



Gli strumenti per realizzare i nuovi obiettivi europei al 2030

Evoluzione della Rete

KeyEnergy – Coordinamento FREE

Luigi Michi

Rimini, 8 Novembre 2018

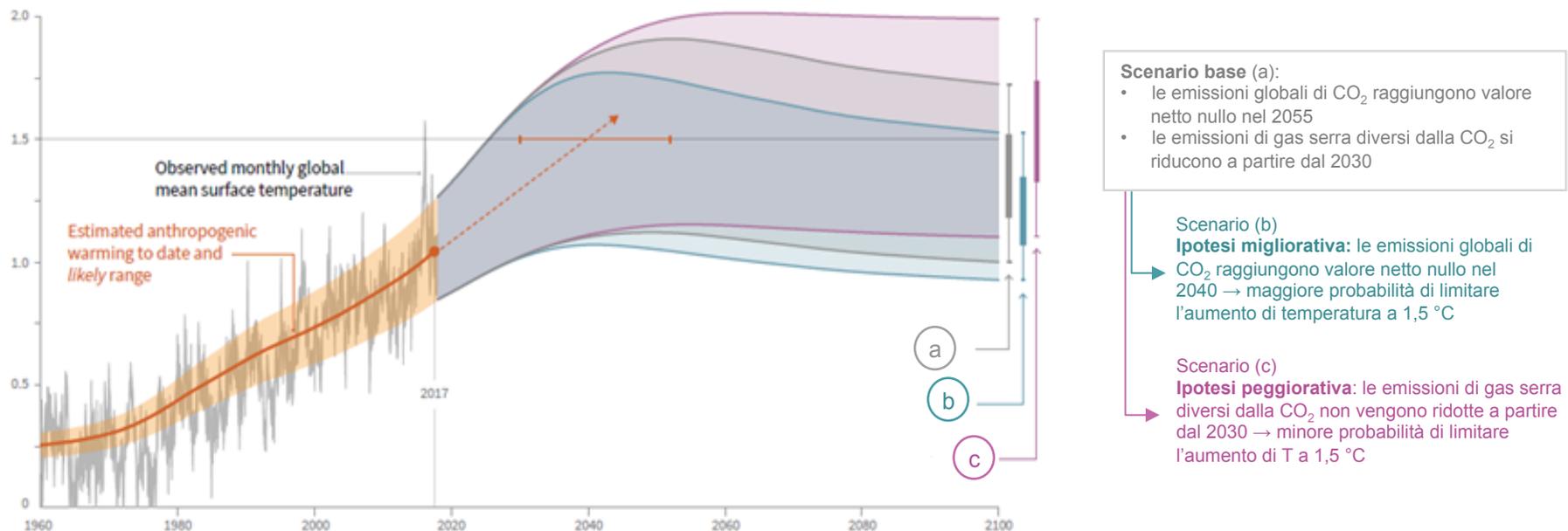
Global warming

Già raggiunto un surriscaldamento del pianeta nel range di $+0,8\div 1,2$ °C

Per contrastare il riscaldamento globale, gli accordi internazionali su clima ed energia individuano un target di emissioni relativo al contenimento dell'aumento di temperatura entro 2 °C rispetto al livello pre-industriale, e preferibilmente entro 1,5 °C (Paris Agreement, 2015)

SURRISCALDAMENTO CLIMATICO GLOBALE RISPETTO A 1850-1900

(°C)



Variazione registrata della temperatura globale e scenari di risposta a diversi livelli di emissione di gas climalteranti
Fonte: IPGCC - Global warming - sr15_spm_final

Lo studio IPCC, pubblicato il 6/10/18, ufficializza un surriscaldamento del pianeta già raggiunto nel range di $+0,8\div 1,2$ °C, con un trend di $+0,2$ °C per decade.

