



POLITECNICO  
MILANO 1863



# Renewable Energy Report 2019

*Energy&Strategy  
Politecnico di Milano*

**Aula Magna Carassa e Dadda – Campus Bovisa  
9 Maggio 2019**



# I Partner del Rapporto

## Partner



Sponsor

Deloitte.  
Legal

## Patrocinatori



## In collaborazione con



# Il Gruppo di lavoro

Vittorio Chiesa - *Direttore Energy & Strategy Group*

Davide Chiaroni - *Responsabile della Ricerca*

Federico Frattini - *Responsabile della Ricerca*

Martino Bonalumi - *Project Manager*

Andrea Di Lieto - *Project Manager*

Cristian Pulitano

Antonio Lobosco

Fabiola Bordignon

Edoardo Bosco

Francesca Capella

Simone Franzò

Marco Guiducci

Josip Kotlar

Luca Manelli

Vito Manfredi Latilla

Davide Perego

Antonio Pondini

Lucrezia Sgambaro

Anna Temporin

Camilla Troglio

Andrea Urbinati

# Il Programma della giornata

**Blocco 1**  
9:30 – 11.00

*Il PNIEC ed il ruolo delle rinnovabili in Italia: l'analisi critica dei "numeri" e la sostenibilità per il sistema elettrico*

**Blocco 2**  
11:00 – 12.00

*Permitting, recupero delle aree dismesse ed altri strumenti normativi per garantire lo sviluppo delle rinnovabili in Italia*

**Blocco 3**  
12:00 – 12.50

*La gestione del parco installato: le sfide dell'O&M tra innovazione tecnologica e di modello di business*

**Blocco 4**  
12:50 – 13.10

*Il ruolo e gli strumenti di supporto agli operatori di GSE*

**Networking Lunch**



POLITECNICO  
MILANO 1863



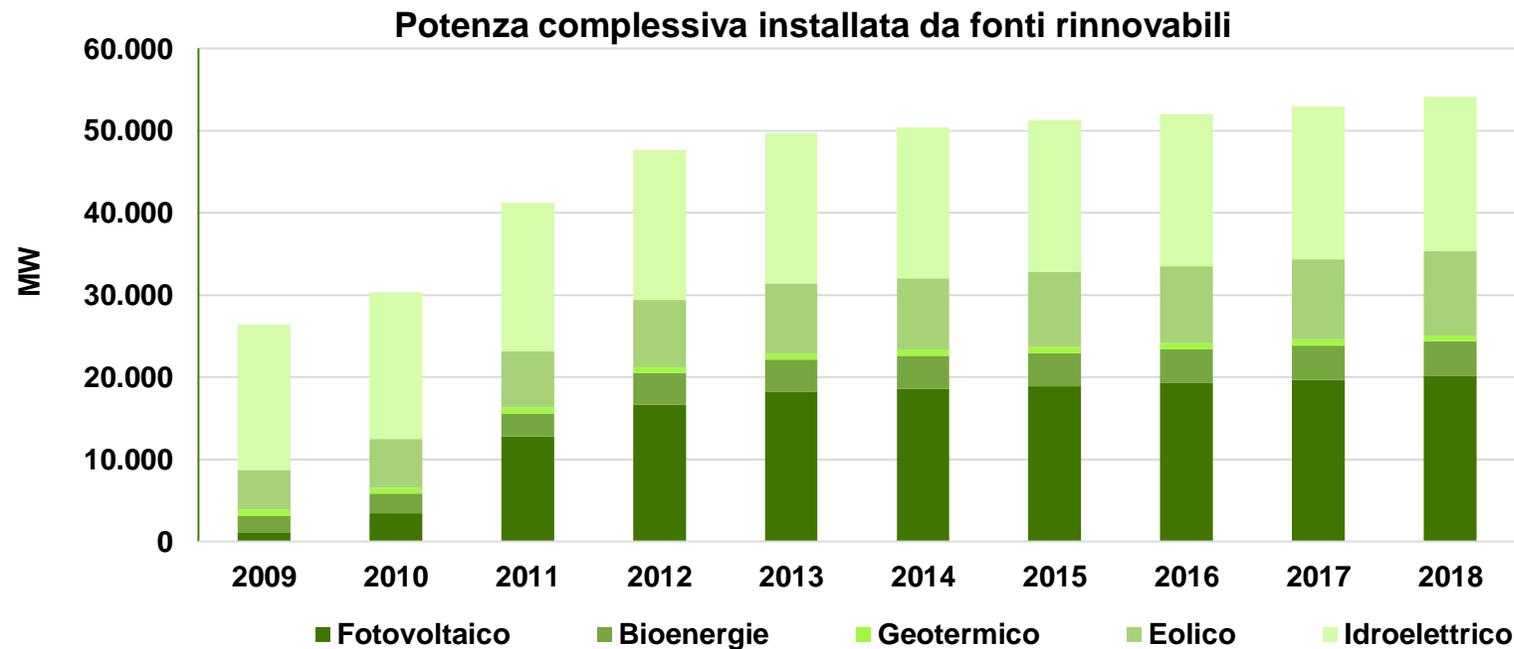
# Il PNIEC ed il ruolo delle rinnovabili in Italia: l'analisi critica dei “numeri” e la sostenibilità per il sistema elettrico

