

## IMPIANTO FOTOVOLTAICO

## Che cos'è l'impianto fotovoltaico?

Un impianto fotovoltaico trasforma direttamente l'energia solare incidente in energia elettrica: è quindi una tecnologia pulita, che evita l'immissione di inquinanti nell'ambiente. E' costituito da:

1. MODULI FOTOVOLTAICI
2. INVERTER
3. CONTATORE DI PRODUZIONE
4. QUADRO ELETTRICO
5. UTENZE EDIFICIO
6. CONTATORE DI SCAMBIO
7. RETE ELETTRICA NAZIONALE



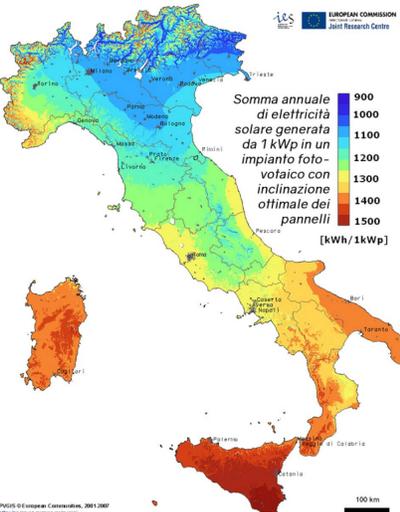
## Funzionamento

- L'energia solare viene catturata da moduli fotovoltaici, che la trasformano in energia corrente elettrica continua.

- Questa corrente passa attraverso un inverter solare che, con un alto grado di rendimento, trasforma la corrente continua proveniente dal fotovoltaico in corrente alternata.

- La corrente in uscita dall'inverter attraversa un primo contatore Enel, chiamato contatore di produzione, che misura tutta l'energia prodotta dal nostro impianto, questo viene direttamente collegato al nostro quadro elettrico, da cui possiamo finalmente prelevare l'energia gratuita autoprodotta per alimentare tutti i dispositivi elettrici presenti nel nostro involucro.

- L'impianto elettrico dell'edificio rimarrà comunque connesso alla rete elettrica nazionale, da cui continueremo a prelevare la corrente dato che la produzione fotovoltaica non è sufficiente a soddisfare tutto il fabbisogno energetico. Nel caso in cui, invece, il nostro impianto fotovoltaico produca più energia del necessario, questa verrà ceduta alla rete Enel, venendo poi ricompensata dal GSE (Gestore Servizi Energetici) tramite il meccanismo di Scambio sul posto.



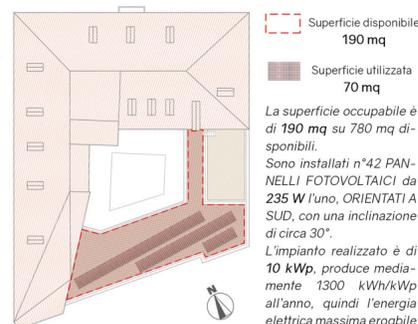
## Vantaggi

- Copertura parziale del Fabbisogno Energetico;
- Bassi costi di manutenzione;
- Tempo di vita utile dell'impianto di 25-30 anni, che continuerà a produrre energia anche dopo il periodo di incentivazione (20 anni);
- Tempo di ritorno dell'investimento (10-12 anni);
- Contribuire alla salvaguardia dell'ambiente, riducendo il consumo di combustibili fossili per la produzione di energia;
- Valorizzare l'immobile e dare un'immagine attenta alle problematiche ambientali.

## Proposta progettuale

Viene proposta l'installazione di un impianto fotovoltaico dell'azienda **Brandoni Solare**, con celle in silicio policristallino: la scelta è ricaduta su questa casa grazie alla produzione di particolari pannelli solari fotovoltaici colorati che si "mimetizzano" con i tetti.

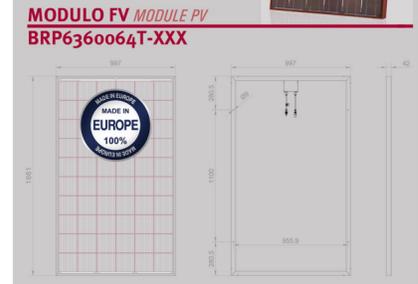
Il **modulo fotovoltaico** è assemblato in maniera totalmente automatizzata: la siringa da 60 celle viene incapsulata all'interno di due fogli di EVA (Ethyl Vinyl Acetate) laminati a loro volta tra un vetro temperato di 4mm e un foglio di Tedlar trasparente multistrato posizionato nella parte posteriore. Il vetro temperato del modulo garantisce elevata robustezza e trasparenza, oltre ad un'ottima protezione contro gli agenti atmosferici come pioggia, neve o grandine. Il risultato è una piacevole estetica unita alla perfetta tecnologia per la salvaguardia ambientale.



