



BiPV

DEFINIZIONE

BiPV (building integrated PhotoVoltaic) è la sigla per il fotovoltaico integrato negli edifici e descrive l'integrazione polifunzionale dei moduli di fotovoltaico nell'involucro dell'edificio che è ineccepibile dal punto di vista architettonico e costruttivo.

Esso può corrispondere alla totale sostituzione di componenti esterni all'edificio (tegole, lamiere, guaine, vetrate, etc) quanto alla produzione di sistemi che contengono celle fotovoltaiche al loro interno e costituiscono la parte esterna dell'edificio.

IL PRODOTTO

Vetro fotovoltaico polistrato dal design architettonico illimitato per unire in modo simbiotico l'aspetto estetico con l'utilizzo di energia solare.

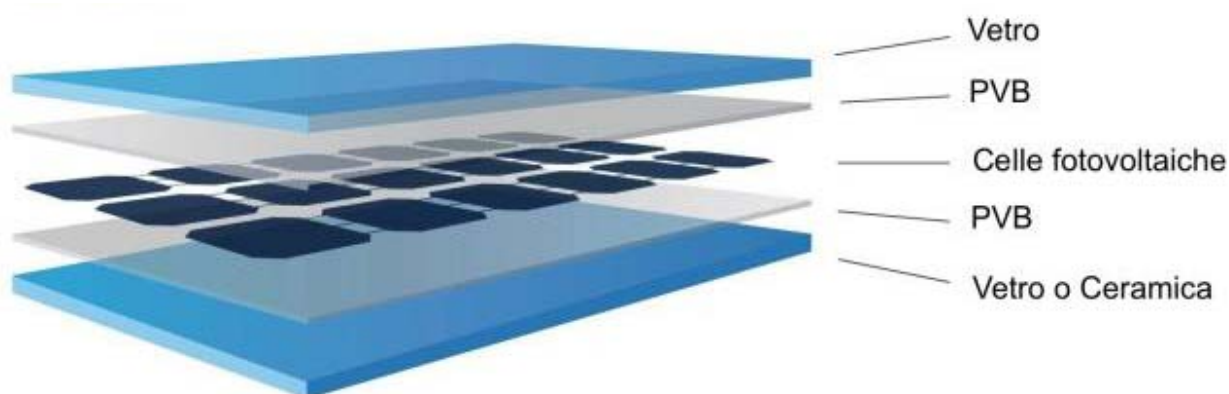


Immagine rappresentativa – Fonte EnergyGlass

DOVE SI APPLICA

Coperture di edifici, facciate, strutture a montanti e traversi, giardini d'inverno, ringhiere, protezioni fonoassorbenti ecc.

I vetri fotovoltaici vengono utilizzati nei grandi progetti spettacolari in tutti i continenti fino al progetto della casa privata di un committente privato

ESEMPI



Progetto Mont Cenis – Fonte: M. Lindberg, www.akademie-mont-cenis.de



High-pressure Pump Station Rietli – Fonte: ViaSolis



Ferdinand Braun Institute. Fonte: Sulfurcell



Riedel Recycling GmbH – Fonte: Sputnik Engineering AG



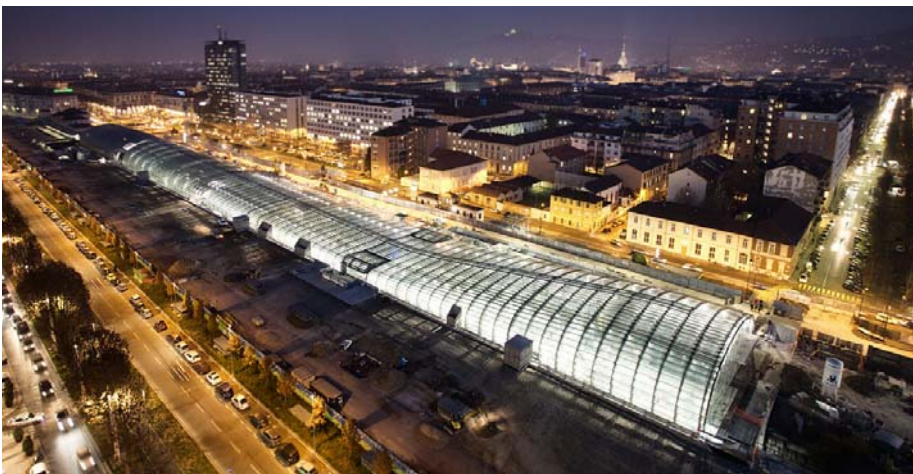
Ristorante Belvedere - Pessinate AL
Fonte: EnergyGlass



