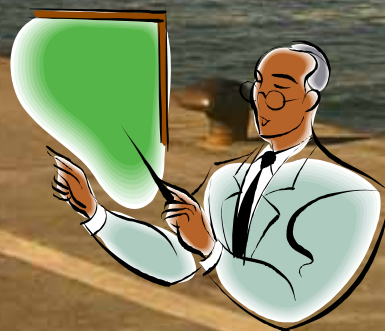




Seminario Tecnico
GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI
*Novità legislative (nuovo conto energia),
problematiche tecniche, problematiche di installazione,
rapporti con gli Enti*

IL PANNELLO SOLARE IN SILICIO POLICRISTALLINO

Rimini, 24 Ottobre 2007



Relatore:

Dott.Ing. Davide Ponzi

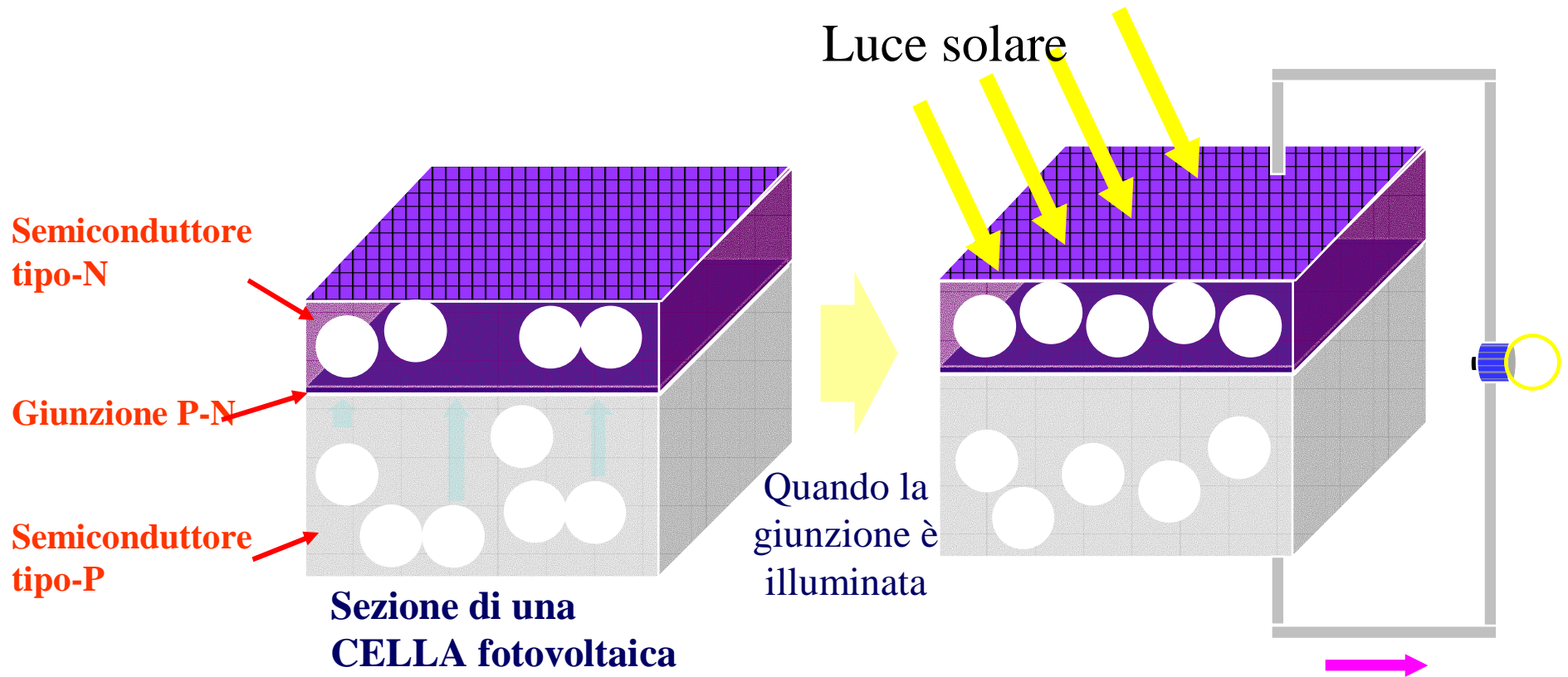


Moduli Fotovoltaici

- Elevato rendimento
- Elevata affidabilità
- Elevata sicurezza
- Rispetto per l'ambiente