9 Maggio 2019



# L'andamento della potenza installata da rinnovabili in Italia dal 2009 al 2018

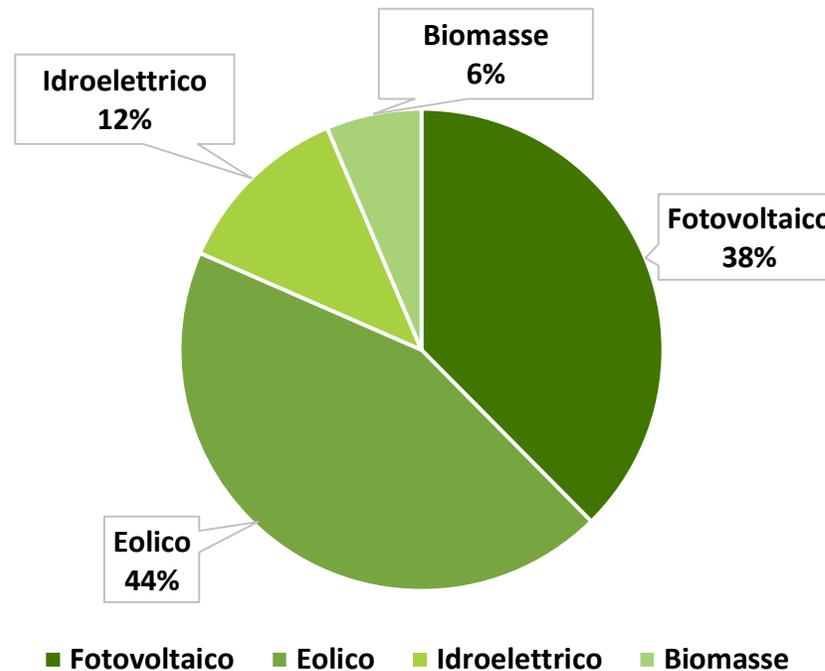
- La nuova potenza installata nel corso del 2018 è stata di circa 1.162 MW, oltre 250 MW superiore a quella installata nello stesso periodo del 2017 (+28%).
- Complessivamente la potenza installata da rinnovabili supera i 54 GW (37 GW se si esclude l'idroelettrico "storico" già installato nel nostro Paese prima degli anni '00), ossia circa il 45% del parco di generazione italiano (pari a circa 118 GW e che non ha visto nel corso dell'ultimo anno nessun incremento di potenza connesso a produzione da fonte tradizionale).



A livello globale sono stati investiti per la realizzazione di nuovi impianti da fonti rinnovabili **oltre 290 miliardi di €** nel 2018, in calo di circa **l'8%** rispetto al 2017.

# La potenza installata da rinnovabili in Italia nel 2018: il quadro delle fonti

- I **1.162 MW** di potenza installata nel 2018 sono suddivisi tra le diverse fonti come indicato nel grafico. È l'eolico nel 2018 a guidare la classifica delle installazioni con **511 MW**, superando il **fotovoltaico** che, con **437 MW**, perde la «leadership» dopo anni. Seguono idroelettrico con **140 MW** mentre sono le biomasse con soli **74 MW** a chiudere la classifica.



# Gli obiettivi per le Rinnovabili Elettriche nel PNIEC

- Il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima, disegna però un andamento decisamente differente per le diverse fonti rinnovabili al 2025 e al 2030.

Fonte	Potenza complessiva installata per fonte [MW]			
	2017	2025	2030	
Idrica	18.863	19.140	19.200	+ 2%
Geotermica	813	919	950	+ 17%
Eolica	9.766	15.690	18.400	+ 88%
<i>di cui off-shore</i>	0	300	900	
Bioenergie	4.135	3.570	3.764	- 9%
Solare	19.682	26.840	50.880	+ 158%
<i>di cui CSP</i>	0	250	880	
<b>Totale</b>	<b>53.259</b>	<b>66.169</b>	<b>93.194</b>	<b>+ 75%</b>

# Lo sviluppo previsto per eolico e fotovoltaico: e se calcolassimo le ore equivalenti?

- Andando a **comparare potenza ed energia prodotta** nei tre anni di riferimento, sia per l'**eolico** che per il **fotovoltaico** emerge molto chiaramente un **aumento delle ore equivalenti** (qui calcolate semplicemente come rapporto tra energia prodotta e potenza installata) **molto consistente: + 418 h/anno per l'eolico, + 224 h/anno per il fotovoltaico.**

Eolico	2025	2030
Potenza [MW]	15.690	18.400
Energia [TWh]	31,0	40,1
Funzionamento [ $h_{eq}$ /anno]	<b>1.958</b>	<b>2.179</b>

Fotovoltaico	2025	2030
Potenza [MW]	26.840	50.880
Energia [TWh]	36,4	74,5
Funzionamento [ $h_{eq}$ /anno]	<b>1.356</b>	<b>1.464</b>

# Lo sviluppo previsto per eolico e fotovoltaico: e se calcolassimo le ore equivalenti?

- Andando a **comparare potenza ed energia prodotta** nei tre anni di riferimento, sia per l'**eolico** che per il **fotovoltaico** emerge molto chiaramente un **aumento delle ore equivalenti** (qui calcolate semplicemente come rapporto tra energia prodotta e potenza installata) **molto maggiore per il fotovoltaico**, + 224 h/anno per il fotovoltaico.