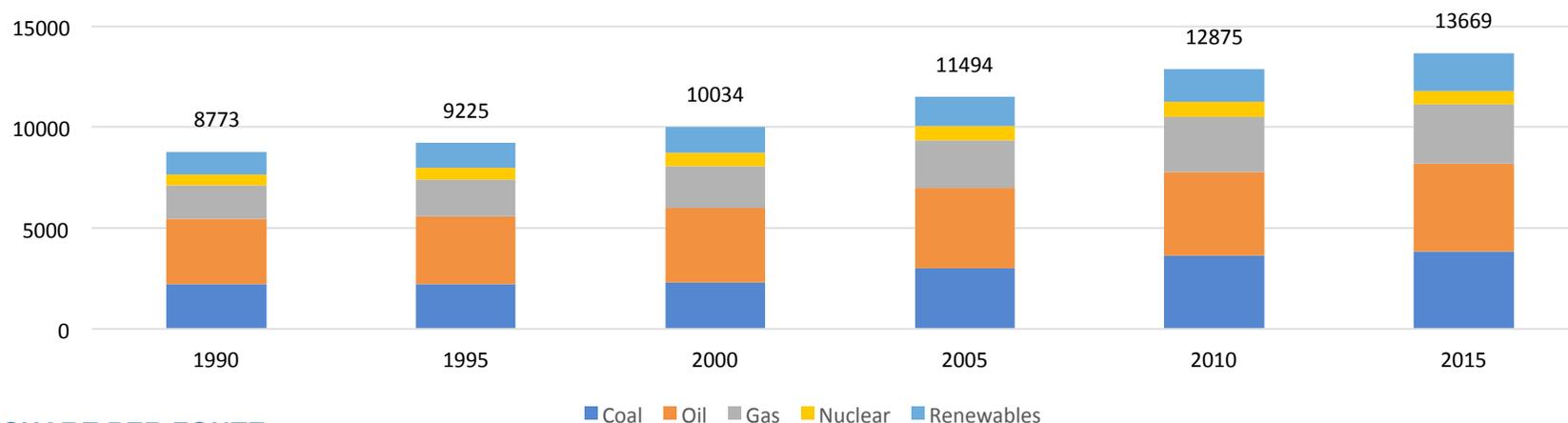


Analisi attuale quote FER su consumi energia

Le fonti rinnovabili hanno ancora rilevanza marginale nel mix energetico globale

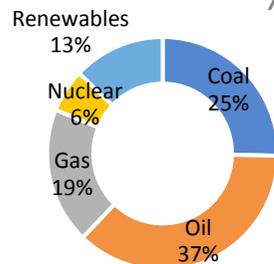
EVOLUZIONE STORICA DEI CONSUMI GLOBALI DI ENERGIA PRIMARIA PER FONTE (TOTAL PRIMARY ENERGY SUPPLY)

Mtoe, 1990 - 2015

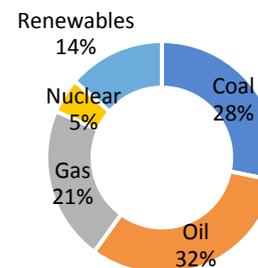


SHARE PER FONTE

%, 1990



%, 2015



■ Coal ■ Oil ■ Gas ■ Nuclear ■ Renewables

■ Coal ■ Oil ■ Gas ■ Nuclear ■ Renewables

I consumi di energia primaria mondiale sono in continua crescita; al 2015 la quota FER nei consumi primari è pari al 14% circa, quasi invariata rispetto a 25 anni fa nonostante la crescita delle FER nel settore elettrico.

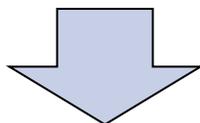
Fonte: IEA 2017

Gli scenari di sviluppo delle FER

Prevista una «ripartenza» delle fonti rinnovabili per supportare i target di decarbonizzazione

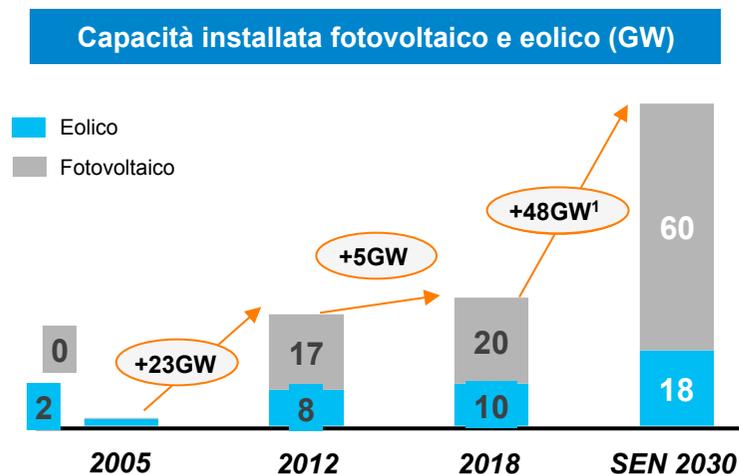
EVOLUZIONE ATTESA FER @ 2023

La bozza di Decreto prevede l'incentivazione di **impianti rinnovabili non programmabili** tramite procedure di asta concorrenziale o accesso tramite registro per un massimo di **circa 6,1 GW tramite asta e 1,6 GW tramite registro**, per un **totale di circa 7,7 GW**.



Entro il **2023**, si prevede l'entrata in esercizio di circa **8,5 GW¹** di impianti FER (PV + Wind)

EVOLUZIONE ATTESA FER @ 2030



Obiettivi SEN probabilmente rivisti al rialzo alla luce dei nuovi target europei

Dimensioni chiave per la gestione del Sistema Elettrico



SICUREZZA DEL SISTEMA

Capacità del Sistema di **sopportare disturbi improvvisi, preservando le proprie caratteristiche funzionali** anche a seguito di contingenze, garantendo la continuità dell'alimentazione agli utenti



ADEGUATEZZA DEL SISTEMA

Il Sistema elettrico è ritenuto adeguato se dotato di risorse di produzione, stoccaggio, controllo della domanda attesa e capacità di **trasporto sufficienti a soddisfare la domanda attesa**, con un margine di riserva* in ogni dato periodo



RESILIENZA DELLA RETE

Capacità di resistere a sollecitazioni che hanno **superato i limiti di tenuta**, e di **riportarsi nello stato di funzionamento normale** seppure con interventi provvisori



QUALITA' DELLA FORNITURA

Capacità di garantire la **continuità del servizio** (mancanza di interruzioni nella fornitura di energia elettrica) e la **qualità dello stesso** (costanza di frequenza e tensione)



EFFICIENZA

Capacità di **gestire il Sistema Elettrico** rispettando i requisiti di sicurezza, adeguatezza e qualità, **al minimo costo complessivo per il cittadino / utente**



SOSTENIBILITA'

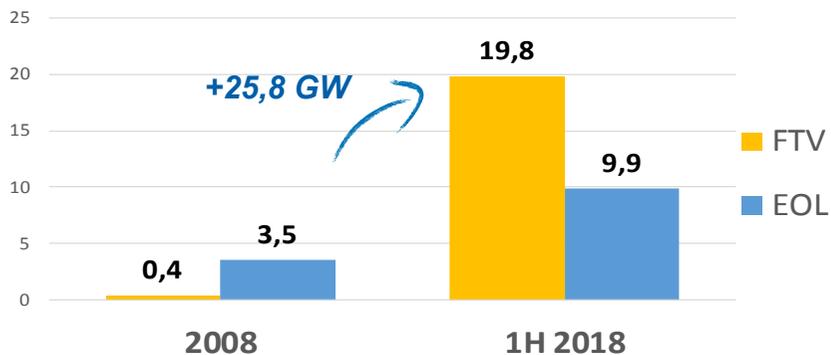
Sostenibilità **ambientale, sociale ed economica**. Crescente sensibilità dei territori rispetto all'impatto delle infrastrutture di rete (e.g. cavi interrati).

