Scenari energetici: l'Italia, con l'Europa, alla sfida della decarbonizzazione

Web conference in memoria di Massimo Gallanti

La decarbonizzazione del sistema energetico italiano:

Impatto sul sistema elettrico degli scenari al 2050

Alberto Gelmini

10 dicembre 2020

Il ruolo del sistema elettrico nella decarbonizzazione profonda

L'analisi del sistema elettrico al 2050

Cosa ci dicono gli scenari

Il ruolo del sistema elettrico nella decarbonizzazione al 2050

Come cambia il RUOLO DEL SISTEMA ELETTRICO rispetto alle pianificazioni attuali

i. Richieste al S.E. che cambiano:

2030	2050
Elevato apporto di energia elettrica da **fonte rinnovabile**	Produzione di Energia elettrica completamente (o quasi) da **fonte rinnovabile**
Elettrificazione dei servizi per maggiore **efficienza negli usi finali**	Elettrificazione dei servizi per **sostituire utilizzo di combustibile fossile** negli usi finali (*P2X*)
Efficienza nella generazione elettrica per ridurre il consumo di fossili	Efficienza nella generazione elettrica necessaria per ridurre l'impatto sul territorio della produzione RES
Riduzione/abbandono dei **combustibili fossili maggiormente emissivi** nella generazione el.	Riduzione al limite **dei combustibili fossili** nella generazione elettrica

Il ruolo del sistema elettrico nella decarbonizzazione al 2050

ii. Nuove richieste al S.E.

Generazione di combustibili con apporto nullo di CO2 per gli altri settori

Opportunità di sottrazione della CO2 da fonti emissive centralizzate - (**CCU e CCS** da biomasse e utilizzo gas naturale/ biogas)

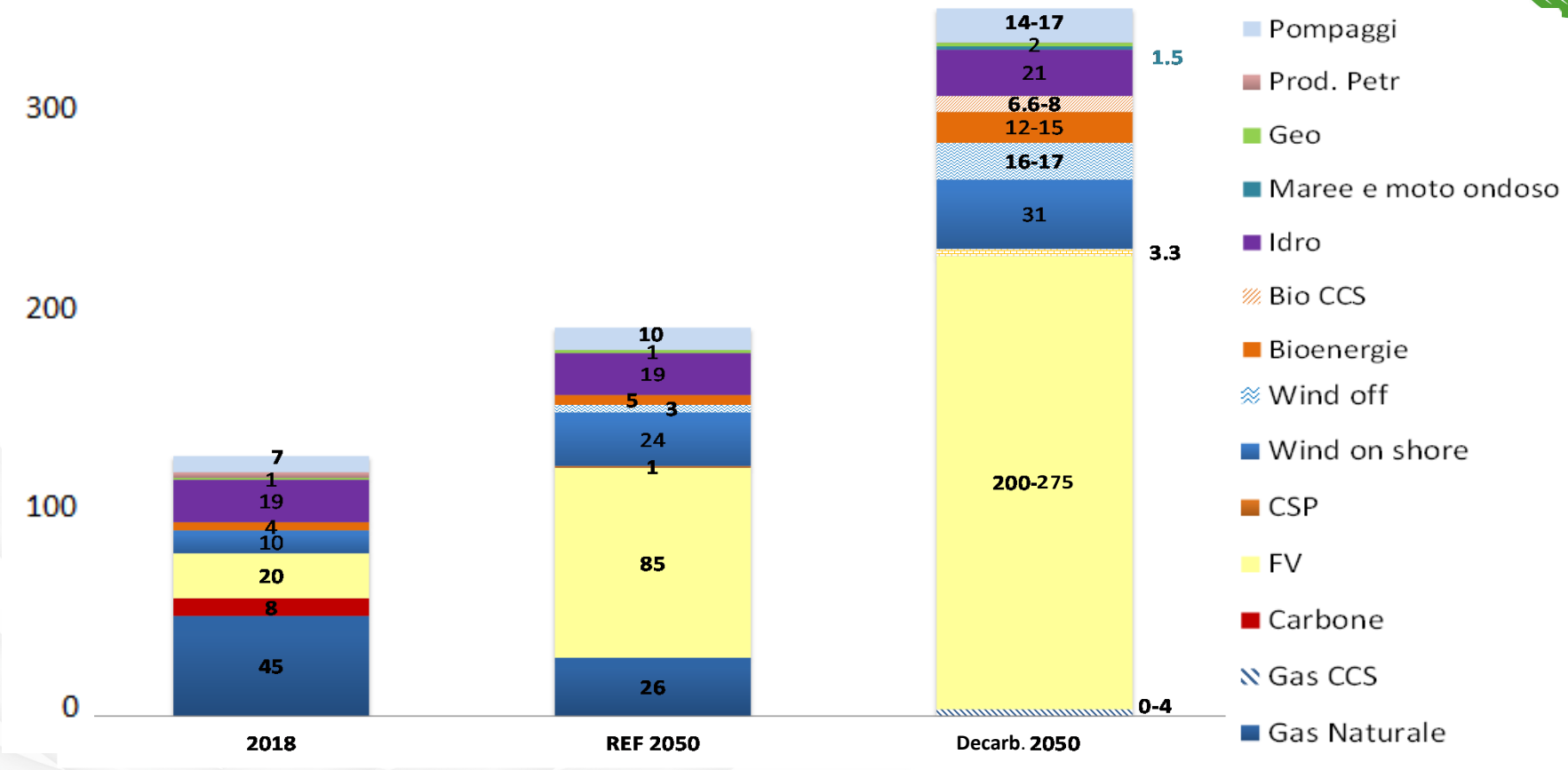
DAC - Sottrazione diretta di CO2 dall'atmosfera con le eccedenze delle produzioni da FRNP.