**Se la generazione aggiuntiva dovesse essere integralmente prodotta dalle nuove installazioni:**

Eolico		2025	2030
Potenza [MW]			
Energia [TWh]		31,0	40,1
Funzionamento [ $h_{eq}$ /anno]		<b>2.330</b>	<b>3.358</b>

Fotovoltaico		2025	2030
Potenza [MW]		26.840	50.880
Energia [TWh]		36,4	74,5
Funzionamento [ $h_{eq}$ /anno]		<b>1.676</b>	<b>1.585</b>

# Gli obiettivi per le Rinnovabili termiche nel PNIEC

- Per quanto riguarda l'energia termica, i consumi finali da FER per il riscaldamento aumenteranno di oltre il 30% rispetto ad oggi.

Fonte	Energia complessiva generata per fonte [Mtep]			
	2017	2025	2030	
Produzione calore da FER*	957	881	923	- 4%
Consumi Bioenergie*	7.265	7.478	7.250	- 0%
Consumi Solare	209	650	771	+ 269%
Consumi geotermico	131	148	158	+ 21%
Consumi Pompe di Calore	2.650	4.310	5.599	+ 111%
<b>Totale</b>	<b>11.211</b>	<b>13.467</b>	<b>14.701</b>	<b>+ 31%</b>

\*Per i bioliquidi (inclusi nelle bionergie insieme alle biomasse solide e al biogas) si riporta solo il contributo dei bioliquidi sostenibili.



POLITECNICO  
MILANO 1863



**E' possibile raggiungere gli obiettivi del  
PNIEC?**

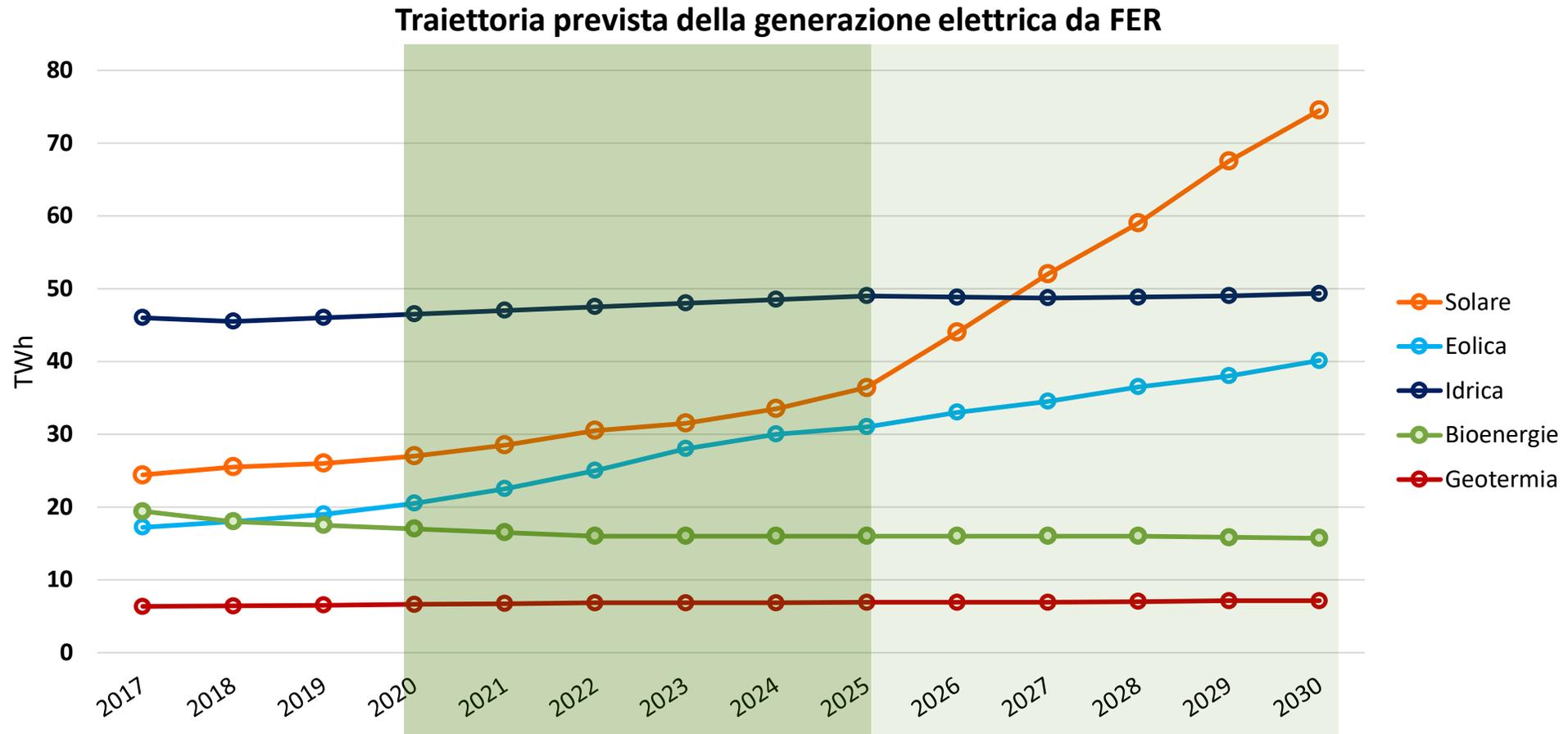
**Il confronto con lo scenario «inerziale»**



