



VALORIZZAZIONE E DIGITALIZZAZIONE DEL PARCO FOTOVOLTAICO ITALIANO

IL CASO EF SOLARE ITALIA

GLI IMPIANTI DI EF



I NOSTRI NUMERI

-  **14**
Regioni in cui siamo presenti
-  **123**
Impianti
-  **395**
MW di potenza installata
-  **565**
GWh di energia elettrica prodotta



LA NOSTRA STRATEGIA

- **Acquisizione di impianti in esercizio**, facendo leva sull'elevata frammentazione del mercato
- **Miglioramento delle operations e delle performance tecniche**, grazie a:
 - crescita dimensionale che consente di valorizzare importanti sinergie legate all'economia di scala
 - gestione ottimizzata per aree geografiche a maggior densità di impianti
 - evoluzione del modello operativo di O&M
 - progressivo incremento del know-how industriale
- **Rifinanziamento** degli impianti a condizioni competitive



Creazione di una **piattaforma industriale di gestione e sviluppo di piccoli impianti**, in grado di introdurre innovazioni tecniche o di mercato (storage, revamping/repowering, ICT, servizi ancillari, ...).

MIGLIORAMENTO TECNICO E OPERATIVO

- Il nuovo modello gestionale EF prevede una gestione degli impianti “**per aree**” e non più “**one to one**”, focalizzando quindi le attività operative attorno a dei principi chiave:

- **Standardizzazione** dei processi aziendali tramite piattaforme IT volte ad ottimizzare le Operations (Monitoraggio, Asset Management, Amministrazione)
- **Decentralizzazione** delle Operations e **valorizzazione realtà locali** mediante una rete di supporto altamente specializzata

- EF ha avviato inoltre diversi **piani di lavoro sulle ottimizzazioni delle attività e dei servizi** con particolare riguardo a:

- Digitalizzazione e Sviluppo servizi di rete/Telecontrollo impianti
- Strategia tecnico-commerciale di approvvigionamento dei componenti principali (moduli e inverter)
- Gestione O&M ed Efficienza Operativa: modalità contrattuale, piani di manutenzione, KPI
- Revamping
- Gestione logistica e magazzini
- Gestione componenti RAEE
- Analisi specialistiche (termografie, curve IV, elettroluminescenza)

DIGITALIZZAZIONE IMPIANTI - AS IS

Monitoraggio / Asset Management



- Monitoraggio/ Acquisizione dati
 - Reportistica di impianto/Allarmi
 - Analisi performance
 - SW Asset Management
 - Gestione O&M
 - Land & Property
 - HSE
- EF ha selezionato partner specializzati per dotare gli impianti delle necessarie apparecchiature per ottimizzazione dell'esercizio e controllo da remoto
- Nel breve periodo l'obiettivo è implementare i migliori strumenti di monitoraggio e comunicazione degli impianti per renderli più efficienti e pronti per una futura partecipazione ai servizi di rete

Telecontrollo / Rete

- Tutti gli impianti di EF hanno recepito le direttive vigenti, ivi comprese:
 - la AEEG 421 del 2014 CEI 0-16 Allegato A72 (teledistacco)
 - la AEEG 595 del 2014 (telelettura)
 - la AEEG 786 del 2016 (verifica protezioni)
- Tutti gli impianti risultano pertanto oggi teleleggibili, in termini di energia prodotta al contatore, e distaccabili, previo invio segnale telefonico di apertura della protezione da parte del distributore

DIGITALIZZAZIONE IMPIANTI - TO BE

Monitoraggio / Asset Management / Telecontrollo / Rete



- Interazione rete per bilanciamento/Storage
- Budgeting/ Controllo dati vs rete
- Integrazione AM
- Cloud computing & machine learning per miglioramento analisi



- Miglioramento O&M/ Aumento D
- Integrazione GME/GSE
- Budgeting/ Valorizzazione Economica
- Decision support system

Sistemi commettività / Metering

- Affidabilità dato e tempestività nella diagnostica/interventi
- Affidabilità nell'intervento di telecontrollo da remoto
- Possibilità controllo e conferma dati di produzione da remoto



- Business intelligence e analisi KPI: BIG Data come strumento a supporto dell'Operatività
- Telecontrollo e modulazione impianti
- Servizi alla rete e dispacciamento
- Processi orientati a questa evoluzione – issue: la bontà dei dati
- Unione di un efficace sistema di monitoraggio con adeguati sistemi di connessione per avere impianti efficienti da un punto di vista produttivo e pronti per una futura partecipazione ai servizi di rete

APPROVVIGIONAMENTO MODULI E INVERTER

Sugli impianti attualmente detenuti da EF sono installati oltre **1,7 milioni di pannelli**, per un totale di circa 2,7 milioni di m2 di superficie captante.

