



RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS  
FOR THE MEDITERRANEAN



*Ministero degli Affari Esteri  
e della Cooperazione Internazionale*



RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS FOR AFRICA

# ***Le tecnologie rinnovabili e le infrastrutture elettriche***



**Angelo Ferrante**

Direzione International Affairs, Terna  
Segretario Generale, Med-TSO



Il ruolo delle energie rinnovabili: opportunità di crescita globale ed investimenti nelle economie emergenti

*Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale  
Roma, 11 maggio 2018*

- ***La transizione energetica e l'impatto delle FER sulla rete di trasmissione dell'energia elettrica***
- ***Lo sviluppo delle FER nel Mediterraneo ed il ruolo delle interconnessioni***
- ***Terna Company profile***
- ***Med-TSO e la cooperazione multilaterale***

**Q&A**

# La transizione energetica e i target comunitari

	2020 EU 20-20-20	2030 The energy bridge
		
Riduzione emissioni GHGs (vs livello 1990)	- 20%	- 40%
Produzione RES*	≥20%	27%
Efficienza energetica (vs scenario BAU)	+ 20%	+30%**
Capac. d'interconnessione vs. capacità installata	≥10%***	≥15%****

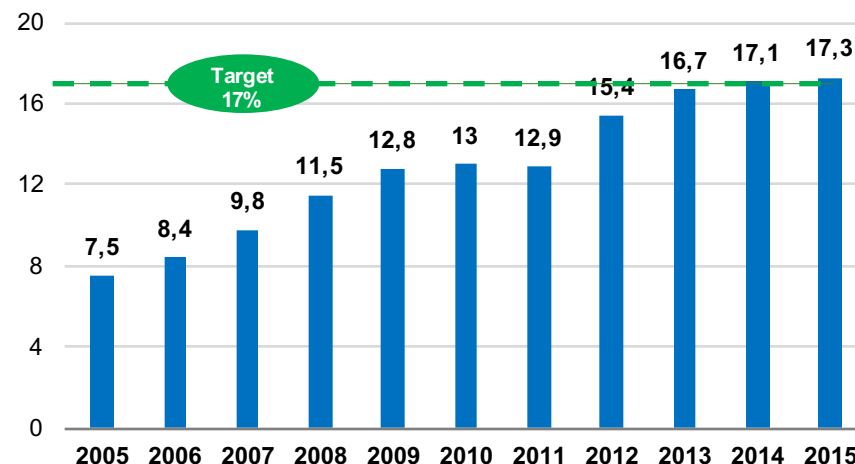
\* % della domanda lorda finale di Energia elettrica

\*\* Innalzata al 30% by the Proposal EC Winter Energy Package "Smart and Clean Energy for all Europeans" (target previously set at 27%)

\*\*\* "Barcelona criterion" from the European Council of 2002 in Barcelona.

\*\*\*\*EC to provide a methodology to calculate the Interconnection target for each MS

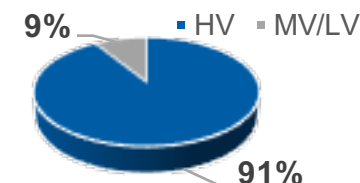
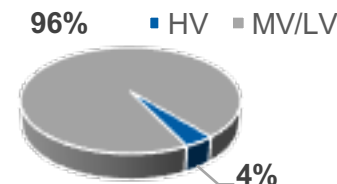
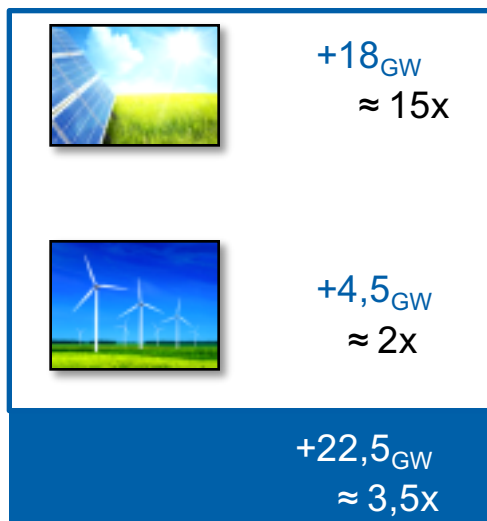
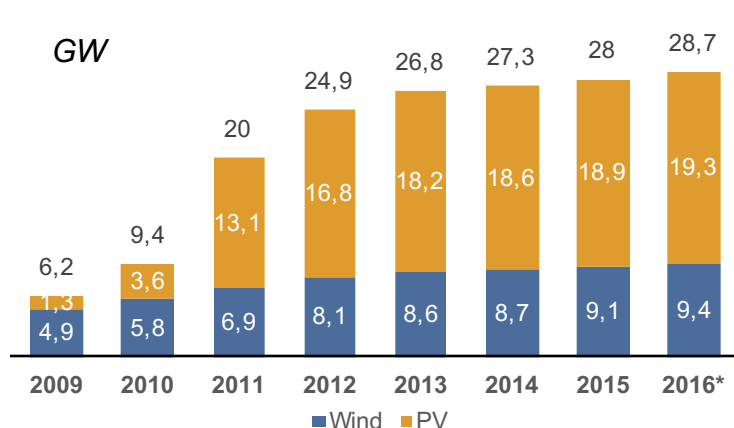
## ITALIA – QUOTA DI FER VS CONSUMI FINALI DI ENERGIA (%)



