

L'evoluzione del Sistema di Telecontrollo di Enel Distribuzione: una struttura chiave di supporto alle Smart Grids

Alessio Moscuzza
Pietro Tumino
Enel Distribuzione S.p.A.

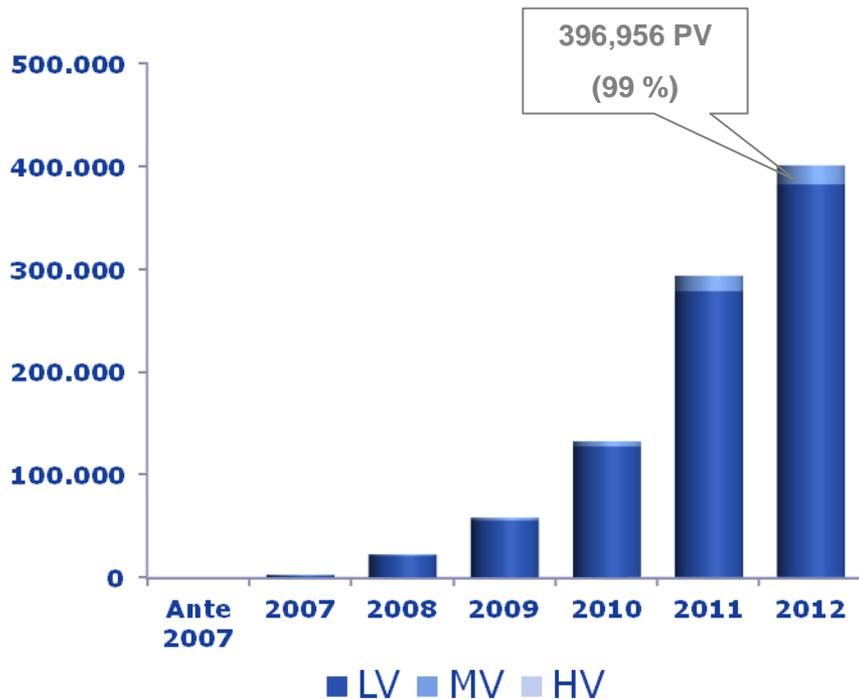
Sistemi di Telecontrollo e Automazione
Centro Prove Enel



Distribuzione

Lo sviluppo della Generazione Distribuita su rete Enel

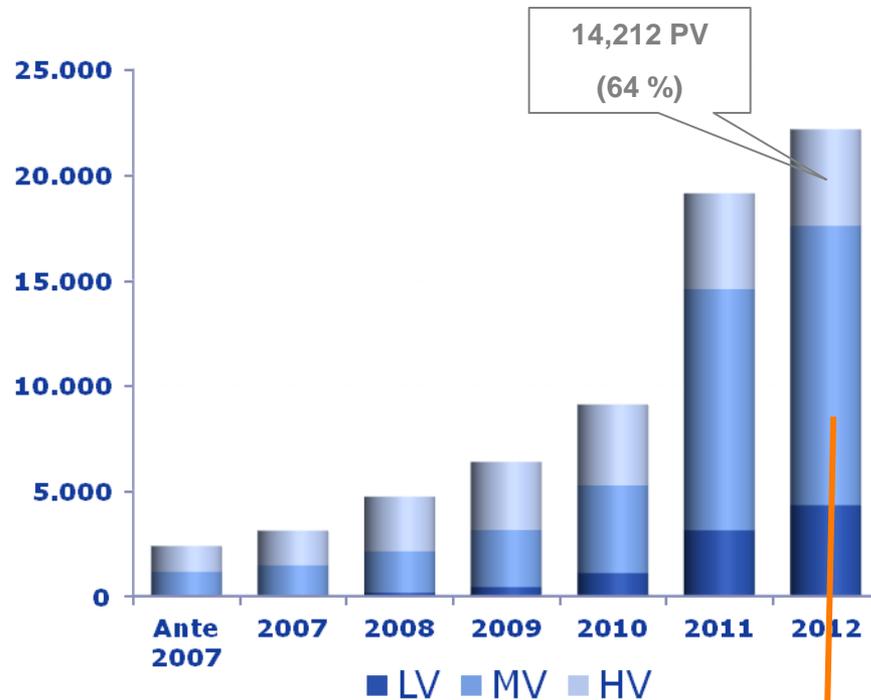
Connessioni di GD alla rete di Enel Distribuzione (Agosto 2012)



■ LV ■ MV ■ HV

Connections [No.]