Il nuovo contesto energetico pone importanti sfide su tutte le dimensioni chiave del Sistema Elettrico

Evoluzione sistema elettrico

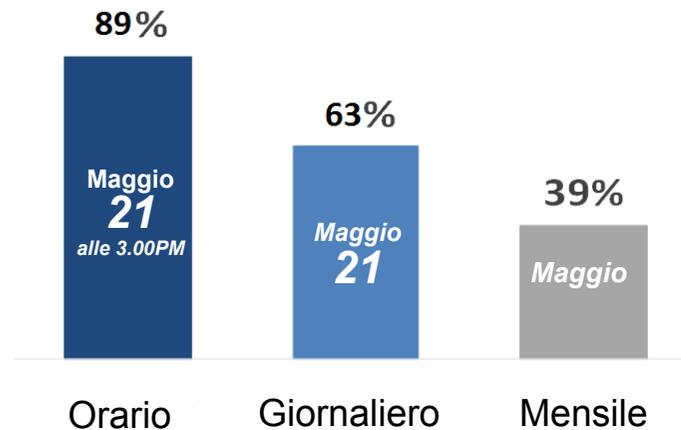
Gli impatti su sicurezza e adeguatezza del sistema elettrico sono già oggi ben visibili

CAPACITÀ INSTALLATA EOLICA E SOLARE (GW)



Aumento capacità fonti rinnovabili

DOMANDA COPERTA DA FONTI RINNOVABILI* (2017)



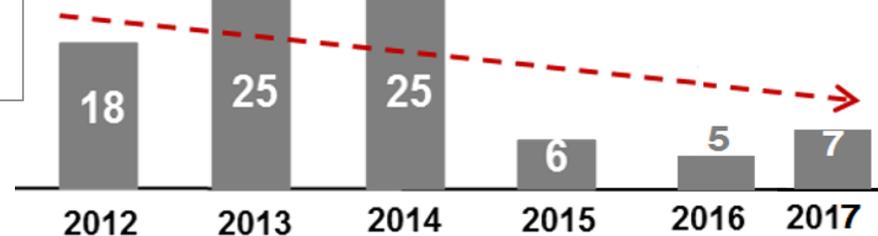
Picchi di fabbisogno orario coperto da RES crescenti

CAPACITÀ INSTALLATA TERMOELETTRICA (GW)



Riduzione termico convenzionale

MARGINE DI RISERVA ALLA PUNTA** (GW)

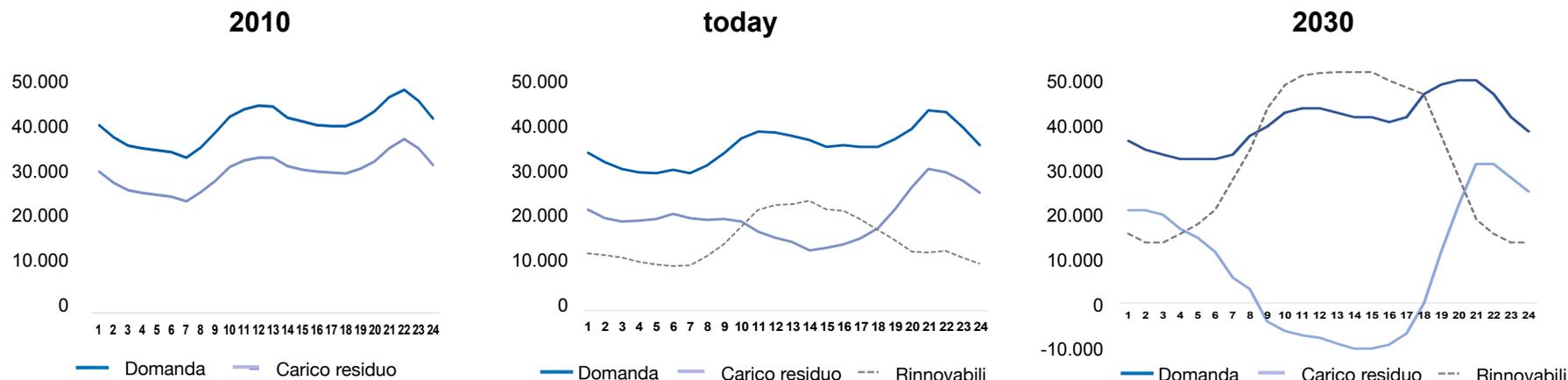


Progressiva **riduzione** margine di riserva alla punta

Evoluzione del sistema elettrico

Al 2030 ci sarà una radicale trasformazione nel funzionamento del sistema elettrico

ANDAMENTO TIPICO DELLA CURVA DI CARICO RESIDUO SULLE 24 ORE [MW]



Progressiva riduzione della domanda soddisfatta da impianti tradizionali, a vantaggio delle RES. Le ore diurne saranno coperte unicamente dalle fonti rinnovabili

