



Introduzione a SolarEdge

solar**edge**

SolarEdge in numeri

49,9M

Ottimizzatori di
potenza spediti



#1



Produttore
di inverter
nel mondo

348

Brevetti assegnati e
266 richieste di
brevetto

28

Paesi

> 1,38M

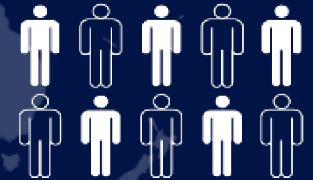
Sistemi monitorati in
tutto il mondo

\$418,2M

Fatturato Q4 2019

2.431

dipendenti



2,1M

Inverter
spediti



16,2GW

Sistemi spediti nel mondo

solaredge

Presenza globale

- Oltre 28.500 installatori
- Presenza in 28 Paesi
- Team di supporto locali
- Sistemi installati in 133 Paesi



Produttori di inverter a livello mondiale

■ Classifica mondiale dei fornitori di inverter solari (Ricavi in \$)

2017

#	Azienda
1	SMA
2	ABB
3	Omron
4	TEMIC
5	Kaco
6	Schneider Electric
7	Enphase Energy
8	Sungrow
9	Huawei
10	SolarEdge

2018

#	Azienda
1	Huawei
2	SMA
3	Sungrow
4	SolarEdge
5	Enphase Energy
6	ABB
7	Schneider Electric
8	Omron
9	Fronius
10	Goodwe

2019

#	Azienda
1	SolarEdge
2	SMA
3	Huawei
4	Power Electronics
5	Sungrow
6	Fronius
7	Enphase Energy
8	Omron
9	ABB
10	TMEIC

Fonte: IHS PV Inverter Market tracker 2016-19

IHS Revenue Rank and shipments MS Q1, 2019

solaredge



Oltre il fotovoltaico

solar**edge**

Fornitore di soluzioni smart energy integrate

SolarEdge ha diversificato il suo business acquisendo le seguenti società

- **Gamatronic:** una divisione SolarEdge, progetta e produce gruppi statici di continuità (UPS) e apparecchiature elettroniche di potenza dal 1970
- **Kokam:** fornitore globale di soluzioni innovative di batterie
- **SMRE:** fornitore di gruppi propulsori ed elettronica per veicoli elettrici



Fornitore di soluzioni smart energy integrate





Team SolarEdge dedicato

solar**edge**

Divisione dedicata ai progetti commerciali

■ Team interno dedicato al supporto di progettisti, EPC e investitori per impianti commerciali, industriali e utility

■ Responsabile vendite

■ Pre-sales engineers per supporto progettazione, analisi producibilità impianti, calcolo ROI

■ Field engineers per supporto tecnico, commissioning e post vendita



Nicola Buccini
Commercial
Sales Manager



Riccardo Zampieri
Pre-Sales
Engineer



Alvise Dalla Via
Pre-Sales
Engineer



Fabio Siri
Technical and Field
Support



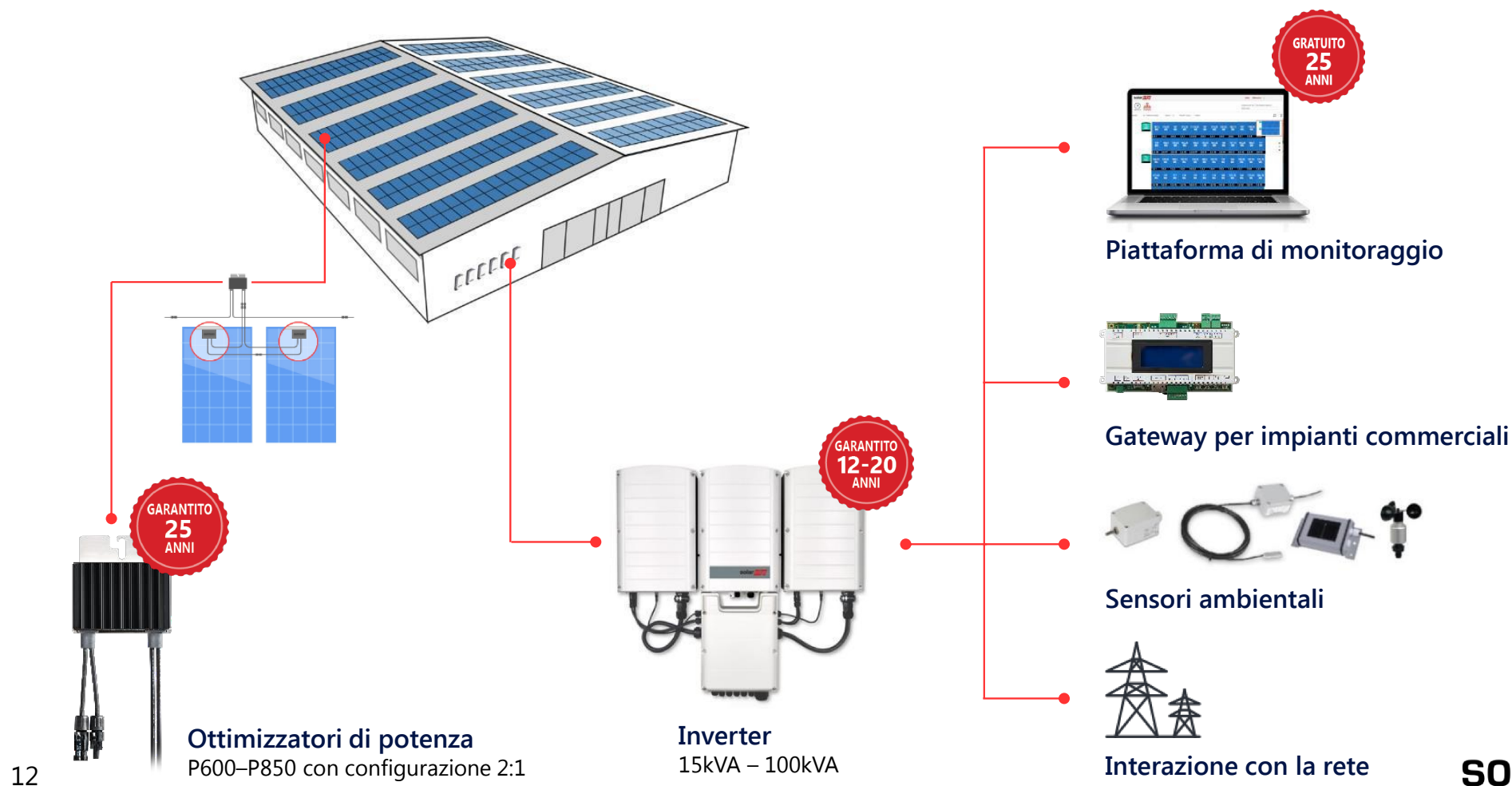
Gian Pietro Piras
Technical and Field
Support



La soluzione SolarEdge

solar**edge**

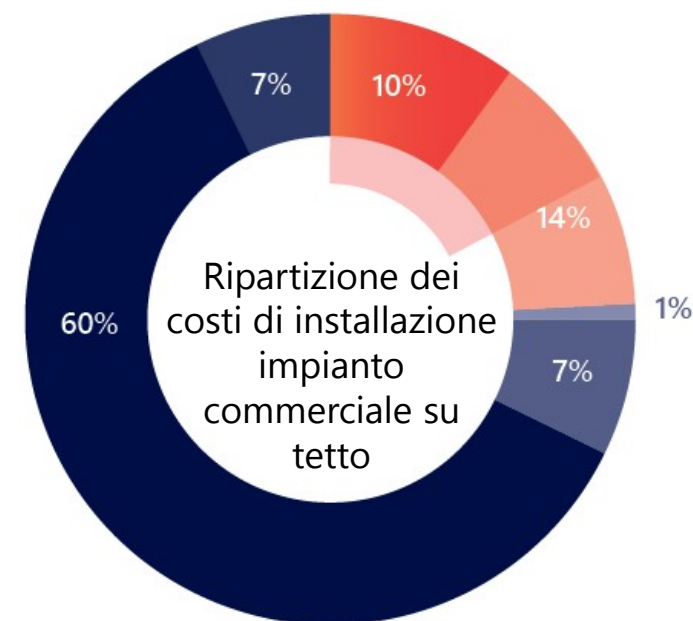
La soluzione commerciale di SolarEdge



Importanza dell'inverter

- Gli inverter rappresentano il ~10% del costo dell'impianto, ma
 - influenzano ~20% del costo dell'impianto
 - gestiscono il 100% della produzione dell'impianto
 - sono il cervello del sistema
 - controllano i costi O&M mediante soluzioni di gestione degli impianti FV (es.: monitoraggio)

