



Evolvere in senso “smart”: Lo sviluppo della tecnologia degli inverter al servizio della GD e delle Smart Grid

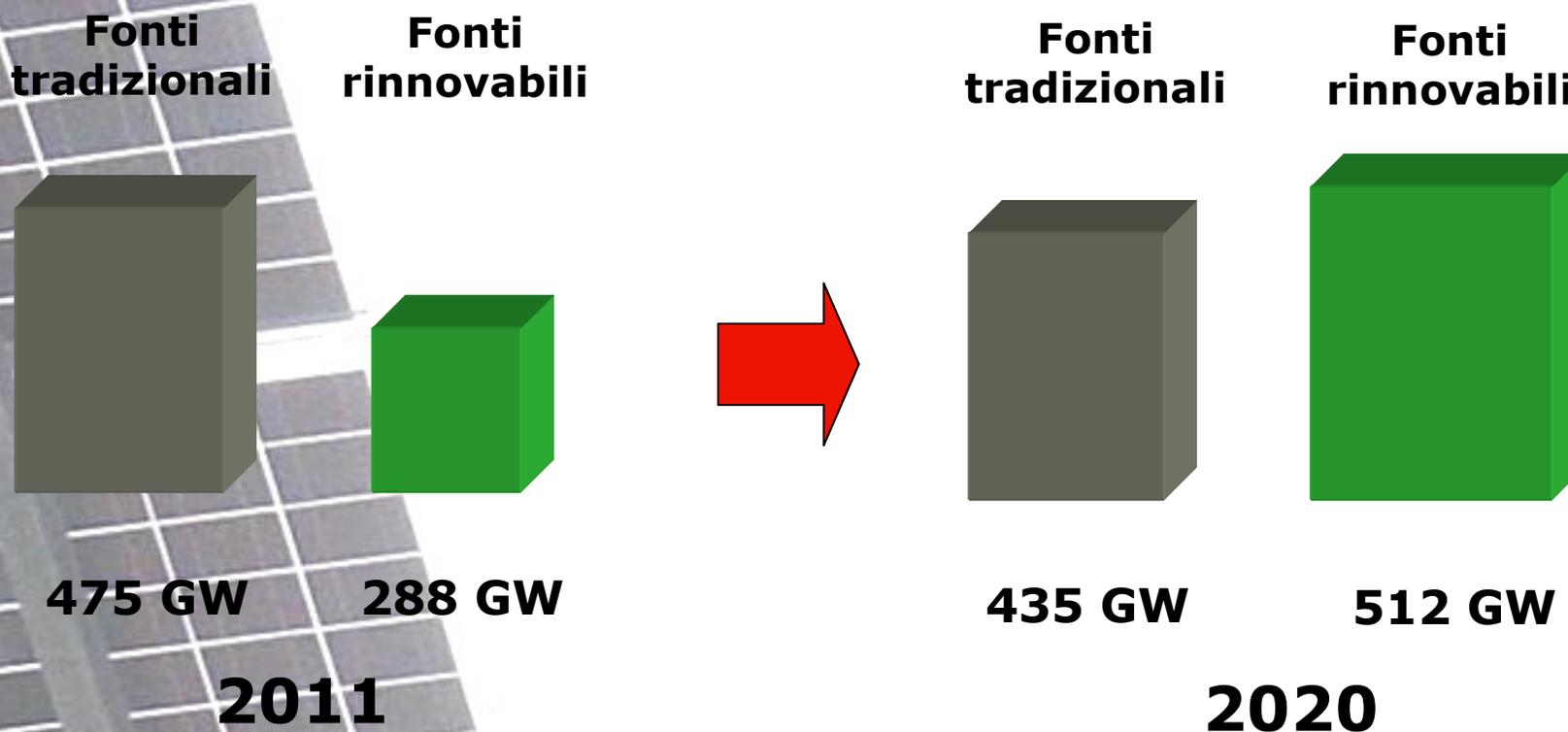
Francesco Groppi

Responsabile GDL2 del CT82 CEI

Convenor WG2 del TC82 CENELEC

Evoluzione delle FR in Europa

- Per il 2020 è previsto un notevole **incremento delle Fonti Rinnovabili in Europa** in termini di potenza installata*