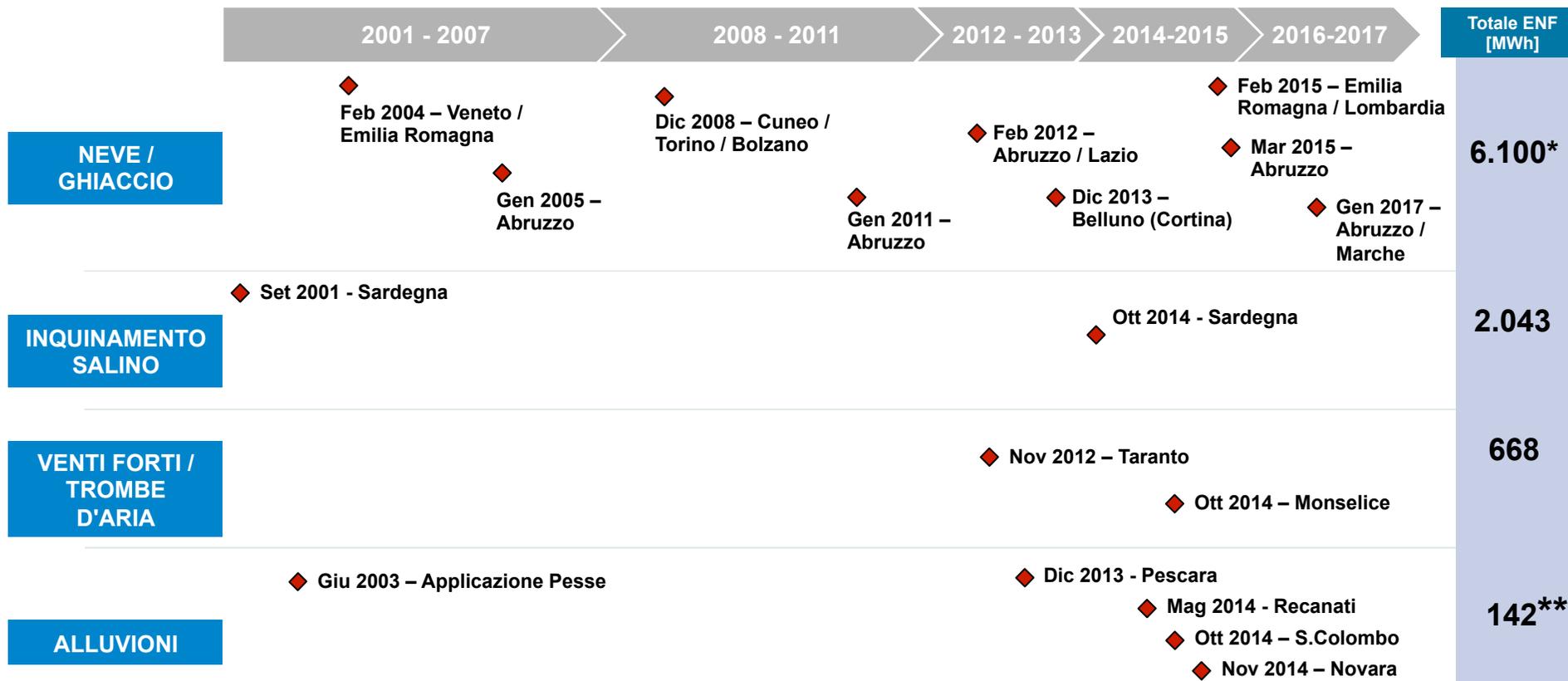
PRINCIPALI IMPATTI

- **Inseguimento rampa serale di carico** per riduzione produzione fotovoltaica
- **Riduzione potenza regolante** per modifica mix produttivo
- **Riduzione margini di riserva alla punta**, causata principalmente da dismissione impianti termoelettrici
- **Aumento congestioni sulla rete elettrica** per distribuzione disomogenea delle RES sul territorio
- **Riduzione inerzia del sistema** per diminuzione presenza grandi impianti
- Maggiore esigenza di risorse in grado di fornire servizi di **regolazione (V, F)** in tempi rapidi

Eventi meteorologici severi

Eventi eccezionali sempre più frequenti mettono a dura prova la resilienza del sistema

STORICO EVENTI - FOCUS EVENTI METEOROLOGICI SEVERI ULTIMI ANNI:



Aumento della frequenza di eventi meteo severi con ripercussioni sul Sistema Elettrico

Fattori abilitanti della transizione energetica

1

Investimenti di Rete

- **Potenziamento dorsali** Nord-Sud e **rinforzi di rete** Sud e Isole
- **Interconnessioni con estero – Rinforzi e magliature rete nazionale**
- **Investimenti** per **regolazione tensione** ed aumento **inerzia** del sistema

2

Segnali di prezzo a lungo termine

Capacity Market per fornire segnali di prezzo a lungo termine per promuovere gli investimenti in impianti flessibili di nuova generazione e assicurare il progressivo efficientamento della flotta esistente

Contratti di acquisto di potenza a lungo termine su base d'asta (**PPA**)

3

Sistemi di Accumulo

Pompaggi idroelettrici: strumenti per adeguatezza e sicurezza del sistema (regolazione frequenza e/o di tensione), permettono di aumentare penetrazione FER (riducendo il fenomeno dell'overgeneration e assicurando la stabilità). Sinergie con settore idrico