Principio base di conversione

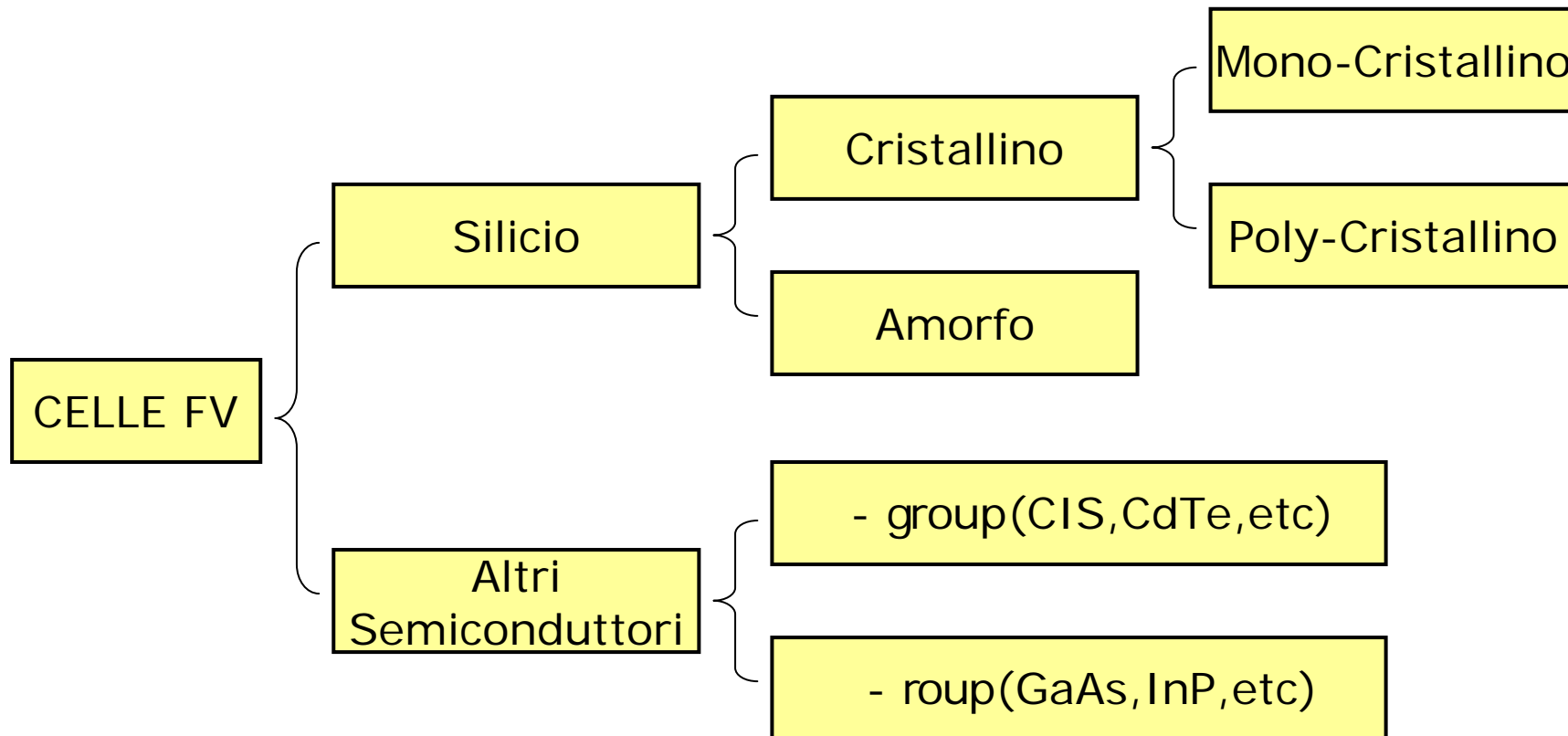


Gli elettroni possono muoversi liberamente nella giunzione P-N

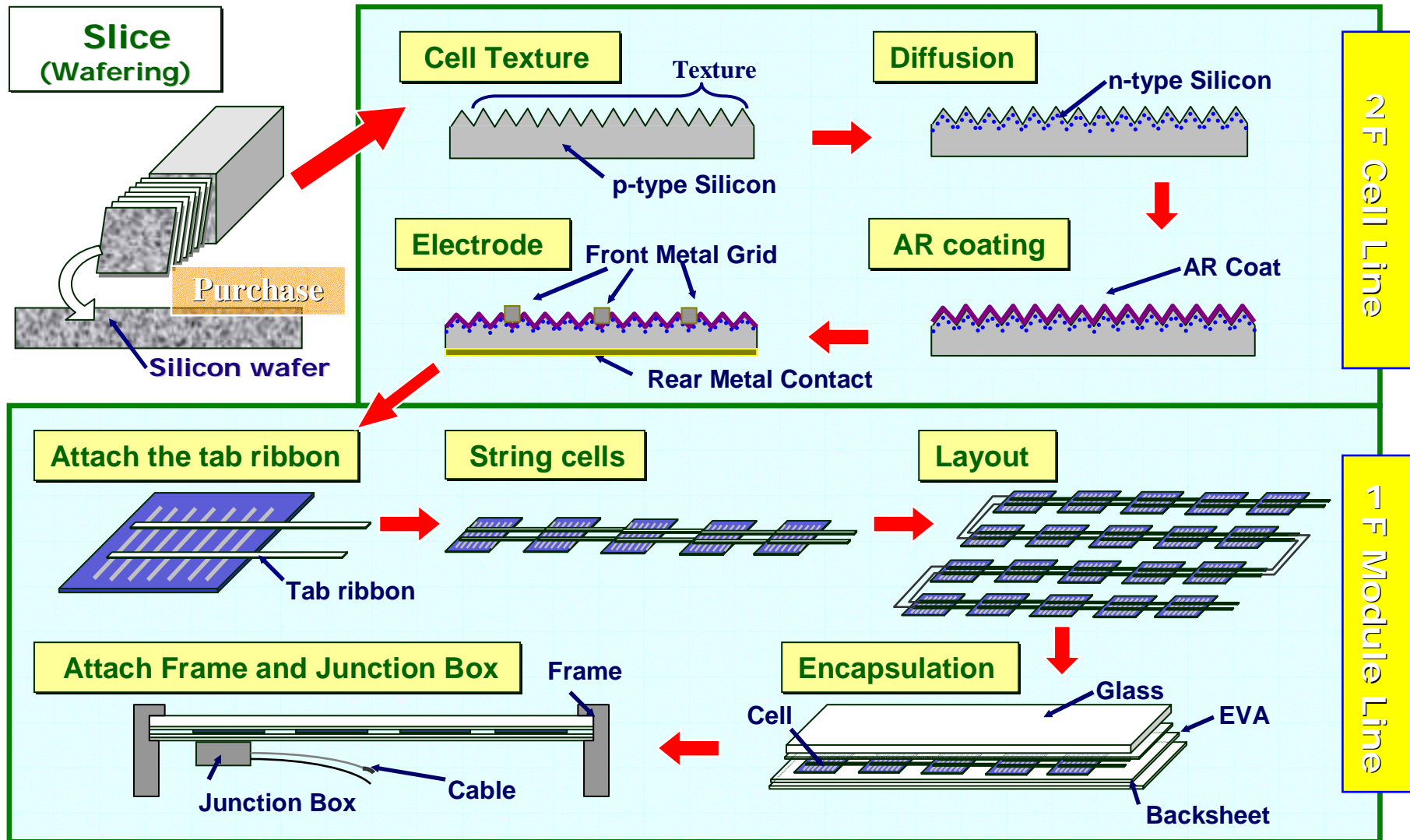
Quando la luce solare incide sulla giunzione, le cariche positive si muovono verso il lato P-type mentre quelle negative verso il lato N-type generando una differenza di potenziale, che può essere utilizzata in un circuito elettrico.

