

SUPSI

BIPV meets History

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

Convegno di chiusura

"Fotovoltaico e patrimonio culturale: l'integrazione è possibile?"

13 luglio 2022 Palazzo Lombardia – Auditorium Testori

Dr Arch. Cristina S. Polo López
SUPSI – DACD - ISAAC

*Researcher – Innovative Building Envelope Team
Swiss BiPV Competence Center*



Drivers di sviluppo della filiera BIPV nel contesto transfrontaliero (IT-CH) come opportunità di scambio e cooperazione, per una transizione guidata all'inserimento armonioso e adatto al contesto architettonico e paesaggistico



Quadro normativo e attuativo, criteri guida e metodi d'intervento per il contesto svizzero come risultati del progetto

Arch. Cristina Polo López
Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI)



Agenda

- IL CONTESTO SVIZZERO E LE POLITICHE ENERGETICHE
- QUADRO NORMATIVO E ATTUATIVO PER I CONTESTI SENSIBILI E GLI EDIFICI STORICI
- CRITERI GUIDA E METODI D'INTERVENTO NEL CONTESTO TRANSFRONTALIERO
- RISULTATI: RICOGNIZIONE E CAPITALIZZAZIONE DI ESPERIENZE IN SVIZZERA - CASI DI STUDIO ESEMPLARI E MODELLI DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE BIPV
- RICADUTE TRANSFRONTALIERE E NELLA COSTRUZIONE DELLA RETE DI COMPETENZE E NETWORKING SUL TEMA DEL SOLARE BIPV



- IL CONTESTO GLOBALE, SVIZZERO E LE POLITICHE ENERGETICHE



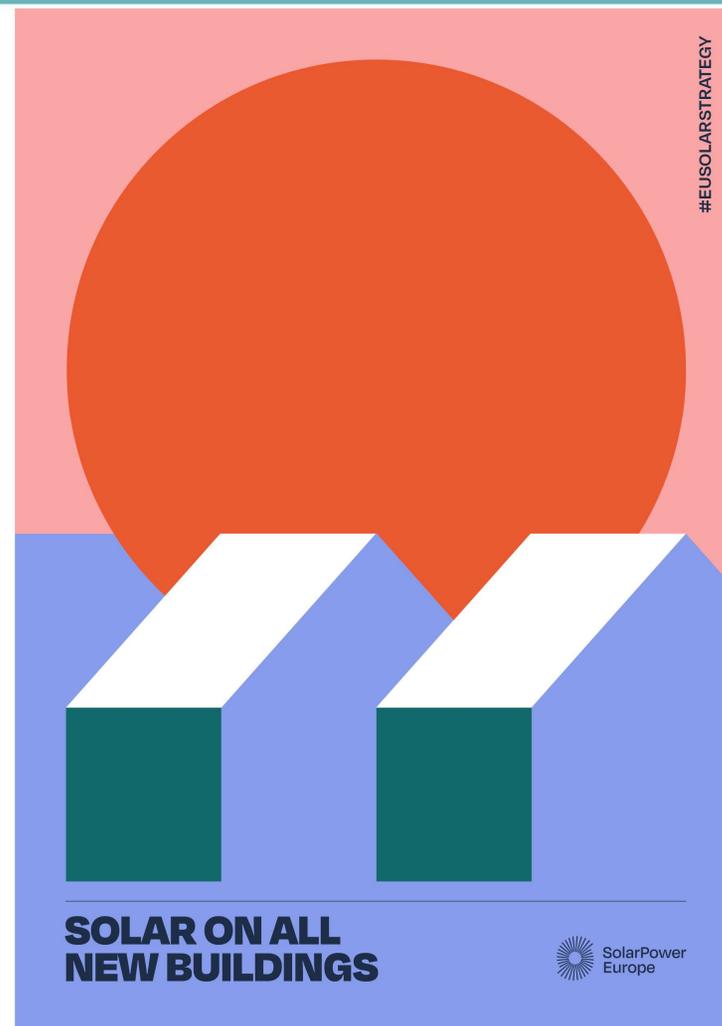
REPowerEU - EU SOLAR STRATEGY

- Una **strategia solare europea** dedicata per raddoppiare la capacità fotovoltaica entro il 2025 e installare 600 GW entro il 2030.
- Un'**iniziativa sui tetti solari** con l'obbligo legale di installare pannelli solari sui nuovi edifici pubblici e commerciali e sui nuovi edifici residenziali.

"...Stiamo aumentando l'obiettivo del 2030 per l'energia rinnovabile dell'UE dal 40% al 45%. ... accelerare le procedure di autorizzazione per le energie rinnovabili ... "

Ursula von der Leyen

→ *In corso la proposta di revisione della Direttiva EPBD sulla prestazione energetica nell'edilizia*



<https://www.solarpowereurope.org/press-releases/re-power-eu-with-solar-the-1-tw-eu-solar-pathway-for-2030>



SVILUPPO DEL FOTOVOLTAICO Prospettive Energetiche 2050+

produzione di idrogeno presso centrali ad acqua fluente (7 PJ)

1.5 Mio di pompe di calore (oggi 0.3 Mio)

energia eolica e geotermica con un profilo di generazione vantaggioso



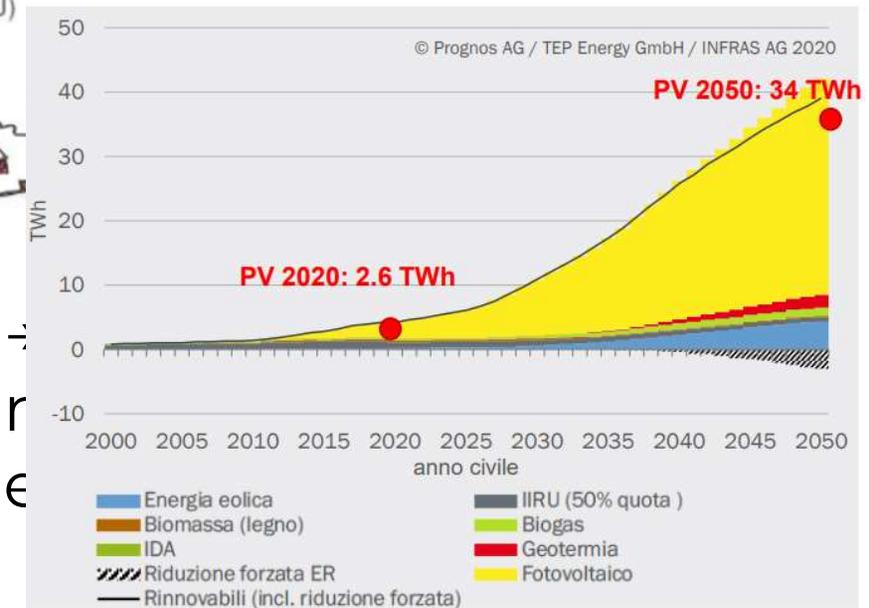
L'urgenza climatica richiede emissioni nette pari a zero entro 2050

- Questo richiede:
 - ✓ L'abbandono delle energie fossili
 - ✓ L'aumento dell'efficienza energetica
 - ✓ La riduzione degli sprechi (non solo energetici)
 - ✓ Lo sviluppo massivo delle energie rinnovabili

Grafik: Dina Tschumi: Prognos AG

IMMAGINE DI UNA SVIZZERA

Produzione annua delle nuove energie rinnovabili



> 34 TWh da PV

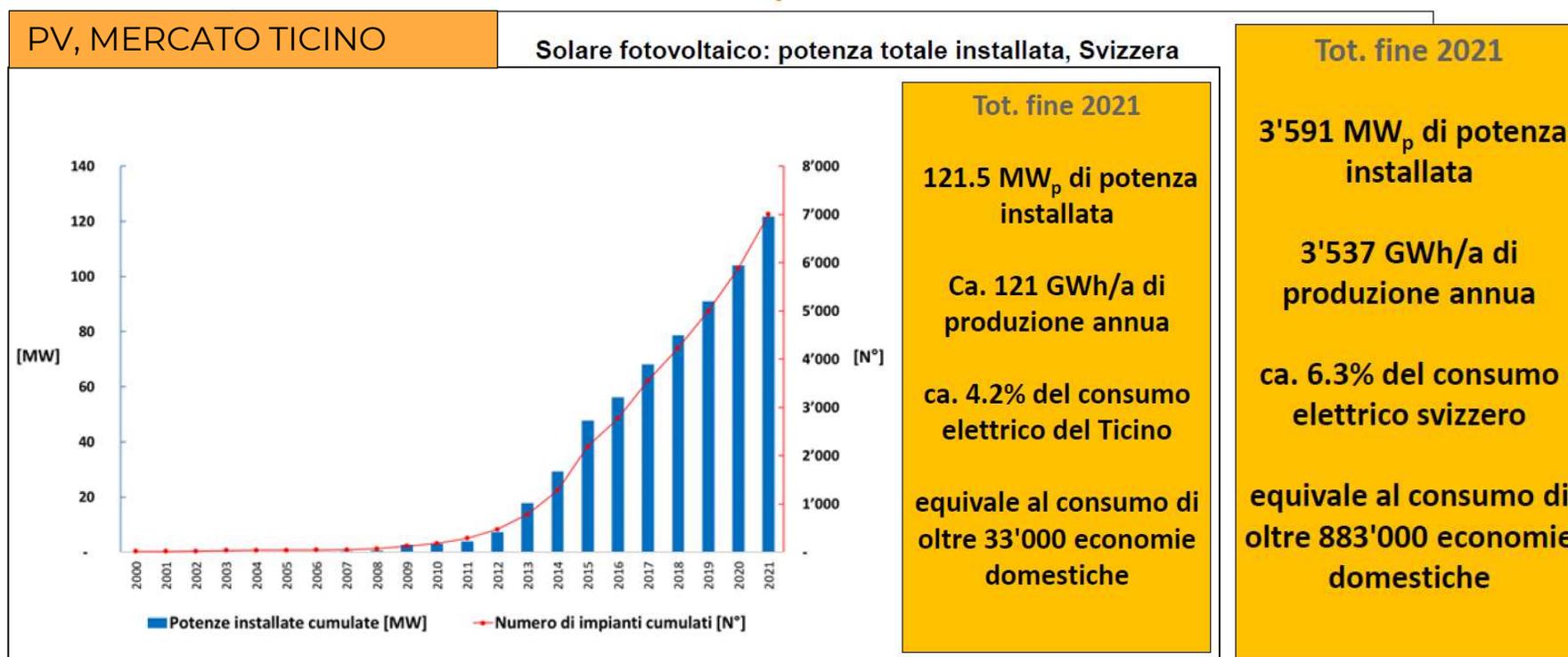
34 TWh da impianti fotovoltaici, 40 % della produzione (oggi 2 TWh)



