

SISTEMI FOTOVOLTAICI **Novità e prospettive**

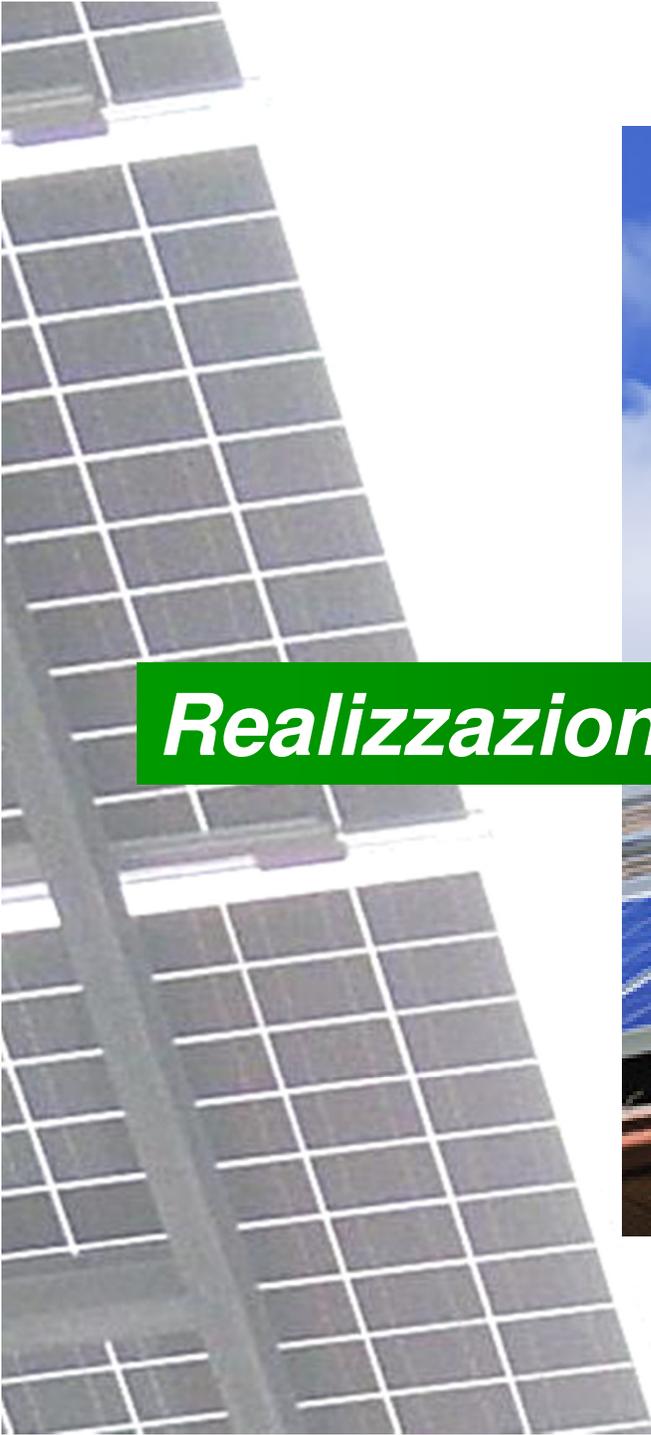
***Prospettive per i progettisti e per
gli operatori professionali***

Francesco Groppi
Responsabile GDL2 del CT82 CEI
Convenor WG2 del TC82 CENELEC

Principali prospettive:

- **Installazione di nuovi impianti**
 - Impianti FV tradizionali
 - Impianti FV ad accumulo
- **Intervento su impianti esistenti**
 - Adeguamenti
 - Manutenzione e interventi migliorativi
- **Mercati esteri**





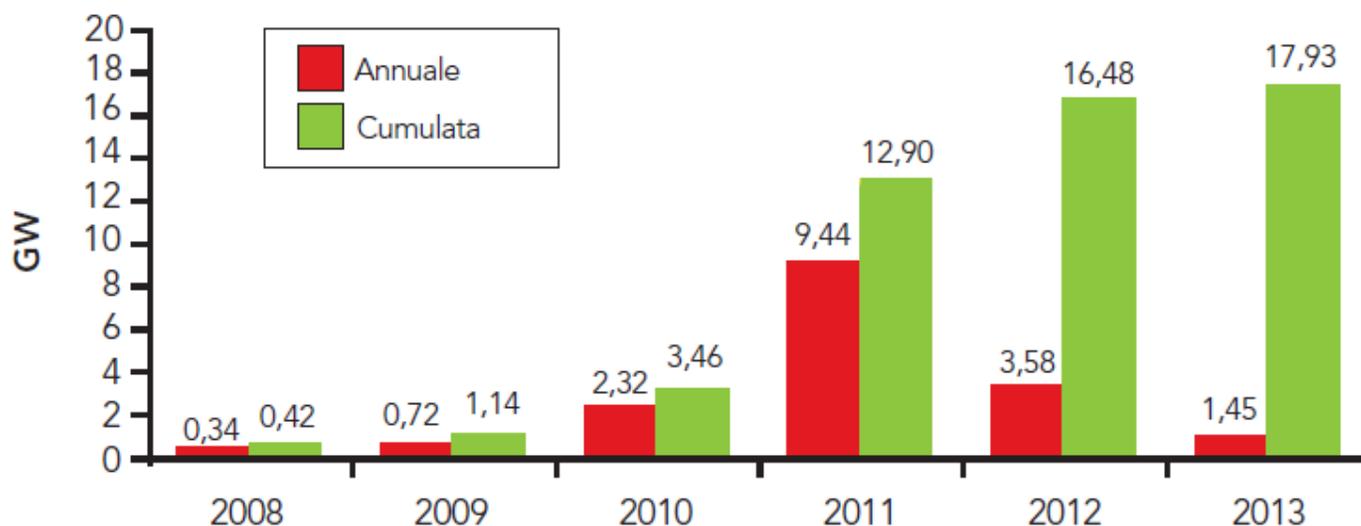
Realizzazione di nuovi impianti

Impianti FV tradizionali

- Gli interventi correttivi che si sono susseguiti sul **Conto Energia** e la sua **definitiva cessazione a metà 2013** hanno ridotto notevolmente la quantità di impianti installati
- E' iniziata tuttavia la realizzazione di nuovi **impianti non incentivati** i cui presupposti economici si basano su:
 - **Autoconsumo**
 - **Scambio sul posto** / ritiro dell'energia
 - **Detrazione fiscale IRPEF 50%** (fino a 20 kW)
- Nel 2014 sono stati realizzati sia impianti già incentivati in Conto energia (fino a maggio) e impianti non incentivati

