



Il coordinamento DSO –TSO e l'osservabilità della GD

Terna Rete Italia

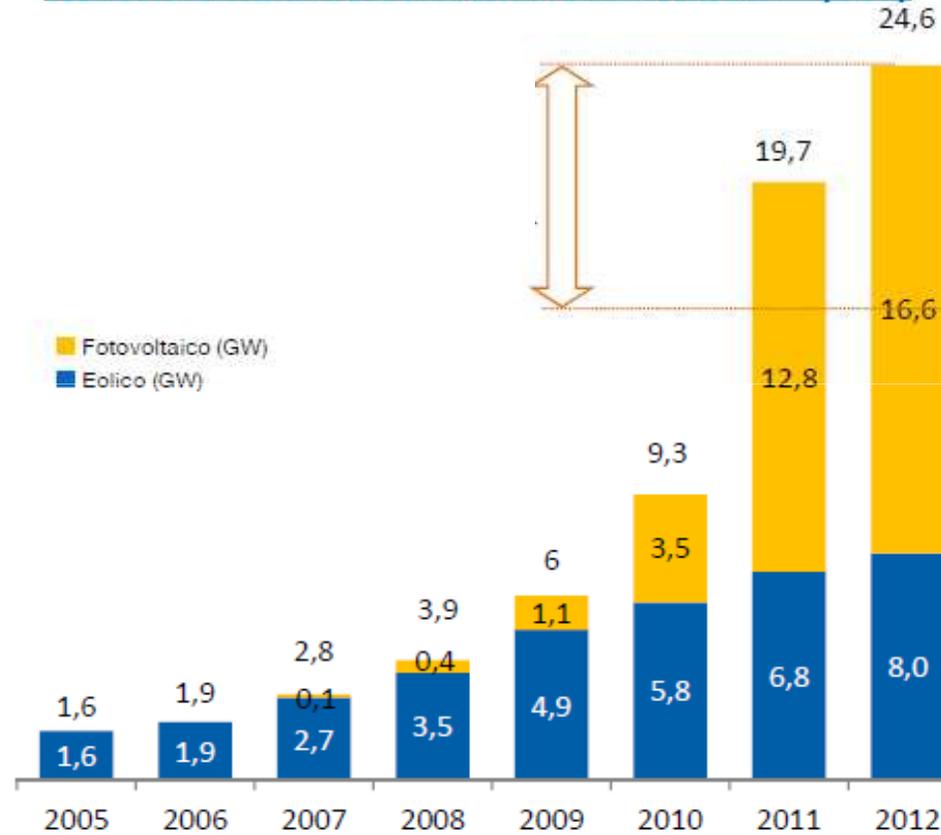
Milano, 28 Novembre 2013



Fonti rinnovabili

Crescita Eolico e Solare: anni 2005 → 2012

Potenza eolica e fotovoltaica installata* (GW)