La scelta dell'inverter è essenziale per il rendimento finanziario a lungo termine dell'impianto FV, in quanto può massimizzare la produzione di energia e ridurre i costi di gestione durante la vita dell'impianto



Inverter

Margine EPC

BoS elettrico

Moduli

Varie

BoS struttura



Perchè i clienti
finali scelgono
SolarEdge?

solar**edge**



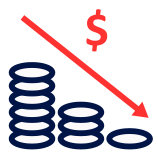
Caso studio

Impianto da 500 kWp a
Sant'Antonio Abate (NA)

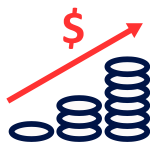
Analisi producibilità e
calcolo ROI

solar**edge**

Piú valore nel tempo



Minori spese



Maggiori ricavi

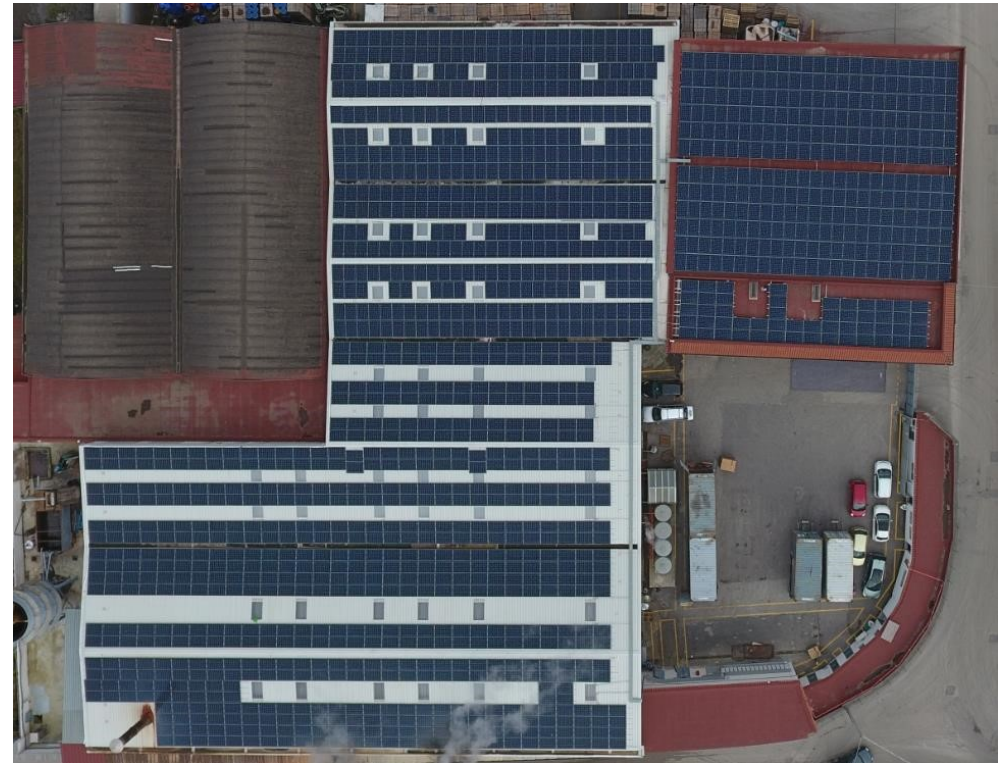


Mitigazione del rischio

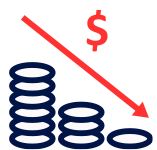


Panoramica del progetto

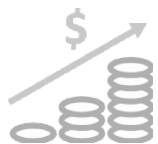
- Località: Sant'Antonio Abate (NA)
- Moduli: 96 celle 327W
- Configurazione: SE27.6-D2 + P800P



