



Impianto fotovoltaico da 20kwp per l'edificio aule e biblioteca al Polo Scientifico di Sesto Fiorentino

Arch. Lucia Ceccherini Nelli
Università degli Studi Firenze
Dipartimento TAeD - Centro ABITA

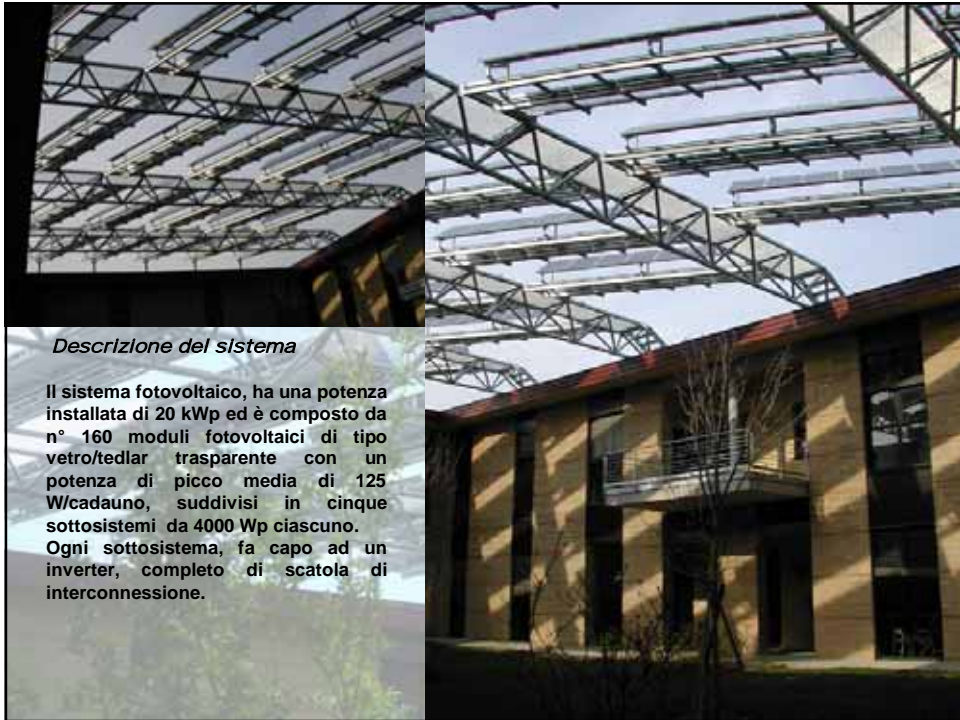


Il progetto ha previsto la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato della potenza di 20 kWp installato sulla corte interna del fabbricato adibito ad aule e biblioteca del Polo Scientifico di Sesto Fiorentino in via Bernardini 6.

Finanziato dal Ministero dell'Ambiente programma "Tetti fotovoltaici" Progetto Europeo "PV Enlargement"

L'impianto fotovoltaico funziona in parallelo con la rete di distribuzione dell'energia elettrica di bassa tensione e provvede a coprire parzialmente il fabbisogno energetico dell'edificio. Il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica di distribuzione ha lo scopo di contribuire al fabbisogno energetico dell'utenza alla quale è collegato e consente:

- una produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- risparmio di combustibile fossile;
- nessun inquinamento acustico;



Descrizione del sistema

Il sistema fotovoltaico, ha una potenza installata di 20 kWp ed è composto da n° 160 moduli fotovoltaici di tipo vetro/tecllar trasparente con un potenza di picco media di 125 W/cadauno, suddivisi in cinque sottosistemi da 4000 Wp ciascuno. Ogni sottosistema, fa capo ad un inverter, completo di scatola di interconnessione.



L'impianto fotovoltaico è costituito dai seguenti elementi:

- 1 **Struttura principale** –
4 travi reticolari di circa 22 m ciascuna posizionata sul lato corto della corte interna
- 2 **Struttura secondaria** –
25 travi realizzate con 2 travi IPE appoggiate alle travi reticolari
- 3 **Struttura di sostegno moduli** –
i moduli sono disposti per il lato lungo in direzione delle travi di sostegno. I moduli in vetro/tecllar trasparente sono forniti di telaio realizzato con profilo in alluminio forato sul retro su entrambi i lati. I moduli sono poi ancorati (con avvitatura) a profili omega saldati a cavalletti formati da tre profili ad L in acciaio zincato.
- 4 **Passerelle** –
per garantire la manutenzione dell'impianto fotovoltaico sono state realizzate in grigliato tipo (Orsogril) delle passerelle poste: sulle travi principali e secondarie a formare un camminamento largo 1 m nel primo caso e 60 cm nel secondo.
- 5 Sui camminamenti sono state montate 4 "linee di vita" da utilizzarsi con cinture di sicurezza per consentire la manutenzione dell'impianto in condizioni di sicurezza.



I moduli fotovoltaici, sono inclinati a 35° sul piano orizzontale ed orientati a sud. L'energia elettrica in corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici, convertita in energia elettrica in corrente alternata a 220 V,50Hz viene immessa nella rete Enel di distribuzione.

Il sistema ha un funzionamento completamente automatico e non richiede ausilio per il regolare esercizio.

Durante le prime ore della giornata, quando è raggiunta una soglia minima di irraggiamento sul piano dei moduli, il sistema inizia automaticamente ad inseguire il punto di massima potenza del campo fotovoltaico, modificando la tensione (corrente) lato continua per estrarre la massima potenza dal campo.