Cumulative Data



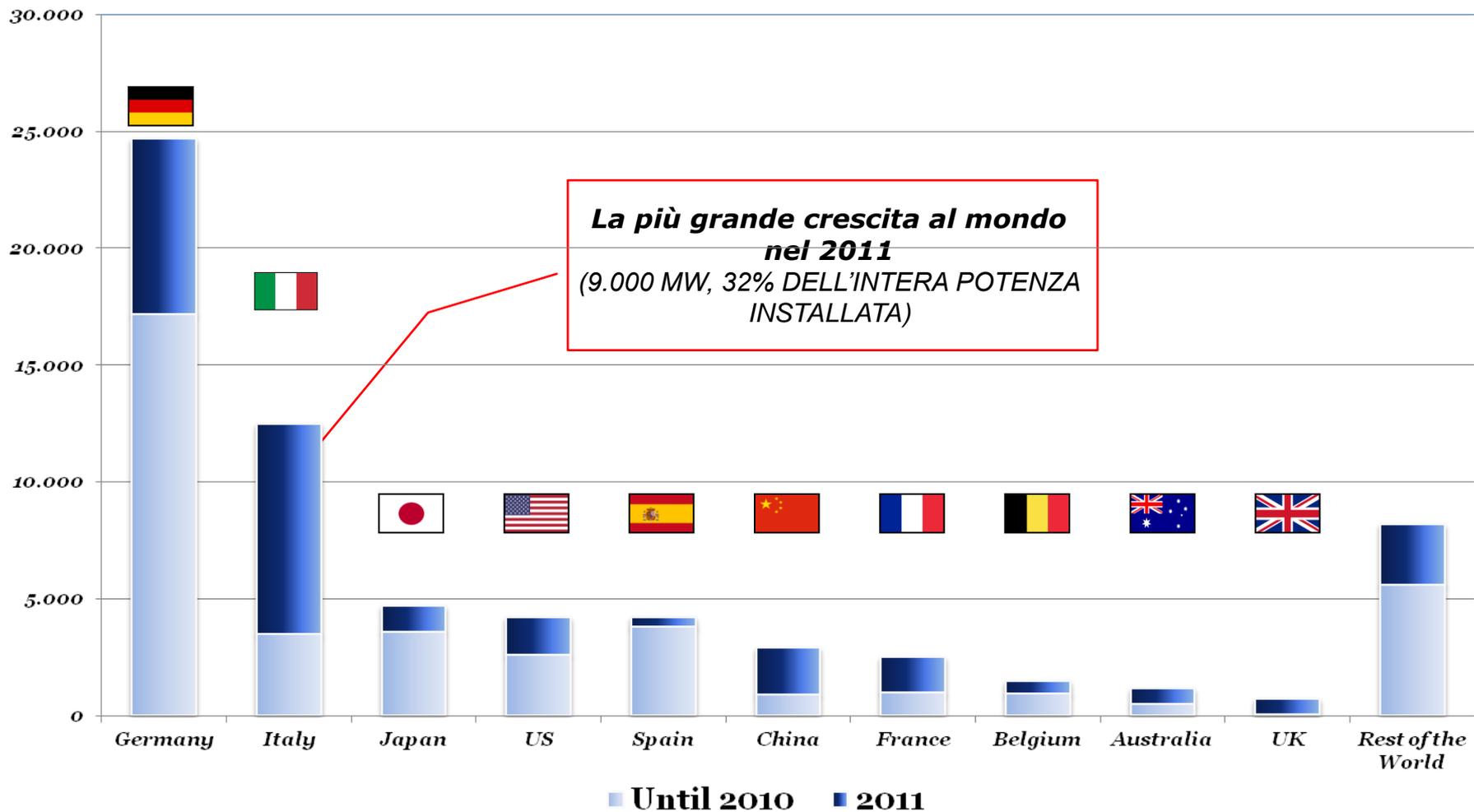
■ LV ■ MV ■ HV

Connected Power [MW]