Piú valore nel tempo



Minori spese



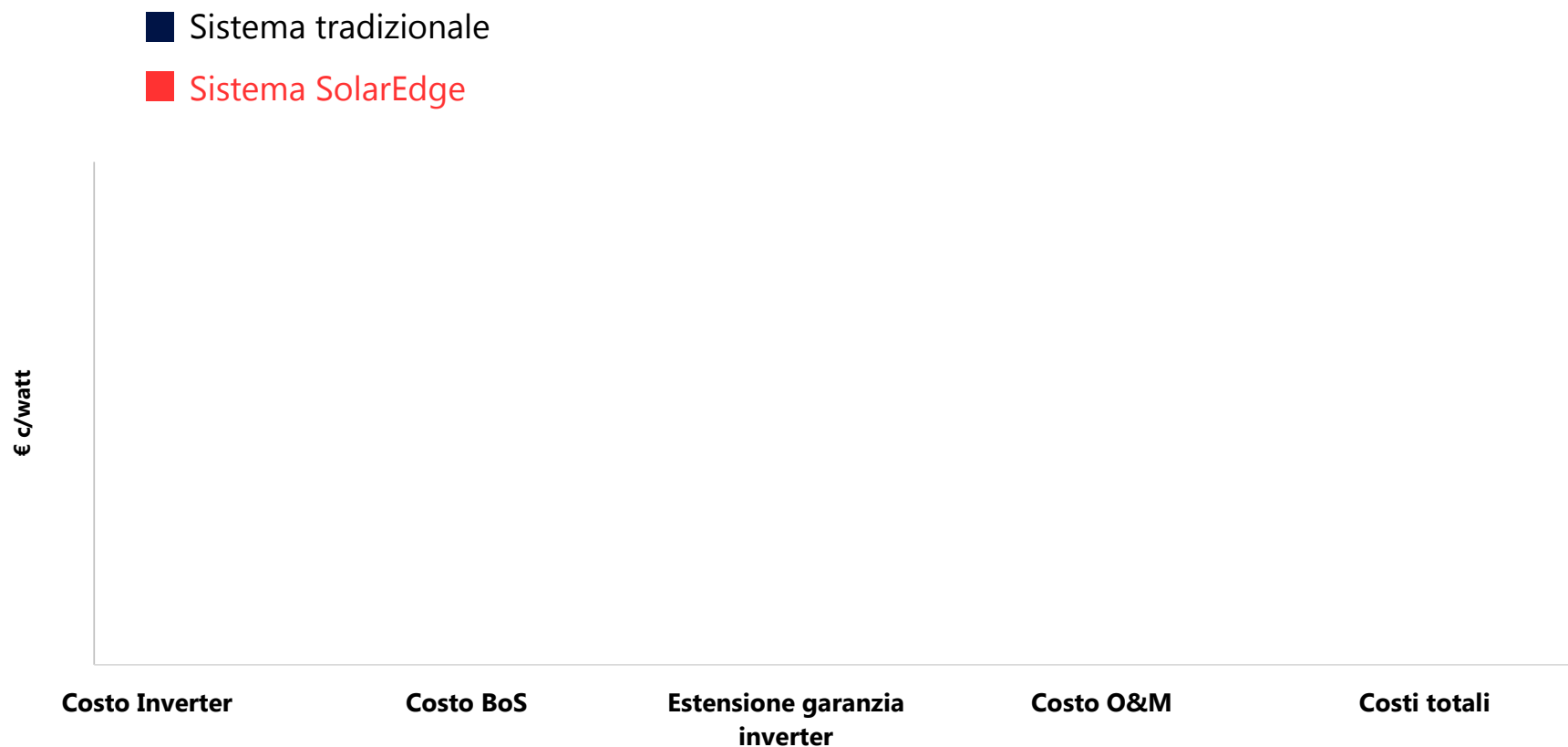
Maggiori ricavi



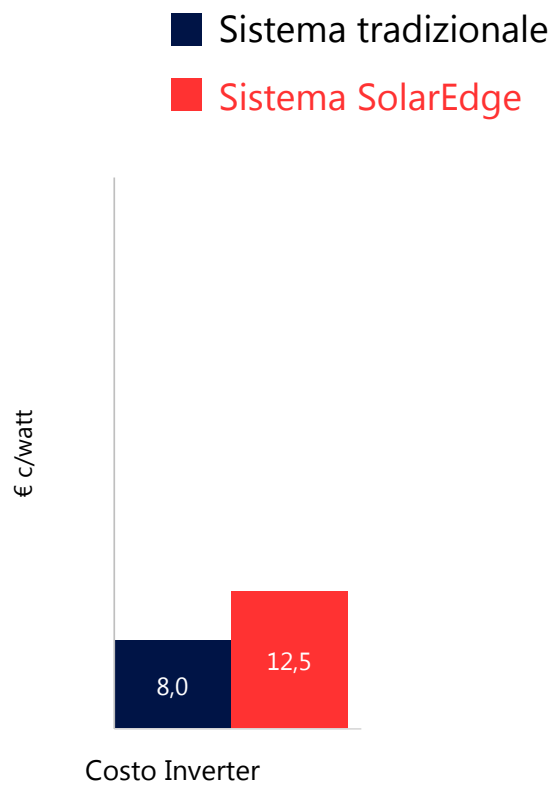
Mitigazione del rischio



Costi totali impianto fotovoltaico



Costo di acquisto dell'inverter



Risparmi costi BOS (Balance of System)

■ L'inverter di stringa

- impone di connettere tra loro un numero di moduli limitato dalla massima tensione in ingresso
- obbliga a formare stringhe costituite da moduli con la medesima esposizione
- Il numero limitato di ingressi MPPT impone la formazione di stringhe di uguale lunghezza perché possano essere messe in parallelo

■ Il sistema SolarEdge grazie a tensione di lavoro costante

- consente la composizione di stringhe con moduli appartenenti a diverse esposizioni
- determina un minor dispendio di cavo solare
- determina un minor numero di protezioni lato cc da impiegare
- consente la composizione di stringhe più lunghe

Risparmi costi BOS (Balance of System)

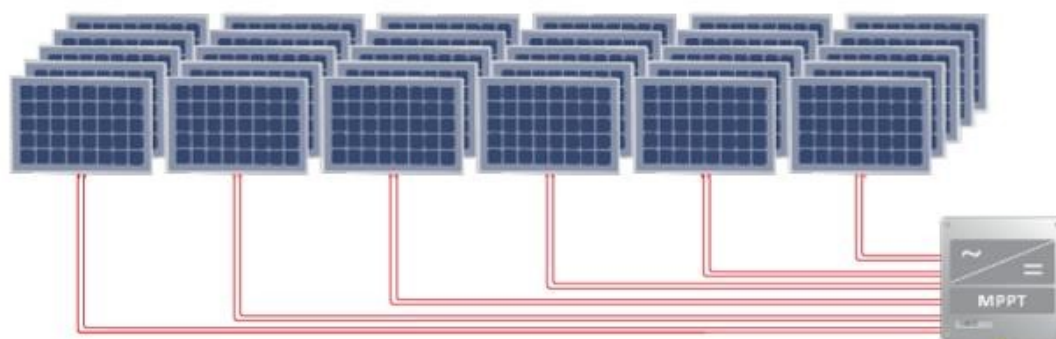
Fino a 60 moduli
per stringa

Meno stringhe
Stringhe di
lunghezze
diverse

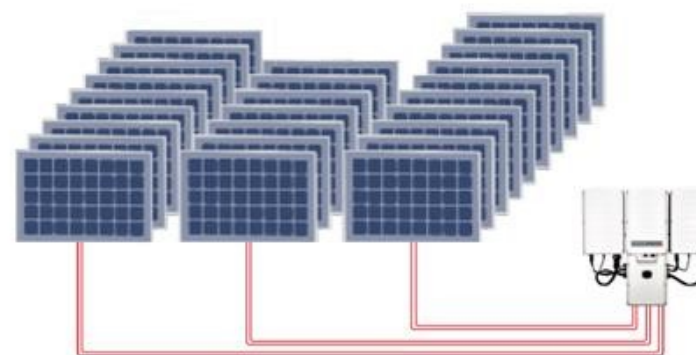
Meno cavi, quadri di
campo, fusibili, ecc.

Fino al 50% di risparmi
in costi BoS

■ Sistema tradizionale



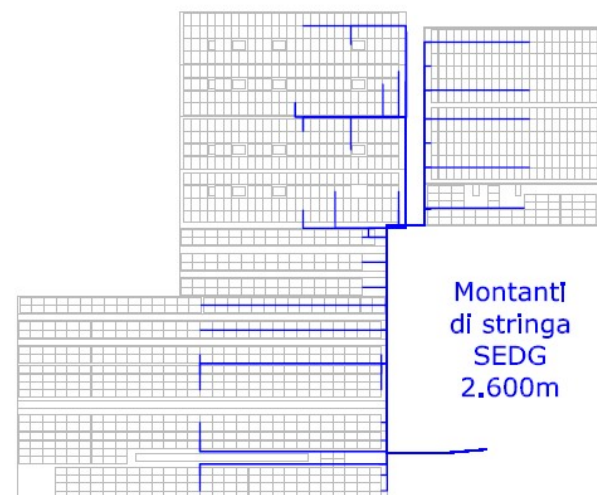
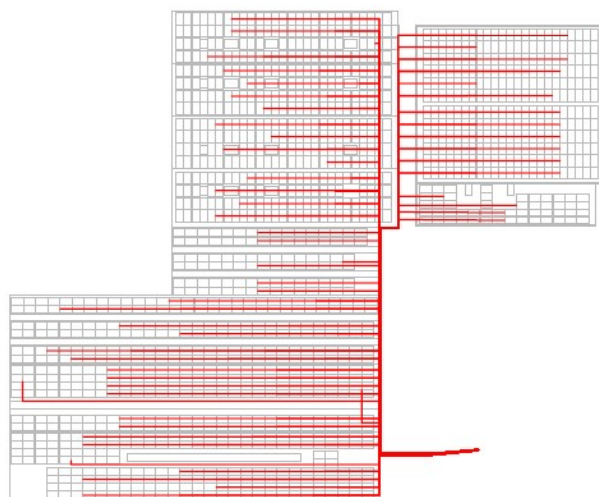
■ Sistema SolarEdge



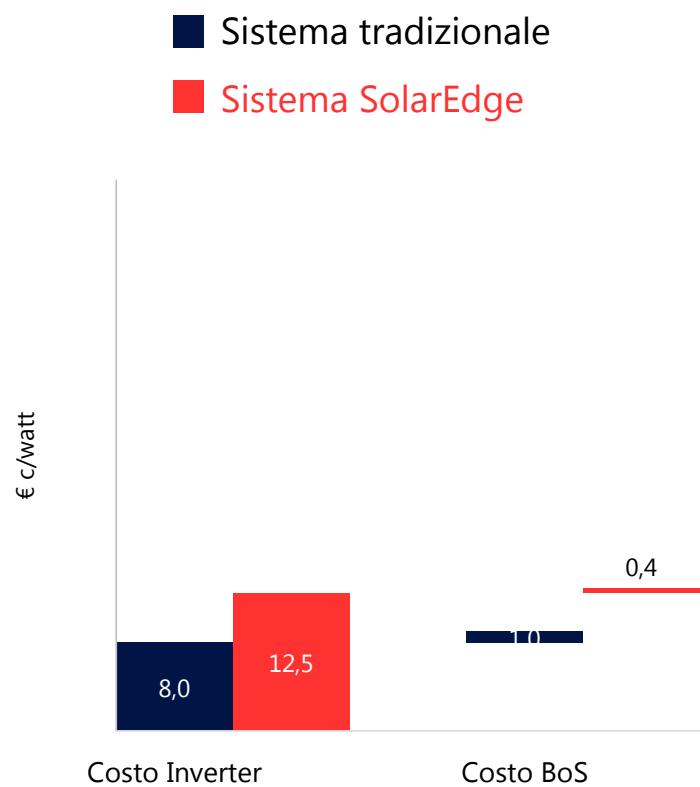
solar**edge**

Risparmi costi BOS (Balance of System)