Fonte: GSE «Energia da fonti rinnovabili in Italia - Dati preliminari 2015»

- L'Italia ha raggiunto l'obiettivo nazionale al 2020, pari al 17% di penetrazione delle fonti rinnovabili sui consumi finali di energia
- Tuttavia, il target al 2030 (27% a livello europeo) rimane molto sfidante

## Crescita delle FER in Italia (2009-2016)

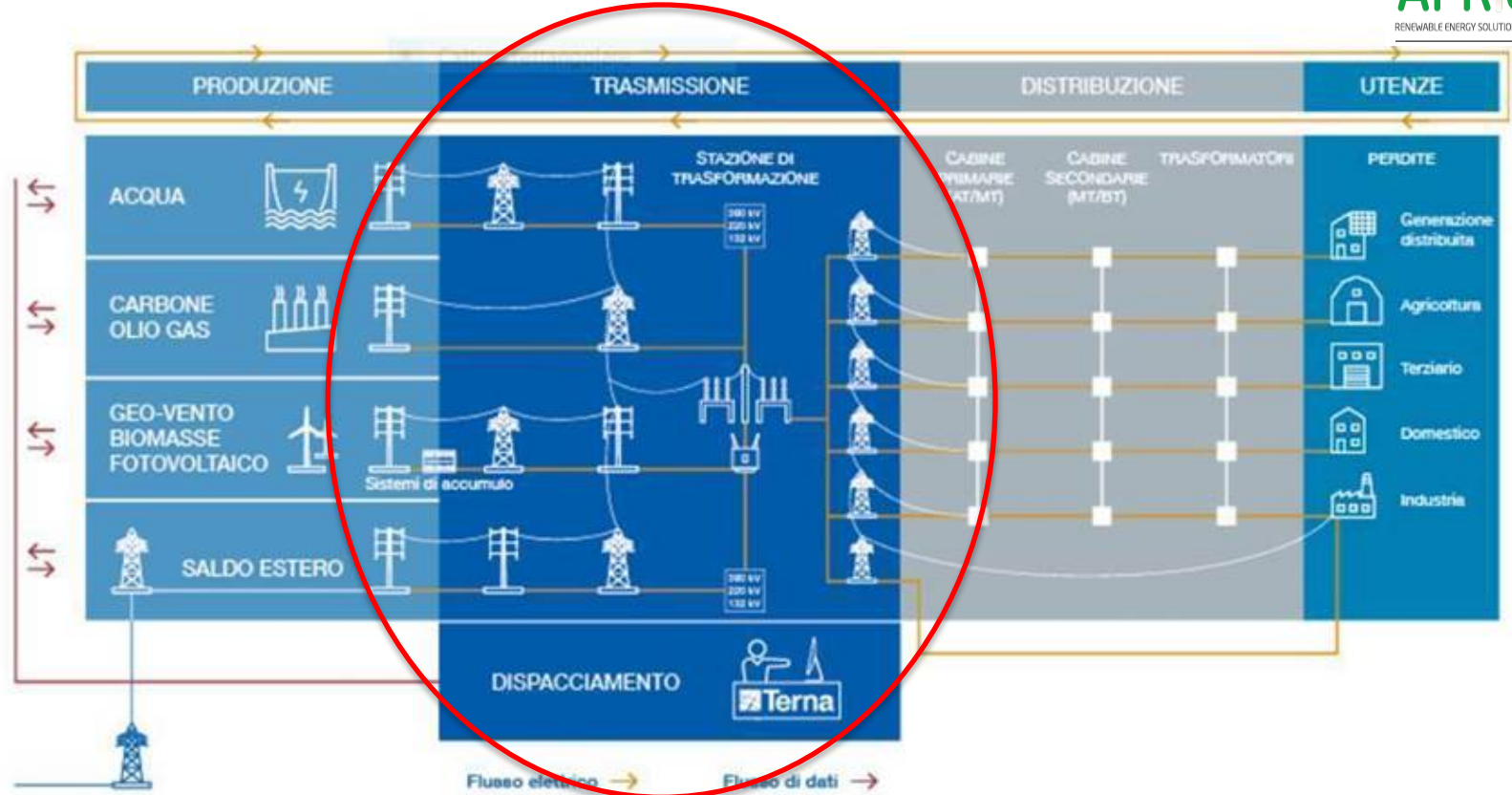


Negli anni 2009 – 2016 l'Italia ha sperimentato un notevole incremento nello sviluppo delle FER, specialmente nel solare FV, che può essere distinto in due fasi:

1. 2009-2012: crescita estremamente rapida (CAGR ca. 60%)
2. 2012-2016: crescita rallentata (CAGR ca. 4%)

La maggior parte delle installazioni FV sono connesse alle reti in media e bassa tensione

# Il ruolo del TSO (Transmission System Operator)



La rete ad alta tensione è la spina dorsale del sistema di fornitura elettrica: collega i produttori di elettricità ai centri di consumo, mette in comunicazione i mercati elettrici e ne consente le interazioni

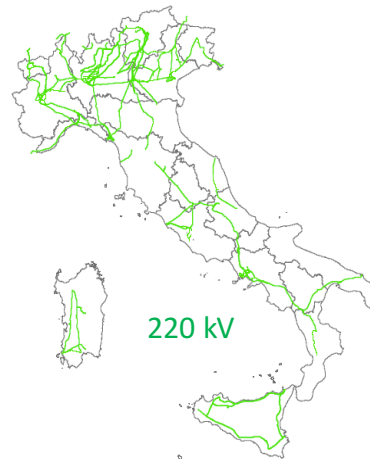
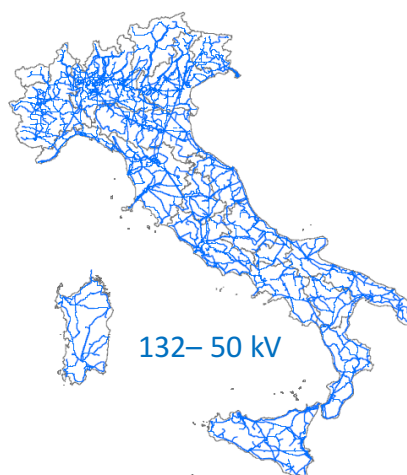
La rete elettrica è stabile quando l'energia elettrica prodotta coincide con quella consumata

**Responsabilità del TSO è mantenere questo equilibrio**

# Gestione e sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale

- Terna, unico TSO italiano, è responsabile della trasmissione, della gestione e del dispacciamento del sistema elettrico italiano: ha il compito di gestire la rete ad Alta Tensione, effettuare la manutenzione delle infrastrutture di rete, pianificarne lo sviluppo e la costruzione
- Nel rispetto del territorio e delle comunità, Terna **sviluppa e potenzia la RTN** adeguandola costantemente ai più avanzati standard tecnologici.
- Istante per istante, 24 ore al giorno, 365 giorni l'anno, Terna assicura **l'equilibrio dei flussi elettrici** all'interno della RTN.
- Terna garantisce la **sicurezza della RTN** attraverso standard operativi d'eccellenza e modelli innovativi nella gestione integrata dei rischi
- Terna è il maggior gestore di rete in Europa per chilometri di linee:

- ✓ 72.800 km di linee elettriche
- ✓ 861 sotto-stazioni
- ✓ 722 trasformatori
- ✓ 25 linee d'interconnessione con l'estero
- ✓ 1 Centro Nazionale di Controllo