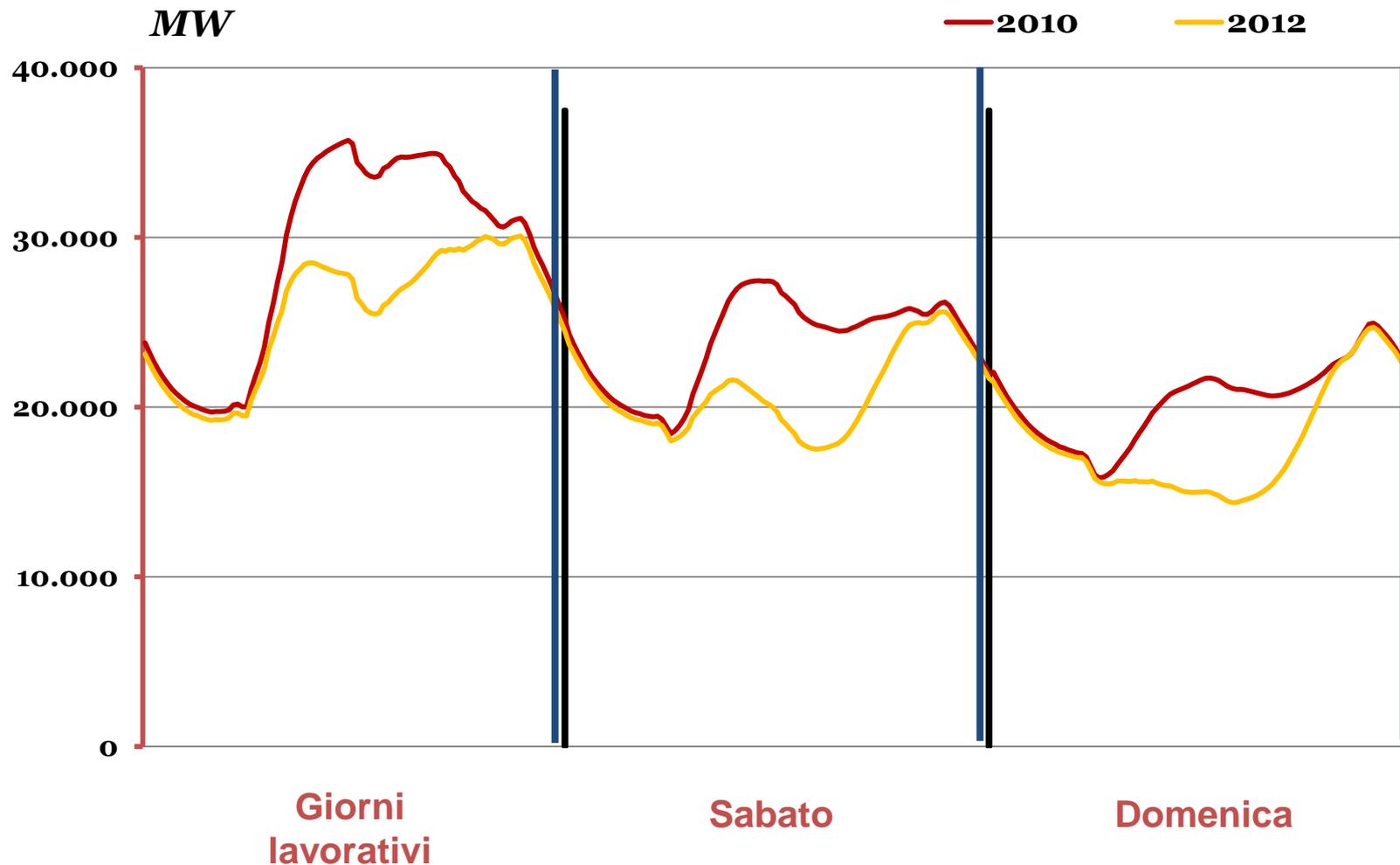
Cumulative Data

La maggior parte di GD è connessa alla rete MT

Crescita del fotovoltaico su scala internazionale



Flusso di potenza al confine TSO-DSO: Curve di Carico medie (Luglio 2012 Vs 2010)



Una rete MT sempre più “attiva”

Con la rete MT attiva, e le “tradizionali” tecniche di esercizio:

- ✓ la tensione lungo rete MT è fortemente influenzata dalla presenza della GD;
- ✓ non si hanno misure real-time lungo la rete MT, le riconfigurazioni di rete possono risultare difficoltose;
- ✓ il supporto al TSO per le condizioni di emergenza è difficoltoso in quanto non è nota la potenza prodotta dalla GD in tempo reale.

Una rete MT sempre più “attiva”

Per risolvere le problematiche descritte, Enel Distribuzione ha sviluppato diverse funzionalità, che impattano notevolmente sul Sistema di Telecontrollo e Automazione, Protezione e Comunicazione:

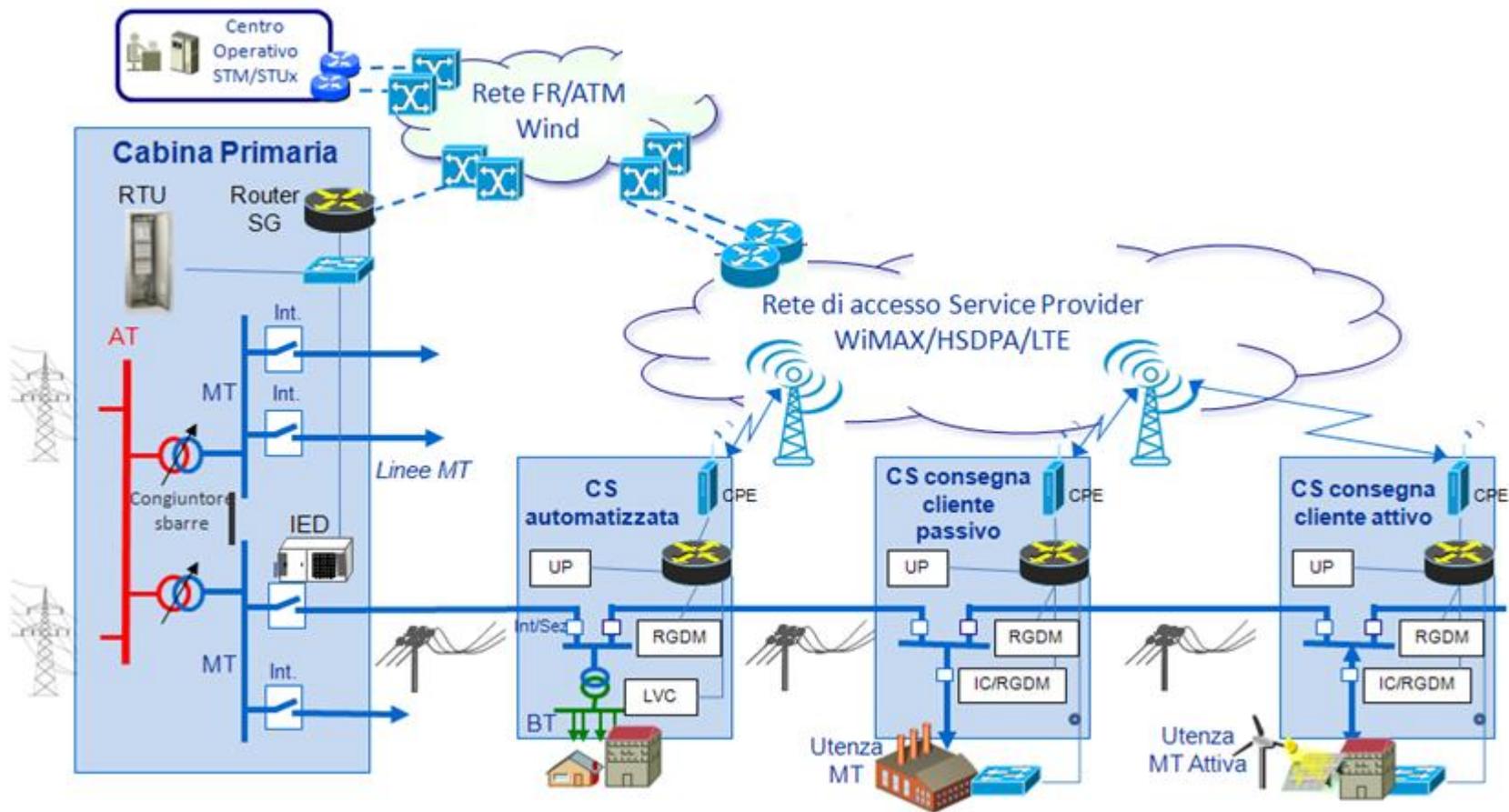
- ✓ la regolazione evoluta di tensione;
- ✓ l'automazione avanzata, basata su selettività logica;
- ✓ monitoraggio e teleregolazione della GD
- ✓ sperimentazione dei Sistemi di Accumulo

