

FOTOVOLTAICO: VALUTAZIONE DELLO “STATO DI SALUTE” DEGLI IMPIANTI IN VISTA DEGLI OBIETTIVI STRATEGICI AL 2030

Lorenzo Tuzzolo, FIRE

Roma

14 Maggio 2020

FEDERAZIONE ITALIANA PER L’USO RAZIONALE DELL’ENERGIA

Cos'è la FIRE?



www.fire-italia.org

La Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia è un'associazione tecnico-scientifica che dal 1987 promuove per statuto efficienza energetica e rinnovabili, supportando chi opera nel settore.

Oltre alle attività rivolte agli associati, la FIRE opera su incarico del Ministero dello Sviluppo Economico per gestire l'elenco e promuovere il ruolo degli Energy Manager nominati ai sensi della Legge 10/91.

La Federazione collabora con le Istituzioni, la Pubblica Amministrazione e varie Associazioni per diffondere l'uso efficiente dell'energia ed opera a rete con gli operatori di settore e gli utenti finali per individuare e rimuovere le barriere di mercato e per promuovere buone pratiche.

La FIRE certifica gli EGE attraverso il SECEM.

Come può supportarti



FIRE può essere un partner per varie attività:

- realizzazione di indagini presso energy manager, ESCO, EGE, società con ISO 50001, etc.;
- studi di mercato o di settore;
- guide e analisi su strumenti di incentivazione e policy;
- realizzazione di campagne di informazione e cambiamento comportamentale;
- realizzazione di campagne di disseminazione;
- diagnosi e studi di fattibilità;
- corsi di formazione sull'energy management e i suoi strumenti (ISO 50001, diagnosi, EPC, IPMVP, LCCA, fattibilità, etc.), politiche e incentivi, soluzioni per l'efficienza, cogenerazione, etc;
- progetti europei e molto altro…

Circa 400 associati, di cui una metà persone fisiche e l'altra organizzazioni che includono sia medi e grandi consumatori, sia società attive nell'offerta di soluzioni e servizi.

segreteria@fire-italia.org

Energy management a 360 gradi

La FIRE è attiva sia a livello italiano, sia a livello europeo ed internazionale, attraverso progetti co-finanziati e commesse.

Fra i clienti delle commesse negli ultimi anni si segnalano: Ministero dell'Ambiente, ENEA, GSE, RSE, Regione Piemonte, Provincia di Torino, Comune di Vignola, EASME, Ecofys, ENEL, Engie, Estra, Ferrovie dello Stato, FCA, Galbani, Gruppo HERA, Hitachi, Leonardo, Poste Italiane, Schneider Electric, TIM, Unioncamere, Vigili del Fuoco, Wind Tre, università, associazioni, ordini professionali, agenzie ed enti fieristici.

Guide, studi e rapporti FIRE



www.fire-italia.org

Progetti internazionali recenti e collaborazioni

Management e buone pratiche

ICCEE – Improving Cold Chain Energy Efficiency in food and beverage sector

Multiple benefits of energy efficiency

EU MERCI – fostering the growth of energy efficiency in the EU industry

SME Energy CheckUp

Finanziamento progetti

esi EUROPE – DRIVING INVESTMENT IN ENERGY EFFICIENCY

WHAVES – WASTE HEAT VALORISATION FOR MORE SUSTAINABLE ENERGY INTENSIVE INDUSTRIES

Energy Efficiency Financial Institutions Group

EPC e standardizzazione

INVESTOR CONFIDENCE PROJECT

guarantEE – Building Energy Services in Europe

Policy

ENSMOV – TOWARDS BETTER ENERGY EFFICIENCY POLICIES

EPATEE

ENSPOL – Energy Saving Policies

Collabora con

DENEFF – DEUTSCHE UNTERNEHMENSINITIATIVE ENERGIEEFFIZIENZ

EREK – European Resource Efficiency Knowledge Centre

EVO

SECEM: la certificazione degli EGE



secem
SISTEMA EUROPEO DI CERTIFICAZIONE IN ENERGY MANAGEMENT

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
PRS N. 081C



www.secem.eu

SECEM, Sistema Europeo per la Certificazione in Energy Management, è un organismo di certificazione del personale facente capo alla FIRE.

Primo organismo a offrire la certificazione di parte terza per gli Esperti in Gestione dell'Energia (EGE) secondo la norma UNI CEI 11339, ad aprile 2012 SECEM ha ottenuto da Accredia l'accreditamento secondo i requisiti della norma internazionale ISO/IEC 17024.

SECEM certifica gli EGE in virtù di un regolamento rigoroso e imparziale, basato sull'esperienza di FIRE con gli energy manager.

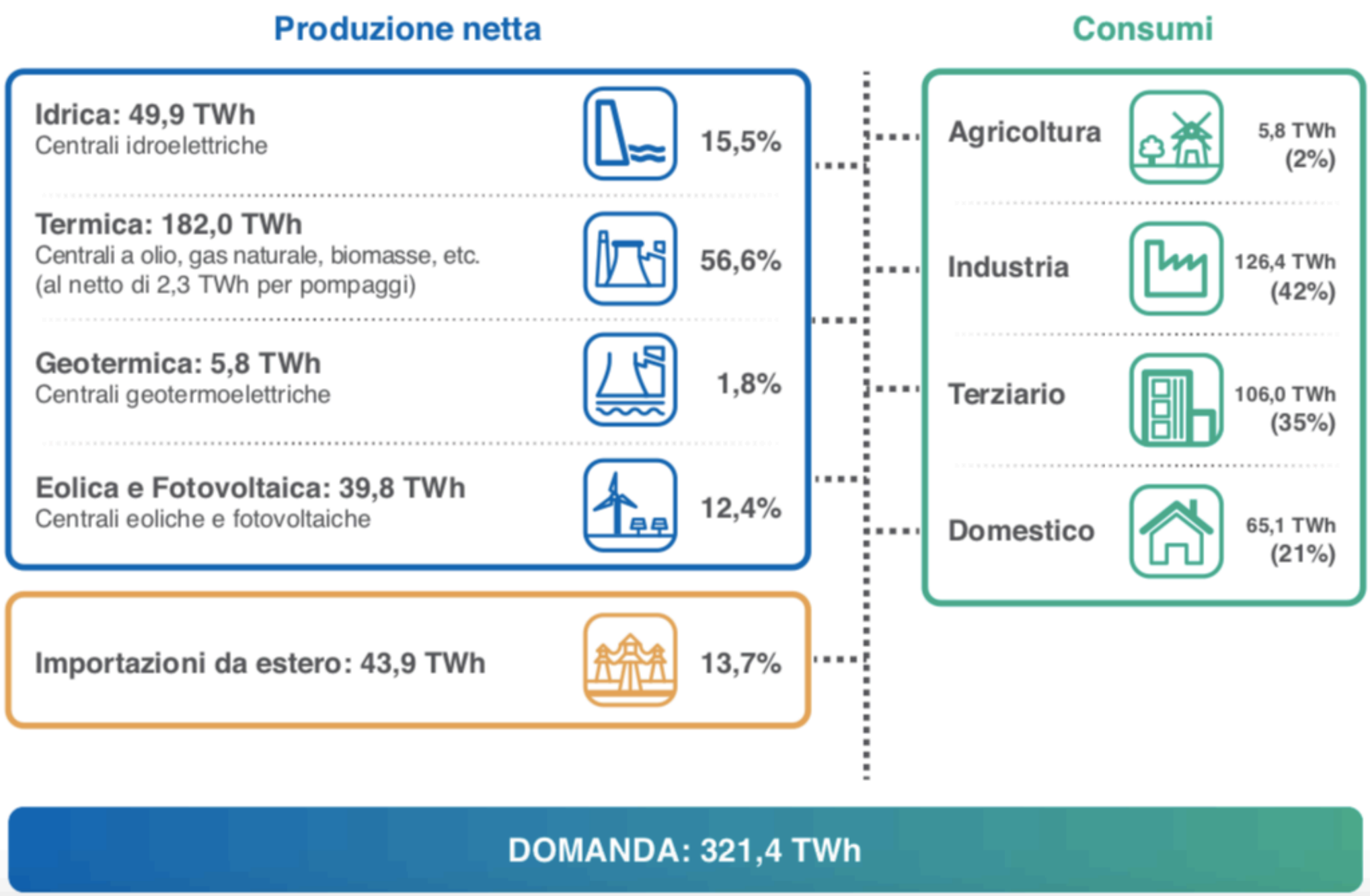
Un vantaggio di chi si certifica con SECEM è la possibilità di accedere ai servizi informativi e formativi e di essere coinvolto nelle iniziative della FIRE.

SECEM inoltre riconosce corsi di formazione sull'energy management, su richiesta dell'ente erogatore.

Energia Elettrica in Italia



Figura 1 – Bilancio Italia – Anno 2018



Fonte: Bilancio Nazionale TERNA 2018

Obiettivi energetici dell'Italia al 2030

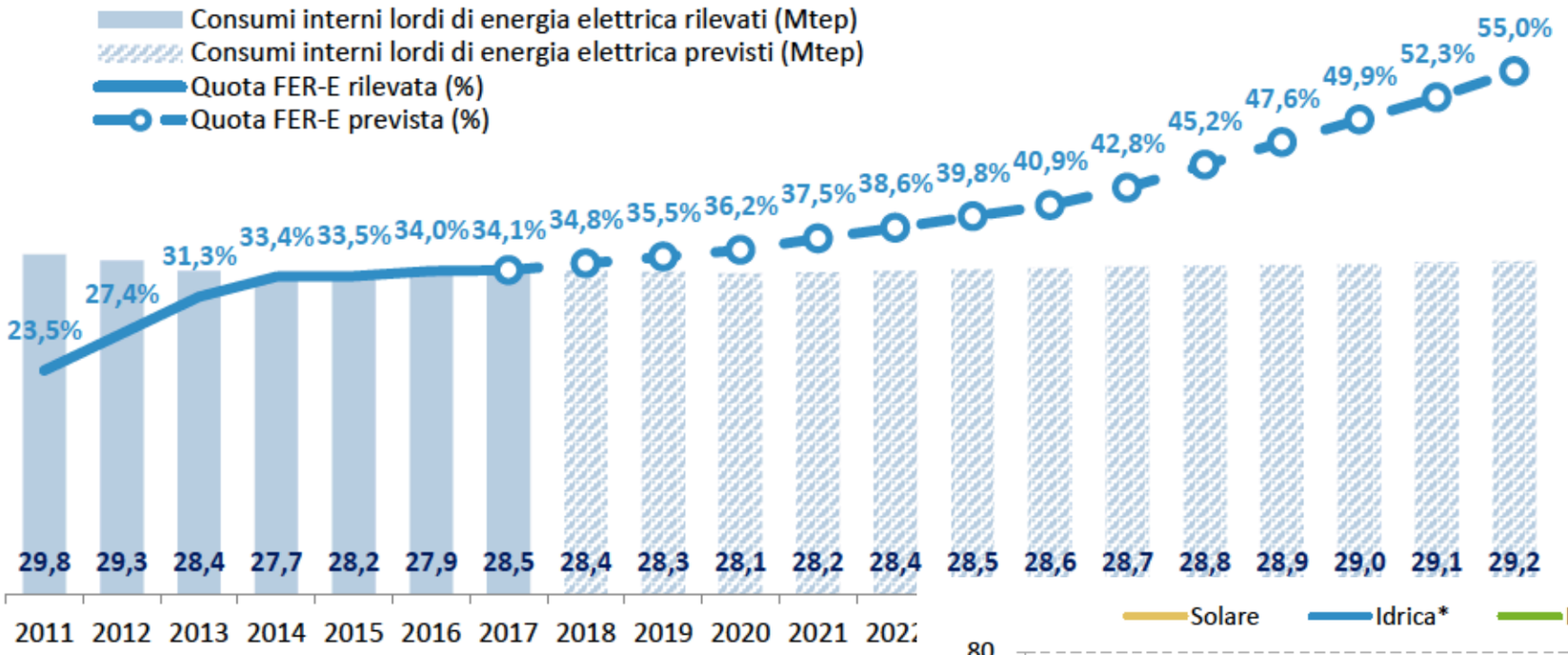
Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2030

	Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA (Proposta PNIEC)
Energia da FER nei **Consumi Finali Lordi**	**32%**	30%
Energia da FER nei Consumi Finali Lordi nei **trasporti**	**14%**	22,0%
Energia da FER nei Consumi Finali Lordi per **riscaldamento** e raffrescamento	**+ 1,3% annuo**	+ 1,3% annuo
Riduzione dei consumi di energia **primaria** rispetto allo scenario PRIMES 2007	**- 32,5%**	- 43%
Riduzioni consumi **finali** tramite politiche attive	**- 0,8% annuo (con trasporti)**	- 0,8% annuo (con trasporti)
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa **ETS**	- 43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori **non ETS**	**- 30%**	- 33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	**- 40%**	

Fonte: Il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima. Luca Benedetti – Webinar FIRE – GSE 17.02.2020

Obiettivi energetici dell'Italia al 2030

Traiettoria della penetrazione FER elettriche e loro evoluzione al 2030

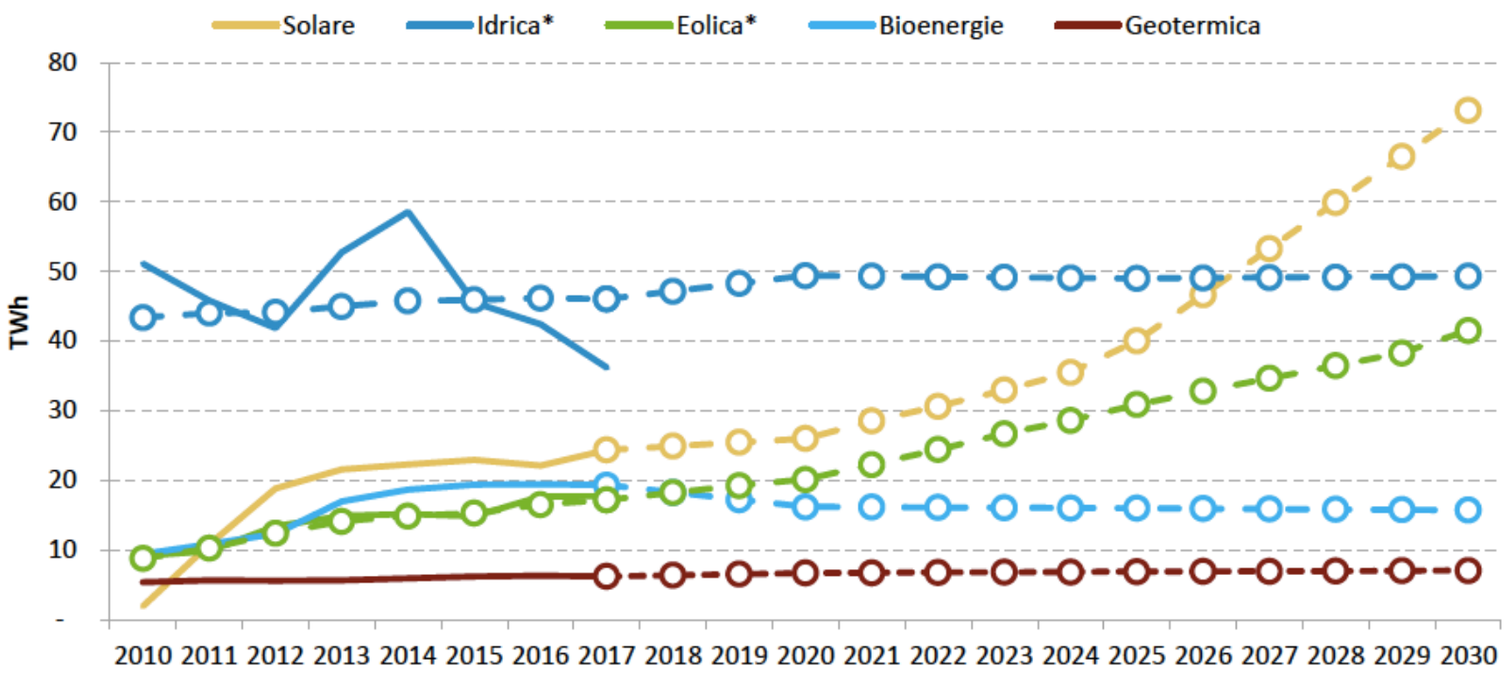


La produzione FER passerà dai 114 TWh del 2018 a 187 TWh nel 2030.