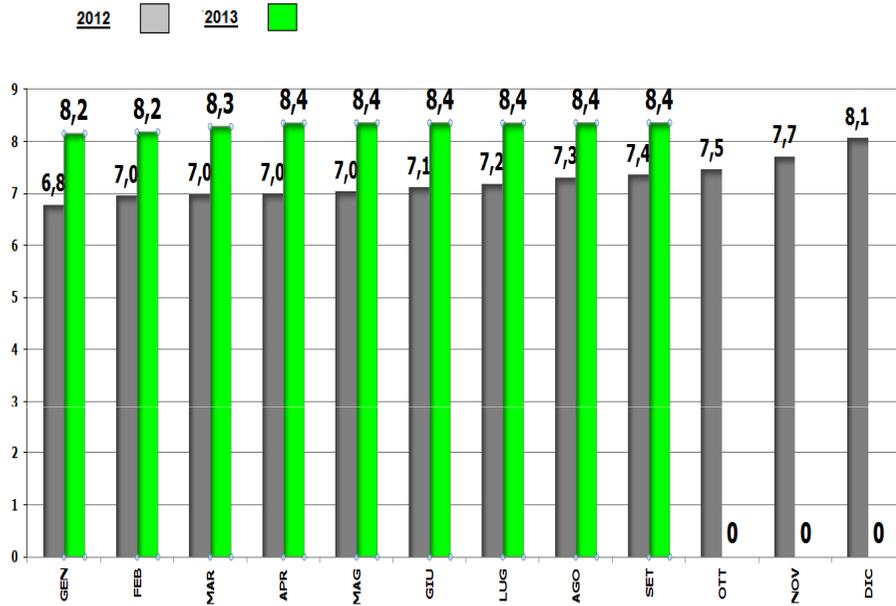


Fonti rinnovabili

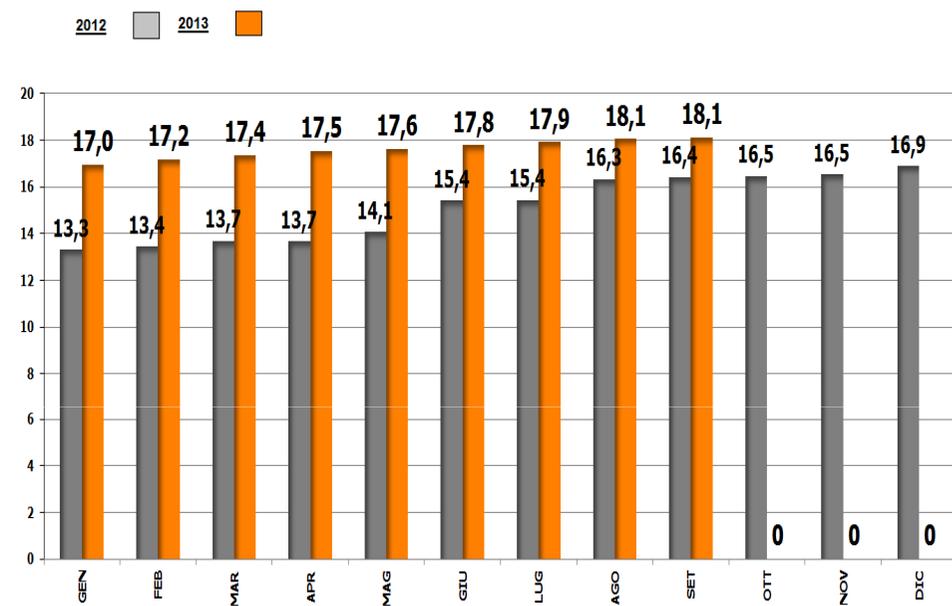
Crescita Eolico e Solare: 2012 → 2013

GW

Eolico



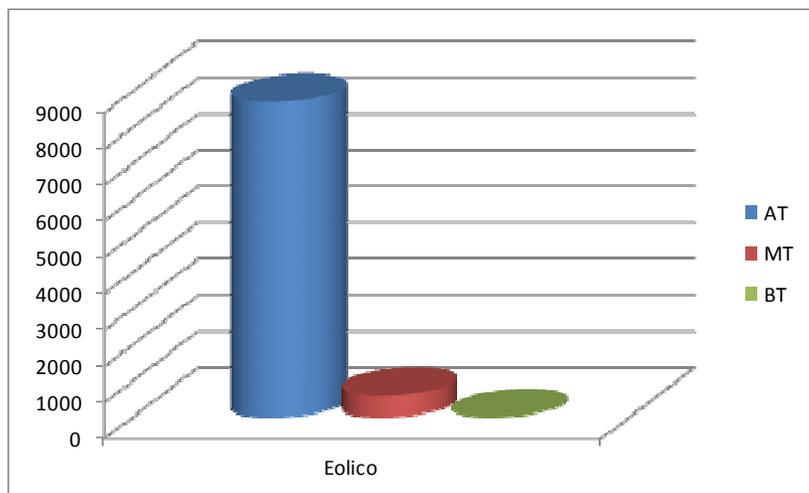
Fotovoltaico



Fonte: Terna. Valori 30-set-2013, riferiti a tutti gli impianti (come registrati nella piattaforma Gaudi)

Generazione Distribuita: l'eolico

- L' intensità del colore nella mappa indica la **concentrazione in potenza** della generazione eolica
- Potenza installata circa **8300 MW** soprattutto nel Sud Italia
- Il **92%** degli impianti sono connessi alle reti **150/132 kV**

