Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
Dipartimento ambiente costruzioni e design
Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito

SUPSI

Integrazione: BIPV Centro polifunzionale Pregassona

Solar Update Svizzera italiana 2022

Pierluigi Bonomo

Responsabile Team BIPV-Involucro Innovativo
Swiss BIPV competence centre
SUPSI-ISAAC

In partnership with:

SOLARCHITECTURE sun as a building material

LVGA

SYNAGE SOLAR BUILDING SKIN

ALSOLIS IMPIANTI FOTOVOLTAICI dal 2007

2 giugno 2022

02/06/2022

(source: Alessandro Rabaglio – Città di Lugano & Chiara Zocchetti – CdT)

(source: Alessandro Rabaglio – Città di Lugano & Chiara Zocchetti – CdT)

Scan me

SOLARCHITECTURE
sun as a building material

(https://solarchitecture.ch/polis/)

Centro Polis in Lugano: le superfici attive

Anno di realizzazione: 2017 – 2021

PV facciata (facciata ventilata rainscreen)

- PV power: 173 kWp - **1’675 m2**

PV tetto (BAPV su copertura piana)

- PV power: 112 kWp - **603 m2**

(maggiori dettagli su **https://solarchitecture.ch/polis/)**

(source: Alessandro Rabaglio – Città di Lugano & Chiara Zocchetti – CdT)

Decision making

“Per quanto riguarda la facciata fotovoltaica, si è trattato semplicemente di un adattamento di una facciata ventilata in fibrocemento, che abbiamo poi convertito in fase di progettazione insieme alla città di Lugano, con l'obiettivo di mantenere lo stesso stile e lo stesso concept architettonico”.

Architect Rosario Galgano -Studio Mario Campi SA

“L'edificio del Polis è stata una sfida sotto diversi aspetti. Siamo partiti con un progetto già molto avanzato che considerava un rivestimento tradizionale non attivo. La sostituzione del rivestimento tradizionale con i nostri moduli BIPV ha richiesto un grande sforzo per trovare la migliore soluzione possibile in termini di estetica ed efficienza”