Impianti FV tradizionali

Andamento della potenza entrata in esercizio in Italia tra il 2008 e il 2013



Dettaglio della potenza installata in Italia nel 2013



Impianti FV tradizionali

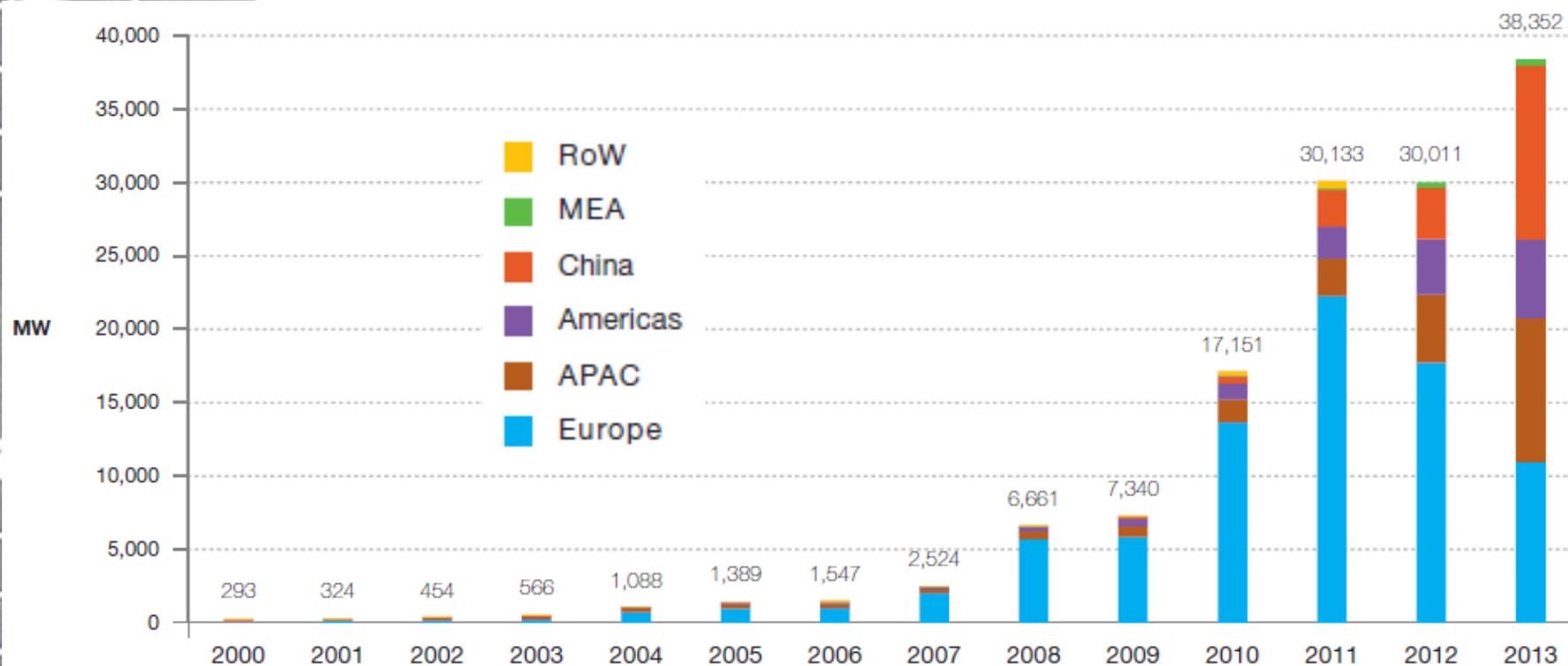
- Il mercato italiano si trova ora in controtendenza rispetto al mercato globale, in quanto a livello di potenza annua installata **tra il 2012 e il 2013** si registra:
 - **-59% a livello nazionale**
 - **+23% a livello globale**
- L'Italia è tuttavia ancora tra i primi 3 Paesi al mondo in termini di potenza complessiva installata (**17,9 GW a fine 2013**) dopo Germania e Cina
- Nel 2013 la Cina è tuttavia risultata prima in termini di potenza annua installata (11,3 GW), seguita da Giappone e USA

Impianti FV tradizionali

Paese	Installato 2013 (MW)	Installato 2012 (MW)	Cumulato a fine 2013 (MW)
Cina	11.300	4.800	19.600
Giappone	6.900	2.000	13.800
USA	4.800	3.200	12.100
Germania	3.300	7.800	35.700
Italia	1.448	3.480	17.900
UK	1.100	1.100	3.100
India	1.100	940	2.300
Romania	1.100	30	1.130
Grecia	1.040	800	2.466
Francia	613	1.100	4.300
Australia	600	1.000	3.000
Corea del Sud	442	209	1.400
Ucraina	300	373	700
Austria	300	400	700
Canada	235	200	1.000
Totale top 15	34.790	27.432	119.196
Resto del mondo	2.210	2.568	19.027
Totale mondo	37.000	30.000	138.223

Solar Energy Report 2014

Impianti FV tradizionali



EPIA – Global Market Outlook 2014-2018

Impianti FV ad accumulo

- Il recente esaurimento delle tariffe incentivanti e l'attuale regolamentazione dello scambio sul posto spingono sempre più l'utente produttore a **consumare direttamente la maggiore quantità possibile di energia prodotta**
- **L'autoconsumo** è quindi attualmente l'impiego migliore per l'energia fotovoltaica
- Perché questa operazione risulti energeticamente ed economicamente efficace è necessario che sia associata al **soddisfacimento di fabbisogni energetici reali**