# L'andamento della generazione elettrica da FER

## Scenario PNIEC

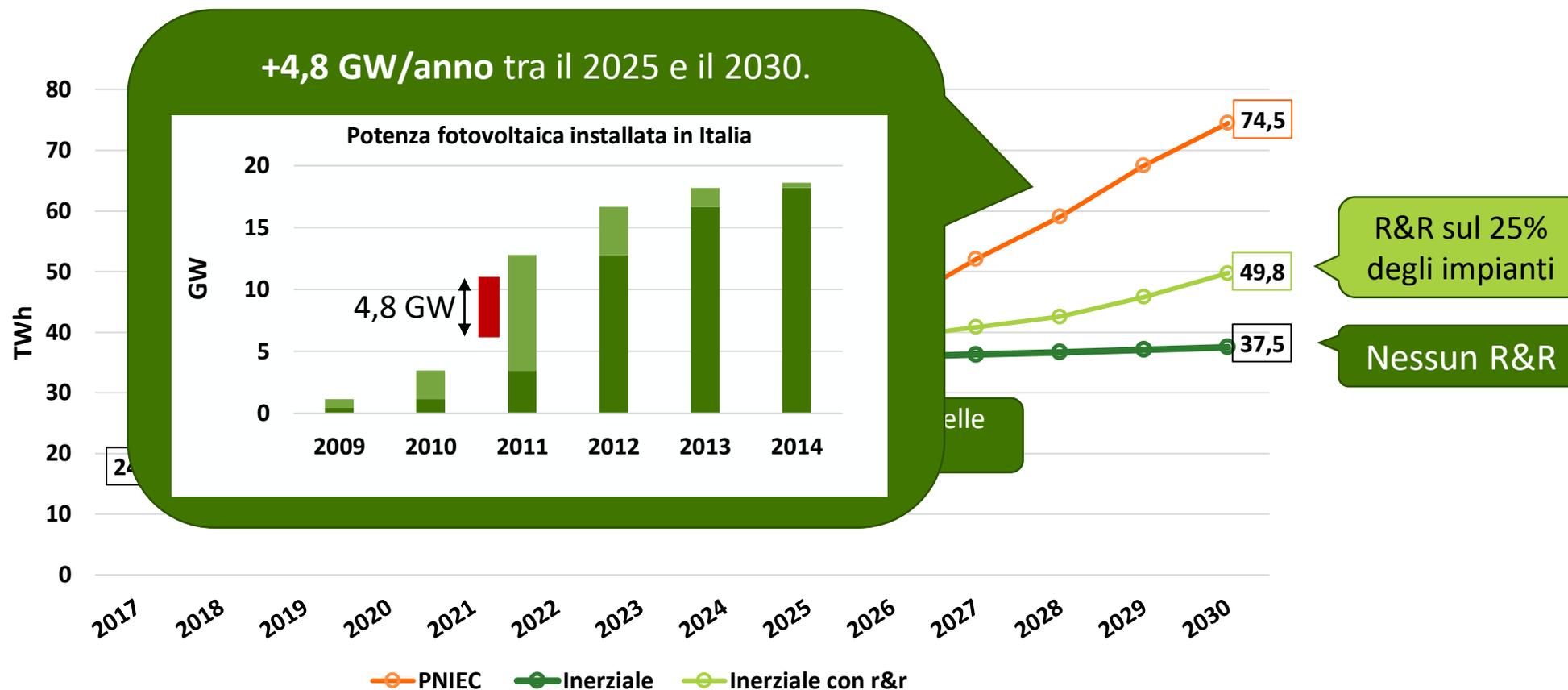
- Il grafico mostra l'andamento atteso della generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile secondo le stime contenute nel PNIEC:



# Lo scenario «inerziale»: il caso del Fotovoltaico



- Dopo un primo periodo in cui si può beneficiare degli effetti del Decreto «FER 1», nel lungo termine si può vedere come emerga una **forte differenza tra gli scenari di sviluppo previsti dal PNIEC e quelli «inerziali»,** che si fermano, nel migliore dei casi, a **50 TWh**, ben **25 TWh in meno di quanto ipotizzato al 2030.**