StadtwerteKonstanz - Fonte Ertex Solar



*Palazzo Regione Lombardia
Vetri fotovoltaici EnergyGlass*



*Stazione Torino Porta Susa
Vetri fotovoltaici EnergyGlass*



VANTAGGI

Gli elementi di costruzione con funzione fotovoltaica costituiscono componenti essenziali per l'architettura che richiede l'impiego di materiali di costruzione che integrino in un solo prodotto:



- Rivestimento dell'edificio
- Produzione di energia rinnovabile
- Risparmio energetico
- Valore estetico

Essendo contemporaneamente parte dell'involucro/sistema edilizio e generatore di energia, i sistemi BiPV permettono di ridurre i costi d'investimento iniziali in quanto sia il materiale che la manodopera necessari alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono minori rispetto ad un'esecuzione tradizionale dove i moduli fotovoltaici non rimpiazzano i tradizionali elementi costruttivi.

Grazie allo sfruttamento in loco della tecnologia FV viene inoltre ridotto l'utilizzo di vettori energetici non rinnovabili (fossile e nucleare), così come di gas serra.

Tutto ciò rende la tecnologia BiPV uno dei settori dell'industria fotovoltaica con il più alto tasso di crescita.

I professionisti che operano nel settore edilizio possono avvalersi di ciò che la tecnica fotovoltaica offre di più innovativo: l'integrazione costruttiva ed architettonica di elementi fotovoltaici (BiPV).

INTEGRAZIONE

Alla scala edilizia possono essere identificati due principali tipi di integrazione.

L'integrazione funzionale si riferisce al ruolo che i moduli fotovoltaici svolgono all'interno del sistema edificio. Per questo motivo si può parlare di *multifunzionalità*.



Le funzioni edilizie demandate al BiPV possono essere le seguenti:

- ✓ Protezione dagli agenti atmosferici
- ✓ Requisiti strutturali
- ✓ Requisiti termici ed acustici
- ✓ Ombreggiamento
- ✓ Certificazioni specifiche per edifici (es. LEED)

Dunque il modulo BiPV è un pre-requisito per l'integrità della funzionalità dell'edificio.

L'integrazione estetica (architettonica, figurativa), d'altro canto, si riferisce al concept architettonico ed all'immagine dell'edificio. L'integrazione estetica (morfologico-figurativa) deve essere intesa come la capacità del fotovoltaico di definire le regole morfologiche e linguistiche che governano la struttura e la composizione del linguaggio architettonico dell'edificio. Nell'architettura contemporanea l'immagine è uno dei primi fattori di riconoscibilità dell'edificio ed un nuovo specifico campo di innovazione sempre più legato all' "architettura solare".

Tutte le caratteristiche del sistema fotovoltaico in grado di condizionare l'apparenza dell'edificio (ad es. le caratteristiche formali o immateriali) dovrebbero essere coerenti con la sua progettazione d'insieme.

Nella prospettiva del BiPV il fotovoltaico sta progressivamente entrando a far parte dell'alfabeto dell'architettura contemporanea e degli architetti, come ogni altro materiale da costruzione.

Pan Elettrica Panzeri seleziona, propone e progetta diverse soluzioni di BiPV in grado di soddisfare i requisiti del sistema.

IL RUOLO DELL'ARCHITETTO

Le attuali esigenze di aumentare in modo significativo la quota di energia rinnovabile per soddisfare i fabbisogni energetici, sta spingendo ad un sempre più marcato uso del fotovoltaico (FV) nell'involucro edilizio, aprendo verso le tematiche dell'integrazione architettonica e costruttiva nell'architettura contemporanea. Fino ad ora l'installazione fotovoltaica sugli edifici si è focalizzata sugli aspetti energetici, spostando in secondo piano gli aspetti estetici/figurativi, costruttivi e funzionali del progetto architettonico.



La direttiva europea **2010/31/EU** richiede che, a partire dal **2020**, tutti i nuovi edifici dovranno essere **Nearly-Zero Energy (NZEBS)**, ovvero edifici a bilancio energetico nullo). In Svizzera, questa direttiva è stata già inclusa come requisito nello standard Minergie-A. Ciò avrà un impatto sia nel progetto degli edifici (strategie passive, scelta appropriata dei materiali e di sistemi efficienti), riducendo i fabbisogni energetici degli stessi, che nella diffusione delle fonti rinnovabili, le quali produrranno la rimanente quota di energia necessaria. Considerando la crescente diffusione dei sistemi fotovoltaici, si prospetta la necessità di applicare queste tecnologie in modo tecnicamente ed esteticamente razionale invece che in modo indiscriminato.

