



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

Nuove funzioni di “Smart Grid” nel Sistema di Telecontrollo degli impianti di trasformazione e distribuzione dell’energia elettrica di ENEL Distribuzione



Giorgio Di Lembo - ENEL Distribuzione S.p.A.

Responsabile Sistemi di Telecontrollo e Automazione

Franco Corti – SIEMENS S.p.A. (Italia)

Responsabile del reparto Solution della BU - Energy Automation

SIEMENS

AssoAutomazione

Associazione Italiana
Automazione e Misura

*Forum Telecontrollo Reti Acqua Gas ed Elettriche
Roma 14-15 ottobre 2009*



Sintesi degli argomenti

- **Automazione rete MT:**
evoluzioni in corso e future;
- **Gestione avanzata reti attive:**
controllo della tensione in presenza di generazione distribuita;
- **Manutenzione predittiva:** monitoraggio interruttori di Cabina Primaria.



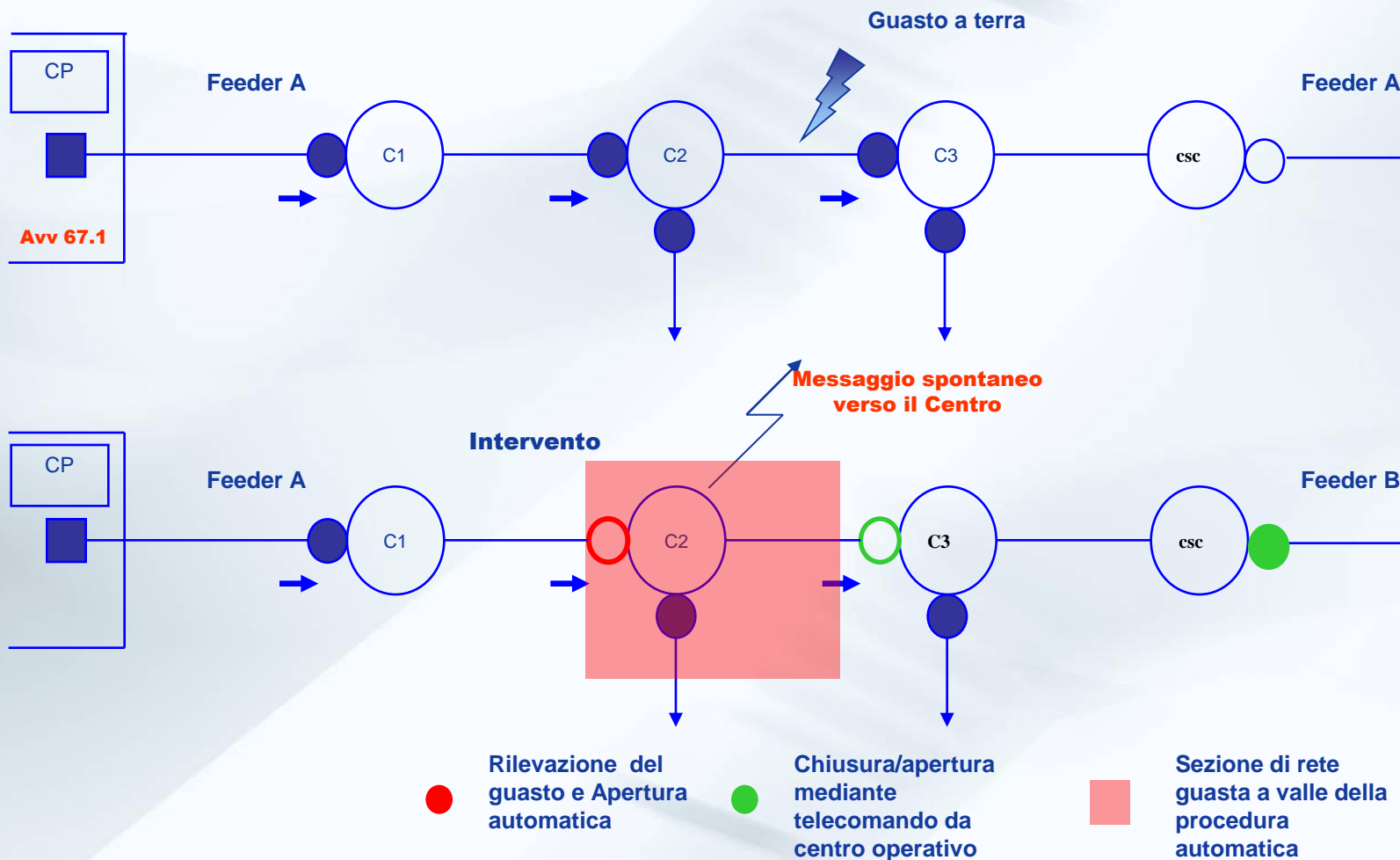
FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