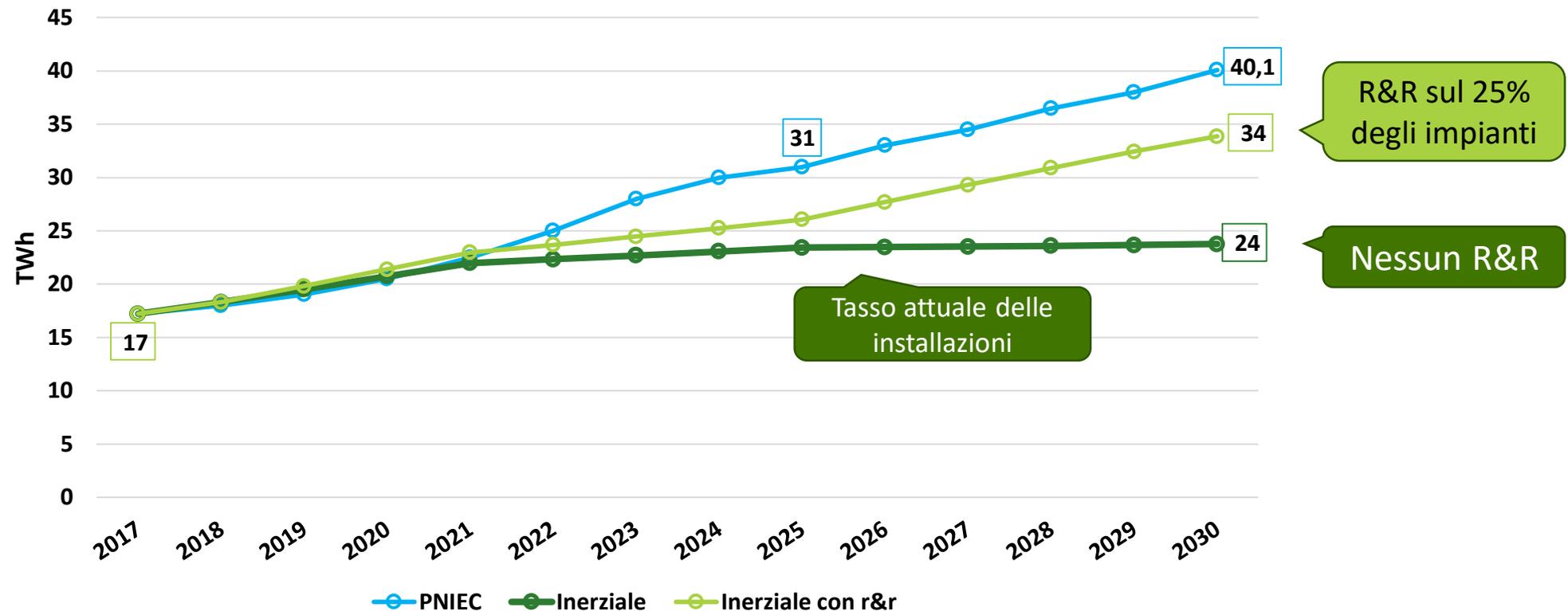


# Lo scenario «inerziale»: il caso dell'eolico



- Nel lungo termine si può vedere come emerge una **forte differenza non solo tra gli scenari di sviluppo previsti dal PNIEC e quelli «inerziali», ma anche tra gli scenari «inerziali» stessi**, in quanto si ipotizza qui un maggiore apporto del *repowering*. In ogni caso, anche nell'ipotesi migliore emerge una **differenza di oltre 6 TWh al 2030**.

Lo scenario di sviluppo inerziale





POLITECNICO  
MILANO 1863



Cosa c'è dietro lo scenario «inerziale»?



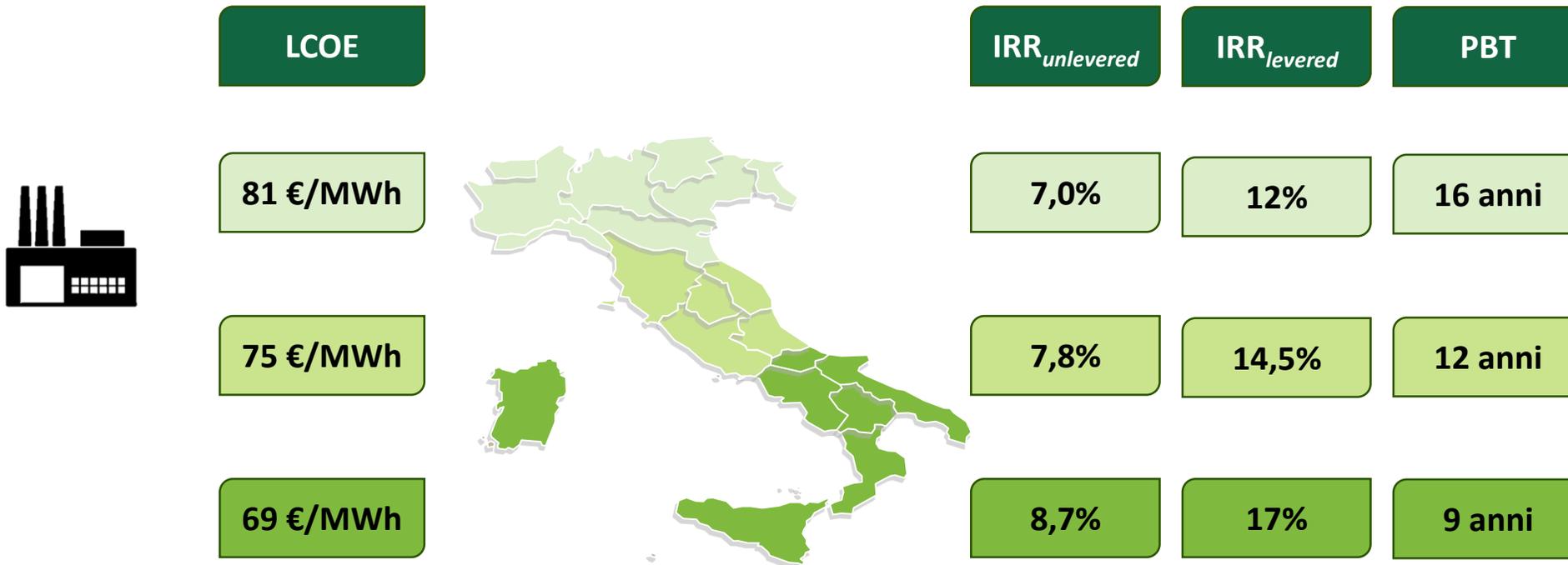
# La sostenibilità economica degli impianti in autoconsumo: il caso del residenziale

- Gli impianti residenziali in autoconsumo, anche grazie all'apporto di scambio sul posto e detrazioni fiscali, hanno un tempo di ritorno dell'investimento inferiore a 10 anni e un IRR che varia dal 9% al 10%.



