

Stefano Tiribuzi

Presentazione interna per ASPO Italia
dei principali risultati del rapporto:

Studio ScETuR del settore elettrico del PNIEC

(nella versione della proposta MASE del giugno 2023)

16 febbraio 2024

Il 15 febbraio 2024 è stato pubblicato il rapporto ASPO Italia:

Studio ScETuR del settore elettrico del PNIEC

(nella versione della proposta MASE del giugno 2023)

Autori:

Stefano Tiribuzi, Luciano Celi, Luca Pardi

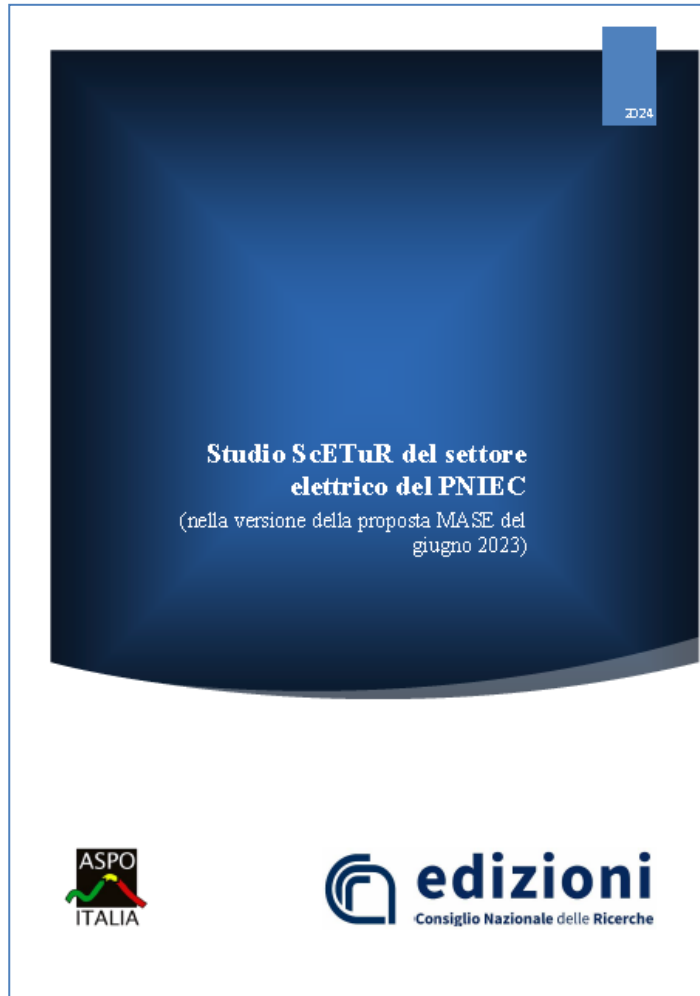
Depositato nell'archivio europeo:

zenodo

Link: <https://zenodo.org/records/10663979>

ISBN: 978-88-8080-618-9

DOI: [10.57618/CNR-IPCF202301](https://doi.org/10.57618/CNR-IPCF202301)

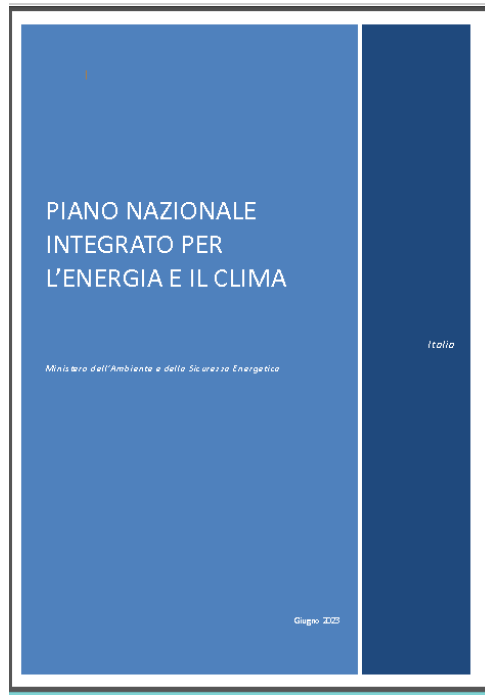


Nei prossimi lucidi vengono illustrati brevemente scopo, struttura e principali risultati dello studio.