stem

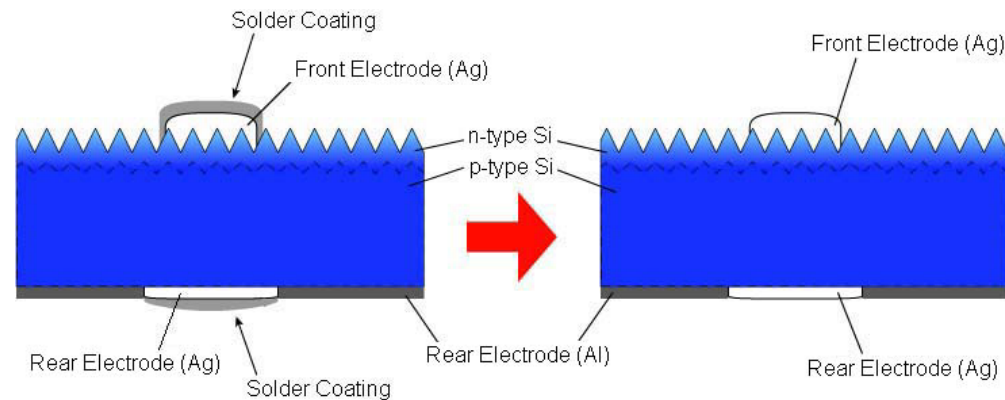
Tipi di Celle Fotovoltaiche



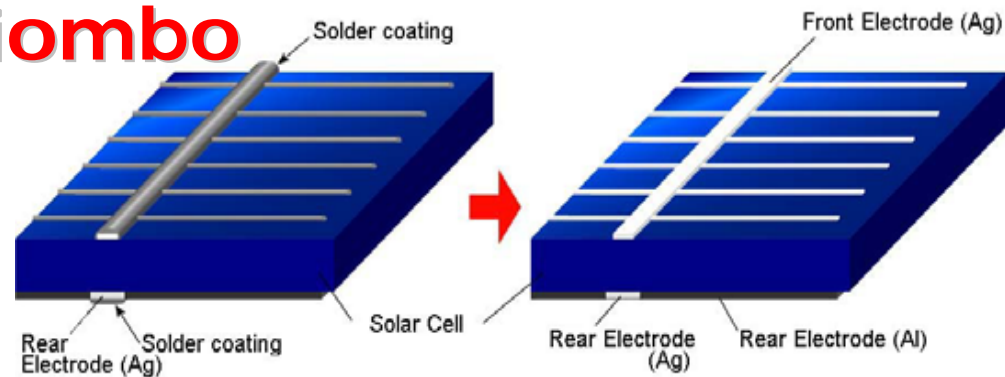
Processo produttivo di una cella FV



1. Produzione di Serie di Celle senza materiali di saldatura

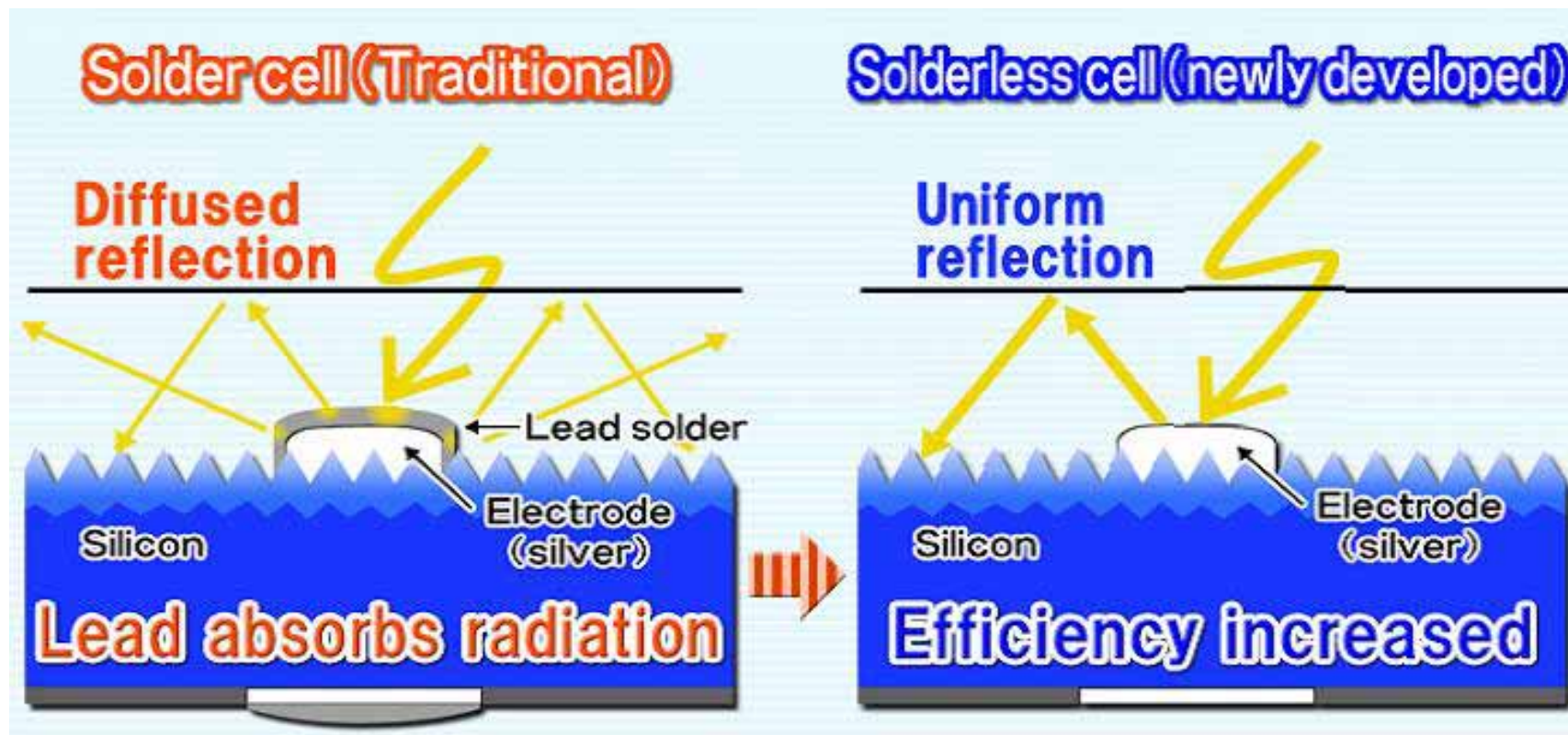


2. Produzione di Celle "Lead-free" senza piombo



“Solderless cell + Lead-free solder dip tub”

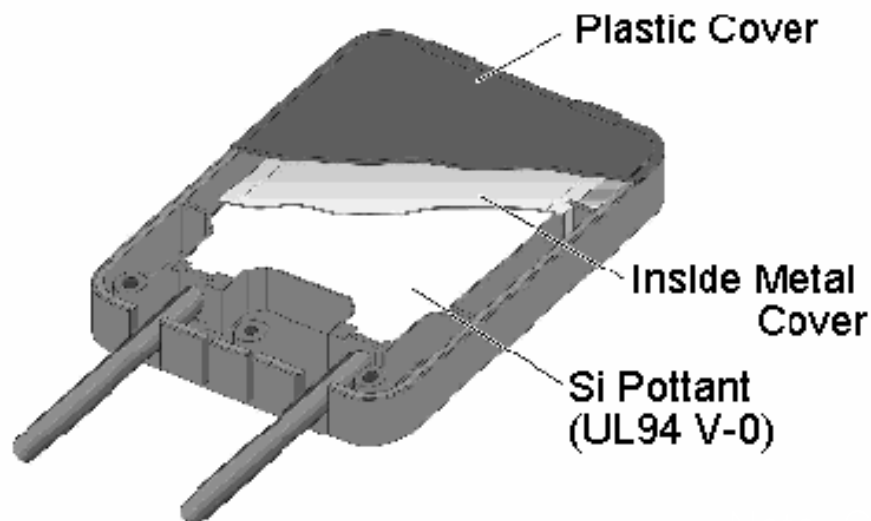
1. Miglioramento nell'efficienza



Priorità alla qualità

1. Primi nell'adozione di una Junction box a triplo stratofor un a lta resistenza alla fiamma e una resistenza all'acqua

- Alta resistenza alla fiamma ; UL94 V-0
- Struttura a triplo strato di V-0 resina, copertura metallica e copertura plastica

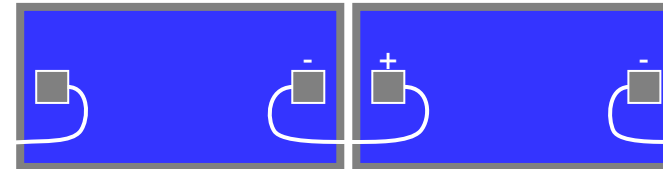
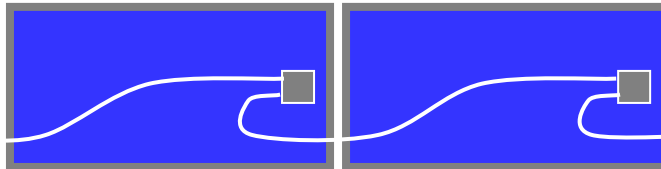


Facilità d'installazione

1. Doppia J-box

- La doppia J-box offre un'eccellente flessibilità di cablaggio

<New 50 Cells Model>



2. Le viti di fissaggio non passano dietro la struttura

Old Model>



<New Model>



Caratteristiche tecniche

- Modulo composto da celle di silicio policristallino quadrate da 156 mm di lato poste in serie
 - Potenza massima 185 W tolleranza +3% / -3%
 - Potenza minima garantita 179,5 W
 - Tensione a circuito aperto 30,6 V tolleranza +10% / -10%
 - Corrente di corto circuito 8,13 A tolleranza +10% / -10%
 - Tensione al punto massimo di potenza 24,4 V
 - Corrente al punto massimo di potenza 7,58 A
 - Uscita a cavo connettore MC
 - Dimensioni 1658x834x46 mm
 - Peso 17 kg