Impianti FV ad accumulo

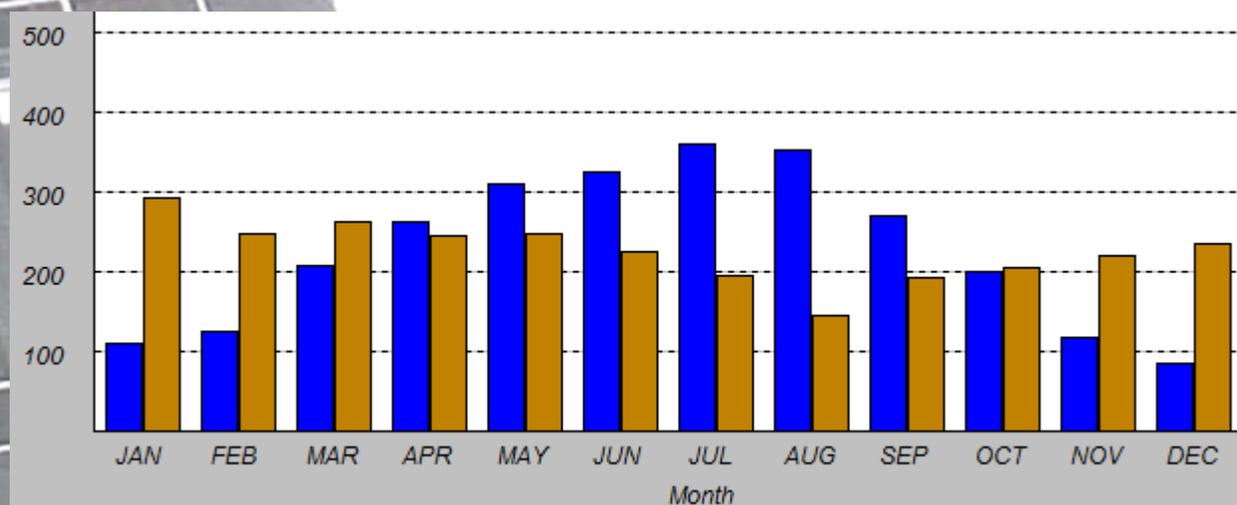
- Il panorama dei sistemi che in vari modi beneficiano dell'autoconsumo include attualmente:
 - **Sistemi di produzione e consumo** (prosumer) tipicamente di piccola taglia (≤ 20 kW)
 - **Sistemi Efficienti di Utente** (SEU) per impianti ≤ 20 MW nei quali viene identificato un Produttore e un Utente finale. Permettono di non pagare la gran parte degli oneri di carattere tariffario e parafiscale relativi all'energia autoconsumata
 - **Smart Grid** e **Microgrid**

Impianti FV ad accumulo

- Nel caso di impianto di produzione non programmabile (FV, eolico) **solo una frazione dell'energia prodotta è consumata direttamente** anche se l'impianto è correttamente dimensionato

Esempio di abitazione:

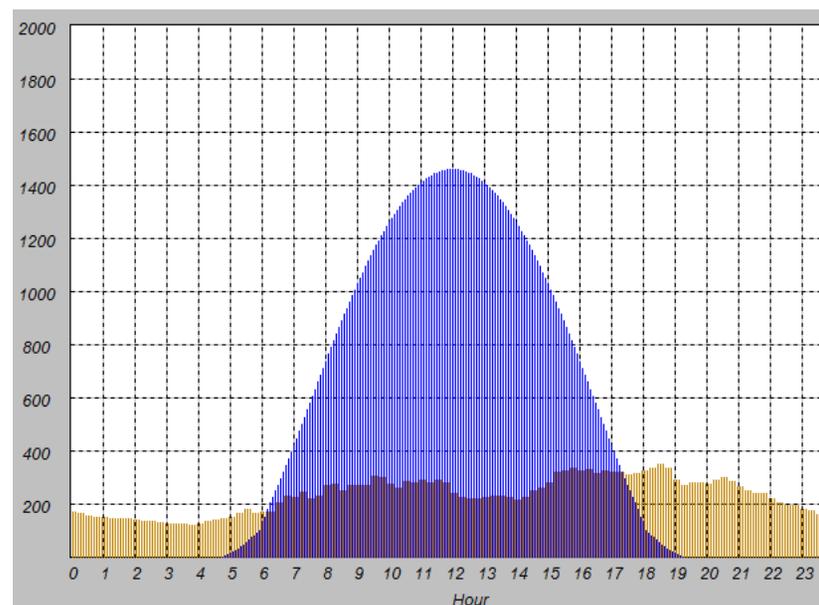
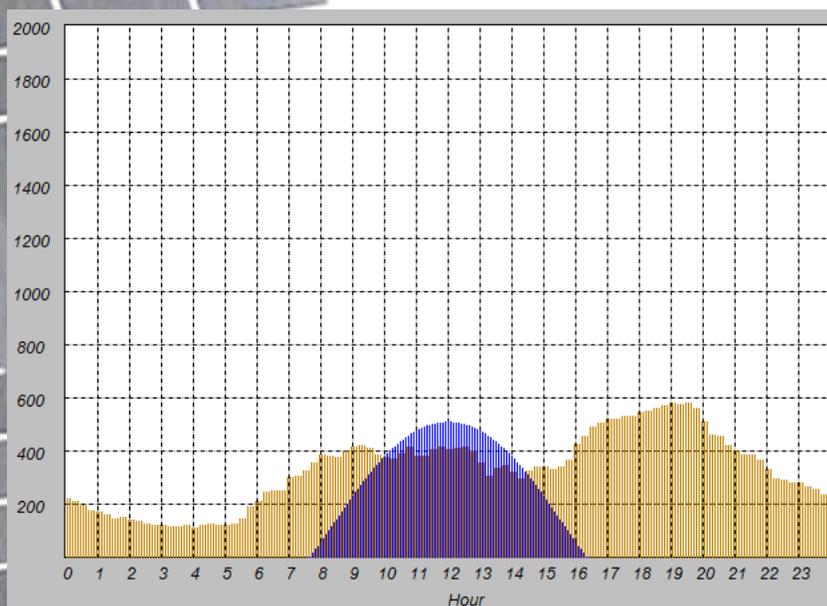
Consumo 2700 kWh/a, FV 2,5 kWp → 2700 kWh/a



Autonomia 46%

Impianti FV ad accumulo

- La contemporaneità tra produzione e consumo è quindi solo parziale e inoltre nei calcoli bisogna tenere conto di:
 - variazione stagionale e giornaliera della produzione FV
 - Variabilità nei consumi legata a determinati periodi (festività, ferie ...)