Il principale attore di questo cambiamento sarà il solare fotovoltaico.

La potenza FV installata passerà **dagli attuali 20 GW a circa 51 GW** (un aumento del 150%!).

Ci si aspetta anche una produzione di circa **73 TWh contro i 22 TWh del 2018** (un aumento del 230%).

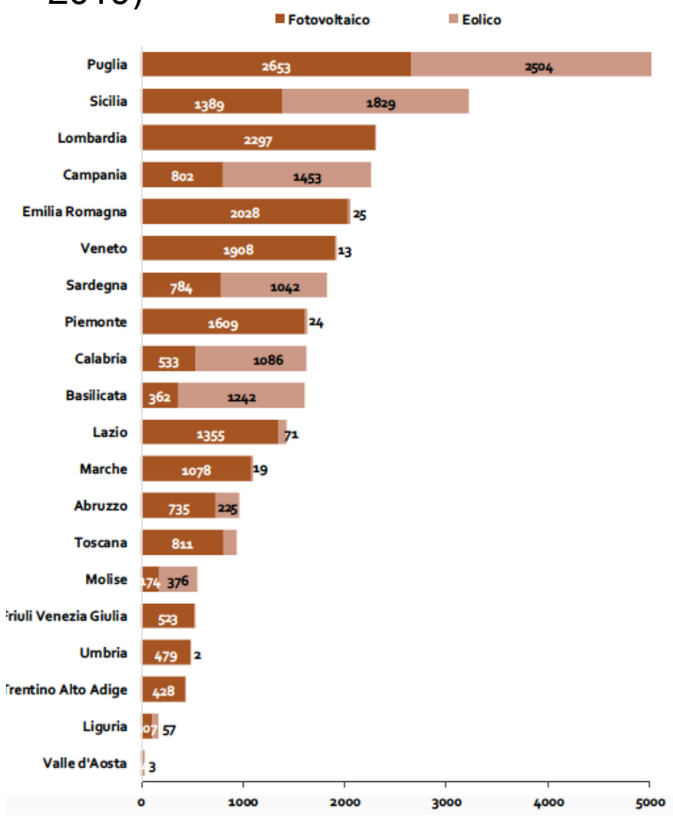


Fonte Grafici: Piano Nazionale Integrato Energia e Clima

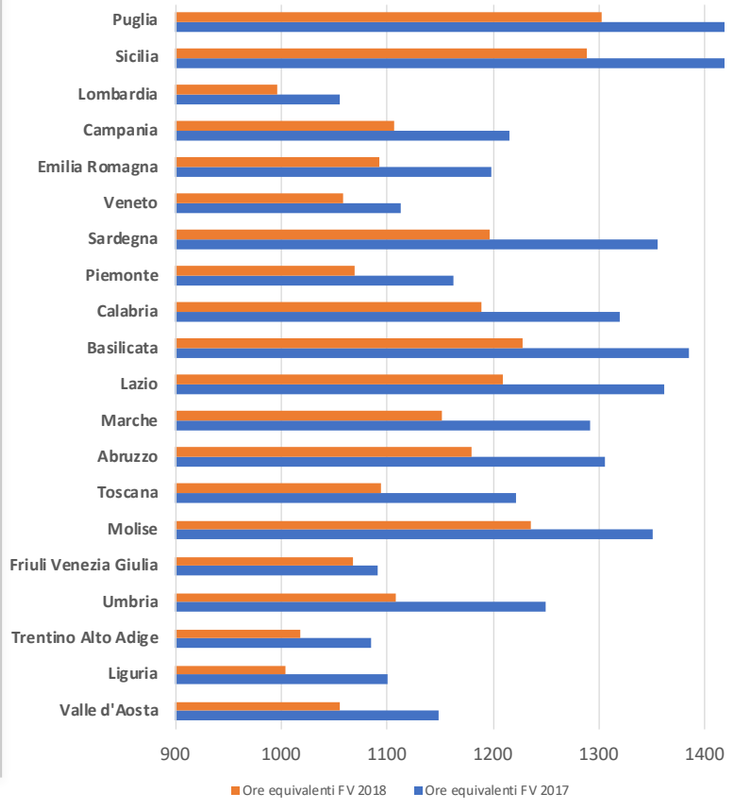
Produzione da fotovoltaico in Italia 1/3

La maggior parte degli impianti FV italiani si trova al nord (44% del totale), dove la producibilità è più bassa

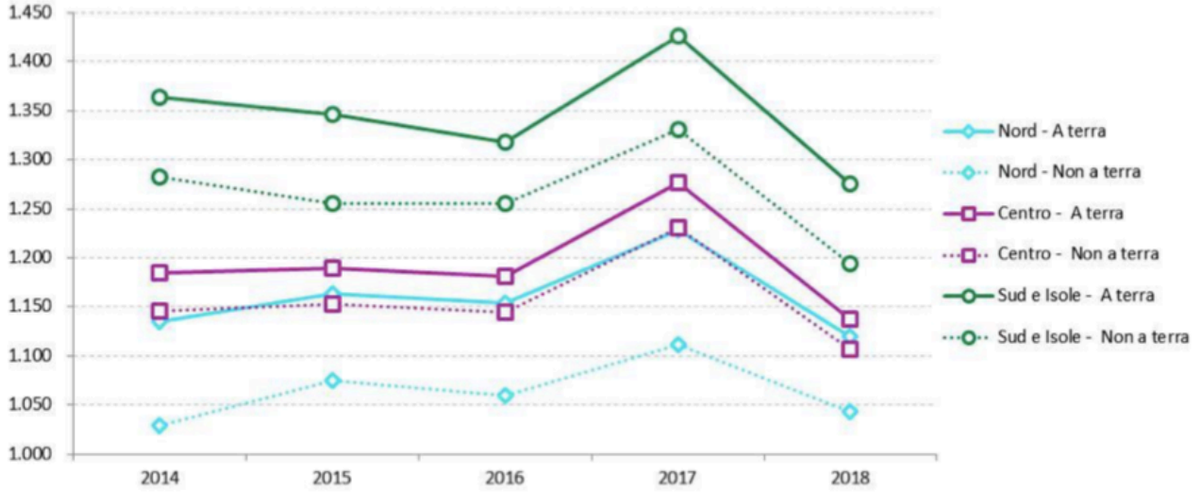
Potenza Eolica e Fotovoltaica installata in Italia - 2018
(Fonte Dati: Piano di sviluppo TERNA 2019)



Ore equivalenti di funzionamento fotovoltaico. Dati 2017-2018
(Fonte: Elaborazione FIRE su dati da Rapporto statistico sul solare fotovoltaico 2018 - GSE)



Andamento ore equivalenti divise per zone e tipologia di impianti
Fonte: Elaborazione FIRE su dati da Rapporto statistico sul solare fotovoltaico 2018 - GSE



La maggiore penetrazione di FV al nord penalizza i risultati globali del parco impianti…

Produzione da fotovoltaico in Italia 2/3



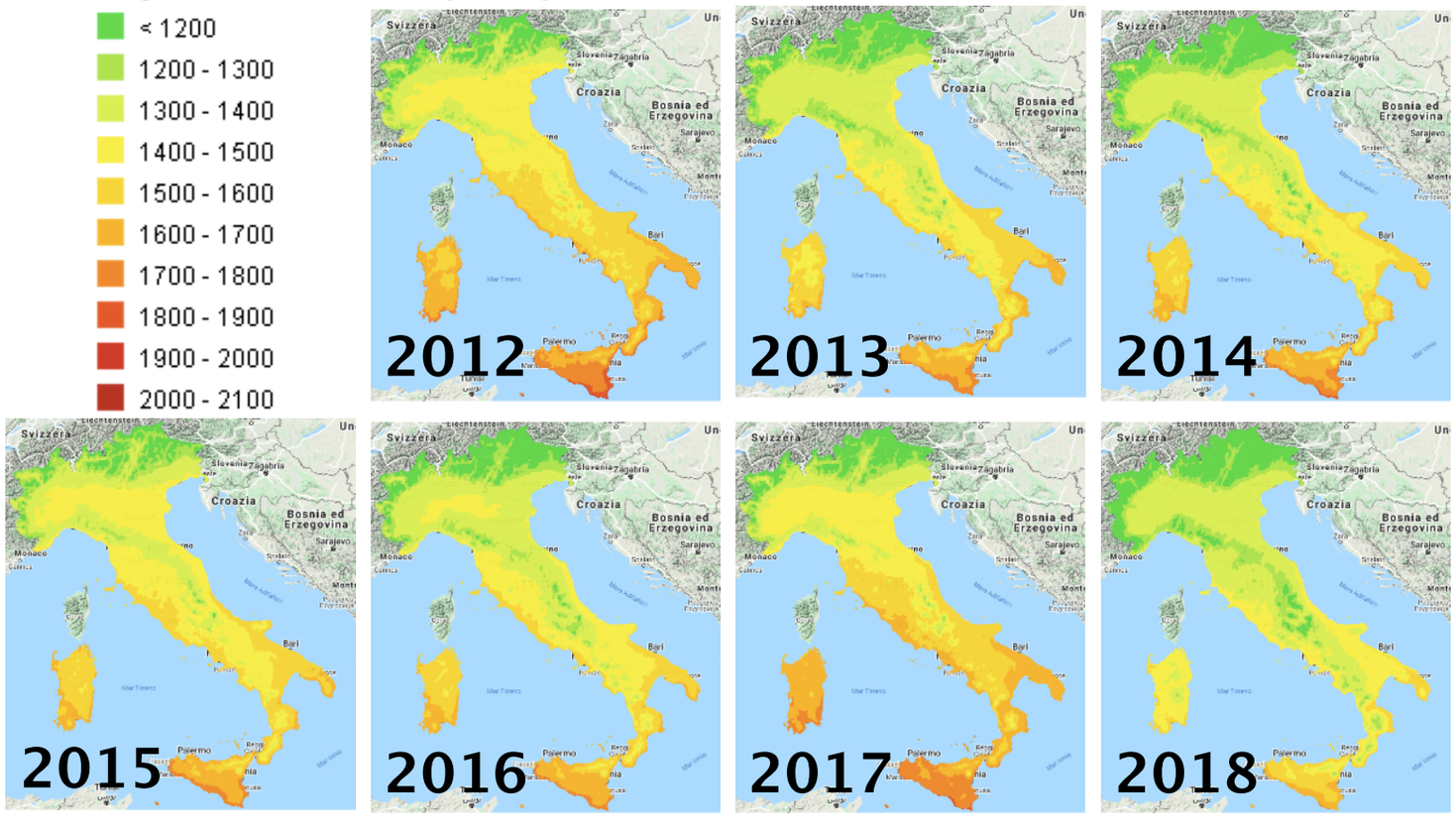
Variazione degli impianti fotovoltaici in Italia tra il 2018 e il 2019			
Data	**31/12/17**	**31/12/18**	**Delta**
N° Impianti	774.014	822.301	6,2%
Potenza Installata (GW)	19,7	20,1	2,2%
Produzione (GWh)	24.378	22.654	-7,1%
Taglia media cumulata (kW)	25,4	24,5	-3,5%

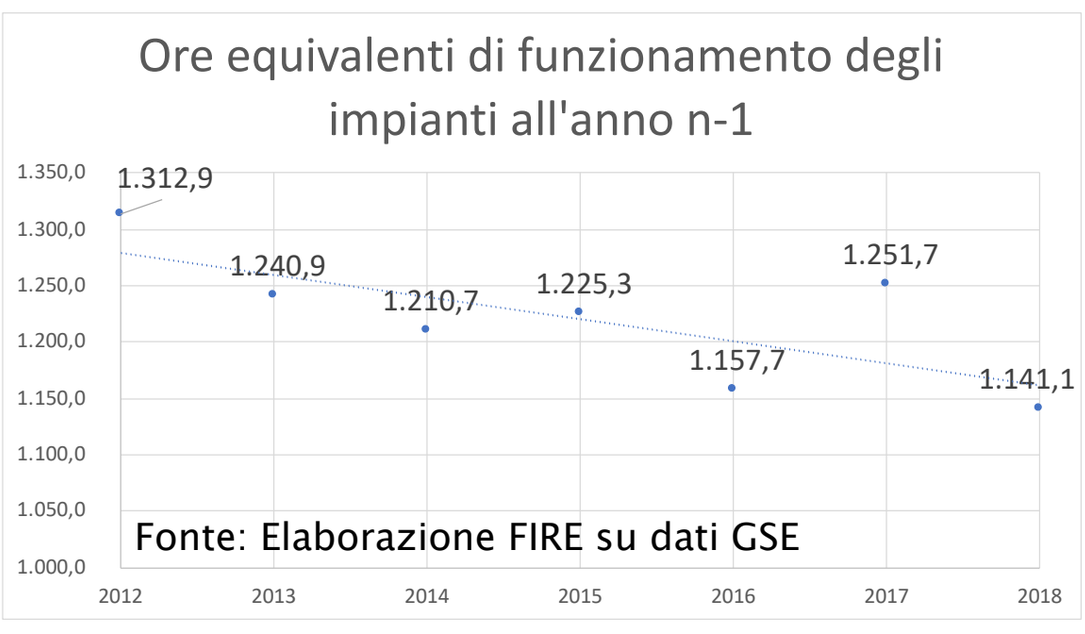
Fonte: Elaborazione FIRE su dati GSE

Ogni anno il numero degli impianti e la potenza FV aumentano.

Si nota, però, una diminuzione della produzione e un trend decrescente delle ore equivalenti degli impianti fotovoltaici, solo in parte giustificabile sulla base dell'irraggiamento solare, specialmente in alcune regioni.

È importante tenere sotto controllo il trend.