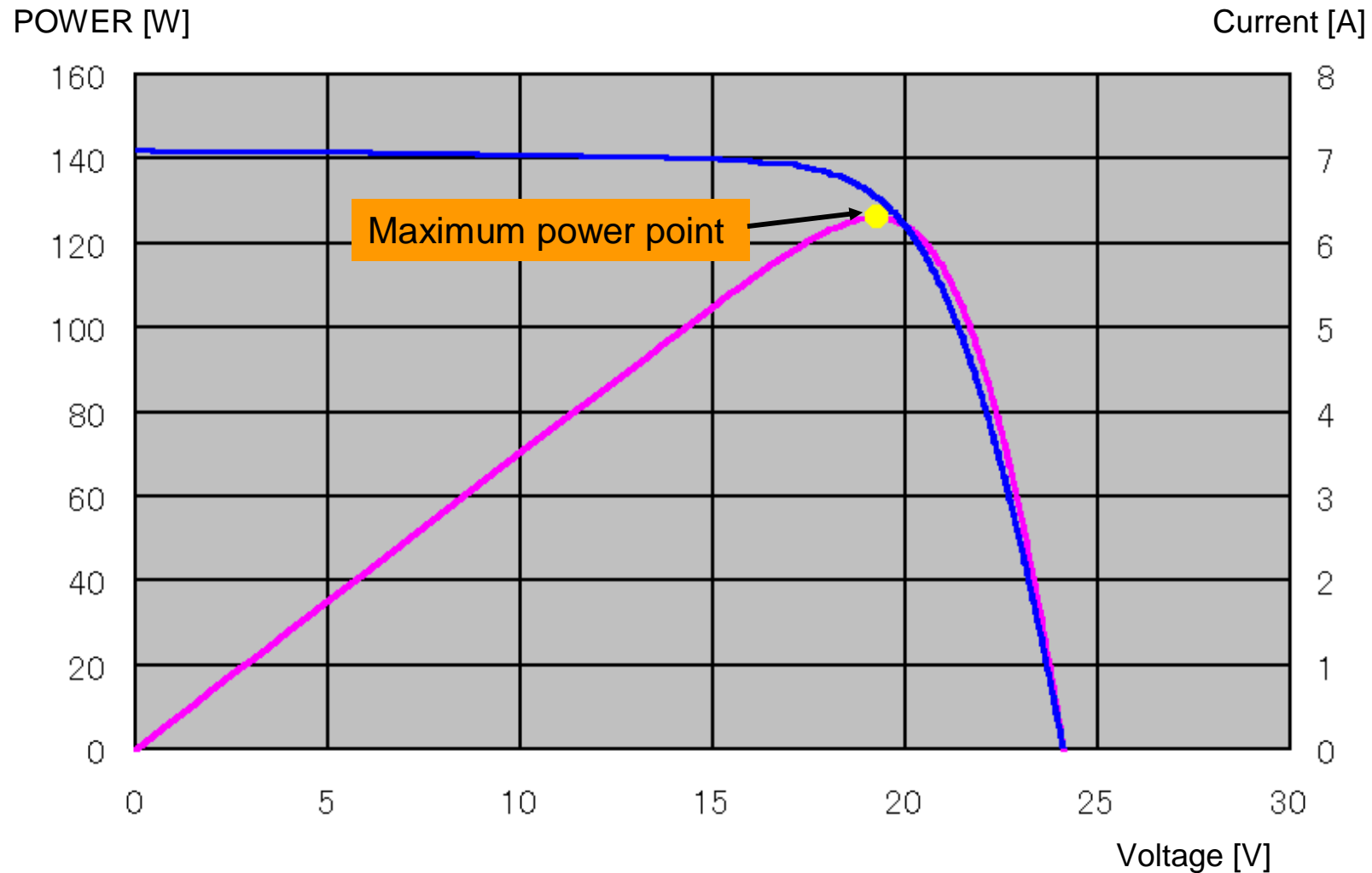
Inverter fotovoltaici

- Elevato rendimento
- Elevata affidabilità
- Elevata sicurezza



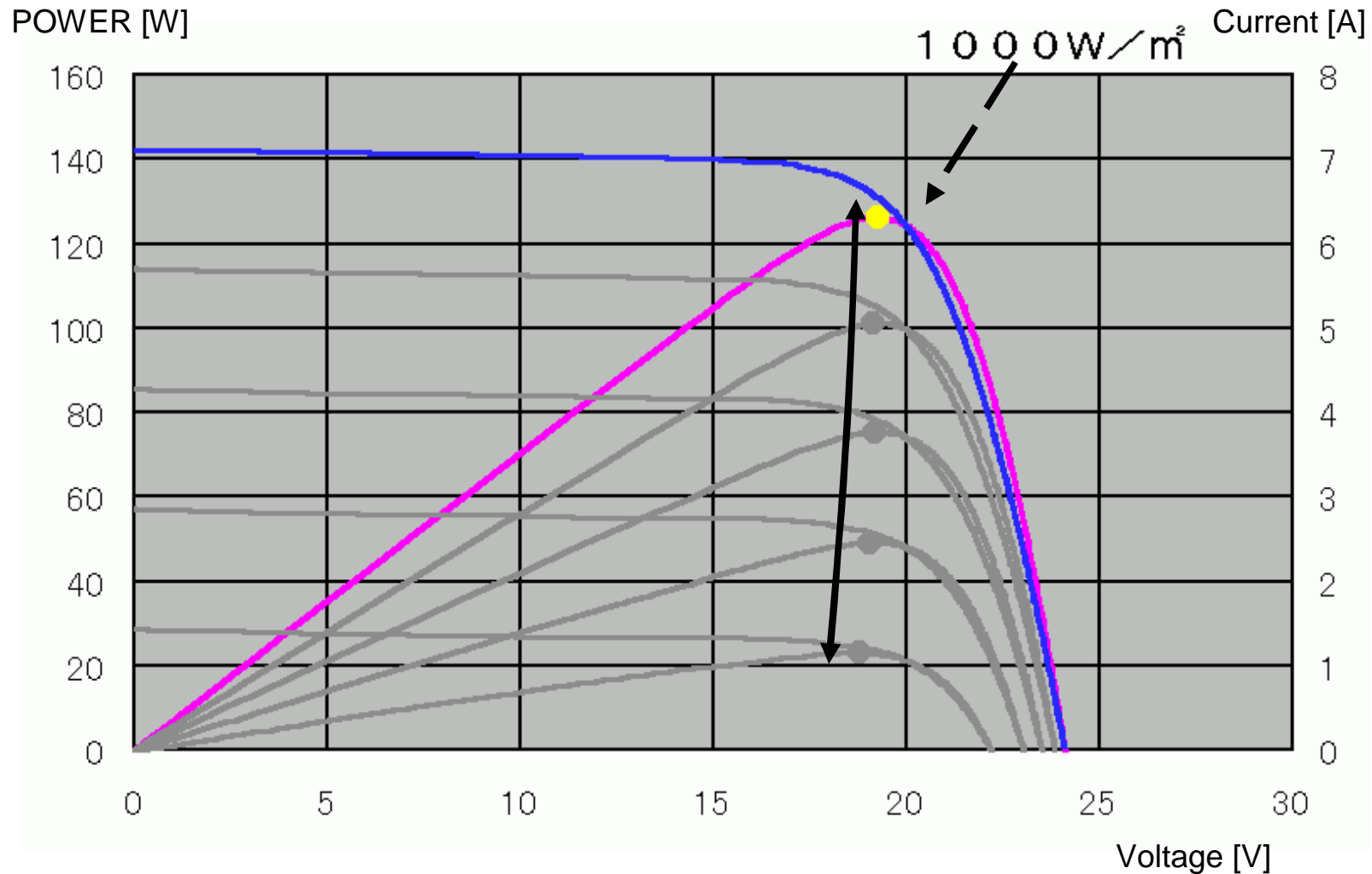
I-V, P-V curve of PV module

In case of PV-MR126 (by MELCO)