Il ruolo del sistema elettrico nella decarbonizzazione profonda

L'analisi del sistema elettrico al 2050

Cosa ci dicono gli scenari

Capacità generazione elettrica - GW



Tecnologie abilitanti la decarbonizzazione al 2050 - Elettrico sostituzione gas

La penetrazione di rinnovabili intermittenti richiede:

- Nuovi pompaggi aggiuntivi rispetto ai 7 GW attuali: + 7-10 GW, comprensivi dei +3 GW già considerati nel PNIEC.
- Capacità di SdA elettrochimici, su rete e distribuiti, compresi tra 220 e 320 GWh.
- Impianti per P2X tra i 70 e 102 GW, per trasformare l'overgeneration in idrogeno e in biocombustibili/biocarburanti.
- Con gli interventi considerati le overgeneration risultano contenute in 2 e 7 TWh, pari allo 0,3%-1% della produzione FER

L'analisi del sistema elettrico al 2050 - Produzione e.e.

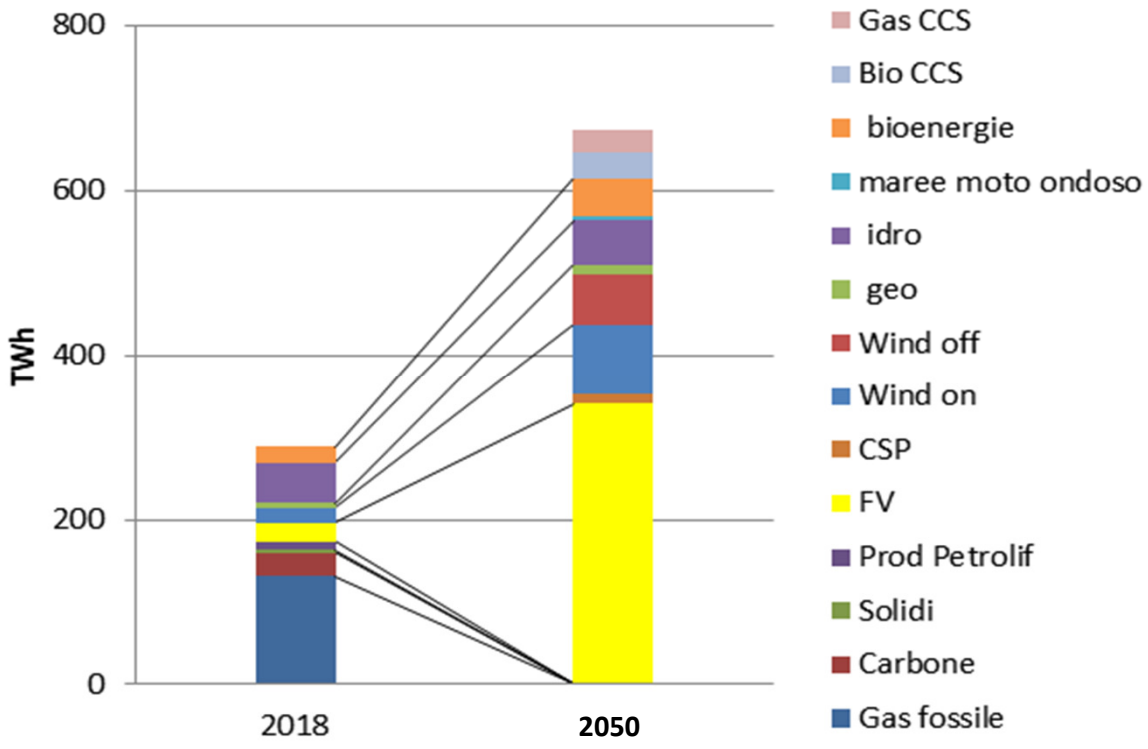
Le Evidenze degli scenari di decarbonizzazione 2050