Tutto parte dal PNIEC (proposta MASE per UE – giugno 2023)

Principali dati da: https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNIEC_2023.pdf

Tabella 11 - Obiettivi di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) [Fonte: RSE, GSE]



	2020	2021	2025	2030
Numeratore – Produzione di energia elettrica lorda da FER*	118,4	118,7	157,5	227,7
Idrica (effettiva)	47,6	45,4		
Idrica (normalizzata)	48,0	48,5	47,5	46,9
Eolica (effettiva)	18,8	20,9		
Eolica (normalizzata)	19,8	20,3	34,8	64,1
Geotermica	6,0	5,9	7,5	8,0
Bioenergie**	19,6	19,0	10,4	9,6
Solare ***	24,9	25,0	57,3	99,1
Denominatore - Consumo interno lordo di energia elettrica	310,8	329,8	328,4	350,1
Quota FER-E (%)	38,1%	36,0%	48,0%	65,0%

* Si riporta la produzione elettrica al netto degli impieghi negli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno, in coerenza con quanto previsto dai criteri contabili della RED II così come modificata dalla RED III. Considerando anche i consumi degli elettrolizzatori, la produzione lorda da FER attesa al 2030 che include anche l'overgeneration sarebbe di oltre 238 TWh.

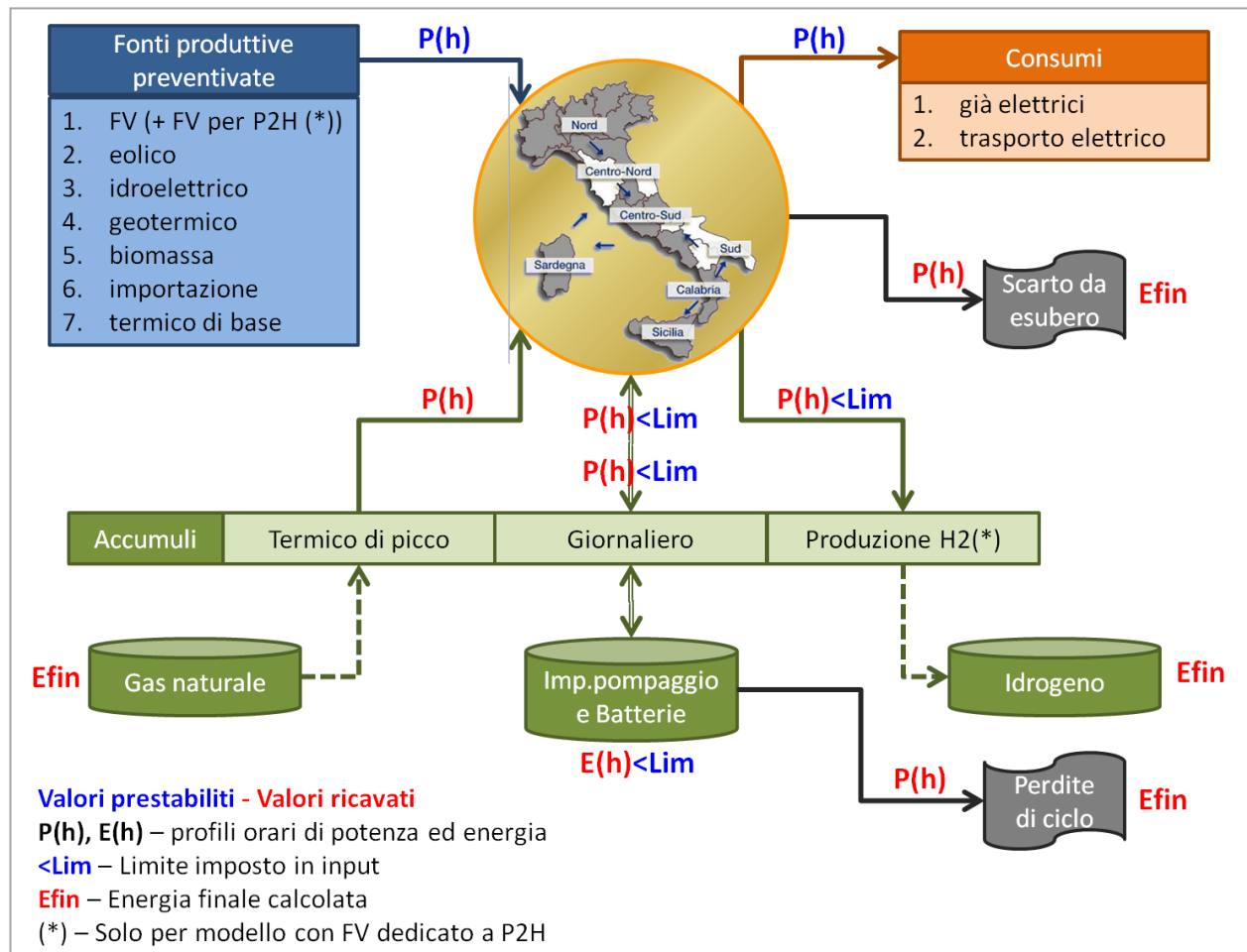
** Si riporta il contributo di biomasse solide, biogas e bioliquidi che rispettano i requisiti di sostenibilità.