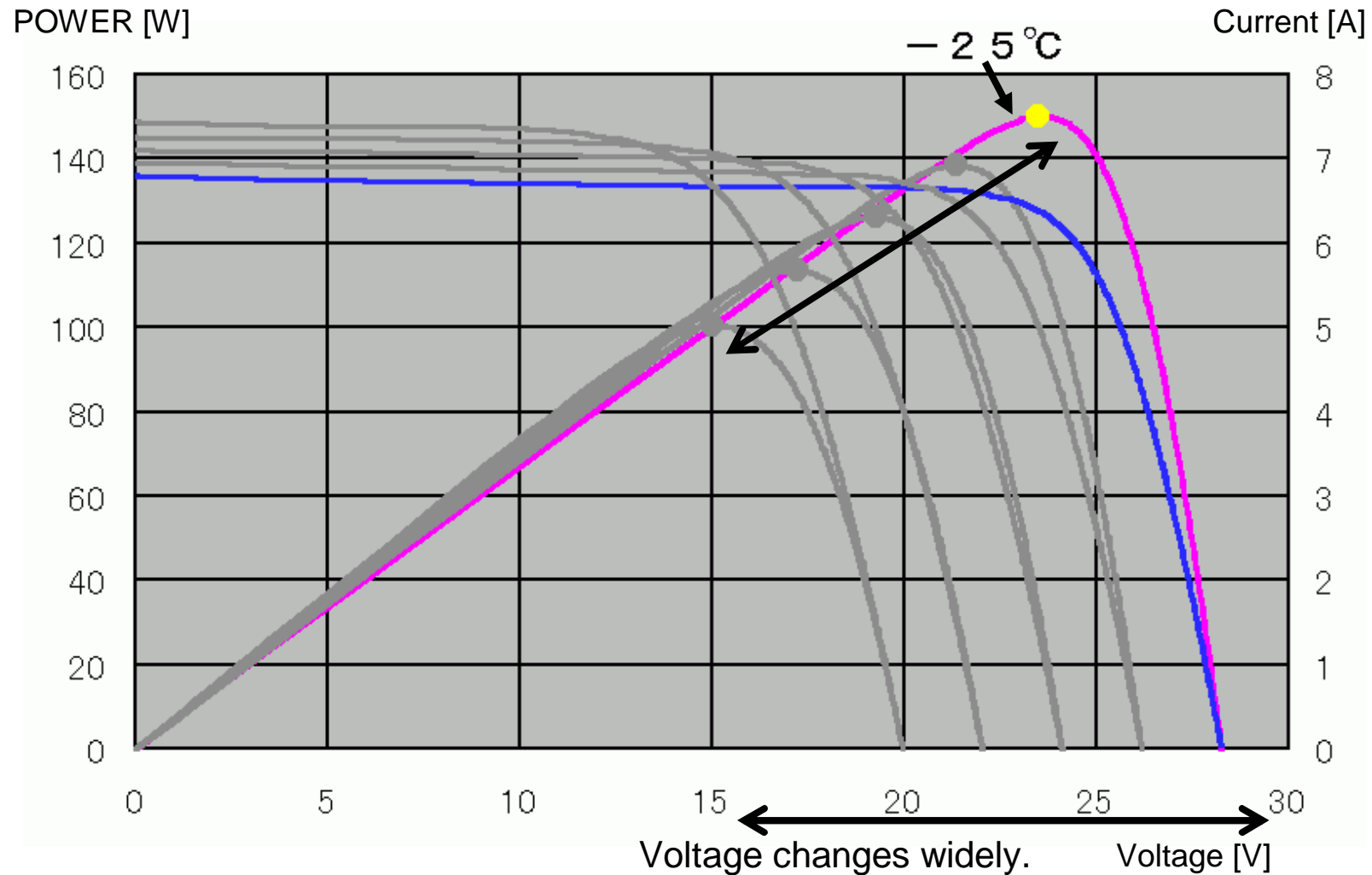
Caratteristica di un modulo FV con la radiazione solare

Punto di massima potenza cambia con la radiazione solare.



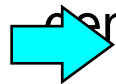
Caratteristica di un modulo FV in funzione della Temperatura

Il punto di massima potenza cambia con la temperatura.



Caratteristica di un modulo FV come alimentatore

- La potenza generata dipende dalla intensità della luce solare.
- L'energia generata non può essere generata.

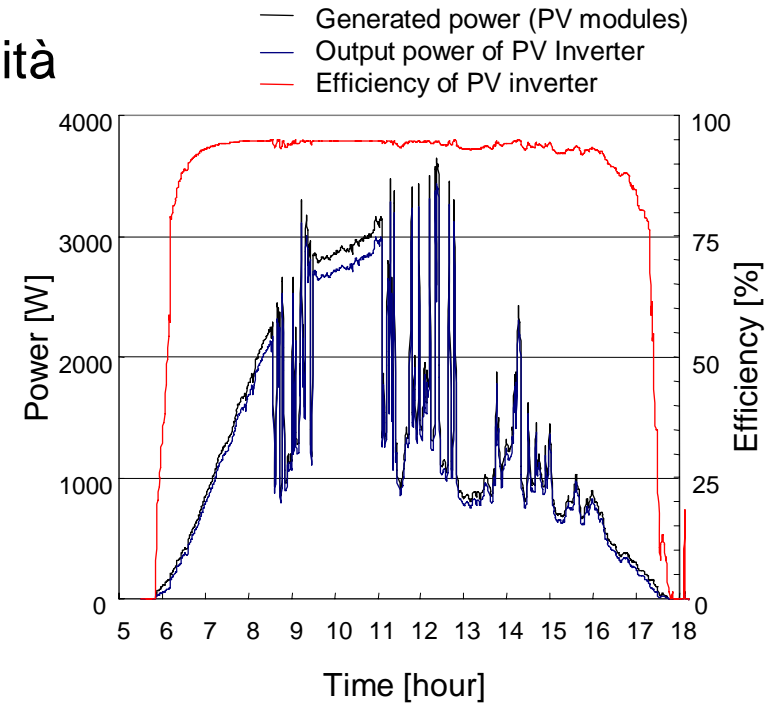


Generatore instabile

- La curva I-V è variabile
- Le caratteristiche dipendono dalla luce e dalla temperatura



Il punto di lavoro deve essere regolato a seconda delle condizioni del momento.



Daily characteristics (cloudy day)



Caratteristica di un modulo FV come generatore

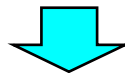
Input Voltage verso inverter FV

- Caratteristica con la Temperatura → variazione: 30%
- La differenza tra la tensione di circuito aperto e il punto di massima potenza è grande. → variazione: 30%
- Numero di moduli FV cambia I funzione del tetto
Number of PV module changes by roof. → differenti serie di moduli



Cambiamenti della tensione in ingresso

- Tensione di rete AC202V (in Japan)
→ I circuiti dell'inverter necessitano di circa 350V.