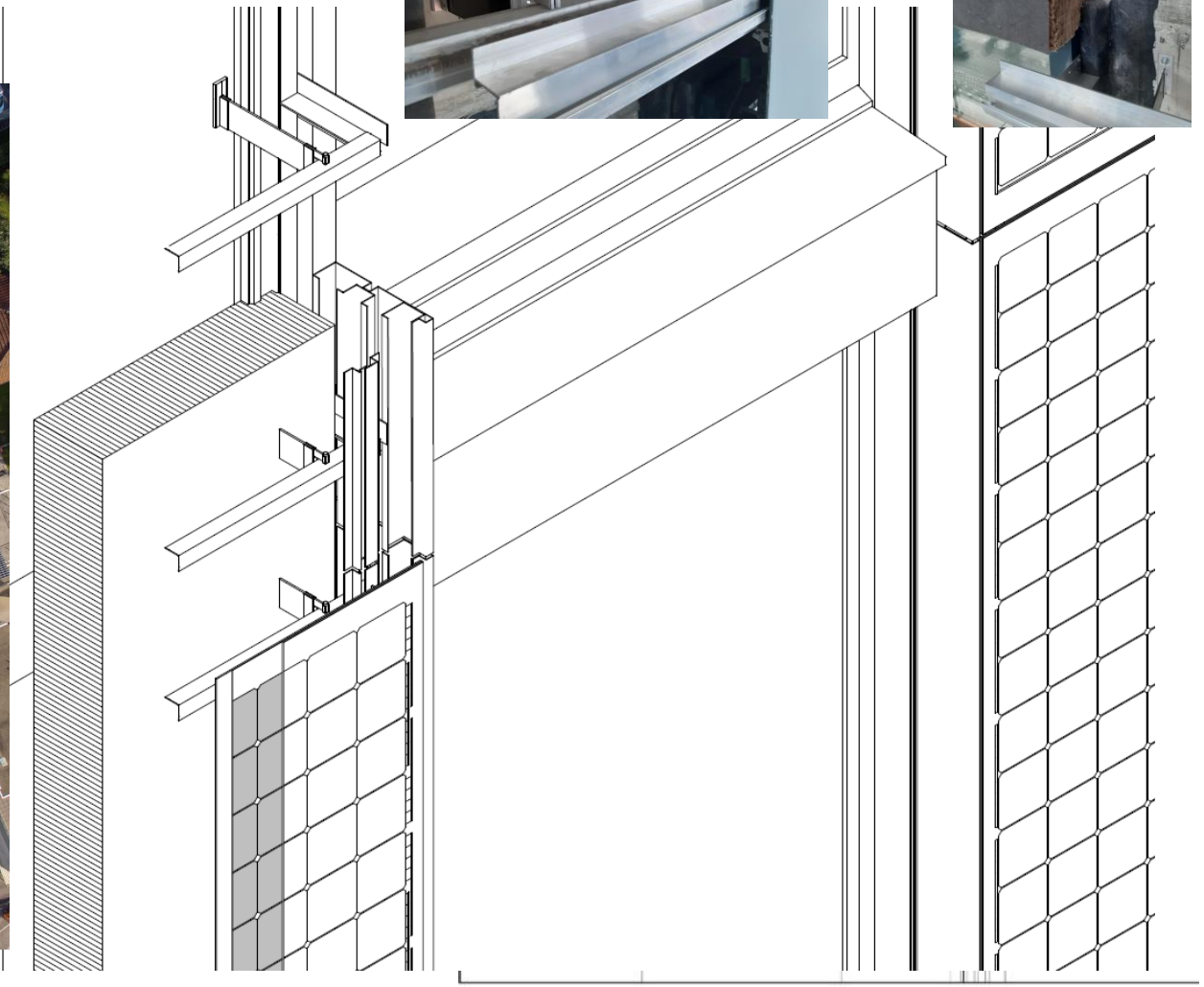
Gazmend Luzi -Manager at Sunage SA

SUNAGE SOLAR BUILDING SKIN

Intervista completa su www.solarchitecture.ch

Building and urban challenges

(foto: Alessandro Rabaglio – Città di Lugano & Chiara Zocchetti – CdT)



Construction details (fonte: arch. Galgano, Città di Lugano- ridisegno: ETHZ-www.solarchitecture.ch)

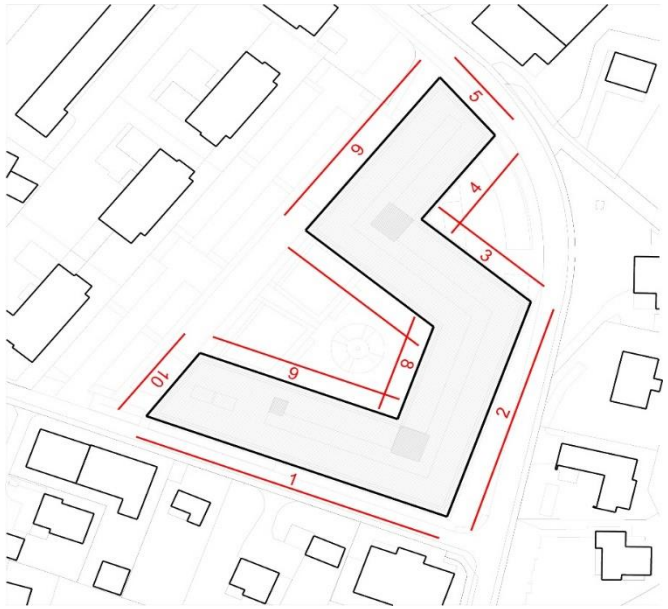
Potenziale solare

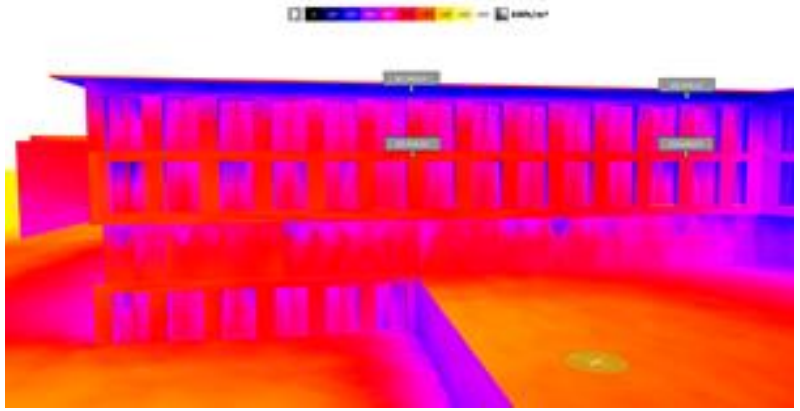
Rendimento da 215 a 835 kWh/kWp

Differenza massima tra il punto con maggiore e minore irradiazione: Δannuo (kWh/m2):

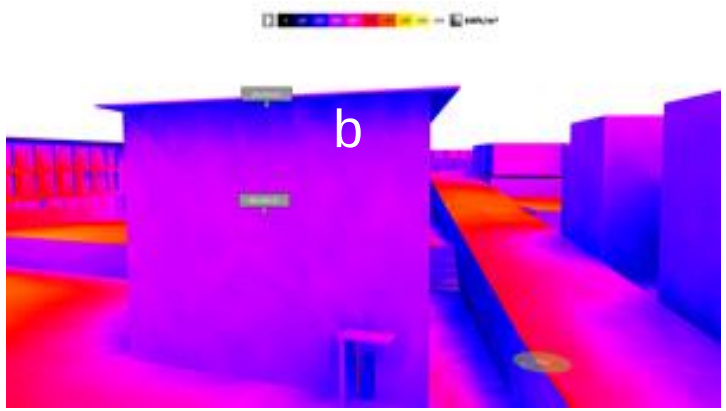
65% (Facciata 7)

50% (Facciata 10)





Facciata 7 – Radiazione globale in Primavera (source: SUPSI)