1. La produzione elettrica raddoppia
2. Oltre 400 TWh di FV ed eolico
3. I fossili scompaiono

Le Domande (per la ricerca)

1. La produzione FRNP è sostenibile sul territorio?
2. Quali opportunità dall'evoluzione delle tecnologie?
3. Ma l'impatto sull'ambiente e sul consumo di materie prime è sotto controllo?

Possibile configurazione della generazione elettrica al 2050

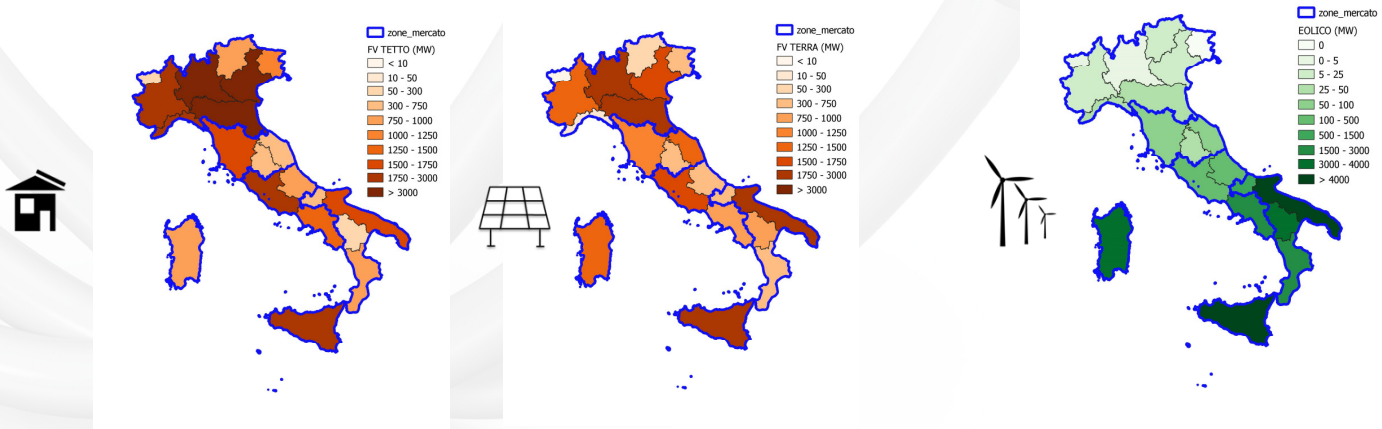


L'analisi del sistema elettrico al 2050 - Produzione FRNP

Domanda per la ricerca: La produzione FRNP è sostenibile sul territorio?