Accumulo Distribuito: in alternativa e/o combinazione con idro

4

Evoluzione ed Integrazione dei Mercati

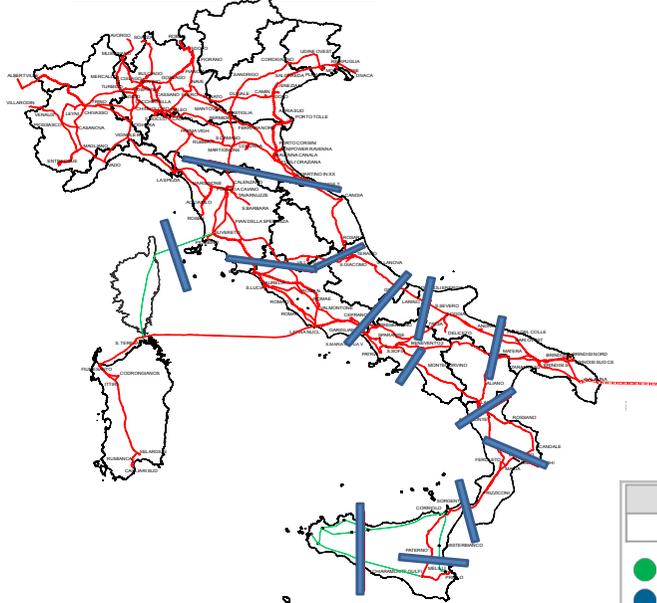
- **Partecipazione delle «nuove» risorse al mercato dei servizi** di dispacciamento: domanda, generazione distribuita, accumuli
- **Evoluzione della struttura e dei prodotti** negoziati sul mercato dei servizi per far fronte alle nuove esigenze (regolazione di tensione, inerzia,...)
- **Integrazione progressiva con i mercati dei servizi europei** (e.g. progetto TERRE, scambio energia di bilanciamento e XBID, piattaforma unica europea per mercato infragiornaliero)

5

Digitalizzazione

- **Digitalizzazione della rete di Trasmissione** - Investimenti in **FACTS** (Flexible AC Transmission System) e **real time grid management system**
- **Digitalizzazione del sistema elettrico** – disponibilità ed utilizzo in tempo reale delle misure per garantire l'esercizio in sicurezza del sistema complessivo

PRINCIPALI SEZIONI CRITICHE SULLA RETE DI ALTISSIMA TENSIONE

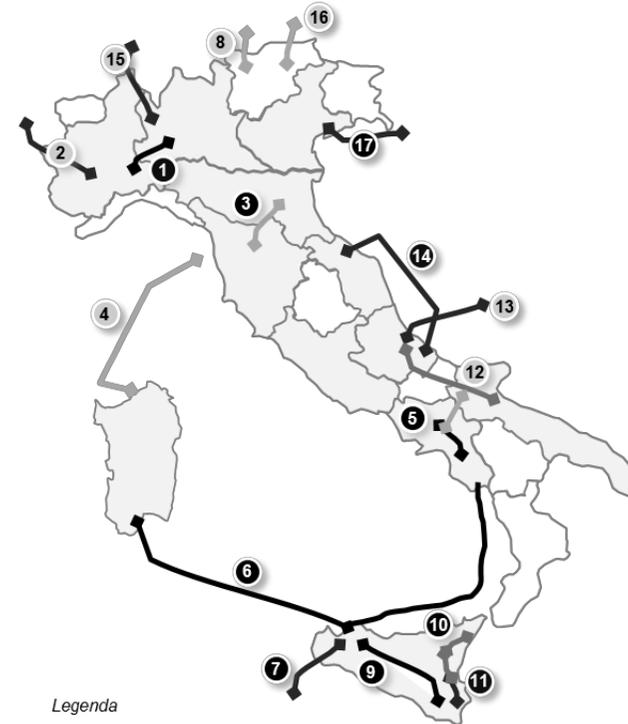


Legenda

Sezioni critiche

| Nome Intervento | |
|----------------------|--------------------------|
| Driver principali | Altro driver applicabile |
| ● Decarbonisation | ● Market Efficiency |
| ● Security of Supply | |
| ● Medio termine | ● Lungo termine |

INVESTIMENTI TERNA



Legenda

1 El. 380 kV Trino-Lacchiarella e razionalizz.
● Decarbonisation ● Market Efficiency ● Security of Supply

2 Interconnessione Italia-Francia*
● Decarbonisation ● Market Efficiency ● Security of Supply

3 El. 380 kV Colunga - Calenzano
● Decarbonisation ● Market Efficiency ● Security of Supply

4 Sviluppo interconnessione SACOI*
● Decarbonisation ● Market Efficiency ● Security of Supply

5 El. 380 kV Montec.-Avellino N.-Benevento II
● Decarbonisation ● Market Efficiency ● Security of Supply

6 HVDC Continente-Sicilia-Sardegna
● Decarbonisation ● Market Efficiency ● Security of Supply

7 Nuova interconnessione Italia-Tunisia*
● Market Efficiency ● Decarbonisation

8 Interconnessione Nauders (AT) - Glorenza*
● Decarbonisation ● Market Efficiency

9 El. 380 kV Chiamonte Gulfi - Ciminna
10 El. 380 kV Assoro-Sorgente 2-Villafranca
● Decarbonisation ● Market Efficiency ● Security of Supply

11 El. 380 kV Paternò-Pantano-Priolo
● Decarbonisation ● Market Efficiency ● Security of Supply

12 El. 380 kV Foggia - Villanova
El. 380 kV Bisaccia - Deliceto
● Decarbonisation ● Market Efficiency ● Security of Supply

13** Interconnessione HVDC Italia - Montenegro*
● Market Efficiency ● Decarbonisation