Una rete MT sempre più “attiva”

Le funzionalità prima descritte sono operative grazie:

- ✓ alla realizzazione dell’infrastruttura di telecomunicazione “always-on”, basata sullo standard IEC 61850;
- ✓ agli “Apparati Elettronici Intelligenti” (IED) IEC 61850
- ✓ all’integrazione del Sistema di Telecontrollo di Enel (STM)

L'infrastruttura e gli apparati "Smart"



Controllo di tensione in presenza di generazione distribuita

Il nuovo sistema di controllo tensione

Il nuovo sistema di controllo tensione è basato su tre strategie:

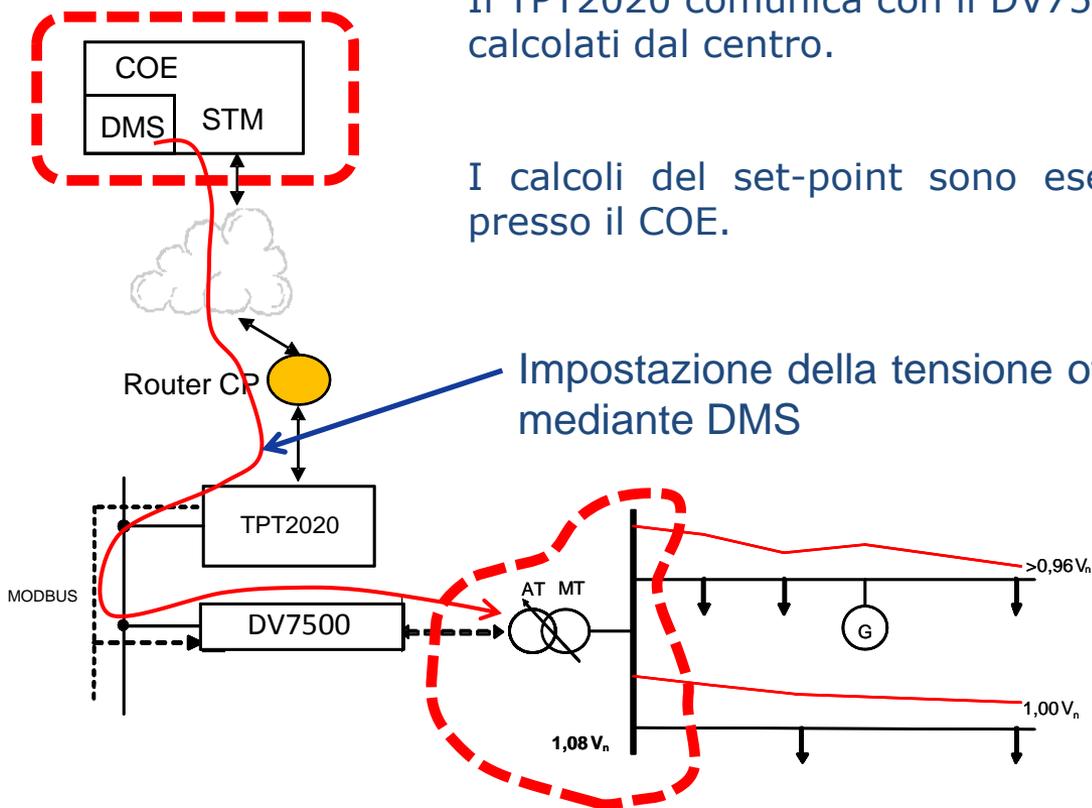
1. Controllo tensione della sbarra MT di CP tramite DMS. Il DMS calcola il valore ottimale da impostare sulla sbarra MT.
2. Controllo locale, a livello di autoproduttore, tramite RGDM ed IRE. RGDM misura la tensione al punto di consegna e, se questa è fuori soglia (alta/bassa), chiede ad IRE una variazione di potenza reattiva per rientrare nei limiti.
3. Controllo di tensione "centralizzato". Se il controllo di tensione locale non riesce a far rientrare la tensione, RGDM invia un'allarme verso STM, il quale avvia il DMS per chiamare gli autoproduttori limitrofi ("elettricamente vicini") e chiedere loro "soccorso".

Controllo tensione della sbarra MT di CP tramite DMS

I set-point calcolati dal DMS raggiungono il DV7500 tramite STM, via TPT200 in CP.

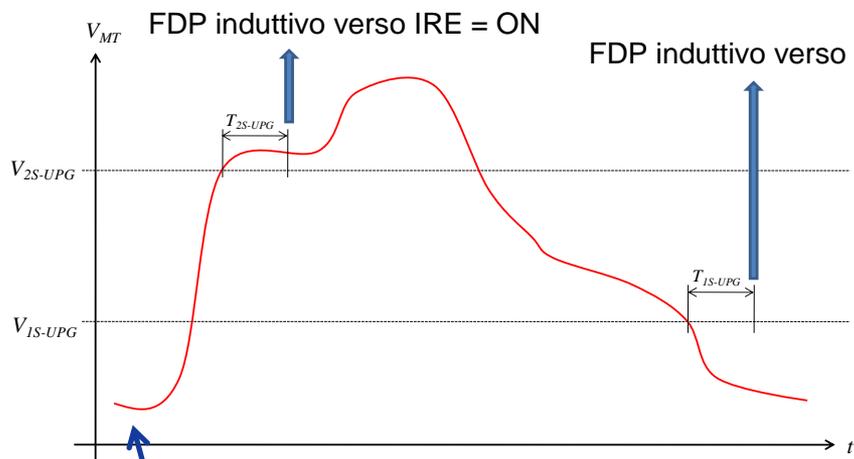
Il TPT2020 comunica con il DV7500 ed invia i set-point di tensione calcolati dal centro.