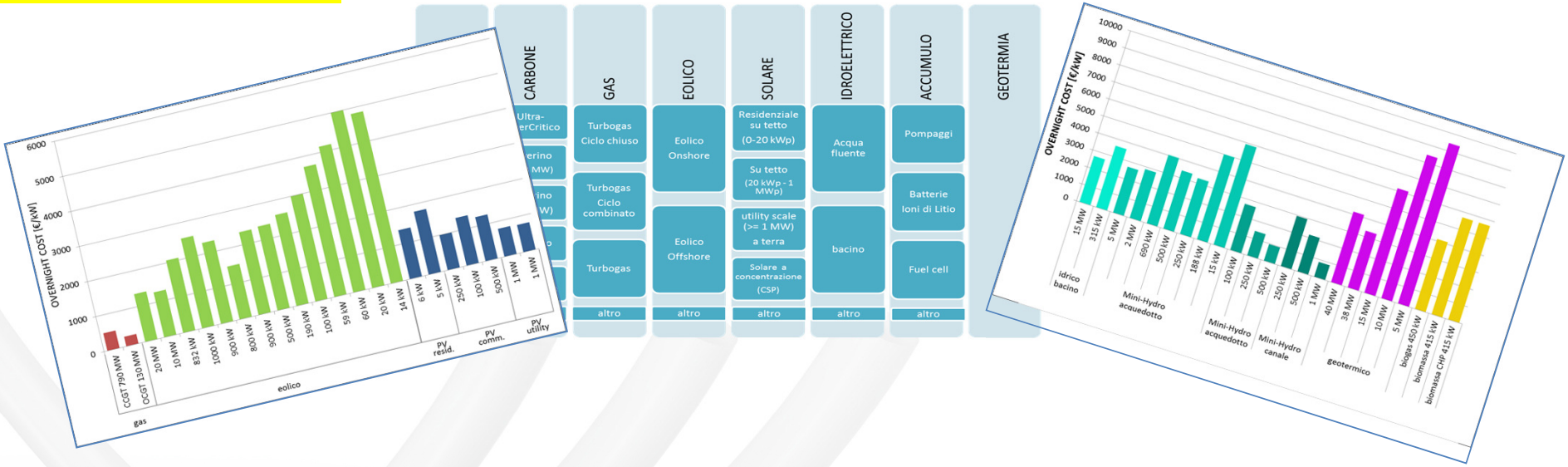
- Verificare che i target di sviluppo delle fonti EOLICA e FOTOVOLTAICA siano fattibili per quanto riguarda in funzione della disponibilità di aree idonee
- Definire degli indicatori che consentano di misurare la sostenibilità territoriale dei target

Quali aree? **Dove sono localizzate?** **Quale impatto sull'uso del suolo?**



L’analisi del sistema elettrico al 2050 - Tecnologie generazione

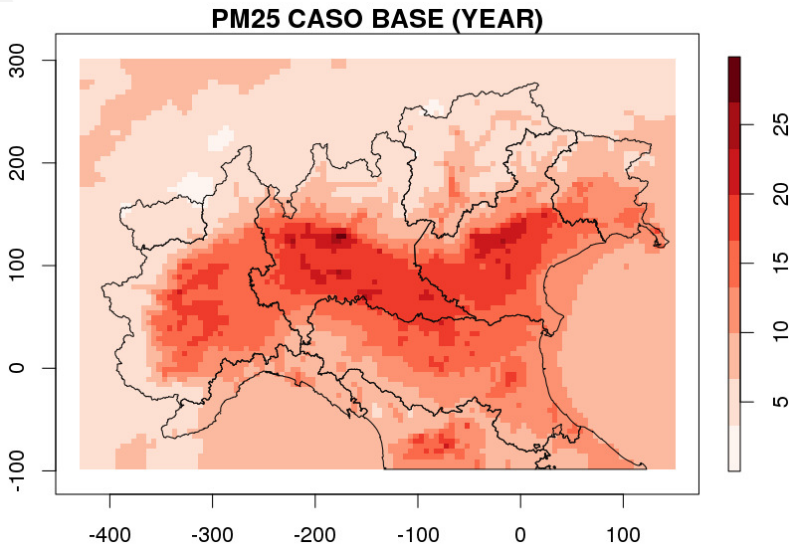
Domanda per la ricerca: Quali opportunità dall’evoluzione delle tecnologie?