14 HVDC Centre South / Centre North
● Decarbonisation ● Security of Supply

15 Interconnessione Italia-Svizzera*
● Decarbonisation ● Market Efficiency ● Security of Supply

16 El. 132/110 kV Prati di Vizza (IT)-Steinach (AT)
● Decarbonisation ● Market Efficiency

17 Interconnessione Italia-Slovenia*
● Decarbonisation ● Market Efficiency

PRINCIPALI BENEFICI



- **Assicura l'adeguatezza del sistema mediante un parco produttivo efficiente e più ecocompatibile** - il **phase out del carbone** rende necessaria la **sostituzione del parco di produzione** con un mix produttivo basato su impianti a gas, RES ed accumuli



- **Permette la rapida crescita delle fonti rinnovabili** promuovendo investimenti in nuova capacità flessibile (impianti OCGT o CCGT) - un'elevata penetrazione delle fonti rinnovabili, richiede la presenza di impianti di picco flessibili in grado di modulare la propria produzione, su richiesta di Terna, in modo rapido



- **Consente il phase out degli impianti più inquinanti** promuovendo la **conservazione** della sola **capacità esistente più efficiente**. **Può accelerare la chiusura degli impianti a carbone e degli altri impianti obsoleti e maggiormente inquinanti** (attualmente indispensabili alla adeguatezza del sistema)



- **Fornisce segnali di prezzo di lungo periodo per promuovere investimenti sia in impianti RES che in impianti convenzionali efficienti di nuova generazione** - in un sistema a crescente penetrazione di RES, un mercato con segnali di prezzo spot sarà sempre meno capace di garantire un supporto agli investimenti

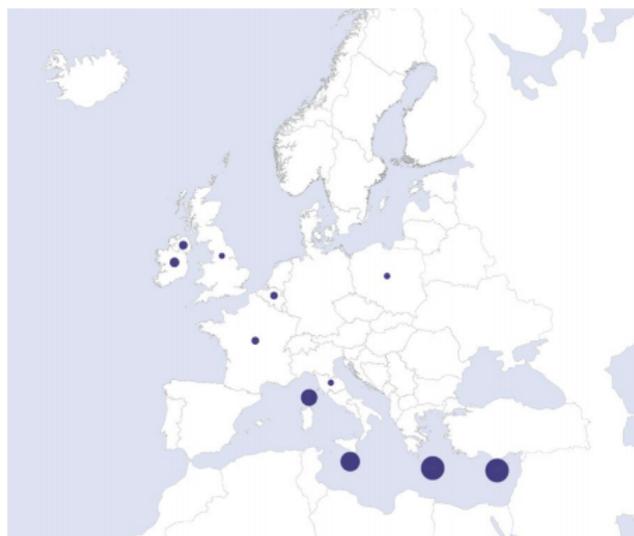


- **Fornisce un'assicurazione contro il rischio-prezzi ai consumatori:** a fronte del premio riconosciuto ai titolari di capacità selezionati in esito alle aste, gli stessi titolari di capacità hanno l'obbligo di restituire al sistema l'extra-profitto percepito sui mercati nelle ore in cui i prezzi eccedono una determinata soglia. Ne consegue un contenimento **dei prezzi attesi nel mercato dell'energia e soprattutto nel mercato dei servizi**, con un beneficio per i consumatori finali

ADEGUATEZZA NELLO SCENARIO 2025

- Il MAF fornisce una **valutazione probabilistica paneuropea** con orizzonte temporale decennale elaborata dai TSO sotto il coordinamento di ENTSO-E. Principali indicatori monitorati: Energia non servita (Energy not-served, ENS) e Perdita di carico attesa (Loss of load expectation, LOLE)
- Il **MAF 2018 sottolinea il rischio adeguatezza** per vari paesi (isole Cipro, Malta, Irlanda), ed un alto rischio per molti paesi dell' 'Europa continentale (Francia, Belgio, Polonia, **Nord e CentroNord Italia**) in caso di chiusura degli impianti a carbone in esercizio

LOSS OF LOAD EXPECTATION (LOLE) - 2025 BASE CASE SCENARIO*



LOLE (h) – Base Case 2025
 .1 ● 5 ● 10 ● 15 ● ≥20

LOSS OF LOAD EXPECTATION (LOLE) - 2025 LOW CARBON SENSITIVITY*



LOLE (h) – Low-Carbon Sensitivity 2025
 .1 ● 5 ● 10 ● 15 ● ≥20

Benefici

- Gli impianti di pompaggio **consentono di rispondere a tutte le esigenze** di un sistema con fonti intermittenti al 55% o più al 2030, da localizzare al Sud e Centro-Sud dove è più intenso lo sviluppo delle rinnovabili ed è minore la capacità di accumulo
- Terna ha inserito nel **PdS 2018** la necessità di ulteriori 5 GW di accumulo idroelettrico
- Al 2030 i **pompaggi assorbiranno energia durante le ore centrali della giornata** (con carico residuo negativo) e produrranno nelle restanti ore contribuendo:
 - a **coprire il fabbisogno** nelle ore di alto carico e scarso apporto di solare/eolico
 - a **ridurre le congestioni** di rete e **l'overgeneration**
 - a **fornire servizi di rete**, in virtù dell'elevata flessibilità di questi impianti
- Tali impianti dovranno essere realizzati a mercato