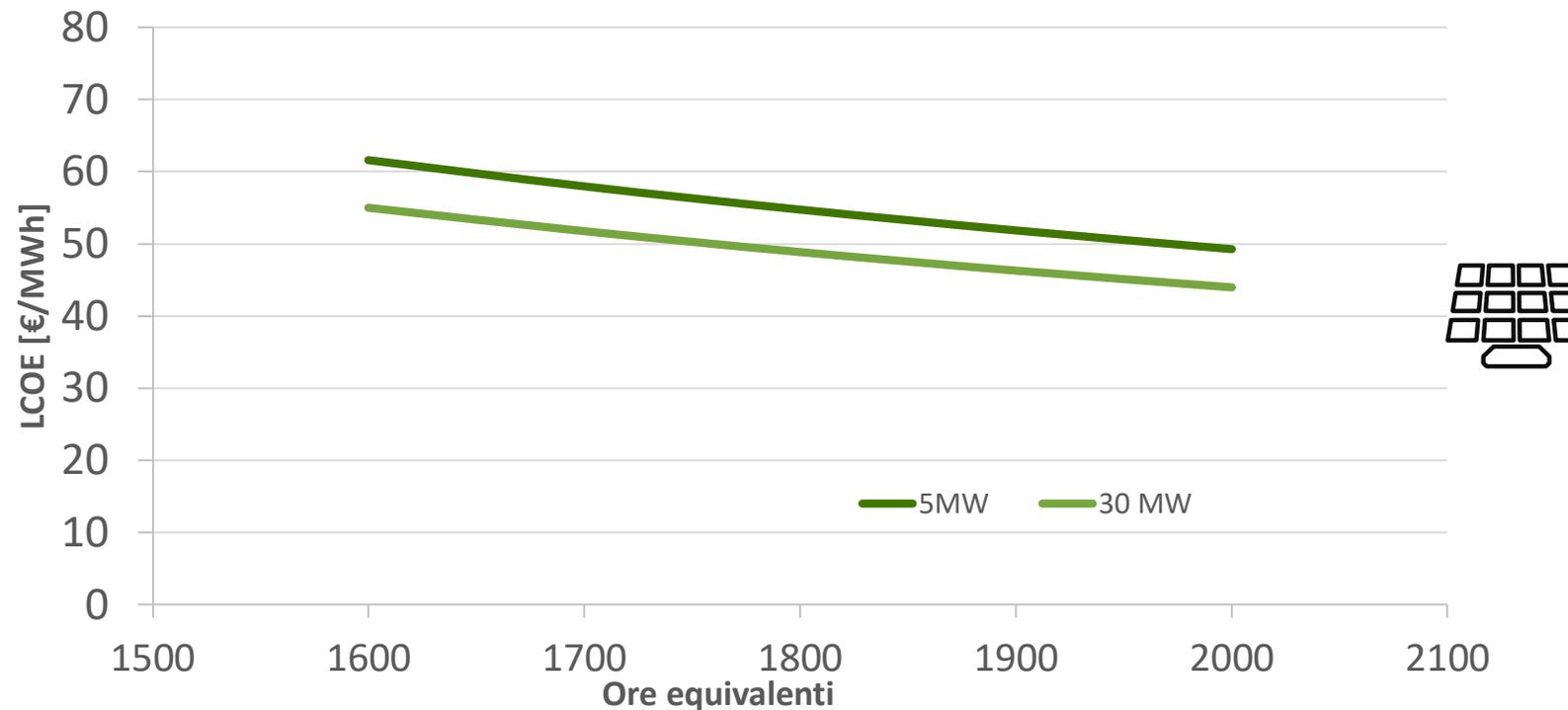
# La sostenibilità economica degli impianti in autoconsumo: il caso industriale

- Per gli impianti industriali, come per quelli residenziali, è stato analizzato solamente il caso di impianto fotovoltaico, in quanto si ritiene possa essere trascurabile l'apporto atteso dell'eolico in questo segmento di mercato. Anche questa configurazione di impianto in autoconsumo dà risultati positivi, con un IRR *unlevered* superiore al 7% in tutti i casi analizzati.



