

Qual è  
la vita  
utile di un  
impianto  
fotovoltaico?





L'analisi di Stantec  
rileva che, grazie a  
materiali e tecnologie  
affidabili, questi impianti  
saranno sempre più  
longevi.

**Di Marialucilla Iaquina**

Energy Technical Specialist

e

**Michele Mancini**

Energy Operations Manager



Con il graduale esaurimento degli incentivi dedicati al fotovoltaico, risulta sempre più importante l'operazione di continuo affinamento e miglioramento dei business plan per la costruzione di nuovi impianti fotovoltaici utility scale. Nel seguito ci concentreremo sulla vita utile e le performance a fine vita di un impianto fotovoltaico, parametri essenziali nelle simulazioni economiche per il calcolo del ritorno sull'investimento.

Quale premessa si sottolinea che esistono già oggi impianti in funzione da più di 25 anni come, ad esempio, l'impianto di Serre Persano costruito in Italia nel 1994 (3.3 MW).

La durata di un impianto fotovoltaico dipende fortemente dalla durata dei suoi componenti principali, quali pannelli e inverter. Come si vede dalla figura sottostante che rappresenta le sostituzioni sugli impianti comunicate al GSE nel 2018, i principali componenti soggetti a guasto e, quindi, a sostituzione sono: i moduli per il 44,5% e gli inverter per il 32,8%.<sup>[1]</sup> Gli inverter costituiscono ancora una delle componenti più critiche, benché si sia assistito negli anni ad un costante miglioramento delle prestazioni connesse alla loro durata media di vita.