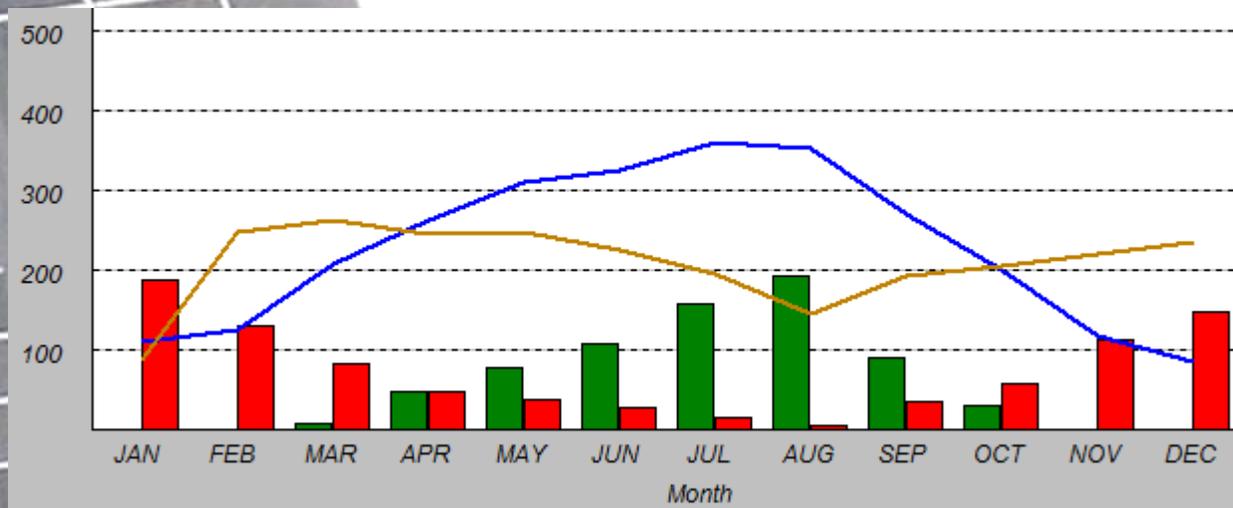
Giorni feriali tipici a dicembre e luglio

Studio Tecnico Groppi – www.sunsim.it

Impianti FV ad accumulo

- Aggiungendo un accumulo energetico è possibile incrementare l'autonomia del sistema

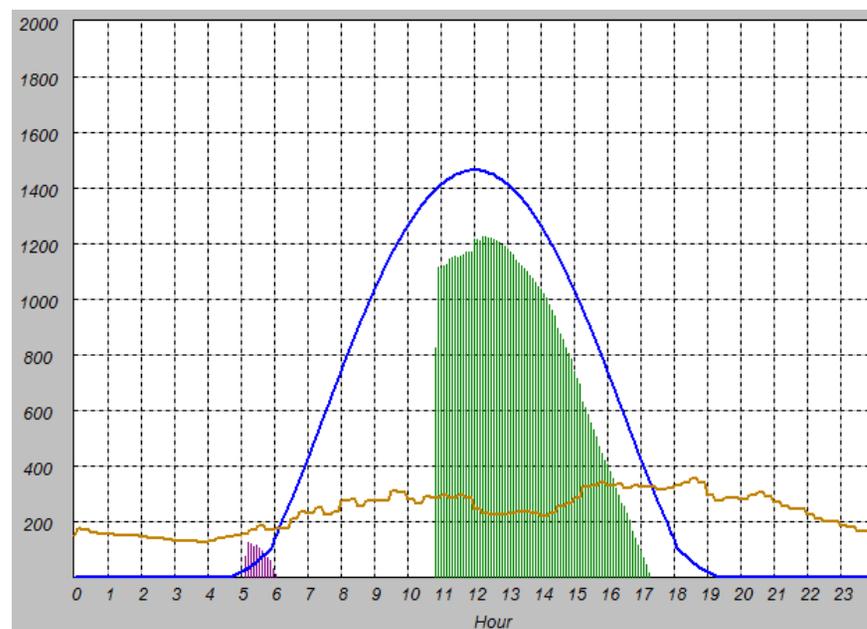
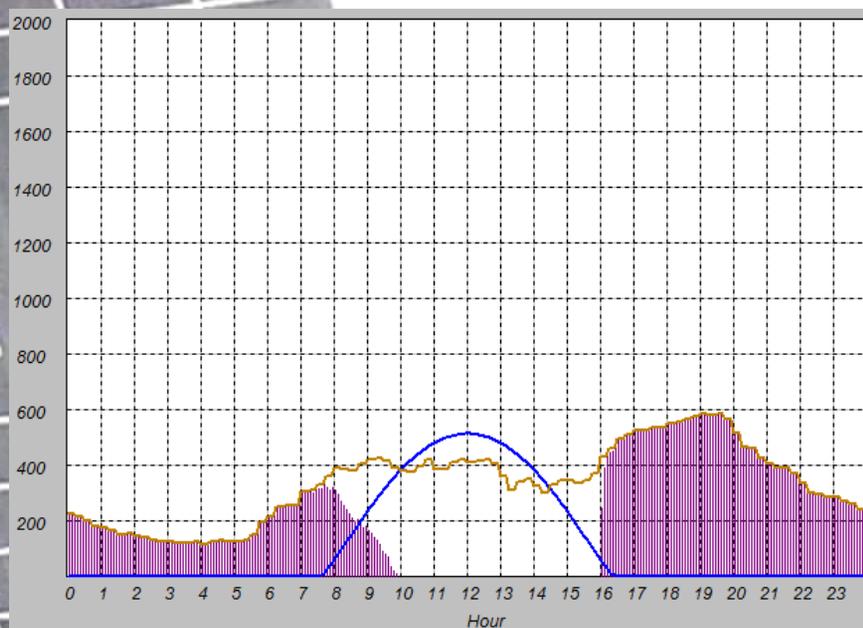
Esempio: 4 kWh al piombo-acido, 60% DOD, $\eta=75\%$



Autonomia = 79%

Impianti FV ad accumulo

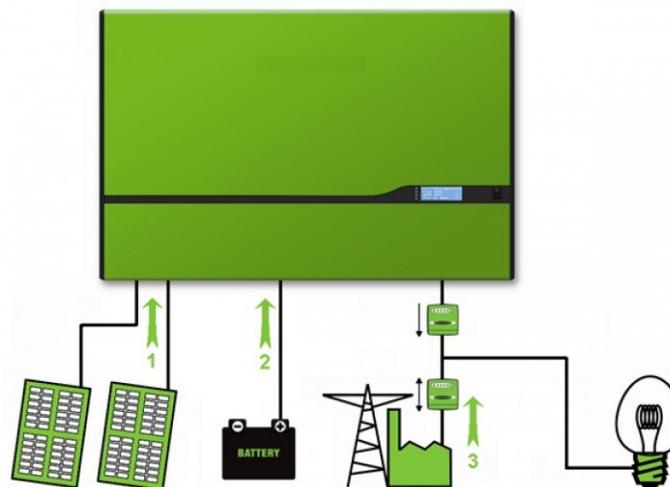
- L'accumulo è tipicamente sottoutilizzato nei periodi invernali
- Nei periodi estivi si verifica un surplus di energia che viene ceduto alla rete