## Scheda tecnica

Si tratta di un modulo estremamente efficiente: il nuovo modulo policristallino, costituito da 60 celle 156x156mm a 3 busbar, vanta infatti di una potenza di 235W.

**MODULO FV MODULE PV BRP6360064T-XXX**



DATI DIMENSIONALI	
dimensioni (altezza x larghezza)	1861 x 997 mm
spessore (inclinazione a 3mm)	42 mm
peso	22,0 kg

DATI ELETTRICI	
potenza nominale	$P_{nom}$ W <sub>p</sub> <b>235</b>
tensione a circuito aperto	$U_{oc}$ V 37,18
corrente di corto circuito	$I_{sc}$ A 8,41
tensione alla massima potenza	$U_{mp}$ V 29,78
corrente alla massima potenza	$I_{mp}$ A 7,94
efficienza modulo	$\epsilon$ % 14,2

**MATERIALI IMPIEGATI**

tecnologia del modulo laminato di Vetro - Backsheet trasparente

numero di celle per modulo 60

tipo di celle silicio policristallino, 156mm x 156mm, 3 busbar - colore rosso tegola

telajo alluminio anodizzato colore rosso tegola

vetro frontale solar glass classe U1 - spessore 4mm

**CERTIFICAZIONI**

IEC 61215 Ed.2 - Qualifica del progetto e omologazione del tipo

IEC 61730-1, IEC 61730-2 - Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici

IEC 61140 - classe di protezione II

CE - dichiarazione di conformità

IEC 61701 - resistenza alla nebbia salina

test di resistenza all'armonica, classe di resistenza al fuoco C attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica (GSE 07/2011)

**GARANZIE**

garanzia di prodotto 11 anni

garanzia di potenza 5 anni al 95%  
10 anni al 90%  
25 anni al 90%

## Che cos'è la pompa di calore?

La pompa di calore è una macchina elettrica che sfrutta il ciclo termodinamico del fluido refrigerante trasferendo il calore da una sorgente a bassa temperatura ad un ambiente a temperatura più alta.

Il ciclo della Pdc è reversibile, perciò lo stesso principio di funzionamento basato sulla differenza di temperatura tra ambiente interno ed esterno consente di funzionare in ogni stagione: riscaldamento, raffreddamento e produzione di acqua calda sanitaria.

L'energia elettrica che alimenta le pompe di calore serve solo ad azionare il compressore e gli altri dispositivi ausiliari.



## Ciclo di funzionamento

Alla base del funzionamento della pompa di calore vi è un principio basilare: trasferire il calore da un ambiente a un altro. Il fluido frigorifero, per un corretto funzionamento all'interno del circuito chiuso, è sottoposto ad alcune trasformazioni che costituiscono il ciclo base di una pompa di calore: attraverso il compressore viene fornita energia al fluido frigorifero; una volta all'interno dell'evaporatore, il fluido assorbe il calore e lo cede al mezzo da riscaldare attraverso il condensatore.

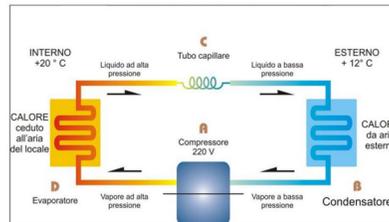
- Compressione: il fluido frigorifero proveniente dall'evaporatore, che durante questa fase si presenta allo stato gassoso e a bassa pressione, viene gradualmente portato ad alta pressione e in tale compressione si riscalda e assorbe una certa quantità di calore;

- Condensazione: il fluido frigorifero, grazie alla compressione subita, passa allo stato liquido e cede calore verso l'esterno;

- Espansione: il fluido frigorifero (ormai liquido) passa attraverso la valvola di espansione trasformandosi in parte in vapore e raffreddandosi;

- Evaporazione: infine, il fluido frigorifero (in parte liquido e in parte vapore) assorbe calore dall'ambiente esterno completando la sua evaporazione.

Durante l'estate, il processo di funzionamento è identico, ma al contrario: la pompa di calore riesce a sottrarre tutto il calore all'aria calda e umida degli ambienti interni (domestici o industriali) trasferendolo all'esterno.