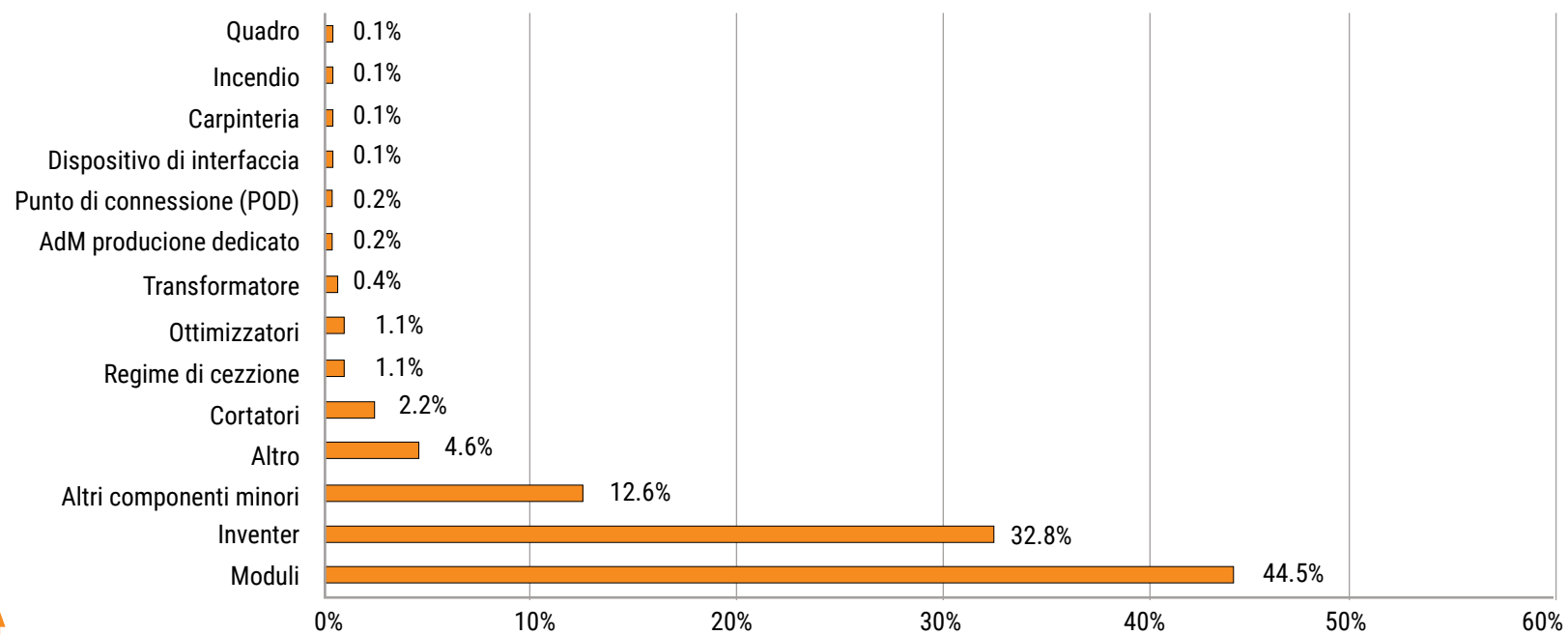


Figura 1 1: Ripartizione interventi comunicati al GSE  
(Fonte: Renewable Energy Report 2019)



Uno studio condotto dal National Renewable Energy Laboratory (NREL) analizza il calo di produzione in relazione alla riduzione delle prestazioni dei moduli nel medio e lungo periodo.

Tale studio è stato basato sulle pubblicazioni scientifiche dei monitoraggi dei tassi di degrado delle prestazioni e coinvolge impianti sparsi nel mondo costruiti negli ultimi 40 anni. Sono stati analizzati circa 2000 dati.

Da tale analisi emerge che il tasso di degrado medio di un impianto fotovoltaico (tutte le tecnologie) è di 0,8% all'anno (vedasi figura sotto, primo grafico). Considerando il valore mediano, lo studio conclude che il degrado delle prestazioni di un impianto fotovoltaico è dello 0,5%.

Si è notato che è minore il degrado per i moduli con solo silicio cristallino (terzo grafico), media 0,7%, rispetto ai moduli a film sottile (secondo grafico), media 1,5% l'anno. La maggioranza dei dati (circa il 78%) ha evidenziato un tasso di degrado inferiore all'1% annuo.

Per entrambe le tecnologie i moduli prodotti dopo il 2000 sono indicati in rosso nei grafici. Dall'analisi di dettaglio delle performance dei moduli prodotti dopo il 2000, si osserva un netto miglioramento della durabilità per le tecnologie a film sottile ed una sostanziale stabilità delle tecnologie a base di silicio cristallino.

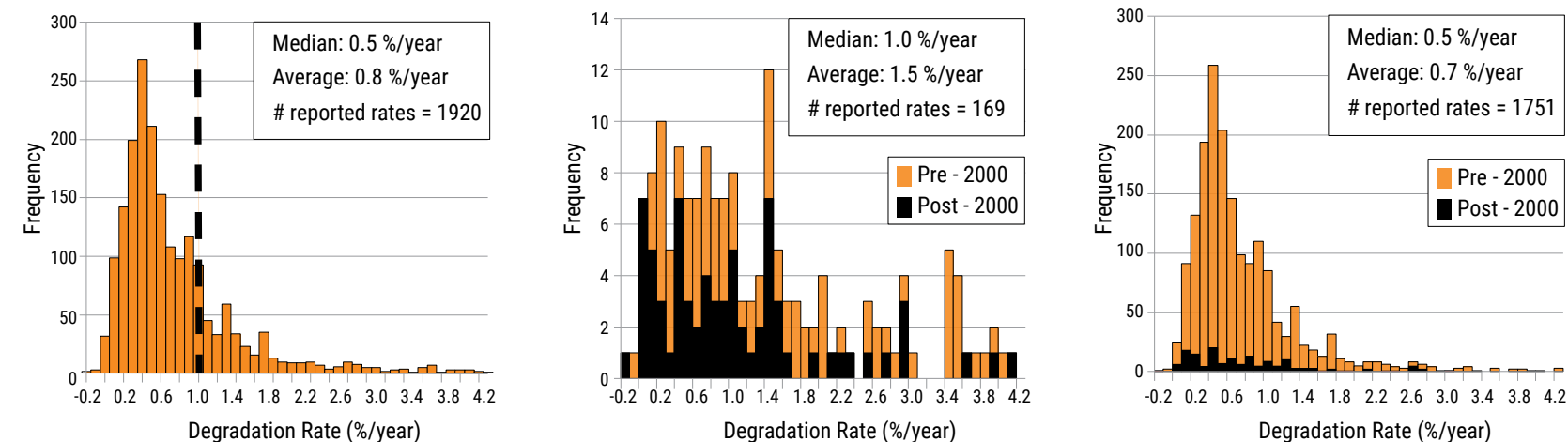


Figura 1 2: Istogramma con i tassi di degrado per (a) tutte le tecnologie, (b) tecnologie a film sottile, (c) tecnologie a base di Si cristallino. In rosso i valori relativi a prodotti fabbricati successivamente al 2000