Suddivisione dei moduli FV degli impianti EF in quattro categorie

Individuazione **PANNELLO STANDARD**
Miglior compromesso elettrico e dimensionale
Utilizzabile su tutti gli impianti di EF con moduli cristallini

Approvvigionamento di soli pannelli standard per ricambi a magazzino, per future sostituzioni o revamping

Sugli impianti di EF sono installati ad oggi **inverter di 18 marche differenti**, tutti di tipo centralizzato.

Usura, guasti, INDISPONIBILITÀ
L'inverter risulta il componente più critico degli impianti FV

Individuazione **MACCHINE E FORNITORI PIÙ AFFIDABILI**
Inverter e componenti utilizzabili su tutti gli impianti di EF

Benefici per la gestione logistica dei componenti, per i costi di acquisto e per i tempi di intervento su guasto

GESTIONE O&M E EFFICIENZA OPERATIVA

- La maggior parte dei problemi tecnici sono ad oggi gestibili nell'ambito della normale attività O&M, purché effettuata con elevata professionalità e industrializzazione: **con una corretta manutenzione ordinaria e straordinaria si può portare l'impianto a vivere oltre la durata del CE**
- Fondamentali:
 - **Analisi** almeno mensile **performance** Impianti
 - Analisi e follow-up dei Piani di Manutenzione – tempi e SLA per continuo miglioramento
 - Analisi del **corretto modello gestionale** (livello di insourcing/outsourcing) in funzione dello specifico portafoglio
 - Utilizzo di **KPI gestionali - sintesi**
 - **Monitoraggio continuo** delle produzioni e dello stato dei componenti principali
 - Analisi termografiche / elettroluminescenza

INTRODUZIONE AL REVAMPING

Oltre all'O&M tradizionale si possono identificare tre tipologie di opportunità di revamping:

- a) **Problemi specifici su moduli e inverter**, con sostituzione necessaria e fattibile sia secondo le previsioni dei CE che nell'ambito del nuovo DTR, in cui è puntualmente normata
- b) **Aumento di performance**, da valutare puntualmente dato che normalmente l'incremento atteso è di pochi punti percentuali spesso difficilmente individuabili*
- c) **Innovazione tecnologica e/o normativa**, da valutare a seguito del recente DTR GSE; i principali temi in discussione sono storage e partecipazione ai mercati dei servizi di rete per cui manca tuttavia chiarezza normativa