## La tecnologia dell'inverter

Normalmente le pompe di calore riducono la capacità di riscaldamento quando la temperatura dell'aria esterna si abbassa, proprio quando il fabbisogno termico dell'edificio aumenta. La tecnologia dell'inverter riesce a compensare la minore resa termica alle basse temperature, aumentando la velocità di rotazione del compressore.

Inversamente, quando la temperatura dell'aria esterna aumenta, l'inverter modula la frequenza, adeguando la potenza erogata al fabbisogno termico richiesto e diminuendo drasticamente i consumi elettrici.

## Vantaggi

- Nessuna necessità di sovradimensionare la pompa di calore;
- Grande efficienza nell'utilizzo stagionale;
- Temperatura più stabile e quindi maggiore comfort;
- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- Risparmio sui costi di gestione fino al 70%;
- Risparmio sui costi delle bollette dal 40 al 60%.

## POMPA DI CALORE

## Proposta progettuale

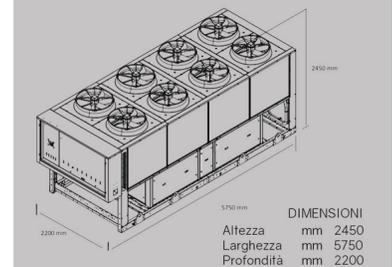
L'intervento prevede l'installazione di una pompa di calore di **grande potenza** ad aria, alta a soddisfare il fabbisogno di energia primaria che l'edificio richiede pari a 421 kW.

L'unità è stata progettata per l'installazione all'esterno, in posizione fissa e in una zona accessibile esclusivamente a personale qualificato e autorizzato: a causa delle dimensioni ingombranti e del rumore prodotto, si è ritenuto opportuno collocarla sul terrazzo dell'edificio.



## Scheda tecnica

**AERMEC**  
**NRL** Pompe di calore reversibili Aria/Acqua per installazione esterna  
**0800/1800** Potenza frigorifera da 183-470kW  
Potenza termica da 228-526kW  
pompa di calore



NRL - HA		1655	
Potenza frigorifera	(1) kW	435	
Potenza assorbita	(1) kW	152	
EER	(1)	2,86	
ESEER	(1)	3,74	
Portata d'acqua	(1) l/h	75164	
Perdite di carico	(1) kPa	54	
Portata d'acqua	(2) kW	486	
Potenza assorbita	(2) kW	155	
COP	(2)	3,14	
Portata d'acqua	(2) l/h	83248	
Perdite di carico	(2) kPa	66	

Prestazioni in condizioni climatiche medie (Average)	
Pdesignh	(3) /
SCOP	(3) /
nsc	(3) /

Prestazioni a freddo per basse temperature	
nsc	145,2
SEER	3,71



## Funzionamento

Integrando la pompa di calore al fotovoltaico è possibile massimizzare il beneficio economico: sfruttando l'energia prodotta dal proprio impianto fotovoltaico e sfruttando lo "scambio sul posto" è possibile coprire parzialmente "a costo zero", il fabbisogno elettrico dell'apparecchio d'estate come d'inverno.

Il fabbisogno elettrico residuo, quello non coperto dall'impianto fotovoltaico, viene rifornito dalla rete Enel con una nuova tariffa elettrica e viene in parte "rimborso" attraverso il meccanismo dello "scambio sul posto" fotovoltaico.

## Vantaggi:

- Possibilità di staccarsi completamente dalla fornitura di gas
- Ottimizzare il funzionamento della pompa di calore rendendola ancora più efficiente.
- Utilizzano energia pulita e rinnovabile
- Efficienze anche maggiori del 400%, che permettono un notevole risparmio rispetto al gas
- Possibilità di eliminare caldaie pericolose per la sicurezza e costose come manutenzione
- Con i risparmi e gli incentivi ci si paga tranquillamente la rata del finanziamento
- Tempo di ritorno dell'investimento di appena 4 anni!

## Che cos'è l'illuminazione a LED?

Il LED è un componente elettronico che, al passaggio di una minima corrente, emette una luce priva di infrarossi e ultravioletti, accendendosi immediatamente.

Il LED è un piccolo diodo installato su un materiale riflettente, all'interno del quale i movimenti di fasci di elettroni dentro a un materiale con proprietà di semiconduttore producono il raggio di luce, che viene opportunamente indirizzato all'esterno da una lente epissodica. Hanno comunque una struttura robusta e durevole: si tratta infatti di elementi molto compatti, non costituiti da vetro e filamenti sottili come le tradizionali lampadine.