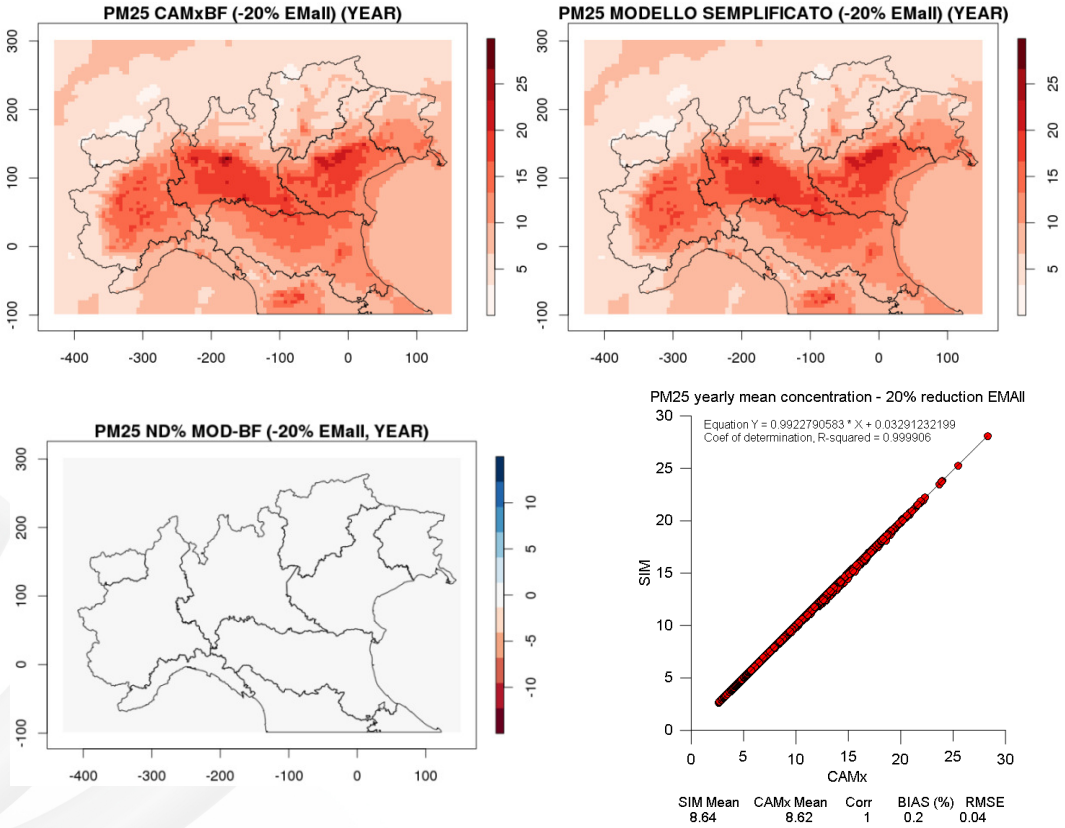


- ✓ Partecipazione all’*Expert Group on Projected Costs of Generating Electricity (IEA/NEA)*
- ✓ Preparazione della 9ª edizione di “Projected Costs of Generating Electricity”; LCOE per impianti con commissioning 2025
- ✓ Accesso a dati di altre nazioni, utili per miglioramenti delle informazioni tecnico-economiche nelle analisi di scenario

L'analisi del sistema elettrico al 2050 - Emissioni e concentrazioni nell'Ambiente

Domanda per la ricerca: Ma l'impatto sull'ambiente è sotto controllo?





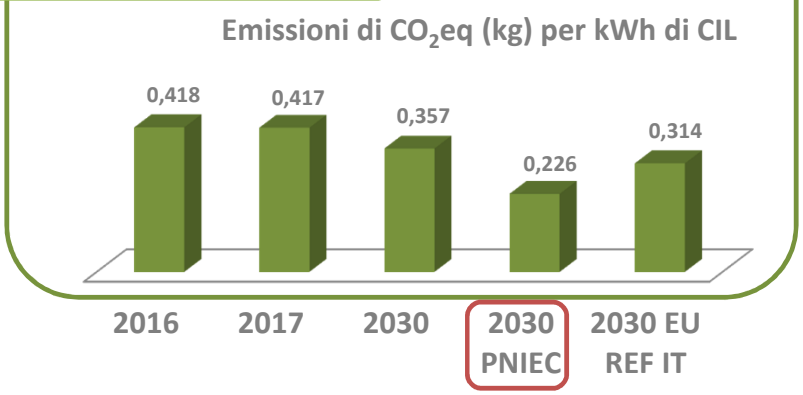
Sviluppo di modelli ambientali semplificati e armonizzati con il modello energetico