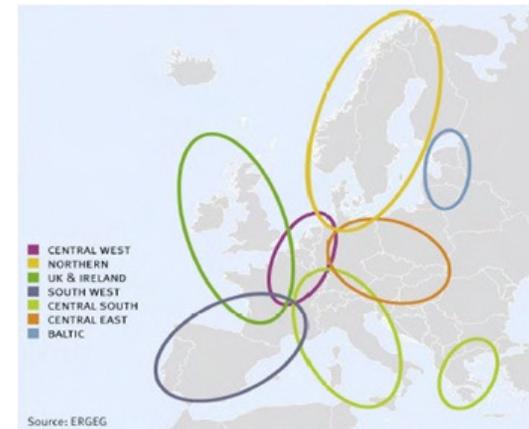
*Fonte ENTSO-E



Problemi aperti – Mercato e rete elettrica

L'ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity) indica che:

- la creazione di un **mercato unico dell'energia** nel 2014 è un obiettivo imprescindibile;
- la **rete europea è ancora troppo frammentata** per permettere il massimo sfruttamento delle Energie Rinnovabili



Problemi aperti – Previsione energetica

Fonti non programmabili – La previsione energetica mostra ancora un certo **margin di errore**



Produzione attesa: $|\varepsilon| \approx 10 \%$



Produzione attesa: $|\varepsilon| < 10 \%$



Prospettive future per la rete europea



Super-Grid

- Parchi eolici off-shore
- Impianti solari nel Sud Europa e Nord Africa
- Interconnessione reti in cc e ca



Smart-Grid

- Gestione della GD
- Gestione degli accumuli
- Gestione dei carichi
- Funzionamento in isola



Impatto del fotovoltaico sulla rete italiana

- Nel 2011 la potenza fotovoltaica installata è passata da **3,47 GW** a **12,77 GW**
- Nello stesso anno sono stati prodotti **10,7 TWh** (in media 1114 ore equivalenti), pari al **3,7%** della produzione complessiva
- Considerando che **attualmente sono installati circa 15 GW** fotovoltaici, in media questi sono pari al **5,7%** della produzione complessiva, ma tale percentuale è destinata ad aumentare
- L'effetto di **peak-shaving** è significativo e benefico
- **L'impatto sulla rete non è più senza conseguenze**



Impatto sui produttori fotovoltaici

- Nel giro di pochi mesi **le regole di connessione per i produttori sono state completamente ridefinite** mediante:
 - Norma **CEI 0-21** (2 edizioni + 2 errata corregge nel giro di 7 mesi)
 - **Delibera 84/2012/R/eel** (con già altre 2 delibere al seguito: la 165/2012 e la 344/2012 nel giro di 6 mesi)
- Le **modalità e le tempistiche** per l'applicazione ai nuovi impianti e per l'adeguamento di quelli esistenti sono estremamente **stringenti e severe**



Impatto sulla componentistica

- Le nuove regole di connessione impattano principalmente su:
 - **Inverter**, in particolare per:
 - Immissione di potenza reattiva
 - Low Voltage Fault Ride Through (LVFRT)
 - Partecipazione al controllo di tensione
 - Limitazione della potenza attiva generata
 - **Sistema di protezione di interfaccia**, riguardo a:
 - Numero di soglie e valori di taratura
 - Rincalzo (sopra i 20 kW in BT)
 - Predisposizione al telecontrollo
 - Prove in campo



Impatto sul IV e V conto energia

- Le scadenze imposte dalla Delibera 84/2012 si sono incrociate con il **passaggio dal IV al V conto energia**
- la costruzione di un impianto fotovoltaico è diventata una corsa a ostacoli... nella quale è facile cadere



Nuove sfide in vista della Grid Parity

- Apparatati “Smart” in grado anche di fornire **servizi di rete e comunicare** col mondo esterno
- Inverter sempre più performanti in termini di **sfruttamento ottimale del generatore FV, MPPT, efficienza**
- Sistemi di conversione sempre più **affidabili** e a **costi più bassi**



Il fotovoltaico, con le altre FR, è destinato a diventare la principale fonte energetica