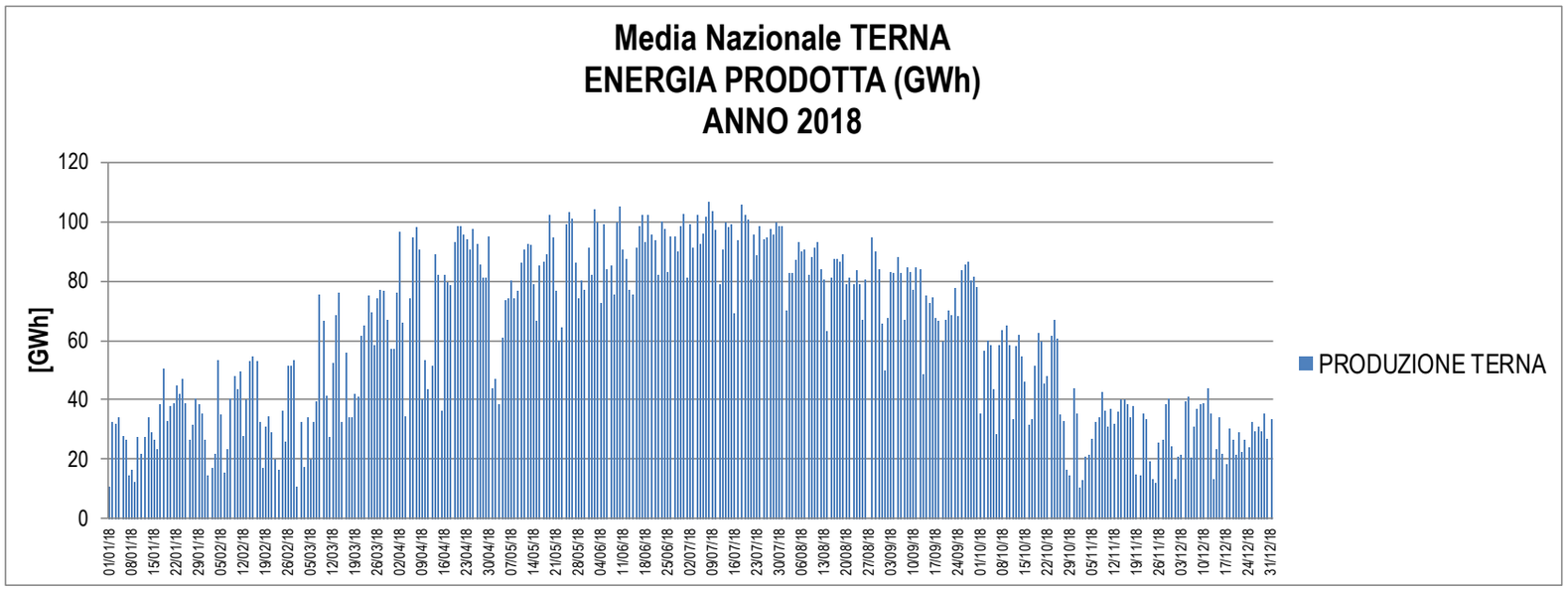




Fonte: Elaborazione FIRE su dati EUMETSAT
http://sunrise.rse-web.it/

Produzione da fotovoltaico in Italia 3/3





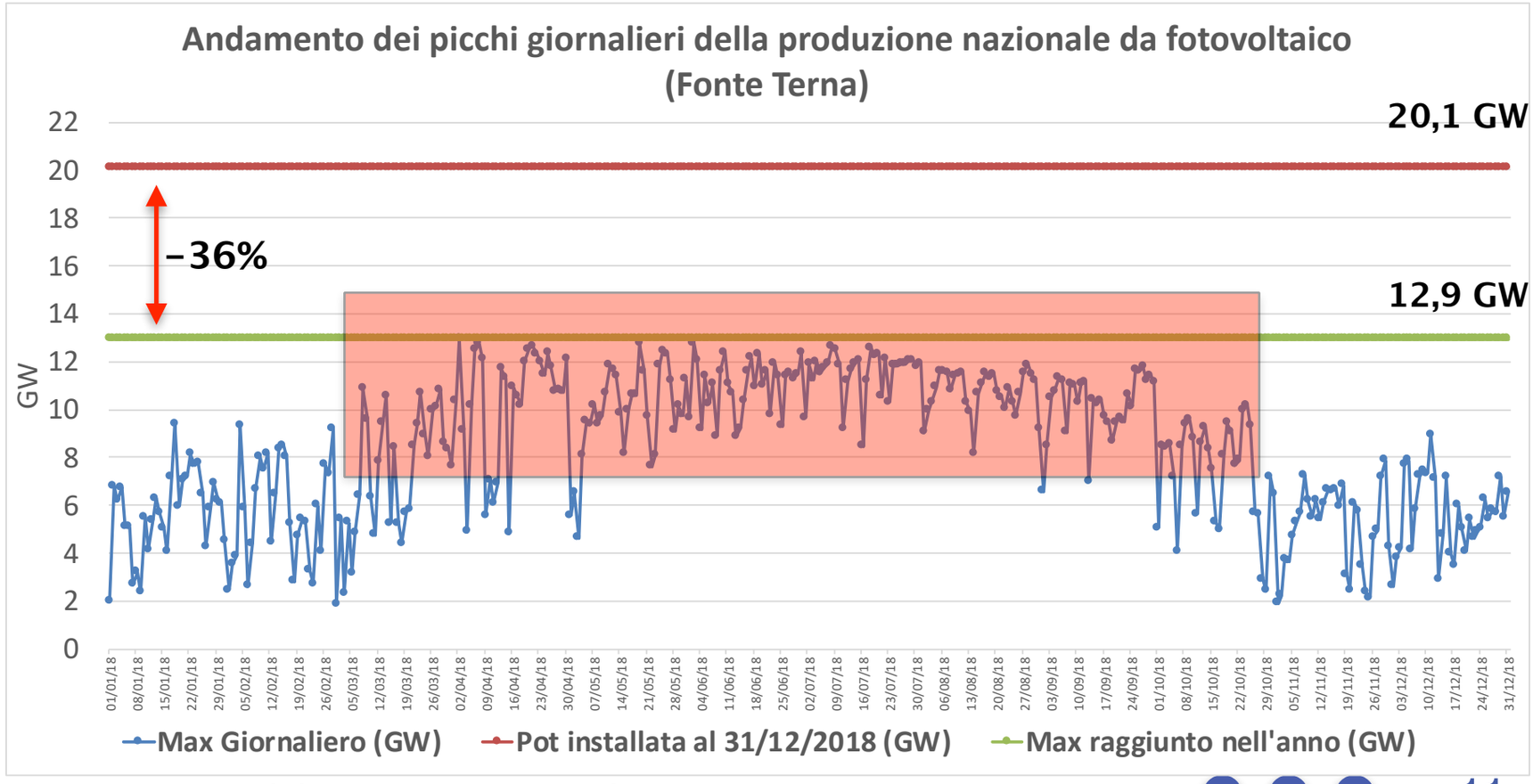
Fonte: Elaborazione FIRE su dati TERNA

In questi grafici vengono riportati la produzione giornaliera nazionale da fotovoltaico e i picchi di produzione giornaliera, rispettivamente a sinistra e in basso.

NB: per l'elaborazione sono stati presi come riferimento i dati della sezione "**Renewable Generation**" della piattaforma di TERNA "Transparecy Report", che riporta dati della produzione globale da fotovoltaico congruenti con quelli pubblicati dal GSE e che racchiudono al loro interno la quota parte relativa all'autoconsumo.

Da aprile a settembre la potenza di picco è pressoché costante e si attesta tra 12 e 13 GW.

Rispetto alla potenza nominale installata (20,1 GW) , **la potenza di picco rilevata in Italia è il 36% più bassa (12,9 GW).**



Fonte: Elaborazione FIRE su dati TERNA

Analisi di due impianti FV vs Media Nazionale



Partendo dalle considerazioni precedenti, si è deciso di analizzare 2 impianti fotovoltaici di taglia e posizionamento geografico differenti e di confrontarli con i dati della media nazionale consultabili sul sito di TERNA.

Impianto 1 – Lombardia – Provincia di Sondrio

Taglia = **68,1 kWp** (impianto su un tetto di un utente industriale)

Ore equivalenti di funzionamento= **999 h**

Ore equivalenti regione Lombardia 2018* = **996 h**

Disponibilità dei dati:

- Energia totale prodotta 2018, annuale e mensile
- Dati orari di produzione di una settimana per ogni mese del 2018

Impianto 2 – Puglia

Taglia = **974,4 kWp** (impianto a terra)

Ore equivalenti di funzionamento= **1.395 h**

Ore equivalenti regione Puglia 2018* = **1.302 h**

Disponibilità dei dati:

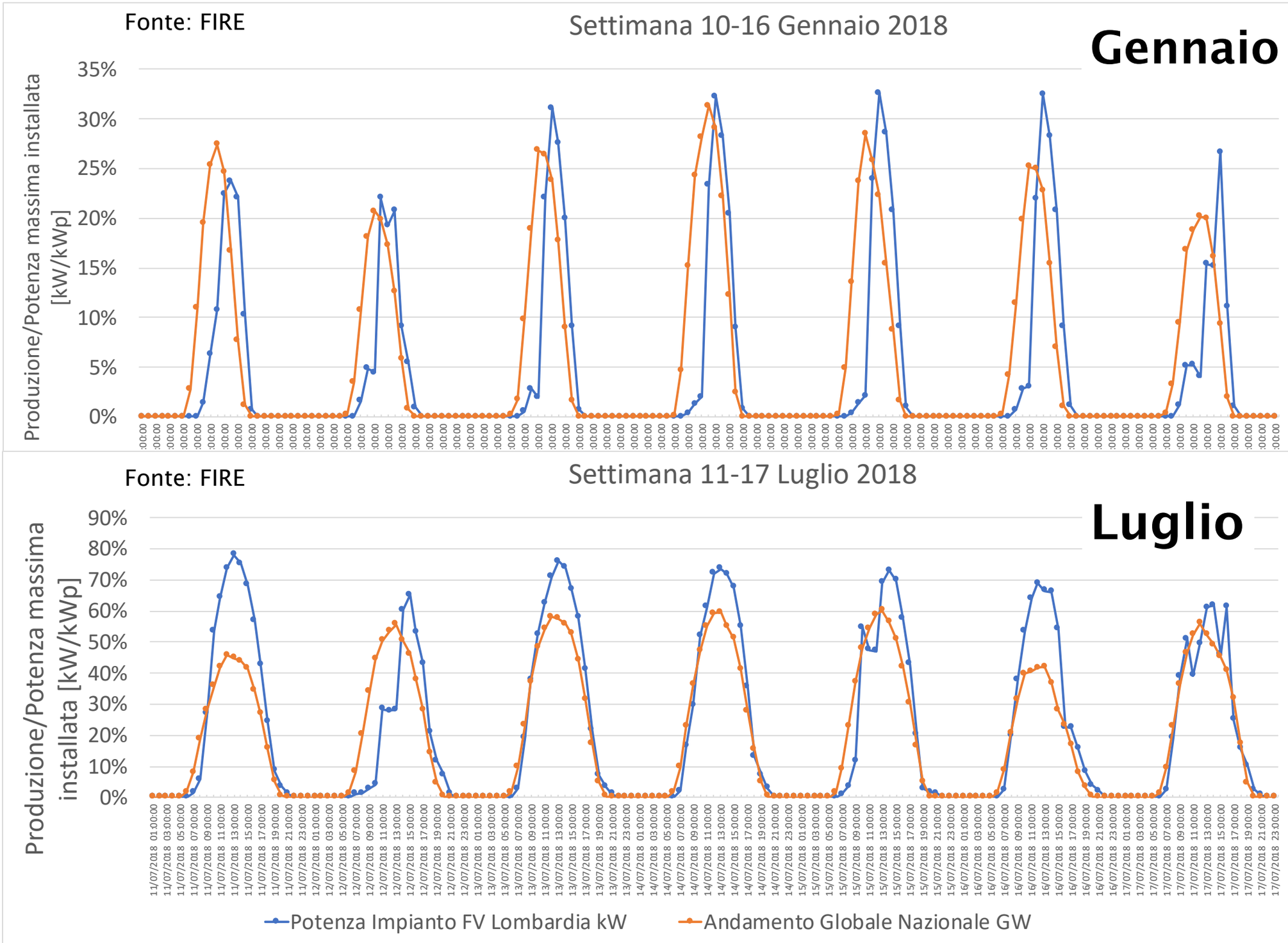
- Dati giornalieri di produzione per tutto il 2018
- Dati quartorari di produzione dei mesi di Aprile, Maggio e Luglio –i mesi con massima produzione giornaliera

Ore equivalenti impianti fotovoltaici in Italia 2018* = 1.141 h

*degli impianti entrati in esercizio entro la fine del 2017, e che quindi hanno lavorato per tutto il 2018 (Fonte GSE). A fine 2018 la potenza fotovoltaica globalmente installata risultava pari a 20,1 GW

Impianto Lombardia vs produzione nazionale



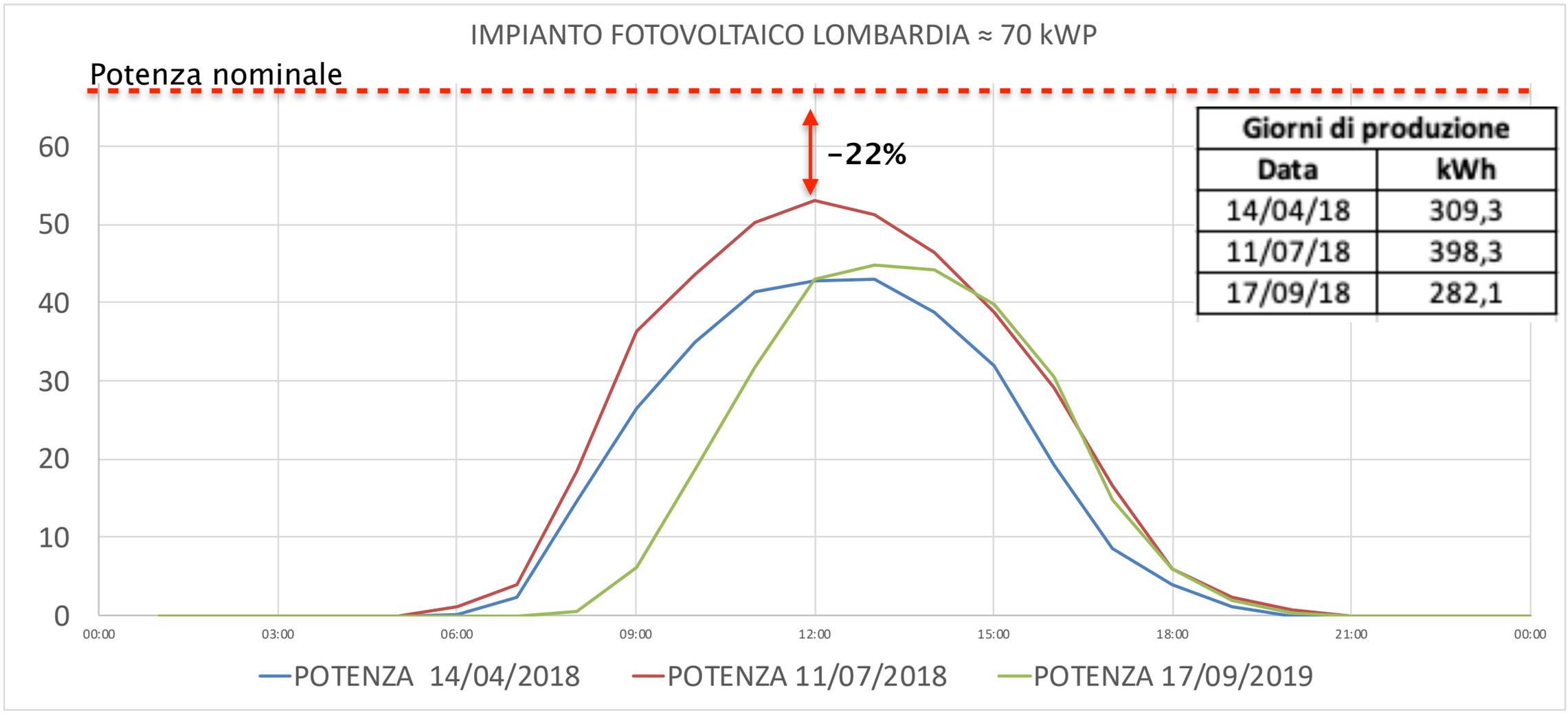


Il confronto degli andamenti della produzione rapportati alle rispettive potenze nominali è risultato particolarmente interessante.

Si può subito notare, infatti, come **l'impianto lombardo**, in termini percentuali, **superi in molte occasioni la produzione media nazionale.**

Impianto Lombardia – confronto giorni max producibilità





Giorni di produzione	
Data	**kWh**
14/04/18	309,3
11/07/18	398,3
17/09/18	282,1

- A **settembre** la **curva** risulta più "**schiacciata verso destra"**, ovvero l'impianto inizia a produrre più tardi rispetto ad aprile e luglio. Inoltre il **massimo** risulta **spostato di un'ora** mentre la curva discendente segue lo stesso andamento di quella di luglio. Ciò è dovuto alla conformazione geografica del luogo, ovvero una valle con un soleggiamento ridotto, soprattutto in inverno, dovuto alla presenza di montagne a est.
- La **curva di aprile** risulta essere **più stretta** e presenta un **picco più basso** rispetto a quella di luglio.