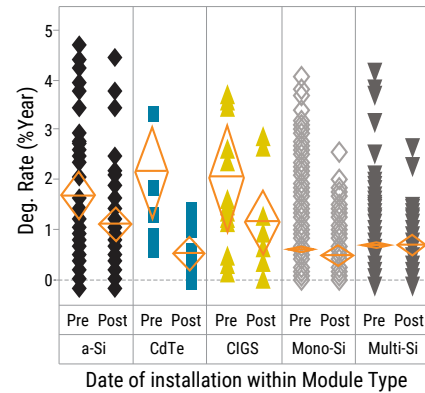


Figura 1 3: Tasso di degrado suddiviso per tecnologia

A completamento di quanto sopra esposto, è importante osservare che i moduli con alto tasso di degrado difficilmente vengono lasciati in sito per lunghi periodi e questo effetto risulta evidente nella figura sottostante dove i tassi di degrado sono stati calcolati considerando anche il tempo di esposizione in campo. Si può osservare che il tasso di degrado diminuisce all'aumentare del tempo di esposizione.

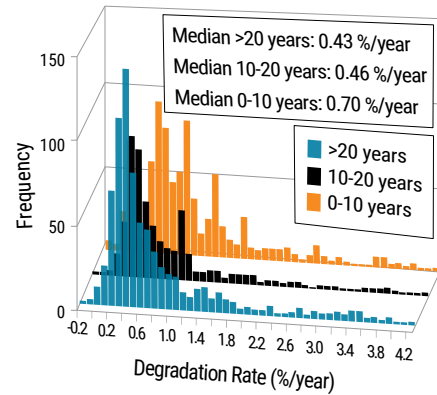


Figura 1 4: Tasso di degrado raggruppato per tempo di esposizione in campo. Il valore mediano per tempi di esposizione <10 anni è significativamente superiore a quello per tempi di più di 10 anni

Lo studio conclude sostenendo che ci sono le basi per delle garanzie di lungo termine, sia perché ci sono prodotti sul campo da oltre 25 anni, sia perché il tasso di degrado medio consente prestazioni ragionevoli anche dopo 25 anni. [2]

A supporto di quanto sostenuto nelle conclusioni dello studio NREL, sono state analizzate le prestazioni garantite da alcuni dei principali marchi di moduli ed inverter presenti sul mercato.

Ad oggi possiamo constatare che alcuni produttori di inverter offrono, per i prodotti tecnologici più recenti, garanzie standard di 5 anni con possibilità di estensione fino anche a 20-25 anni. Degli esempi di garanzie fornite sono riportati nella tabella seguente.



## Inverter

Marca	Canadian	Fronius	SMA	ABB
Garanzia	5 anni garanzia Standard, estensione fino a 20 anni	2/7 anni, estensione fino a 20 anni	5 anni garanzia Standard, estensione fino a 25 anni	5 anni garanzia Standard, estensione fino a 10 anni

Per i pannelli solari invece, la garanzia standard sulle prestazioni ha durata di 25 anni, ma, in molti casi (bifacciali), raggiunge i 30 anni come dettagliato nella tabella successiva.

La SunPower ha anche pubblicato un whitepaper nel quale dichiara di aspettarsi, con ragionevole certezza, che i suoi moduli abbiano una vita utile superiore a 40 anni. <sup>[3]</sup>