Automazione rete MT: premessa



Automazione rete MT: Stato dell'arte



A settembre 2009 le linee MT automatizzate su tutto il territorio nazionale costituiscono il 68% del totale (circa 15.000 linee automatizzate su 22.000)



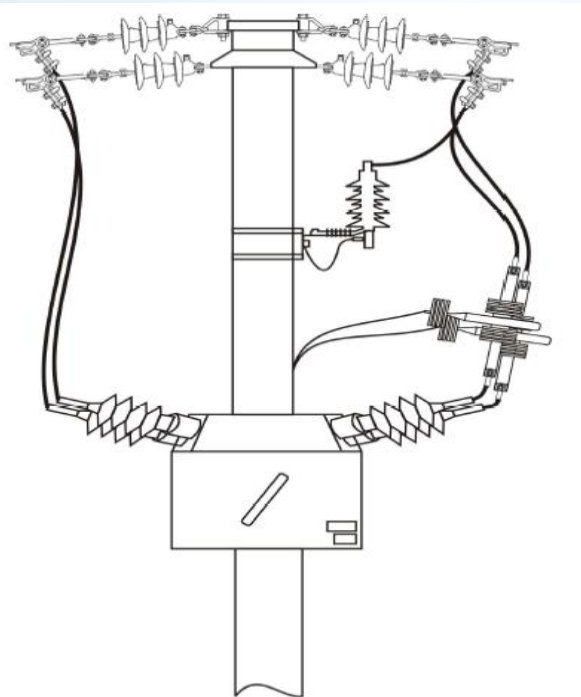
FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



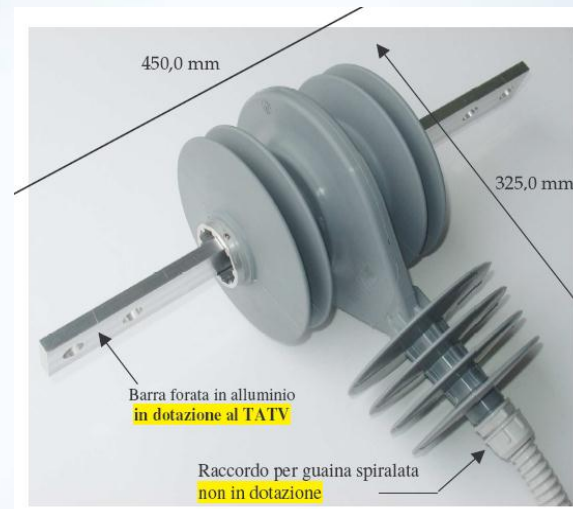
AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



Automazione rete MT: Evoluzioni (1)



RGDAT Outdoor



Il nuovo dispositivo permette di automatizzare le cabine secondarie che fanno capo a reti MT aeree e i sezionatori (IMS) motorizzati installati sui pali (linee rurali).

In caso di guasto, la derivazione automatizzata può essere immediatamente isolata senza causare interruzioni sulle restanti parti sane della linea.