Facciata 10 – Radiazione globale annua (source: SUPSI)

a. Ombra dal contest urbano

b. Ombra dall'aggetto di copertura

c. Autombreggiamento dell'edificio

Involucro edilizio: concept elettrico del modulo

- Sunage Suncol glass-glass module (custom-made)

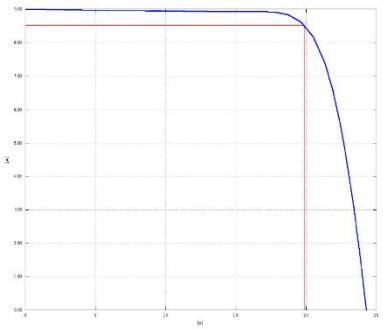
Personalizzazione estetica:

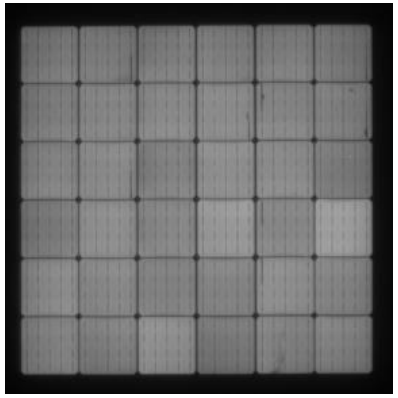
- Effetto del vetro colorato (in confronto a un trasparente): riduzione del 25-30% della potenza di output in STC

Caratteristiche elettriche del modulo:

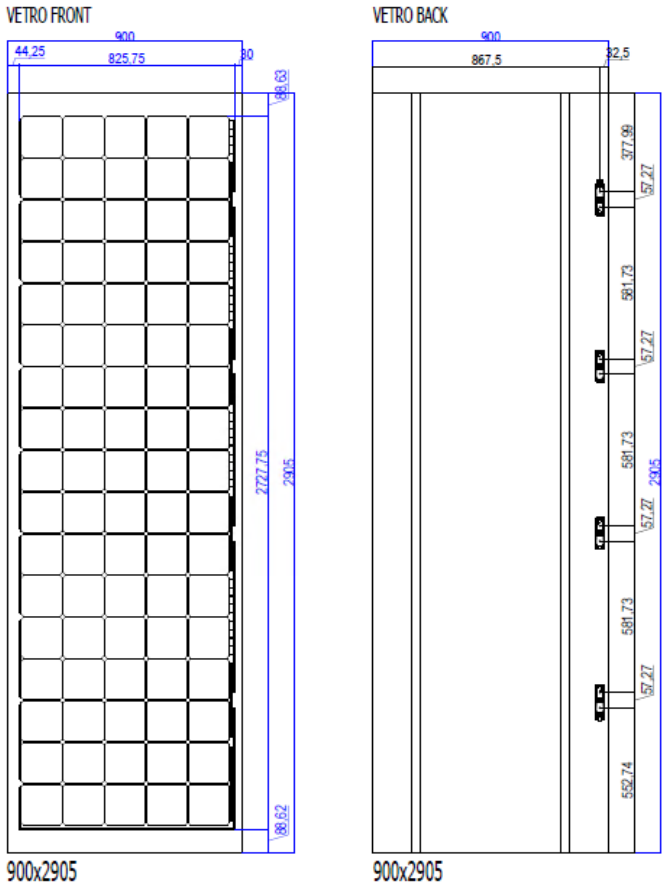
- c-Si mono
- 1 circuito da 85 cells (4 JB)
- 4 diodi
- Potenza specifica: 135 Wp/m²

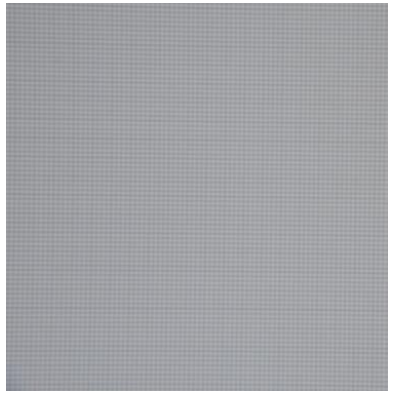
SUNAGE SOLAR BUILDING SKIN





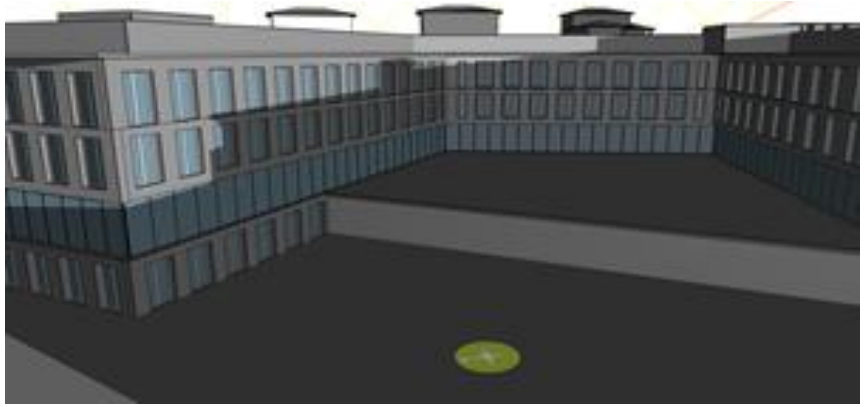
(Source: SUPSI)

