Huawei Smart PV Community

Smart PV 4 ALL

GET KNOWLEDGE

Get Knowledge on Frontier Solar Technology

GET TOOLS

Get Free Marketing Tools Tailored for Installers

GET REWARDS

Get Rewards from Training and Purchasing

JOIN US

community.solar.huawei.com

Ottimizzatori HUAWEI

Upgrade Your Optimizer Experience

Ing. David Molina
Product & Solution Manager

HUAWEI

Cos’è un ottimizzatore?

Come funziona l'ottimizzatore nel sistema FV?

Design a stringhe lunghe con l’ottimizzatore di potenza

Verifica dell'installazione semplice e funzionamento sicuro

Accoppiamento dell'ottimizzatore con l'inverter

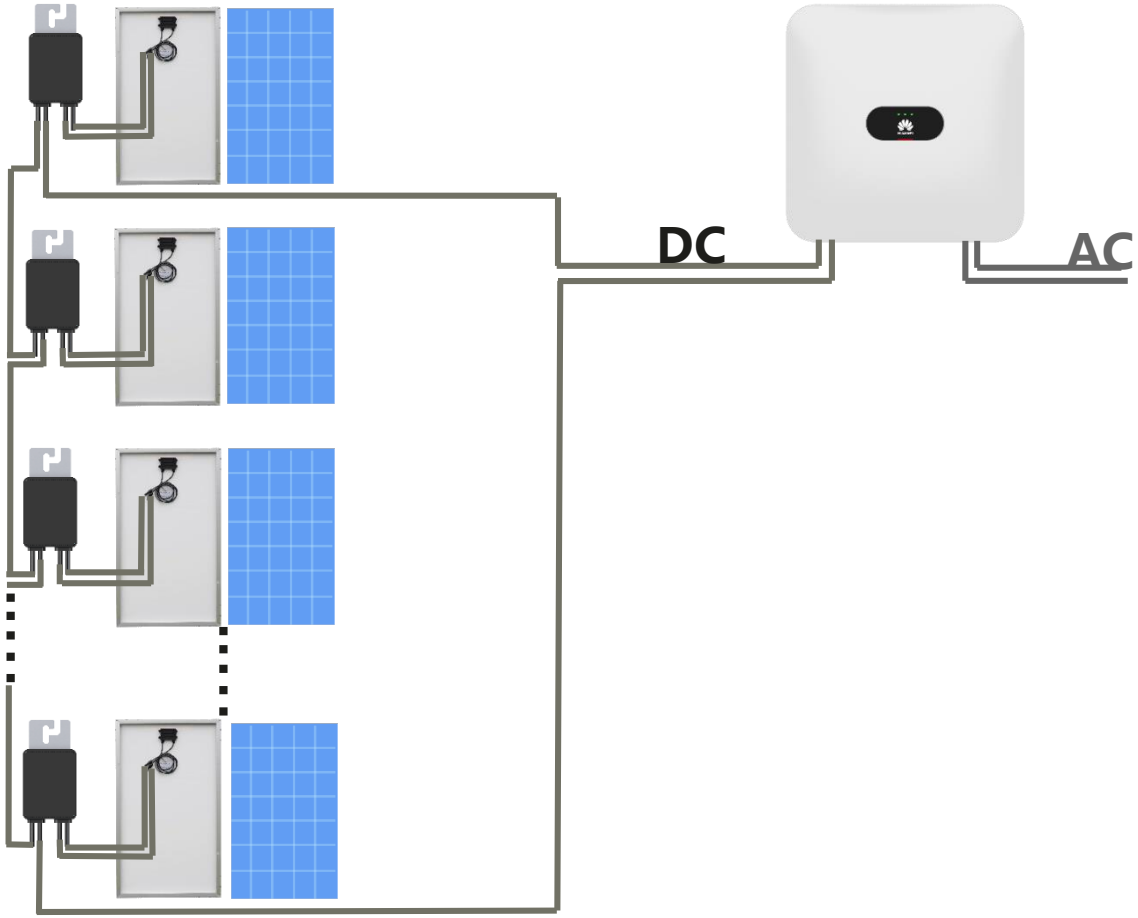
Monitoraggio delle prestazioni dei moduli

Ottimizzatore di Potenza

Ottimizzatore di potenza

Un Ottimizzatore di potenza è un convertitore DC/DC collegato a un modulo FV per:

1. Catturare il punto di massima potenza del modulo
2. “Spegnere” velocemente il modulo a una tensione di sicurezza
3. Monitorare il modulo FV

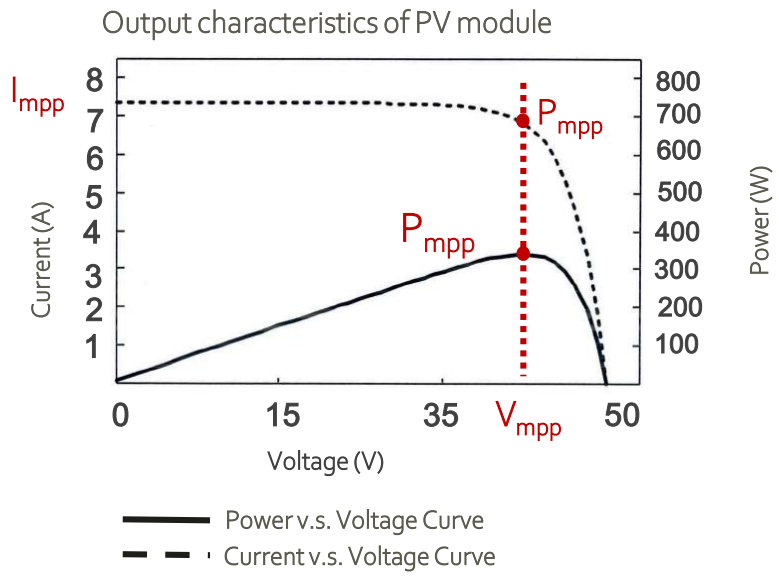


1. L'uscita del modulo FV si collega all'ingresso dell'ottimizzatore di potenza
2. L'uscita dell'ottimizzatore di potenza si collega in serie all'ingresso dell'inverter

Funzione base dell'ottimizzatore di potenza

1. Ottimizzazione della potenza a livello di modulo

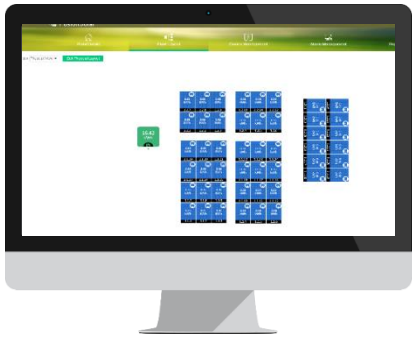
L'ottimizzatore di potenza raccoglie la potenza massima (Pmpp) del modulo a cui è collegato



2. Arresto di tensione a livello di modulo

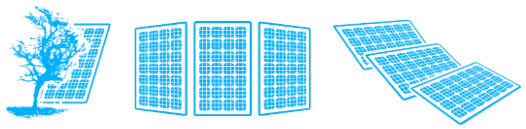
- L'ottimizzatore di potenza potrebbe adattarsi all'uscita di una tensione di sicurezza ogni volta che l'uscita è aperta o l'inverter collegato è spento.
- In questo caso, i cavi CC vengono diseccitati a un livello di tensione sicuro per il personale tecnico, di O&M, e i vigili del fuoco.

3. Visualizzazione fisica a livello di modulo



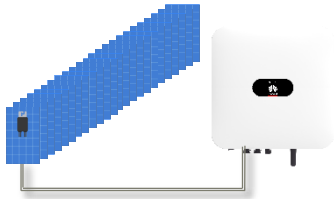
- Informazioni operative più precise sul modulo possono essere monitorate tramite visualizzazione fisica nel sistema di gestione
- Avviso pin-point del modulo operativo per diagnosi remota e localizzazione guasti più semplice.

4. Design flessibile



Moduli interessati dall'ombreggiatura, più orientamenti possono essere collegati in una stringa con l'ottimizzatore di potenza collegato

5. Stringhe Lunghe



L'ottimizzatore rende possibile una stringa più lunga per:
Aumenta il sovradimensionamento DC / AC
Risparmia sui costi BoS (Balance of System)

Cos'è un ottimizzatore?

Come funziona l'ottimizzatore nel sistema FV?

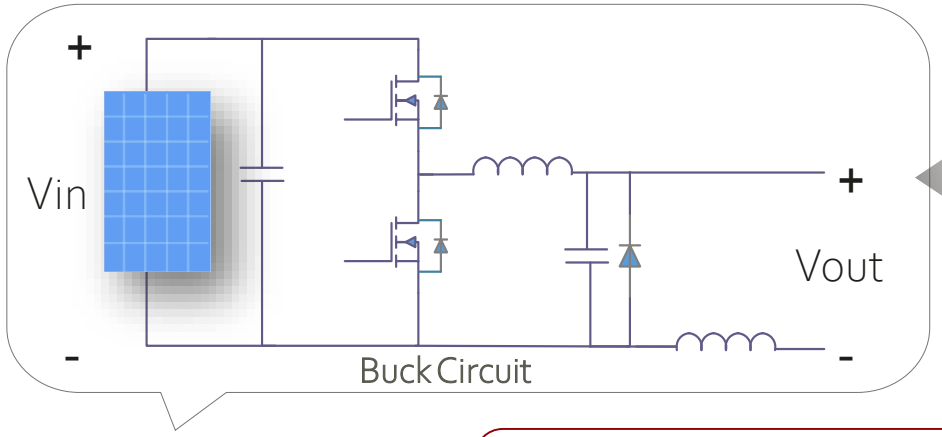
Design a stringhe lunghe con l'ottimizzatore di potenza