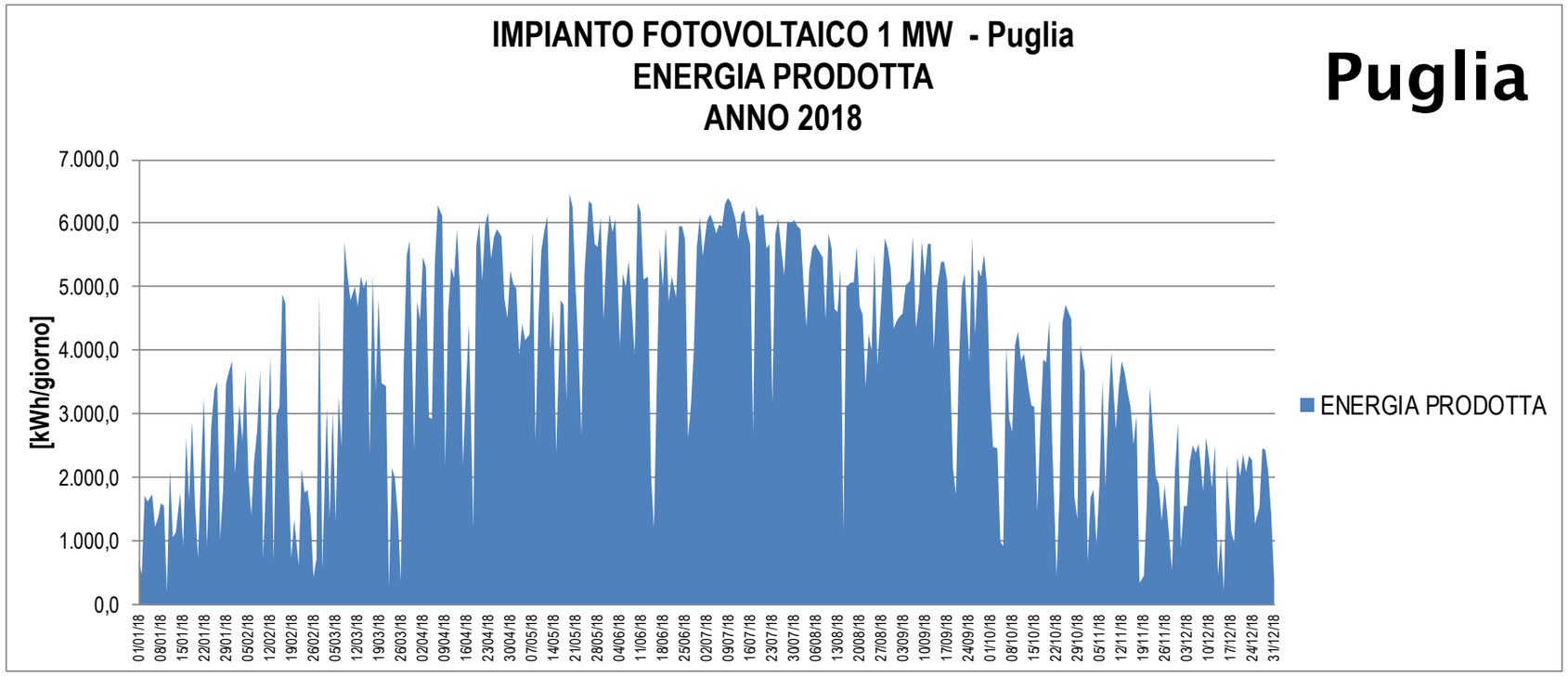
Impianto Puglia vs produzione nazionale

Per l'impianto pugliese si è deciso di studiare in primo luogo la produzione giornaliera e confrontarla con quella nazionale.

La producibilità dell'impianto pugliese risulta essere più costante, durante tutto l'anno, rispetto alla produzione nazionale, al netto di alcuni "picchi negativi" dovuti alle condizioni meteo.

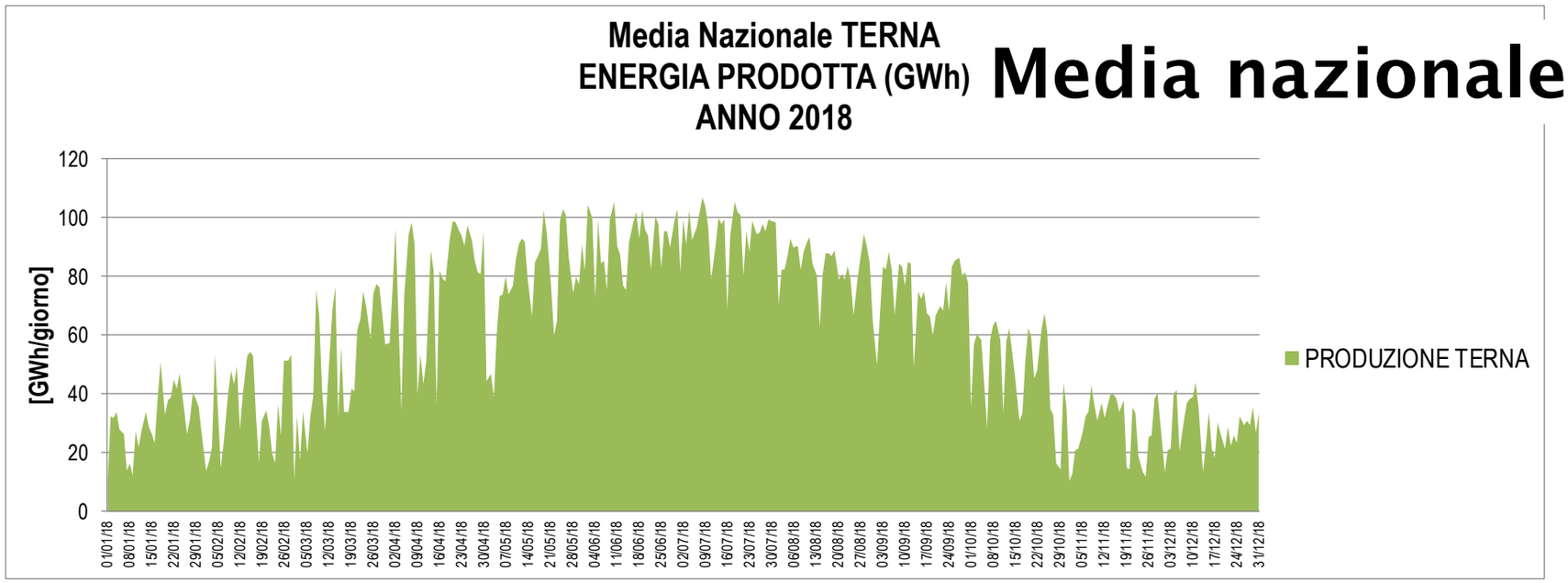
In altri termini, si osserva un **maggiore scostamento tra i picchi di produzione invernali e quelli estivi sulla media nazionale rispetto all'impianto in Puglia.**

Puglia



Fonte: FIRE

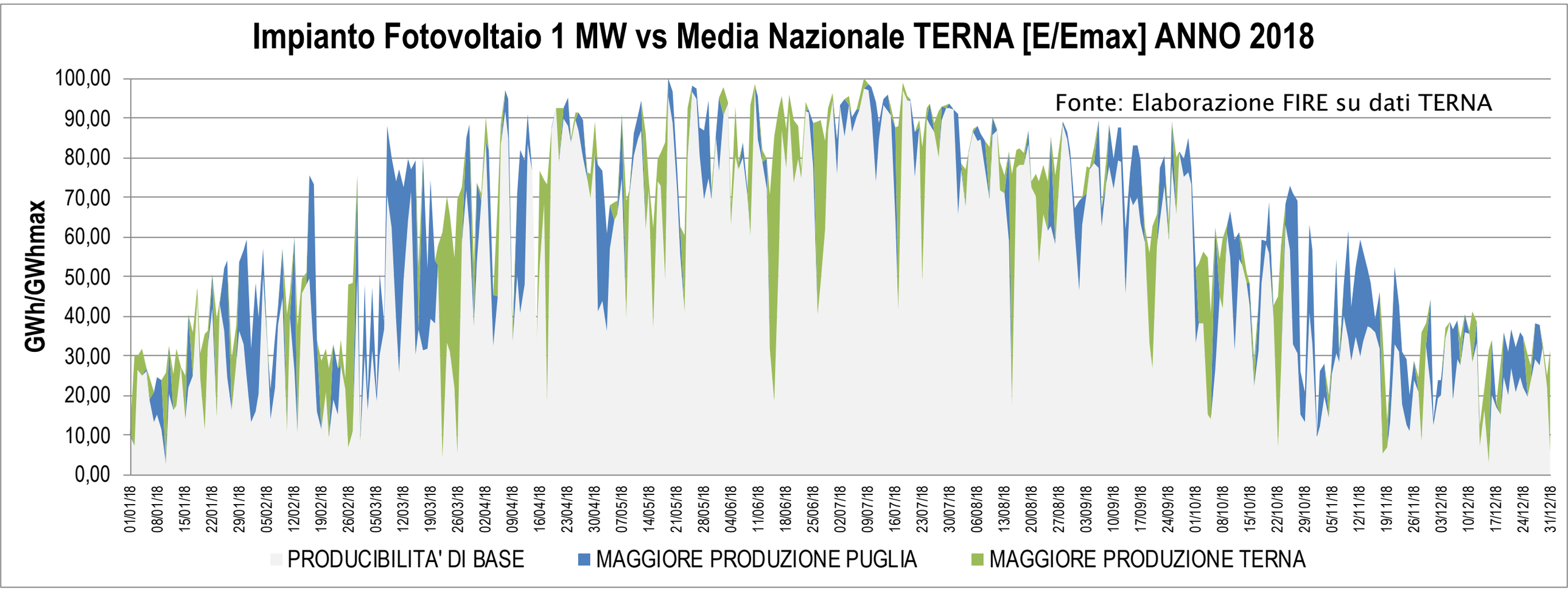
Media nazionale



Fonte: Elaborazione FIRE su dati TERNA

Impianto Puglia vs produzione nazionale





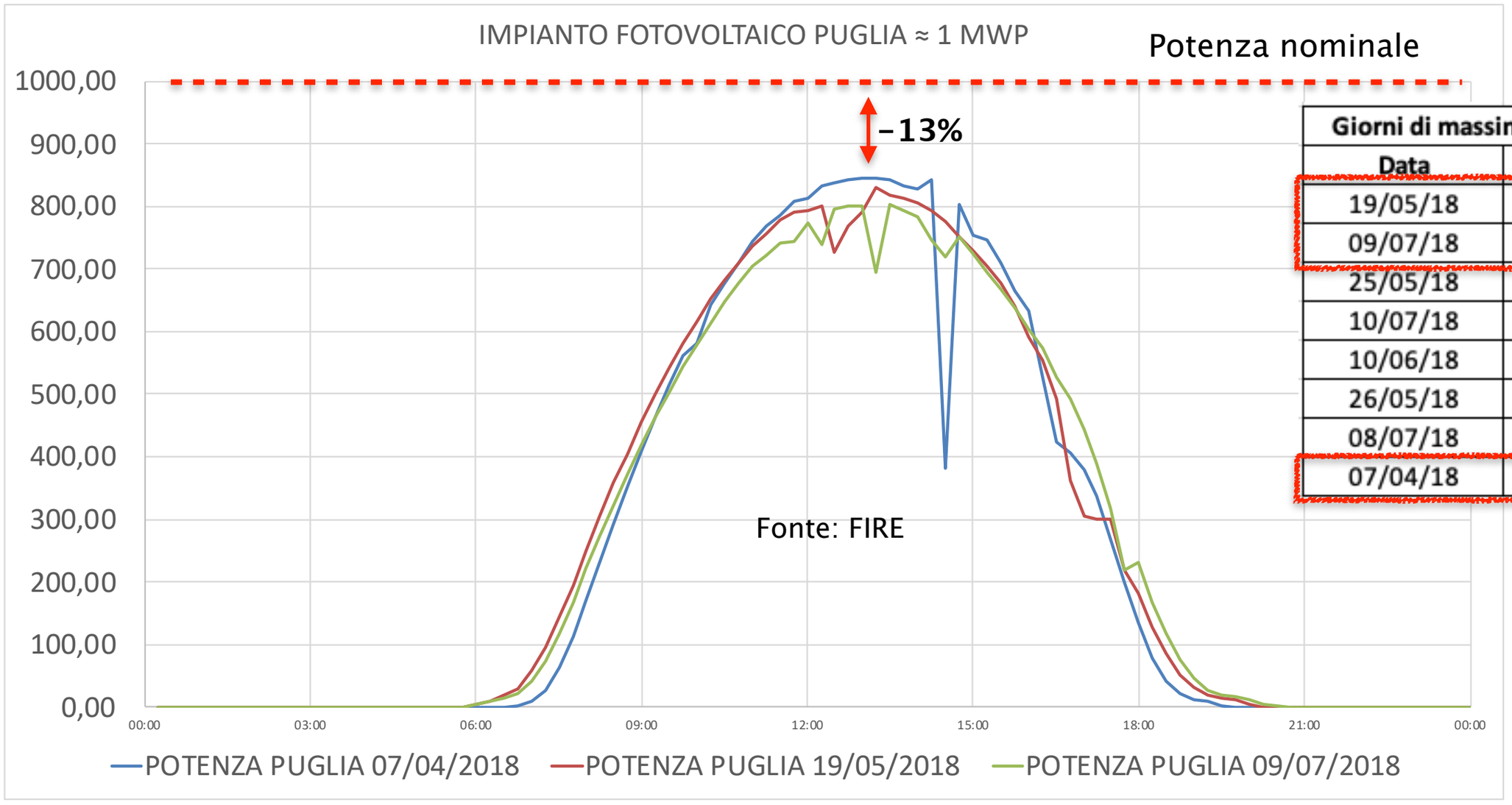
La maggiore producibilità dell'impianto pugliese è ancora più evidente se i due grafici grafici vengono sovrapposti.

Nella parte centrale si osservano alcuni picchi di produzione "TERNA" dovuti a giornate particolarmente poco produttive per l'impianto pugliese. La maggiore differenza si nota negli estremi laterali del grafico, ovvero nelle stagioni più fredde.

	PUGLIA	TERNA
Giorni di maggiore produzione	202	163
Energia prodotta [GWh/Gwhmax	2.561	2.191
Energia prodotta [MWh]	1.359	22.029.917
Ore equivalenti	1.395	1.141

Impianto Puglia – confronto giorni max producibilità





Giorni di massima produzione	
Data	kWh
19/05/18	6.471,6
09/07/18	6.387,6
25/05/18	6.355,8
10/07/18	6.336,6
10/06/18	6.315,6
26/05/18	6.307,8
08/07/18	6.291,0
07/04/18	6.288,6

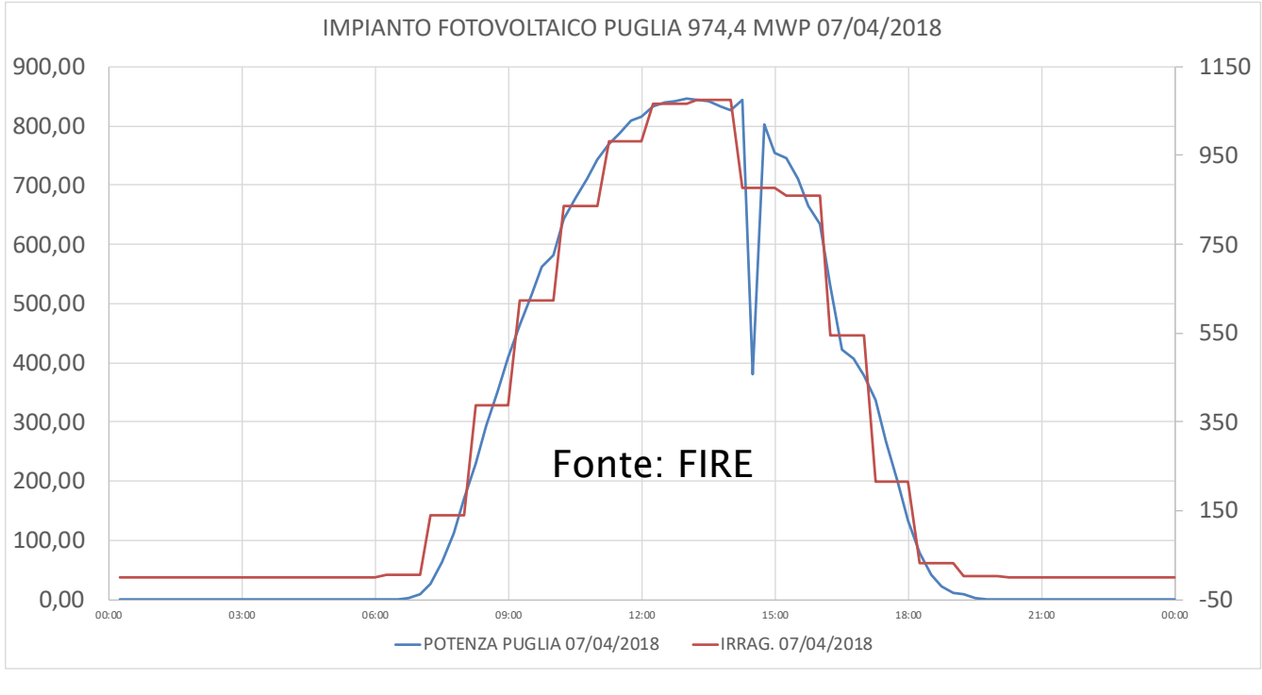
Tra gli andamenti delle giornate prese in considerazione non si osservano evidenti differenze, al contrario di quanto osservato per l'impianto al nord:

- Ad **aprile** si osserva una **produzione di picco lievemente maggiore** e una f**orma della curva lievemente più stretta**
- Le curve di maggio e luglio sono pressoché identiche in larghezza, ma **maggio presenta un picco più alto**

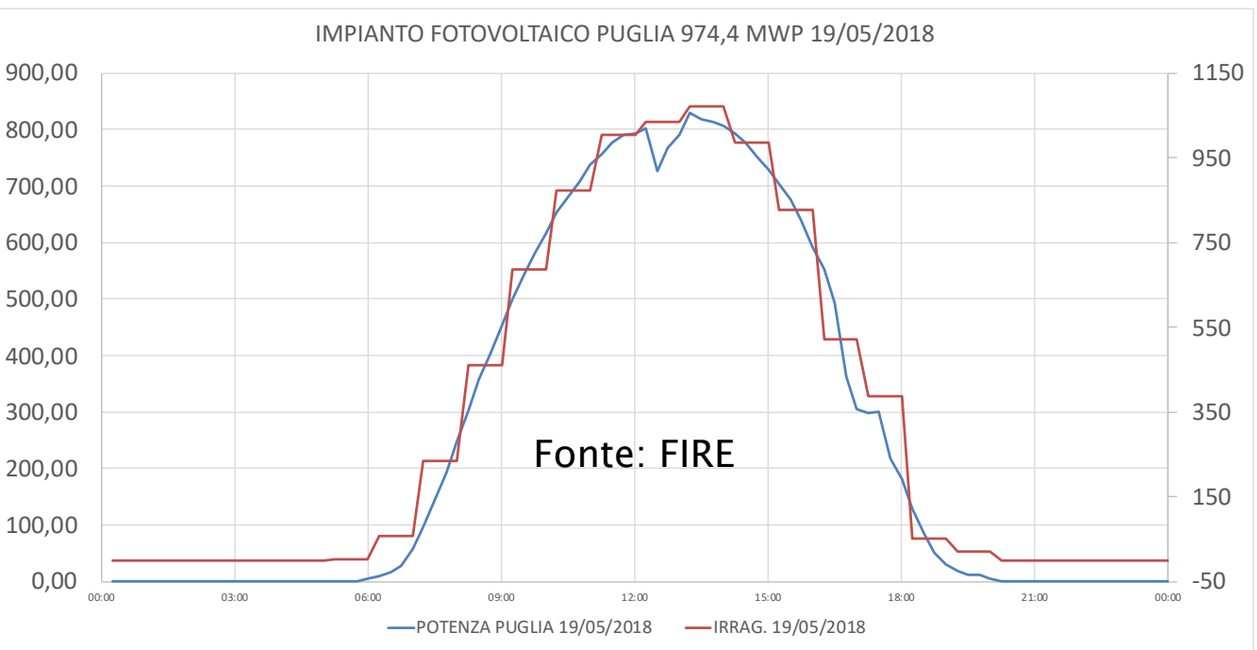
Impianto Puglia – confronto con irraggiamento

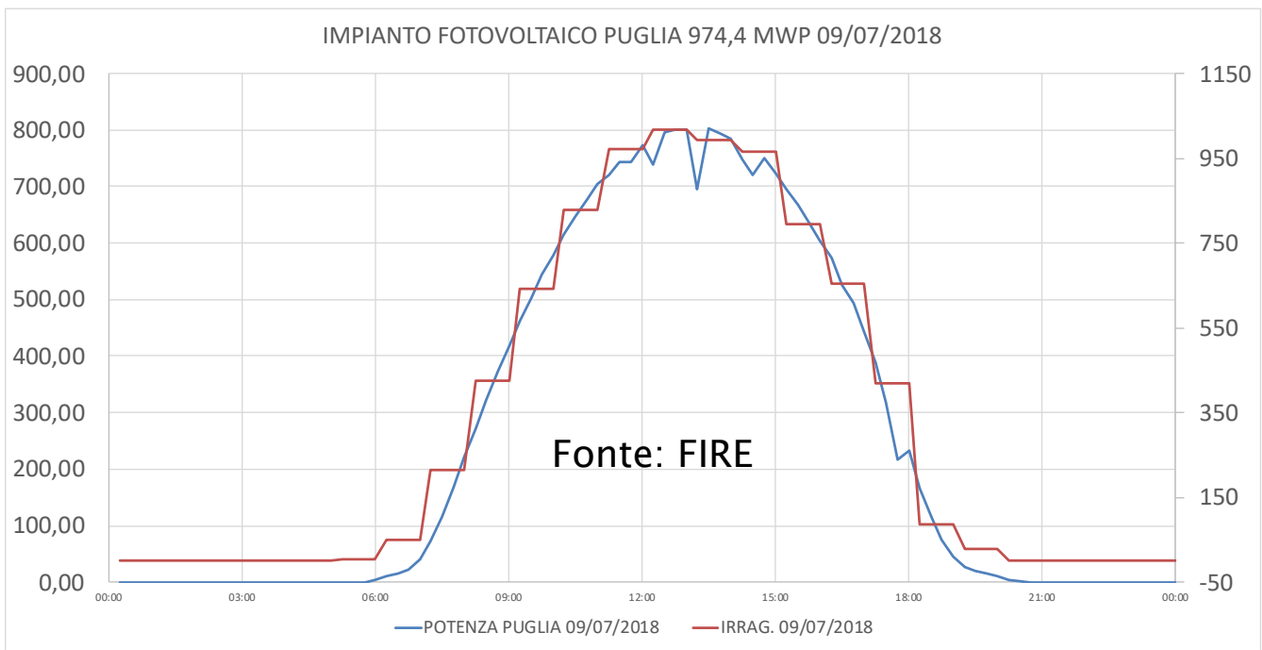
Giorni di massima produzione	
Data	kWh
19/05/18	6.471,6
09/07/18	6.387,6
25/05/18	6.355,8
10/07/18	6.336,6
10/06/18	6.315,6
26/05/18	6.307,8
08/07/18	6.291,0
07/04/18	6.288,6

Irraggiamento massimo	
Mese	W/m2
Aprile	1.090
Maggio	1.107
Luglio	1.051



Dai grafici, emerge come in tutti i mesi la **produzione segua in modo proporzionale il livello di irraggiamento misurato**



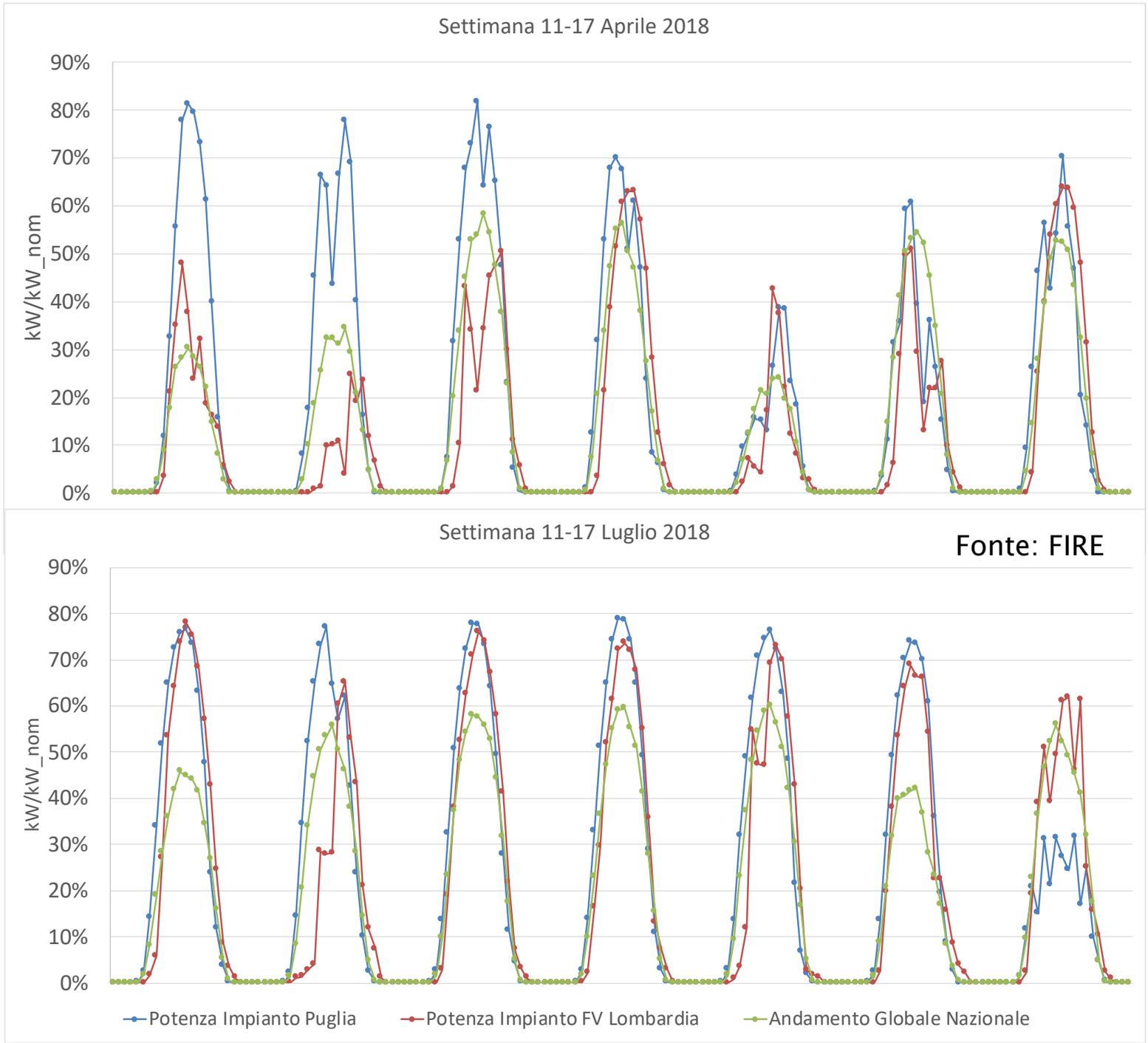


I valori dell'irraggiamento sono disponibili come puntuali per ogni ora e non quartorari come per la potenza prodotta.

Confronto Impianti FV con media nazionale



In questi grafici si riporta la **potenza media oraria come percentuale della potenza nominale in kW/kWp** per una settimana di aprile e una di luglio.



	Potenza installata	
Impianto Lombardia	68,1	kWp
Impianto Puglia	974,4	kWp
Media Nazionale	20,1	GW

Media nazionale impianti entrati in esercizio nel 2017

Ad aprile si nota una forte dipendenza dalle condizioni atmosferiche

A luglio la media nazionale presenta prestazioni più basse in modo generalizzato.

Perché queste differenze tra la media nazionale e i singoli impianti?



Alcuni impianti potrebbero essere stati non funzionanti per alcune ore dell'anno.

Altri potrebbero aver risentito di una scarsa manutenzione

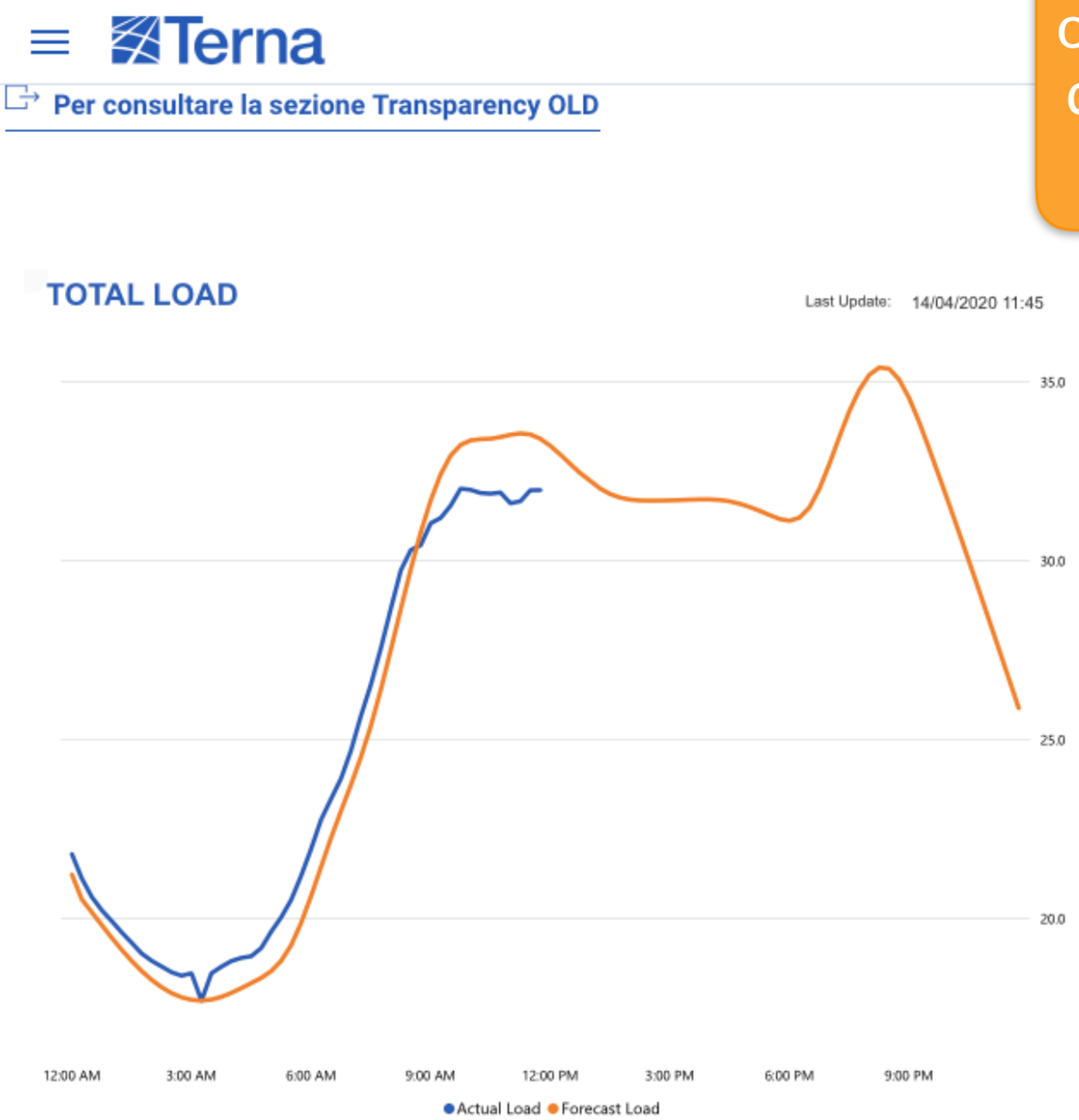
Altri potrebbero essere inficiati da una progettazione non corretta