SVILUPPO DEL FOTOVOLTAICO

Prospettive Energetiche 2050+

PV, MERCATO SVIZZERA – POTENZA CUMULATA



Fonte: Statistica solare Swissolar su mandato dell'UFE, stime per il 2021



SVILUPPO DEL FOTOVOLTAICO Potenziale



PV, POTENZIALE FOTOVOLTAICO IN SVIZZERA

Impianto	Potenziale sfruttabile [TWh]	Di cui utilizzabile a breve-medio termine [TWh]	Superficie [km ²]	Resa relativa alla superficie [GWh/km ²]
Tetti degli edifici	49.1	23.3	153	152
Facciate degli edifici	17.2	8.2	107.4	76
Strade	24.7	2.5	16.2	153
Parcheggi	4.9	3.9	25.7	153
Bordi autostradali	5.6	3.9	25.7	152
Alpi (spazi aperti)	16.4	3.3	31.3	105
Totale	117.9	45.1	251.9*	

Fabbisogno svizzero 2019:

58 TWh di elettricità

232 TWh di energia totale

> 200 km² di tetti/facciate idonei

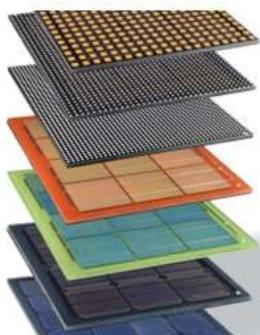
EVOLUZIONE SOLARE: oltre la tecnologia, nuove potenzialità



EVOLUZIONE SOLARE: oltre la tecnologia, nuove potenzialità



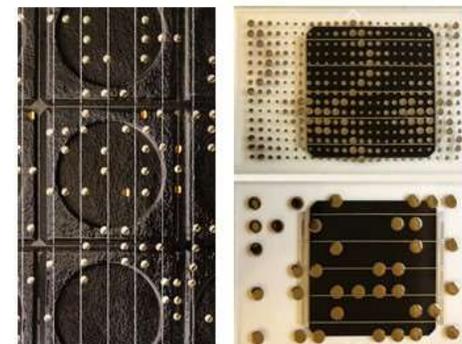
(fonte: Schweizer SOLRIF® XL)



(fonte: ERTEX)



(fonte: Solar Retrofit Sgal)



(fonte: SEEN AG)



(fonte: Sunstyle)



(fonte: Kromatix)



(fonte: Sunage SunCol)



(fonte: COMPAZ)

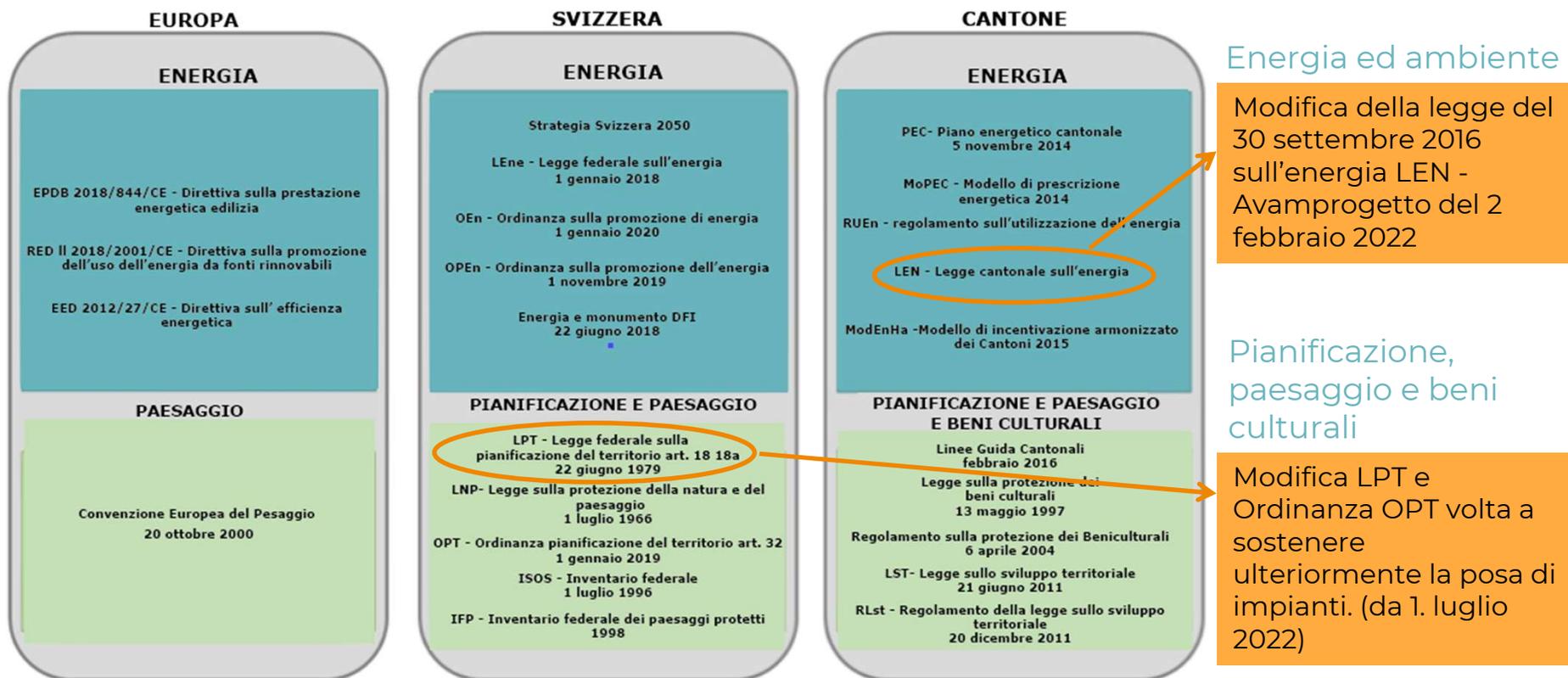
- QUADRO NORMATIVO E ATTUATIVO PER I CONTESTI SENSIBILI E GLI EDIFICI STORICI



Sostenibilità e tutela

Progetto Interreg V-A Italia Svizzera BIPV meets History

ANALISI DEL SISTEMA NORMATIVO ED AUTORIZZATIVO



Federale

Cantonale



Sostenibilità e tutela

Progetto Interreg V-A Italia Svizzera BIPV meets History

A3.1 - Analisi del sistema normativo ed autorizzativo

Energia e ambiente

Canton Ticino



Italia

Legislazione

- Politica di mitigazione degli impatti per contrastare il cambiamento climatico
- Promozione dell'utilizzo delle FER attraverso incentivi
- Edilizia come settore determinante nel raggiungimento degli obiettivi
- Disposizioni per il miglioramento energetico degli edifici nuovi ed esistenti
- Applicazione di deroghe per il Patrimonio Culturale.

In Svizzera

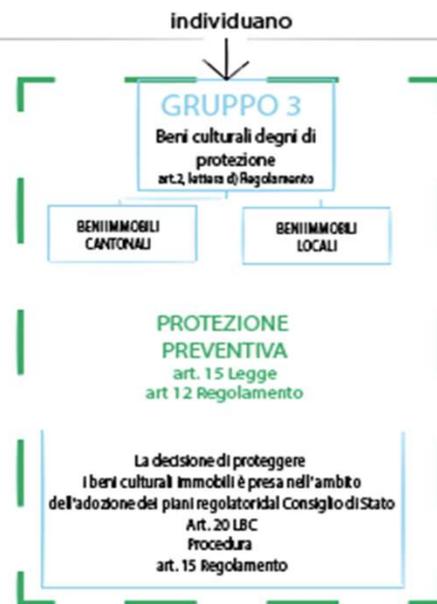
- LEne, 30 settembre 2016, aggiornamento 2018, Art 12: punto 3 *per **oggetti iscritti in un inventario di cui all'articolo 5 LPN - Art. 5 RUEn DEROGHE AL REGOLAMENTO SULL'UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA**
- Modello di prescrizione energetica dei Cantoni (MoPEC, 2014) art.2.32 «**Gli edifici all'interno dei nuclei sono esentati dall'obbligo di posa dei collettori e dei sistemi fotovoltaici**»
- Energia e monumento, 22 giugno 2018 (DFI):
«**individua nel teleriscaldamento la soluzione preferibile**, chiarendo con le autorità competenti, le modalità di un corretto inserimento di impianti PV e ST posti sui tetti e sulle facciate dei monumenti.
Resta preferibile, individuare possibili luoghi vicini,»