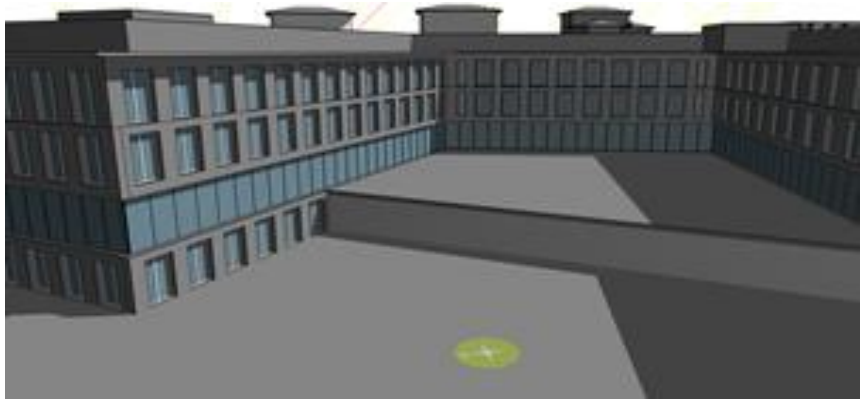




(Source: Sunage-Alsolis)

Involucro edilizio: concept elettrico del sistema

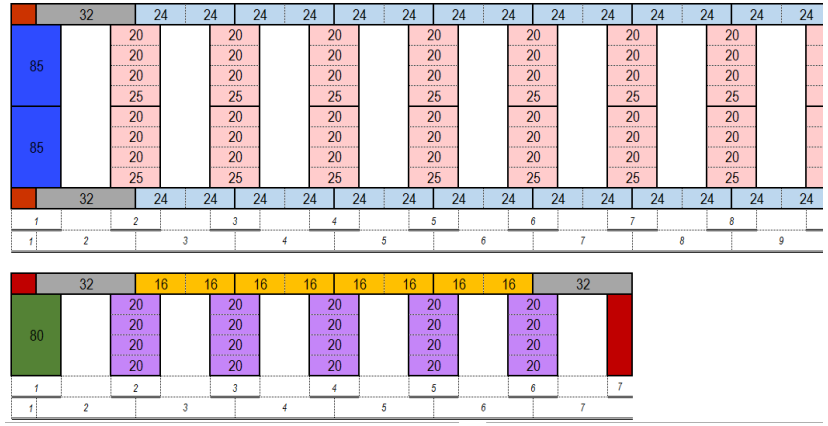




(foto: SUPSI)

Concept elettrico a livello di stringa:

- Ottimizzatore di potenza per diverse «gruppi» di moduli (colori bande orizzontali/verticali)
- Stringhe di moduli sono collegati a 6 inverter



(Electrical layout concept –Facade 7- Source: Alsolis)

Il progetto di ricerca: Verso-EST

Obiettivi principali:

- Monitoraggio della prestazione energetica delle facciate
- Simulazione e del performance gap
- Analisi tecno-economica di costi e ricavi
- Sensibilizzazione e comunicazione ai cittadini

Impact:

- Sviluppare i criteri di un modello operativo replicabile, promuovere l'implementazione del BIPV in facciata

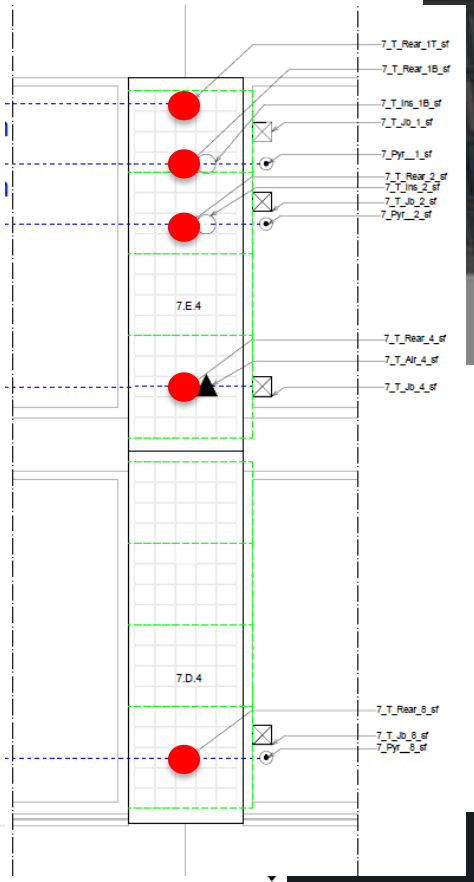
Co-financed by:

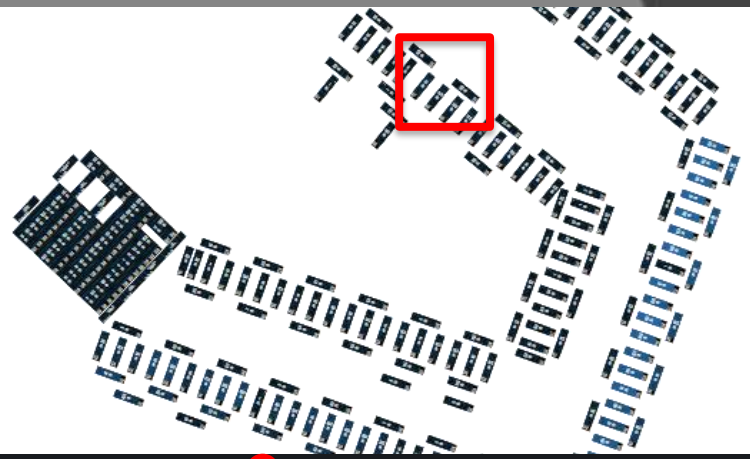
Fondo Energie Rinnovabili

In partnership e con il supporto di:

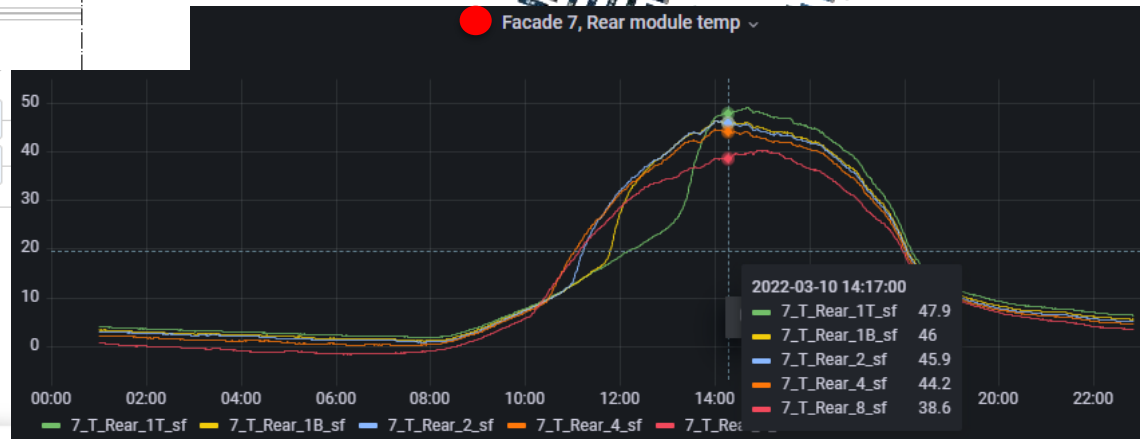
Monitoraggio delle performance

- Monitoraggio della **produzione FV globale** (roof/facade) e **fabbisogno elettrico**
- Confronto tra **dati simulati** e e **dati reali** (Potenza FV)
- Effetti dell'**ombreggiamento ripetuto** su short- and long-term performance
- Effetto della **ventilazione in facciata**





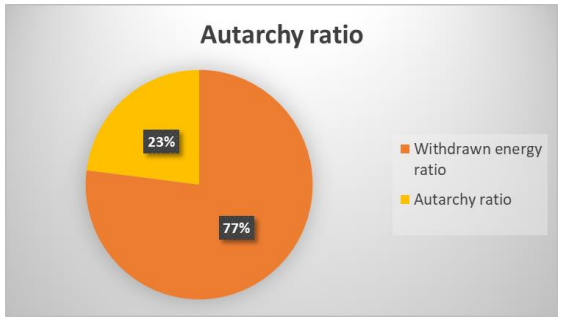
(Facciata 7 – profili di produzione FV fonte: SUPSI)