**Il rapido e massiccio sviluppo delle FER rende l'esercizio del sistema più complesso**

## CAUSE

## EFFETTI

- |  |   |
|--|---|
| 1. Le FER non contribuiscono alla riserva di energia (intermittenza) | ➤ 1. Riduzione della riserva disponibile, critico specialmente in situazioni di basso consumo |
| 2. Sostituzione della riserva rotante con elementi statici           | ➤ 2. Riduzione dell'inerzia del sistema e della stabilità della rete                          |
| 3. Rischio di instabilità a seguito del distacco degli impianti FER  | ➤ 3. Ripercussioni sui piani di difesa e sul comportamento in emergenza                       |
| 4. Non programmabilità della produzione da FER                       | ➤ 4. Necessità di maggiore riserva (in conflitto con il punto 1)                              |

**Il sistema elettrico richiede maggiore flessibilità**

# Sviluppo delle FER - Soluzioni HW e SW

- Interconnessioni fisiche (sviluppo trasmissione regionale/nazionale)
- Storage
- Elettrificazione rurale

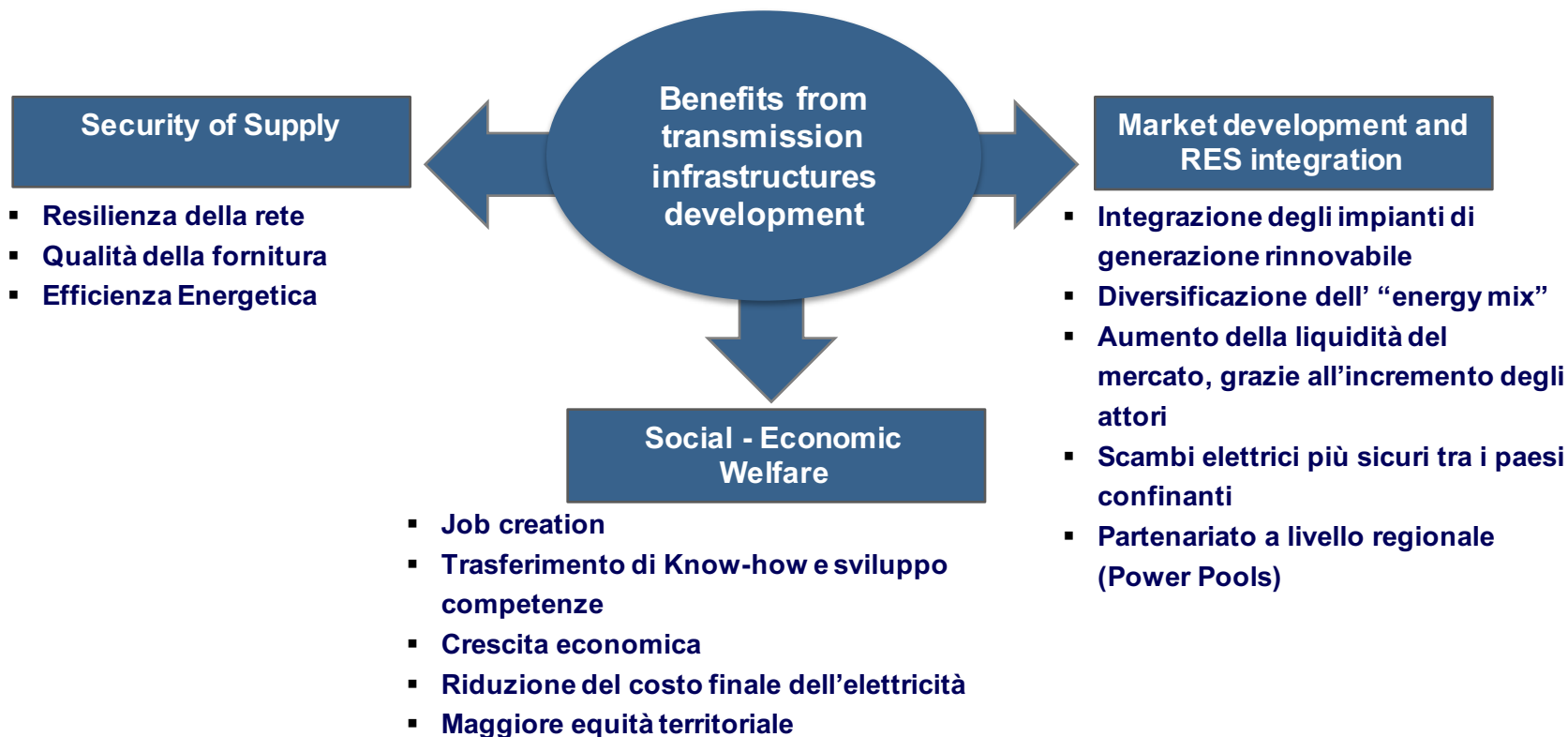


**HARDWARE**

**SOFTWARE**



- Integrazione dei Mercati
- Dispacciamento flessibile
- Accesso non discriminatorio alle reti