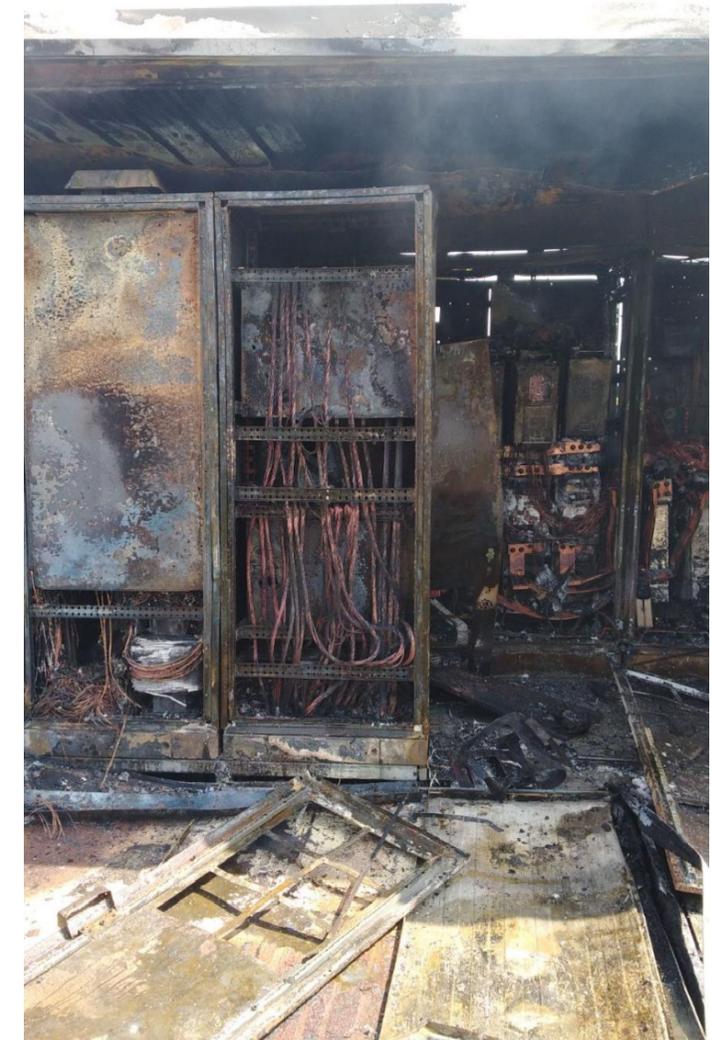
* Si consideri che gli strumenti di misura hanno tolleranza del +/- 3%

LOGICHE DI REVAMPING INVERTER

La necessità di effettuare il revamping di un inverter si impone nei casi di:

- **Basse performance** della macchina
- **Guasti** generanti **forti e frequenti indisponibilità**
- Mancanza di commercializzazione/fornitura di parti di ricambio della macchina
- **Elevati tempi e costi** di riparazione dei guasti
- Cattivi (o peggio ancora assenti) rapporti con il produttore inverter
- **Scomparsa del produttore** inverter dal mercato

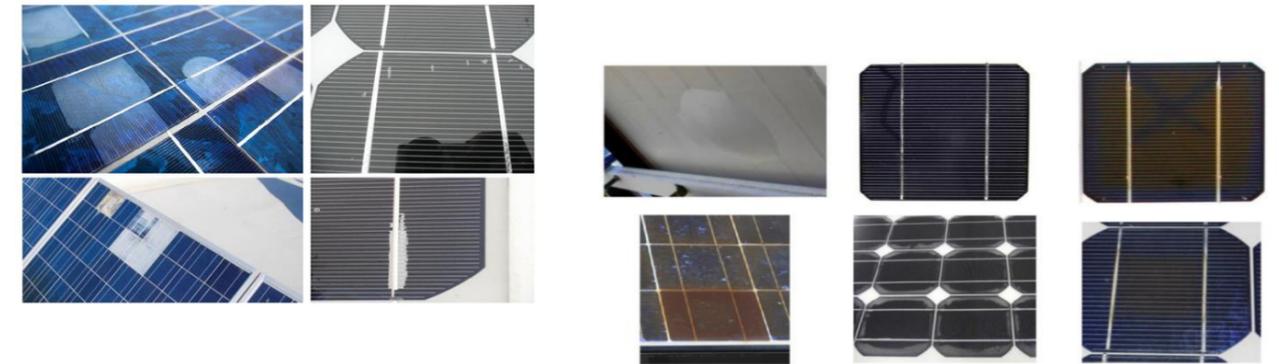
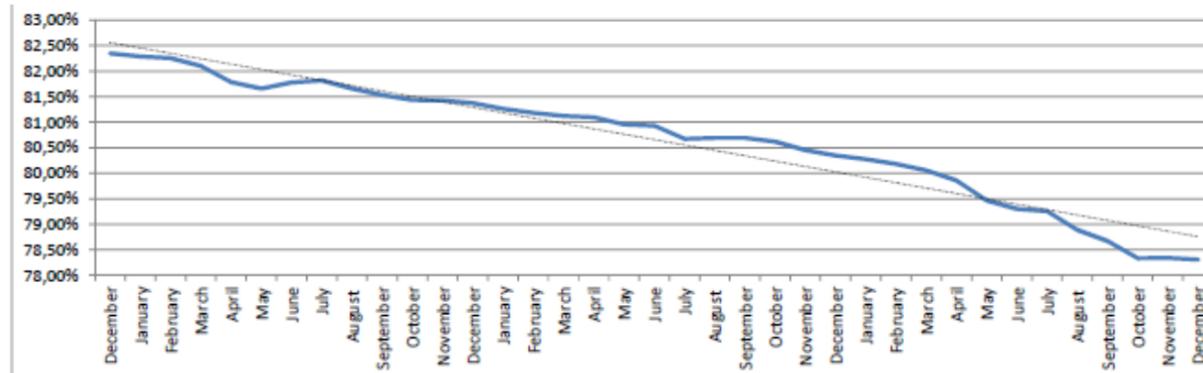
Ad oggi EF ha finalizzato / avviato il revamping di 8 MW di inverter con incrementi di performance riscontrati fra il 2 ed il 6%, e sta inoltre valutando il revamping / refurbishment di altri 80 MW