L'analisi del sistema elettrico al 2050 – LCA ed Economia Circolare

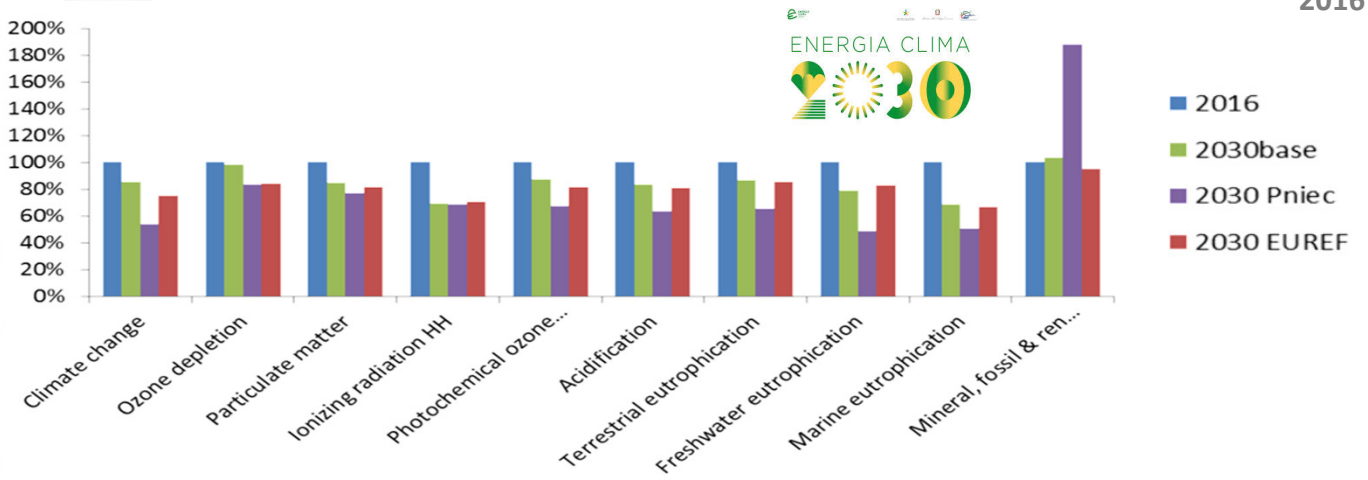
Domanda per la ricerca: e il consumo di materie prime?

- ✓ LCA della produzione elettrica Italiana attuale
- ✓ LCA dello scenario produzione elettrica Italiana 2030

LCA di Scenari Elettrici - Italia



Risultati LCA in % rispetto al 2016 (100%).



Economia Circolare

L'analisi del sistema elettrico al 2050 - Produzione e.e.

Le Evidenze degli scenari di decarbonizzazione 2050

1. La produzione elettrica raddoppia
2. Oltre 400 TWh di eolico e FV
3. I fossili scompaiono

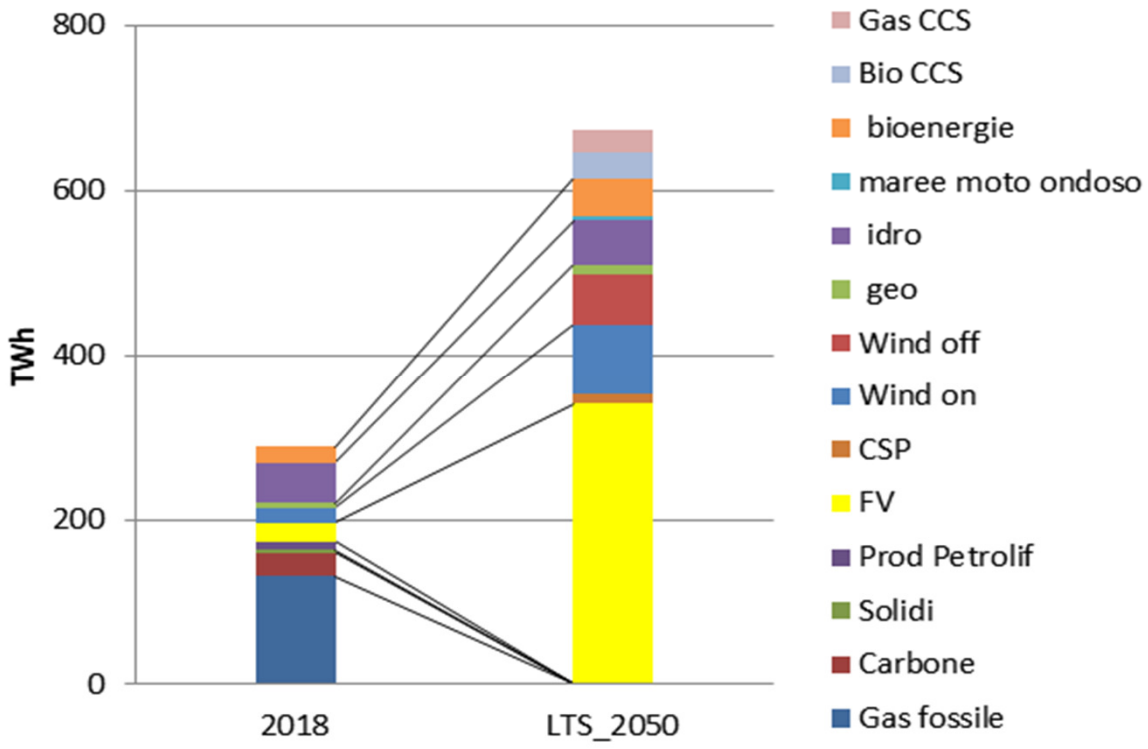
Le Domande (per la ricerca)