Sostenibilità e tutela

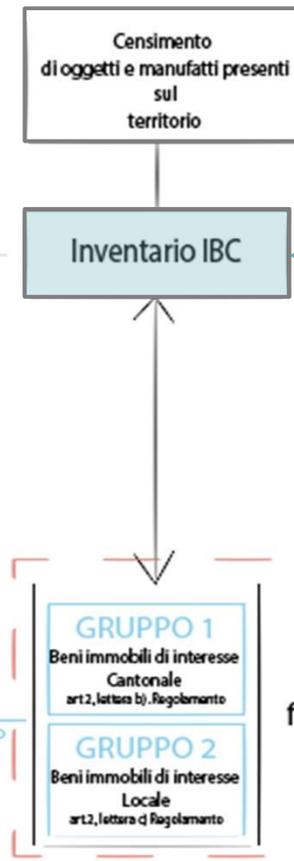
I BENI IMMOBILI IN BASE ALLA LEGGE
SULLA PROTEZIONE DEI BENI
CULTURALI (LPBC 13 MAGGIO 1997) E
AL RELATIVO REGOLAMENTO (6
APRILE 2004)

Art. 20, LPBC
Istituzione ed
effetti della
protezione
procedura
beni immobili

- Consiglio di Stato
- Commissione dei beni culturali
- Municipi
- Istituti culturali riconosciute (collaborano con cantoni e comuni)



PROTETTO
art 16, Regolamento



• Individuazione dei beni secondo l'interesse:
nazionale, cantonale e locale

I beni d'interesse nazionale si basano sul Censimento di ogni cantone nell'**ISOS (inventario federale degli insediamenti svizzeri da proteggere)**, ma se non tutelati da legislazioni cantonali di fatto non sono sottoposti a un regime di tutela => **la tutela è di competenza dei Cantoni.**

figurano nei PIANI REGOLATORI
BENI CULTURALI PROTETTI

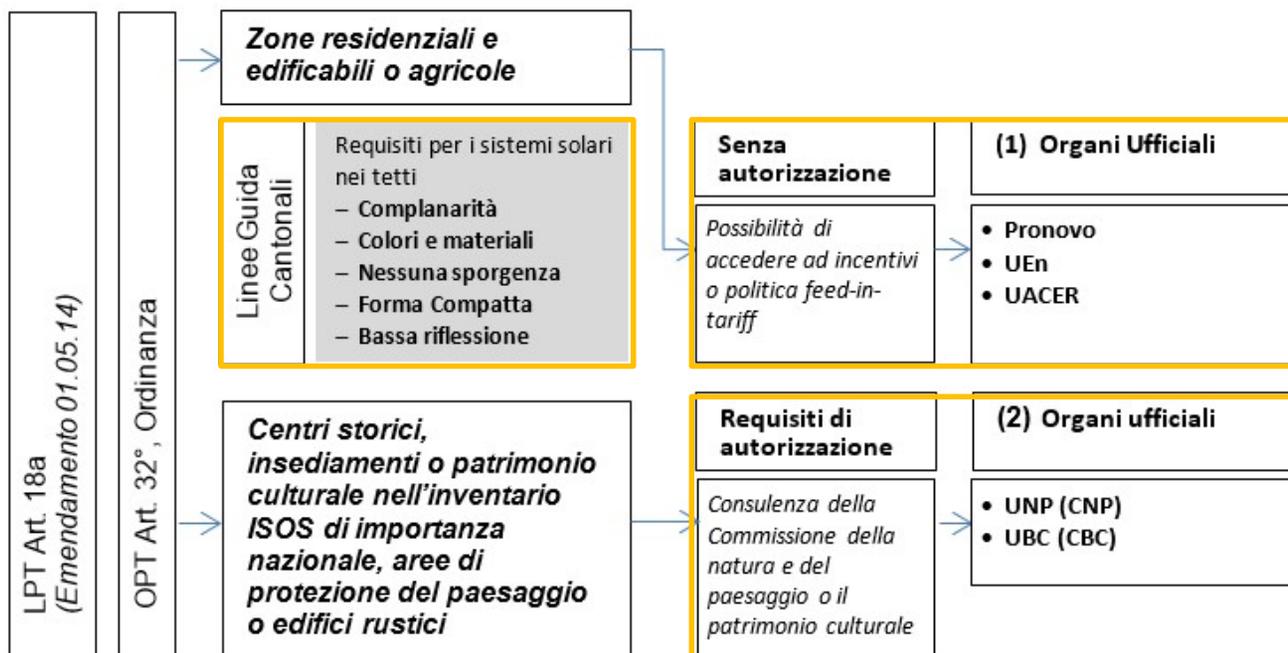


Svizzera

CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI SOLARI

Legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT)

Procedura di autorizzazione per i sistemi solari in Svizzera



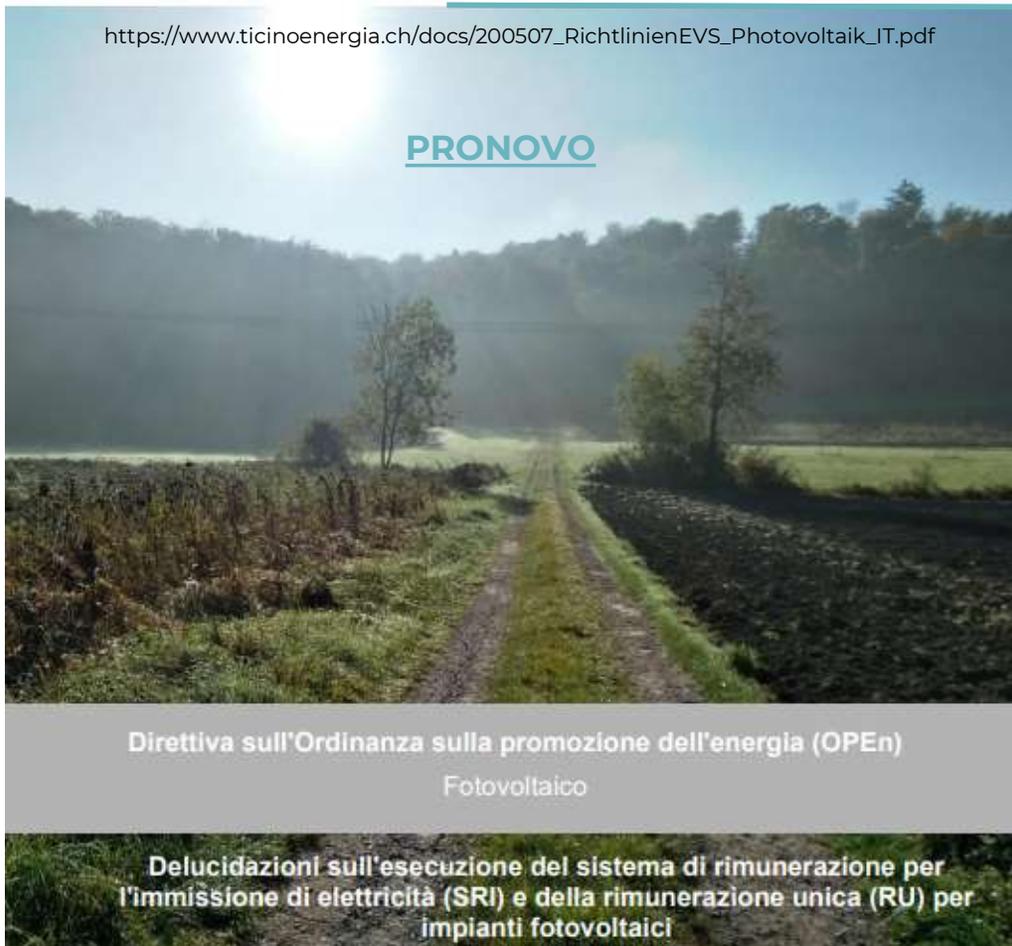
LPT Art 18 a:
Obbligo dell'autorizzazione in zone protette (art. 18a cpv. 2 lett. b LPT) **e nell'ambito di monumenti culturali o naturali d'importanza cantonale o nazionale** sottostanno sempre all'obbligo di autorizzazione

Per il rimanente, **l'interesse a utilizzare l'energia solare negli edifici esistenti o nuovi** prevale in linea di principio **sugli aspetti estetici.**



https://www.ticinoenergia.ch/docs/200507_RichtlinienEVS_Photovoltaik_IT.pdf

PRONOVO



Direttiva sull'Ordinanza sulla promozione dell'energia (OPEn)

Fotovoltaico

Delucidazioni sull'esecuzione del sistema di remunerazione per l'immissione di elettricità (SRI) e della remunerazione unica (RU) per impianti fotovoltaici

**Direttiva
sull'Ordinanza
sulla promozione
dell'energia
(OPEn)**

**Versione 2
01.05.2020**

1. **Categorie di impianti e criteri relativi all'integrazione nell'edificio**
 - *Criterio della **doppia funzione***
 - **Protezione contro le intemperie**
 - **Protezione termica**
 - **Protezione anticaduta**
2. Natura degli incentivi e procedure
3. Raggruppamento ai fini del consumo proprio (RCP)
4. Smartellamento e ricostruzione



REVISIONE DELL'ORDINANZA SULLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO (OPT) ART 32A, 32B & 32C

L'art. 18a della Legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT) stato 1. maggio 2014, prevede che **nelle zone edificabili e agricole gli impianti solari «sufficientemente adattati» ai tetti non necessitano di alcuna autorizzazione**

Novità

Dal 1. luglio 2022 - in vigore la modifica dell'Art. 32 dell'Ordinanza LPT Ordinanza sulla pianificazione del territorio (OPT)

- Precisazione del termine «sufficientemente adatto», fuori zone edificabili (Art. 32a)
- Modifica volta a sostenere ulteriormente la posa di impianti (Art. 32b)
- Ubicazione vincolata su infrastrutture esistenti e zone agricole adiacenti a zone edificabili (Art. 32c)





REVISIONI DELLA LEGGE SULL'ENERGIA E ORDINANZA

- **Progetto sull'accelerazione delle procedure** -

mozione 21.3518 «Meno burocrazia per nuovi impianti solari. Estendere la procedura di annuncio»

▪ **Per il PV:**

- **deduzioni fiscali** per i nuovi edifici
- **procedura di notifica per i sistemi di facciata**, invece dell'obbligo di autorizzazione
- **obbligo** di fotovoltaico **per i nuovi edifici**

- **Ordinanza sull'energia (OEn) e Ordinanza sulla promozione dell'energia (OPEn)** – in consultazione fino al 8.7.2022
- Entrata in vigore probabilmente dal 1.1.2023

- **Iniziativa parlamentare Girod in vigore dall'1.1.2023:** RU (Rimunerazione unica) elevata, aste e contributi agli investimenti un tantum.