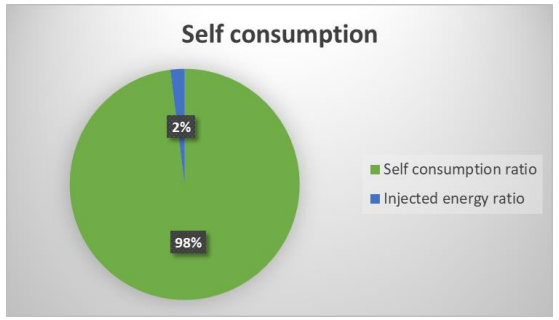


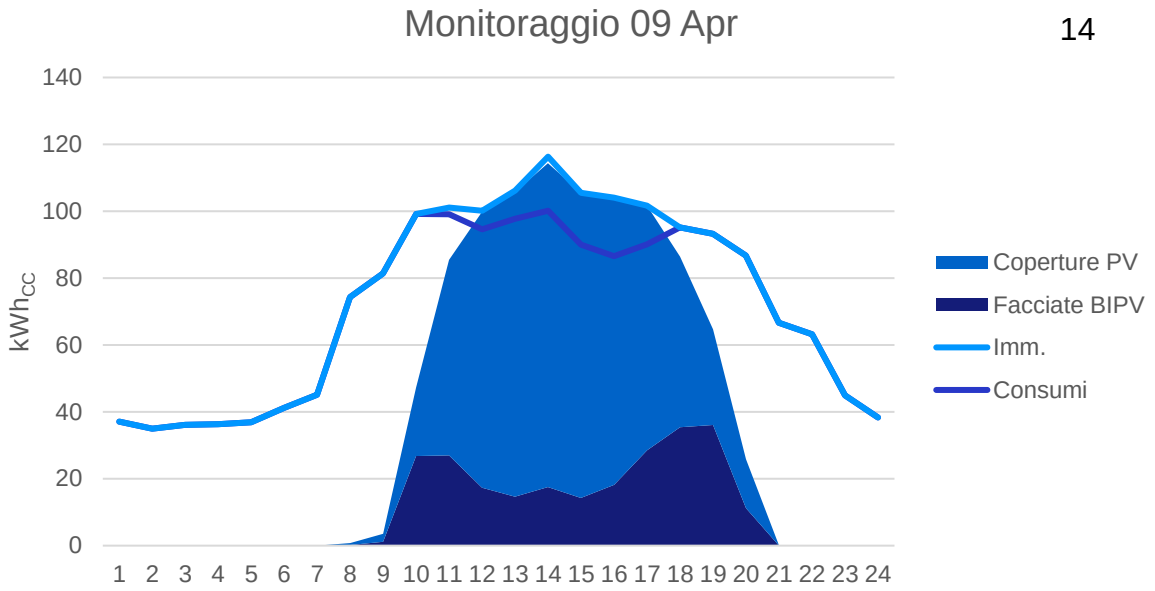
(Facciata 7 – profili di temperatura nel retro del modulo Source: SUPSI)

Monitoraggio, input dai primi 6 mesi

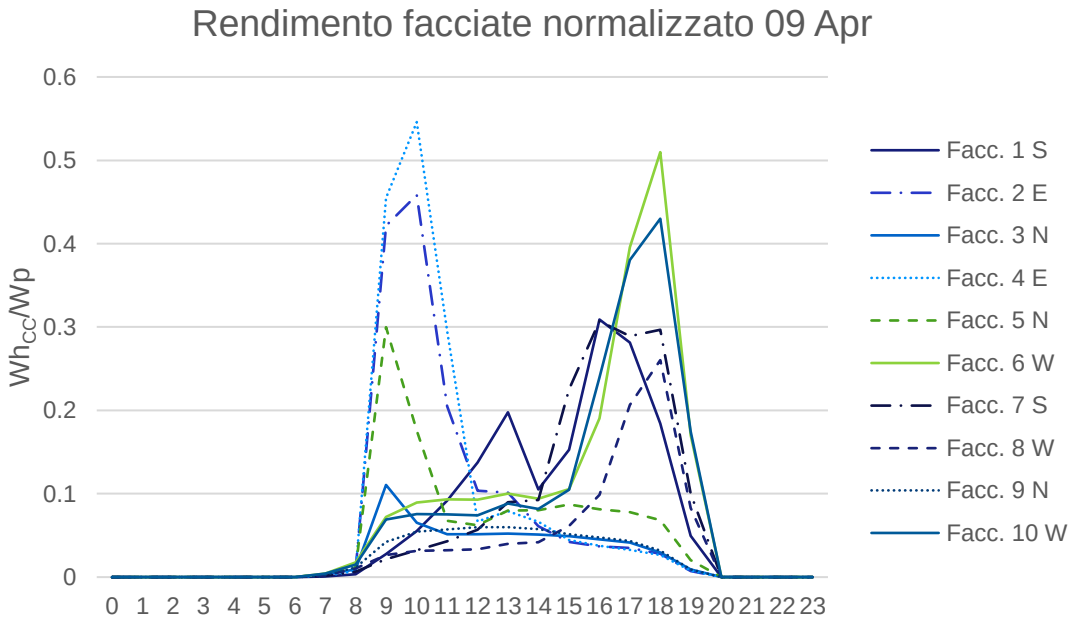
- Monitoraggio parziale: Ago21-Apr 22
- Le facciate BIPV, rispetto al totale FV, contribuiscono tra il 26% (apr) e 29% (feb)
- Autoconsumo 98% (media oraria)
- I risultati **non sono rappresentativi** dell'intero anno e devono essere validati







Profilo giornaliero (9 Apr) di fabbisogno elettrico (consumi) e produzione globale PV (fonte dati: AIL, elab. SUPSI)



9 Apr-produzione normalizzata della facciata sulla propria potenza di picco (elab.SUPSI)

Competitività economica

Analisi delle facciate singole/aggregate

(Facciate 1&7 sud)