Descrizione	Costo unitario [€]	Inverter di stringa		SolarEdge	
		Quantità	Totale [€]	Quantità	Totale [€]
Cavo Solare 1 x 6 mmq	€ 0,55	7272	€ 3.999	2882	€ 1.585
Coppie di connettori MC4	€ 1,50	448	€ 672	188	€ 282
Datalogger	€ 0,00	1	€ 0	0	€ 0
Costo Totale			€ 4.671		€ 1.867



Risparmi costi BOS (Balance of System)

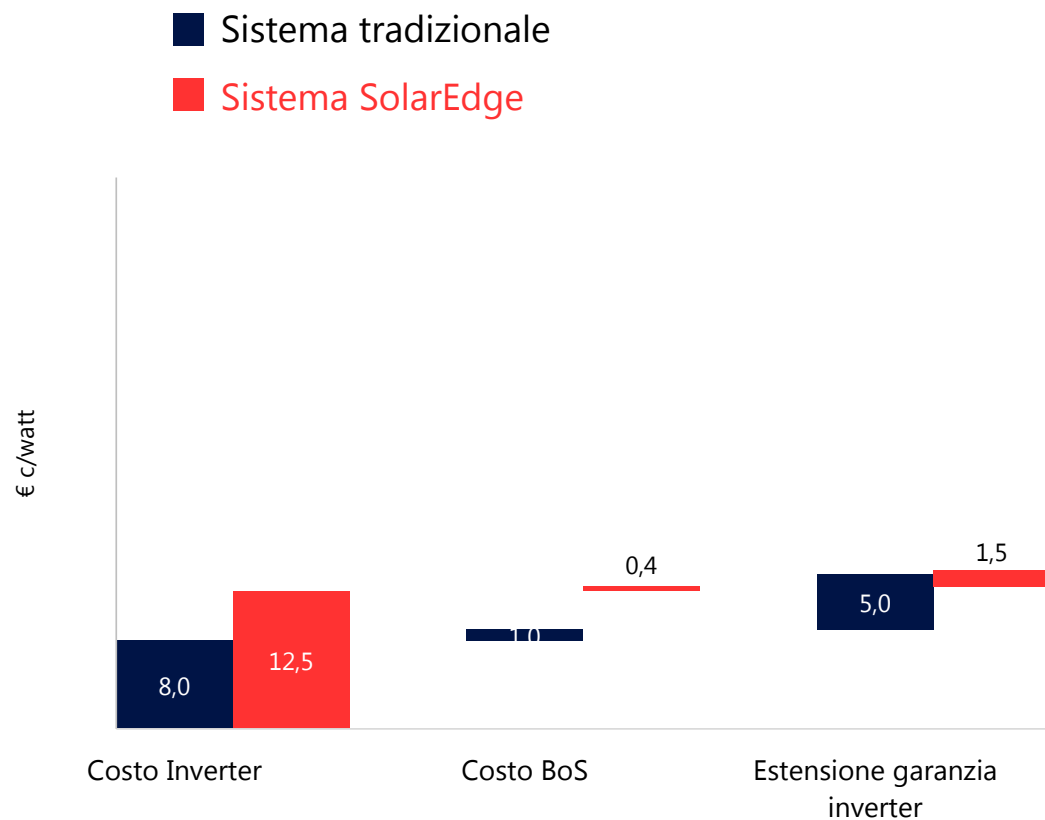


Garanzie più estese con SolarEdge

- Gli inverter richiedono **almeno** una sostituzione nel ciclo di vita di un impianto fotovoltaico
- È generalmente necessario considerare (ai fini della gestione dell'impianto nel tempo) l'allocazione di fondi dedicati alla futura sostituzione dei prodotti
- SolarEdge offre
 - Garanzia standard 12 anni
 - Estensione di garanzia opzionale a 20 anni (~1,5 €/Wp)
 - Minori costi di sostituzione al termine della garanzia: ~20-40% rispetto a inverter di stringa

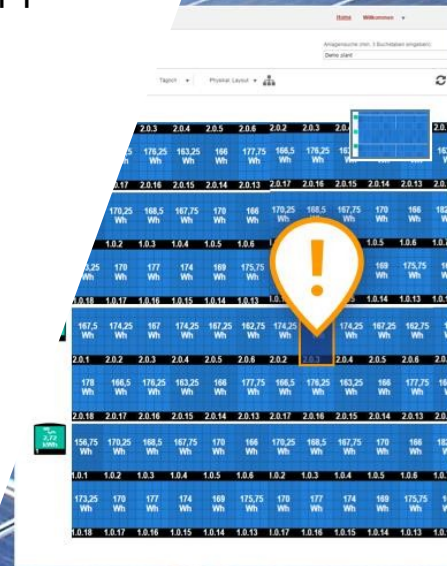


Costo sostituzione inverter/estensione garanzia



Costi O&M ridotti

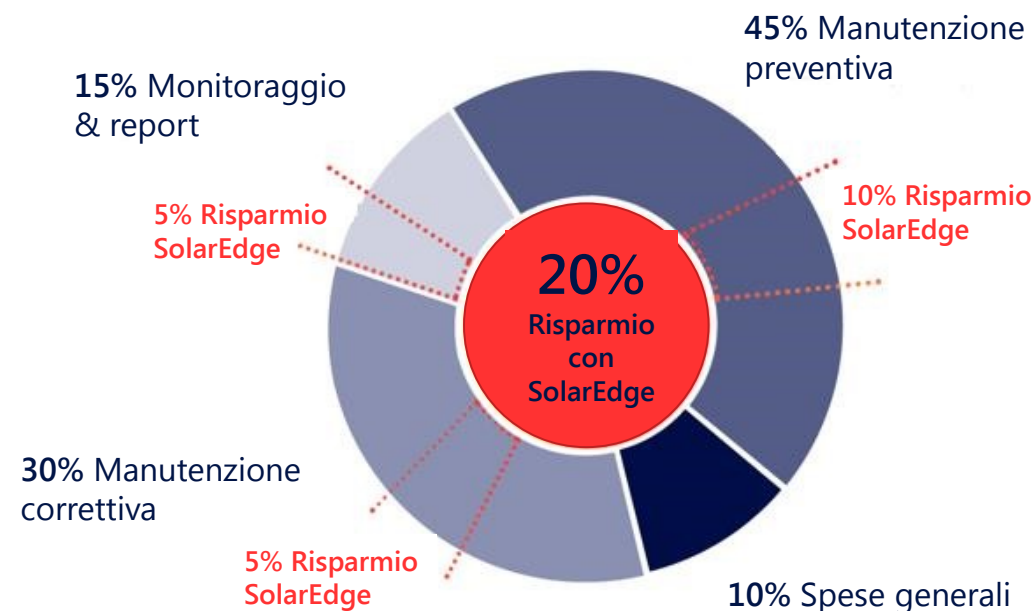
- La piena visibilità di eventuali malfunzionamenti & la capacità di risoluzione dei problemi da remoto consentono di ridurre i costi O&M
 - Monitoraggio a livello di modulo gratuito – gratuito per 25 anni
 - Rilevamento di anomalie puntuali su una mappa virtuale dell'impianto
 - Alert automatici avvisano in caso di guasti e anomalie