Verifica dell'installazione semplice e funzionamento sicuro

Accoppiamento dell'ottimizzatore con l'inverter

Monitoraggio delle prestazioni dei moduli

Modalità operative dell'ottimizzatore: Buck / Bypass Mode

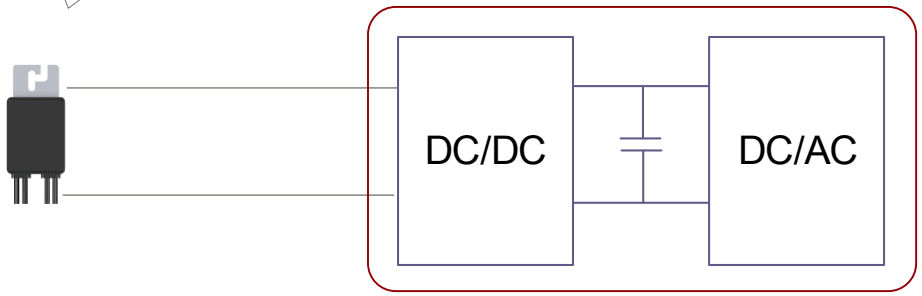


Buck Mode

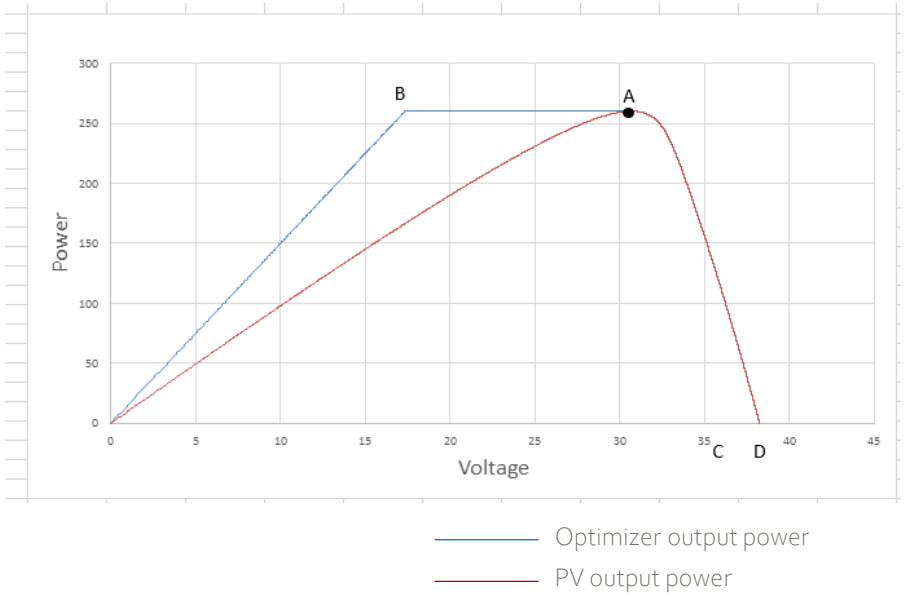
Vout < Vin

Bypass Mode

Vout ≈ Vin



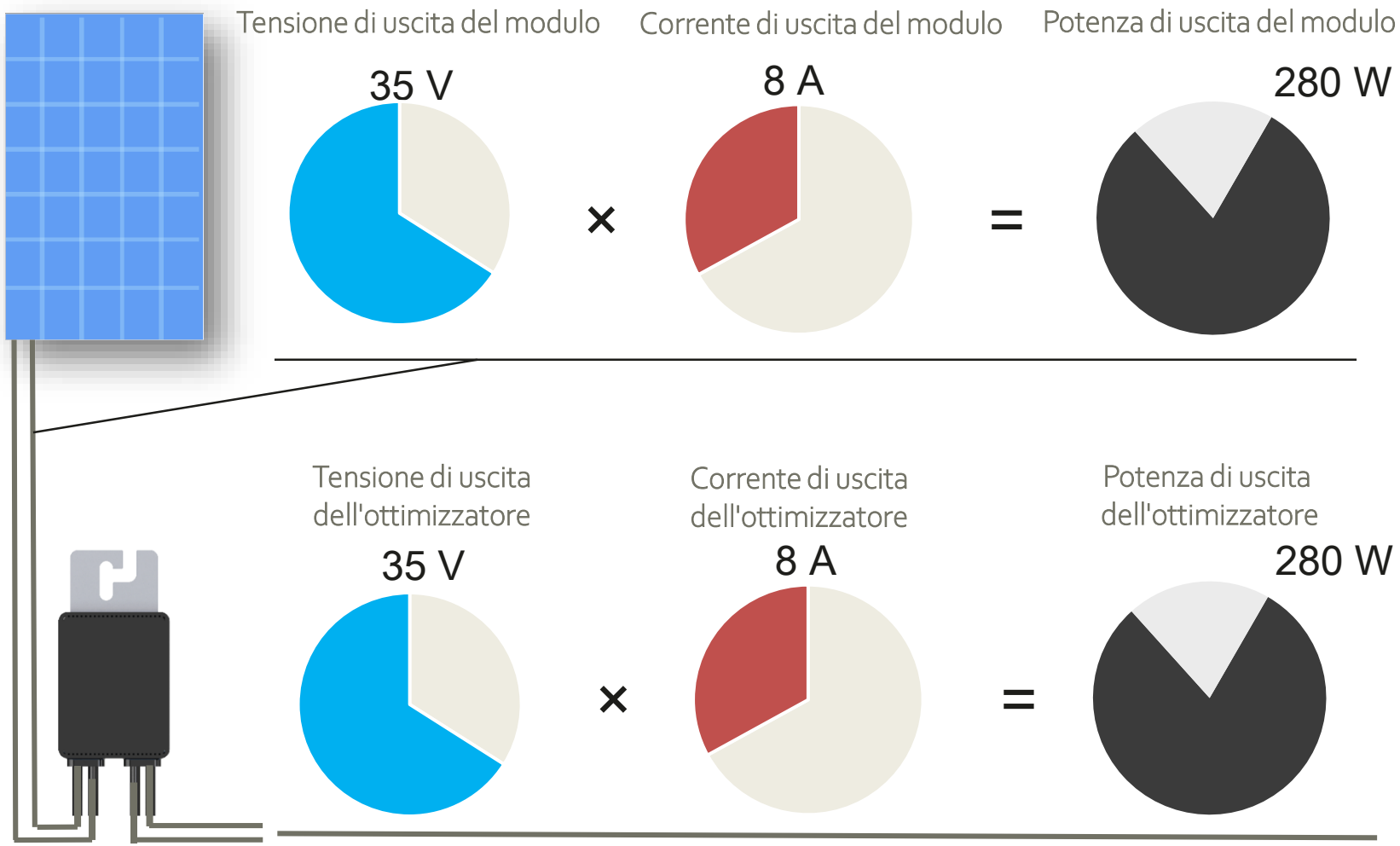
Inverter a due stadi



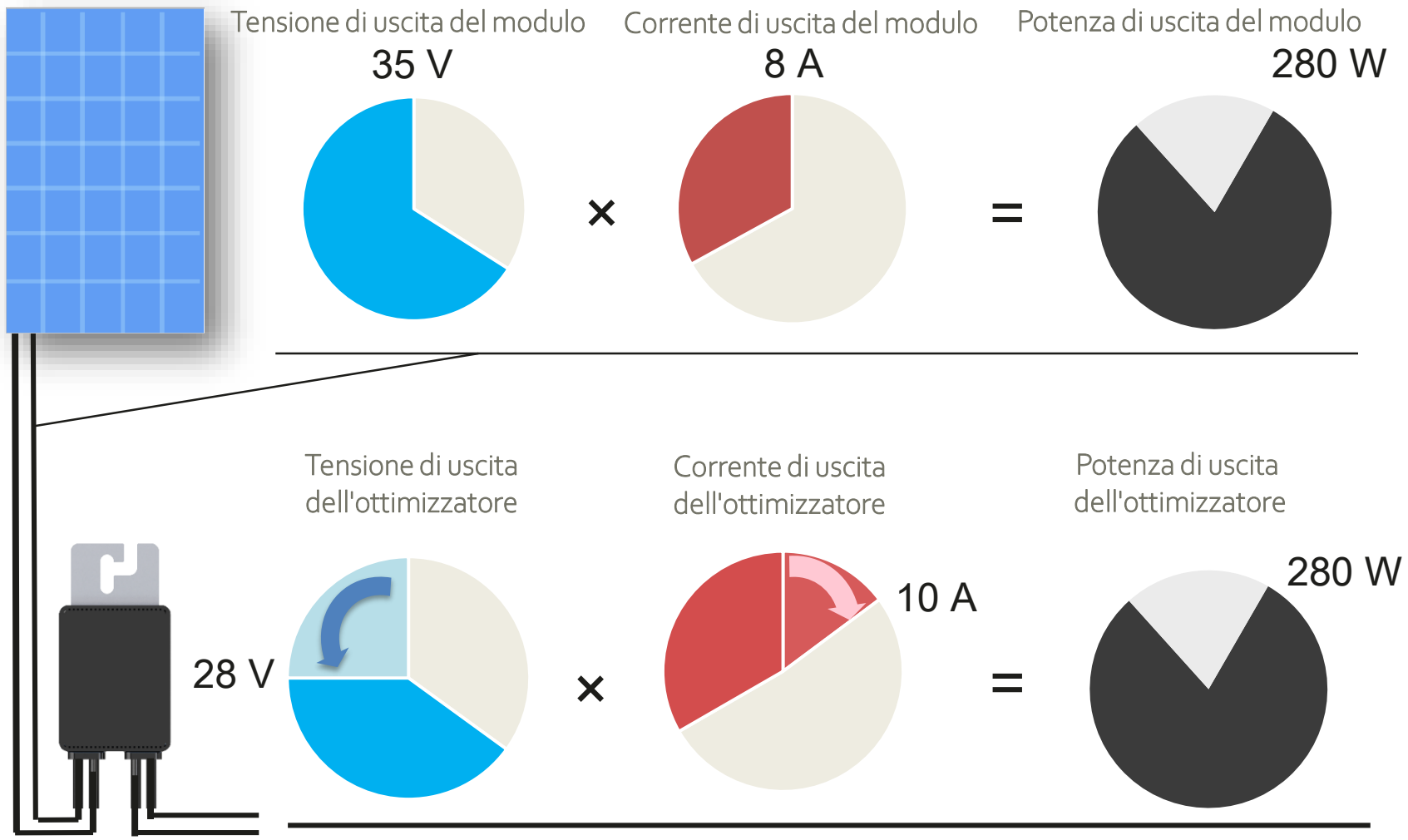
L'ottimizzatore nel circuito buck riduce la tensione (mentre aumenta la corrente) dal suo ingresso alla sua uscita.