Di conseguenza è opportuno che, soprattutto i professionisti che operano nel **settore edilizio**, sappiano e possano avvalersi di ciò che la tecnica fotovoltaica offre di più innovativo: l'integrazione costruttiva ed architettonica di elementi fotovoltaici (BiPV). Essendo contemporaneamente parte o anche struttura dell'involucro/sistema edilizio e generatore di energia, i sistemi BiPV permettono di ridurre i costi d'investimento iniziali in quanto sia il costo dei materiali/componenti che la manodopera necessari alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico risultano essere inferiori e "cost effective" rispetto ad un'esecuzione tradizionale, dove i moduli fotovoltaici non sostituiscono i tradizionali elementi costruttivi.

Si tratta di una tecnologia multifunzionale che può essere adottata in modo ottimale sia nelle nuove costruzioni che negli edifici esistenti. Grazie alle caratteristiche della tecnologia FV viene ridotto sostanzialmente l'utilizzo di vettori/sorgenti energetici non rinnovabili (fossile e nucleare), con conseguente minor impatto ambientale e riduzione di emissioni di gas serra.

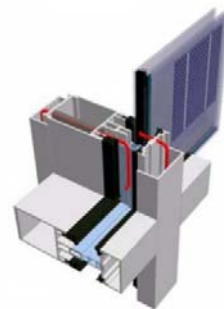
Questi vantaggi rendono la tecnologia BiPV uno dei settori dell'industria fotovoltaica con il più alto tasso di crescita. In ingegneria costruttiva di edifici ovvero scienza edilizia si identificano due integrazioni principali: Integrazione funzionale ovvero il ruolo che i moduli fotovoltaici svolgono all'interno del sistema edificio. Identificati come multifunzionalità o criterio di doppia funzione. I moduli fotovoltaici sono integrati nella struttura dell'edificio con il ruolo di componente edilizio come definito nel Regolamento Europeo di prodotto **CPR 305/2011**.

Pan Elettrica Panzeri svolge la funzione di integratore di competenze a supporto di Architetti e Professionisti, progettando sistemi complessi di BiPV.

IL VALORE AGGIUNTO di PAN ELETTRICA

Al fine di fornire un prodotto ed un sistema BiPV che risponda alle esigenze del Cliente e realizzabile dal punto di vista strutturale, l'ufficio tecnico effettua le seguenti attività progettuali:

- Supporto all'implementazione delle rese estetico-architettoniche (affinché non vi sia ostacolo alla creatività)
- Analisi degli aspetti tecnico-costruttivi di integrazione architettonica del fotovoltaico
- Definizione del prodotto BiPV e redazione dei requisiti tecnici
- Progettazione delle vetrate in relazione alla tipologia di serramento
- Analisi isolamenti termici e acustici
- Governo e supervisione dell'iter di progettazione di ogni componente
- Progettazione impiantistica
- Gestione pratiche (VVF; GSE; ENEL; UTF ecc.)
- Realizzazione dell'opera
- Direzione Lavori o Construction Management



IL RUOLO DI PAN ELETTRICA

Pan Elettrica Panzeri svolge la funzione di integratore di competenze a supporto di Architetti e Professionisti, progettando sistemi complessi di BiPV.

Pan Elettrica Panzeri seleziona, propone e progetta diverse soluzioni di BiPV in grado di soddisfare i requisiti richiesti; ingegnerizza ed implementa il progetto dalle fasi più preliminari sino al collaudo.



La competenza nel settore impiantistico elettrico, un ufficio tecnico polifunzionale e la partnership con produttori di vetri fotovoltaici e serramenti, rende **Pan Elettrica Panzeri** l'interlocutore più completo e preparato sul BiPV.

Le esperienze in cantieri complessi ed ambienti speciali completano il quadro di competenze e definisce chiaramente i connotati di una società che da **50 anni** è coerente con la propria mission e protesa al futuro.

Daniele Panzeri
Direttore generale

Handwritten signature of Daniele Panzeri.