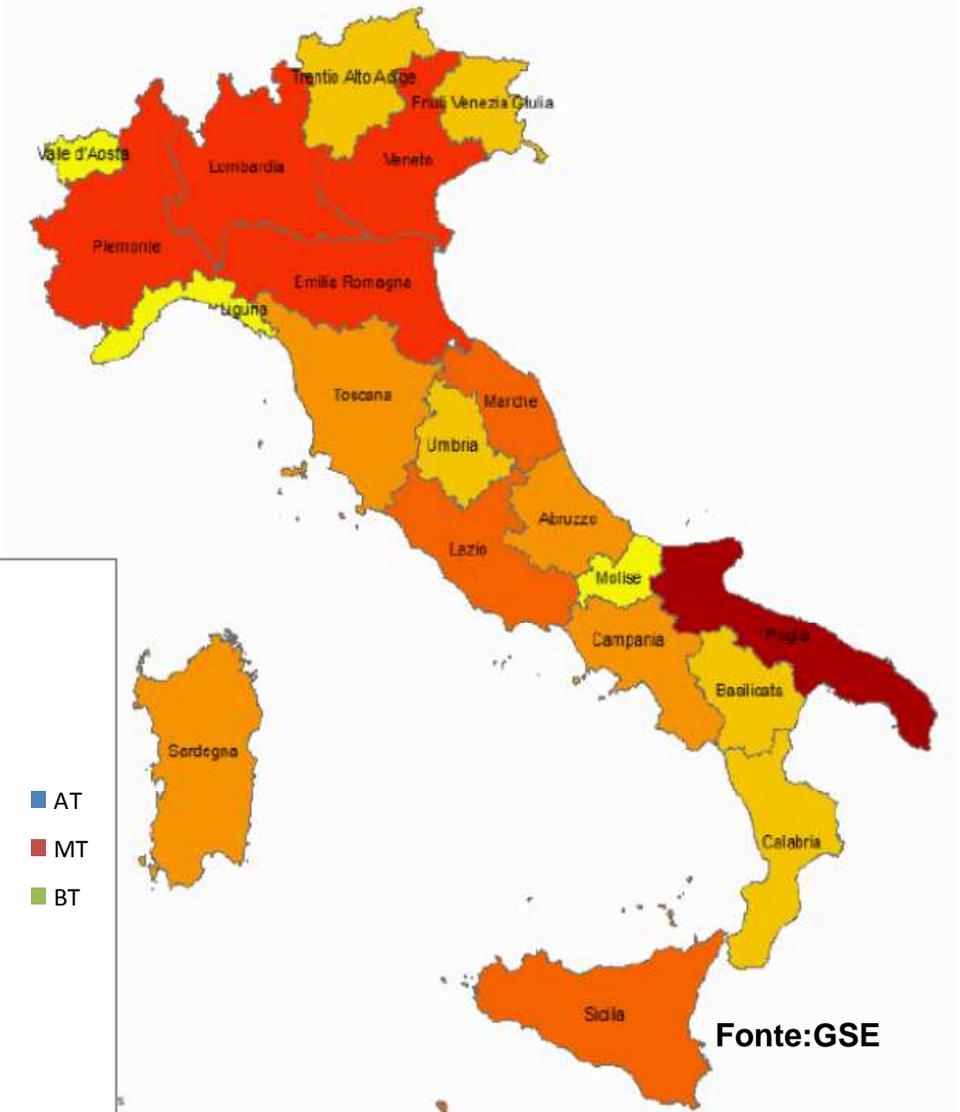
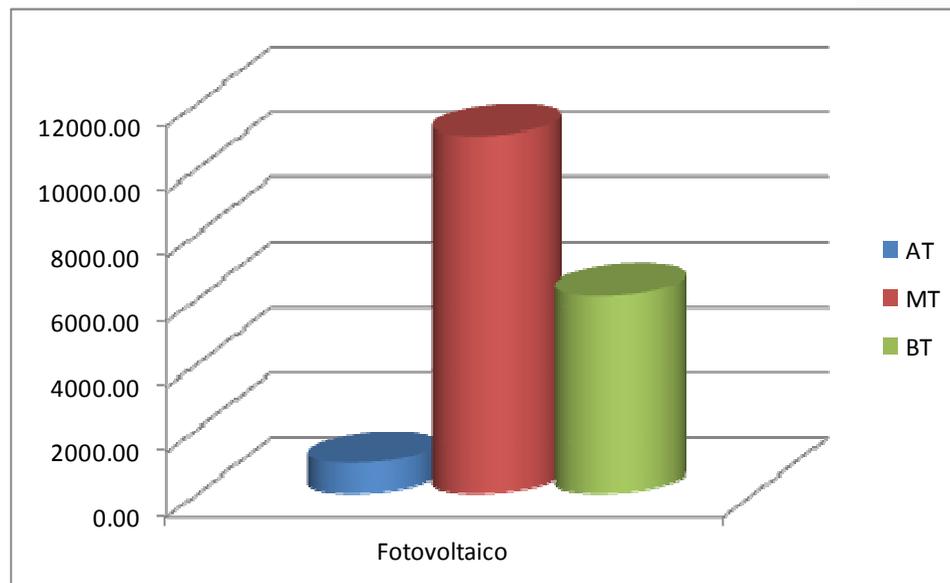


Fonte:Terna

Generazione Distribuita: il Fotovoltaico

□ L' intensità del colore nella mappa indica la **concentrazione in potenza** della generazione fotovoltaica