I calcoli del set-point sono eseguiti dal DMS server installato presso il COE.



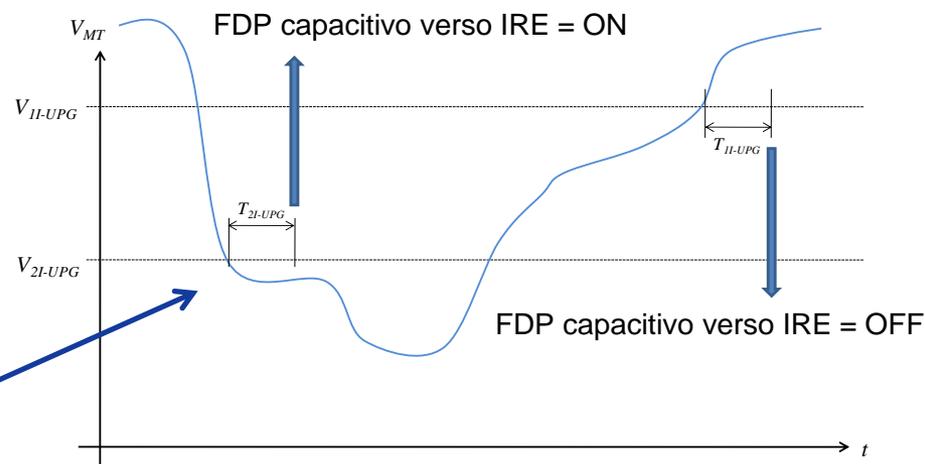
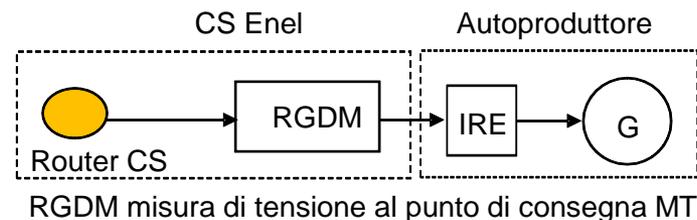
Controllo locale di tensione, a livello di autoproduttore, tramite RGDM ed IRE

Un esempio di regolazione del fattore di potenza a soglia, tramite funzione UPG



Caso di tensione alta – fattore di potenza induttivo

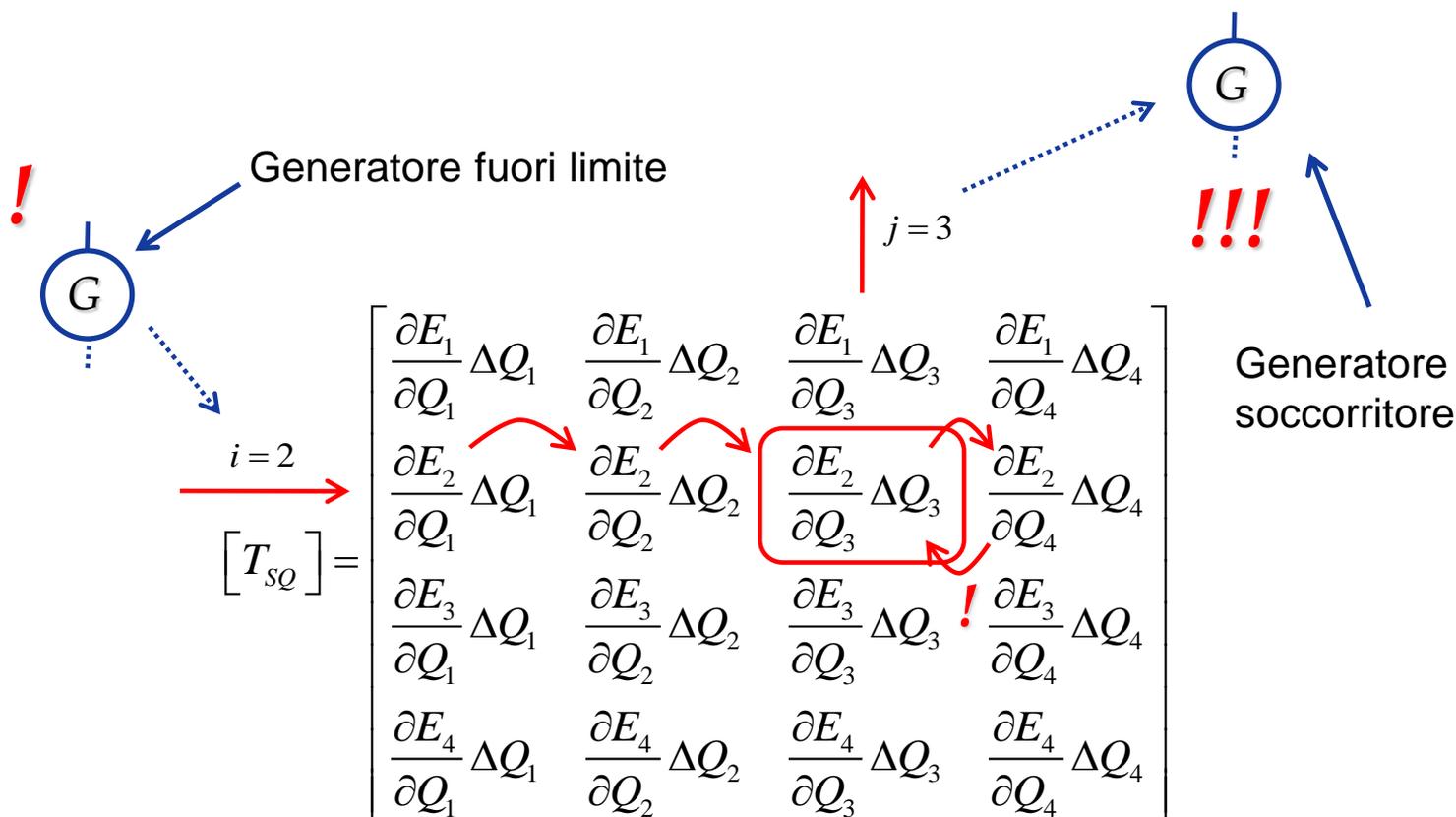
Tensione misurata da RGDM al punto di consegna