Norme sui moduli PV

IEC

International Electrotechnical Commission

CENELEC

European Commission for Electrotechnical
Standardization

CES

Comité Electrotechnique Suisse

Norme sulla costruzione

ISO

International Organization for Standardization

CEN

European Committee for Standardization

SIA

Schweizerische Ingenieur- und Architekten-
Verein

Norme IEC sui moduli fotovoltaici

In particolare, i moduli usati nel BiPV devono soddisfare le seguenti norme di qualità:

IEC 61215 (moduli mono- e multicristallini) e **IEC 61646** (moduli a film sottile): specifiche dei requisiti minimi relativi alle prestazioni elettriche, termiche e meccaniche. Queste norme riguardano test climatici, test meccanici, test di resistenza ai raggi UV, ecc. in combinazione con il mantenimento delle qualità visive e delle prestazioni elettriche.

IEC 61730 (specifica sulla sicurezza e sulla resistenza meccanica).

Questa norma descrive i presupposti necessari ai pannelli PV per essere impiegati nelle costruzioni garantendo dei margini di sicurezza dal punto di vista meccanico ed elettrico.

Inoltre, per essere presenti sul mercato europeo, è necessario il marchio CE.

Dato che i moduli fotovoltaici sono da integrare nelle costruzioni, essi devono soddisfare sia le norme sulle qualità elettriche che le norme sulle costruzioni. È importante ricordare che ogni impiego dei moduli fotovoltaici deve comunque sottostare alle norme specifiche vigenti nel Paese di impiego.

Foto di realizzazioni recenti di Produttore italiano di vetri BiPV



Civitanova Marche

Fonte: EnergyGlass



Montante

Microtubules:

Vetro iv

Particolare A

HEA 140



Cavo fissato dietro al montante
Scatola di giunzione posteriore

Vetro Float indurito
spess. 5 mm.,molato filo lucido

Incapsulante PVB 1,52 mm +
celle fotovoltaiche

Vetro Extrachiaro indurito
spess. 5 mm.,molato filo lucido

Montante

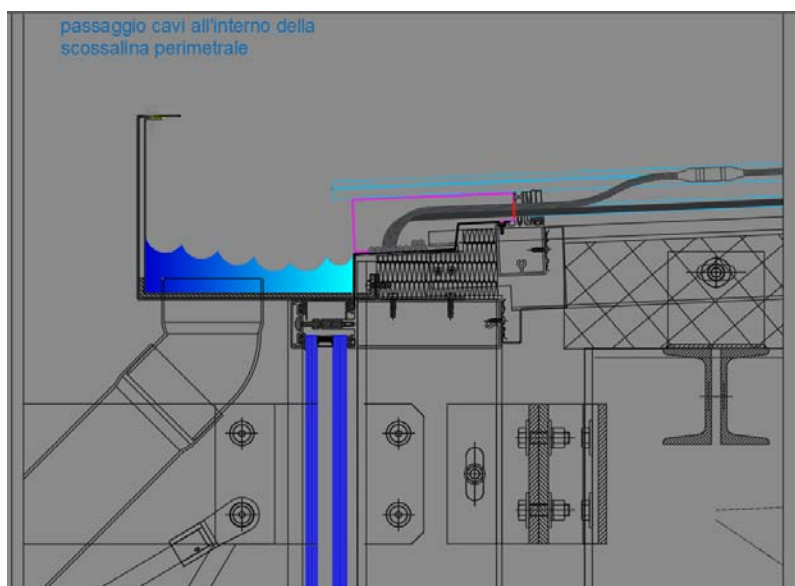
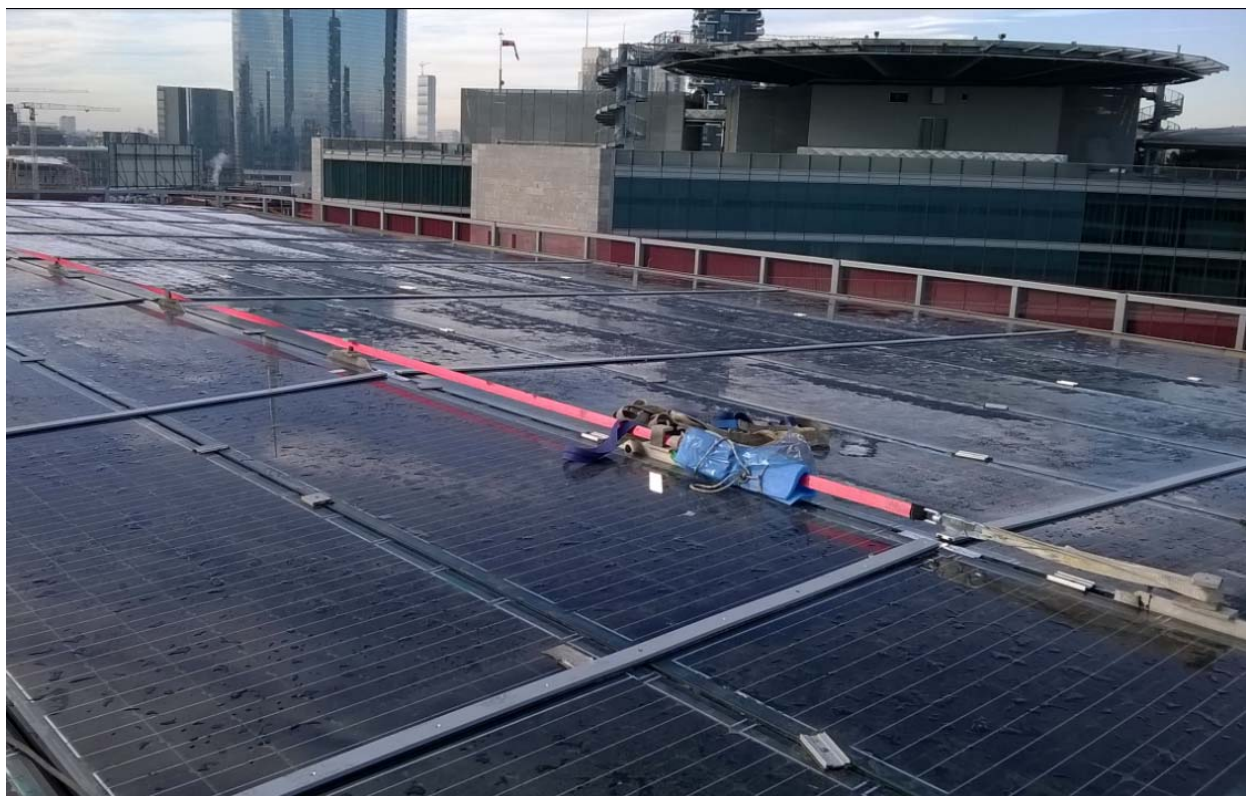
Appoggio puntuale