Automazione rete MT: Evoluzioni (2)



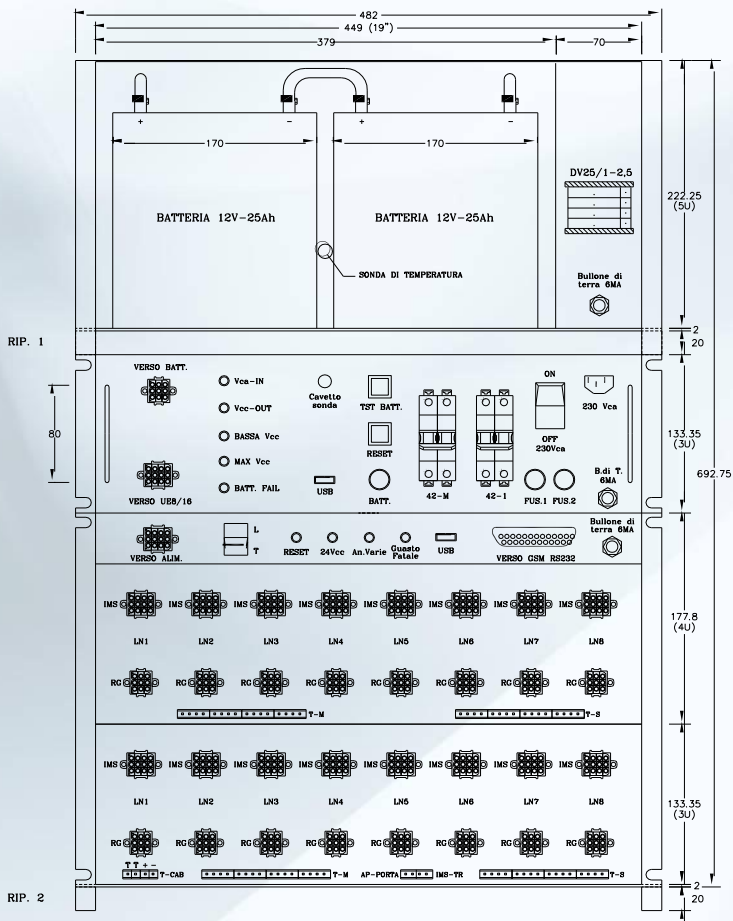
L' interruttore modulare per cabine secondarie a basso costo (30% in meno rispetto ad un interruttore MT di CP) permette di:

- isolare un corto circuito a valle senza scatto dell'interruttore in testa linea;
- attivare una serie di richiuse automatiche;
- aumentare grazie ai ridotti tempi di manovra il numero di organi automatizzati in serie su una linea MT;

Automazione rete MT: Evoluzioni (3)