□ Circa **900 MW** su AT e **17000** su MT BT



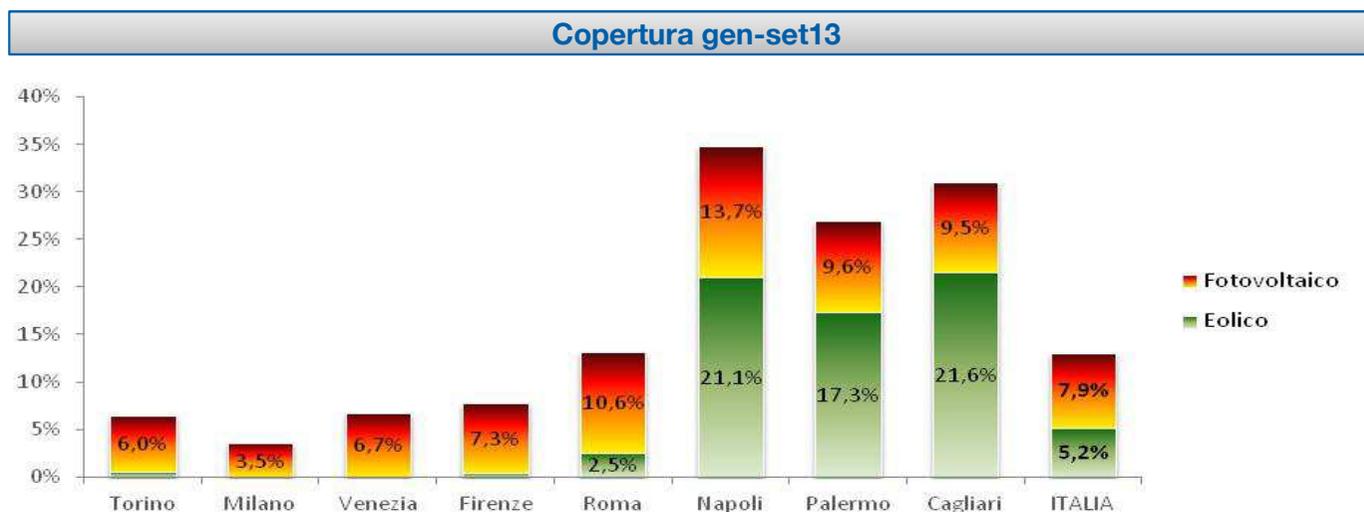


L'impatto della Generazione Distribuita

- La Generazione Distribuita (GD) ha rivoluzionato in pochi anni il mondo della produzione.
Da poche grandi centrali in alta tensione
a tante piccole produzioni diffuse nelle reti MT e BT
- Da centrali rotanti in grado di rispettare un programma di produzione prestabilito, a unità di generazione in larga parte statiche con produzione a carattere discontinuo.
- Da impianti di generazione dotati di un'ampia gamma di servizi di rete (regolazioni automatiche di frequenza e tensione, insensibilità agli abbassamenti di tensione, rifiuto del carico, ecc...) a produzioni prive di tali servizi o con servizi limitati.
- **Il rinnovabile su reti BT MT non è monitorato in tempo reale (circa 25 GW)**

Osservabilità

- I soli impianti fotovoltaici italiani equivalgono a 70 gruppi convenzionali da 320 MW o 19 gruppi nucleari da 1300 MW “nascosti” nelle reti di distribuzione.



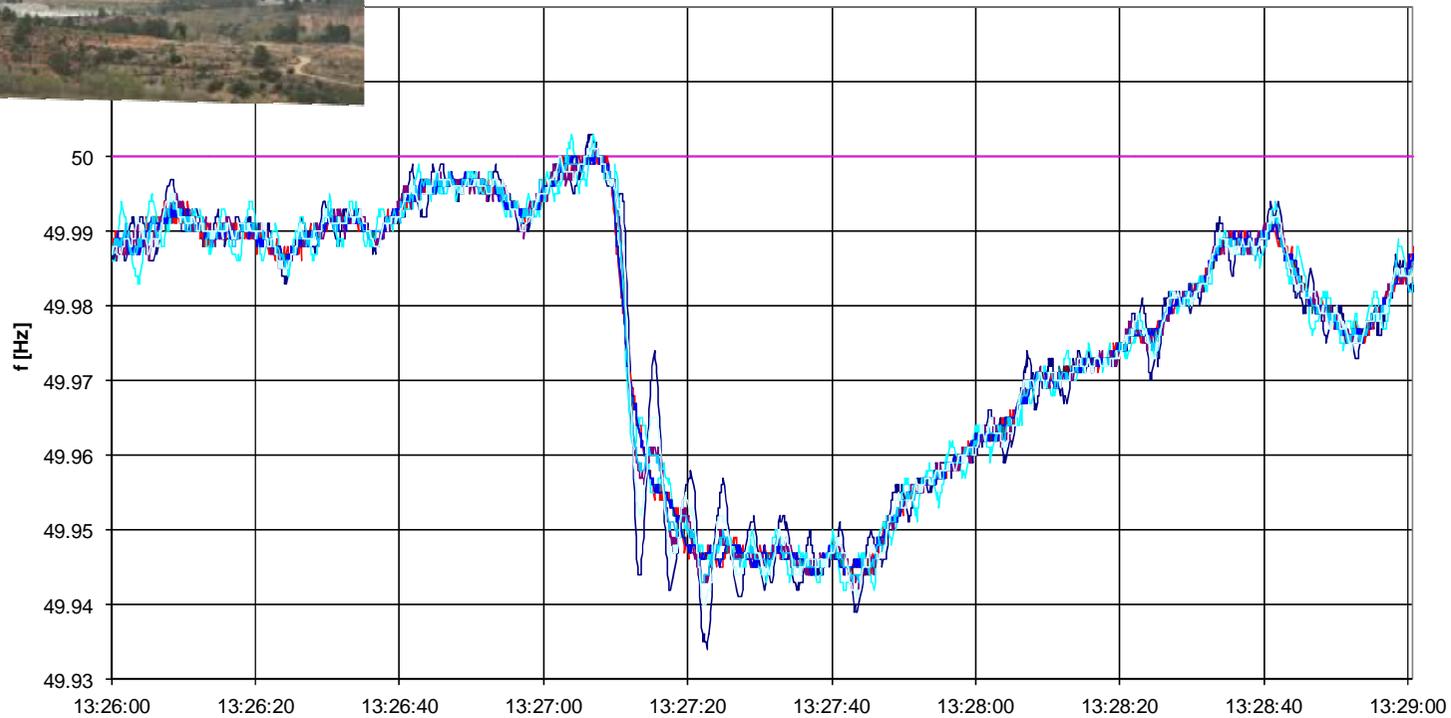
LA GD PUO' ESSERE NON OSSERVABILE ?