# Soluzioni HW: sistemi di accumulo

## Power Intensive

- **Obiettivo:** aumento della sicurezza della rete
- **Capacità totale pianificata:**  $\approx 40$  MW (16 MW Fase I + 24 MW Fase II)
- **Capacità in esercizio\*\*:**  $\approx 13,5$  MW
- **Soluzioni:** Li-Ion, Zebra, Flow, altri (Supercap)
- **Numero di siti:** 2

## Energy Intensive

- **Obiettivo:** riduzioni delle congestioni locali e del distacco agli impianti eolici\*
- **Capacità totale pianificata :**  $\approx 35$  MW
- **Capacità in esercizio\*\*:**  $\approx 35$  MW
- **Soluzioni:** NaS (Sodium Sulfur)
- **Numero di siti :** 3

**Pienamente  
operativi**

### FASE I: 16 MW - Storage Lab

#### Sito 1) Sardegna - Codrongianos

- Capacità pianificata:  $\approx 8,65$  MW
- Capacità in esercizio:  $\approx 7,9$  MW

#### Sito 2) Sicilia - Ciminna

- Capacità pianificata:  $\approx 7,55$  MW
- Capacità in esercizio:  $\approx 5,55$  MW



#### Sito 1) Ginestra

- Capacità:  $\approx 12$  MW
- In esercizio dal 31/12/2015

#### Sito 2) Flumeri

- Capacità:  $\approx 12$  MW
- In esercizio dal 31/12/2015

#### Sito 3) Scampitella

- Capacità:  $\approx 10,8$  MW
- In esercizio dal 31/12/2015

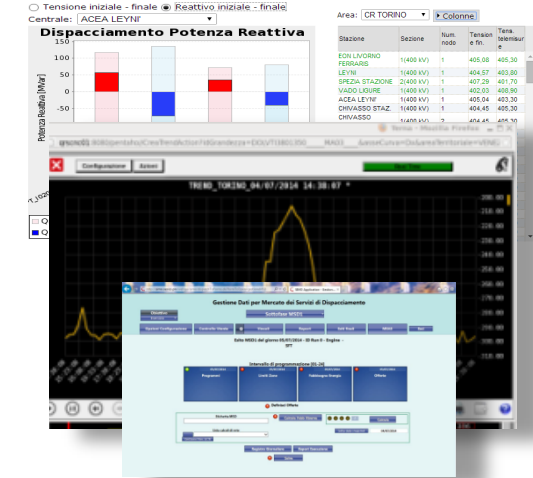
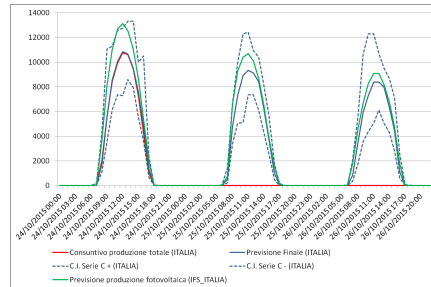
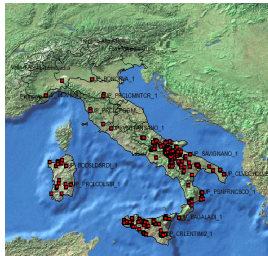
\*Servizi di rete aggiuntivi: Regolazione della Frequenza, Regolazione Secondaria, Riserva Terziaria, Supporto alla tensione

\*\* Situazione a Dicembre 2016

## Dispacciamento flessibile

- Miglioramento applicativi (OPF e ORPF)
- Dynamic Security Assessment
- (WAMS) applications for monitoring system stability
- Dynamic rating