Interagisce con l'inverter a due stadi mentre segue il punto di massima potenza del modulo fotovoltaico.

Modalità operativa bypass dell’ottimizzatore



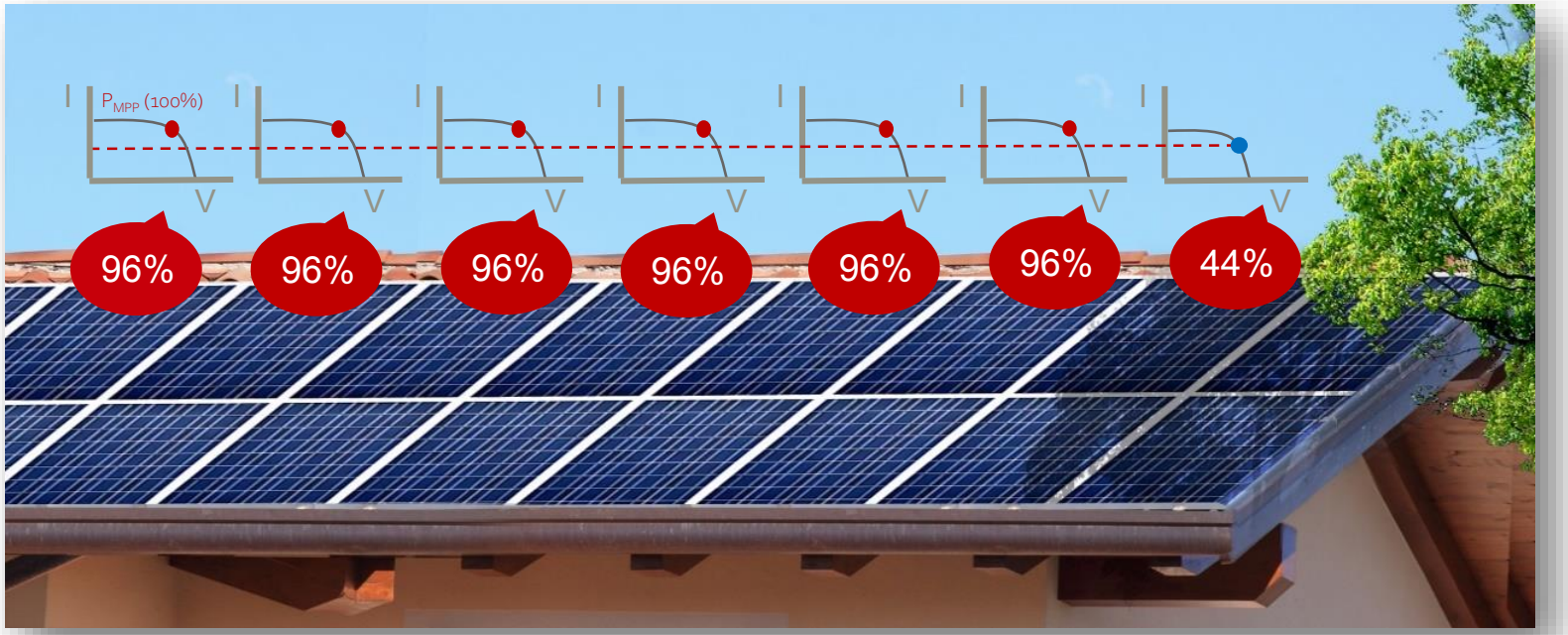
Modalità Buck dell’ottimizzatore



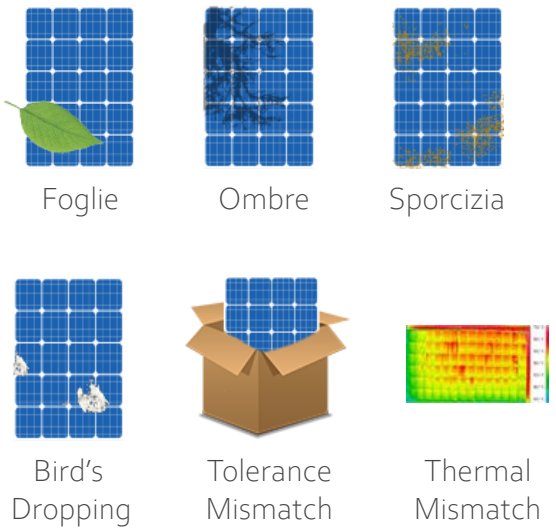
Senza ottimizzatore: Perdita di potenza della stringa causata da mancata corrispondenza

L'inverter tiene traccia del punto di massima potenza dell'intera stringa

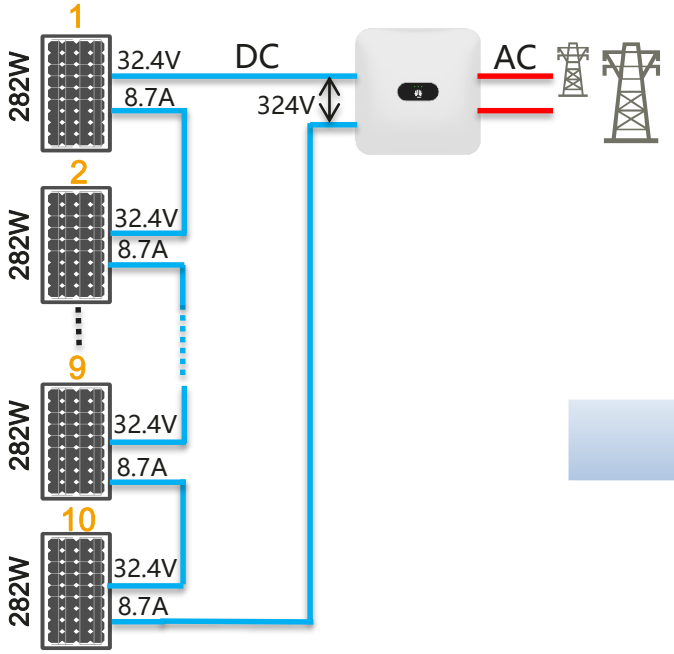
- I moduli collegati nella stessa stringa funzionano alla stessa corrente.
- Il punto operativo interessato del modulo cambia con la diminuzione della corrente, il che porta alla riduzione della potenza di uscita dell'intera stringa.

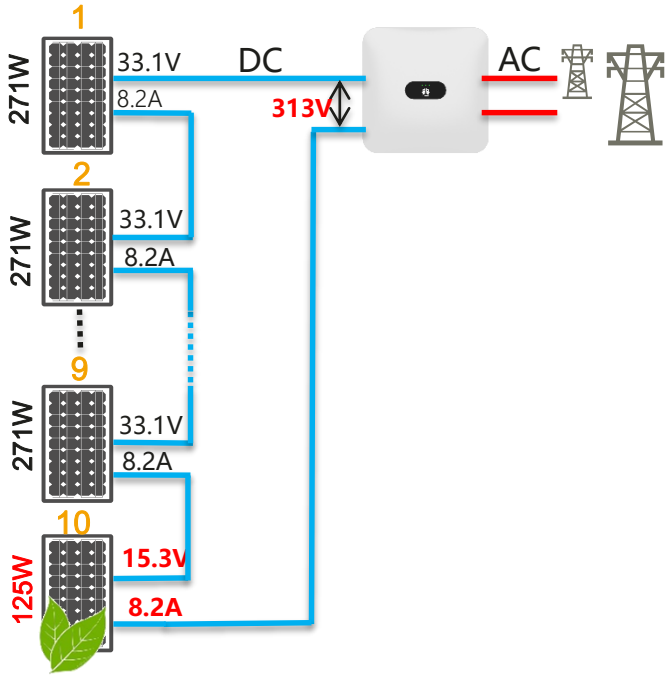


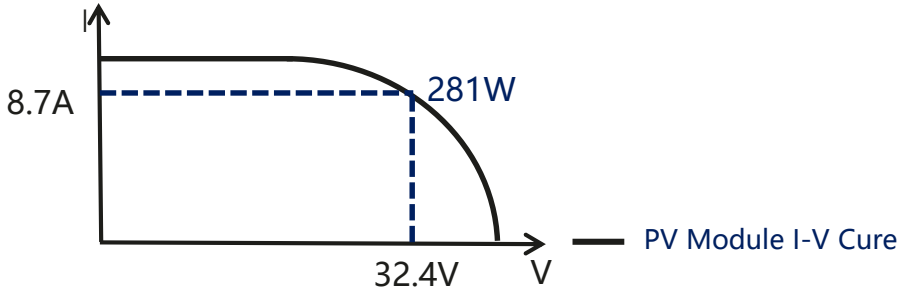
Fattori comuni che causano una mancata corrispondenza di potenza del modulo fotovoltaico