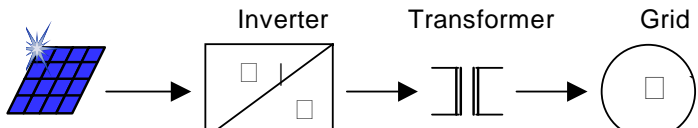
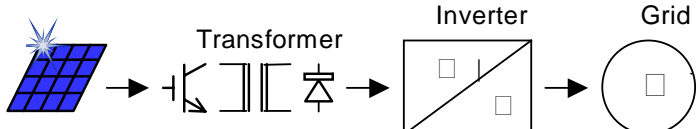
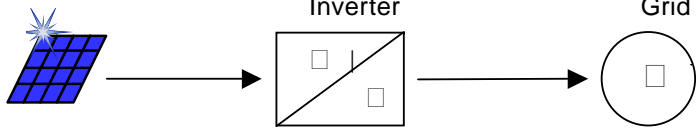
Step-up converter deve rispondere alla grande variazione della tensione in ingresso.

Funzioni e tipi di isolamento degli inverter FV

Basic function

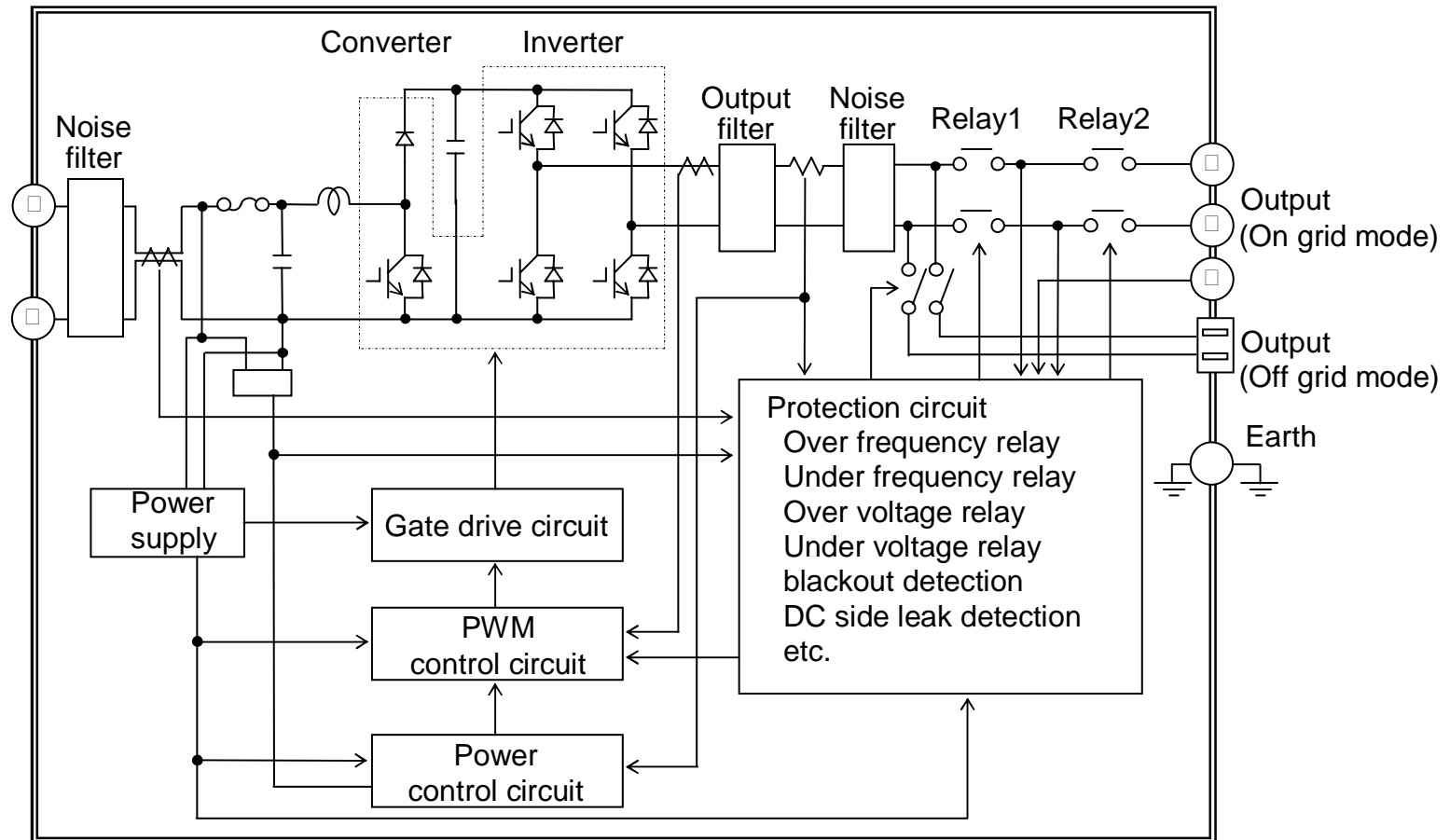
- Estrarre potenza DC generata ai moduli FV in maniera efficace
- Converti la potenza DC in potenza AC
- Sincronizzarsi con la tensione di rete e fornire potenza alla rete
- Monitorare guasti malfunzionamenti dell'inverter e della rete per garantire sicurezza

Tipi di isolamento

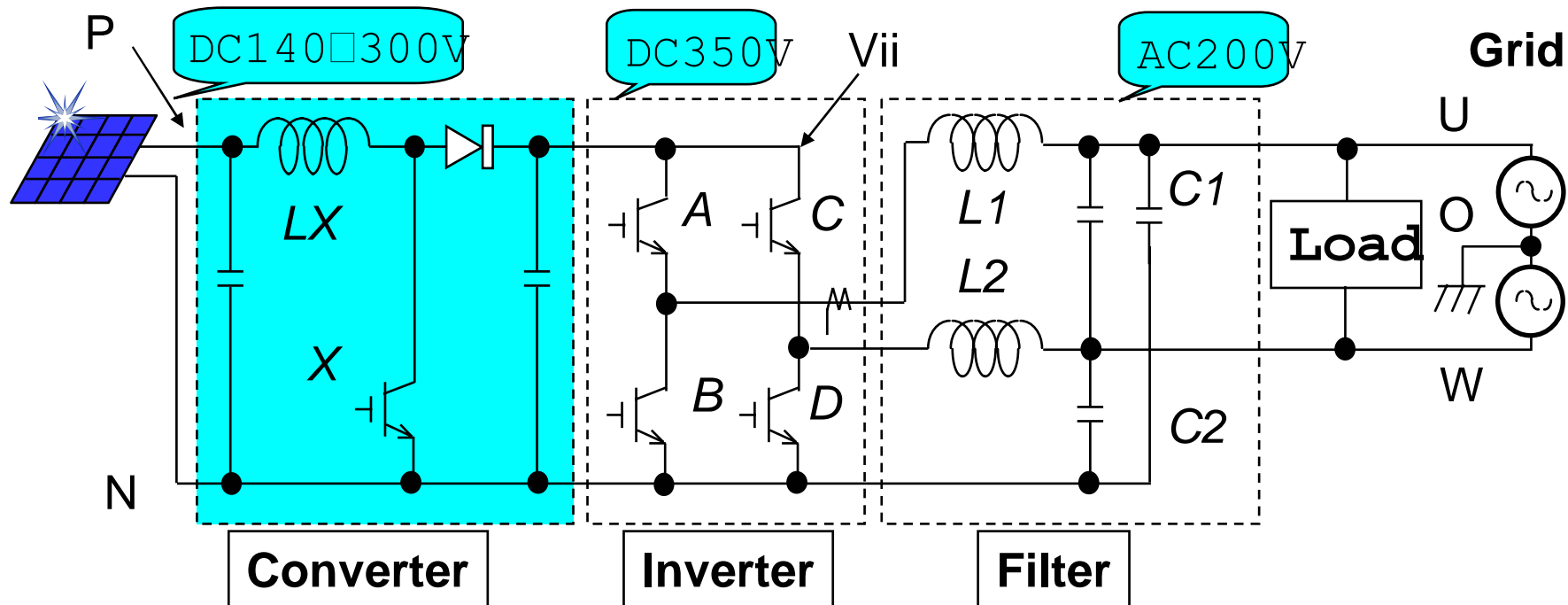
Type	Characteristics	Circuit
Isolamento a bassa frequenza	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ho un trasformatore tra l'inverter e la rete. ■ Il trasformatore incrementa le dimensioni e il peso. 	
Isolamento ad alta frequenza	<ul style="list-style-type: none"> ■ Il trasformatore è posizionato tra i moduli e l'inverter. ■ Trasformatore può essere ridotto. ■ Il circuito non è facile e l'efficienza si riduce. ■ Occorre un sistema per verificare la componente DC in uscita, perchè ci può essere una componente DC fornita alla rete. 	
Senza trasformatore	<ul style="list-style-type: none"> ■ Non vi è isolamento tra i moduli inverter. ■ Circuito semplice e a massima. ■ I moduli FV devono essere isolati da terra ■ Occorre un sistema per verificare la componente DC in uscita, perchè ci può essere una componente DC fornita alla rete. 	