## Moduli

Marca	Canadian <sup>[3]</sup>	SunPower <sup>[4]</sup>	Yingli Solar <sup>[5]</sup>	Trina <sup>[6]</sup>	Longi Solar <sup>[8]</sup>
Garanzia	Garanzia di prodotto: 12 anni, Garanzia di Performance: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 anno: 97.5%</li> <li>▪ 2 - 30 anni: decadimento non superiore a 0.5%</li> <li>▪ Alla fine del 30° anno: potenza erogata non inferiore a 83%</li> </ul>	Garanzia di prodotto: 25 anni, Garanzia di Performance: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 anno: 98%</li> <li>▪ 2-25 anni: decadimento non superiore a 0.25%</li> <li>▪ Alla fine del 25° anno: potenza erogata non inferiore a 92%</li> </ul>	Garanzia di prodotto: 10 anni, Garanzia di Performance: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 anno: 98%</li> <li>▪ 2-30 anni: decadimento non superiore a 0.5%</li> </ul>	Garanzia di prodotto: 10 anni, Garanzia di Performance: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 anno: 97%</li> <li>▪ 2-30 anni: decadimento non superiore a 0.5% <sup>[7]</sup></li> </ul>	Garanzia di prodotto: 12 anni, Garanzia di Performance: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 anno: 98%</li> <li>▪ 2-30 anni: decadimento non superiore a 0.45%</li> <li>▪ Alla fine del 30° anno: potenza erogata non inferiore a 84.95%</li> </ul>

<sup>[1]</sup> Inverter di stringa Apparecchio a muro

<sup>[2]</sup> Inverter modulari

<sup>[3]</sup> Bifacial Module Products

<sup>[4]</sup> Gamma Maxeon

<sup>[5]</sup> Panda BIFACIAL MODULE

<sup>[6]</sup> Monocristallini

<sup>[7]</sup> Duomax

<sup>[8]</sup> Moduli bifacciali Hi-MO3, Hi-MO4



Si aggiunge infine che un sondaggio pubblicato nel mese di Giugno 2020 da Berkeley Lab e condotto su 19 stakeholder (tra cui sviluppatori, sponsors, proprietari di impianti e consulenti) conferma che l'aspettativa di vita utile degli impianti fotovoltaici utility scale nella maggior parte dei casi è di 30 anni o superiore. L'aspettativa è passata da una durata media di 21,5 anni nel 2007 a 32,5 anni nel 2019. Nell'immagine che segue è illustrato come è cambiata nel tempo l'aspettativa di vita utile degli impianti fotovoltaici su larga scala.

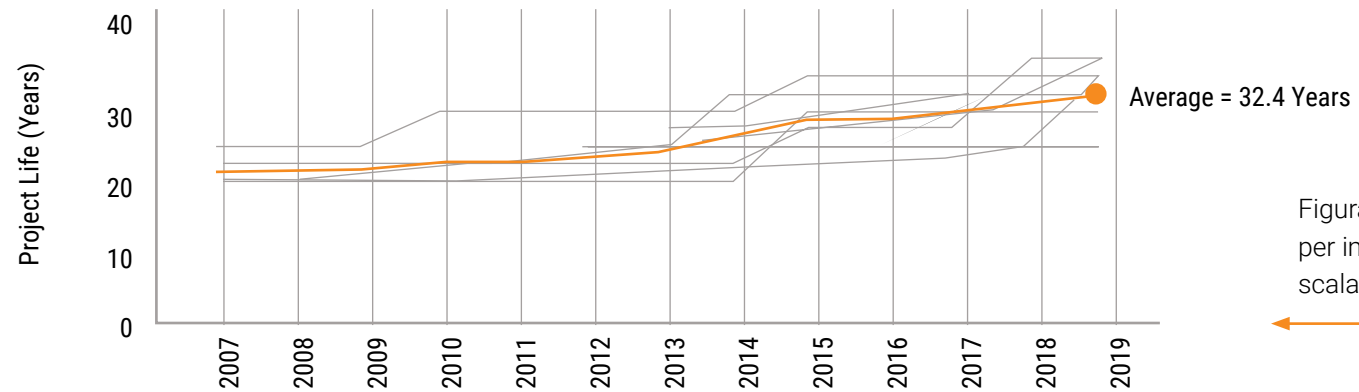


Figura 5: Aspettativa di vita utile per impianti fotovoltaici su larga scala nel tempo <sup>[4]</sup>

Le ipotesi attuali vanno da 25 a oltre 35 anni a seconda dell'organizzazione: 17 dei 19 stakeholder intervistati stimano tempi di vita utile di almeno 30 anni.