(RU + ▲ **contributi impianti < 30 kWp** - RU per **sistemi integrati** fino a 100 kW: **+10%**)

NOVITÀ → Dal 1.1.2022 bonus per angolo di inclinazione >75° = 250 Fr./kW impianti integrati

- **Legge federale** sulla **sicurezza dell'approvvigionamento elettrico** (ex «Atto mantello») – aspetti vincolati al CONSUMO PROPRIO E RCP



STRATEGIA FEDERALE – CULTURA DELLA COSTRUZIONE



Strategia interpartimentale per la promozione della cultura della costruzione
Adottata dal Consiglio federale il 26 febbraio 2020

Strategia

PNR Cultura della costruzione

5 aree tematiche

Forum
Baukultur
Forum de la
culture du bâti

1. Qualità nel **valorizzare la sostanza edilizia esistente e nel realizzare le nuove costruzioni**: impatto climatico zero, efficienza e innovazione
2. **Qualità del paesaggio e della cultura della costruzione** per uno sviluppo territoriale sostenibile
3. Cultura della **costruzione di qualità** relativo valore economico
4. **Placemaking**: percezione, effetti e forma dello spazio (e delle sue qualità)
5. **Governance: processi, metodi e ruoli** per una cultura della costruzione di qualità

Scuola universitaria professionale
della Svizzera italiana

SUPSI

CULTURE
DU BÂTI:
CULTURA DELLA QUALITÉ ET
COSTRUZIONE: CRITIQUE
QUALITÀ E CRITICA BAUKULTUR:
QUALITÄT UND KRITIK



CONCEZIONE «PAESAGGIO SVIZZERO» (CPS) – Agg. 27.05.20

Concezione
«Paesaggio
svizzero» (CPS)

Obiettivi e
piano di misure
di attuazione



Piano di misure: ambito
energetico

- **Aiuti alla pianificazione e all'esecuzione in ambito energetico**



*«Piani di tutela e sfruttamento cantionali»,
per consentire pianificazioni positive e
ponderazioni ottimizzate degli interessi*

- **Impiego delle migliori tecnologie per la generazione/trasmissione di energia**



*Nell'ambito dell'attuazione della politica
energetica, si dovrà promuovere o impiegare
la tecnologia che consente di raggiungere gli
obiettivi con un minimo di ripercussioni sul
territorio e sull'ambiente.*

- CRITERI GUIDA E METODI D'INTERVENTO NEL CONTESTO TRANSFRONTALIERO

«CRITERI» LINEE GUIDA D'INTERVENTO



Linee Guida cantonali

Interventi nei nuclei storici
Criteri di valutazione paesaggistica nell'ambito della procedura edilizia

Febbraio 2016

2016

**Linee guida cantonali:
Interventi nei nuclei storici**

- Specifiche per ciascuna area regionale.
- Descrive il valore dei beni storici e definisce i criteri di valutazione delle trasformazioni e i metodi di intervento

ti Repubblica e Cantone Ticino
Dipartimento del territorio
Sezione dello sviluppo territoriale

Dipartimento federale dell'interno DFI
Commissione federale dei monumenti storici CFMS

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Energia e monumento

Documento fondamentale del 22 giugno 2018
Prima versione del 16 luglio 2009

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'interno DFI
Commissione federale dei monumenti storici CFMS

Energia e monumento

Documento fondamentale del 22 giugno 2018
Prima versione del 16 luglio 2009

1. Introduzione

Con la Strategia energetica 2050, il Consiglio federale adotta una politica sostenibile dell'energia e del clima. Nel settore delle costruzioni, gli obiettivi di questa strategia vanno raggiunti da un lato attraverso un incremento dell'efficienza e la conseguente riduzione del consumo di energia ed elettricità, e dall'altro attingendo maggiormente alle energie rinnovabili. Nel contempo la gestione accurata del patrimonio monumentale costituisce da generazioni un'esigenza della società ed è disciplinata da norme di svariata natura. In qualità di testimonianze materiali insostituibili del nostro passato, i monumenti devono essere mantenuti possibilmente invariati nella loro sostanza storica e nel loro valore storico.

Entrambe le esigenze sono pienamente giustificate, si basano sullo stesso atteggiamento di fondo e perseguono lo stesso scopo: la protezione e l'uso sostenibile delle risorse naturali e culturali non sostituibili, devono essere preservate e sfruttate con cura. Ciò riguarda sia la gestione dei fondamenti naturali della cultura che la gestione del patrimonio storico e culturale. La gestione del patrimonio storico e culturale, in quanto parte integrante delle testimonianze di epoche culturali passate. Nell'ambito di un progetto di restauro, gli esperti competenti insieme ai proprietari degli edifici, devono dunque valutare accuratamente gli interessi in gioco, ponderando le esigenze di modernizzazione energetica degli edifici, della tutela dei monumenti e dell'utilizzo degli spazi storici. In entrambi i casi, le disposizioni della legge a livello federale, cantonale e comunale, su oggetti, igiene, basi e norme tecniche, devono essere rispettate. Dove i due interessi si manifestano, si deve prestare particolare attenzione a manifestarsi conflitti di interessi.

Le norme per gli edifici nuovi non possono essere applicate ai monumenti architettonici senza un'approfondita indagine, dato che gli obiettivi di tali norme potrebbero comprometterne il valore

pagina 1 / 8

2018
Documento fondamentale del Dipartimento federale dell'interno DFI Commissione federale dei monumenti storici CFMS.

[Energia e monumento - bak.admin.ch](http://bak.admin.ch)

Cultura solare

Conciliare energia solare e cultura della costruzione

2019
SolarKultur
Cultura solare
Conciliare energia solare e cultura della costruzione

- Pubblicato dall'Ufficio federale della cultura (UFC) per i Comuni che illustra come **conciliare l'uso dell'energia solare con una cultura della costruzione di qualità.**

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'interno DFI
Ufficio federale della cultura UFC



Svizzera

CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI SOLARI

Linee Guida – Canton Ticino

Il documento sintetizza in cinque punti l'importanza e il valore degli insediamenti storici :

- 1) Valore **paesaggistico**
- 2) Valore **urbano**
- 3) Valore **architettonico**
- 4) Valore della **coerenza costruttiva**
- 5) Valore **storico testimoniale**

- **Complanarità:** stessa pendenza della falda, strutture di appoggio sottili, e visibili solo i pannelli;
- **Colore e materiali:** decisivi per una corretta integrazione;
- **Raggruppamento:** superficie «compatta e unitaria», senza scalini;
- **Rispetto della geometria:** della forma e del carattere architettonico, in particolare le linee di contorno (nessuna sporgenza);
- **Basso tasso di riflessione** (senza specifiche);
- **Visibilità:** del tetto dai punti di vista dell'osservatore e dal paesaggio circostante.



Svizzera

CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI SOLARI

Ordinanza federale sulla pianificazione del territorio (OPT)

Art. 32a

1. L'impianto è considerato sufficientemente adattato a un tetto se (art. 18a cpv.1LPT):

- b. Sporge ortogonalmente di al massimo 20 cm** dalla superficie del tetto;
- b. Visto frontalmente e dall'alto, non sporge oltre la superficie del tetto;**
- c. In base allo stato della tecnica, presenta un basso grado di riflessione;**
- d. si presenta come superficie compatta.**

2. **Concrete prescrizioni** edilizie fondate sul diritto cantonale sono applicabili se sono proporzionali a giustificare esigenze di protezione e **se non limitano lo sfruttamento dell'energia solare** in misura a quanto previsto al capoverso 1.

Italia

CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI SOLARI

Linee Guida –MIBACT

- **Complanarità**: stessa inclinazione e orientamento
- **Raggruppamento**: disposizione continue e regolare, meglio se su tutta la copertura
- **Rispetto delle linee di gronda**
- **Alterazione percettiva**: nessuna alterazione volumetrica, materica o cromatica
- **Reversibilità**
- **No invadenza**: rispetto della materia storica

GSE Spa- Gestore dei servizi Energetici

- **Complanarità**: stessa inclinazione e orientamento su tetti, coperture, facciate, balaustre e parapetti
- **Rispetto delle linee di gronda**
- **Rispetto della geometria della falda**
- **Compattezza dei moduli**: limitare al massimo lo spazio di separazione tra il perimetro esterno dei moduli e la porzione residua del tetto.

IL GSE CHIARISCE L'ITER
AUTORIZZATIVO
SECONDO IL D.lgs. 28/2011
secondo il regime edilizio

CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI SOLARI

PRINCIPI DEL RESTAURO

Principi per la tutela dei monumenti storici in Svizzera



Carta di Atene, 1931
Carta di Venezia, 1964,
C. Brandi, Teoria del restauro. Torino: Einaudi; 1977.