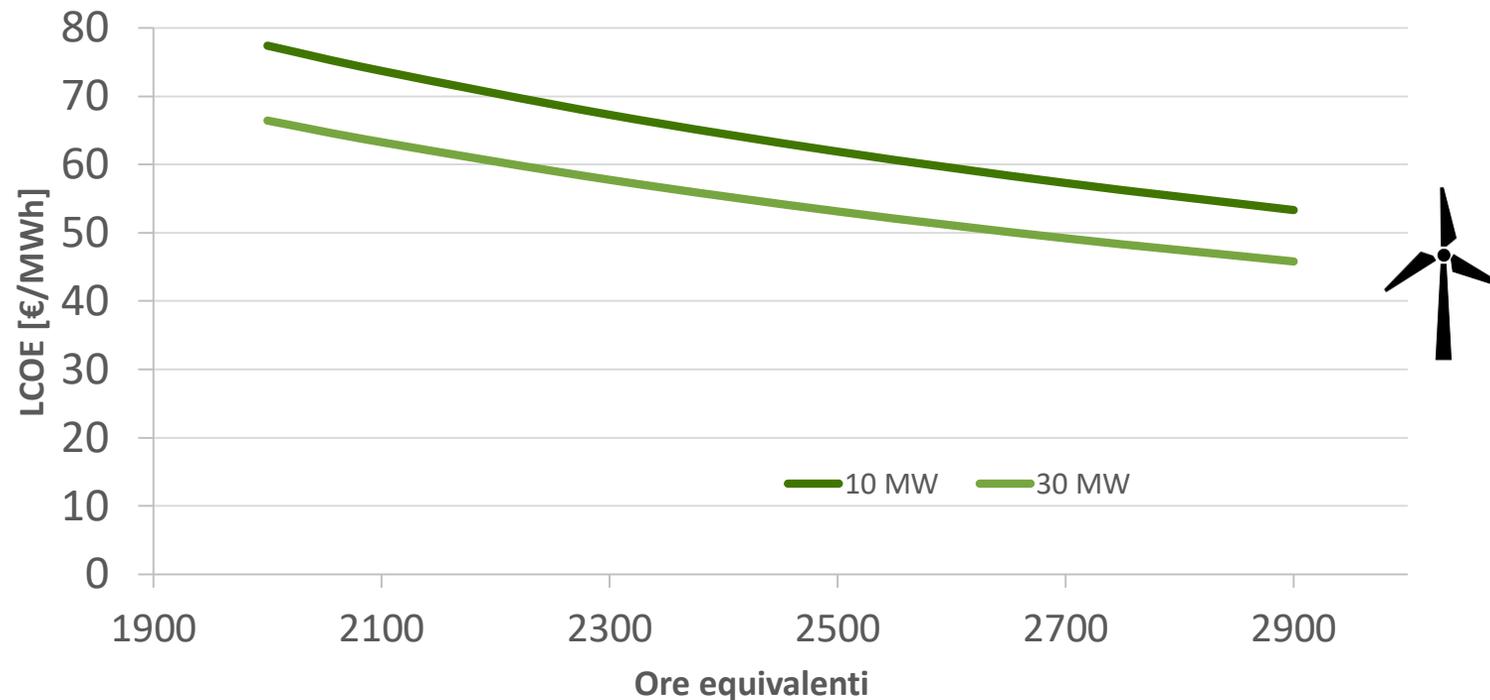
# La sostenibilità economica degli impianti *utility scale*

- Il grafico mostra l'andamento del LCOE per gli impianti fotovoltaici *utility scale* al variare della produzione annua, calcolati sulla base delle ipotesi introdotte in precedenza. Si va dai 61,5 €/MWh per 1600 ore equivalenti ai 44 €/MWh per circa 2.000 ore per l'impianto da 30 MW.
- L'impianto da 5 MW in MT, che a fronte di minori costi di connessione è caratterizzato da valori di CAPEX e OPEX maggiori, ha un LCOE superiore per circa 5,5-6 €/MWh rispetto all'impianto in AT.



# La sostenibilità economica degli impianti *utility scale*

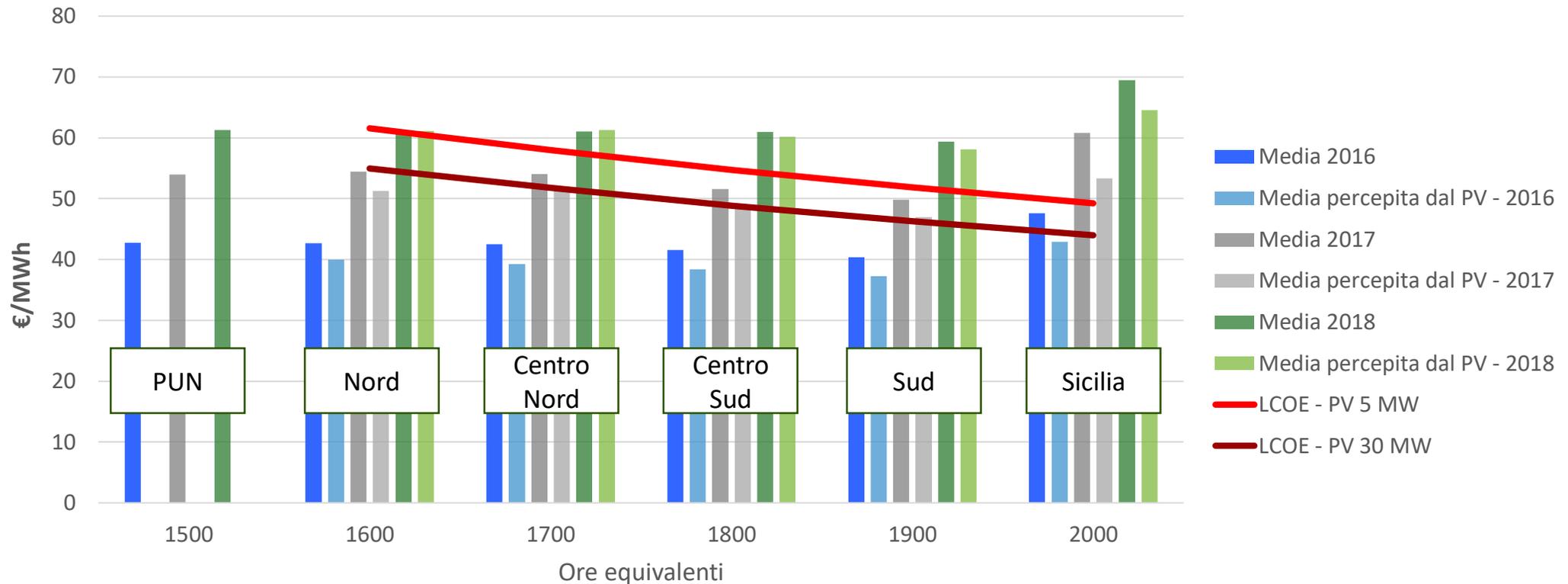
- I valori di LCOE di un impianto eolico risultano mediamente superiori a quelli ottenuti per gli impianti fotovoltaici, con valori che vanno da 77,4 €/MWh a 45,8 €/MWh per un impianto da 30 MW. Solo ad elevate ore equivalenti di produzione, raggiungibili esclusivamente in siti particolarmente ventosi, i risultati assumono valori paragonabili a quelli ottenuti per il fotovoltaico.
- La differenza tra i valori di CAPEX e OPEX utilizzati per le due taglie analizzate, inoltre, si traduce in un delta tra l'LCOE dei due casi pari a circa 10 €/MWh, ovviamente a favore dell'impianto di maggiori dimensioni.