*** La produzione solare al 2030 è decurtata di circa 10 TWh, quantità destinata al funzionamento degli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno verde.

Pag.393 - L'import elettrico netto risulta contribuire in maniera meno rilevante nello scenario Policy rispetto a quello di Riferimento. Nello scenario PNIEC, **l'import al 2030 si riduce a 34 TWh** (rispetto ai 43 TWh dello scenario di Riferimento) per effetto dell'aumento delle fonti rinnovabili non programmabili.

Modello ScETuR per simulazione PNIEC

Modello a “piastra di rame”, ovvero senza alcuna limitazione dovuta a linee di trasporto, con bilanciamento orario tra produzione (preventivata) e consumo, mediante accantonamento verso o prelievo da 3 sistemi di accumulo



Casi studiati - Principali ipotesi e assunzioni

Sigla caso	Termoel. di base (TWh)	Anno di riferim. dei profili orari	Limiti capacità linee AT tra Nord e Penisola	Produtz. di H2 verde	Inclusi i 10 TWh di FV dedicati a P2H	Calcolo eseguito con
B30 (2019)	30	2019	Nessuno	NO	NO	ScETuR
B30-AT30	30	2019	2030	NO	NO	PPS(1)
B30-AT30-H0	30	2019	2030	SI	NO	PPS(1)
B30-AT35	30	2019	2035	NO	NO	PPS(1)
B00	0	2019	Nessuno	NO	NO	ScETuR
B60	60	2019	Nessuno	NO	NO	ScETuR
B30-pr21	30	2021	Nessuno	NO	NO	ScETuR
B30-pr22	30	2022	Nessuno	NO	NO	ScETuR
B30-H1	30	2019	Nessuno	SI	SI(a)	ScETuR
B30-H2	30	2019	Nessuno	SI	SI(b)	ScETuR

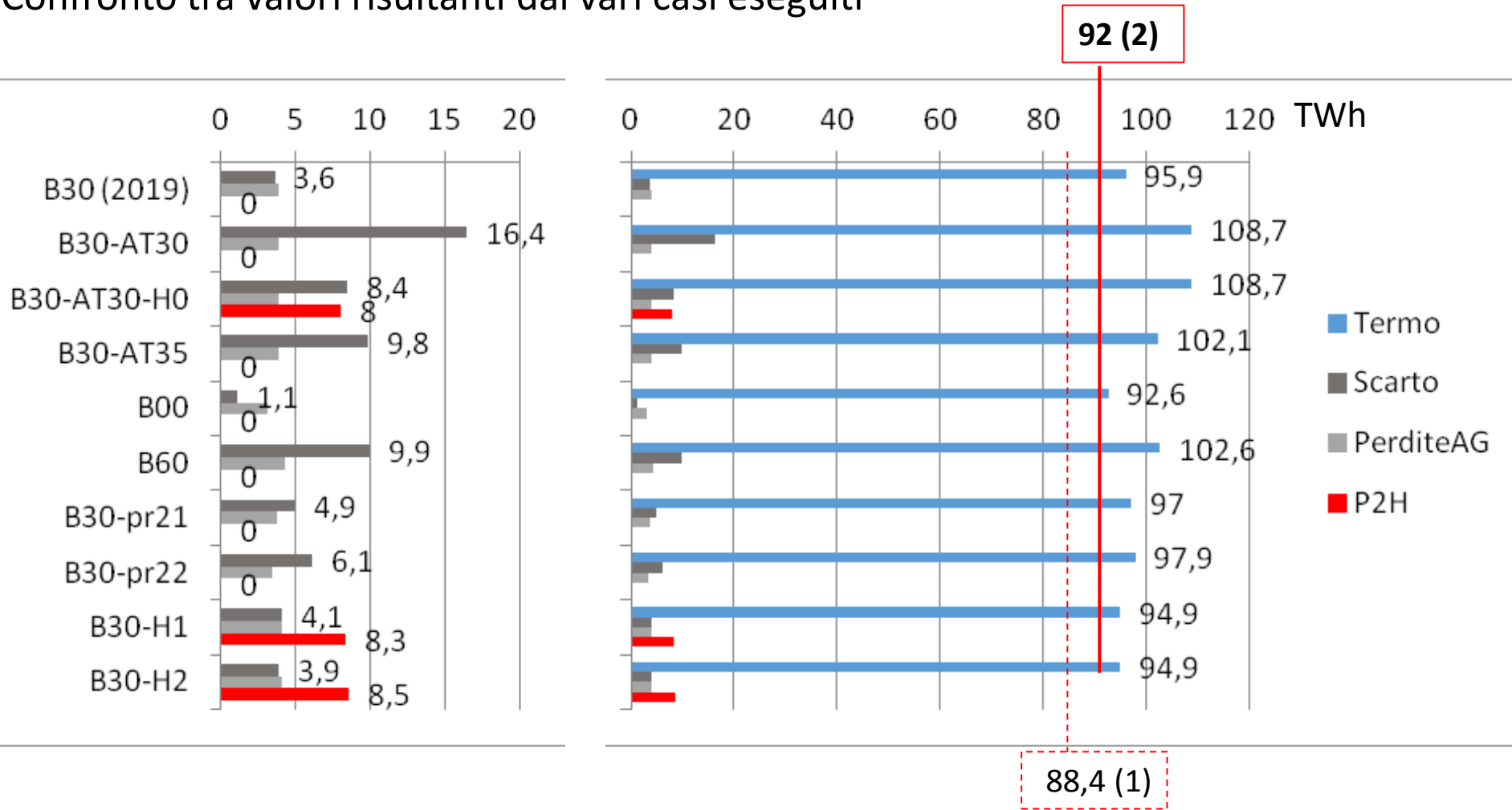
(a) Energia in eccesso del FV dedicato riversabile sulla rete