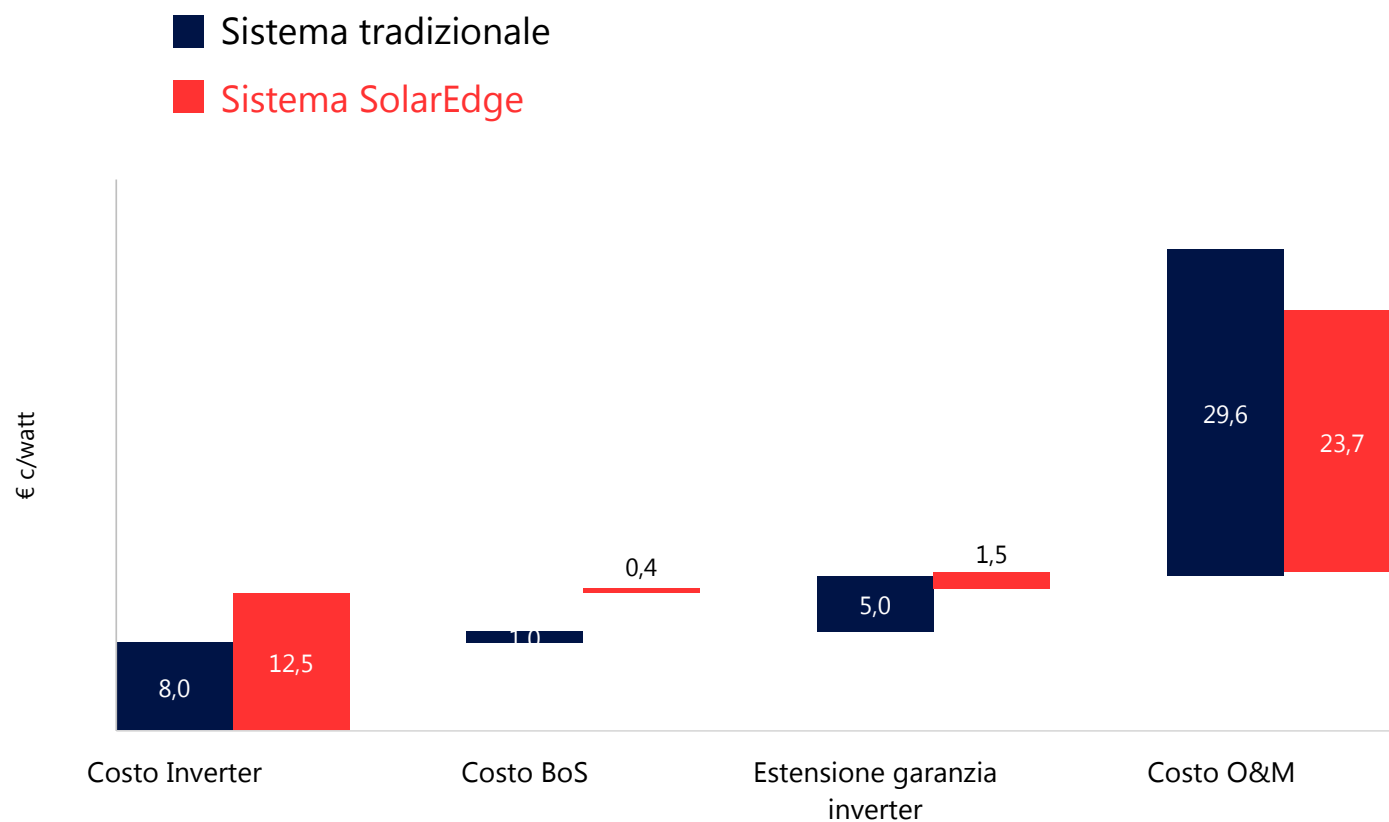
Costi O&M ridotti

- Risparmi sui costi di gestione e manutenzione dell'impianto grazie a
 - Gestione remota delle verifiche di eventuali anomalie anziché in campo
 - Programmazione della manutenzione in base alla gravità della specifica anomalia
 - Pianificazione dell'intervento e degli strumenti necessari

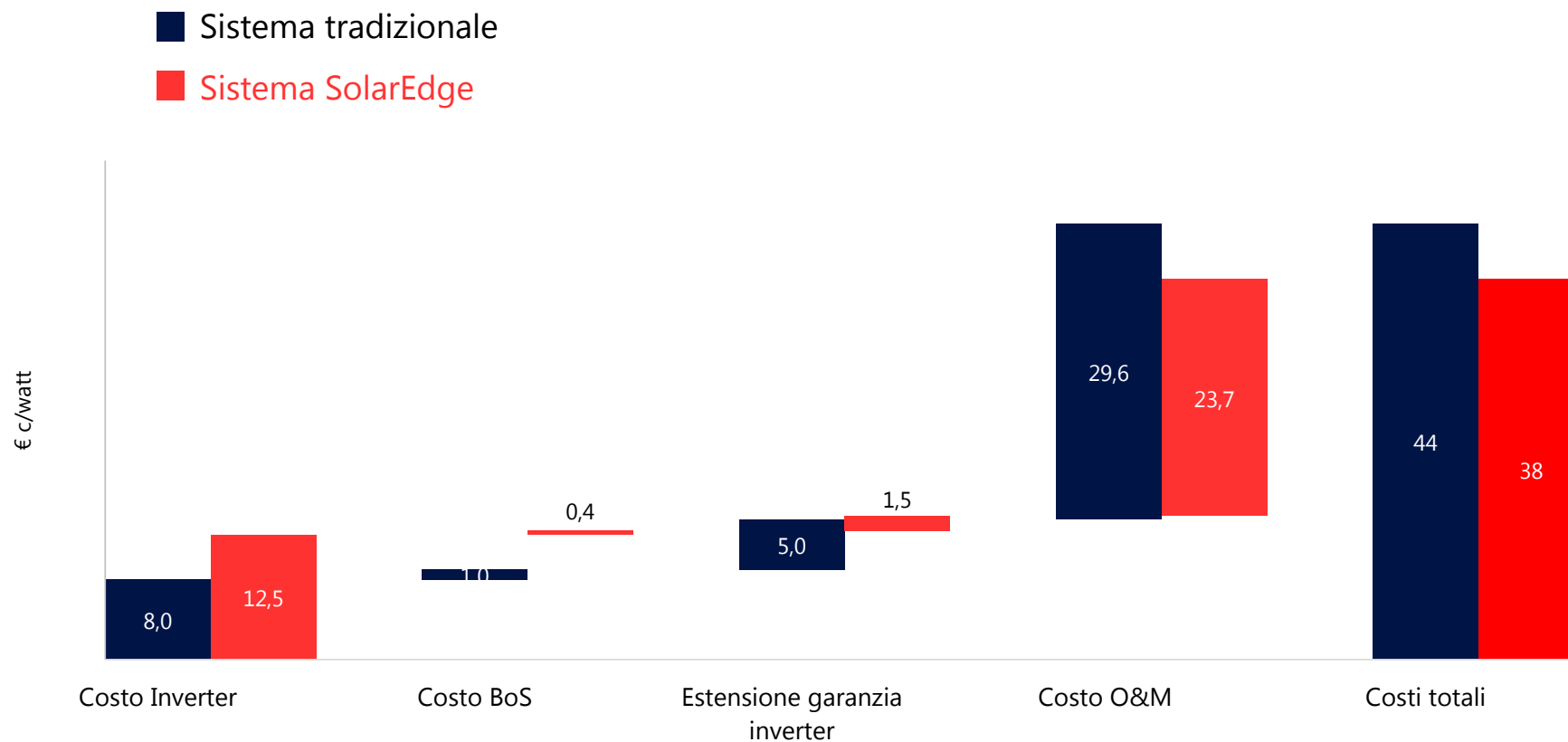
Costi O&M



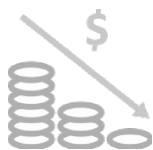
Costi O&M ridotti



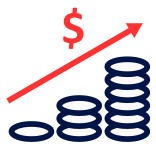
Costi totali



Piú valore nel tempo



Minori spese



Maggiori ricavi



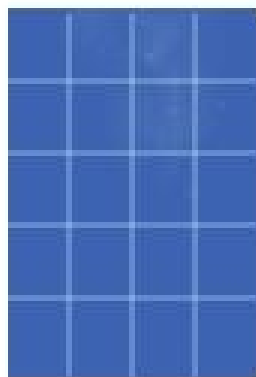
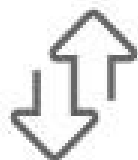
Mitigazione del rischio