Criteri-guida del restauro

Il procedimento 'critico' individua dei principi guida:

- **Distinguibilità:** Ogni intervento di restauro deve essere riconoscibile, quindi qualsiasi parte aggiunta deve essere distinguibile dall'originale
- **Reversibilità:** qualsiasi intervento di restauro, sia "conservativo" sia "estetico", deve poter essere rimosso
- **Compatibilità:** dei materiali impiegati
- **Minimo intervento:** per garantire le informazioni sulla costituzione e sulla storia del manufatto.
- **Multidisciplinarietà:** l'interagire tra diverse discipline/professioni, allo scopo di ottenere un lavoro più completo e rispettoso della materia storica.



- RISULTATI - RICOGNIZIONE E CAPITALIZZAZIONE DI ESPERIENZE IN SVIZZERA

CASI DI STUDIO ESEMPLARI E MODELLI DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE BIPV



CASI DI STUDIO ESEMPLARI E SOLUZIONI TECNOLOGICHE BIPV

RISULTATO PROGETTO «BIPV meets HISTORY»

Raccolta ed analisi

dell'informazione **riguardanti
casi di studio in Svizzera -**

Premi Solari Svizzeri- **in delle
schede tecniche** presentando le
informazioni in modo semplice e
facile da comunicare.

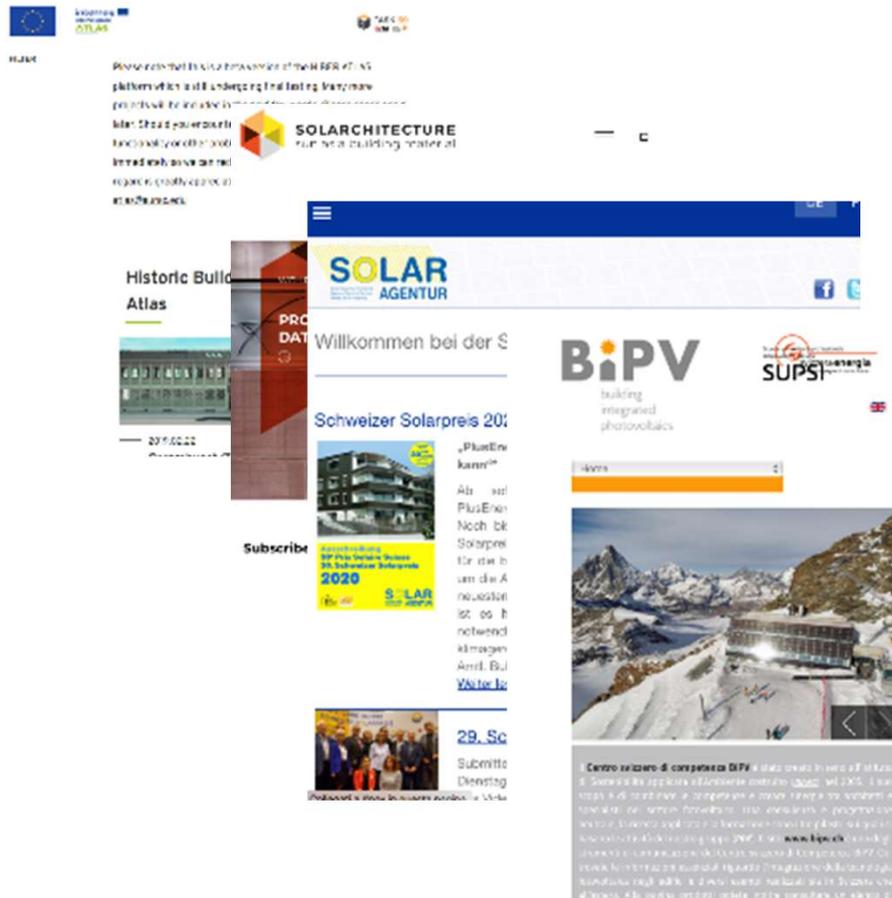
- **Attività di formazione e
disseminazione dei risultati**
utili ai professionisti, PA e
pubblico in generale.

l'energia solare rinnovabile è sostenibile

INTEGRAZIONE



• Ricerca dati e informazioni sui casi studio



La raccolta delle informazioni per ogni caso studio viene effettuata in diverse piattaforme, sia per le informazione sugli edifici che per quelli della tecnologia BIPV.

- ❖ Premio Solare Svizzero Solaragentur : <https://solaragentur.ch>
- ❖ Piattaforma BIPV: <http://www.bipv.ch>
- ❖ Solarchitecture: <https://solarchitecture.ch>

• Scheda di valutazione e raccolta dati

Per ogni caso studio vengono prodotte due schede, la cui organizzazione e collocazione delle informazioni avviene per fasce verticali.

Scheda edificio – Best practice

Scheda tecnologia - BIPV

Dati	Descrizione	Valutazione	Dati	Descrizione	Valutazione																																								
<p>Interreg</p> <p>Edificio Via Strada 8, 6621 Biave</p> <p>Città Dorogno</p> <p>Tipologia edificio Ristorante</p> <p>Tipologia intervento Rifacimento</p> <p>Area di costruzione 1139-1127, retrofit 2013-2017</p> <p>Architetto Cazzuffo & De Angeli Mazzucchetti</p> <p><i>Castello di Dorogno</i></p> <p>Liedföls, in un contesto rurale, sierge su un promontorio, riprendendo l'organico facciale affarato e i toni del castello. Occupa il 100% dell'area per fondere lo scenario rurale con la natura, con un'architettura contemporanea e un'architettura di qualità. L'edificio è stato ristrutturato e ampliato, con una sala di ristorazione e un'area di parcheggio coperta, dotando l'area di una sala da tè. L'edificio è stato ristrutturato e ampliato, con una sala di ristorazione e un'area di parcheggio coperta, dotando l'area di una sala da tè. L'edificio è stato ristrutturato e ampliato, con una sala di ristorazione e un'area di parcheggio coperta, dotando l'area di una sala da tè.</p> <p>Bibliografia www.castello-dorogno.ch</p>	<p>DESCRIZIONE INTERVENTO</p> <p>Non turistico Ristrutturazione Turistico</p> <p>Il villaggio di Dorogno è presente nell'Inventario Federale dei siti del patrimonio storico di importanza nazionale (ISG) (SIC).</p> <p>INDICHI MEDICI</p> <table border="1"> <tr> <td>Efficienza energetica edificio esistente</td> <td>-</td> <td>Standard energetico (EPB edificio)</td> <td>Alto (A+++)</td> </tr> <tr> <td>Intervento</td> <td>Intervento</td> <td>Intervento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Stato di conservazione</td> <td>Buono</td> <td>Medio</td> <td>Alto</td> </tr> </table> <p>CONTESTO</p> <table border="1"> <tr> <td>Impedimenti urbanistici</td> <td>Alto</td> <td>Medio</td> <td>Alto</td> </tr> </table>	Efficienza energetica edificio esistente	-	Standard energetico (EPB edificio)	Alto (A+++)	Intervento	Intervento	Intervento		Stato di conservazione	Buono	Medio	Alto	Impedimenti urbanistici	Alto	Medio	Alto	<p>VALUTAZIONE CONSERVAZIONE</p> <p>Caratteristiche geometriche/spaziali</p> <ul style="list-style-type: none"> Caratteristica Forma proporzioni spaziali rapporto superficie <p>Caratteristiche estetiche</p> <ul style="list-style-type: none"> aspetto delle facciate materiali colori tecniche di rifinitura <p>Apprezzamento</p> <p>Caratteristiche funzionali</p> <ul style="list-style-type: none"> Multifunzionalità dimensionamento energetico <p>Norma EN 16983/2017</p> <p>Compatibilità ambientale</p> <ul style="list-style-type: none"> dimensione materialità colori tecniche di rifinitura geometriche/spaziali <p>Compatibilità energetica/funzionale</p> <ul style="list-style-type: none"> Accesso Tutte le parti Colori Materialità ombreggiamento estetica/valorizzazione 	<p>Interreg</p> <p>Orientamento Sud-Ovest: Sud-est</p> <p>Tilt angle 12°-17°</p> <p>Superficie iPV 100 m²</p> <p>Potenza nominale 16-42 kWp</p> <p>Produzione energia 16'422 kWh/a</p> <p>Rendimento 206 kWh/m²/a</p> <p>Rapporto potere attivo 50-70% (max)</p> <p>Produttore JSCC di</p> <p>Modello iPV Monocrystallino</p> <p>Tipologia vetro 266/302</p> <p>Colore cella Nero</p> <p>Dimensioni 150 x 150 mm</p> <p>Efficienza cella valore 23.13%</p> <p>Potenza specifica (sistema) 154 kWh/m²</p> <p>TECNOLOGIA</p> <p>IPZEF offre soluzioni ad alta tecnologia per l'installazione di iPV. Questa tecnologia è la soluzione a regola d'arte per l'installazione di iPV su edifici storici.</p> <p>Bibliografia www.ipzef.ch</p>	<p>DESCRIZIONE INTERVENTO</p> <p>Non turistico Ristrutturazione Turistico</p> <p>TECNOLOGIA</p> <table border="1"> <tr> <td>Permutazione componenti</td> <td>IPZEF</td> <td>Baso</td> <td>Baso</td> <td>Baso</td> </tr> <tr> <td>Stato di conservazione</td> <td>Conservazione</td> <td>Conservazione</td> <td>Conservazione</td> <td>Conservazione</td> </tr> </table> <p>ARCHITETTURA SOLARE</p> <table border="1"> <tr> <td>Gruppi orientamento ed esposizione</td> <td>Gruppi orientamento ed esposizione</td> <td>Gruppi orientamento ed esposizione</td> <td>Gruppi orientamento ed esposizione</td> </tr> <tr> <td>Gruppi orientamento ed esposizione</td> <td>Gruppi orientamento ed esposizione</td> <td>Gruppi orientamento ed esposizione</td> <td>Gruppi orientamento ed esposizione</td> </tr> </table>	Permutazione componenti	IPZEF	Baso	Baso	Baso	Stato di conservazione	Conservazione	Conservazione	Conservazione	Conservazione	Gruppi orientamento ed esposizione	<p>VALUTAZIONE CONSERVAZIONE</p> <p>COBERTURA</p> <table border="1"> <tr> <td>23APS O</td> <td>23APS E</td> </tr> <tr> <td>LSP</td> <td>Inc. max. 13°</td> </tr> <tr> <td>162 m²</td> <td>Superficie 157 m²</td> </tr> </table> <p>TECNOLOGIA</p> <p>Baso Medio Alto</p> <p>56% 140%</p>	23APS O	23APS E	LSP	Inc. max. 13°	162 m ²	Superficie 157 m ²							
Efficienza energetica edificio esistente	-	Standard energetico (EPB edificio)	Alto (A+++)																																										
Intervento	Intervento	Intervento																																											
Stato di conservazione	Buono	Medio	Alto																																										
Impedimenti urbanistici	Alto	Medio	Alto																																										
Permutazione componenti	IPZEF	Baso	Baso	Baso																																									
Stato di conservazione	Conservazione	Conservazione	Conservazione	Conservazione																																									
Gruppi orientamento ed esposizione	Gruppi orientamento ed esposizione	Gruppi orientamento ed esposizione	Gruppi orientamento ed esposizione																																										
Gruppi orientamento ed esposizione	Gruppi orientamento ed esposizione	Gruppi orientamento ed esposizione	Gruppi orientamento ed esposizione																																										
23APS O	23APS E																																												
LSP	Inc. max. 13°																																												
162 m ²	Superficie 157 m ²																																												