1. La produzione FRNP è sostenibile sul territorio?
2. Quali opportunità dall'evoluzione delle tecnologie?
3. Ma l'impatto sull'ambiente e sul consumo di materie prime è sotto controllo?

La Domanda per l'analisi del sistema elettrico

Come gestisco questo sistema elettrico?
Dove trovo gli elementi di flessibilità?

Possibile configurazione della generazione elettrica al 2050



Le sfide del sistema elettrico emergenti dal Piano

Dove trovare gli elementi di flessibilità?

Elementi già introdotti nei Piani

- Partecipazione diffusa delle **FRNP ai servizi di riserva a scendere** (anche mediante aggregazione di piccoli impianti)
- **FV accoppiato a SdA**
- **Partecipazione della domanda** come il V2G o UVA*x* anche per riserva a salire, degli accumuli e di una quota sempre crescente di **generazione distribuita** (bioenergie comprese)
- Ricorso a risorse specifiche per la **regolazione del reattivo e inerzia** (in assenza di termoelettrico)
- Ma anche gli effetti del Capacity Market ed eventualmente la possibilità per il TSO di contrattualizzare capacità per servizi.

Le sfide del sistema elettrico emergenti dal Piano

Dove trovo gli elementi di flessibilità?

Elementi Nuovi degli scenari 2050

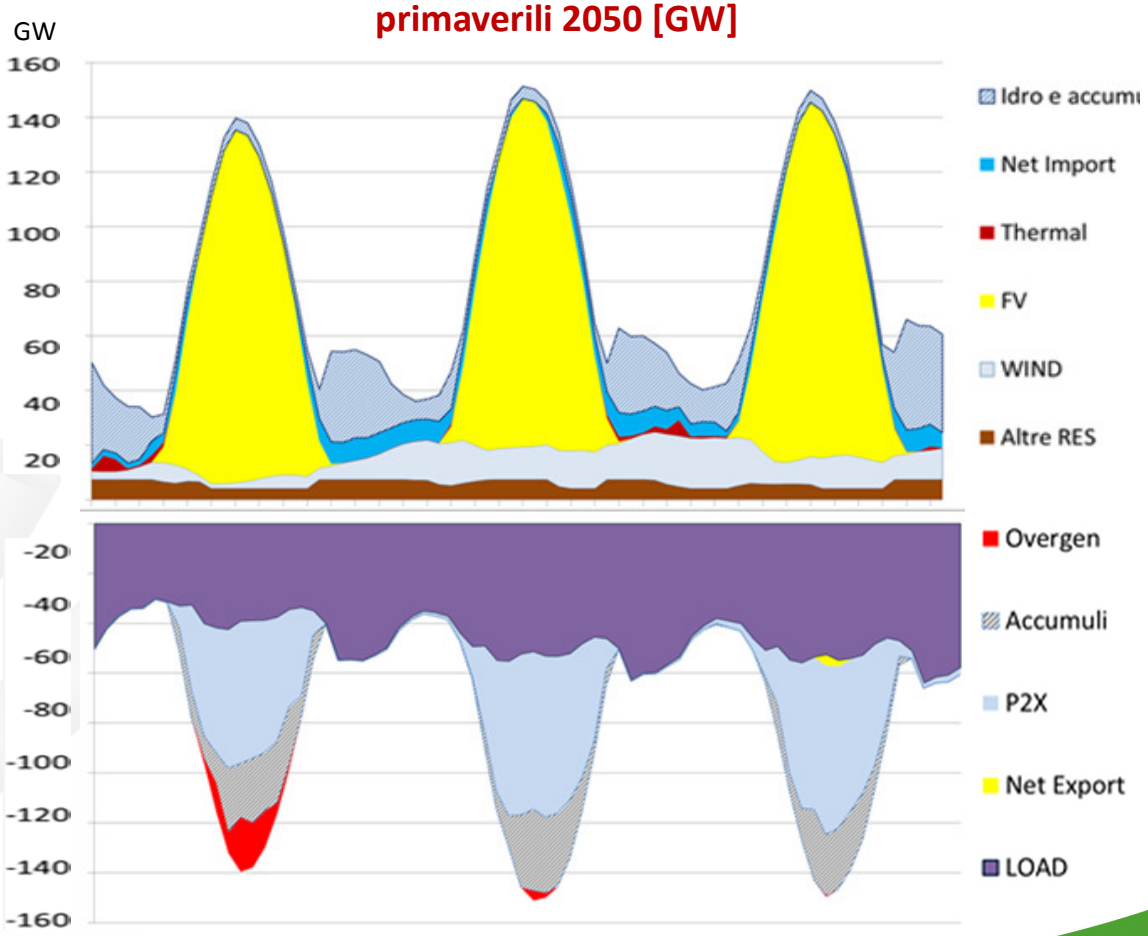
- P2Gas, **P2H$_2$**, P2heat, P2Liquid, DAC
- Tariffe dinamiche per le ricariche dei veicoli elettrici (RTP)
- DSR nel residenziale
- Gli SdA distribuiti rispondono anche alle esigenze di rete e di sistema