Asola (17x42 mm.per collegamento
celle-scato giunzione)

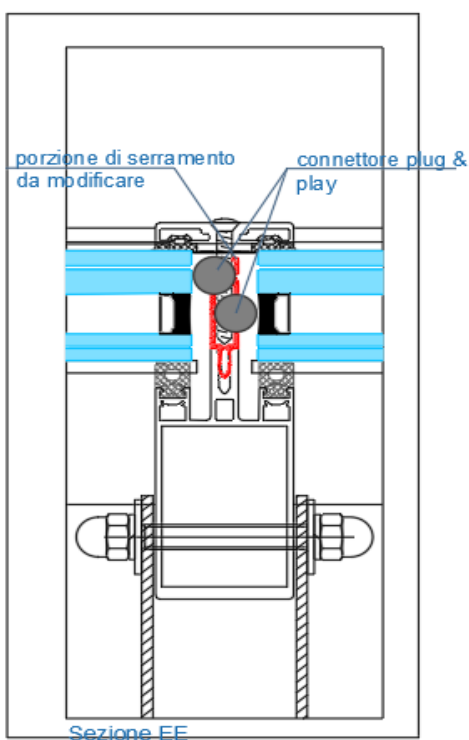
Fonte: EnergyGlass

Milano, via Cardano

Fonte: EnergyGlass



passaggio cavi all'interno della
scossalina perimetrale



porzione di serramento
da modificare

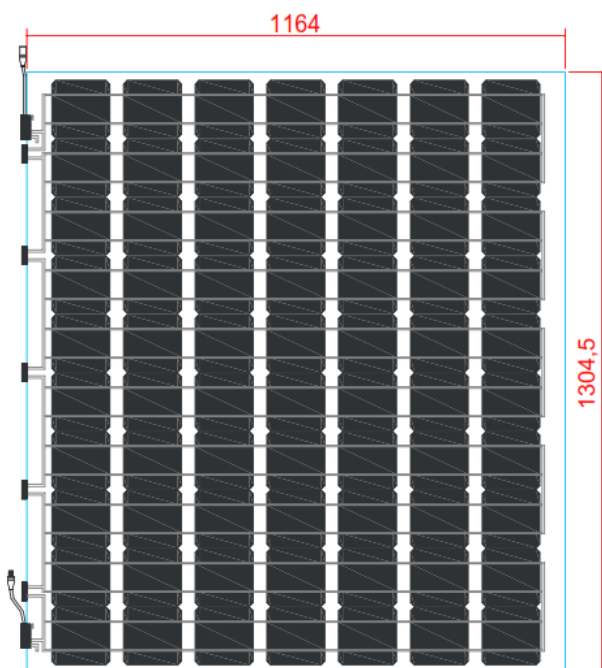
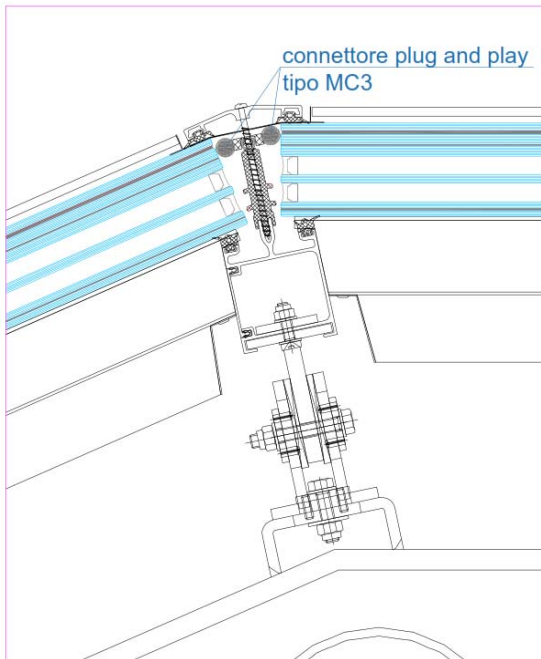
connettore plug &
play

Sezione EE

Punta Helbronner (AO)

Fonte: EnergyGlass





CARATTERISTICHE FISICHE DEL VETRO FOTOVOLTAICO FV1A-1

N° vetri	1 vetro in vetrata isolante
Vetro anteriore	dim. 1164 x 1304.5 mm, spessore 6 mm, Float extrachiaro, molatura filo grezzo, Temprato + HST
Incapsulante	PVB Solar da 1.52mm
Vetro posteriore	dim. 1164 x 1304.5 mm, spessore 88.2 mm, Float Chiaro, molatura filo grezzo, Temprato + HST
Canalina	14mm canalino caldo nero Psi 0.041 W/mk con Argon 90% e valvola regolatrice di pressione
Vetro centrale	dim. 1164 x 1304.5 mm, spessore 6mm Bassoemissivo, Float Chiaro, molatura filo grezzo, Temprato + HST
Canalina	14mm canalino caldo nero Psi 0.041 W/mk con Argon 90% e valvola regolatrice di pressione
Vetro posteriore	dim. 1164 x 1304.5 mm, spessore 55.2mm Bassoemissivo, Float Chiaro, molatura filo grezzo, Indurito con PVB acustico
Peso totale vetro	con vetrata isolante: 151 kg
Spessore totale vetro	con vetrata isolante: 69.5 mm ± 5%

CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI DEL VETRO FOTOVOLTAICO EGM70ST

tutti i dati hanno tolleranza del 5%

Tipologia celle	n°70 celle monocristalline da 5 pollici	Dati
Caratteristiche elettriche singolo vetro	Pmax (potenza massima nominale) Voc (tensione a vuoto) Isc (corrente di cortocircuito) Vmpp (tensione alla massima potenza) Impp (corrente alla massima potenza)	190 W 44.50 V 5.74 A 35.44 V 5.36 A
Caratteristiche Diodi di Bypass	ST SPV 1001-N30	
Coefficienti temperatura delle celle FV	Potenza Tensione a vuoto Corrente di cortocircuito	-0,36 %/K -0,36 %/K +0,06%/K
Caratteristiche connettori	Tipo Corrente nominale Tensione ammissibile Grado di protezione Range di temperatura	MC3 20A-70°C 1000V IP67 -40°C/+90°C
Caratteristiche cavo	Tipologia di cavo: cavo solare doppio Isolamento o cavo equivalente Sezione cavo Colore nero Colore nero	FG21M21 sez 4mm polo + polo -

Fonte: EnergyGlass