• Scheda di valutazione

Valutazione

Scheda edificio

Criteria e raccomandazioni

Parte 1
Normativa di riferimento

Parte 2
Nuovi criteri:
Standard EN 16883/2017

VALUTAZIONE CONSERVAZIONE	
Normativa di riferimento	
Caratteristiche geometriche/spaziali	
- Compianarità	■ ■ ■ ■ ■
- Forma	■ ■ ■ ■ ■
- precisione giunti	■ ■ ■ ■ ■
- rapporto sup. moduli/sup copertura	■ ■ ■ ■ ■
Caratteristiche estetiche	
- rispetto linea di gronde	■ ■ ■ ■ ■
- colore	■ ■ ■ ■ ■
- materiale	■ ■ ■ ■ ■
- visibilità	■ ■ ■ ■ ■
- tasso di riflessione	■ ■ ■ ■ ■
- raggruppamento	■ ■ ■ ■ ■
Caratteristiche funzionali	
- Multifunzionalità	■ ■ ■ ■ ■
- dimensionamento /energetico	■ ■ ■ ■ ■
* Caratteristiche determinate da i criteri ed raccomandazioni del Comune	
Norma EN 16883/2017	
Compatibilità costruttiva	
- invadenza	■ ■ ■ ■ ■
- materiale	■ ■ ■ ■ ■
- sistema di fissaggio	■ ■ ■ ■ ■
- reversibilità	■ ■ ■ ■ ■
- alterazione igrotermica	■ ■ ■ ■ ■
Compatibilità estetica	
- colore	■ ■ ■ ■ ■
- texture/materico	■ ■ ■ ■ ■
- dimensione	■ ■ ■ ■ ■
- alterazione geometrico/spaziale	■ ■ ■ ■ ■
Compatibilità energetica/funzionale	
funzione: Tegola	
Contributo:	
- Riscaldamento	■ ■ ■ ■ ■
- Ombreggiamento	■ ■ ■ ■ ■
- elettricità/illuminazione	■ ■ ■ ■ ■

Valutazione cromatica

Criteria e raccomandazioni

EN 16883:2017 nuovi criteri

VALUTAZIONE COMPATIBILITA CRITERI LEGISLAZIONE E LINEE GUIDA

← Valutazione cromatica (verde/giallo/rosso), secondo il **grado d'idoneità e rispetto dei criteri:**

• Scheda di valutazione

Valutazione

Scheda edificio

Criteria e raccomandazioni



Parte 1

Normativa di riferimento

VALUTAZIONE CONSERVAZIONE	
Normativa di riferimento	
Caratteristiche geometriche/spaziali	
- Complanarità	■ ■ ■ ■ ■ ■
- Forma	■ ■ ■ ■ ■ ■
- precisione giunti	■ ■ ■ ■ ■ ■
- rapporto sup. moduli/sup copertura	■ ■ ■ ■ ■ ■
Caratteristiche estetiche	
- rispetto linea di gronda	■ ■ ■ ■ ■ ■
- colore	■ ■ ■ ■ ■ ■
- materiale	■ ■ ■ ■ ■ ■
- visibilità	■ ■ ■ ■ ■ ■
- tasso di riflessione	■ ■ ■ ■ ■ ■
- raggruppamento	■ ■ ■ ■ ■ ■
Caratteristiche funzionali	
- Multifunzionalità	■ ■ ■ ■ ■ ■
- dimensionamento /energetico	■ ■ ■ ■ ■ ■

VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ
CRITERI LEGISLAZIONE E LINEE GUIDA

Valutazione cromatica (verde/giallo/rosso), secondo il **grado d'idoneità e rispetto dei criteri:**

1. Raccomandazioni normative e linee guida CH / IT (WP3 3.1)

3 macro-gruppi

- 1) Caratteristiche **geometrico-spaziali**;
- 2) Caratteristiche **estetiche**
- 3) Caratteristiche **funzionali**

• Scheda di valutazione

Valutazione

Scheda edificio



Criteria e raccomandazioni

VALUTAZIONE COMPATIBILITA
CRITERI LEGISLAZIONE E LINEE GUIDA

Parte 2
EN 16883:2017
nuovi criteri

VALUTAZIONE CONSERVAZIONE	
Norma EN 16883/2017	
Compatibilità costruttiva	
- invadenza	■ ■ ■
- materiale	■ ■ ■
- sistema di fissaggio	■ ■ ■
- reversibilità	■ ■ ■
- alterazione igrotermica	■ ■ ■
Compatibilità estetica	
- colore	■ ■ ■
- texture/materico	■ ■ ■
- dimensione	■ ■ ■
- alterazione geometrico/spaziale	■ ■ ■
Compatibilità energetica/funzionale	
funzione: Tegola	
Contributo:	
- Riscaldamento	■ ■ ■
- Ombreggiamento	■ ■ ■
- elettricità/illuminazione	■ ■ ■

Valutazione cromatica (verde/giallo/rosso), secondo il **grado d'idoneità e rispetto dei criteri:**

2. EN 16883:2017* direttiva europea edifici storici, criteri per gli impianti solari
 - 4) Compatibilità **costruttiva**;
 - 5) Compatibilità **energetica e funzionale**.
- *Energia e redditività economica*
 - *Aspetti tecnici, funzionali e d'uso*



• Scheda di valutazione

Valutazione

Scheda tecnologia

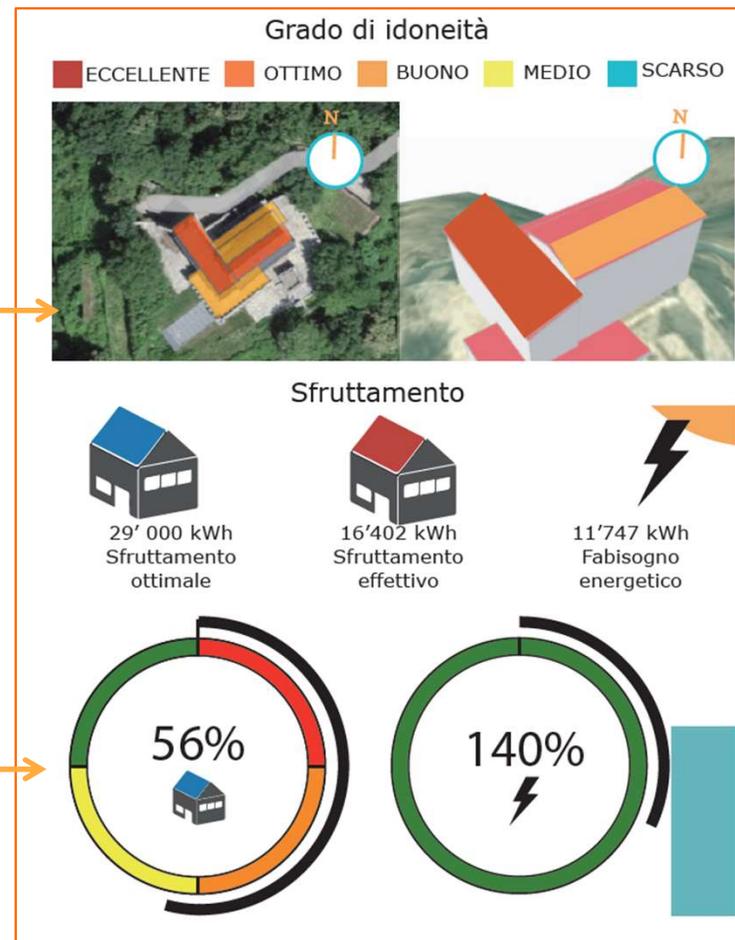
VALUTAZIONE ENERGETICA

Per **confrontare i dati energetici:**

1. Dati reali di produzione energetica con il catasto solare, segnalando il **grado di idoneità** delle superfici (sistema BIPV facciata/tetto, WP3 3.2)
[tettosolare.ch / facciatasolare.ch](http://tettosolare.ch/facciatasolare.ch)