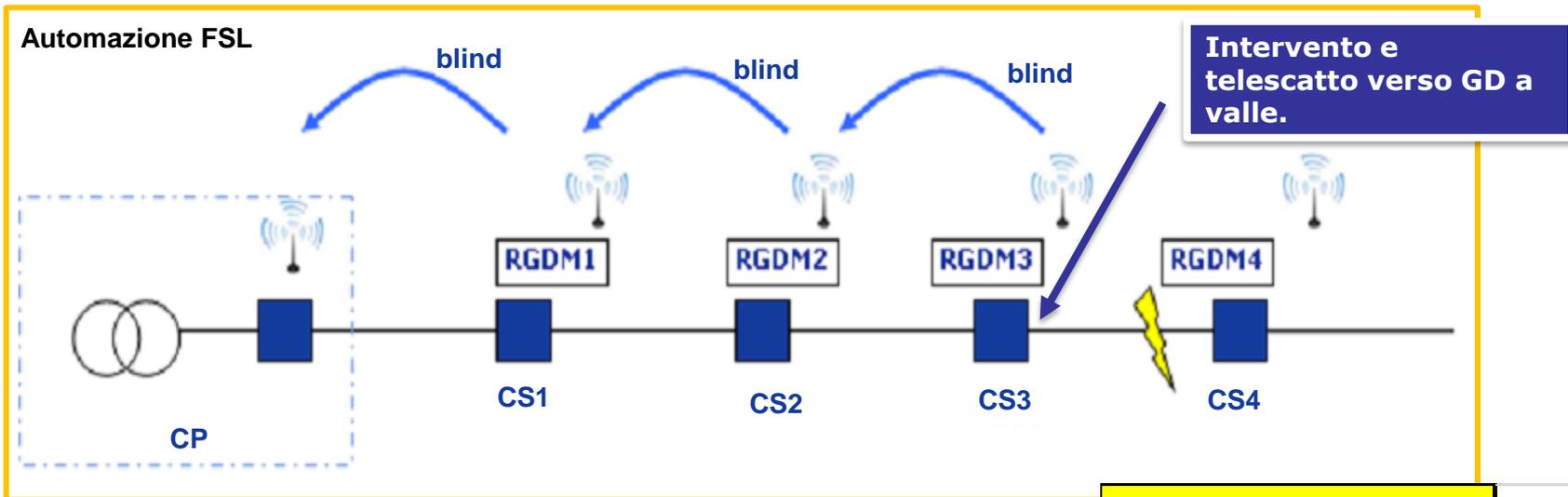
Caso di tensione bassa – fattore di potenza capacitivo

Controllo di tensione "centralizzato"

Per effettuare il controllo centralizzato di tensione, il DMS calcola una "tabella di sensitività" che contiene le informazioni sugli autoproduttori che possono soccorrere il nodo fuori limite di tensione (informazione di prossimità elettrica).

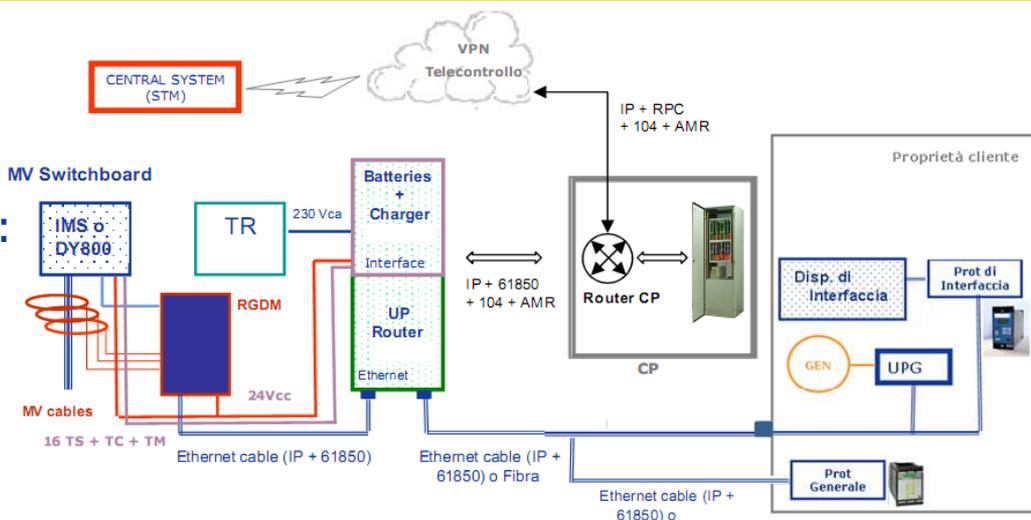


Automazione FSL con interruttori di CS (DY 800)