- Co: **+46** CHF/m2 (ROI: 13 years)*

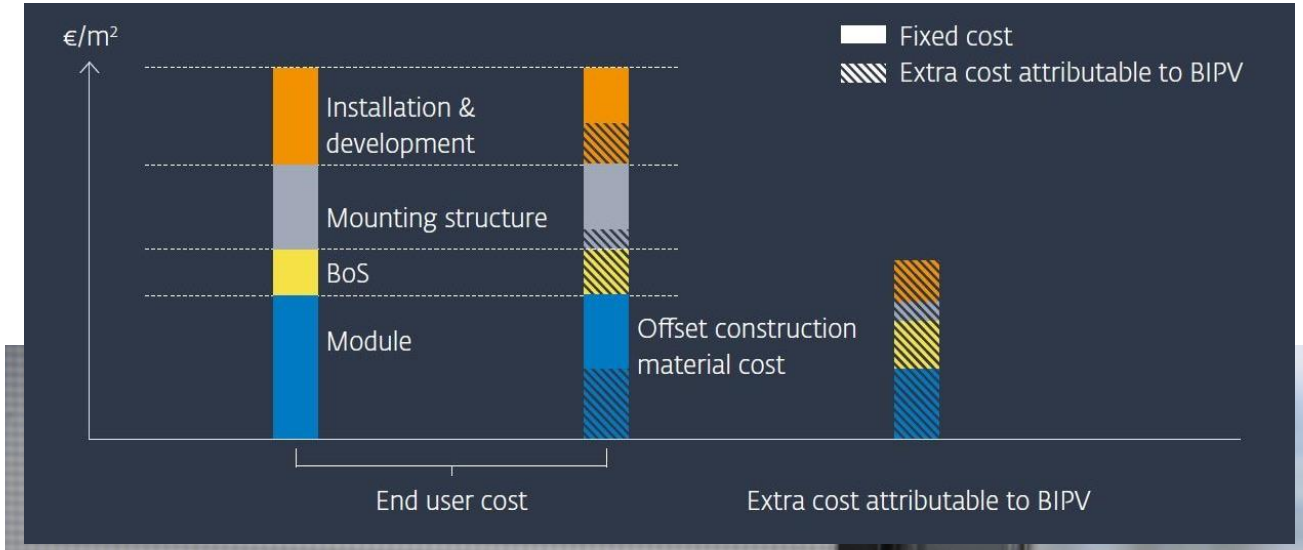
Analisi globale:

- Co: **-78** CHF/m2 (ROI >30years)* - cfr fibroc.
- Co: **-18** CHF/m2 (ROI >30years)* - cfr vetro

*analisi basate su dati simulati

- Co=VAN/Area = €/m2
- Dati energetici simulati, 30 anni, 100% SC

Facciata convenzionale Co= - **450÷600** CHF/m2



(fonte: SUPSI –Bequerel)

242 CHF/m²

Extra costo

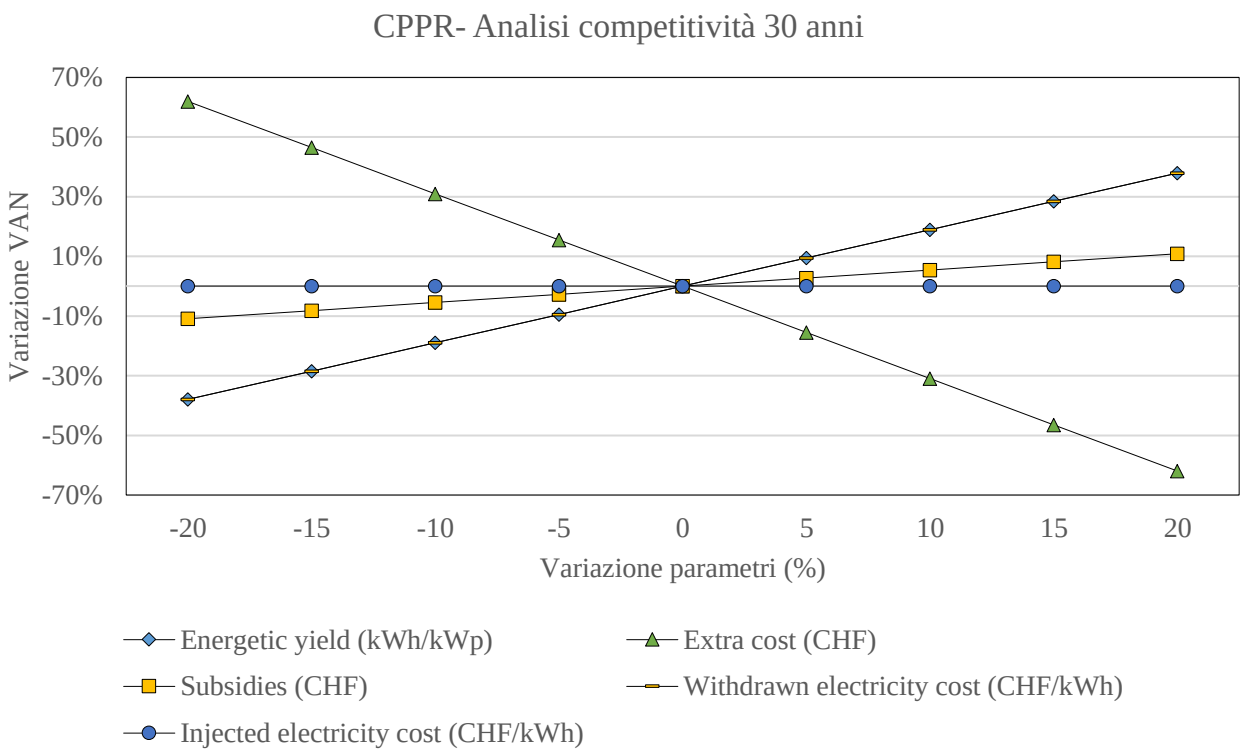
In confronto a una analoga facciata con rivestimento in fibrocemento (alternativa del progetto originale) –IVA esclusa