1. Dati energetici dopo l'intervento di retrofit

sfruttamento e rapporto fabbisogno energetico / produzione solare)



valutazione dei casi di studio - Svizzera



BIPV MEETS HISTORY

esempi reali

Interreg **ti** **iPV**

DESCRIZIONE INTERVENTO

Indirizzo: Wäherstrasse 9, 5620 Bremgarten
Città: Bremgarten/AG
Tipologia edificio: Residenziale (MFH)
Tipologia intervento: Ristrutturazione
Anno di costruzione: 1900, retrofit 2012
Architetto: MFH Kettner

VALUTAZIONE CONSERVAZIONE

Caratteristiche geometriche/spaziali

- Complanata
- Forma
- precisione giunti
- rapporto superficie moduli/copertura

Caratteristiche estetiche

- rispetto delle linee
- colore
- materiale
- visibilità
- tasso di riflessione
- raggruppamento

Caratteristiche funzionali

- Multifunzionalità
- dimensionamento /energetico

Norma EN 16883/2017

Interreg **ti** **iPV**

DESCRIZIONE INTERVENTO

Indirizzo: Aleksandras 44, 8500 Novara
Città: Novara, Turgas
Tipologia edificio: Residenziale e commerciale
Tipologia intervento: Ristrutturazione
Anno di costruzione: 1962, risanamento 2012-2013
Architetto: Vivian + Pelen AG

VALUTAZIONE CONSERVAZIONE

Caratteristiche geometriche/spaziali

- Complanata
- Forma
- precisione giunti
- rapporto superficie moduli/copertura

Caratteristiche estetiche

- rispetto delle linee
- colore
- materiale
- visibilità
- tasso di riflessione
- raggruppamento

Caratteristiche funzionali

- Multifunzionalità
- dimensionamento /energetico

Norma EN 16883/2017

Interreg **ti** **iPV**

DESCRIZIONE INTERVENTO

Indirizzo: Heggenstrasse 25, 6045 Meggen
Città: Meggen/LU
Tipologia edificio: Residenziale
Tipologia intervento: Ristrutturazione
Anno di costruzione: 1800, retrofit 2013
Architetto: Schlossgut Meggenhorn

VALUTAZIONE CONSERVAZIONE

Caratteristiche geometriche/spaziali

- Complanata
- Forma
- precisione giunti
- rapporto superficie moduli/copertura

Caratteristiche estetiche

- rispetto delle linee
- colore
- materiale
- visibilità
- tasso di riflessione
- raggruppamento

Caratteristiche funzionali

- Multifunzionalità
- dimensionamento /energetico

Norma EN 16883/2017

COMPATIBILITÀ COSTRUTTIVA

- materiale
- sistema di fissaggio
- reversibilità
- alterazione igrometrica

COMPATIBILITÀ ESTETICA

- colore
- texture/materico
- dimensione
- alterazione geometrica/spaziale

COMPATIBILITÀ ENERGETICA/FUNZIONALE

Funzione: Tetto caldo
Caratteristiche:

- Riscaldamento
- ombreggiamento
- elettrica/illuminazione

soluzioni tecnologiche

Interreg **ti** **iPV**

DESCRIZIONE INTERVENTO

Indirizzo: ...
Città: ...
Tipologia edificio: ...
Tipologia intervento: ...
Anno di costruzione: ...
Architetto: ...

VALUTAZIONE ENERGETICA

COPERTURA

17°+5° 54° E Orientamento 264.0 355N
67° Inclinazione 30° 40°
Superficie 49 m² 79 m² 219 m² 59 m² 32 m²

TECNOLOGIA

Produttore: ...
Modulo PV: ...
Tipologia vetro: ...
Potenza nominale: ...
Produzione energia: ...
Resa finale: ...
Rapporto solare attivo: ...

Interreg **ti** **iPV**

DESCRIZIONE INTERVENTO

Indirizzo: ...
Città: ...
Tipologia edificio: ...
Tipologia intervento: ...
Anno di costruzione: ...
Architetto: ...

VALUTAZIONE CONSERVAZIONE

Caratteristiche geometriche/spaziali

- Complanata
- Forma
- precisione giunti
- rapporto superficie moduli/copertura

Caratteristiche estetiche

- rispetto delle linee
- colore
- materiale
- visibilità
- tasso di riflessione
- raggruppamento

Caratteristiche funzionali

- Multifunzionalità
- dimensionamento /energetico

Norma EN 16883/2017

Interreg **ti** **iPV**

DESCRIZIONE INTERVENTO

Indirizzo: ...
Città: ...
Tipologia edificio: ...
Tipologia intervento: ...
Anno di costruzione: ...
Architetto: ...

VALUTAZIONE ENERGETICA

COPERTURA

204° S-O Orientamento 24° N-E
11° Inclinazione 50°
Superficie 83 m² 272 m² 189 m²

TECNOLOGIA

Produttore: ...
Modulo PV: ...
Tipologia vetro: ...
Potenza nominale: ...
Produzione energia: ...
Resa finale: ...
Rapporto solare attivo: ...

ARCHITETTURA SOLARE

Dispositivi architettonici ed energetici

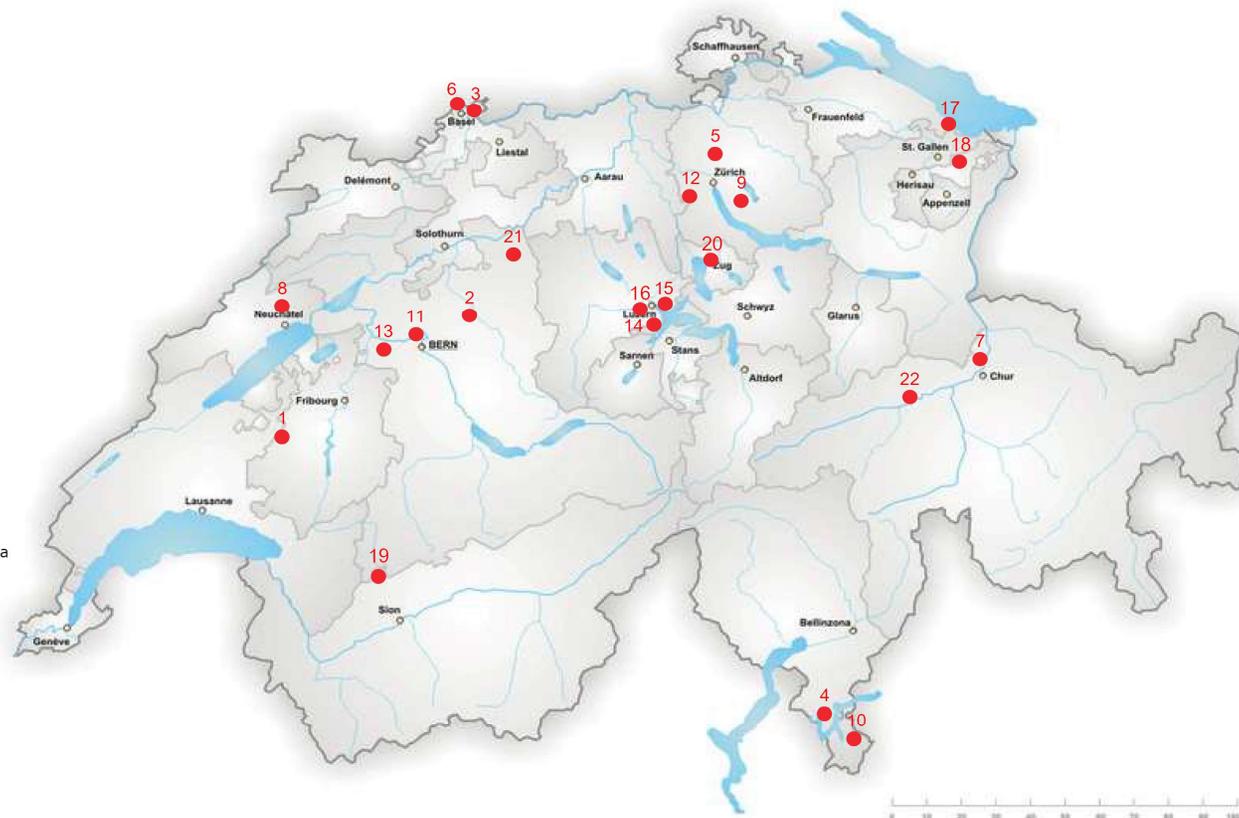
- Sistema PV esistente
- Sistema PV nuovo
- Parabrezza
- Parabrezza
- Sistemi di ventilazione
- Sistemi di illuminazione
- Sistemi di riscaldamento
- Sistemi di raffrescamento

93% 37%



BIPV MEETS HISTORY

- 1** BAUERNHAUS GALLEY
Route du village 50, 1730 Ecuwillens
- 2** GLASERHAUS
Eggerdingen 7, 3416 Affoltern
- 3** SOLAR SILO
Dornacherstrasse, 192 4053 Basel
- 4** VILLA CARLOTTA
Via Caselle 40, 6644 Orselina
- 5** MEHRFAMILLENHAUSES
Culmannstrasse 53, 8006 Zurigo
- 6** MFH Feldbergstrasse 4+6
4057 Basel
- 7** DWHG DOPPELKINDEGARTEN
Calandastrasse 50, 7000 Chur
- 8** HOTEL DES ASSOCIATIONS
Rue Louis-Favre 1, 2000 Neuchâte
- 9** ST.FRANZISKUS CHURCH
Bachtelstrasse 13, 8123 Ebmatingen
- 10** CASTELLO DI DORAGNO
Via Doragno 8, 6821 Rovio
- 11** HUTTERLI ROTHLISBERGER
Luisenstrasse 30, 3005 Bern
- 12** MFH KETTNER
Wohlerstrasse 9, 5620 Bremgarten
- 13** FAMBAU
Wohnhochhaus Kasparstrasse 19, 3027 Berna
- 14** MFH Stalder-Luzern
Neustadtstrasse 10, 6003 Luzern
- 15** Schlossgut Meggenhorn
Meggenhornstrasse 29, 6045 Meggen
- 16** Fattoria Hinter Musseg
Diebold-Scilling-Strasse 13, 6004 Luzern
- 17** Sanierung Viridén
Allestrasse 44, 8590 Romashorn
- 18** Kirche Heiden
Gruberstrasse 9, 9410 Heiden
- 19** EFH- Matti
Moosfangstrasse 23, 3780 Gstaad
- 20** REFH-Torres Nova
Göblistrasse 29b, 6300 Zug
- 21** EFH HERTL / HUBER
Zielackerstrasse 21, 4934 Madiswil
- 22** EFH WALDER
Via Mulinas 18, 7151 Schluein



SUPSI



Risultati

WP4 - Promozione Dell'innovazione Del BIPV

4.1. Casi di studio esemplari

b) [Piattaforma digitale svizzera](#)

Piattaforma del Partner di progetto SUPSI, ha lo scopo di promuovere la costruzione di edifici solari trasferendo l'attenzione dalla tecnologia all'architettura.