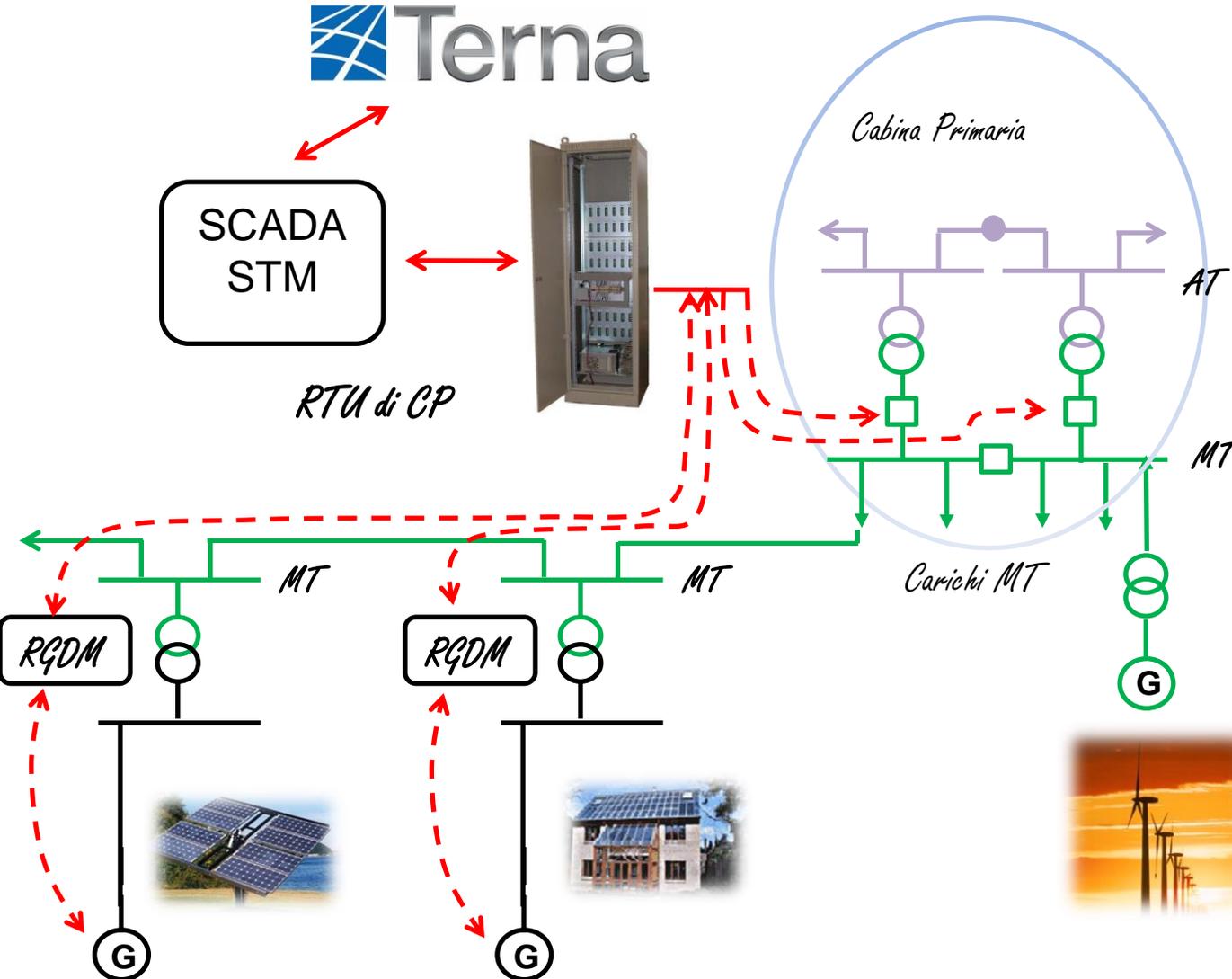
Automazione FSL	
Raggiungibilità Obiettivi	
MIN durata delle disal.	SI
MIN numero delle disal.	SI

In Cabina Secondaria:



Distacco carichi - misure elettriche "diffuse"

Terna



Sistema centrale riceve le misure di tensione, corrente, potenza attiva e reattiva relativa ai generatori

Le misure saranno aggregabili per semisbarra e per tipologia

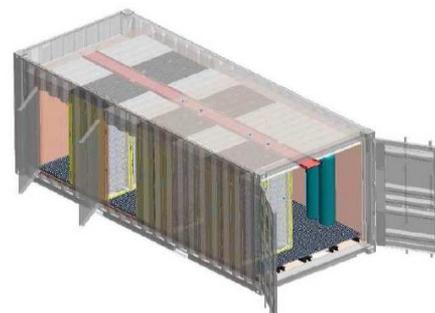
Dunque sarà nota quanta potenza attiva è prodotta e da quale tipologia di impianti