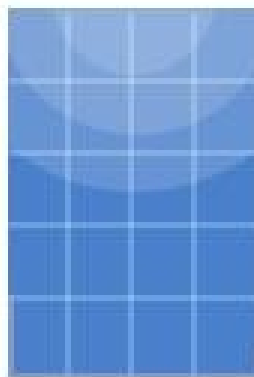
Cause di disaccoppiamento a livello di modulo



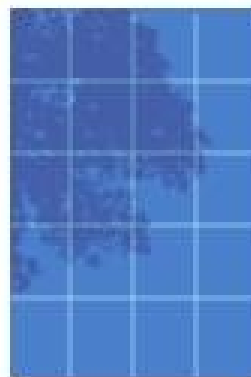
Danni da trasporto



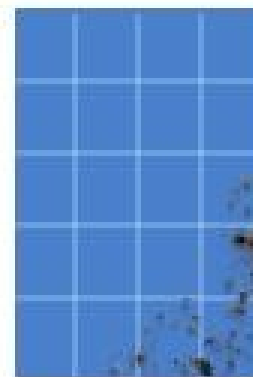
Invecchiamento non omogeneo



Differenti temperature



Ombre (attuali & future)



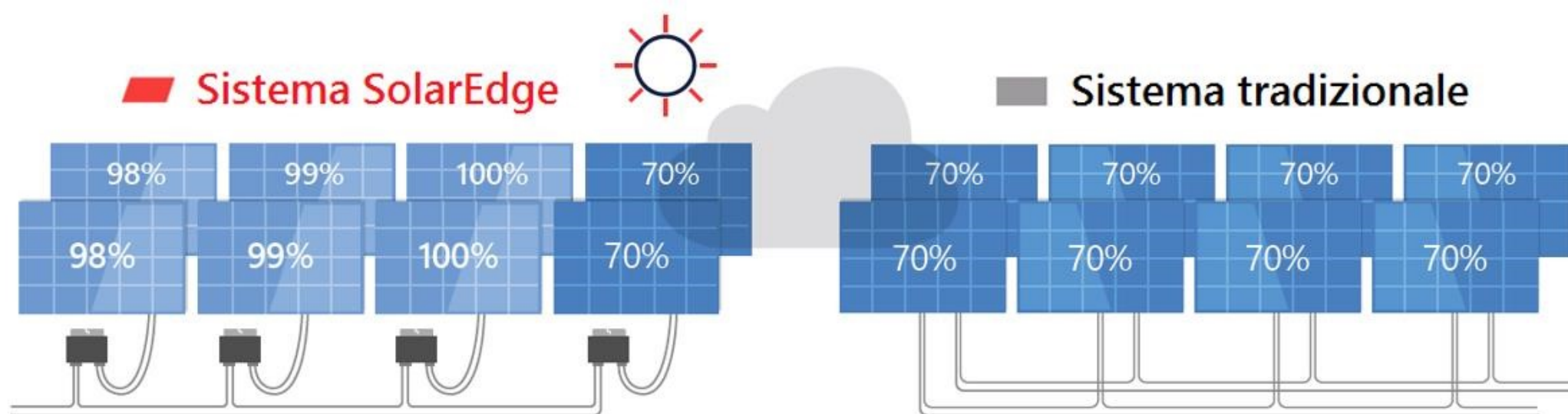
Sporcizia



Tolleranza di fabbricazione

Più energia riducendo il disaccoppiamento

Il disaccoppiamento tra moduli è inevitabile negli impianti FV tradizionali

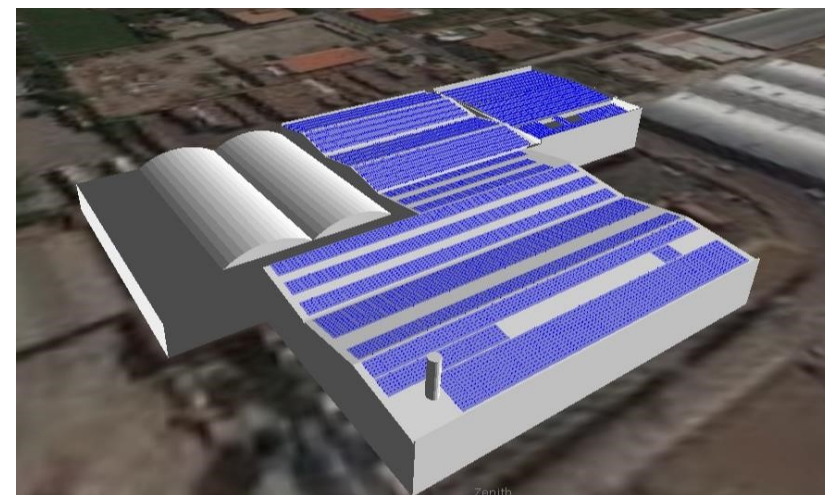


Ciascun modulo produce la massima potenza indipendentemente dagli altri moduli collegati in serie

Il modulo meno performante reduce le prestazioni degli altri moduli collegati in serie

Quantificare la maggior produzione con PVsyst

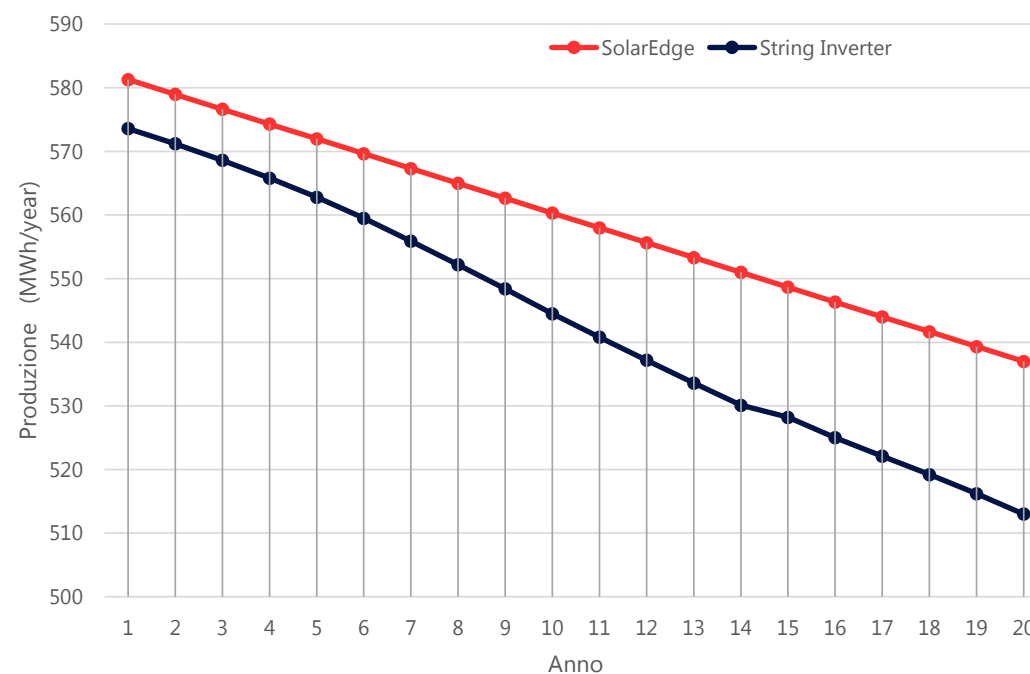
- Quanto vale il vantaggio dell'ottimizzazione di un impianto con SolarEdge?
- Per dare un valore attendibile impieghiamo un software bancabile e non proprietario (**PVSyst**)
- PVSyst consente di
 - modellare il layout 3D di uno specifico impianto fotovoltaico
 - calcolare la producibilità di un impianto FV tenendo in considerazione
 - il mismatch
 - il decadimento lineare dei moduli nel tempo
 - eventuali ombreggiamenti e perdite di sistema
 - non considera l'effetto «soiling» che può influire per un 3%-5% annuo sulla produzione dell'impianto