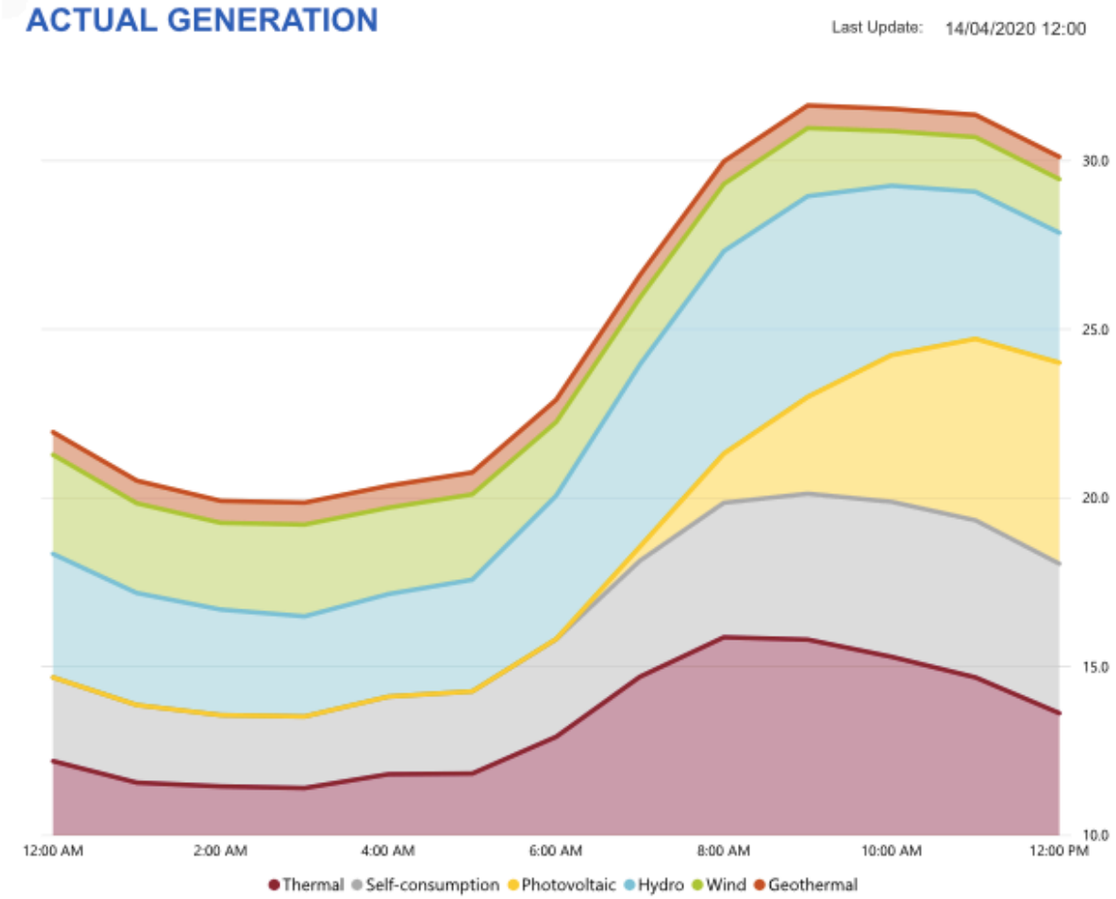
Occorre tenere presente che l'analisi è stata svolta considerando solo due impianti che, da soli, non possono certo rappresentare tutte le configurazioni presenti sul territorio.

Considerazioni finali



Grazie alla piattaforma di TERNA tutti gli operatori possono condurre un'analisi simile a quella presentata e valutare, in prima battuta, lo stato di salute del loro impianto.



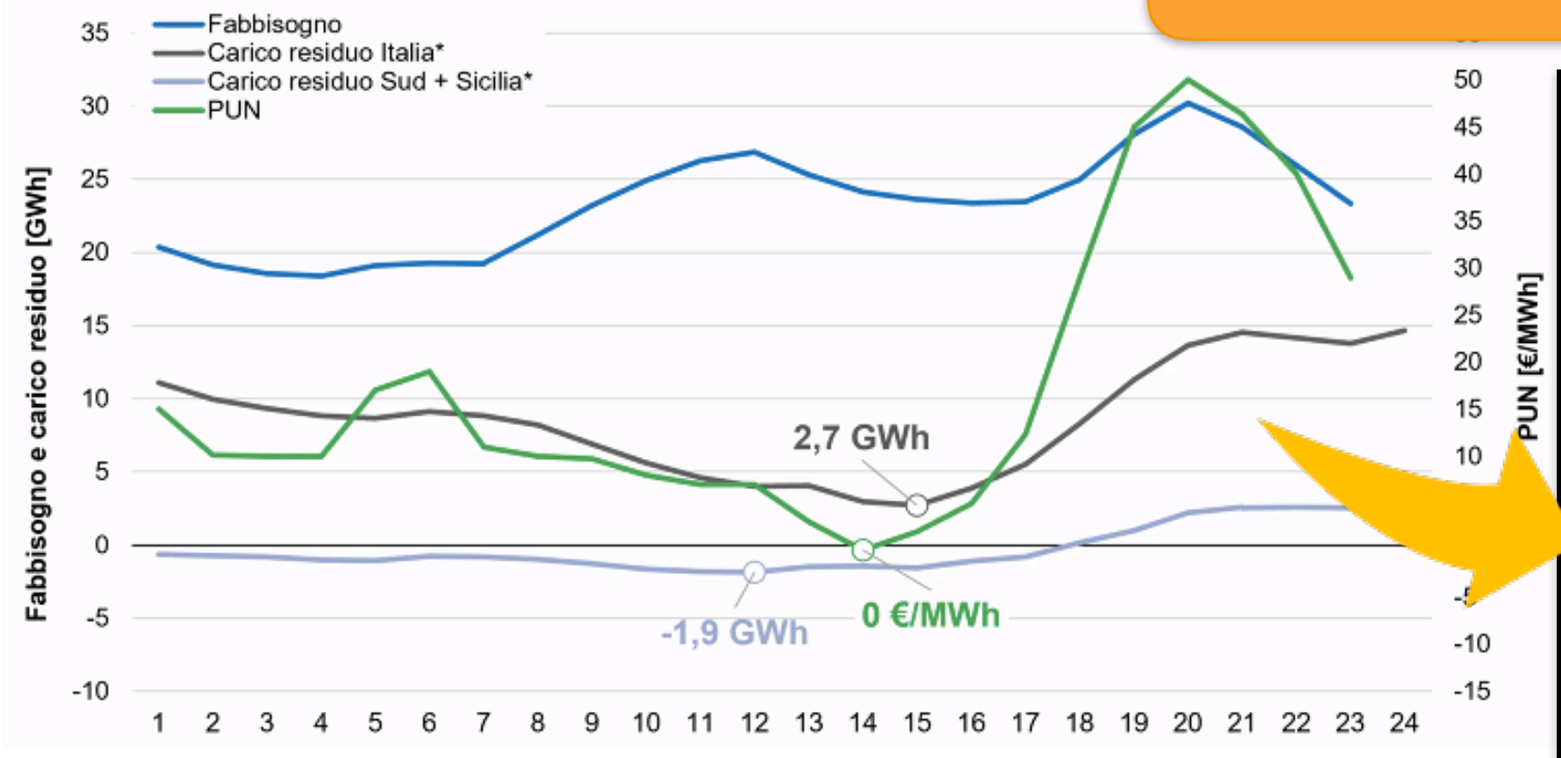


https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/transparency-report

Considerazioni finali

Il sistema elettrico Italiano.

Focus: domenica 5 aprile 2020

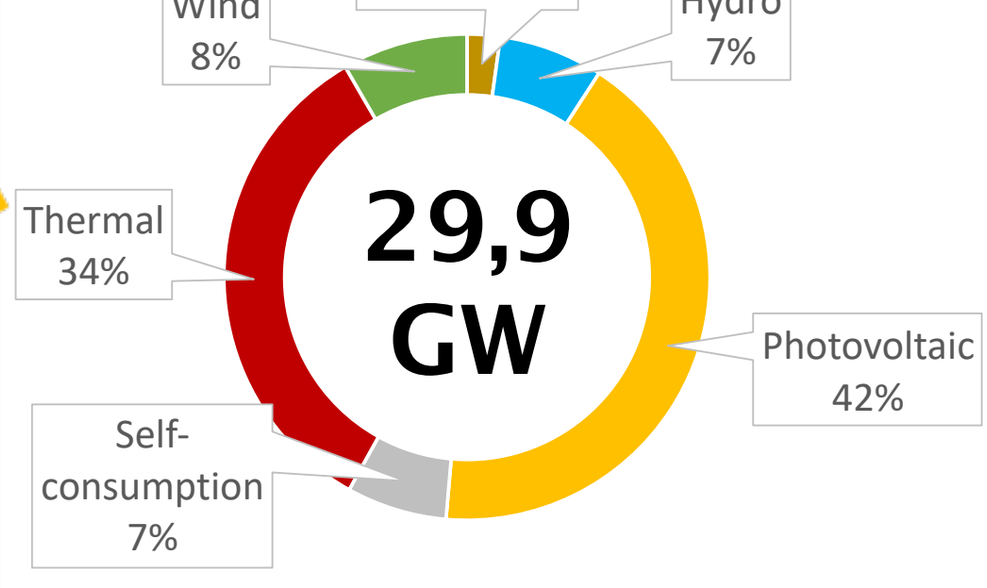


Fonte: TERNA Eufores Webinar 23 Aprile 2020

In alcune particolari giornate, già oggi il sistema elettrico viene messo sotto stress dalla forte penetrazione di fonti non programmabili, soprattutto al sud.

Siamo molto vicini al punto in cui il fotovoltaico e le altre FER supereranno la potenza richiesta dalla rete, soprattutto nei giorni festivi.

Mix di fonti domenica 5 aprile 2020: ore 12:00.

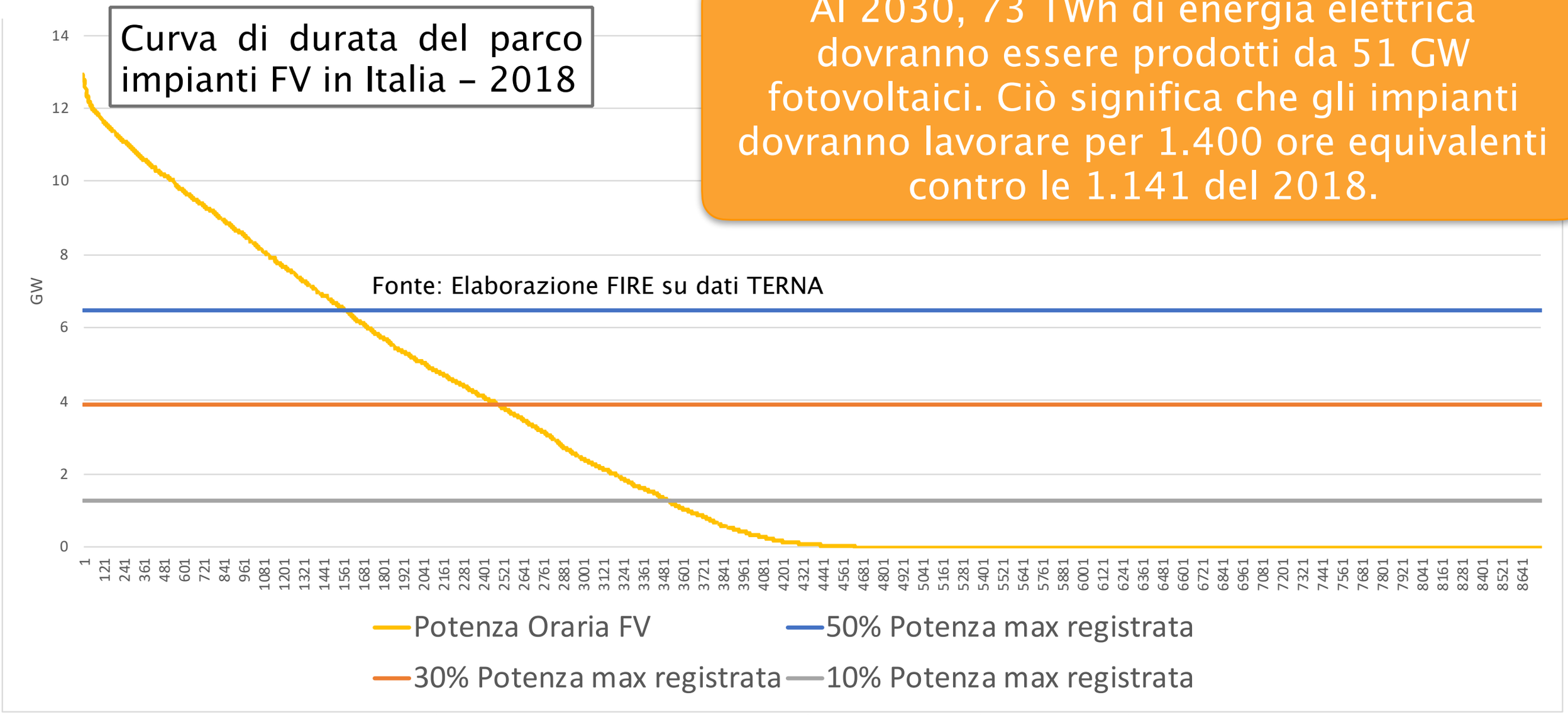


Fonte: Elaborazione FIRE su dati TERNA

Considerazioni finali



Al 2030, 73 TWh di energia elettrica dovranno essere prodotti da 51 GW fotovoltaici. Ciò significa che gli impianti dovranno lavorare per 1.400 ore equivalenti contro le 1.141 del 2018.

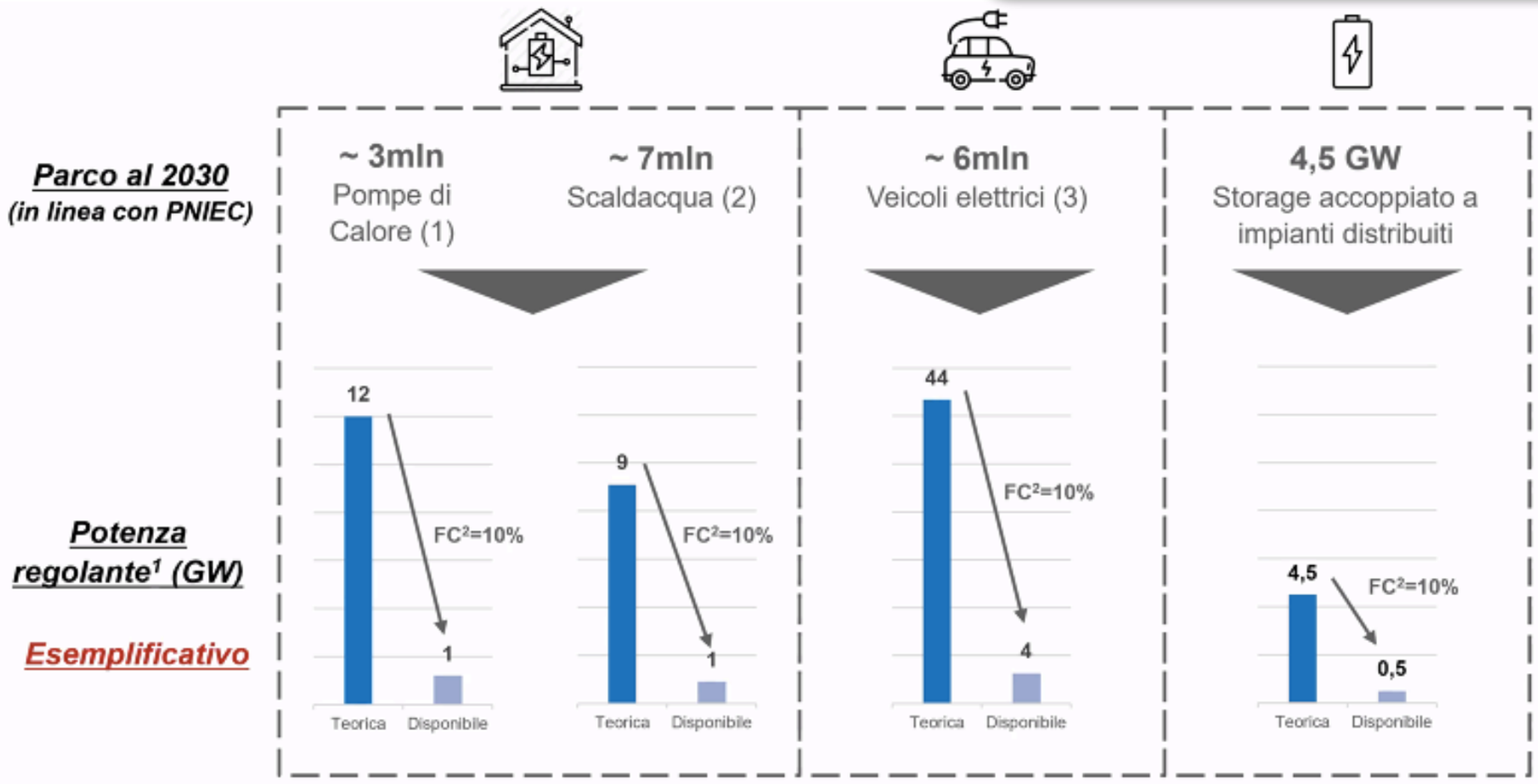


N° Ore > 10% Potenza registrata	3501	
N° Ore > 30% Potenza registrata	2495	
N° Ore > 50% Potenza registrata	1575	
Ore equivalenti da calcolo	1101	h
Potenza max registrata	12,9	GW
Potenza Installata	20,1	GW
Energia Totale	22122	GWh

Considerazioni finali – Accumuli elettrici



Bisogna trovare il modo di sfruttare al meglio il potenziale di accumulo già esistente e che si svilupperà nei prossimi anni.