Giorni feriali tipici a dicembre e luglio

Impianti FV ad accumulo

- Esistono diversi sistemi commerciali FV + accumulo di piccola taglia con accumulatori al **Pb-acido** o **Li-ion**
- Questi sistemi si sono diffusi soprattutto in Germania per via degli incentivi riconosciuti fino a 30 kW con la limitazione della potenza immessa in rete $P \leq 60\% P_n$





Intervento su impianti esistenti

Adeguamenti a seguito della Delibera 84/2012

- Gli adeguamenti obbligatori sulla base della **Delibera 84/2012 (All. A.70)** per gli impianti connessi alle reti MT e BT hanno le seguenti scadenze:
 - 31 marzo 2013 → MT > 50 kW
 - 30 giugno 2014 → MT ≤ 50 kW e BT > 20 kW
 - **30 aprile 2015 → BT compresi tra 6 kW e 20 kW**
- Per gli impianti fino a 6 kW non sono invece al momento previsti adeguamenti

Adeguamenti a seguito della Delibera 84/2012

- Con riferimento agli impianti collegati in BT, gli apparati soggetti a modifica sono:
 - **Inverter** – che devono essere in grado di funzionare nella nuova finestra di tensione e frequenza
 - $47,5 \text{ Hz} \leq f \leq 51,5 \text{ Hz}$ con possibilità di deroga purché almeno entro $49 \text{ Hz} \leq f \leq 51 \text{ Hz}$
 - $85\% V_n \leq V \leq 110\% V_n$
 - **Protezione di interfaccia rete** – da riconfigurare con la nuova finestra di frequenza (tensione invariata)

Adegamenti e interventi migliorativi

→ Tipologie

- Possono riguardare la sostituzione per varie cause, con modelli più recenti, di componenti o apparati, quali tipicamente:
 - Inverter
 - Protezione di interfaccia rete
- Possono riguardare l'eliminazione di componenti, tipicamente:
 - Trasformatore BT/BT
- Più raramente riguardano sostanziali modifiche allo schema elettrico (riconfigurazione di stringhe, interventi sostanziali lato DC o AC, sia BT che MT)

Adegamenti e interventi migliorativi

→ GSE

- I produttori sono tenuti a **richiedere al GSE l'autorizzazione** per ogni variazione riguardante i propri impianti (Raccomandata AR)
- Non sempre il GSE risponde velocemente
- **In generale è ammessa la comunicazione** (con allegati) con descrizione dell'intervento mediante Raccomandata A/R nel caso di:
 - Sostituzione con componenti/apparati di pari prestazioni
 - Eliminazione del trasformatore BT/BT
- Le apparecchiature devono essere conformi alle norme e regole vigenti al momento della sostituzione (Delibera 344/2012)

Adeguamenti e interventi migliorativi

→ Distributore

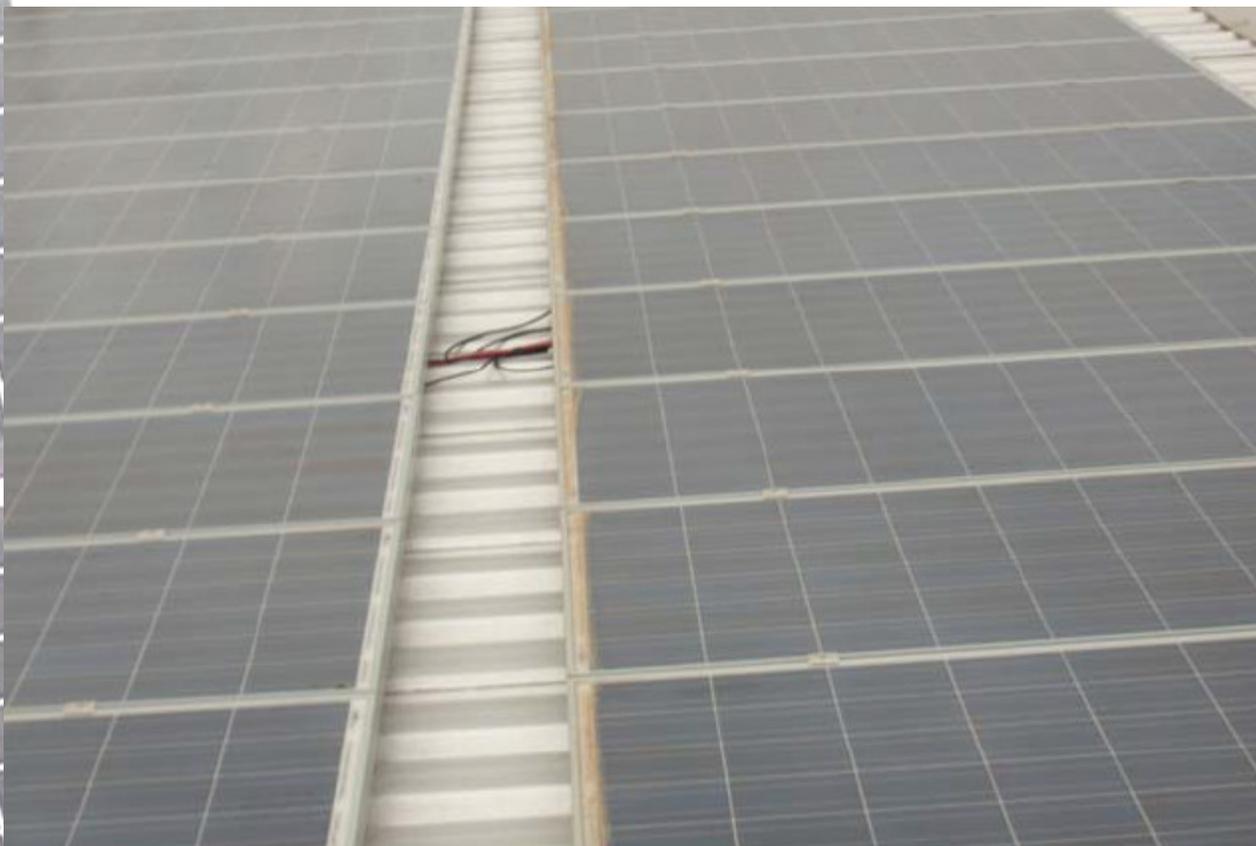
- La Delibera 344/2012 richiede la comunicazione (con Dichiarazione sostitutiva del produttore) nel caso di sostituzione di:
 - Inverter
 - Protezione di interfaccia
- Gli apparati devono essere conformi alle norme e regole vigenti al momento della sostituzione
- Negli altri casi la normativa non è chiara
- L'eliminazione del trasformatore BT/BT comporta almeno:
 - L'adeguamento degli inverter alla CEI 0-21 riguardo all'immissione di corrente continua in rete
 - L'autocertificazione del costruttore