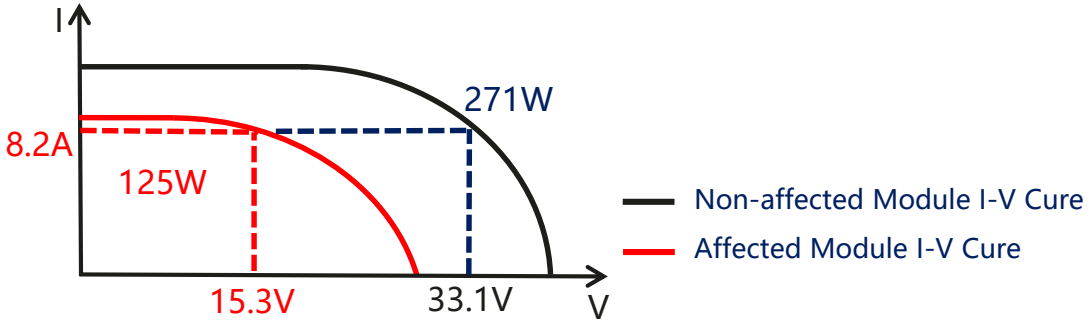


Nessun ottimizzatore - La mancata corrispondenza causa la perdita di potenza









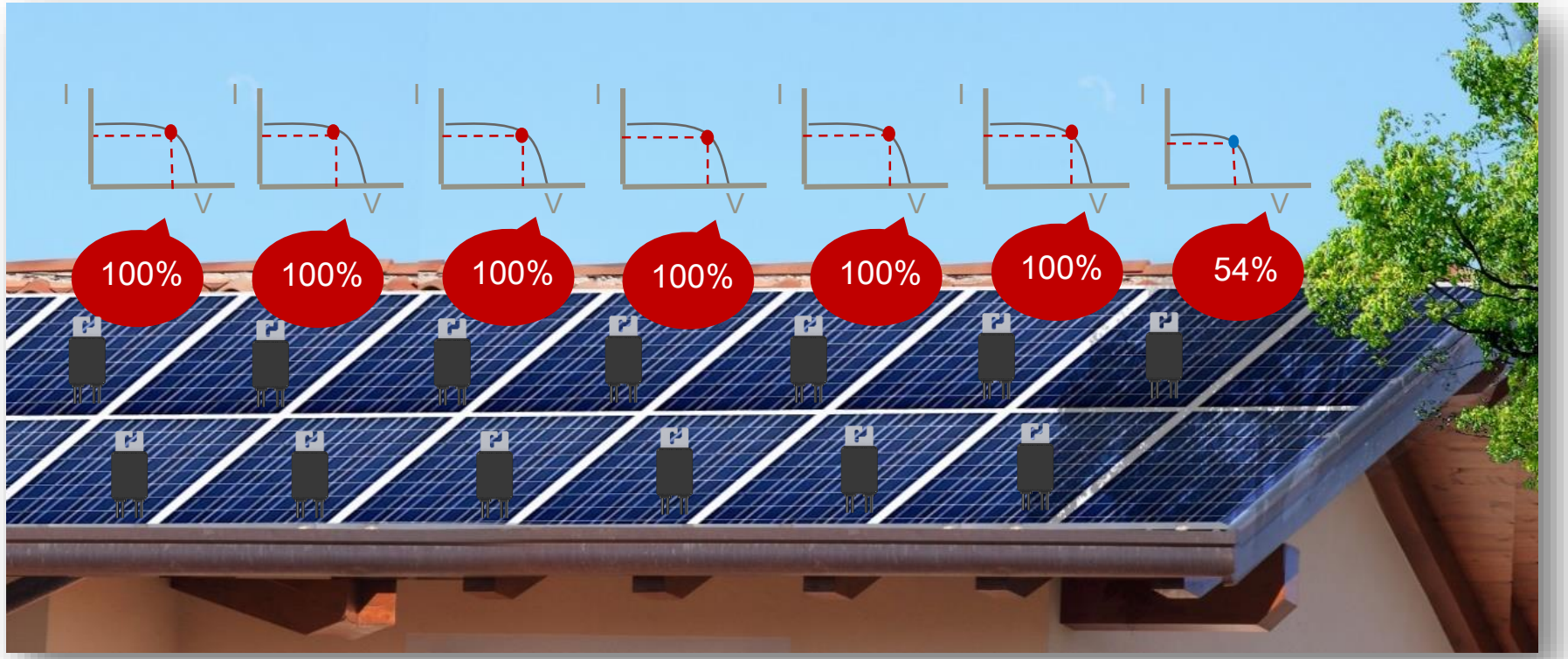
Stato ideale:
Tutti i moduli FV funzionano in MPP
P_totale=282 W*10=2,820 W

Pannello n. 10 ombreggiato, la mancata corrispondenza dell'alimentazione provoca l'interruzione dell'alimentazione della stringa.
Nessuno dei moduli funziona in MPP:
P_totale=271 W*9+125 W=2,564 W

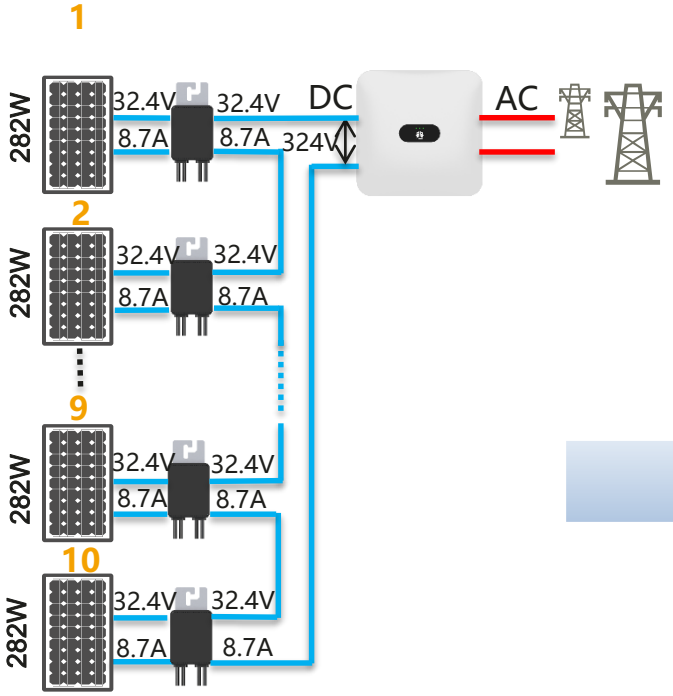
Con l'ottimizzatore: MPPT a livello di modulo per mitigare la mancata corrispondenza di potenza

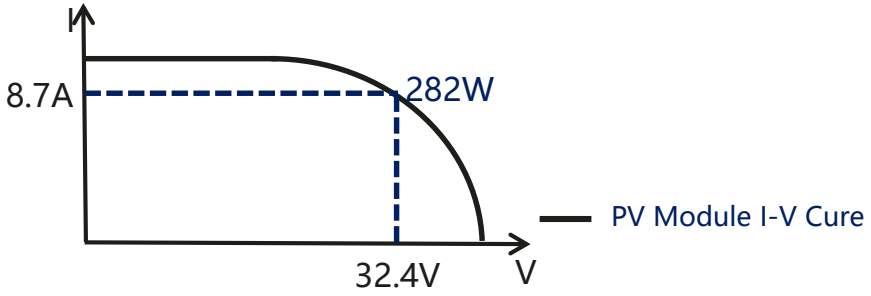
Con un ottimizzatore installato su ciascun modulo

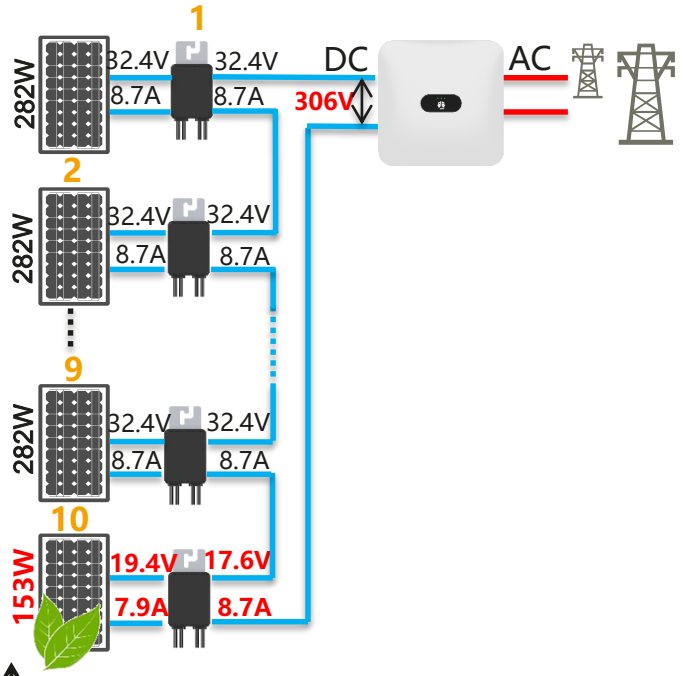
- Traccia in modo indipendente il punto di massima potenza di ciascun modulo fotovoltaico
- I moduli con prestazioni inferiori sono isolati dall'impatto sugli altri moduli nella stringa

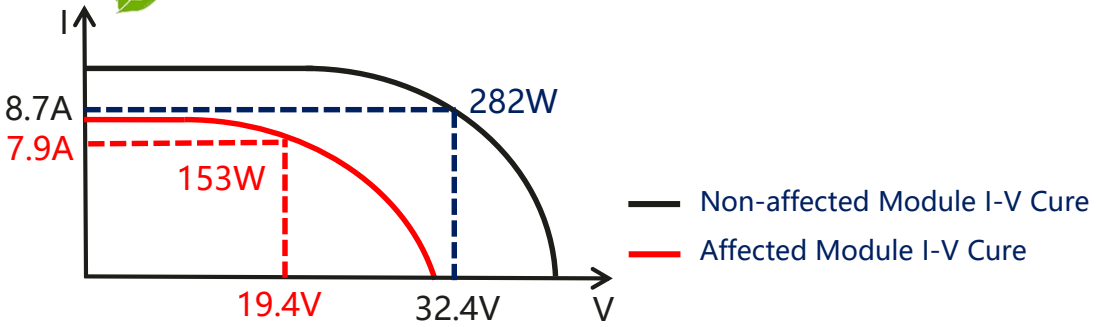


Sistema di ottimizzazione completo









Stato ideale:
Tutti i moduli fotovoltaici funzionano in MPP con l'aiuto dell'ottimizzatore
L'ottimizzatore funziona quindi in modalità bypass
P_total=282 W*10=2,820 W

Pannello n. 10 ombreggiato, ma funziona su MPP mentre l'ottimizzatore funziona in modalità buck
I moduli non interessati continuano a funzionare in MPP, gli ottimizzatori funzionano in modalità bypass
L'inverter adatta la tensione di ingresso alla tensione di uscita dell'ottimizzatore nella stringa
P_total=282 W*9+153 W=2,691 W

Cos'è un ottimizzatore?