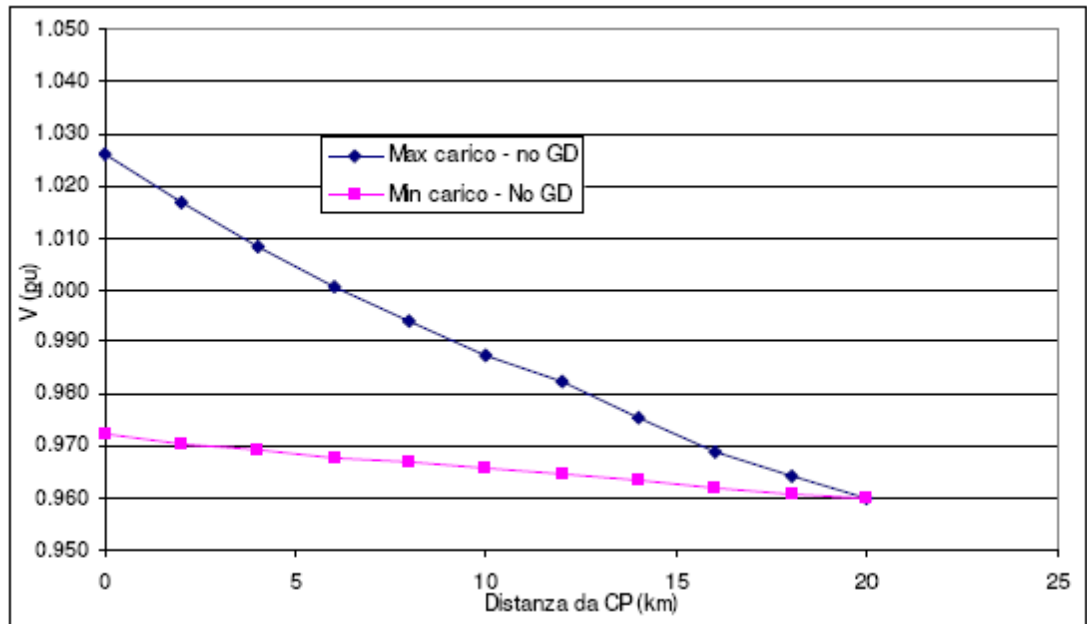
Nuova Unità periferica di cabina secondaria

- **standardizzazione della meccanica e delle interfacce per l'intercambiabilità dei pannelli componenti tra periferiche di costruttori diversi;**
- **Capacità raddoppiata per supportare anche il telecontrollo degli interruttori BT;**
- **Miglioramento della diagnostica di automazione;**
- **Richiusure automatiche da interruttore modulare e su intervento IMS su guasto di terra;**
- **Apertura automatica per chiusura su guasto di un IMS telecontrollato.**



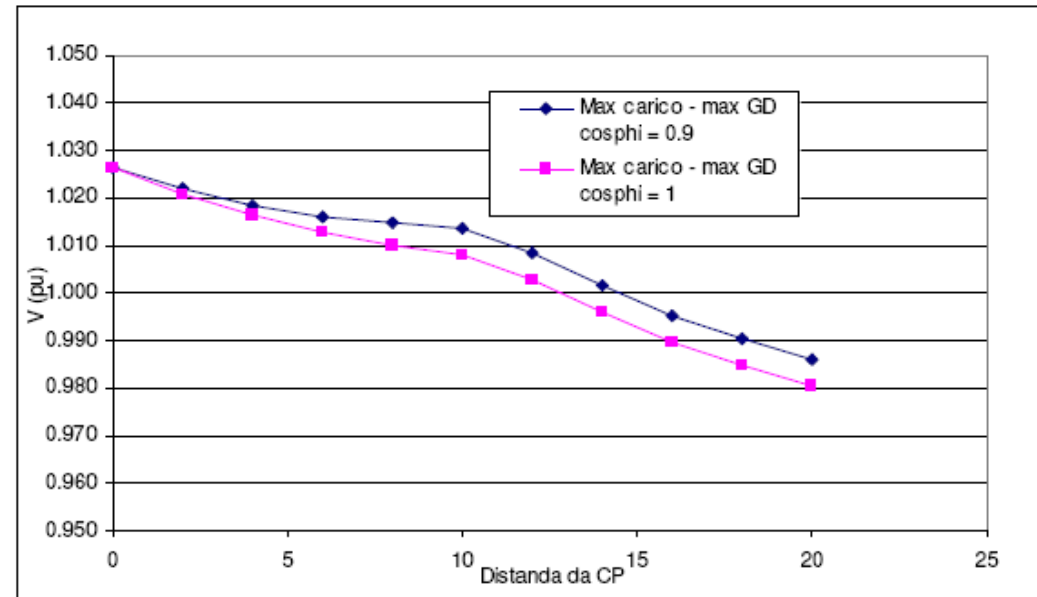
Gestione avanzata reti attive: profilo della tensione