Manutenzione

- **Manutenzione ordinaria** – permette di intervenire a fronte del normale degrado dei componenti, degli apparati e dei sistemi. Permette anche di far fronte ad eventi accidentali di piccola entità. Esempi:
 - Esame a vista dello stato dell'impianto e delle sue parti
 - Pulizia dei moduli FV quando occorre
 - Sostituzione dei fusibili nei quadri di parallelo
- **Manutenzione straordinaria** – interventi sull'impianto, con rinnovo o sostituzione di sue parti, al fine di riportare l'impianto stesso in condizioni di esercizio. Tali interventi richiedono solitamente l'impiego di strumenti o attrezzi particolari

Esempi di problemi riscontrati

Cavi su coperture non protetti meccanicamente



Studio Tecnico Gamba

Studio Tecnico Groppi – www.sunsim.it

Esempi di problemi riscontrati



Quadri di parallelo in PVC
esposti ai raggi UV e cavi non
protetti

Studio Tecnico Gamba

Studio Tecnico Groppi – www.sunsim.it

Esempi di problemi riscontrati

Strutture di supporto non fissate correttamente



Studio Tecnico Gamba

Studio Tecnico Groppi – www.sunsim.it

Esempi di problemi riscontrati

Utilizzo di sistemi di fissaggio non idonei e/o moduli difettosi

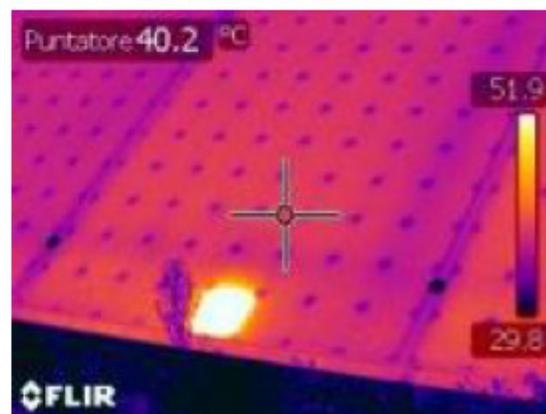


Studio Tecnico Gamba

Studio Tecnico Groppi – www.sunsim.it

Esempi di problemi riscontrati

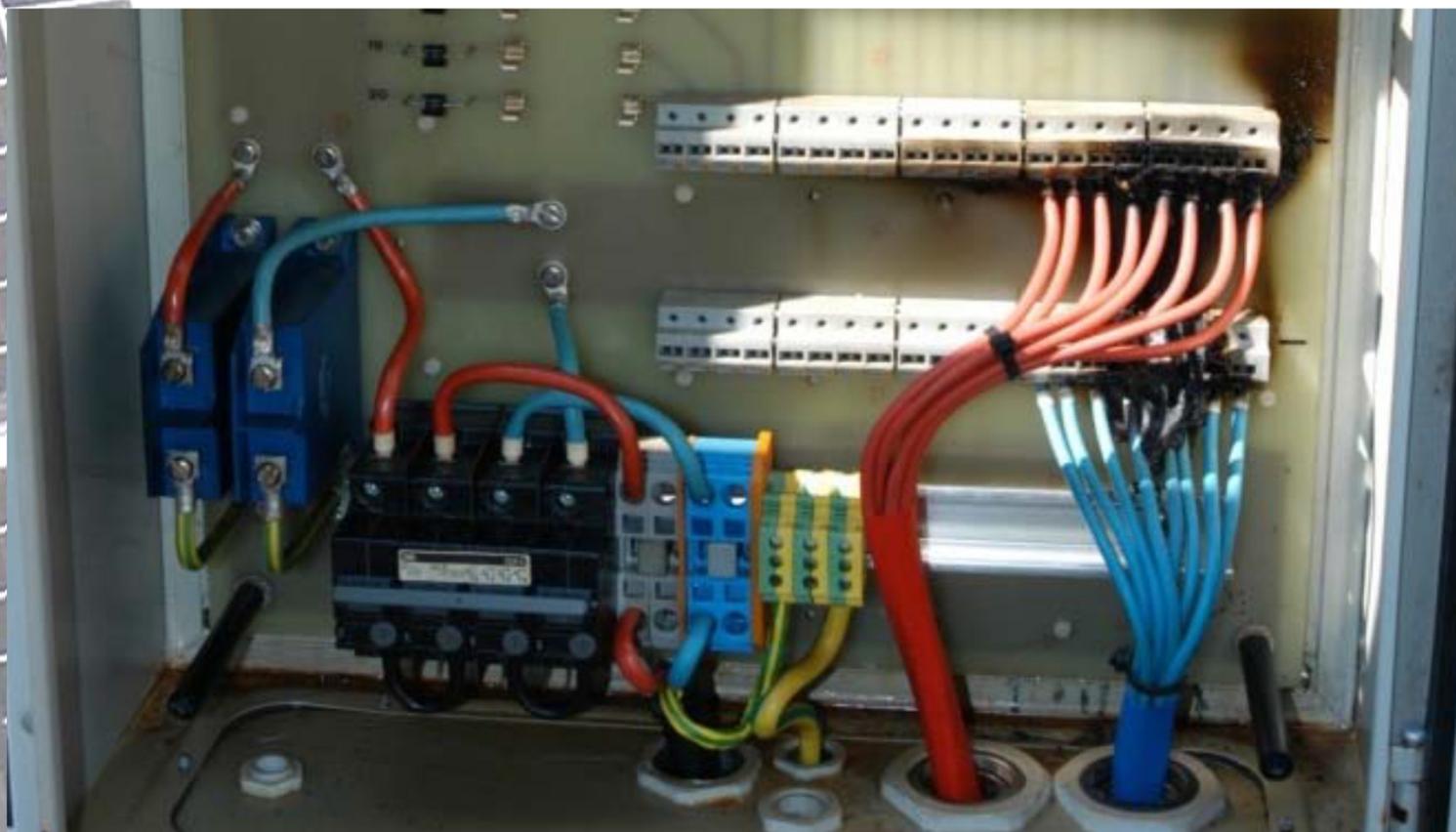
Presenza di Hot-spots sui moduli FV



Moroni&Partners

Esempi di problemi riscontrati

Archi elettrici provocati da un cattivo serraggio dei morsetti nei quadri di parallelo stringhe