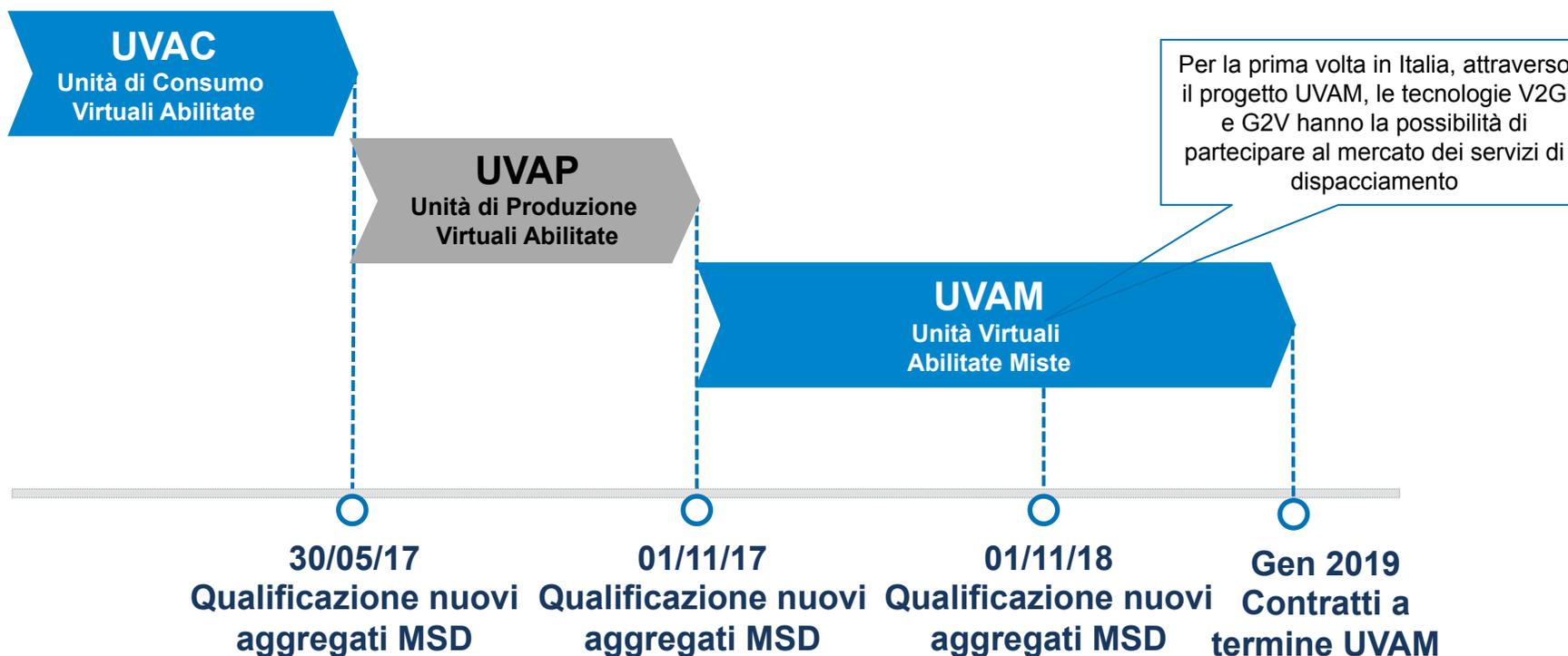
Modello di sviluppo

La realizzazione di nuovi impianti di pompaggio richiede la definizione di un modello di sviluppo che:

- **faciliti l'iter di rilascio dell'autorizzazione** e della concessione idroelettrica
- favorisca **segnali di prezzo di lungo termine** per investitori e operatori di mercato
- garantisca la gestione di tali impianti per esigenze di sicurezza del sistema, **riducendo** il più possibile **l'impatto sul mercato**

Terna sta promuovendo, sulla base degli indirizzi di ARERA, nuove iniziative volte ad abilitare un maggior numero di risorse (GD, Domanda e Storage) alla **partecipazione attiva** al mercato dei servizi di dispacciamento

- Avviati i Progetti Pilota delle **UVAC** e delle **UVAP** per abilitare rispettivamente il consumo e la GD
- Dal 1° Novembre 2018 avvio del Progetto Pilota **UVAM** per consentire la partecipazione in forma aggregata del consumo della GD e dei sistemi di accumulo



Apertura MSD - Risorse distribuite

Le azioni di Terna (II)

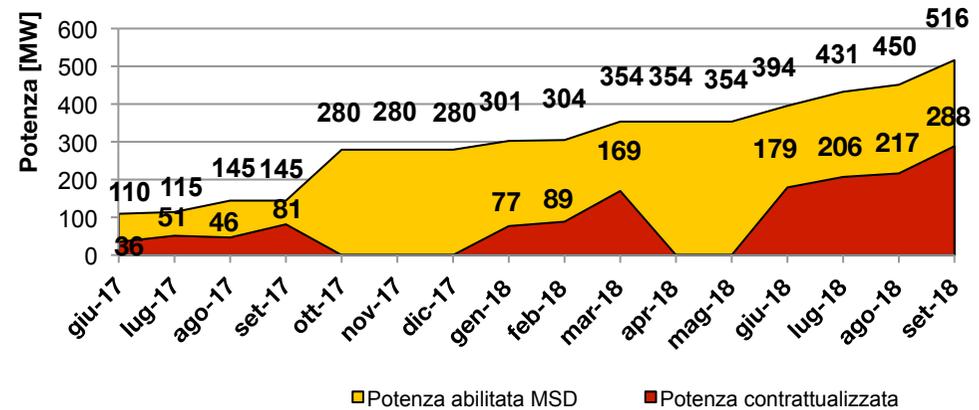
UVAC – Unità di Consumo Virtuali Abilitate



- Abilitazione a MSD di aggregati di carico in grado di ridurre il proprio prelievo di almeno 1 MW entro 15 min dalla richiesta di Terna
- Introdotta la figura dell'aggregatore