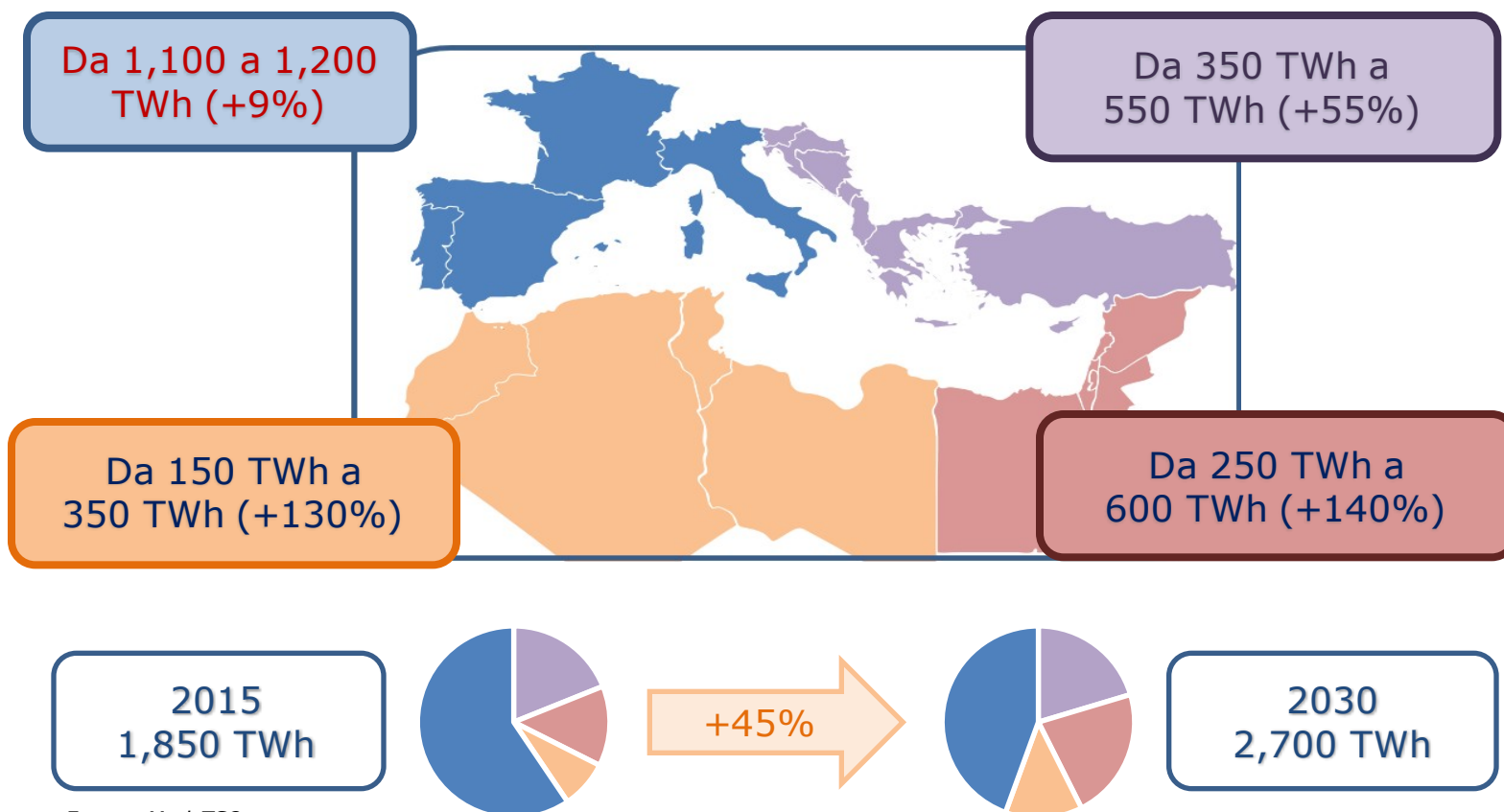
## Previsione della produzione FER per gestire la volatilità