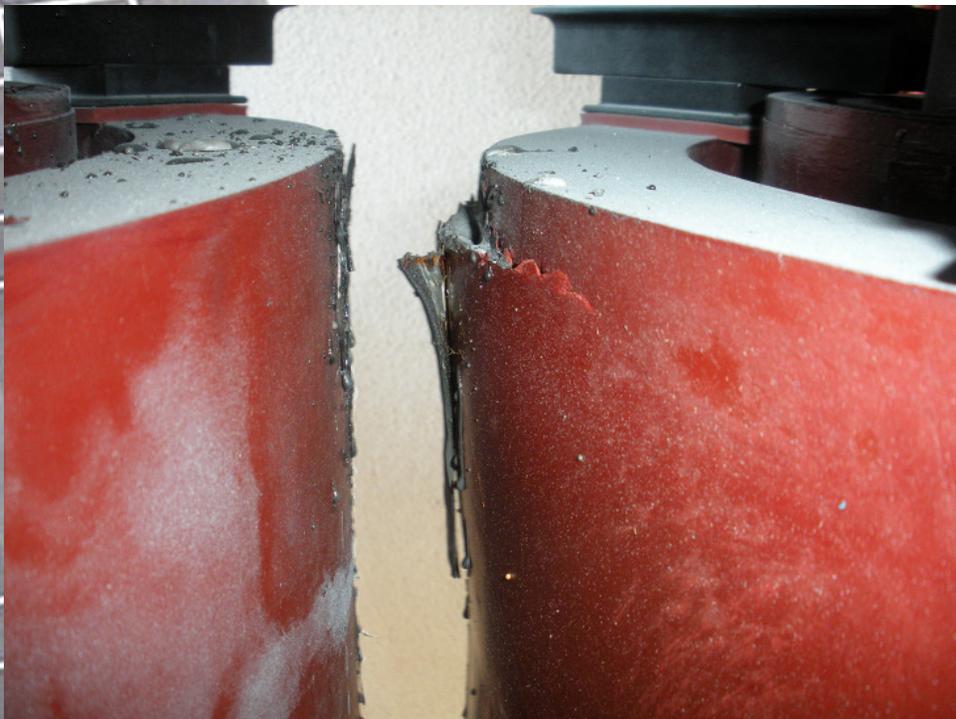
Esempi di problemi riscontrati

Utilizzo di fusibili non idonei



Esempi di problemi riscontrati

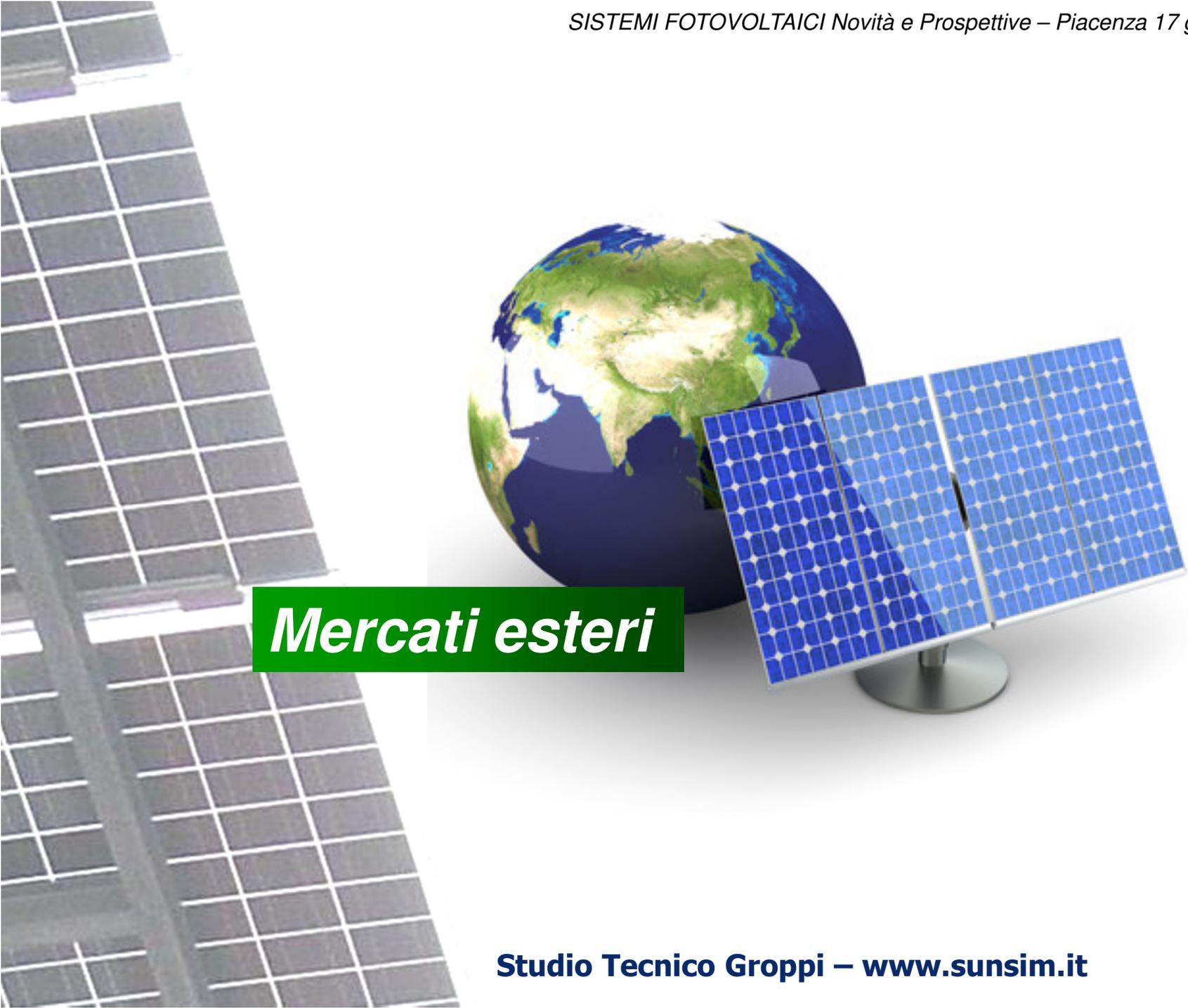
Trasformatori MT/BT difettosi e
giunti malfunzionanti