(b) C.s., più energia di scarto della rete utilizzabile negli elettrolizzatori

(1) Casi studiati partendo dai risultati del caso B30 e ripartiti tra le 2 macrozone Nord e Penisola mediante il Post-Processore dei dati di ScETuR

Fabbisogno energia termoelettrica, perdite e P2H

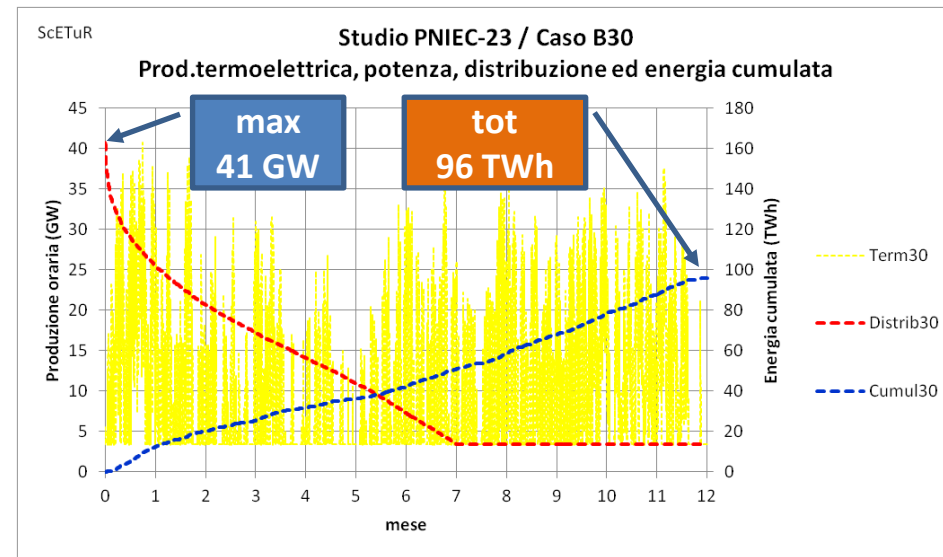
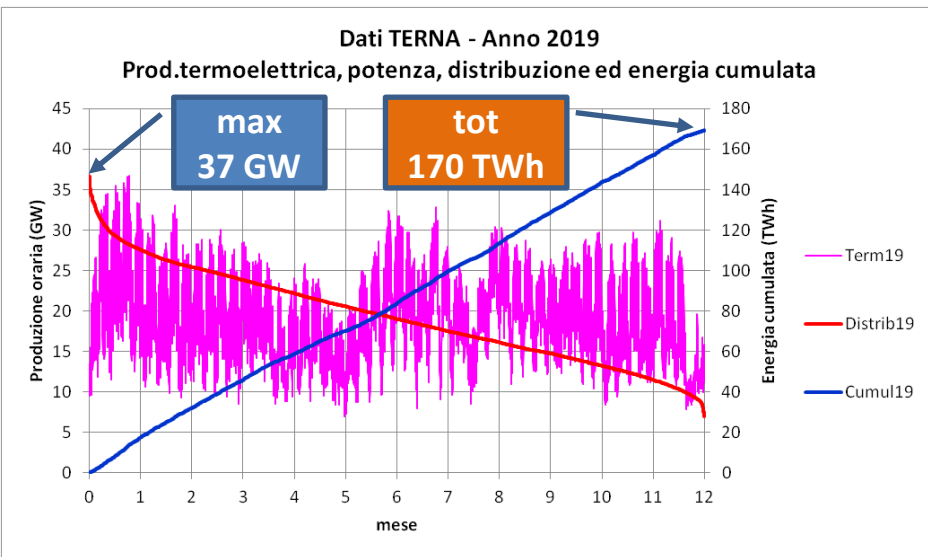
Confronto tra valori risultanti dai vari casi eseguiti