Disservizio in ENTSOE: scatto di un gruppo nucleare



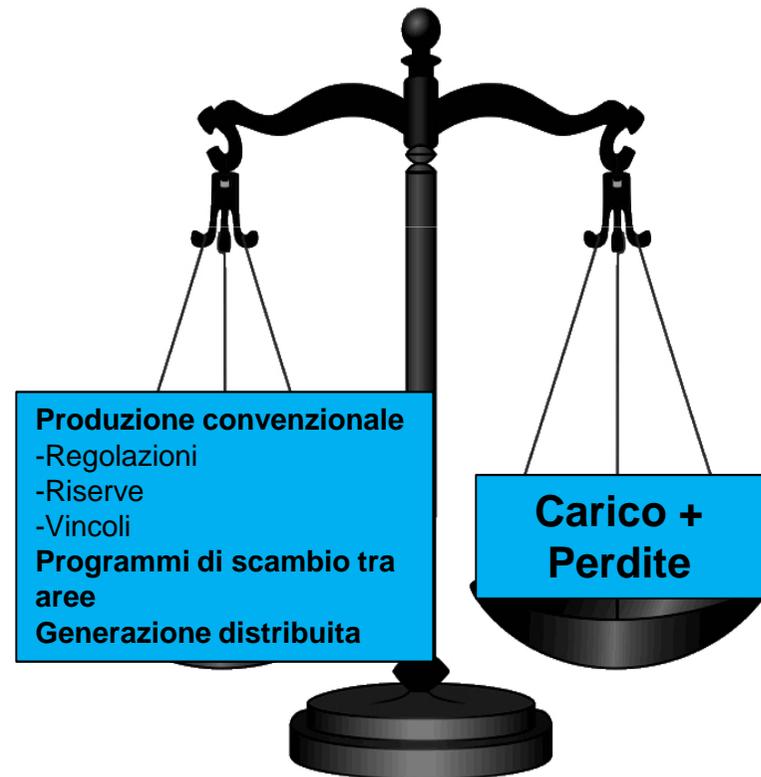
2009-05-05_13:22-13:35
COFRENTES/ ES with Delta P = -1023 MW



Osservabilità statica: livello previsionale

- Il TSO deve essere in grado di stimare su orizzonte previsionale il fabbisogno
- Questo garantisce sempre l'adeguatezza del sistema (equilibrio carichi/generazioni)