## Differenze rispetto alla luce tradizionale

- Accendendosi immediatamente, la generazione della luce è ottenuta mediante semiconduttori, anziché utilizzando un filamento di gas;

- E' più efficiente dal punto di vista energetico, che comporta un notevole risparmio economico;

- Ha una durata maggiore ed è più sostenibile.

- Totale assenza di inquinamento luminoso (contiene polvere di silicio, non contiene gas nocivi alla salute e non ha sostanze tossiche);

- Il Led brilla, ma non emette luce calda (può essere installata a contatto con legno, plastica e tutti quei materiali che temono l'eccessivo calore).

## Vantaggi:

- Elevata efficienza luminosa: 80-120 lumen/watt
- Elevata durata nel tempo: 50000 ore di lavoro
- Ridotti costi di manutenzione/sostituzione
- Scarso calore prodotto.

## Proposta progettuale

La proposta progettuale prevede l'adozione di una ILLUMINAZIONE A LED, sempre più utilizzata in ambito illuminotecnico: grazie all'elevato illuminamento caratteristico delle lampadine a led, è possibile sostituire con esse le sorgenti di luce tradizionali e quelle fluorescenti (compatte o al neon) con equivalenti a led che consumano molta meno energia, cioè di potenza (in watt) decisamente inferiore, conseguendo un rilevante risparmio economico.

Ad esempio, è possibile sostituire una normale lampada al neon da 40 W (del tipo T8 da 26 mm di diametro e 120 cm di lunghezza) con un "tubo a led" (composto da quasi 300 piccoli led) che consuma non più di 17 W.

## Scheda tecnica

## CorePro LEDtube EM

**PHILIPS**  
Lighting

CorePro LEDtube offre un effetto di illuminazione naturale, ideale per l'uso nelle applicazioni di illuminazione generale, nonché risparmi energetici immediati per una soluzione che rispetta l'ambiente.

- durata oltre a 30000 ore;
- intercambiabili con i classici tubi fluorescenti;
- risparmio energetico fino al 70%;
- temperatura di funzionamento: -20 °C/+40 °C;
- blocco totale delle emissioni di raggi UVB e UVC;
- corpo in alluminio estruso, diffusore in PC trasparente.



## VENTILCONVETTORI

## Proposta progettuale

La proposta progettuale prevede la rimozione dei radiatori esistenti e degli split interni con le relative unità esterne: in questo caso, quando la pompa di calore sostituisce l'impianto di riscaldamento tradizionale, l'unità interna può essere costituita da ventilconvettori, che sono armadietti che contengono le tubazioni nelle quali circola l'acqua riscaldata o raffreddata e i ventilatori che inviano nel locale l'aria climatizzata.

## Scheda tecnica

## AERMEC

**FCW** Ventilconvettori Installazione a parete



## Dati tecnici

FCW		222V	
Prestazioni in riscaldamento			
Impianti a 2 tubi			
Portata d'acqua	(1) kW	4,03	3,02
Portata d'acqua	(1) l/h	354	265
Perdite di carico	(1) kPa	24	14
Portata d'acqua	(2) kW	2,00	1,50
Portata d'acqua	(2) l/h	348	261
Perdite di carico	(2) kPa	24	14
Prestazioni in raffreddamento			
Pot. frigorifera totale	(3) kW	1,90	1,45
Pot. frigorifera sensibile	(3) kW	1,55	1,20
Portata d'acqua	(3) l/h	327	249
Perdite di carico	(3) kPa	23	14
Livelli sonori			
Potenza sonora	(4) dB(A)	53	48
Pressione sonora	dB(A)	44,5	39,5

FCW è il ventilconvettore per installazione murale, gli ingombri ridotti di questo modello e la sua eleganza assicurano un gradevole impatto visivo e rendono questo terminale ideale nelle applicazioni negli uffici.

## Risparmio energetico ed economico

Abbinando il fotovoltaico alla pompa di calore, che sfrutta come fonte di energia completamente gratuita l'aria, si ha un vero e proprio abbinamento dei costi: le percentuali cumulate di risparmio elettrico e del riscaldamento sono del 40-60%.

Ciò per ogni kWh di energia elettrica utilizzata per far funzionare la pompa di calore, essa ne produce dai 3 ai 5 kWh, con un risparmio di circa il 40% sui costi rispetto ad una caldaia a condensazione.

Questi dati sono prendono in considerazione i dati sulla metratura dello spazio da riscaldare, la potenza dell'impianto fotovoltaico, il dimensionamento della pompa di calore.