Prendendo in considerazione una linea MT a 20 kV con dei carichi distribuiti definiti, il profilo di tensione a minimo e massimo carico assume, ad esempio, l'andamento in figura (tensione a fondo linea inferiore a $0.96V_n$)



Gestione avanzata reti attive: profilo della tensione

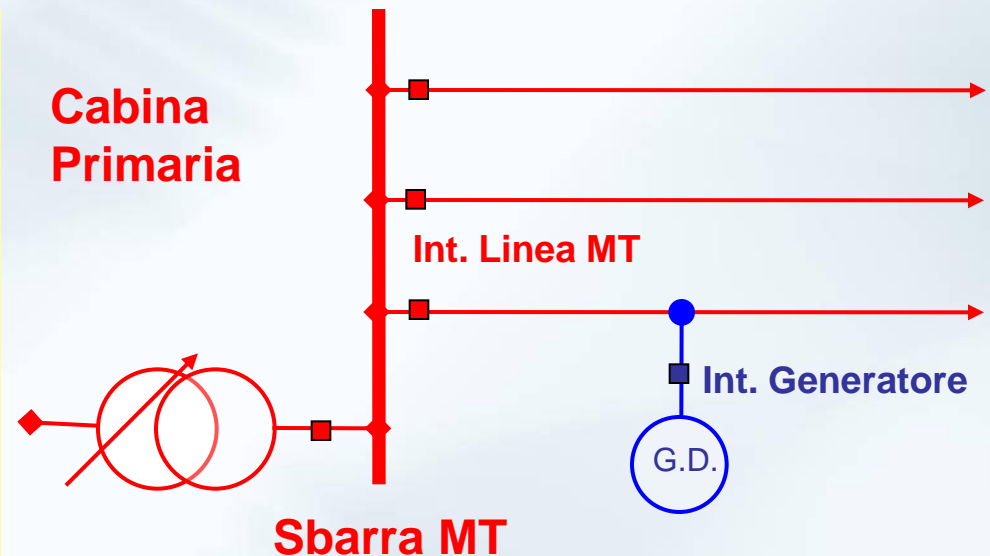
Ad esempio, mantenendo invariata la tensione di sbarra MT ed inserendo un generatore di taglia 4 MW, funzionante a $\cos\varphi=1$ o $\cos\varphi=0.9$ in erogazione di reattivo, i profili di tensione precedenti si modificano, alzandosi in corrispondenza del punto di connessione del generatore ($d=10$ km dalla CP);



Questo effetto, che dipende dalla taglia dei generatori connessi, dalla distanza di connessione, dalla potenza reattiva assorbita, etc, può portare la tensione oltre i limiti consentiti dalla norma.

Gestione avanzata reti attive: profilo della tensione

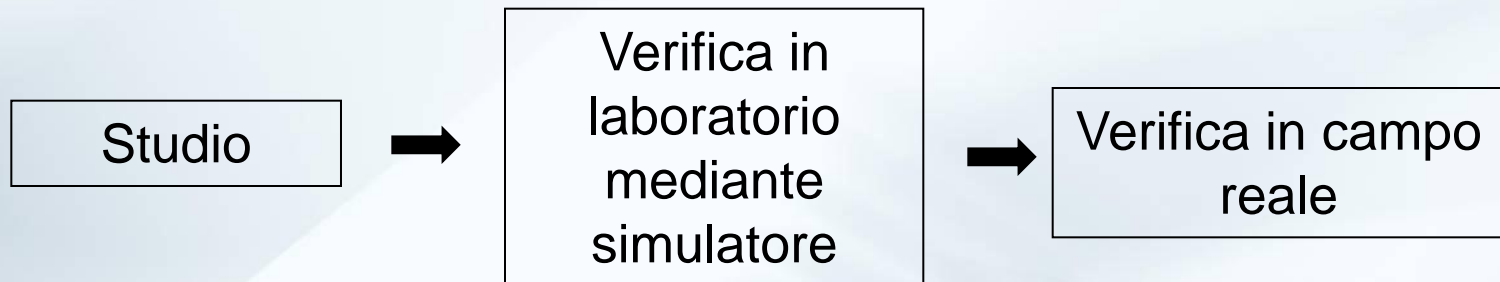
Al mancare della rete di alimentazione principale (scatto TR, scatto int. di linea MT, etc.) è fondamentale che tutti i generatori si distacchino dalla rete. Ciò avviene oggi grazie alle protezioni di interfaccia (min/maxV, min/maxF) che, però, non assicurano l'intervento in tutte le condizioni di rete.