(fonte: SUPSI **per maggiori dettagli : BIPV Status Report 2020**)

Costi –parametri di sensitività

Analisi di sensitività

- I parametri che influenzano il Valore Attuale Netto (VAN) sono, in ordine:
  - Extra costo di investimento (CHF)
  - Rendimento energetico, yield (kWh/kWp)
  - Energia prelevata dalla rete (kWh)



(fonte: SUPSI)

Piccole variazioni– Alta competitività

- -20% extra costo → +60% VAN
- +20% yield → +40% VAN

(e.g. 500 > 600 kWh/kWp)

Lessons learned

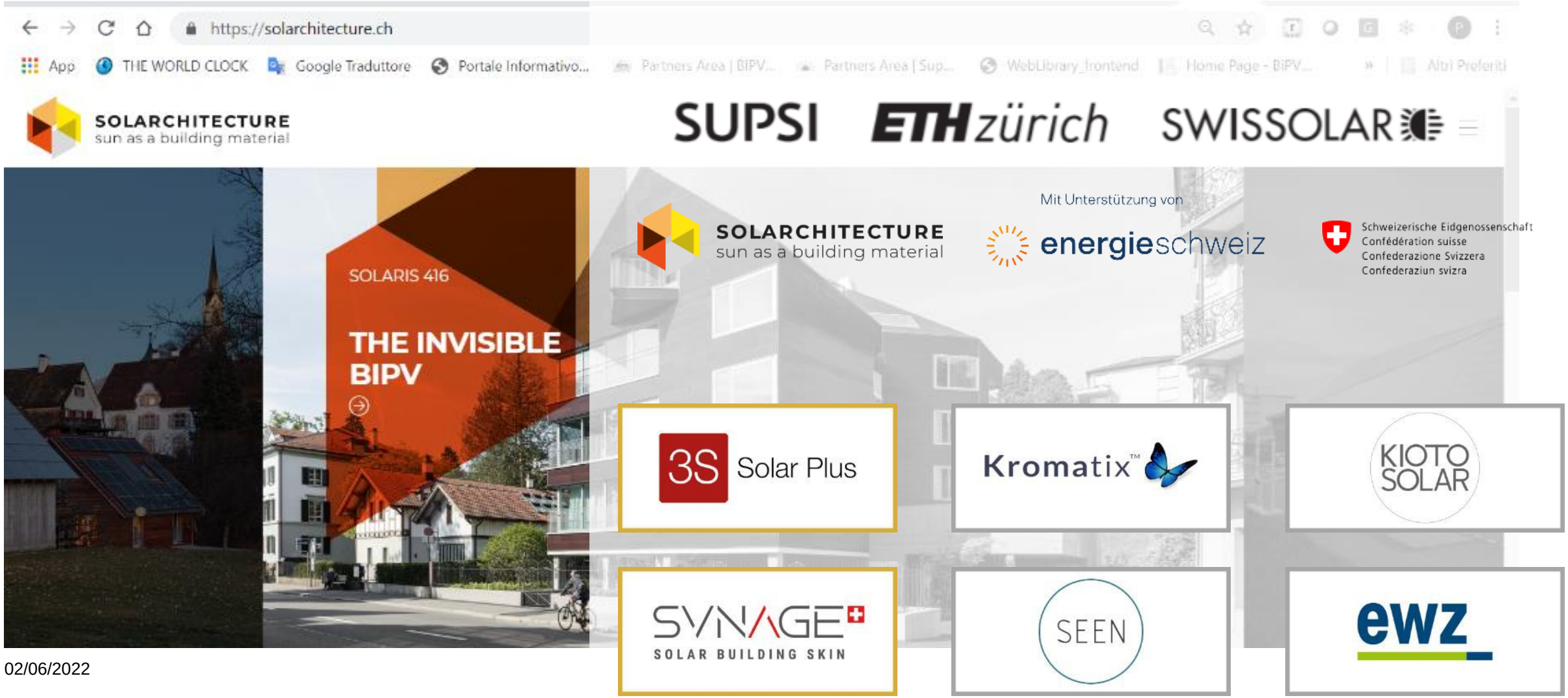
“Voglio un edificio solare”

- Decision making, fa la differenza
- Multifunzionalità è il punto di partenza…

…**interdisciplinarietà** è tutto il resto:

- Architettura & PV: energy concept
- Costruzione & PV: tecnologia
- Edificio e elettricità: ingegnerizzazione
- Energia e costi: ottimizzazione
- Costruzione & PV: processi

Maggiori dettagli? Sul sito «sun as a building material»: www.solarchitecture.ch



Campus SUPSI di Mendrisio: 40 anni di solare, come «materiale da costruzione»

Grazie per l'attenzione!

Pierluigi Bonomo

Responsabile team BIPV-Involucro Innovativo

Swiss BIPV Competence Centre

pierluigi.bonomo@supsi.ch

www.solarchitecture.ch

SUPSI