# La sostenibilità economica degli impianti *utility scale*

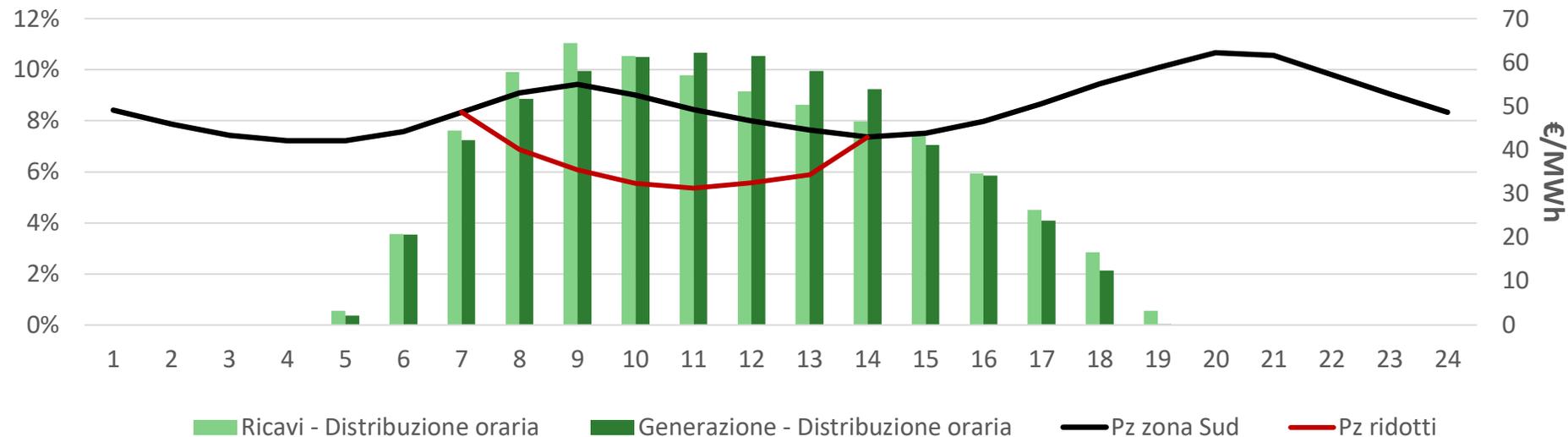
- I prezzi registrati negli ultimi anni sul MGP risultano insufficienti a garantire un buon ritorno dell'investimento per gli impianti fotovoltaici in *market parity* agli attuali costi della tecnologia.
- La volatilità dei prezzi genera un «rischio prezzo» elevato per gli investitori.

Confronto tra LCOE e prezzi medi percepiti dal fotovoltaico



# La sostenibilità economica degli impianti *utility scale*

- L'immissione in rete di una grande quantità di energia fotovoltaica concentrata nelle regioni meridionali del paese potrebbe portare ad **una frequente e considerevole riduzione dei prezzi nelle ore centrali della giornata**, soprattutto nei mesi primaverili ed estivi.



- L'andamento dei prezzi, in un mercato in cui le *revenue* del produttore sono indissolubilmente legate alla vendita dell'energia in borsa, rappresenta una variabile di forte impatto sugli *economics* e, di conseguenza, introduce un fattore di rischio decisamente elevato che ha l'effetto di limitare la propensione ai nuovi investimenti in impianti di generazione.

# Lo scenario «inerziale»

- E' «troppo» lontano, soprattutto nella seconda periodo 2025-2030, dagli obiettivi del PNIEC
- Mostra il «fianco» soprattutto sugli impianti *utility scale* con la difficoltà – tra le altre che ancora vedremo – di gestire la volatilità (prevista in crescita) del prezzo di mercato
- Evidenza come un altro aspetto «troppo» sottovalutato nel PNIEC sia il ruolo del *revamping* e del *repowering* nel garantire il raggiungimento degli obiettivi