- (1) Valore derivante dal fabbisogno (350,1 TWh), meno la capacità produttiva FER (227,7 TWh), meno il saldo import (34,0 TWh)
- (2) Valore indicato nella Figura 91 del PNIEC

Fabbisogno termoelettrico (TE) in energia e potenza

Confronto tra dati rilevati nel 2019 e simulati per il 2030 (caso B30 dello studio ScETuR)



La curva magenta mostra la potenza media oraria fornita alla rete nel 2019 dal TE secondo i dati TERN (i valori includono il TE autoprodotta ed escludono la fonte biomassa). La curva gialla mostra la stessa grandezza simulata con ScETuR nel caso B30 (quello con 30 TWh di produzione termo di base).

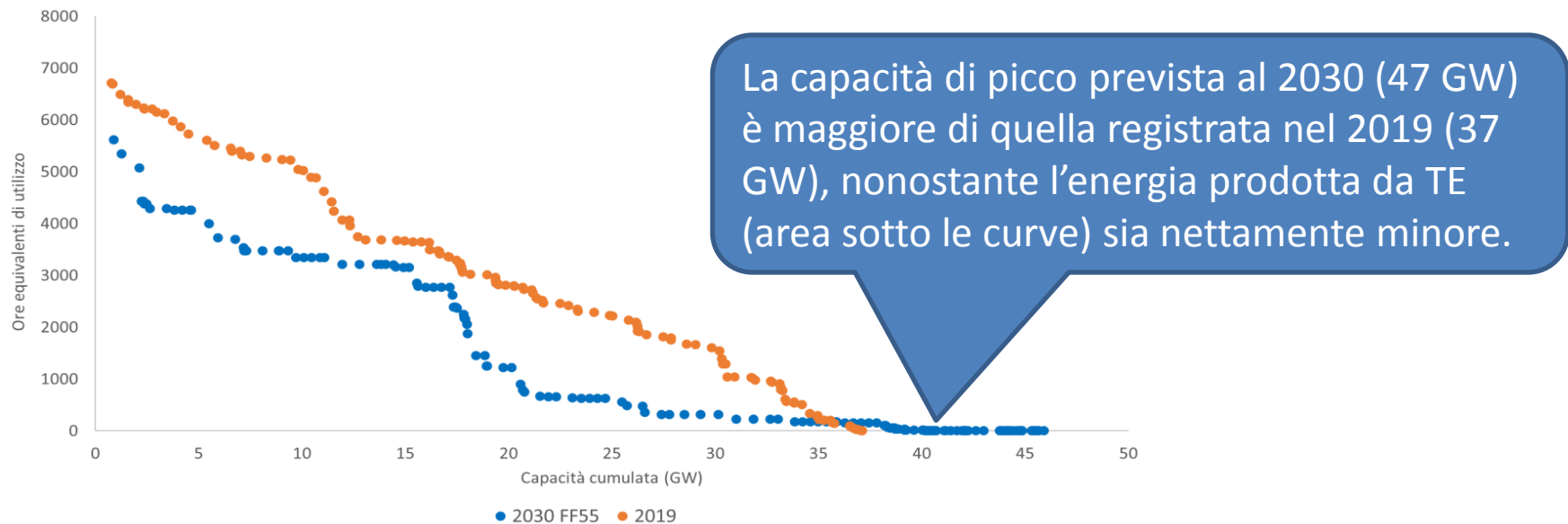
Le rispettive curve blu indicano, con riferimento alla scala delle ordinate di destra, il valore cumulato nel corso dell'anno dell'energia prodotta. Risulta che al 2030 l'energia prodotta da TE scenderà al 56% di quella registrata nel 2019.