PARTECIPAZIONE UVAC

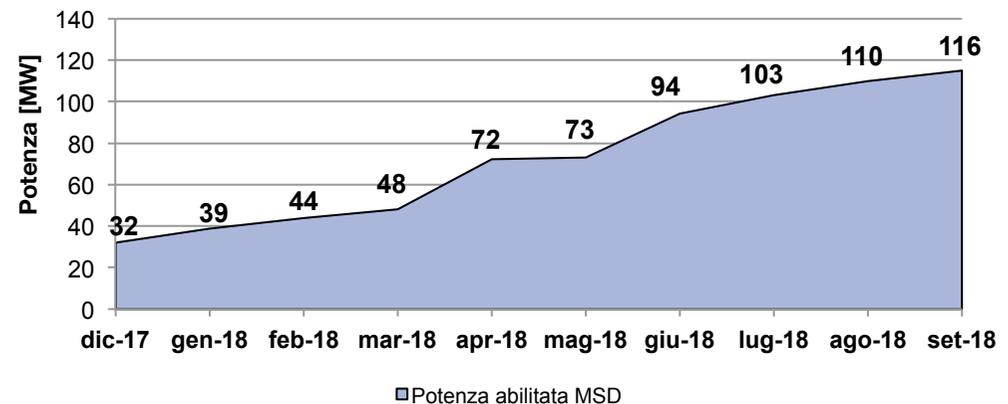


UVAP – Unità di Produzione Virtuali Abilitate

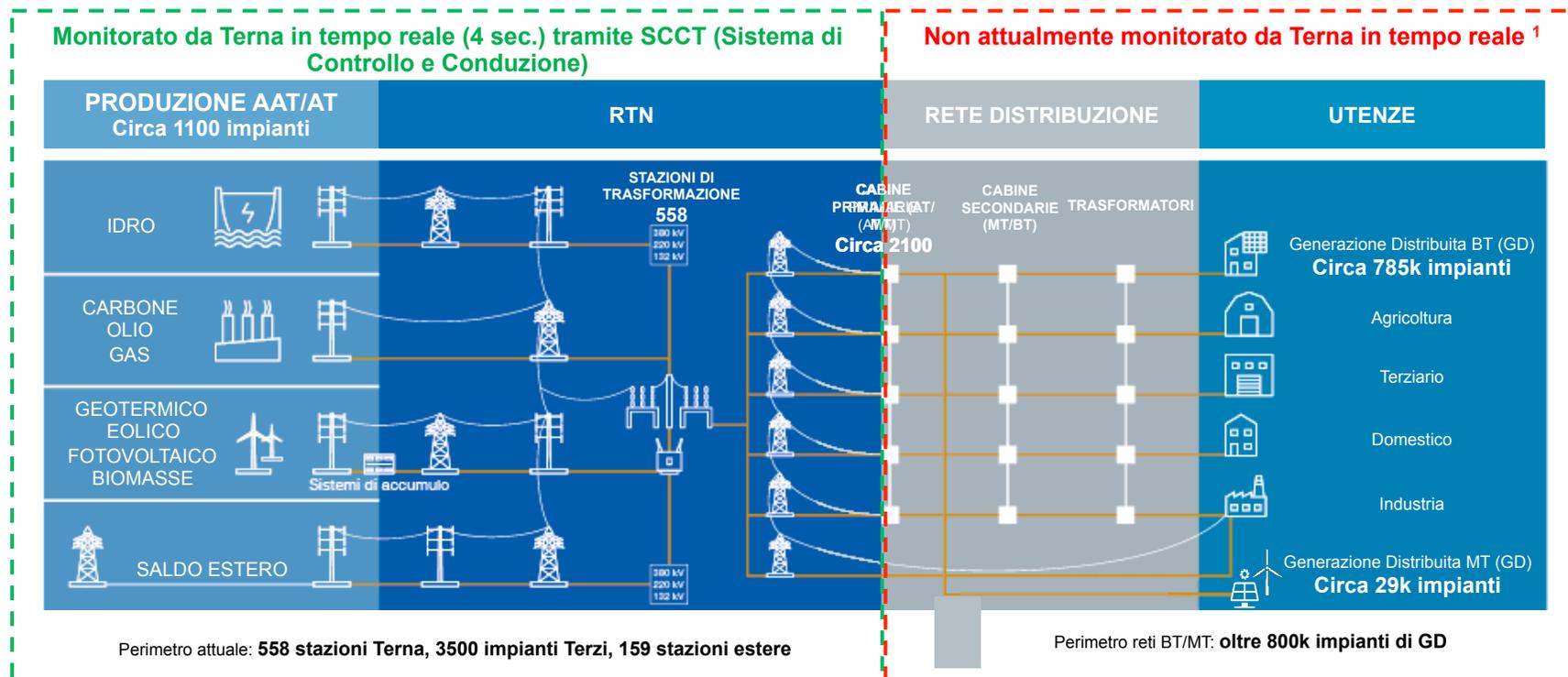
- Abilitazione a MSD di aggregati di unità di produzione connesse alle reti di distribuzione (programmabili o non) inclusi i sistemi di accumulo, in grado di offrire flessibilità a scendere e/o a salire di almeno 1 MW entro 15 min dalla richiesta Terna
- Introdotta la figura dell'aggregatore



PARTECIPAZIONE UVAP



L'osservabilità delle DER è fondamentale per garantire la sicurezza del sistema



Numerosità dati in tempo reale (misure, segnali, etc...) gestiti attualmente da Terna ogni 4 secondi per l'esercizio della rete:

| Acquisiti ² | Calcolati ³ | Totale |
|------------------------|------------------------|--------|
| ~300k | ~112k | ~413k |

L'estrema numerosità delle nuove risorse sulle reti BT/MT determina la necessità di gestire un **numero di dati** che cresce esponenzialmente