Come funziona l'ottimizzatore nel sistema FV?

Design a stringhe lunghe con l'ottimizzatore di potenza

Verifica dell'installazione semplice e funzionamento sicuro

Accoppiamento dell'ottimizzatore con l'inverter

Monitoraggio delle prestazioni dei moduli

Compatibilità dell'ottimizzatore con i moduli FV

Location: Italia (Centro)

Temp minima: -4°C

Temp massima: 27°C

Tensione massima alla temperatura più bassa

46.89V+0.33%×[27°C - (-4°C)]×46.89V = 52.2V

(max. tensione raggiunta alla temperatura minima)

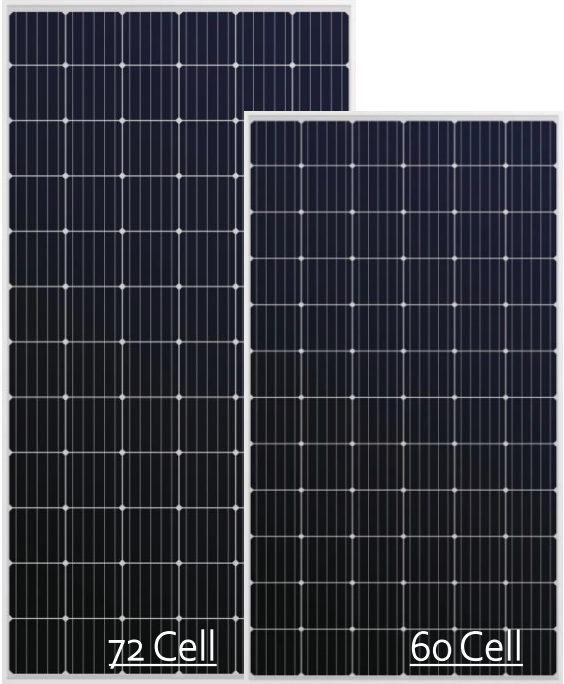
JAM72S01-350/SC/1000V Temperature Coefficient	
Temperature Coefficient of Isc(α_Isc)	+0.059% / ℃
Temperature Coefficient of Voc(β_Voc)	-0.330% / ℃

JAM72S01-350/SC/1000V Specification (STC: 1000W/m², 25°C)	
Rated Max Power(Pmax) [W]	350
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.89
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.46
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.75
Max Power Current(Imp) [A]	9.11

SUN2000-450W-P Scheda dati		
Potenza ingresso DC massima (W)	450	√
Tensione di ingresso massima assoluta (V)	80	√
Corrente massima di corto circuito (Isc)	11	√

HUAWEI

Un ottimizzatore di potenza si adatta a tutti gli scenari applicativi



Un ottimizzatore SUN2000-450W-P si adatta a:

- **Tutti** Moduli fotovoltaici in silicio cristallino a 60 e 72 celle sul mercato
- **Tutti** gli scenari di installazione
  - Il cavo di uscita dell'ottimizzatore da 1,2 m si adatta all'installazione orizzontale e verticale dei moduli FV
  - L'ottimizzatore supporta il montaggio su telaio sia del rack che del modulo fotovoltaico
- **Tutti** gli inverter residenziali HUAWEI
  - SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1 single phase
  - SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 three phase

Il modello a singolo ottimizzatore semplifica le attività aziendali e riduce i costi di gestione e logistica del magazzino

Design a stringhe lunghe con ottimizzazione completa

Cos'è il design a stringhe lunghe ?

— Con l'ottimizzatore di potenza, il numero di moduli collegati in una singola stringa è superiore a quello della stringa tradizionale senza ottimizzatore.

Perché è necessaria la progettazione di stringhe lunghe ?

—Abilita di sovradimensionamento DC / AC più elevato: rapporto DC/AC massimo 200%.

Confronto tra design normale e stringa lunga

Stringhe senza ottimizzatori

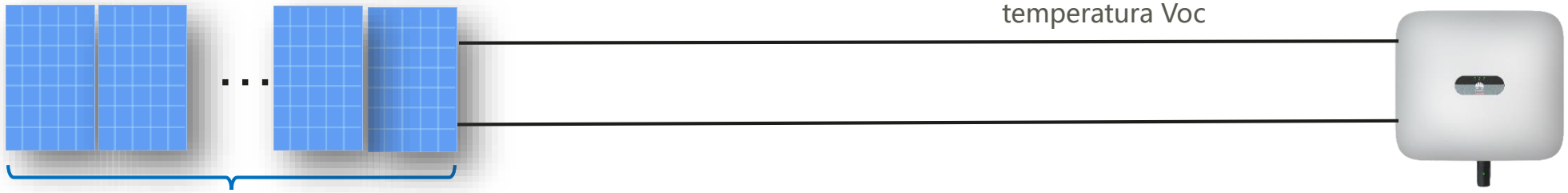
JAM72S01 330-350/SC/1000V Series datasheet

Maximum System Voltage	1000VDC (UL and IEC)

Numero massimo di moduli FV nella stringa:

1000 Vdc / 52.2 Vdc ≈ 19

Prendendo come esempio JAM72S01-350 / SC / 1000V considerando il coefficiente di temperatura Voc



19 moduli FV per stringa

Progettazione di stringhe Full Optimizer

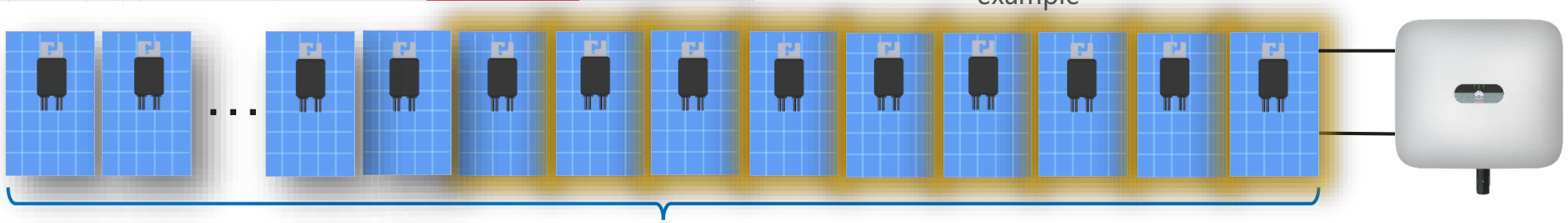
Refer to SUN2000-450W-P datasheet

Long String Design [2]	SUN2000L-2-6KTL-L1	SUN2000-3-10KTL-M1	SUN2000-12-20KTL-M2
Minimum optimizer number per string	4	6	6
Maximum optimizer number per string	25	50	50
Maximum DC power per string	5,000 W	10,000 W	10,000 W

Numero massimo di moduli FV nella stringa:

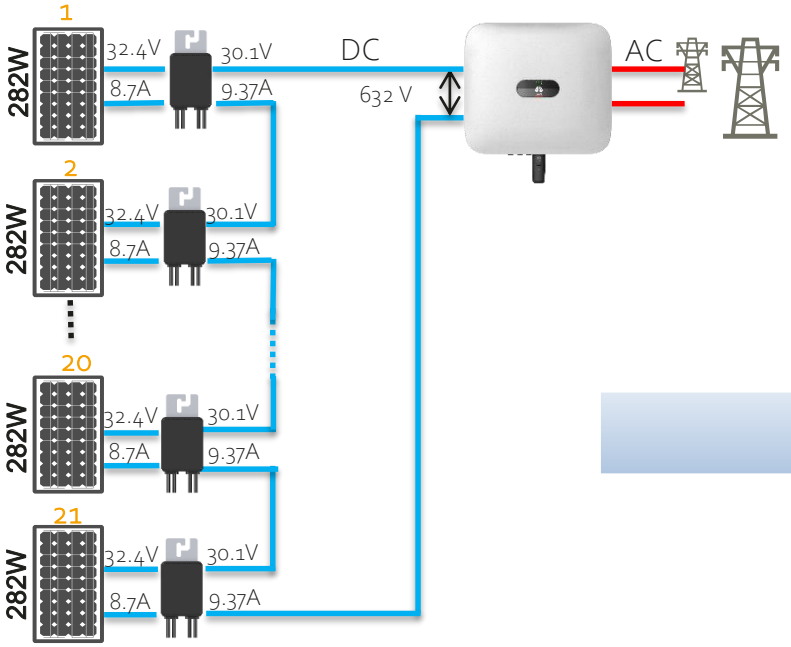
10,000 W / 350 W ≈ 28

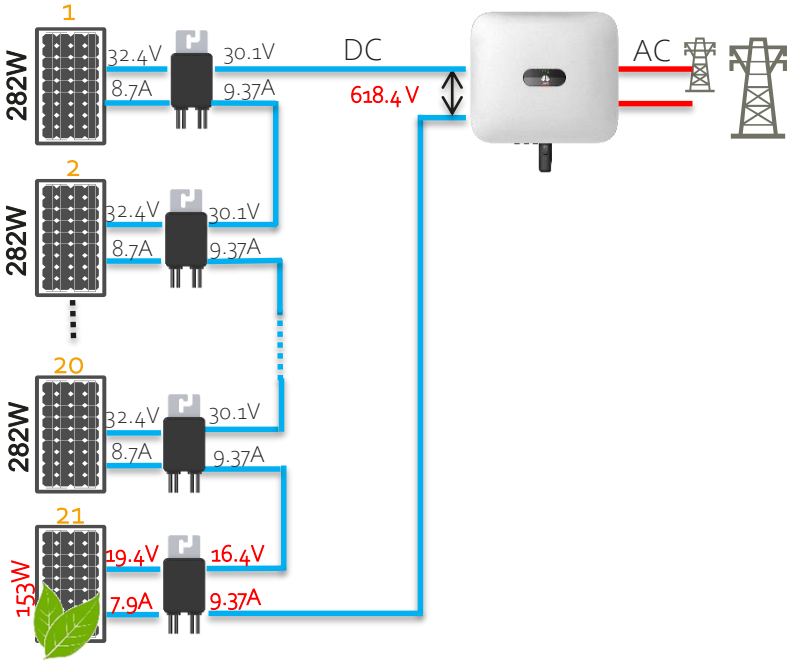
Taking JAM72S01-350/SC/1000V as example

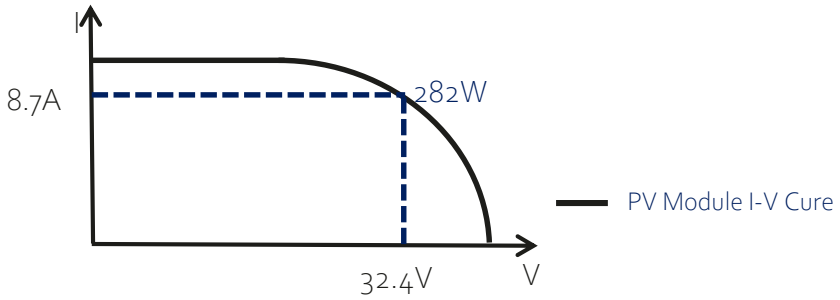


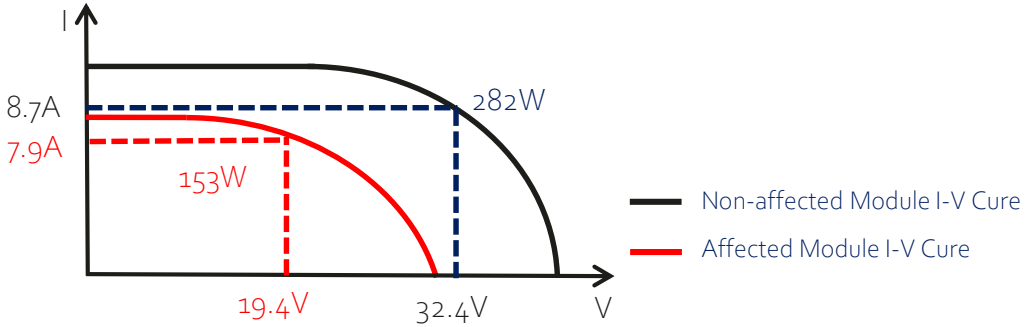
28 moduli FV per stringa

Sistema di ottimizzazione a stringhe lunghe e Full Optimizer









Ideal Status:
All the PV modules work at MPP
Optimizer bucks output voltage
P_total=282 W*21=5,922 W

Panel #10 shaded, but it operates at MPP while optimizer operates in buck mode
Non-affected modules still operate at MPP with optimizer working in buck mode
Inverter regulates input voltage to adapt to optimizers output voltage
P_total=282 W*20+153 W=5,793 W

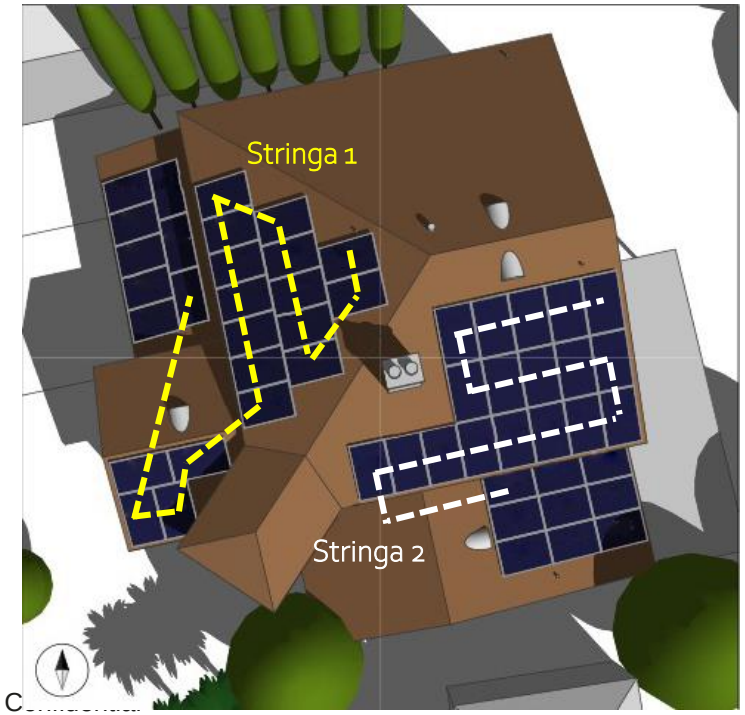
Huawei Confidential

Design a stringhe lunghe per oversize DC / AC superiori

Un inverter da 10KTL senza ottimizzatore, rapporto di sovradimensionamento DC / AC massimo :

$$= \frac{Ppv}{Pinverter} = \frac{19\times350+19\times350}{10000} = 133\%$$

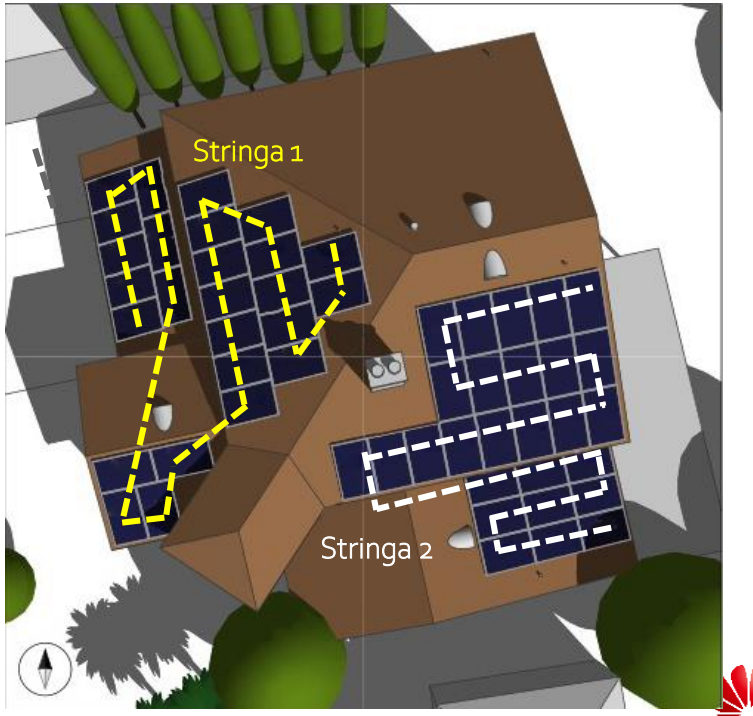
La lunghezza della stringa tradizionale è troppo corta per coprire tutti i moduli, è possibile collegare solo 38 moduli



Un inverter da 10KTL, rapporto di sovradimensionamento CC / CA con design a stringa lunga :

$$= \frac{Ppv}{Pinverter} = \frac{26\times350+27\times350}{10000} = 185\%$$

Design a due stringhe lunghe:
Stringa 1: 26 moduli
Stringa 2: 27 moduli

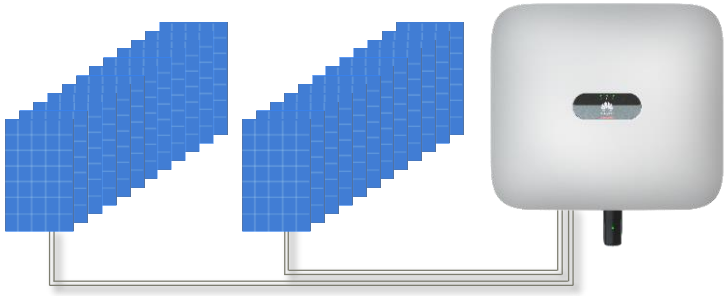


Costo BoS più basso e design delle stringhe più flessibile

Costi BoS più bassi

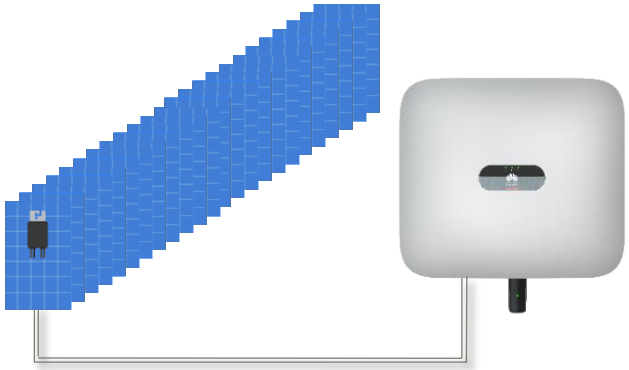
Senza ottimizzatore

24 moduli collegati in due stringhe separate, 12 moduli per stringa



Con ottimizzatore

24 moduli collegati in un'unica stringa



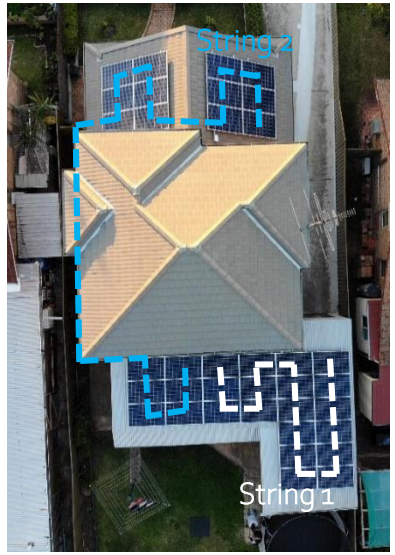
String Design flessibile

Senza ottimizzatore

I moduli extra che superano il limite di stringa devono essere collegati sul tetto con altre stringhe.