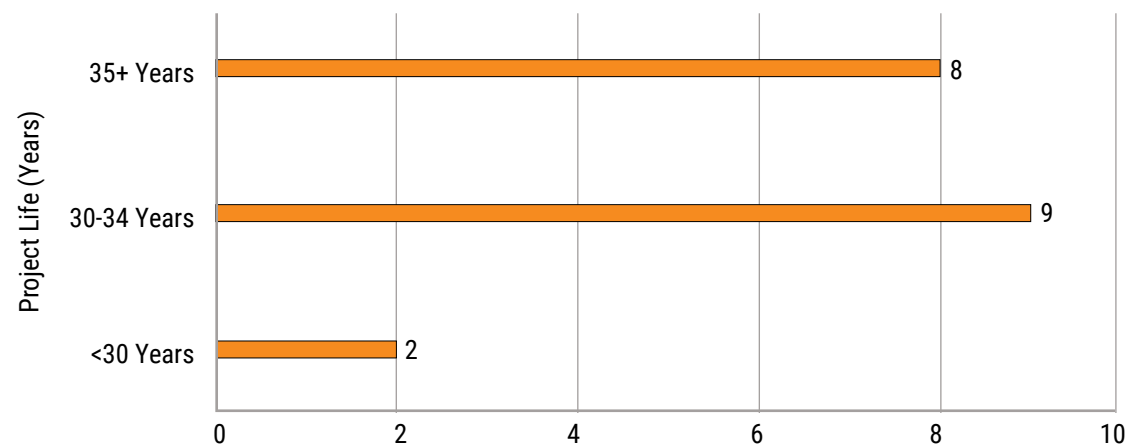


Figura 6: Aspettative di vita per impianti fotovoltaici su larga scala <sup>[4]</sup>



# Riassumendo possiamo osservare che

- esistono già impianti in funzione da oltre 25 anni,
- il tempo di vita medio dei principali componenti di un impianto fotovoltaico è cresciuto notevolmente negli anni e questo trend verosimilmente proseguirà,
- il tasso di degrado medio dei pannelli consente prestazioni ragionevoli anche dopo 25 anni di funzionamento,
- esistono già diversi produttori che forniscono garanzie fino a 30 anni su alcune tipologie di pannelli e, tramite estensione di garanzia, fino a 20-25 anni sugli inverter.
- L'aspettativa degli stakeholder sulla vita utile di un impianto fotovoltaico utility scale è nella maggior parte dei casi di almeno 30 anni.

In conclusione sembra possibile ipotizzare un tempo di vita superiore ai 25 anni nella definizione dei business plan per la costruzione di nuovi impianti fotovoltaici utility scale.

## Bibliografia

- [1] Energy Strategy Group, Renewable Energy Report, "Gli scenari futuri delle rinnovabili in Italia" Maggio 2019.
- [2] Dirk C. Jordan and Sarah R. Kurtz, "Photovoltaic Degradation Rates – An Analytical Review", 2012
- [3] SunPower® Module 40-year Useful Life, 2013
- [4] Ryan Wiser, Mark Bolinger, and Joachim Seel "Benchmarking Utility-Scale PV Operational Expenses and Project Lifetimes: Results from a Survey of U.S. Solar Industry Professionals" – June 2020





# Sull'autore



## **Di Marialucilla Iaquinta** Energy Technical Specialist

Marialucilla è Technical Specialist in Stantec nel settore Energy dal 2017. Ingegnere con 9 anni di esperienza, lavora nel settore della consulenza e dell'ingegneria delle energie rinnovabili per banche, istituti finanziari, clienti nazionali e multinazionali.

Marialucilla è specializzata in servizi di consulenza tecnico-finanziaria per investimenti nelle fonti energetiche rinnovabili, in particolare nei settori fotovoltaico ed eolico dal 2015. Tra il 2011 e il 2013, è stata project manager junior di progetti per la costruzione di numerosi impianti fotovoltaici e ha gestito tutte le fasi del processo, coordinando le diverse autorità coinvolte, i fornitori, i subappaltatori e rispondendo direttamente ai clienti.

Nel corso del 2014, ha anche avuto la possibilità di lavorare nel campo dell'efficienza energetica e, in particolare, in progetti di illuminazione domestica e industriale.