- [Report](#): Casi di studio esemplari. Modelli di soluzioni tecnologiche per sistema d'involucro attivo BIPV in Svizzera. Criteri guida e metodi d'intervento.
- [Schede tecniche ed elaborati](#): Criteri guida e metodi d'intervento relativi casi di studio e soluzioni tecnologiche BIPV in Svizzera.

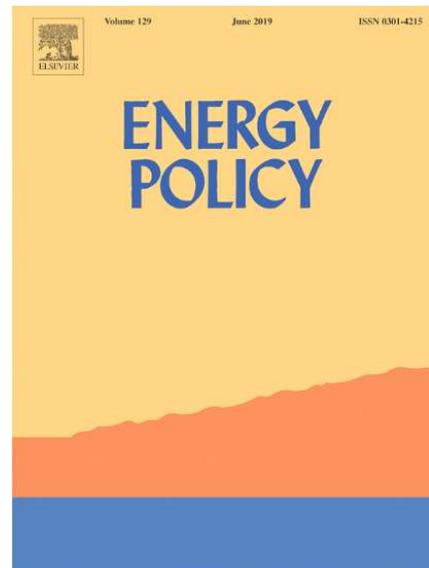


Risultati

WP3 - Potenziale BIPV E Drivers Di Sviluppo

3.1. Capitalizzazione di esperienze e analisi di contesto normativo e autorizzativo

a) Legislazione e procedure attuative



EVENTI / PUBBLICAZIONI

Journal paper: Legislazione sul fotovoltaico in aree tutelate

BOLZANO (IT)

Publicato un articolo scientifico sulla Rivista Internazionale "Energy Policy" dedicato alla legislazione Europea, Italiana e Svizzera sul fotovoltaico integrato nel patrimonio culturale. La pubblicazione "Photovoltaic technologies in historic buildings and.."

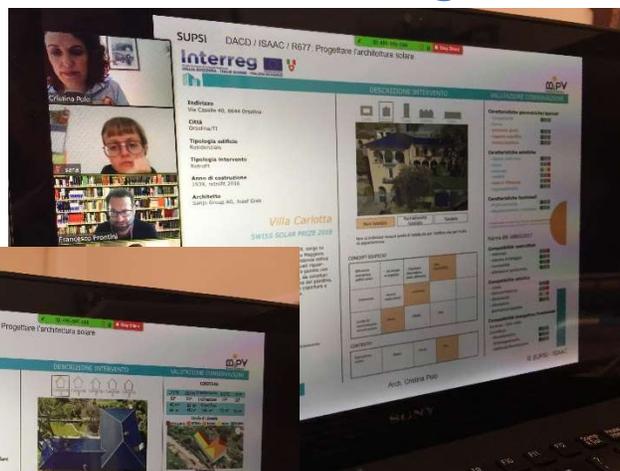
9 FEBBRAIO 2022



- RICADUTE TRANSFRONTALIERE E NELLA COSTRUZIONE DELLA RETE DI COMPETENZE E NETWORKING SUL TEMA DEL SOLARE BIPV

Corsi di formazione universitaria WP2 2.4

- SUPSI Corso R677 – Progettare l'architettura solare



Corso R677 -progettare l'architettura solare
 (Lezione on-line 7 aprile 2020)

Obiettivi della formazione

- Corsi 2018-2019
- Corsi 2019-2020

CORSO OPZIONALE R677.01

PROGETTARE L'ARCHITETTURA SOLARE

Terzo anno - Semestre VI – Bachelor Architettura (DACD-SUPSI)

Studenti III anno, Bachelor Architettura (DACD – SUPSI)

40 ore/lezioni – 2 crediti ECTS



Corso di formazione continua SUPSI – WP2 2.4

Edifici storici ed interventi nei nuclei storici - Tutela e risanamento,
il contributo dell'energia rinnovabile



Scuola universitaria professionale
della Svizzera italiana

SUPSI

ticino * energia

SUPSI – Mendrisio 7 ottobre 2021

Con il contributo e partecipazione di:

- **ISAAC-SUPSI / Eurac Research**
- **Uffici Cantionali - Dipartimento del Territorio DT**, Repubblica e Cantone Ticino: UACER; UNP; UBC.
- **TicinoEnergia / Agenzia Minergie**
- **Architetti / Ingegneri, professionisti e industria BIPV:**

*Arch. Christophe Almeida; DeltaZERO Architects;
Manuel Hutterli; Sofia Tiozzo.*

Corsi post-lauream e di specializzazione - ITALIA

Fotovoltaico e tutela del paesaggio e dei centri storici. Soluzioni innovative per coperture e facciate

Ordine Architetti e Pianificatori, Paesaggisti, Conservatori Provincia di Treviso (IT)

SUNAGE SA / SUPSI – Formazione 11.12.2020

Tipo di incontro: **Convegno Webinar**

INCONTRO AZIENDE & PROFESSIONISTI

Numero di partecipanti: 181 (IT)

SUNAGE 
SOLAR BUILDING SKIN

Scuola universitaria professionale
della Svizzera italiana

SUPSI

INCONTRO AZIENDE & PROFESSIONISTI
Convegno Webinar

FOTVOLTAICO E TUTELA DEL PAESAGGIO E DEI CENTRI STORICI. SOLUZIONI INNOVATIVE PER COPERTURE E FACCIATE.



Platforma Arch_Learning

Venerdì 11 Dicembre 2020
16.00/19.00

SUNAGE
Fotovoltaici module manufacturer

SUNCOL
Energy



L'AZIENDA

Inizio ricerca e sviluppo moduli coltari
Unione con Glasfite srl
e creazione marchio SUNCOL GLASS

2015-2017

2007-2015
Fondazione azienda SUNAGE SA
in Cantone Ticino Svizzera (CH)
Produzione moduli BIPV di alta efficienza
e qualità

2017-OGGI
Inizio produzione moduli SUNCOL BIPV
Continua ricerca e sviluppo di nuovi prodotti per dar
massima espressione alla creatività degli architetti

SUNAGE
Fotovoltaici module manufacturer

SUNCOL
Energy

GoToWebinar



Solar Study Tour con professionisti & industria

Chiasso – Vacallo 20 novembre 2021



- Visita alla azienda BIPV [Sunage SA](#)
- Visita ai progetti deltaROSSO a Vacallo (Premio solare Svizzero 2019) e Pal. Positivo Gasser, Chiasso (Premio solare Svizzero 2014 - [deltaZERO SA architects](#))



CASI STUDIO / EVENTI

Study tour in Canton Ticino

CHIASO E VACALLO (CH)

SUPSI ha organizzato il primo study tour in due esempi risanamento energetico di edifici esistenti con sistemi BIPV in Canton Ticino. L'attività è stata trasmessa in diretta via Facebook in...

20 NOVEMBRE 2019



IMPIANTI SOLARI E PAESAGGIO

Criteri in costante evoluzione: sensibilità della collettività, obiettivi politici climatici e dell'evoluzione delle tecnologie

Influiscono direttamente sul quadro legale

Maggiori di valore qualitativo:

- **Criteri oggettivi**
- **Strumenti e metodo di lavoro** (per riconoscere, argomentare, giudicare)
- **Attenzione ai nuclei o nei perimetri tutelati a livello federale (ISOS):** occorre valutare la qualità dell'insediamento, la visibilità dell'insieme e l'impatto di singoli interventi.

TEMI EMERGENTI:

- **Posa in facciata** come motore di riqualifica
- **Impianti al suolo, su laghi e dighe**



Domani?



RICADUTE TRANSFRONTALIERE

Materiale tecnico di **supporto alle linee guide e ai professionisti:**

- Per definire dei **criteri di attuazione volti ad aggiornare le linee guida d'intervento, considerando aspetti** dell'area territoriale transfrontaliera **e la loro potenziale replicabilità;**
- Per **accelerare la diffusione e l'utilizzo di tecnologie BIPV** su edifici esistenti, **identificando le migliori pratiche e prodotti nella filiera** del tessuto industriale transfrontaliero;
- Per **superare le barriere** attraverso la **conoscenza delle possibilità del mercato e dei vantaggi in tutte le fasi progettuali**, per migliorare la competitività e internazionalizzazione delle aziende del settore;
- Per **promuovere il trasferimento di sapere** sull'energia fotovoltaica a tutta la filiera operativa, **favorendo la creazione di una rete transfrontaliera:**
RICERCA & ASSOCIAZIONI LOCALI / PA & INDUSTRIA (MPMI).



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Visita il sito www.bipvmeetshistory.eu

Iscriviti alla nostra [newsletter](#)

seguidi 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