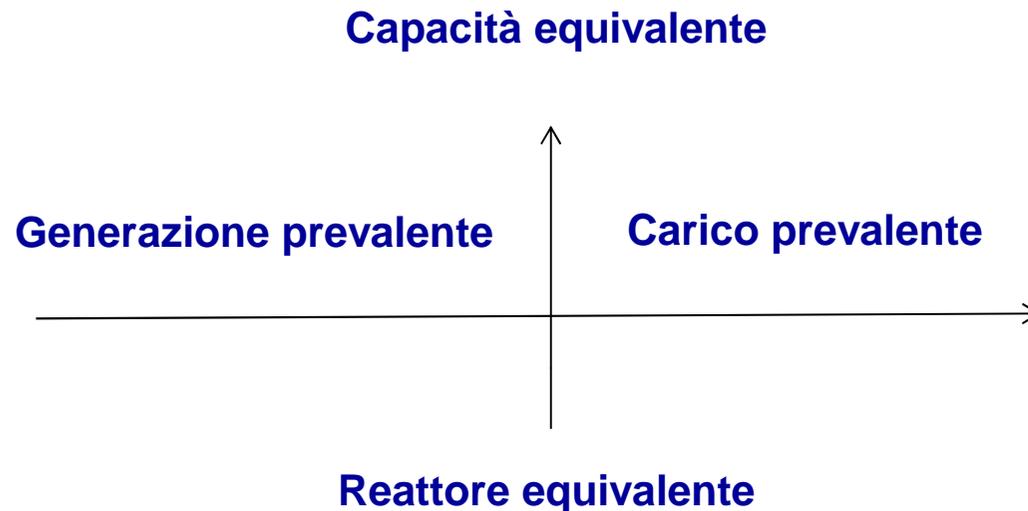
Per una previsione corretta bisogna conoscere un preciso consuntivo di tutte le generazioni e i carichi





Osservabilità dinamica: controllo in tempo reale

In ogni punto di scambio può esserci un gruppo equivalente



- In caso di N-1 il gruppo equivalente muta il proprio comportamento ed essere tenuto in conto nelle verifiche di sicurezza
- Il reattivo assorbito o erogato dal gruppo influenza il regime delle tensioni e l'esercizio in sicurezza
- La regolazione attiva (in emergenza o come servizio) ha un impatto sulla dinamica del sistema



Osservabilità dinamica: verifica della sicurezza

- Rappresentando la generazione sottesa al punto di scambio con un aggregato, è opportuno distinguere la fonte (regolante in f o v, eventuali soglie in f e v per lo scatto)

Osservabilità dinamica: inadeguatezza per fluttuazioni di produzione GD

- In assenza di una misura diretta o stima del Distributore, un errore di qualche % sulla produzione in tempo reale della GD si traduce in
 - Variazioni di GW in tempo reale
 - Sbilanci sullo scambio con l'estero
 - Sensibili fluttuazioni di frequenza sulla rete europea