LOGICHE DI REVAMPING MODULI

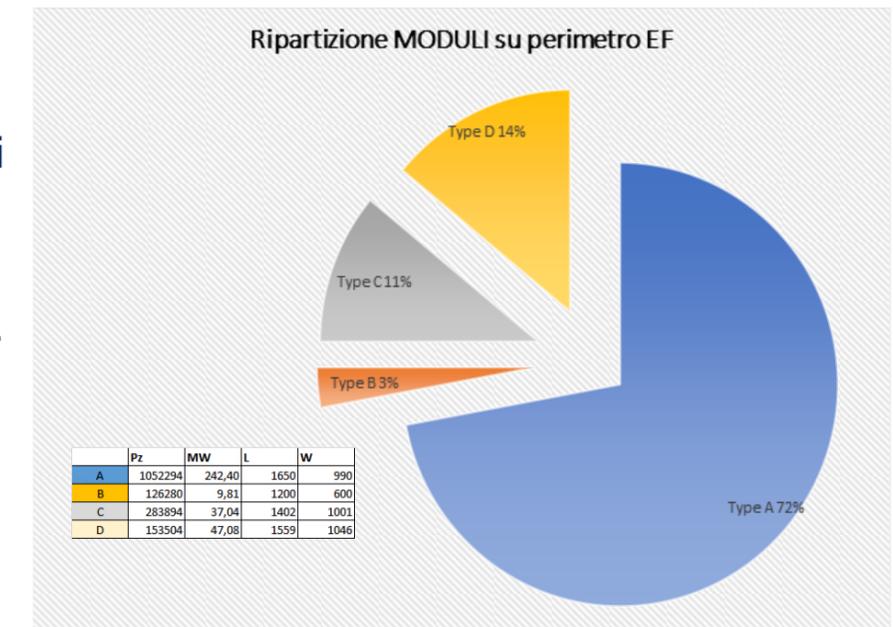
La necessità di effettuare il moduli si impone nei casi in cui i moduli presentino un difetto seriale/strutturale e non si possa ottenere la sostituzione in garanzia. In tal caso l'ipotesi di EF è quella di sfruttare l'occasione per un miglioramento dell'efficienza del parco moduli oltre ad avviare un'uniformazione delle componenti in un'ottica di ottimizzazione di spare parts e magazzino.

Esempio di Elevato degrado su un impianto EF [PR]



Dalle mappature effettuate si è potuto caratterizzare il parco moduli su 4 macro tipologie:

- Predominante con oltre un milione di pezzi installati è la tipologia A (cristallino dimensioni 1650mm x 990mm)
- A seguire per numerosità la tipologia C (film sottile dimensioni 1400mm x 1000mm es. Sharp/3Sun)
- Tipologia D con moduli a maggior potenza nominale costruiti con 96 celle cristalline (SunPower)
- Tipologia B (film sottile dimensioni 1200mm x 600mm, es. First Solar)