L'analisi del sistema elettrico al 2050 - Bilanciamento

Evidenze del bilanciamento negli scenari di decarbonizzazione 2050:

1. Il **carico** non è più l'elemento centrale
2. Le **potenze in gioco** sono altissime, impensabile pensare di far passare tutto sulla rete (RTN)
3. Le aree azzurre del **P2X**: gli impianti P2X dovranno essere uno degli elementi di flessibilità più massicci, non potranno essere impianti di base => Andranno dimensionati per un funzionamento di circa **2000 ore equivalenti**
4. Nonostante tutto alcune aree importanti di energia non utilizzabile (**tagli sulla produzione FRNP**) dovranno essere accettate.

Dispacciamento e bilanciamento con il carico in 3 giornate primaverili 2050 [GW]



Il ruolo del sistema elettrico nella decarbonizzazione profonda

L'analisi del sistema elettrico al 2050

Cosa ci dicono gli scenari

Cosa ci hanno detto gli scenari del Sistema Elettrico al 2050

Dove trovare gli elementi di flessibilità?

- Focalizzare sulle flessibilità del futuro sistema elettrico per valutare se sono coperte tutte le dimensioni / scale necessarie
- Tutti gli elementi devono partecipare secondo le proprie caratteristiche anche alle necessità di rete/ sistema
- **Il sistema elettrico ha bisogno di interazioni con altri sistemi per superare i limiti sul fabbisogno di flessibilità stagionale e trasporto.**
- Gli impianti P2X devono rispondere anche alle necessità del S.E. (funzionamento su 2000 h eq /anno)

Cosa ci hanno detto gli scenari del Sistema Elettrico al 2050

Quali domande emergono per la ricerca e sviluppo?
Il macro-tema dell'idrogeno

Impossibile il trasporto di e.e. A impianti di $P2H_2$ centralizzati, occorrono altre soluzioni più complesse, ad esempio distretti industriali di produzione e consumo nei pressi della generazione FRNP

Trasporto e integrazione/adattamento con reti gas (opzioni quali: unica rete con membrane di separazione, reti dedicate, integrare trasporto di idrogeno con altri vettori)

Accumulo dell'idrogeno: piccoli accumuli locali, stoccaggi dedicati, stoccaggi assieme all'idrogeno

L'idrogeno negli usi finali

Gestire la transizione delle reti gas

Scenari energetici: l'Italia, con l'Europa, alla sfida della decarbonizzazione

Web conference in memoria di Massimo Gallanti

Grazie