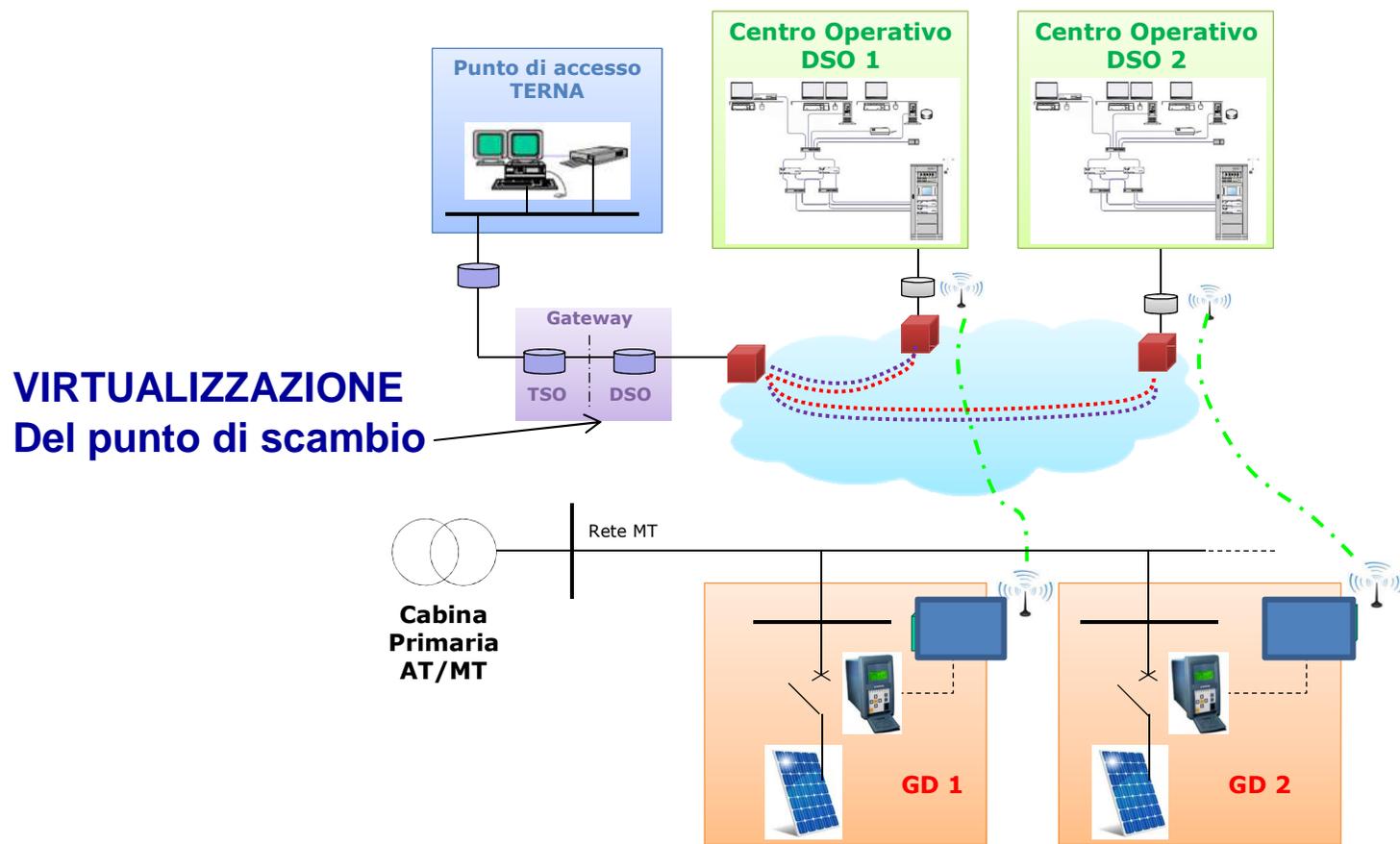


SCAMBIO

INFORMAZIONI

DSO TSO

Situazione tipica di acquisizione TSO DSO



**VIRTUALIZZAZIONE
Del punto di scambio**



Situazione tipica di acquisizione TSO DSO

TRn delle CP

- Potenza attiva calcolata/misurata lato MT
- Potenza reattiva calcolata/misurata lato MT

Linee 1, 2, n afferenti alle sbarre AT di CP

- Corrente misurata lato AT
- Potenza attiva calcolata (misurata) lato AT
- Potenza reattiva calcolata (misurata) lato AT
- TS interrettori linee AT

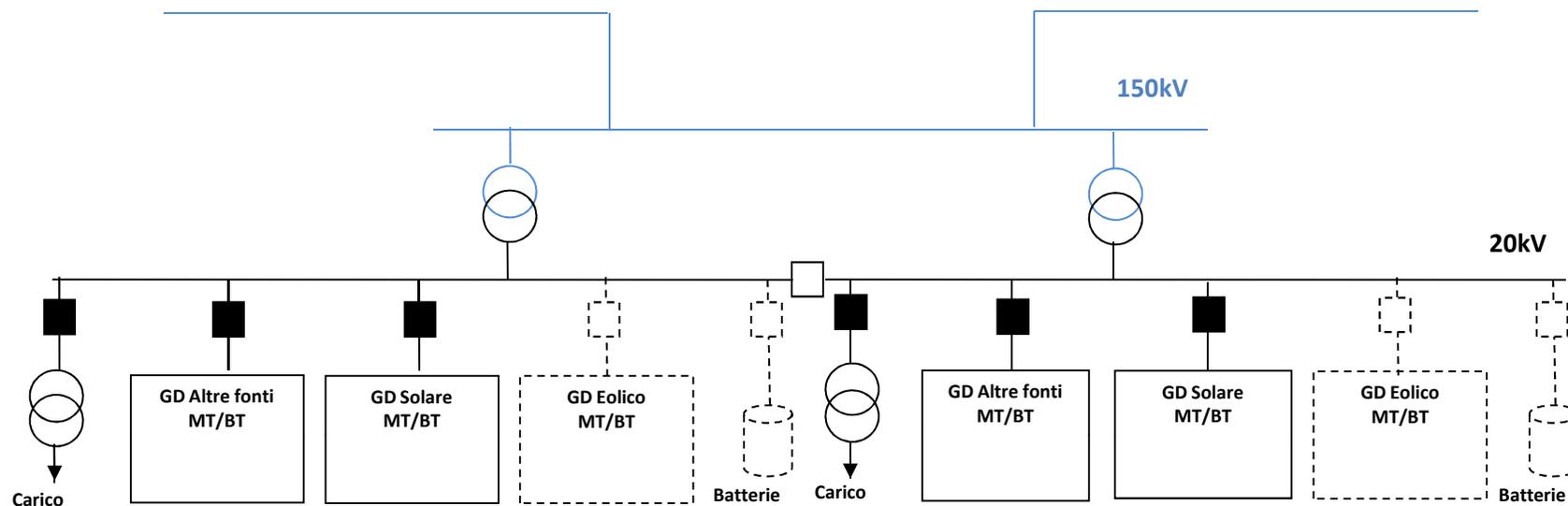
Gruppi in antenna su CP

- Potenza attiva
- Potenza reattiva
- Corrente
- TS interruttore linee AT

In particolare per gli impianti maggiori di 10 MVA

- Potenza attiva di produzione trasmessa dal produttore riportata a livello di rappresentazione impianto.
- Potenza reattiva di produzione trasmessa dal produttore riportata a livello di rappresentazione impianto.