Al 2030 si stima ci possano essere diversi dispositivi di accumulo distribuito (pompe di calore, scalda-acqua elettrici, veicoli elettrici e storage), che potranno fornire una quota di flessibilità al sistema.

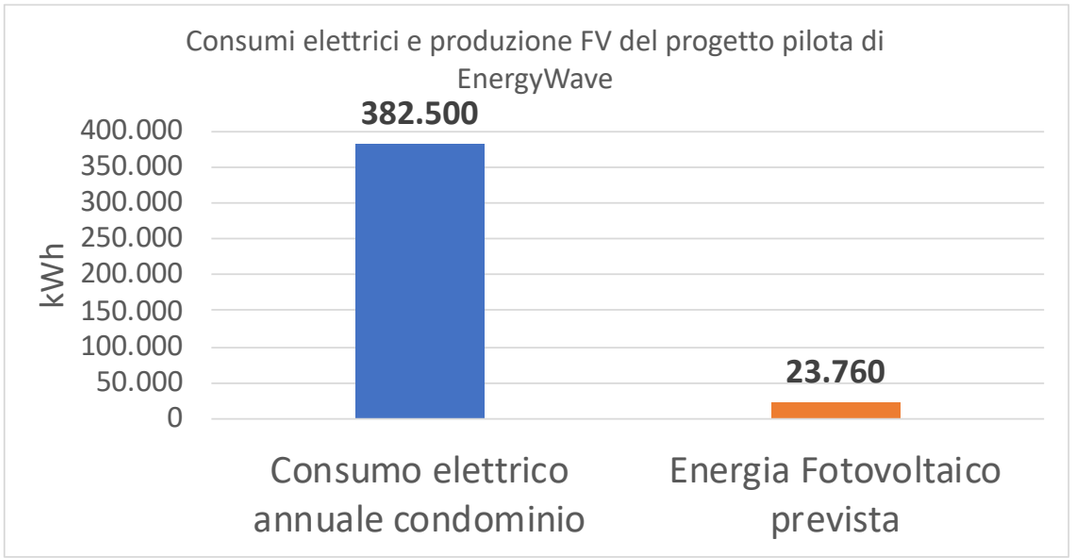
Fonte: TERNA Eufores Webinar 23 Aprile 2020

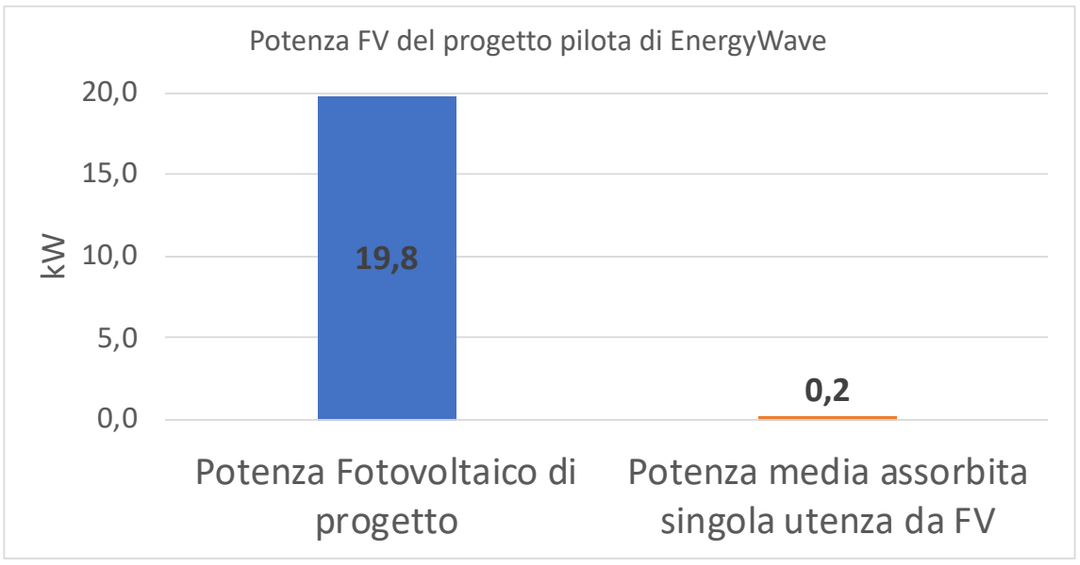
Il termine FC indica il fattore di contemporaneità, ovvero quanta di quella potenza regolante può essere utilizzata per la flessibilità del sistema quando necessario.

Considerazioni finali – Autoconsumo collettivo nei condomini

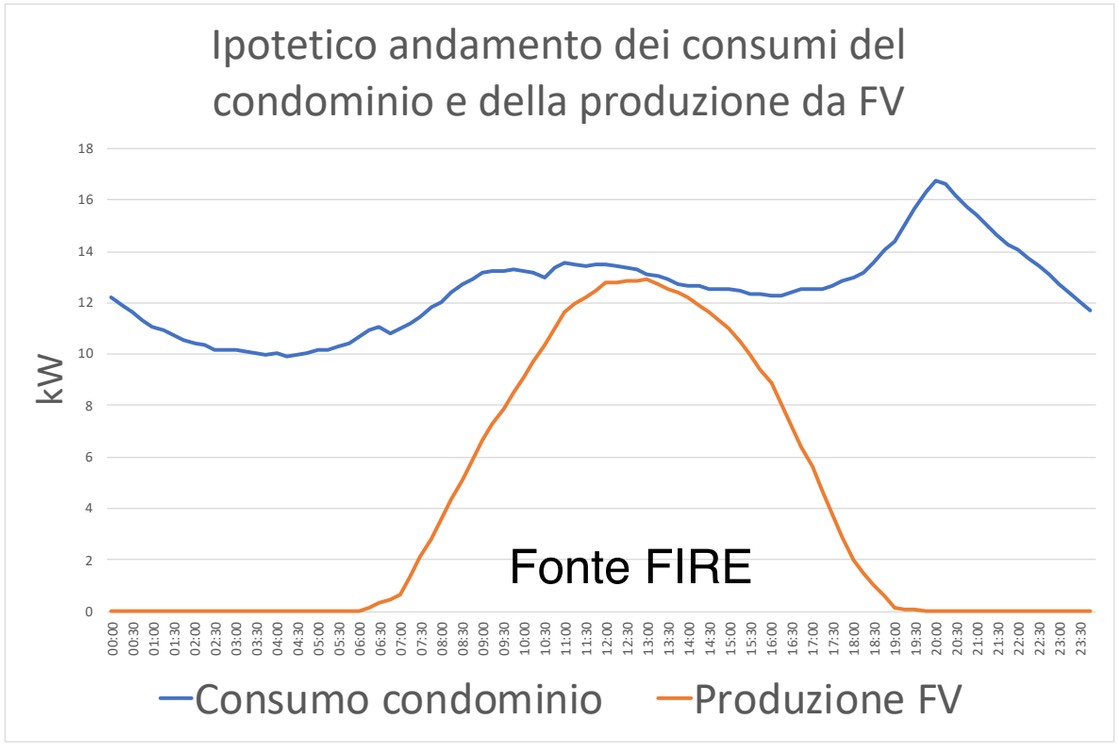


Questa nuova opportunità è prevista dalla conversione in legge del DL Milleproroghe (L 28 febbraio 2020)



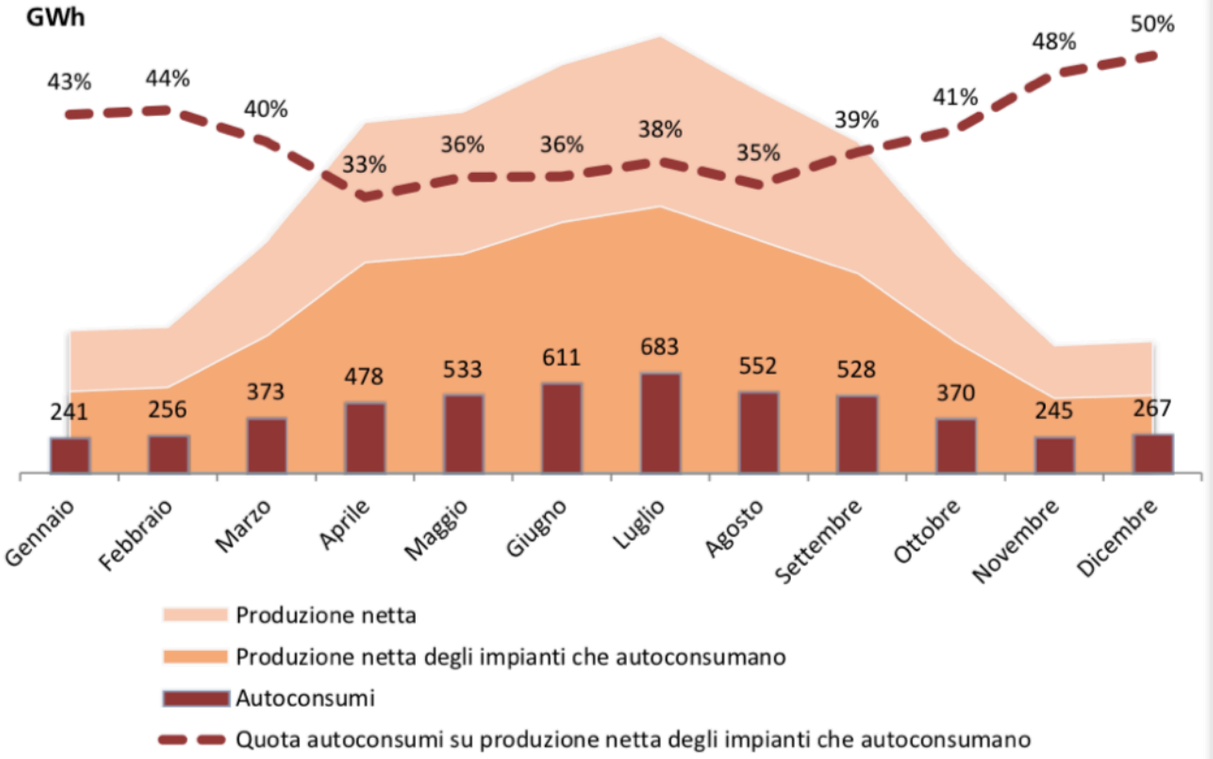


Fonte informazioni: https://www.energywave.it/notizie/2020/04/energy-wave-si-aggiudica-il-bando-rse-per-progetti-pilota-di-autoconsumo-collettivo/

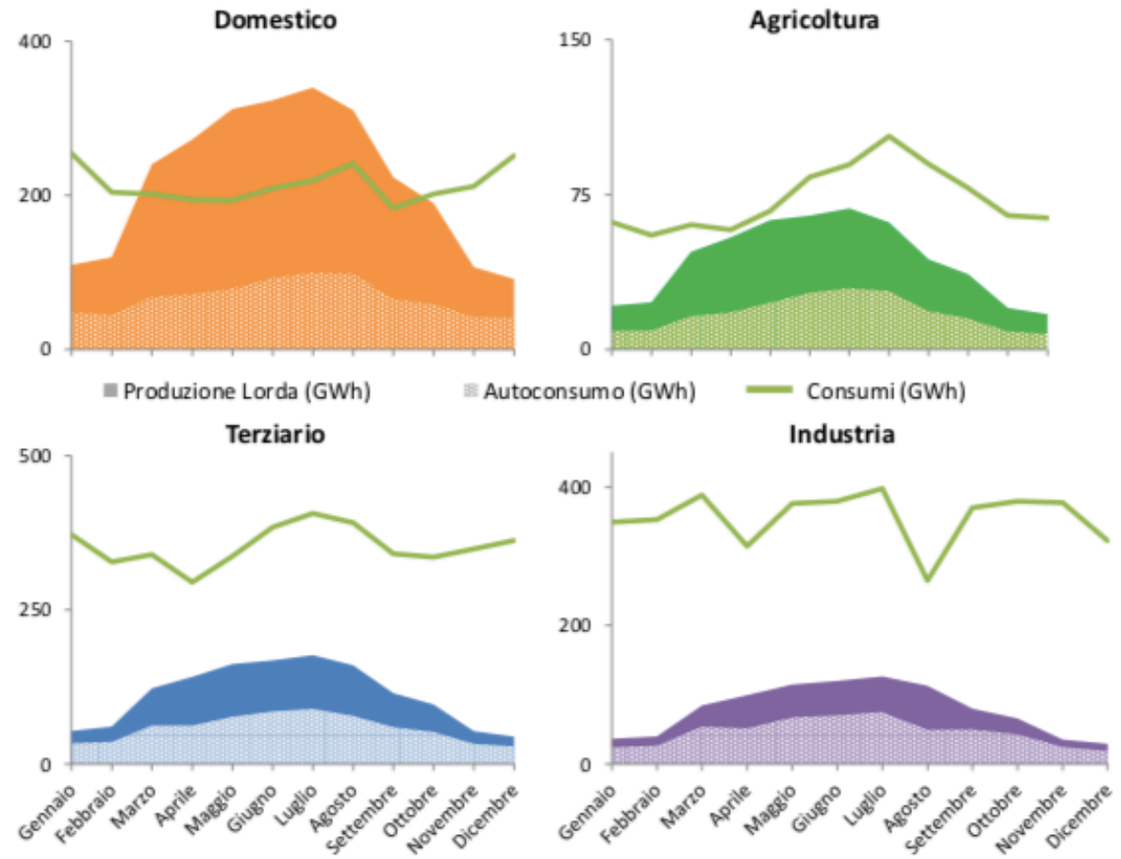


Per aumentare l'autoconsumo nel residenziale, si può pensare di progettare l'impianto fotovoltaico basandosi sulla potenza media assorbita per famiglia, circa 250-350 Watt/ora. Ne è un'esempio il progetto pilota di EnergyWave.