Circuit block (Japanese model)

Components: Converter, Inverter, Filter, Protection circuit, Power supply circuit

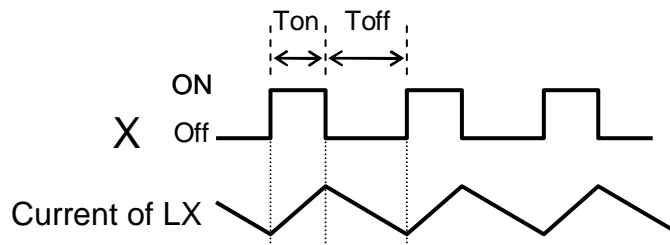


Funzionamento del circuito principale (Converter)



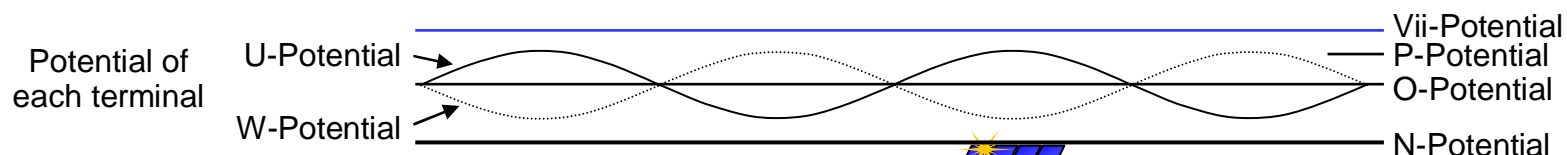
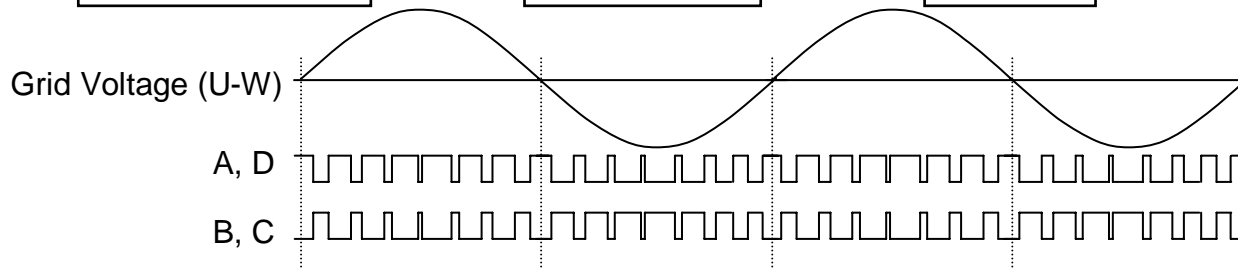
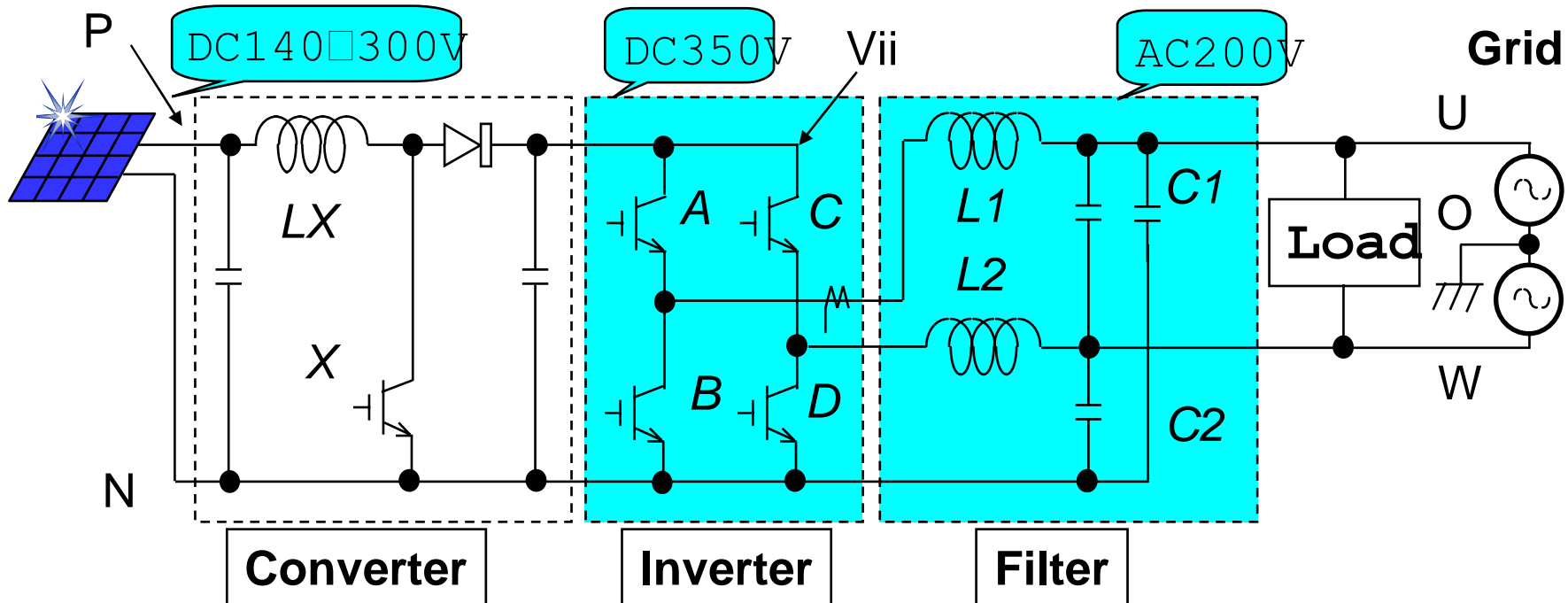
- Step-up type converter.

$$V_{ii} \text{ (Output voltage)} = V_s \text{ (Input voltage)} * \frac{1}{1 - \text{DUTY}}$$



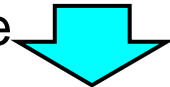
$$\text{DUTY} = \frac{T_{on}}{T_{on} + T_{off}}$$

Funzionamento del circuito principale(Inverter, Filter)