Esempi di problemi riscontrati

Manutenzione dei tracker carente e/o improvvisata





Mercati esteri

Mercati esteri

- A partire dal 2012 le imprese italiane hanno dovuto fronteggiare la **contrazione del mercato interno** e la concorrenza di operatori esteri di grandi dimensioni
- Diversi player hanno deciso di puntare sull'internazionalizzazione per cogliere le **opportunità offerte dai mercati emergenti** e in rapido sviluppo
- A tutt'oggi la capacità produttiva in Italia è di circa 1 GW/a per la componente moduli FV e 8 MW/a per la componente inverter a fronte di un **mercato interno stimato di 1 GW/a a regime**

Mercati esteri

- Per effettuare una valutazione dei diversi Paesi e un confronto tra i relativi gradi di attrattività per gli operatori nazionali sono stati considerati diversi fattori con diverso peso:
 - Orizzonte temporale (10%)
 - Producibilità media (20%)
 - Sistema di incentivazione (30%)
 - Sistema normativo e infrastrutture tecnologiche (10%)
 - Livello di competitività e presenza di operatori consolidati (30%)
- I risultati dell'analisi al 2020 hanno fornito una graduatoria in cui sono presenti Paesi ad **alta**, **media** e **bassa** attrattività

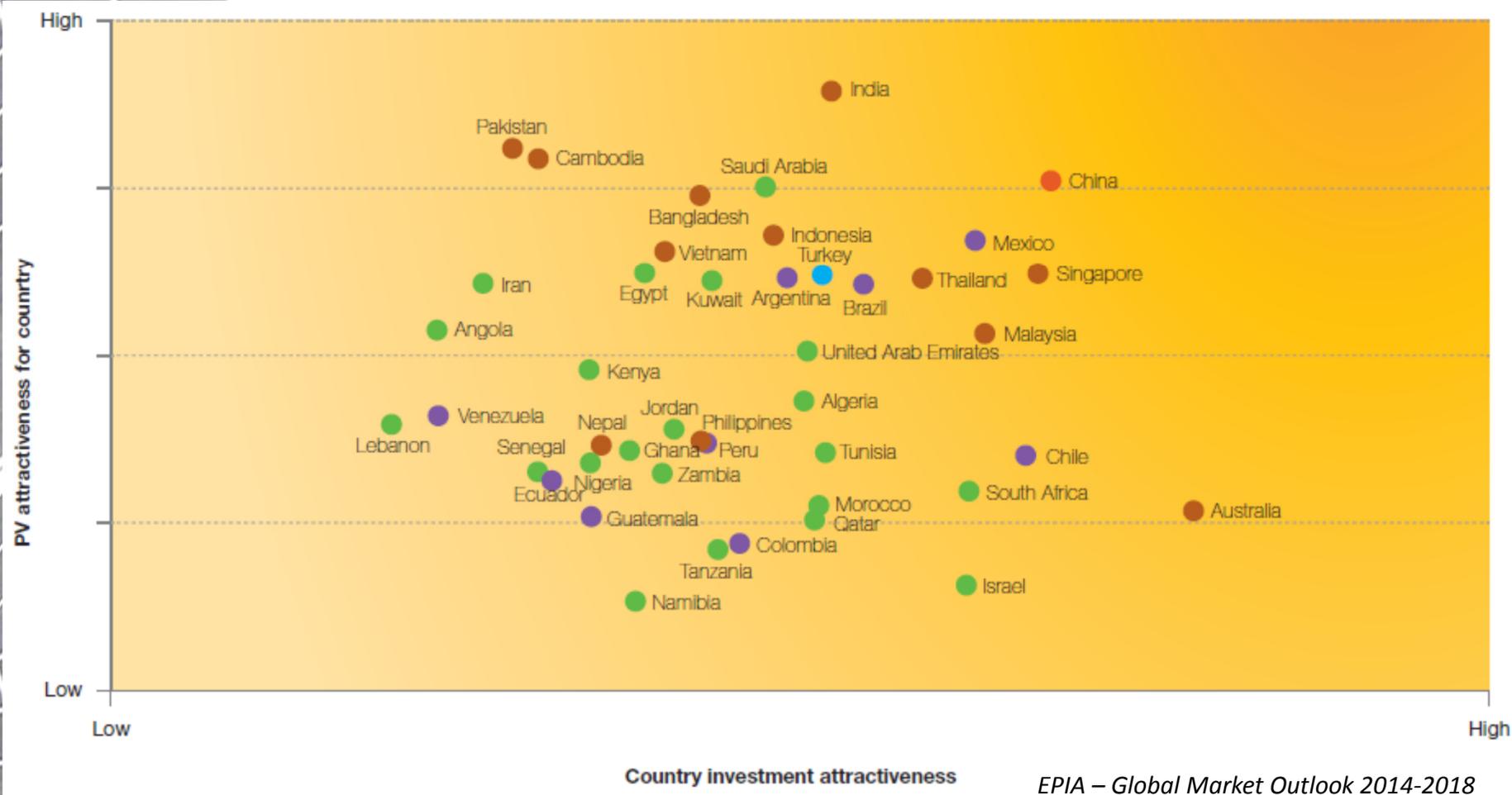
Mercati esteri

PAESE	Orizzonte temporale	Livello producibilità (KWh/m ² annui)	Sistema di incentivazione	Infrastruttura normativa/ tecnologica	Grado di rivalità interna tra operatori della filiera	I.A. Indice di attrattività (media pesata sull'incidenza della singola variabile*)
Arabia Saudita	2	3	3	2	3	2,8
Brasile	2	3	2	3	3	2,6
Cile	2	3	2	2	3	2,5
Messico	2	3	2	2	3	2,5
Qatar	2	3	3	2	2	2,5
Thailandia	3	2	3	2	2	2,4
Marocco	2	3	2	1	3	2,4
Taiwan	3	2	3	1	2	2,3
India	1	2	2	3	3	2,3
Turchia	2	2	3	2	2	2,3
Australia	1	3	2	3	2	2,2
Sudafrica	3	2	2	3	2	2,2
Cina	1	2	3	3	1	2,0
USA	1	2	3	3	1	2,0
Canada	3	1	3	3	1	2,0
Giappone	1	1	3	3	1	1,8
Romania	3	1	1	3	2	1,7
Media	2,0	2,2	2,4	2,4	2,1	2,2

Solar Energy Report 2014

Mercati esteri

- Uno studio analogo di EPIA ha portato a risultati in qualche caso differenti



EPIA – Global Market Outlook 2014-2018



Grazie per l'attenzione