# Il Mediterraneo: crescita della domanda

Tassi di crescita della domanda (2015-> 2030) molto contrastanti

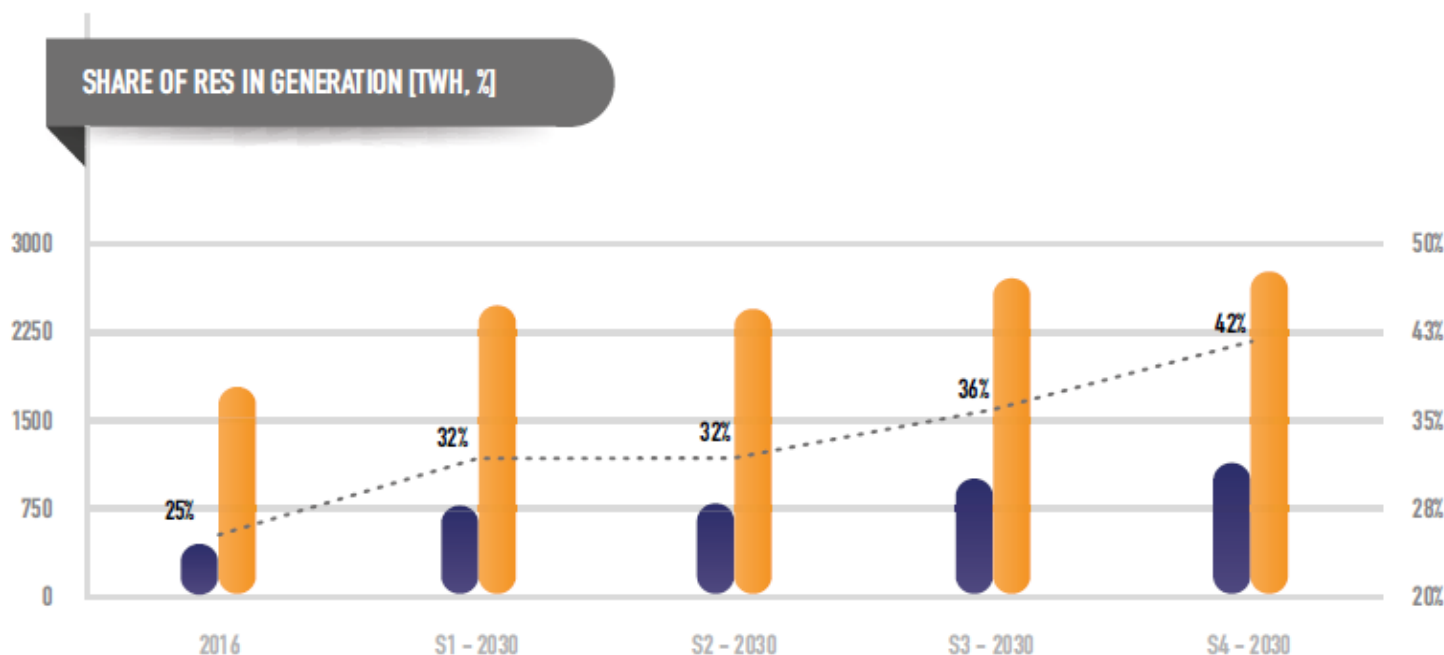
I diversi scenari di riferimento studiano le possibili evoluzioni future di carico e generazione nel sistema elettrico Euro-Mediterraneo



Fonte: Med-TSO

# Il Mediterraneo: crescita della generazione

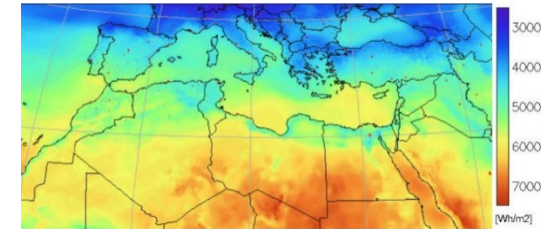
Nel periodo 2016-2030 gli scenari elaborati da Med-TSO prevedono un aumento della capacità di generazione nella regione mediterranea va da **250 GW a 400 GW**, dei quali circa il **40%/60%** da FER