Autoconsumo da FV in Italia – 2018

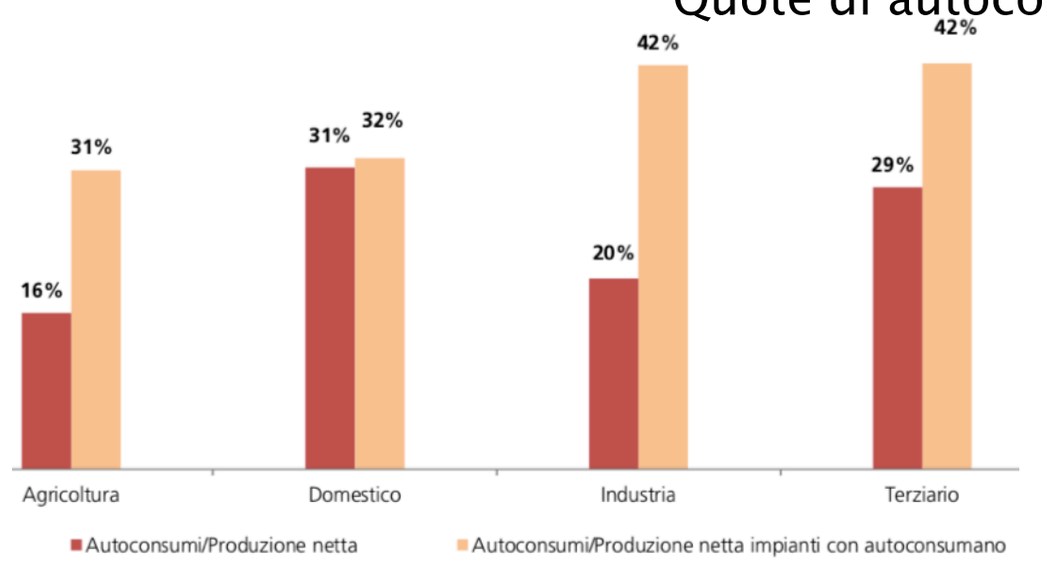


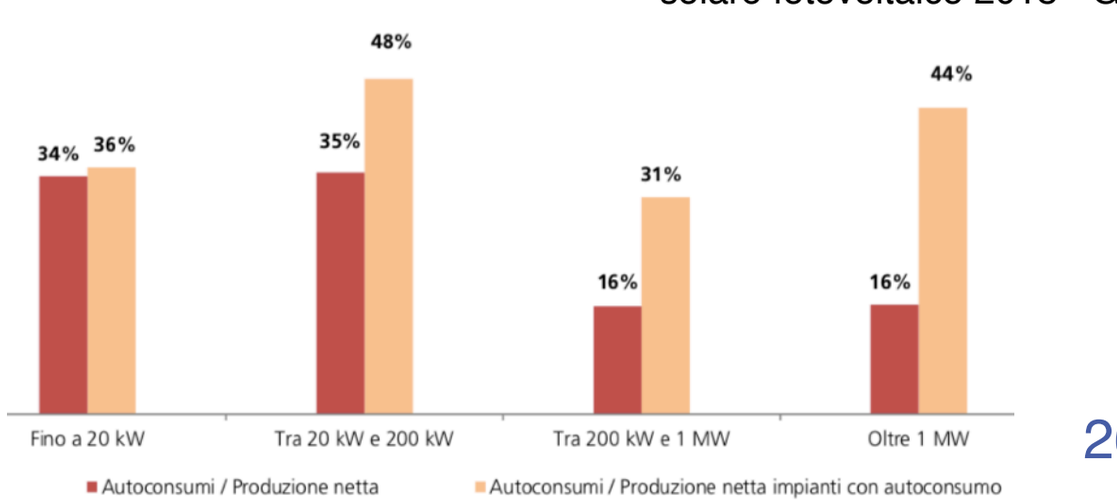
Autoconsumo FV



Quota di autoconsumo per settore

Quote di autoconsumo per settore e per taglia



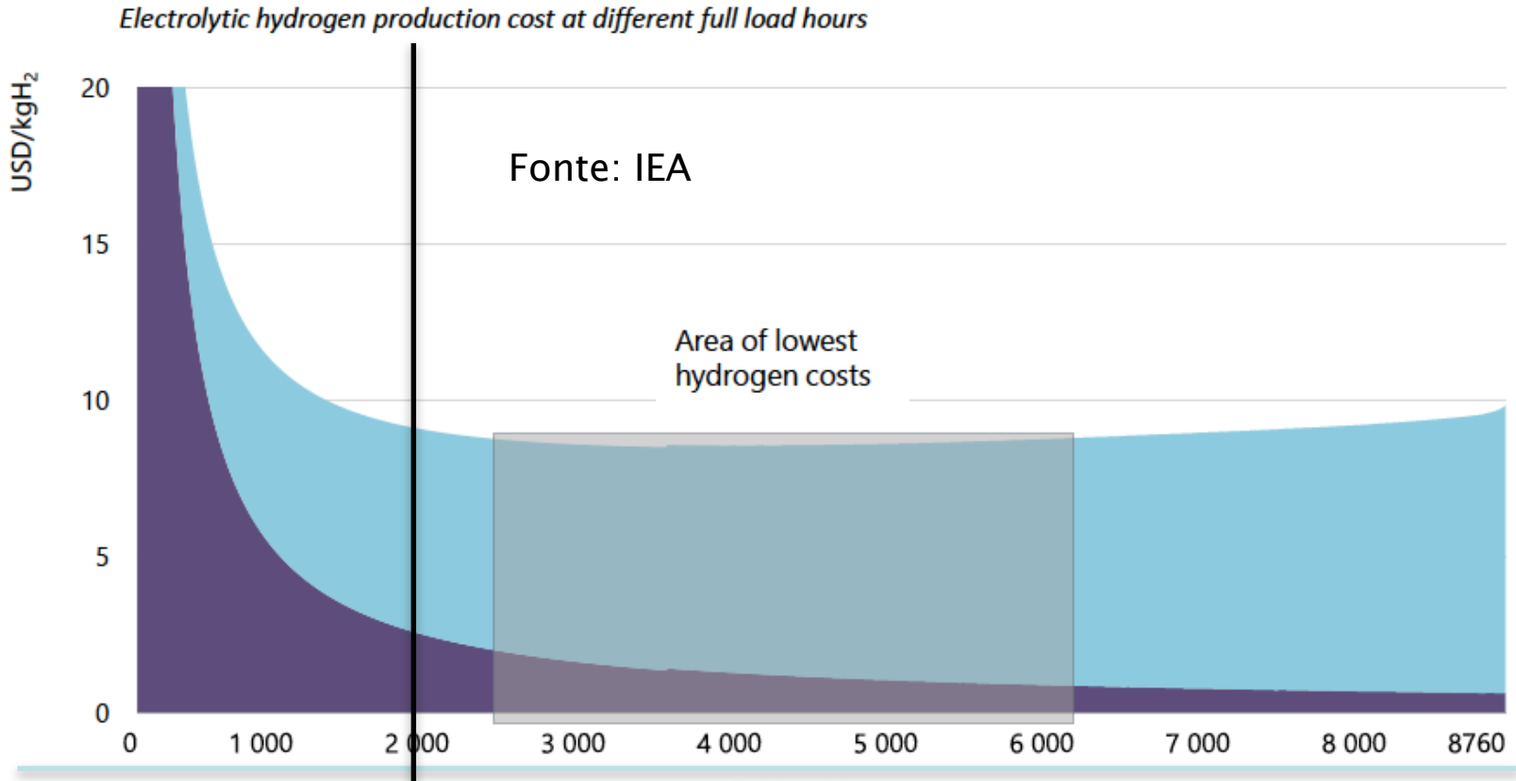


Fonte: Rapporto statistico sul solare fotovoltaico 2018 - GSE

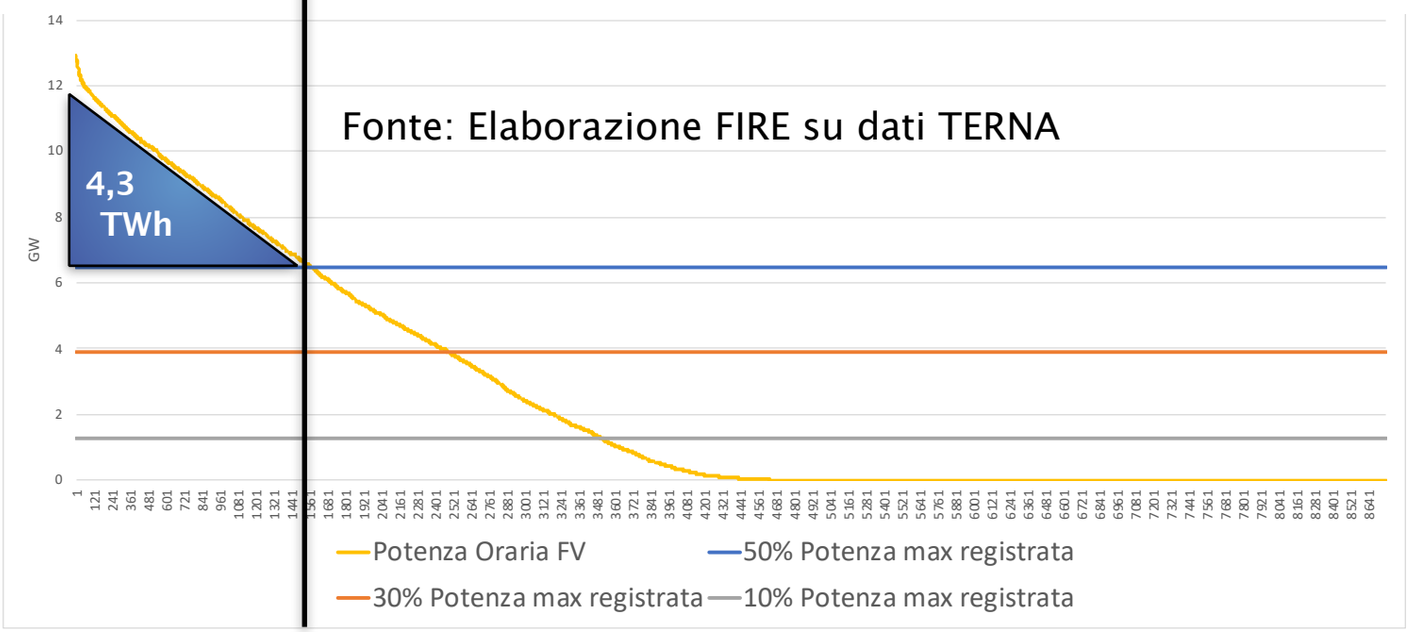
Considerazioni finali – Power to Gas



Mid-load operation of electrolysers achieves the lowest hydrogen costs, balancing CAPEX, OPEX, and electricity costs.



Fonte: IEA



Fonte: Elaborazione FIRE su dati TERNA

Aumentare le performance medie degli impianti FV è auspicabile affinché si possa pensare a un impiego del P2G come accumulo di lungo periodo.

Cosa potrebbe accadere nel prossimo futuro?



Si prevede che l'elettrificazione dei consumi farà aumentare la domanda di energia elettrica, nonostante l'aumento di efficienza.



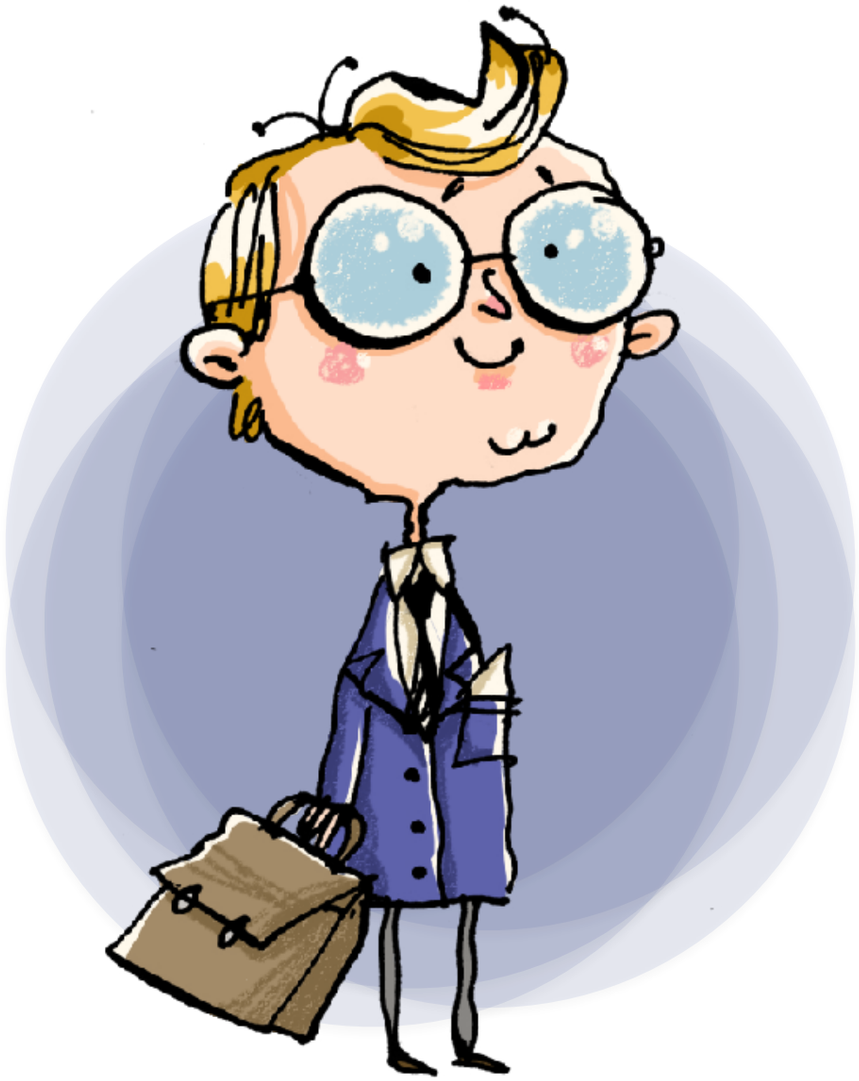
L'affermarsi dell'autoconsumo reale a discapito di misure quali lo scambio sul posto può portare gli operatori a ripensare il modo di progettare gli impianti FV.

I piccoli produttori (singole abitazioni/ condomini/imprese) saranno presumibilmente attenti a massimizzare l'autoconsumo.

I grandi produttori probabilmente si dovranno dotare di sistemi di accumulo per evitare tagli alla produzione o di vendere energia a basso prezzo

Possibilità di sviluppo del tema

L’argomento è vasto e molto attuale: le possibilità di sviluppo sono molteplici.



Siete interessati ad approfondire il tema?

Siete disponibili a fornirci i dati dei vostri impianti per ampliare l'analisi?

Potrebbe essere opportuno approfondire anche altri aspetti? Quali?

tuzzolo@fire-italia.org

Appuntamenti FIRE





Corsi di formazione:

- corsi per energy manager ed EGE;
- corsi intensivi (IPMVP, mercato energia, FER, CHP, SGE, LCA, soluzioni per edifici e industria, etc.).

I prossimi webinar:

- webinar “La gestione e il monitoraggio dell’energia nell’industria 4.0” in collaborazione con Siemens, 4 giugno
- Altri webinar sui temi dell’energia e dell’ambiente in via di definizione fra maggio e giugno!

Le **conferenze annuali** sono rinviate a data da destinarsi. Aggiornamenti sul sito web appena possibile.

www.fire-italia.org/eventi

Associati a FIRE: sostieni la nostra azione!



INVESTI sul tuo FUTURO con l'ENERGIA giusta

Supporta la FIRE, Associati per il 2020

"Raggiungere gli SDG collegati all'energia e al clima, definire **modelli di business sostenibile,** rispondere agli obiettivi comunitari su energia e ambiente: **l'uso razionale dell'energia** è la chiave per riuscirci e con l'aiuto di FIRE lo puoi fare! Sostienici per aiutarci a **creare le condizioni per realizzare la transizione energetica** e per indirizzarti nelle tue azioni di "energy management!"



www.fire-italia.org/associarsi2020/

I numeri della FIRE:

- circa 400 Soci
- oltre 2.300 Energy manager
- oltre 1.400 partecipanti ai convegni organizzati annualmente
- circa 2.000 partecipanti ai webinar organizzati annualmente
- oltre 800 partecipanti ai corsi di formazione annualmente
- emessi oltre 400 certificati EGE SECEM
- oltre 400 risposte via mail a quesiti di soci ed energy manager ogni anno
- circa 600 contributi pubblicati sui propri media e social e su quelli di terzi ogni anno
- oltre 50 indagini realizzate e 50 rapporti e guide pubblicati negli ultimi dieci anni
- oltre 70 commesse realizzate negli ultimi dieci anni per studi, ricerche, formazione e consulenze
- 16 progetti europei realizzati negli ultimi dieci anni
- 3-5 documenti di posizionamento e osservazioni prodotte ogni anno.

FEDERAZIONE ITALIANA PER
L'USO RAZIONALE DELL'ENERGIA

Grazie!





http://blog.fire-italia.org

www.facebook.com/FIREenergy.manager

www.linkedin.com/company/fire-federazione-italiana-per-l'uso-razionale-dell'energia

www.twitter.com/FIRE_ita

CC BY NC ND