Quantificare la maggior produzione con PVsyst

■ Per il progetto in essere, PVsyst ha calcolato i seguenti valori di producibilità annua

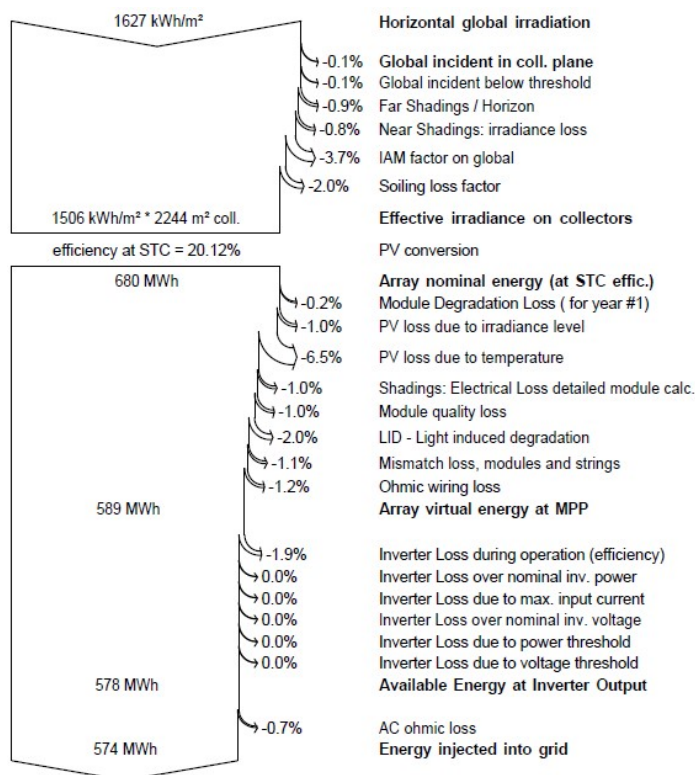
Anno	SolarEdge MWh	Inv. Stringa MWh
1	581	574
2	579	571
3	577	569
4	574	566
5	572	563
6	570	560
7	567	556
8	565	552
9	563	548
10	560	545
11	558	541
12	556	537
13	553	534
14	551	530
15	549	528
16	546	525
17	544	522
18	542	519
19	539	516
20	537	513



Quantificare la maggior produzione con PVsyst

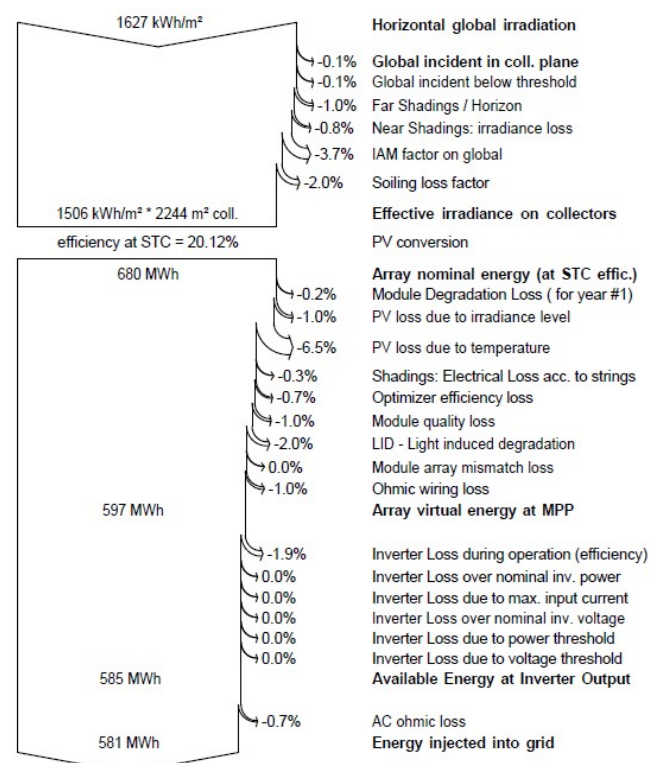
Inverter Tradizionale

Energia prodotta **573.6 MWh/year**
Performance ratio **78.40%**



Inverter SolarEdge

Energia prodotta **581.3 MWh/year**
Performance ratio **79.46%**



Maggiori ricavi

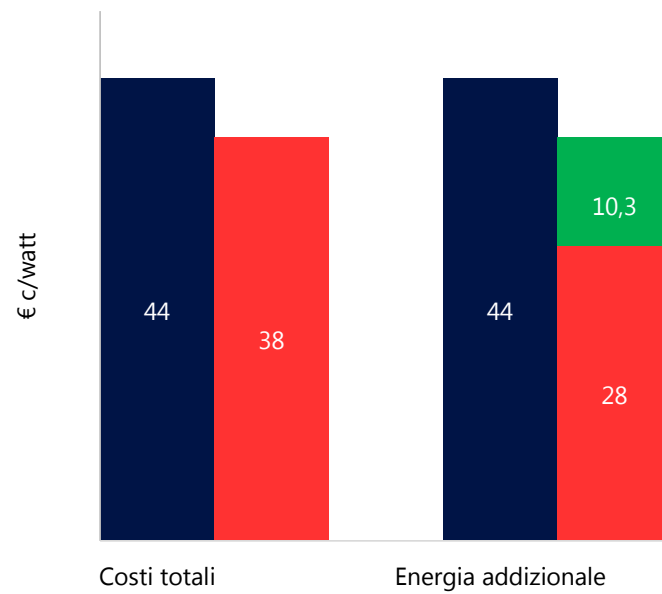
- Stima della produzione energetica dall'anno 1 all'anno 20 calcolata con software PVSyst (software di simulazione FV indipendente)

	Sistema SolarEdge	Inverter tradizionale	Beneficio SolarEdge
PVsyst Anno1 (MWh/anno)	581	574	1,3%
PVsyst Anno20 (MWh/anno)	537	513	4,7%