Stringa 1: 18 moduli

Stringa 2: 18 moduli



Con ottimizzatore

La stringa lunga copre l'intero tetto senza cavi fotovoltaici sui tetti

Stringa 1: 24 moduli

Stringa 2: 12 moduli

Cos'è un ottimizzatore?

Come funziona l'ottimizzatore nel sistema FV?

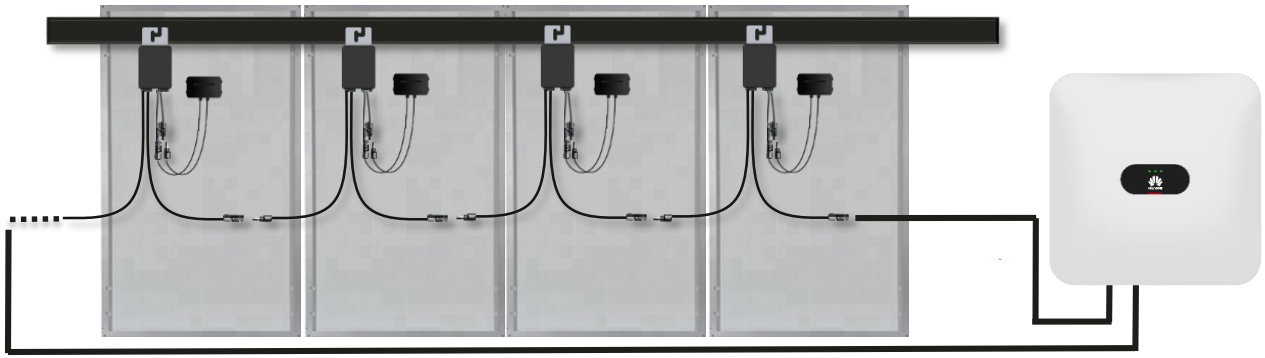
Design a stringhe lunghe con l'ottimizzatore di potenza

Verifica dell'installazione semplice e funzionamento sicuro

Accoppiamento dell'ottimizzatore con l'inverter

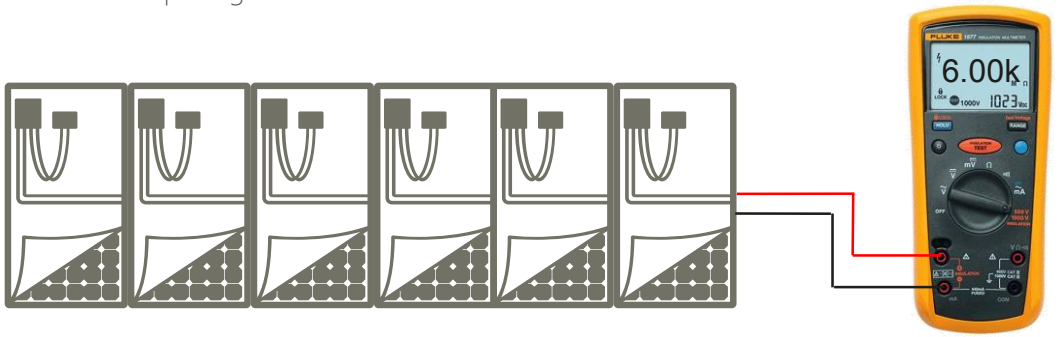
Monitoraggio delle prestazioni dei moduli

Verifica dell'installazione semplice e funzionamento + sicuro



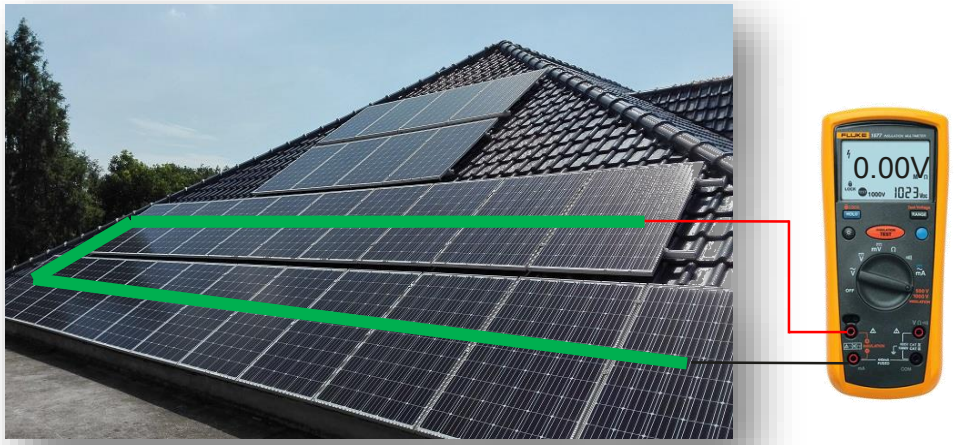
Ottimizzazione dell'impedenza di circuito aperto : 1K ohms

Per verificare l'installazione dell'ottimizzatore prima del collegamento all'ingresso dell'inverter, controllare l'impedenza della stringa formata dall'ottimizzatore, 6 ottimizzatori equivalgono a 6K ohm



Tensione di sicurezza dell'ottimizzatore : 0 Vdc

Quando il cavo di uscita degli ottimizzatori non è collegato o l'inverter è spento, ciascun ottimizzatore emette 0 Vcc. (Conforme a NEC 2017)



HUAWEI

Cos'è un ottimizzatore?

Come funziona l'ottimizzatore nel sistema FV?

Design a stringhe lunghe con l'ottimizzatore di potenza

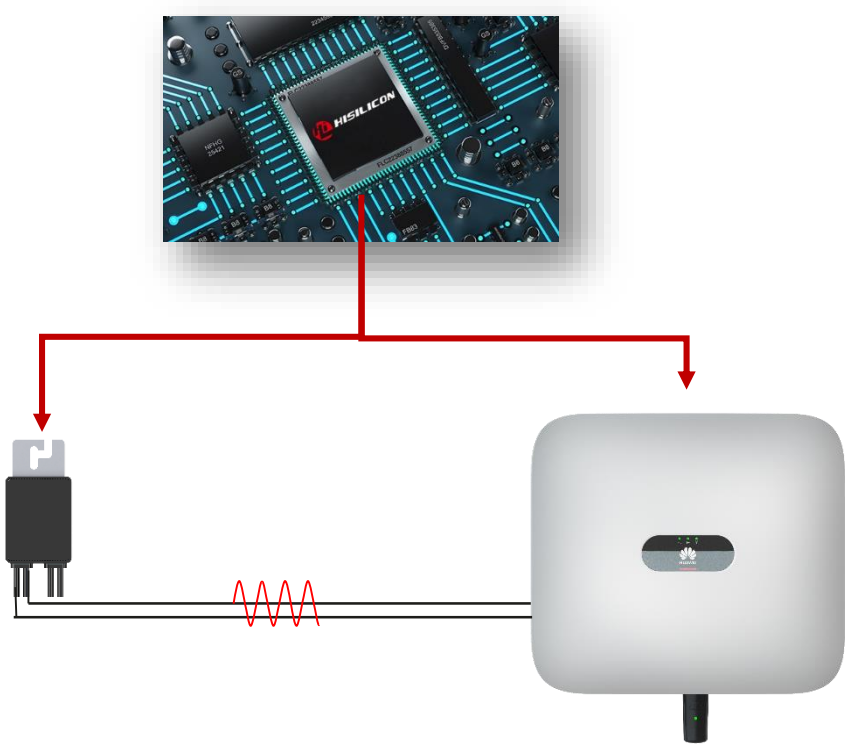
Verifica dell'installazione semplice e funzionamento sicuro

Accoppiamento dell'ottimizzatore con l'inverter

Monitoraggio delle prestazioni dei moduli

Chipset HUAWEI HISILICON all'interno dell'ottimizzatore e dell'inverter per un accoppiamento più rapido

L'associazione tra ottimizzatore e inverter è il processo per stabilire la comunicazione tra di loro.



Per un tipico sistema residenziale da 10 KWp, il tempo di ciclo di accoppiamento richiede in genere 1,5 min

DIGITAL TURBO

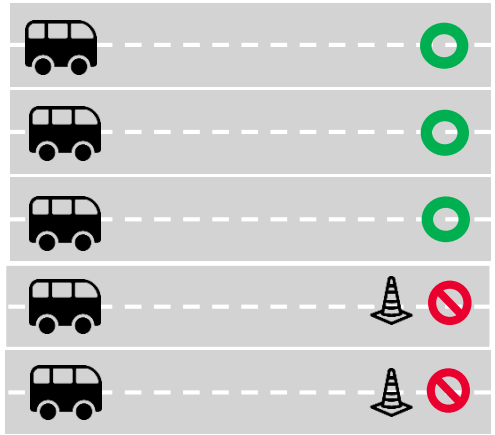
Abbinamento ad alte prestazioni
Comunicazione DC MBUS

- Modulazione di divisione di frequenza ortogonale (OFDM) utilizzata per comunicazioni ad alta efficienza
- Adattivo e robusto alle interferenze acustiche e all'attenuazione selettiva per comunicazioni stabili e affidabili

Associazione attraverso la comunicazione tradizionale su linea elettrica

- Comunicazione a bassa efficienza basata sulla modulazione del segnale FSK
- Vulnerabile alle interferenze del rumore e all'attenuazione del segnale

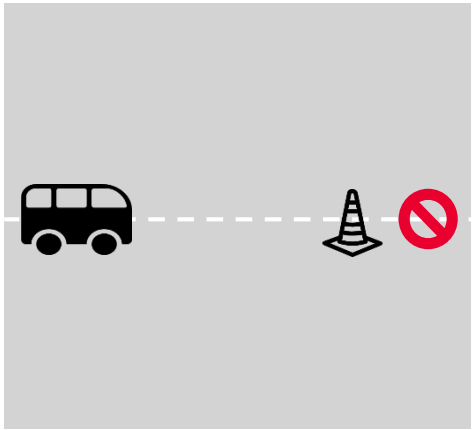
1.5 min @ 10KW System



OFDM: i campioni di segnale vengono trasmessi contemporaneamente con più canali secondari ortogonali, anche alcuni canali sono bloccati, il segnale può ancora essere trasmesso tramite canale non bloccato.