Le curve rosse mostrano invece le curve di durata della potenza e indicano per il 2030 una potenza massima del 10% circa superiore a quella richiesta nel 2019.

Considerazioni su evoluzione del parco termoelettrico

Confronto con previsioni TERNA

I risultati dello studio ScETuR sono in linea con quanto previsto da TERNA nel “Documento di descrizione degli scenari 2022”, dalla cui pag.59 è tratto il seguente grafico

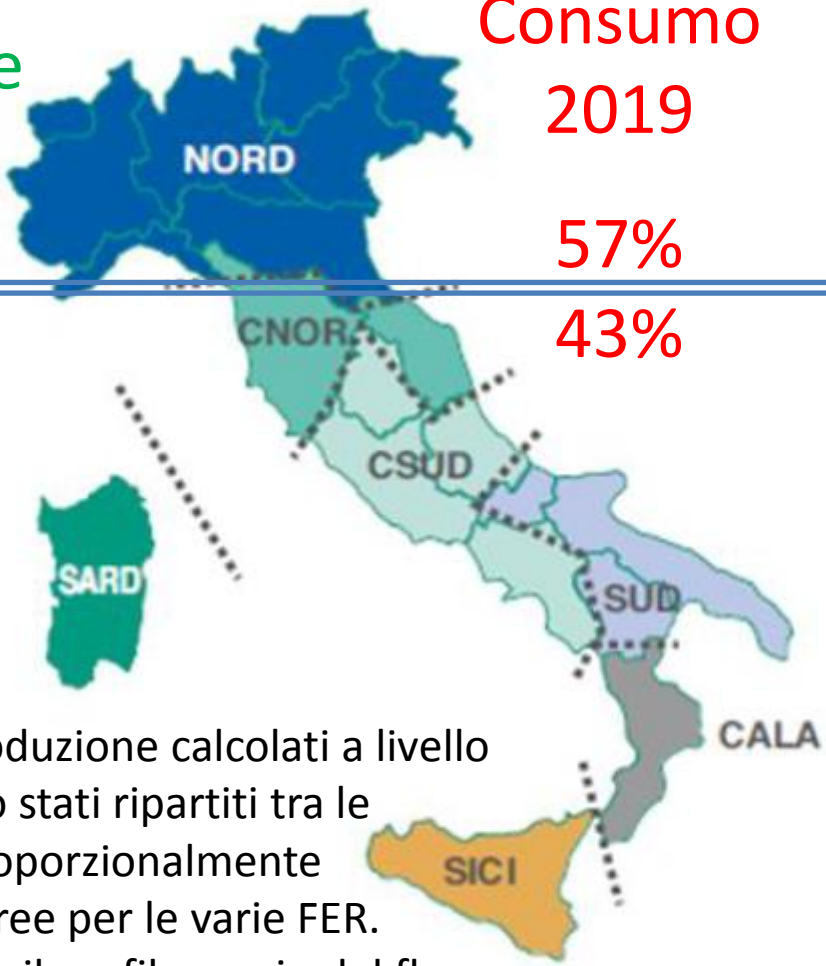


La parte della curva blu oltre i 20 GW, indica il parco di centrali per cui si prevede un fattore di utilizzo molto minore di 1000 ore all'anno. Queste centrali dovranno necessariamente impiegare turbogas a ciclo aperto, non solo per gli ovvi motivi di economicità derivanti dalla scarsa produzione su cui ripartire il costo (anche energetico) di realizzazione, ma anche perchè, come mostra l'andamento oscillante della curva cronologica di funzionamento calcolata con ScETuR, saranno soggette per quasi tutto l'anno a cicli giornalieri di funzionamento di breve durata.