Dettaglio della GD nelle reti di Distribuzione (vista da TSO)



Informazione da acquisire in relazione alla presenza di GD:

- Dati Anagrafici
- Misure per il controllo
- Misure per il sistema di difesa
- Dati previsionali



Dati Anagrafici (esempio su una cabina)

Produzione eolica MT/BT:

- Potenza attiva totale installata a livello di CP per TR

Produzione solare MT/BT:

- Potenza attiva totale installata a livello di CP per TR

Produzione da altre fonti (termica e idrica) MT/BT

- Potenza attiva totale installata a livello di CP per TR suddivisa per fonti

Sistemi di storage MT/BT

- Potenza attiva totale installata a livello di CP per TR



Misure per il controllo (esempio su una cabina)

TRn

- Potenza attiva lato MT (già presente)
- Potenza reattiva lato MT (già presente)

Produzione solare MT/BT

- Produzione equivalente attiva P sottesa per TR
- Produzione equivalente reattiva Q sottesa per TR

Produzione da altre fonti (termica e idrica) MT/BT

- Produzione equivalente attiva P sottesa per TR
- Produzione equivalente reattiva Q sottesa per TR

Carico

- Potenza assorbita equivalente attiva P per TR
- Potenza assorbita equivalente reattiva Q per TR

Frequenza di aggiornamento: 20".

Frequenze di aggiornamento diverse dovranno essere concordate con Terna.



Misure per il sistema di difesa (esempio su una cabina)

Generazione in antenna (GDTEL)

- Potenza attiva P della generazione disponibile tele distaccabile (GDTEL)

Produzione MT/BT sotto EAC

- Produzione equivalente solare P sotto EAC per TR
- Produzione equivalente da altre fonti P sotto EAC per TR

Carico

- Carico asservito a EAC per TR
- Trasformatori asserviti al BME (già disponibile)

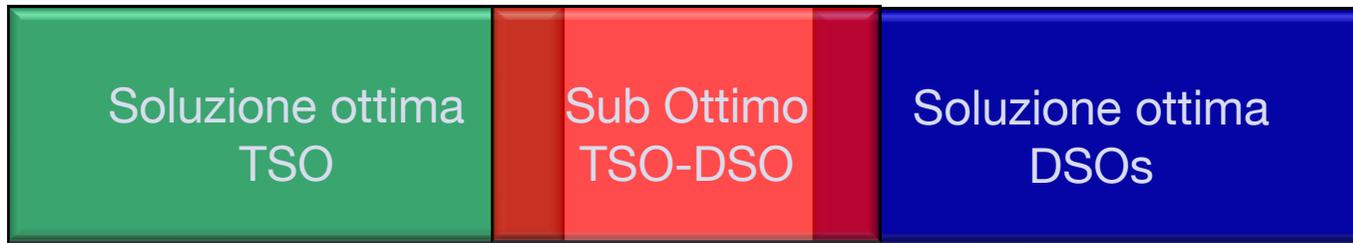
Frequenza di aggiornamento: 20".

Frequenze di aggiornamento diverse dovranno essere concordate con Terna.

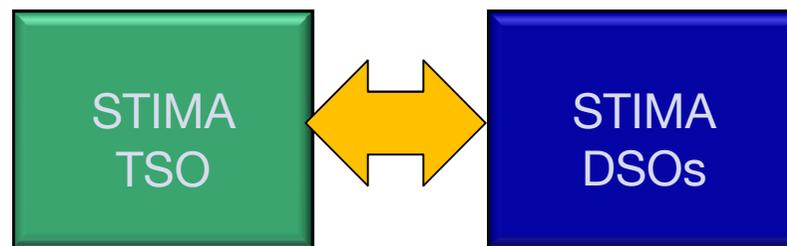


Le smart grid DSO nella prospettiva TSO

- Regolazione della tensione sulle rete dei Distributori: deve essere coordinata in un problema ORPF più complesso TSO DSO



- Giusto compromesso su misurazione puntuale di tutte le grandezze sulla rete DSO e STIMA in base a topologia, misure, parametri meteo, serie storiche, etc...





Le smart grid DSO nella prospettiva TSO

- Piani di Difesa:
 - load shedding o/e generator tripping coordinato
 - Detection di isola indesiderata
 - **Creazione di isole DESIDERATE**

- Gestione congestioni locali
 - Dynamic rating
 - storage

- Regolazione di frequenza
 - A salire/scendere (centralizzata, decentralizzata)
 - Secondaria
 - Terziaria

- Regolazioni
 - Disaccoppiamento dinamiche dei diversi cicli
 - Prestazioni
 - Logiche

NON E' SOLO UN PROBLEMA TECNOLOGICO