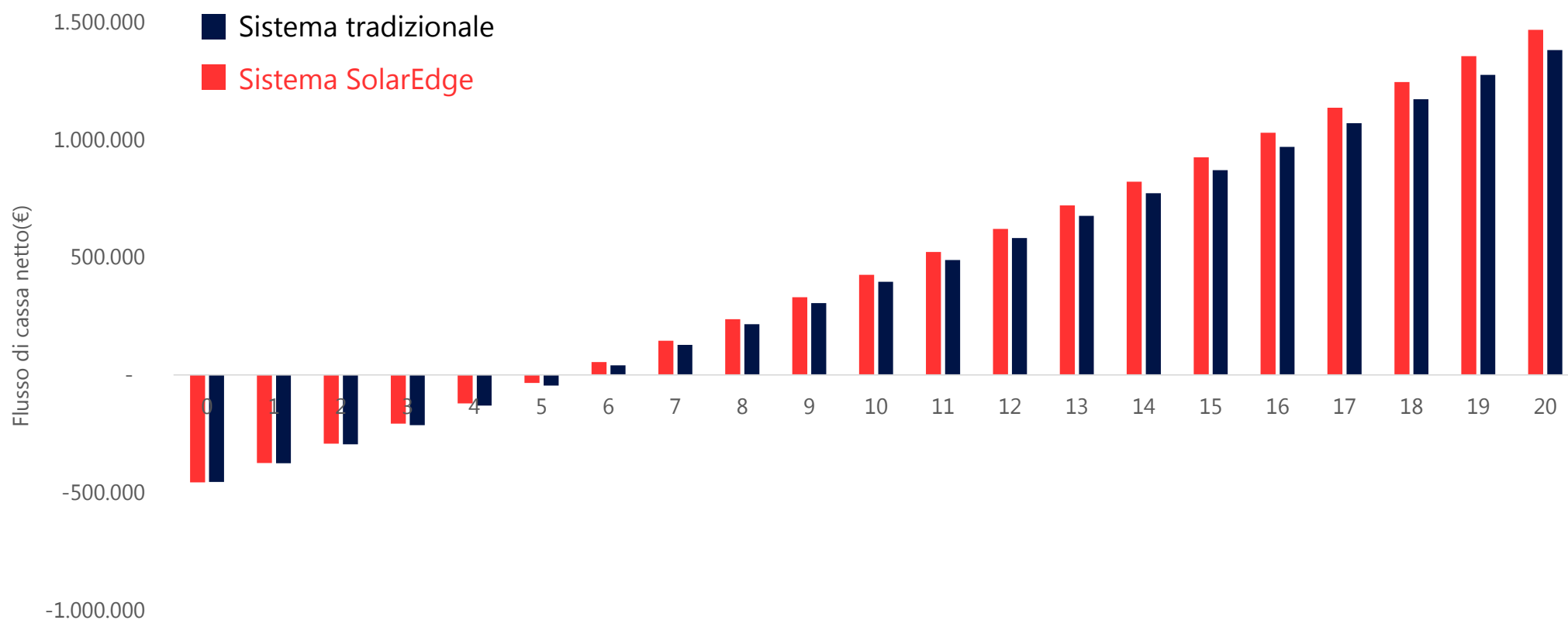
- L'incremento di produzione di Energia nei **20** anni considerati è pari a **315.000 kWh***
- Ipotizzando per entrambe le soluzioni
 - un costo dell'energia pari a 0,15 €/kWh
 - un tasso di interesse del 2% annuo
 - un aumento medio annuo del costo dell'energia del 2% annuo
- Il ricavo aggiuntivo attualizzato SolarEdge rispetto ad un inverter di stringa è pari a **46.338 Euro**, pari a **10,30 €/W**

Costi e ricavi

- Sistema tradizionale
- Sistema SolarEdge

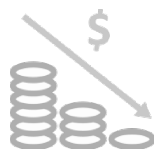


Flusso di cassa

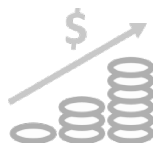


	SolarEdge	Inverter di stringa
Flusso di cassa netto 20 anni	1.483.363 €	1.383.659 €
Vantaggio SolarEdge	7%	

Piú valore nel tempo



Minori spese



Maggiori ricavi



Mitigazione del rischio



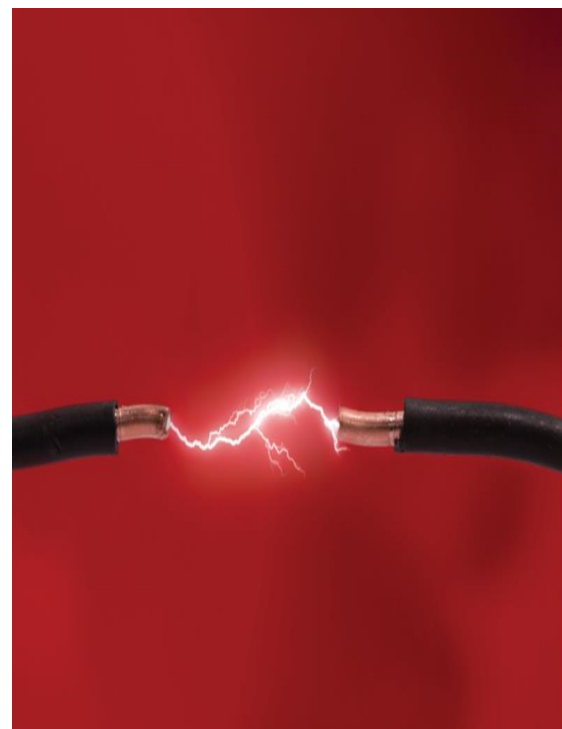
Installazione e manutenzione sicure

- Monitoraggio da remoto al posto di diagnostica in campo
- SafeDC™ – riduzione della tensione Vcc durante l'installazione e la manutenzione
 - Gli ottimizzatori e i cavi in CC riducono automaticamente la tensione a livelli sicuri quando l'inverter viene spento o disconnesso
- Gli inverter SolarEdge sono conformi alla norma UL1699B che definisce gli standard per rilevamento degli archi elettrici e mitigano gli effetti dell'arco che possono indurre rischi di incendio



Rilevamento ed interruzione guasti da arco elettrico

- Gli inverter SolarEdge hanno una protezione interna per i guasti da arco elettrico che possono costituire un rischio di incendio, in conformità allo standard di rilevamento archi elettrici UL1699B.
- Lo standard americano, che è stato applicato come parte del NEC2011, include requisiti per il rilevamento degli archi e per il restart manuale dopo il manifestarsi di rilevamento di arco.
- Attualmente, non ci sono standard comparabili in Europa, e dunque gli inverter SolarEdge non destinati al mercato americano sono in grado di rilevare e interrompere archi elettrici come definito dallo standard UL1699B.
 - In ogni caso, oltre al restart manuale, è possibile attivare un meccanismo di auto-riconnessione durante la messa in esercizio dell'impianto



Quanto ha prodotto realmente questo impianto?

- Partendo dai dati di irraggiamento e produzione annua calcolati da PVSyst abbiamo valutato la reale performance dell'impianto rispetto a quanto ipotizzato da PVSyst in fase di analisi
- I dati di irraggiamento di riferimento e l'energia stimata di PVSyst ci consentono di calcolare la PR di progetto
- Parametrando la PR di progetto ai dati di irraggiamento reale misurato in un determinato periodo di tempo (database NASA), otteniamo il valore di energia effettiva producibile da PR di progetto

	Irr. Rif di Pvsyst (Meteonorm)	Irr. effettivo (database Nasa)	Energia Rif. da Irr. Pvsyst	Energia da PR di progetto con Irr. Effettivo	Energia realmente misurata	Delta %
	<i>MWh/mq</i>	<i>MWh/mq</i>	<i>MWh</i>	<i>MWh</i>	<i>MWh</i>	
Gennaio	58,8	62,93	21,36	22,86	22,491	-1,62%
Febbraio	69,2	56	25,8	20,88	20,455	-2,03%
Marzo	114,5	88,66	42,57	32,96	36,826	11,72%
Aprile	156,9	159	57,56	58,33	60,242	3,28%
Maggio	203,1	174,22	72,67	62,34	67,825	8,80%
Giugno	213	216,9	75,09	76,46	79,06	3,39%
Luglio	235,8	226,92	81,86	78,78	82,445	4,66%
Agosto	203,8	209,56	70,93	72,93	65,04	-10,82%
Settembre	147,6	136,5	52,53	48,58	54,482	12,15%
Ottobre	106,2	112,84	38,35	40,75	41,507	1,86%
Novembre	67,6	61,5	24,23	22,04	24,304	10,25%
Dicembre	50,4	46,81	18,36	17,05	17,173	0,71%
Totale anno	1626,9	1551,84	581,31	553,97	571,85	3,23%

Quanto ha prodotto realmente questo impianto?

- Nel primo anno di funzionamento l'impianto FV ha prodotto, a parità di Irraggiamento e PR di progetto, il **3,2%** in più di quanto inizialmente calcolato da PVSyst