Impatto linee di trasporto AT su risultati ScETuR

Zone di mercato, macrozone ScETuR e ripartizione di consumi e produzione

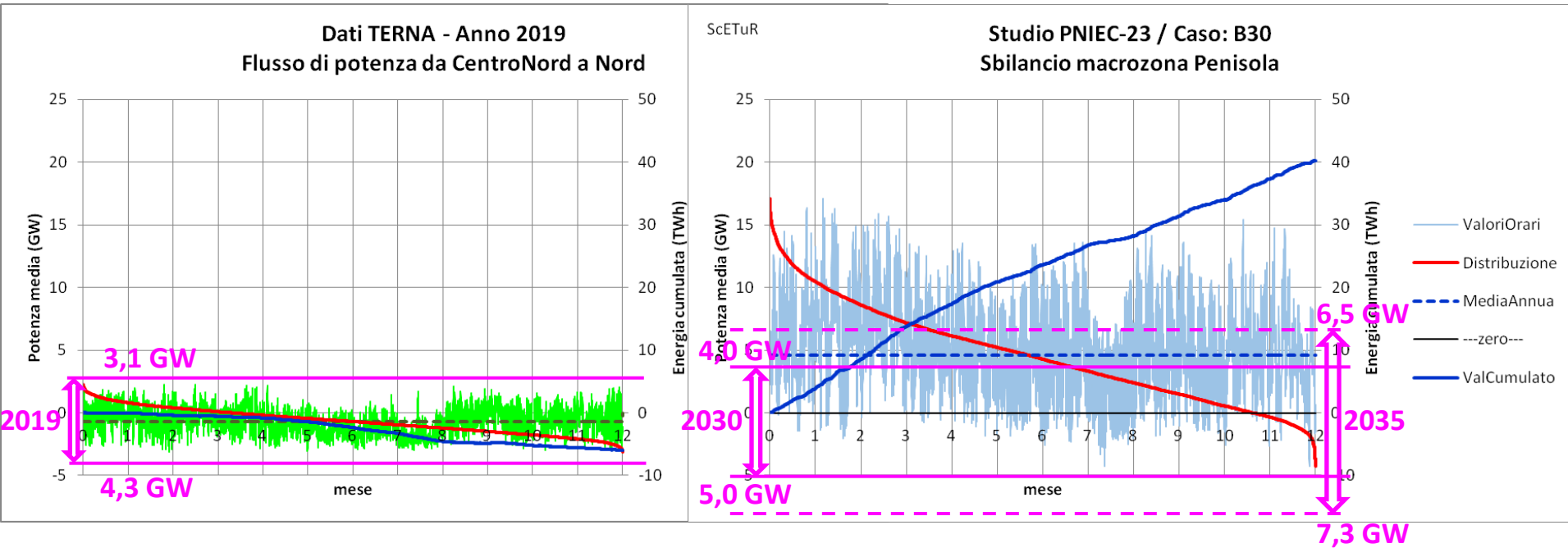
Popolazione		Consumo		Produzione	
Macrozone		2019		2019	2030
Nord	47%	57%		57%	44%
Penisola	53%	43%		43%	56%



I profili orari di consumo e produzione calcolati a livello nazionale con il caso B30, sono stati ripartiti tra le macrozone Nord e Penisola proporzionalmente allo sviluppo previsto nelle 2 aree per le varie FER. Questo ha permesso di stimare il profilo orario del flusso necessario al 2030 al confine tra le 2 macrozone.

Impatto linee di trasporto AT su risultati ScETuR

I due grafici mostrano gli andamenti annuali dei valori orari dei flussi di potenza dalla Penisola verso la zona Nord registrati nel 2019 (in verde) e calcolati per il 2030 (in azzurrino). L'uso della stessa scala mette in risalto l'enorme differenza di regime dei flussi che, come mostrano le curve blu, da diretti prevalentemente verso sud (6 TWh nel corso del 2019), nel 2030 dovrebbero invece trasferire complessivamente 40 TWh verso Nord.



La capacità delle linee previste dal PNIEC al 2030 (dato medio presunto) e al 2035 non sono in grado di trasferire questa energia. La parte non trasferibile, area della curva rossa al di sopra della capacità di trasporto, deve essere compensata con un aumento di produzione TE al Nord, determinando così un aumento dello scarto di energia da FER nella macrozona Penisola.

Produzione idrogeno verde (P2H)

Principali obiettivi previsti nel PNIEC

Note alla Tabella 11

• *Si riporta la produzione elettrica al netto degli impieghi negli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno, in coerenza con quanto previsto dai criteri contabili della RED II così come modificata dalla RED III. Considerando anche i consumi degli elettrolizzatori, la produzione lorda da FER attesa al 2030 che include anche l'overgeneration sarebbe di oltre 238 TWh.*

**** La produzione solare al 2030 è decurtata di circa 10 TWh, quantità destinata al funzionamento degli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno verde.*

Da pag.88 - Complessivamente, gli obblighi di uso di idrogeno rinnovabile al 2030 porterebbero a consumi di circa 0,25 Mton/anno. Si stima che almeno l'80% della citata domanda sarà prodotta sul territorio nazionale, la restante quota sarà importata. Ipotizzando un load-factor degli elettrolizzatori del 40%, sarebbe quindi necessaria una capacità (elettrica) di circa 3 GW di elettrolizzatori.