Fonte: Med-TSO

# Sviluppo rete: game changer per l'integrazione delle FER

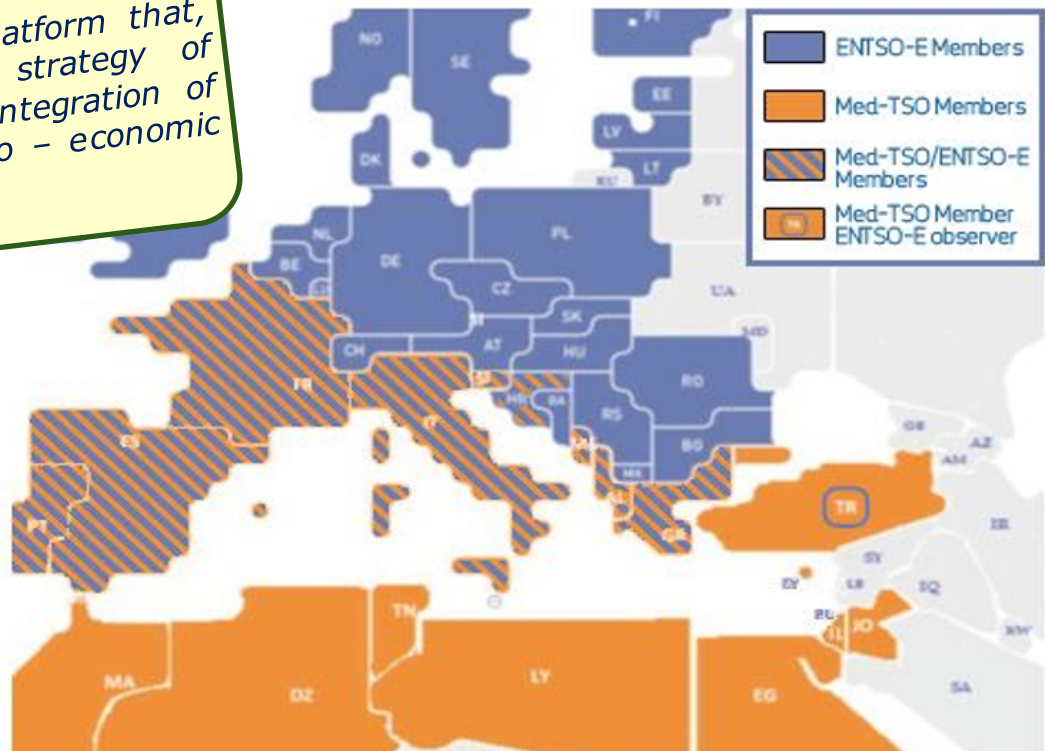
- **La produzione di elettricità da FER sta aumentando rapidamente** nella regione mediterranea (una delle aree più sensibili al cambiamento climatico al mondo)
- Molti paesi (specialmente extra UE) hanno obiettivi di sviluppo FER molto ambiziosi ma mercati elettrici limitati (**market fragmentation**) e parchi di generazione convenzionale modesti e non idonei a supportare tale crescita
- Questo trend richiede uno **shift di paradigma** per rendere il sistema capace di gestire I flussi di energia prodotta da FER
- La **condivisione dei servizi di rete** (bilanciamento, regolazione F/P) **è un fattore chiave per favorire l'integrazione delle FER** nella regione: è necessario sviluppare nuove interconnessioni e/o ottimizzare l'utilizzo delle esistenti
- La condivisione dei servizi di rete può essere facilitata da meccanismi di mercato, se esistenti, ma può essere anche realizzata attraverso accordi specifici tra TSO anche in assenza di mercato
- **Tre sono gli elementi chiave (FER, interconnessioni e condivisione risorse)** per facilitare un significativo e **sostenibile sviluppo** infrastrutturale, economico e sociale nella Mediterranea regione



# Cooperazione multilaterale nel Mediterraneo

*Established in 2012 as a Technical platform that, using multilateral cooperation as a strategy of regional development, facilitates the integration of the MPS and fosters security and socio - economic development*

- **21** members from **19** Mediterranean countries
- About **500 million** people served
- Almost **544.000 MW** installed capacity
- Around **400.000 km** transmission lines
- More than **1600TWh** electricity consumption



## The Mediterranean Project

- **18 Reports**
- **7 Workshops**
- **DBMED**
- **HV Euro-Med Map**
- **The Mediterranean Masterplan: 14 interconnection projects**
- **18 000 MW New Interconnection Capacity**
- **Additional Investments for 16 000 MEUR**
- **A road map towards the Mediterranean Grid Code**



RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS  
FOR THE MEDITERRANEAN



***Grazie per l'attenzione***



**Angelo Ferrante**

Direzione International Affairs, Terna  
Segretario Generale, Med-TSO

**[www.terna.it](http://www.terna.it)**

**[www.med-tso.com](http://www.med-tso.com)**