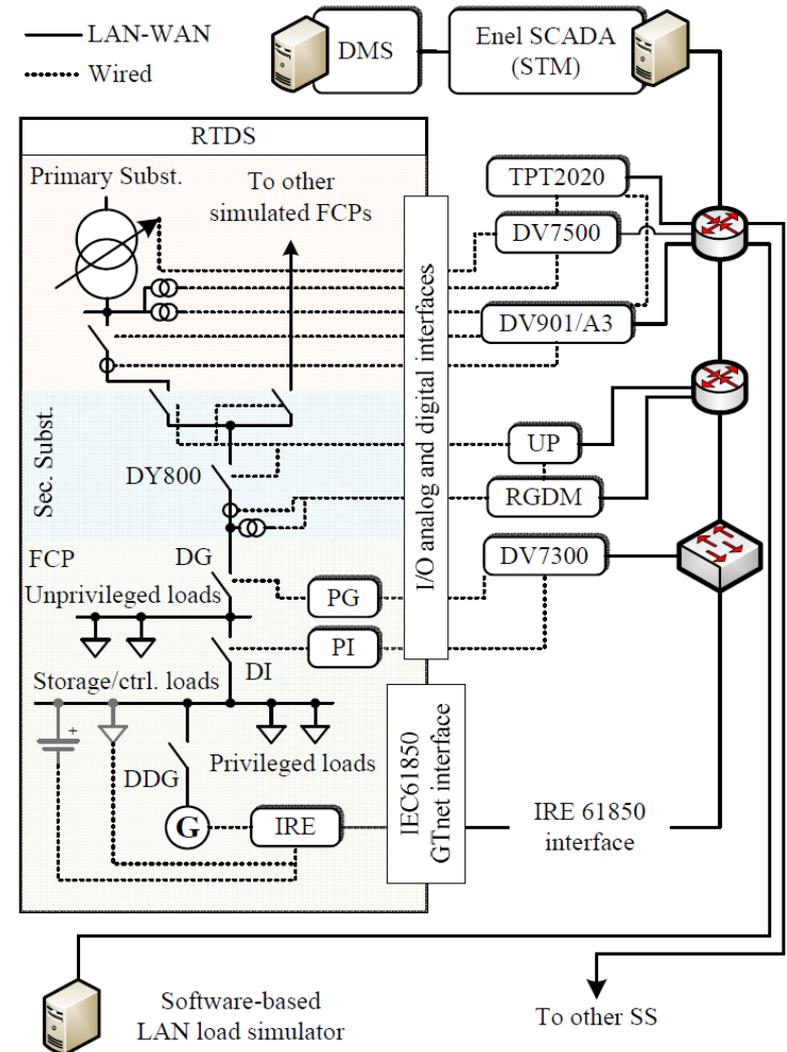
Il Sistema di Accumulo Statico permette di sperimentare:

- ✓ il livellamento della GD
- ✓ il "black-start" della rete MT

Lo storage è gestito dallo SCADA Enel STM



Il Centro Prove Enel e l'infrastruttura Real-Time di test



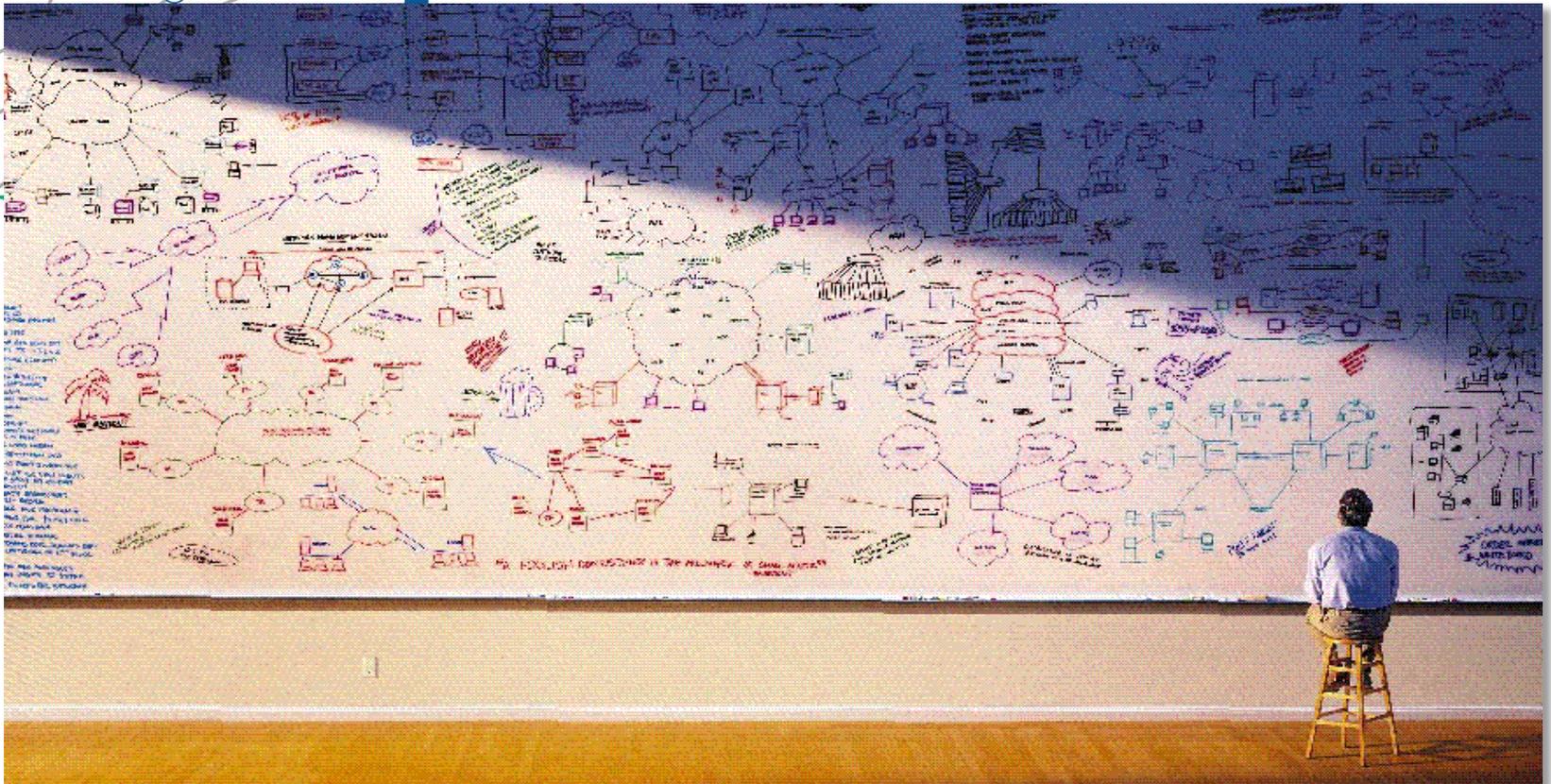


TELECONTROLLO
RETI DI PUBBLICA
UTILITÀ 2013

ANIE
AUTOMAZIONE



...Domande...?



Grazie per la cortese attenzione !