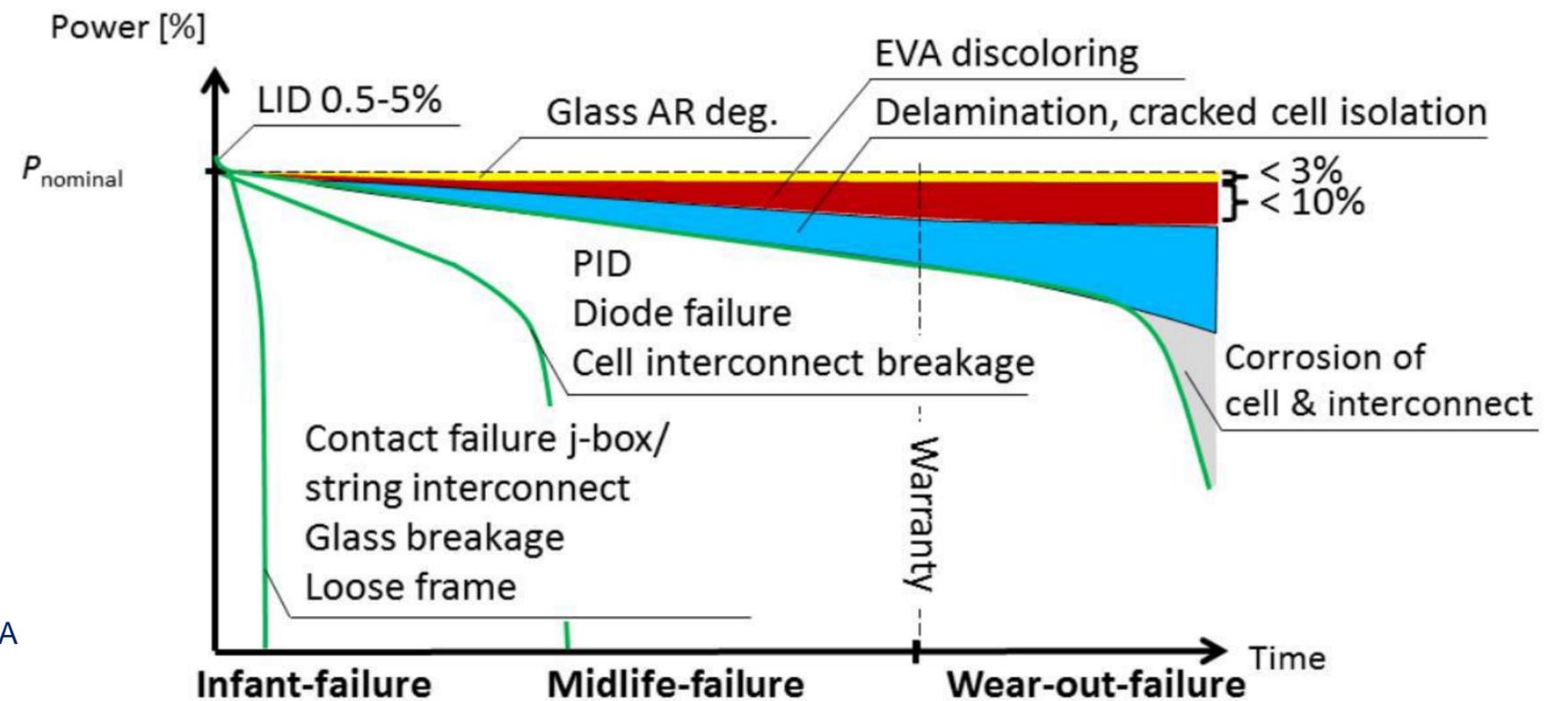


SINTESI DIFETTOSITÀ DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Tre grandi categorie di guasti per i moduli FV:

- ☐ INFANTILI
- ☐ MEZZA ETÀ
- ☐ USURA / LOGORIO

Fonte: IEA



Componente

Difettosità

| | |
|-----------------------------|--|
| Fronte del modulo FV | Bolle, delaminazione, ingiallimento, frattura del vetro |
| Celle | Fratture, micro fratture, scolorimento del trattamento antiriflesso |
| Metallizzazione delle celle | Bruciature, ossidazione |
| Cornici | Piegature, rotture, graffi, disallineamenti |
| Retro del modulo | Delaminazione, bolle, ingiallimento, graffi, bruciature, sfaldamento |
| Scatola di giunzione | Distacco, ossidazione, corrosione |
| Cavi / connettori | Distacco, fragilità, esposizione delle parti elettriche |

GRAZIE

EF
SOLARE
ITALIA