V.S.

3 min @ 10KW System



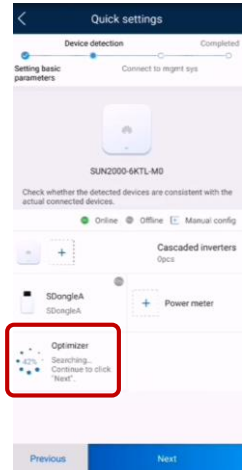
FSK: il campione di segnale viene trasmesso in un canale usando l'intera banda. Se il canale è bloccato, la trasmissione del segnale è sospesa.

HUAWEI

Impostazioni di associazione dell'ottimizzatore

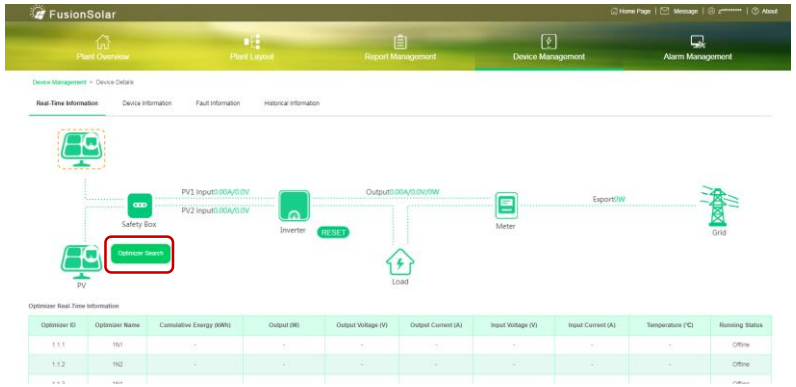
- L'accoppiamento dell'ottimizzatore di potenza all'inverter viene avviato all'accensione dell'inverter.

L'abbinamento dell'ottimizzatore viene avviato automaticamente all'accensione sia dell'inverter in AC che in DC. Il processo è mostrato nel secondo passaggio di Impostazione rapida di FusionSolar



- Scansione remota degli ottimizzatori sul portale web di FusionSolar Smart PV Management

Sul sito Web, nella scheda "Gestione dispositivo - Informazioni in tempo reale", fai clic su "Ricerca ottimizzatore" per attivare l'associazione remota dell'ottimizzatore



Cos'è un ottimizzatore?

Come funziona l'ottimizzatore nel sistema FV?

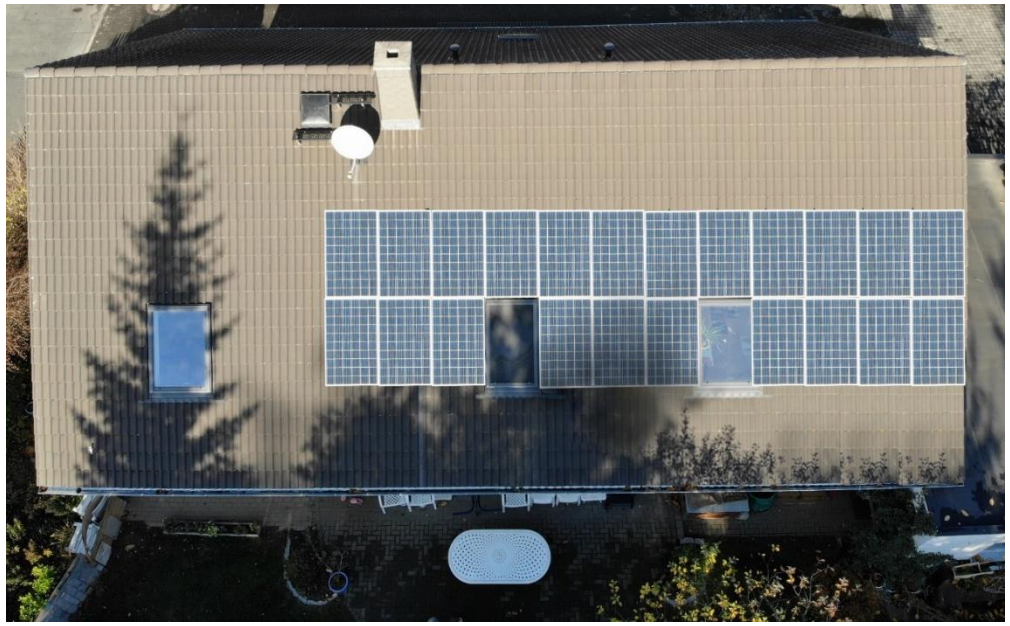
Design a stringhe lunghe con l'ottimizzatore di potenza

Verifica dell'installazione semplice e funzionamento sicuro

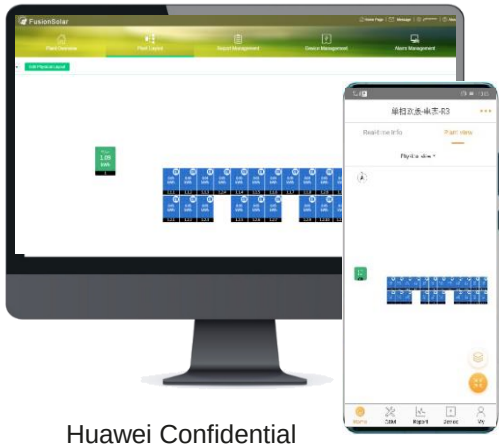
Accoppiamento dell'ottimizzatore con l'inverter

Monitoraggio delle prestazioni dei moduli

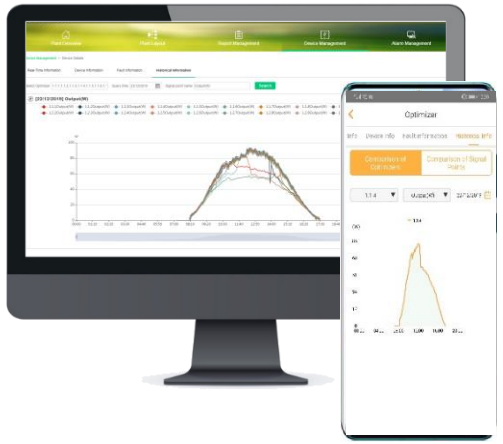
Monitoraggio delle prestazioni del modulo sulla Vista fisica



Physical Layout



Historical Data



- La visualizzazione del layout fisico è disponibile solo per gli utenti dell'account di installazione
- La visualizzazione delle prestazioni del modulo in tempo reale si trova nella scheda "Layout impianto" del sito creato. L'energia di uscita accumulata giornaliera del modulo viene visualizzata e si aggiorna ogni 5 minuti.
- Fare doppio clic su un modulo, è possibile monitorare le seguenti informazioni di tutti i moduli:

1. Informazione in tempo reale

   L'energia cumulativa, potenza di uscita, tensione di uscita, tensione di ingresso, e la corrente di ingresso sono visualizzati in una matrice.

2. Informazione del dispositivo.

   L'ottimizzatore SN e la versione del software sono visualizzati in matrice

3. Informazione sui guasti

   Fault name, status, occurred time and recovery time of each problematic optimizer is displayed in matrix

4. Historical Information

   Optimizer and date can be selected to plot parameter curve of cumulative energy, output power, output voltage, output current, input voltage, input current, temperature.

Creazione del layout fisico del modulo in 5s

La vista fisica dei moduli FV è creata da Image Recognition

Passo 1: Nella messa in servizio sull'app FusionSolar, fai clic su "Gestione dispositivi" -> "Progettazione del layout fisico dei moduli fotovoltaici", e poi su "Telecamera"

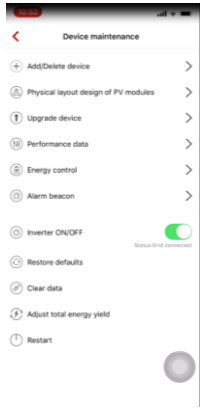
Passo 2: Scatta la foto del modello di layout fisico del modulo creato incollando i codici QR degli ottimizzatore e attendi per il rilevamento dei codici QR.

Passo 3: quando tutti i codici QR sono stati rilevati, verificane il numero e fai clic su "Conferma".

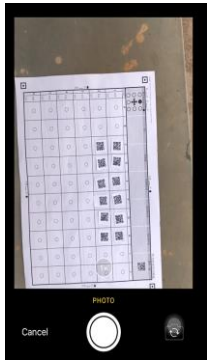
Passo 4: attendi il caricamento delle informazioni rilevate sull'inverter.

Passo 5: la creazione del layout dei moduli è stata completata

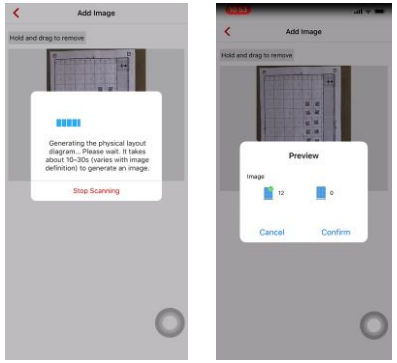
1



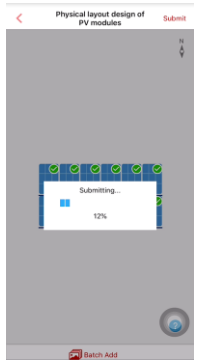
2



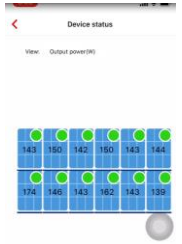
3



4



5



Thank you.

把数字世界带入每个人、每个家庭、
每个组织，构建万物互联的智能世界。

Bring digital to every person, home and organization for a fully connected, intelligent world.

Copyright©2018 Huawei Technologies Co., Ltd.
All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

HUAWEI