Produzione idrogeno verde – risultati ScETuR

Quantità di energia assorbibile dagli elettrolizzatori nei vari modelli e casi studiati

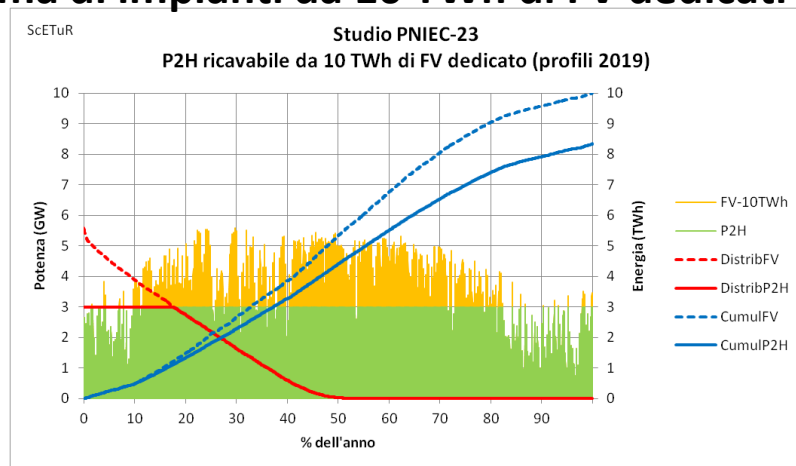
Modello senza FV dedicato a P2H

Caso B30-AT30-H0 – Utilizzo energia altrimenti da scartare nella macrozona Penisola

A causa dei limiti di capacità di trasporto delle linee AT al 2030, si verificherebbe uno scarto di produzione FER nella macrozona Penisola di ben 15,4 TWh. Il suo impiego per la produzione di idrogeno verde consentirebbe di assorbire **8 TWh** con 3 GW di elettrolizzatori.

Modello con FV dedicato a P2H

Sistema di impianti da 10 TWh di FV dedicati esclusivamente a P2H e isolati dalla rete



Un insieme di impianti FV capace di produrre 10 TWh con il profilo del 2019 esibirebbe la curva di carico tratteggiata in rosso.

Un insieme di elettrolizzatori della potenza complessiva di 3 GW alimentabili esclusivamente dal FV dedicato potrebbe assorbire solo **8,34 TWh**, operando con un fattore di carico di 0,32.

Caso B30-H1 – FV dedicato connesso con possibilità di cessione dell'esubero alla rete

Il valore di **8,34 TWh** assorbibile dagli elettrolizzatori resta invariato, ma quasi 1 TWh della parte residua può essere ceduto alla rete, alleggerendo il fabbisogno di produzione termoelettrica.

Caso B30-H2 – Come B30-H1, con la possibilità di usare surplus di rete per il P2H

Il valore di energia assorbito dagli elettrolizzatori sale di 0,15 TWh, portandosi a **8,49 TWh**.

Principali argomenti emersi dallo studio sul PNIEC

1. l'energia da fonte termoelettrica necessaria alla copertura del fabbisogno è maggiore di quella indicata nel PNIEC ed aumenta considerevolmente se si mettono in conto i limiti del trasporto interzonale in AT;
2. il picco di potenza termoelettrica previsto al 2030 è maggiore di quello registrato nel 2019;
3. la capacità di trasporto delle linee AT tra il Nord e il resto del Paese previste nei piani di sviluppo TERNA sono fortemente insufficienti a trasferire la potenza da scambiare tra le due aree;
4. dei 10 TWh di capacità produttiva del FV dedicato al P2H solo una parte (83-85%) può essere assorbita dagli elettrolizzatori. In una situazione di carenza di capacità di trasporto, descritta al punto precedente, il surplus dalle FER sarebbe in grado di fornire 8 TWh per il P2H

Nota conclusiva: Data la limitatezza delle informazioni e degli strumenti di calcolo utilizzati nello studio ScETuR del PNIEC, rispetto a quelli a disposizione degli enti responsabili della sua preparazione, i precedenti punti non vanno considerati nè come conferme, nè come critiche rivolte al PNIEC, ma solo come spunti di riflessione che ASPO-Italia offre alle parti coinvolte nel confronto pubblico sul Piano.

Fine