Caratteristiche del sistema

Il sistema si compone di cinque sottosistemi per una potenza totale installata di circa 20 kWp.

Ogni sottosistema (4000 Wp) è collegato in serie.

I dati relativi ad ogni stringa sono:

- Potenza nominale 4000 Wp
- Tensione a circuito aperto Voc 516,8 V
- Corrente di corto circuito Isc 10 A
- Tensione di massima potenza Vm 414,4 V
- Corrente alla massima potenza Im 9,6 A
- Quadro di campo con scaricatori ed interruttori lato DC ed AC.

La scelta della suddivisione del sistema in sottosistemi facenti capo ciascuno ad un inverter dedicato è stata fatta in modo da garantire comunque il funzionamento dell'impianto anche in presenza di mal funzionamento di uno dei sottosistemi.



Moduli fotovoltaici

I moduli costituenti il generatore fotovoltaico sono del tipo vetro/tehdar trasparente in silicio policristallino, le celle sono collegate in serie tra loro ed incapsulate in un sandwich con vetro ad alta trasmittanza anteriore, incapsulante E.V.A. e Tedlar posteriore, aventi le seguenti caratteristiche principali:

- Potenza minima (garantita): 125 Wp
- Dimensioni: 1237 x 822 x 38 mm
- Tensione a vuoto V_{oc} : 25,7 V
- Corrente di corto circuito I_{sc} : 5 A
- Tensione alla max potenza V_m : 32 V
- Corrente alla max potenza I_m : 5,64 A
- Peso: 12,5 kg
- Cornice: in alluminio anodizzato
- Temperatura $B = -118 \text{ mV}/^\circ\text{C}$
- Potenza $1000 \text{ W}/\text{m}^2 : 25^\circ\text{C} : \text{AM } 1,5$
- Potenza massima 600V DC



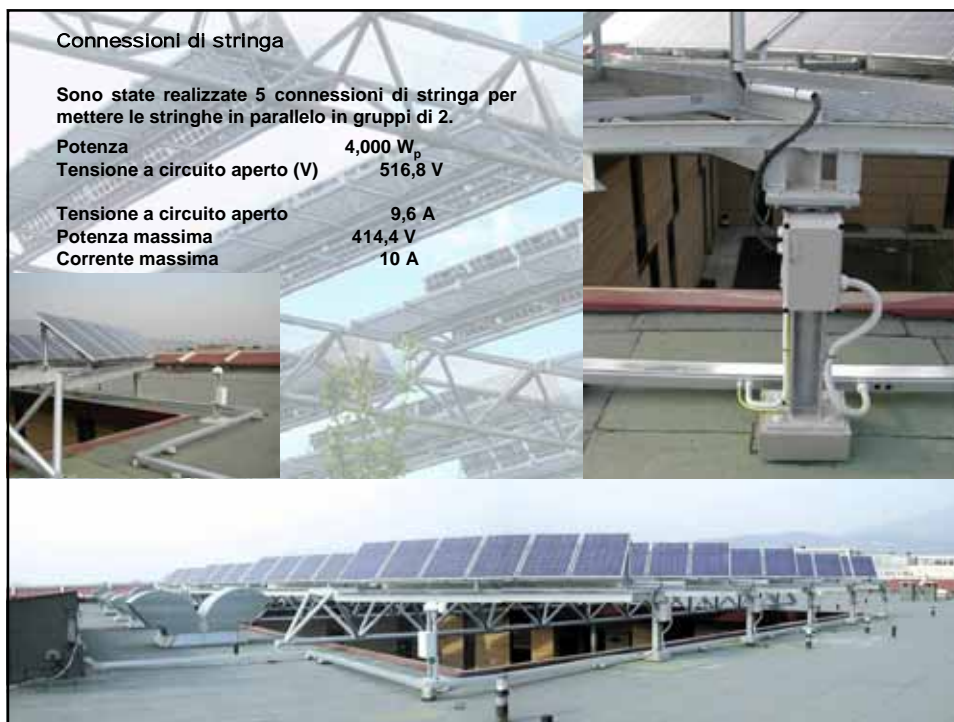
Stringhe

Ogni stringa è composta da 16 moduli connessi in serie con le seguenti caratteristiche:

Numero di moduli	16
Potenza di stringa	2,000 W _p
Tensione a circuito aperto	516,8 V
Corrente di corto circuito	5 A
Potenza massima	414,4 V
Corrente massima	4,8 A

La sezione di interfaccia tra le stringhe di ogni quadro di consegna viene effettuata dal diodo di blocco.





Sistema di Controllo e Monitoraggio

Per la diagnostica e il controllo in tempo reale dell'impianto fotovoltaico del Polo Scientifico universitario di Sesto Fiorentino è stato installato un sofisticato impianto di monitoraggio: l'impianto sarà completamente operativo alla fine dell'estate 2004 e i costi previsti per la realizzazione saranno ampiamente compensati da una maggiore efficienza nella produzione elettrica e da una più uniforme prestazione generale dell'impianto fotovoltaico.



Gli obiettivi del monitoraggio si riassumono nei seguenti punti:

- assicurare che il sistema complessivo funzioni correttamente
- valutare le prestazioni dei vari componenti
- individuare le strumentazioni difettose o i componenti che lavorano al di sotto delle proprie capacità nominali
- permettere la calibrazione dell'impianto FV per una maggiore efficienza produttiva
- suggerire linee guida per possibili miglioramenti e ottimizzazioni
- L'esperienza ottenuta durante l'attività di monitoraggio costituirà un importante bagaglio di esperienza per la realizzazione di impianti fotovoltaici della stessa misura.