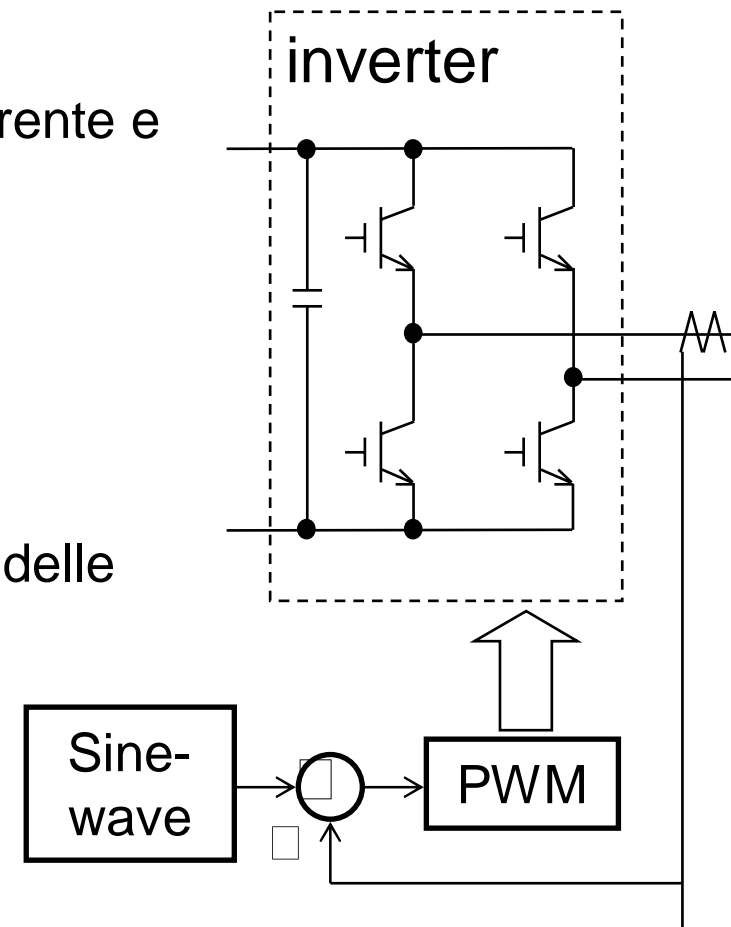
Controllo in corrente dell'inverter

- La Tensione è l'uscita
- Controllare la corrente e compararla con una sinusoide
- Il controllo deve essere uguale per la corrente e per la sinusoide



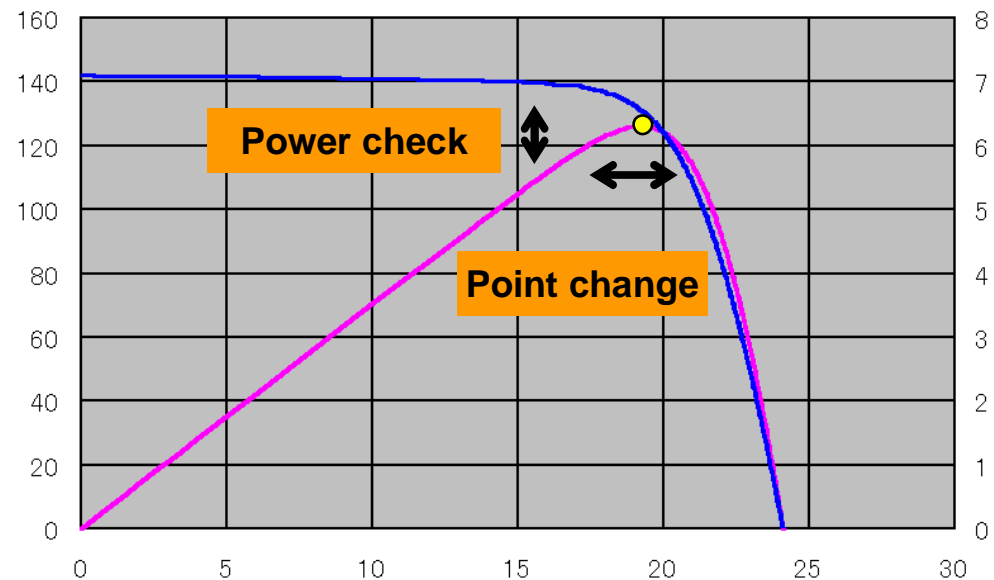
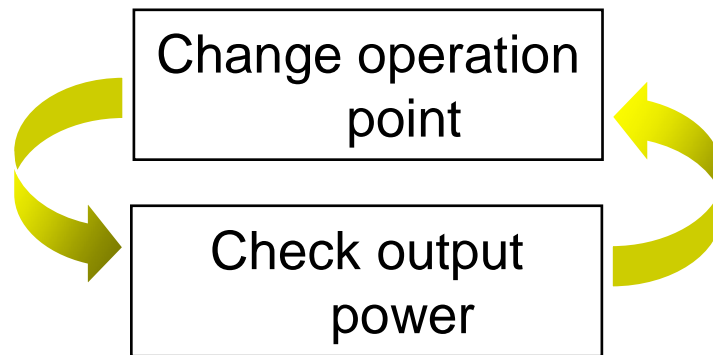
Caratteristiche

- E' adottato per i piccoli sistemi di generazione
- Facile verificare un blackout
- Facile controllo del fattore di potenza e delle distorsioni armoniche
- Fornire solo la potenza effettiva



MPPT (Maximum Power Point Tracking) control

- I-V caratteristica dei moduli FV cambia con la temperatura e con l'irraggiamento.
- Inverter deve controllare il punto di lavoro per avere sempre la massima potenza.



Protezioni

Scopi : Proteggere da problemi del sistema FV e controllare guasti della rete

Necessary function in residential system (in Japan)

Item	Funzioni
Over voltage relay (OVR)	Rilevare una sovratensione del sistema e scollegarsi dalla rete
Under voltage relay (UVR)	Rilevare un buco di tensione e scollegarsi dalla rete
Over Frequency relay (OFR)	Rilevare una frequenza eccessiva e scollegarsi dalla rete
Under Frequency relay (UFR)	Rilevare una frequenza carente e scollegarsi dalla rete
Blackout detection	Rilevare un cambiamento della tensione di fase quando vi è blackout, e scollegarsi dalla rete
	Rilevare un cambio della frequenza e scollegarsi dalla rete.

Rilevamento blackout

Scopo :

Proteggere gli operatori da scariche elettriche
Veloce ripristino delle operazioni

Per una miglior efficienza

- Potenza in uscita da una sistema FV
= (Potenza generata dai moduli FV) * (efficienza inverter)

Need to be high efficiency



Item	Action	Effect
IPM	Use customized IPM (Switching speed up, etc.)	Reduce switching loss
Coil	Optimization of core	Reduce core loss
	Enlarge cross-section area of coil wire	Reduce copper loss
Inside wiring	Shorten length of wire	Reduce loss by wire resistance
Controller	Reduce current of the circuit	Reduce power loss

Specifiche

item	Specifiche	
Input voltage range	DC150 700V	
Connected grid	Mono fase 230V(50/60Hz),	
Normal output power	3.3kW (3.3kVA)	4.6kW (4.6kVA)
Protect function	OVR, UVR, OFR,UFR	
Blackout detection	Active method, Passive method	
Power factor	1	
Harmonic distortion	<3%	
Normal efficiency	96.2	
Audible noise	<36dB	
Leak detection	DC leak current detection	
Dimension, weight	500x300x170 19.0kg	500x300x170 19.0kg



Grazie