La probabilità che all'atto del distacco dalla rete principale, esista un equilibrio tra energia prodotta e assorbita all'interno dell'area elettrica in considerazione, è bassa. Tuttavia non si può escludere tale eventualità, al crescere della generazione distribuita connessa in rete.

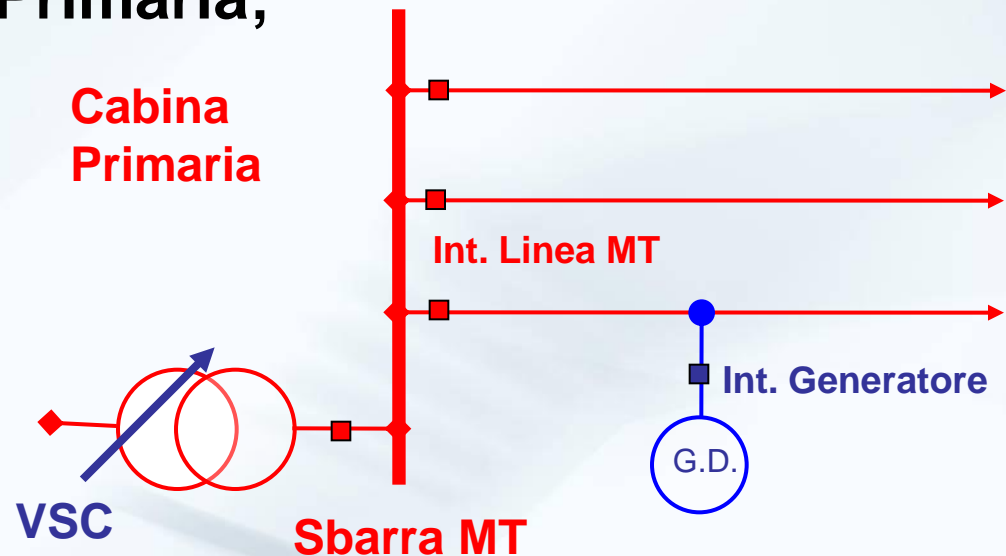
Gestione avanzata reti attive: descrizione progetto

- Il progetto si propone la realizzazione di un sistema per il controllo delle tensione sulla rete alimentata da una sbarra MT di cabina Primaria;
- Si sviluppa in 2 fasi ciascuna comprendente:



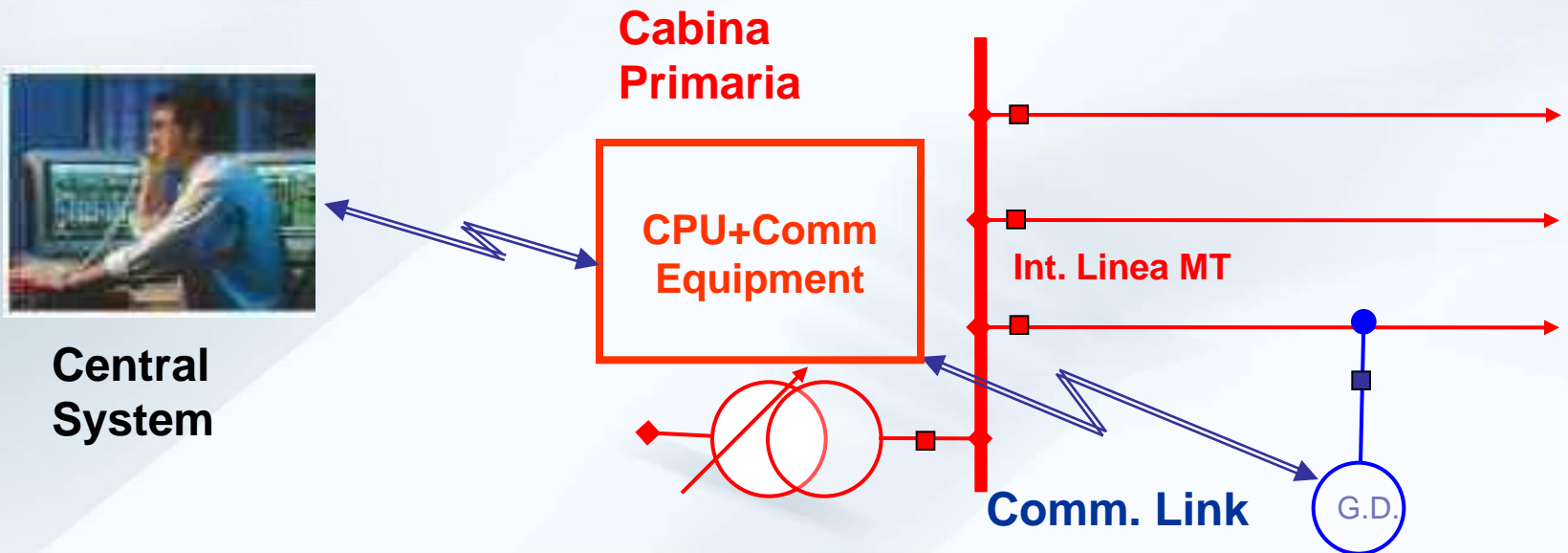
Gestione avanzata reti attive: progetto fase_1

Realizzazione di un sistema per la regolazione della tensione attraverso l'utilizzo ottimizzato del solo Variatore Sotto Carico (VSC) del Trasformatore AT/MT di cabina Primaria;



Gestione avanzata reti attive: progetto fase_2

Sistema avanzato che, attraverso la connessione con i generatori presenti in rete, realizza un controllo della tensione sulla rete, mediante la regolazione dinamica della Energia Reattiva da questi assorbita; inoltre, il sistema consente il distacco dei generatori al mancare della rete di alimentazione primaria (si previene così la possibilità di funzionamento in isola).



Gestione avanzata reti attive: benefici attesi

I benefici per il sistema elettrico nazionale sono i seguenti:

- **il profilo della tensione sulla rete MT verrà costantemente controllato in modo da evitare eventuali possibili criticità dovute alla presenza di generazione distribuita;**
- **per ciascuna linea MT aumenterà la capacità di sostenere l'immissione di energia da produttori distribuiti;**
- **le perdite in rete e conseguentemente l'energia alla fonte si ridurranno di una percentuale significativa, con conseguente beneficio anche per quanto riguarda le emissioni inquinanti;**
- **si potranno posticipare gli investimenti strutturali su tutta la filiera dell'energia elettrica (produzione, trasmissione e distribuzione) grazie al migliore utilizzo delle risorse esistenti;**
- **la sicurezza di esercizio della rete di media tensione sarà mantenuta anche in presenza di forte generazione distribuita evitando funzionamenti in isola non desiderati.**



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



Manutenzione Predittiva interruttori: obiettivi

Enel Distribuzione è attenta a gestire al meglio la vita degli interruttori di Cabina Primaria per massimizzare il ROI e minimizzare i costi del servizio e ritiene che una Manutenzione “Predittiva”, possa permettere di:

- ottimizzare gli interventi di manutenzione;
- ridurre le interruzioni del servizio elettrico;
- conoscere il comportamento dei componenti per gestirne al meglio il tempo di vita utile.



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE

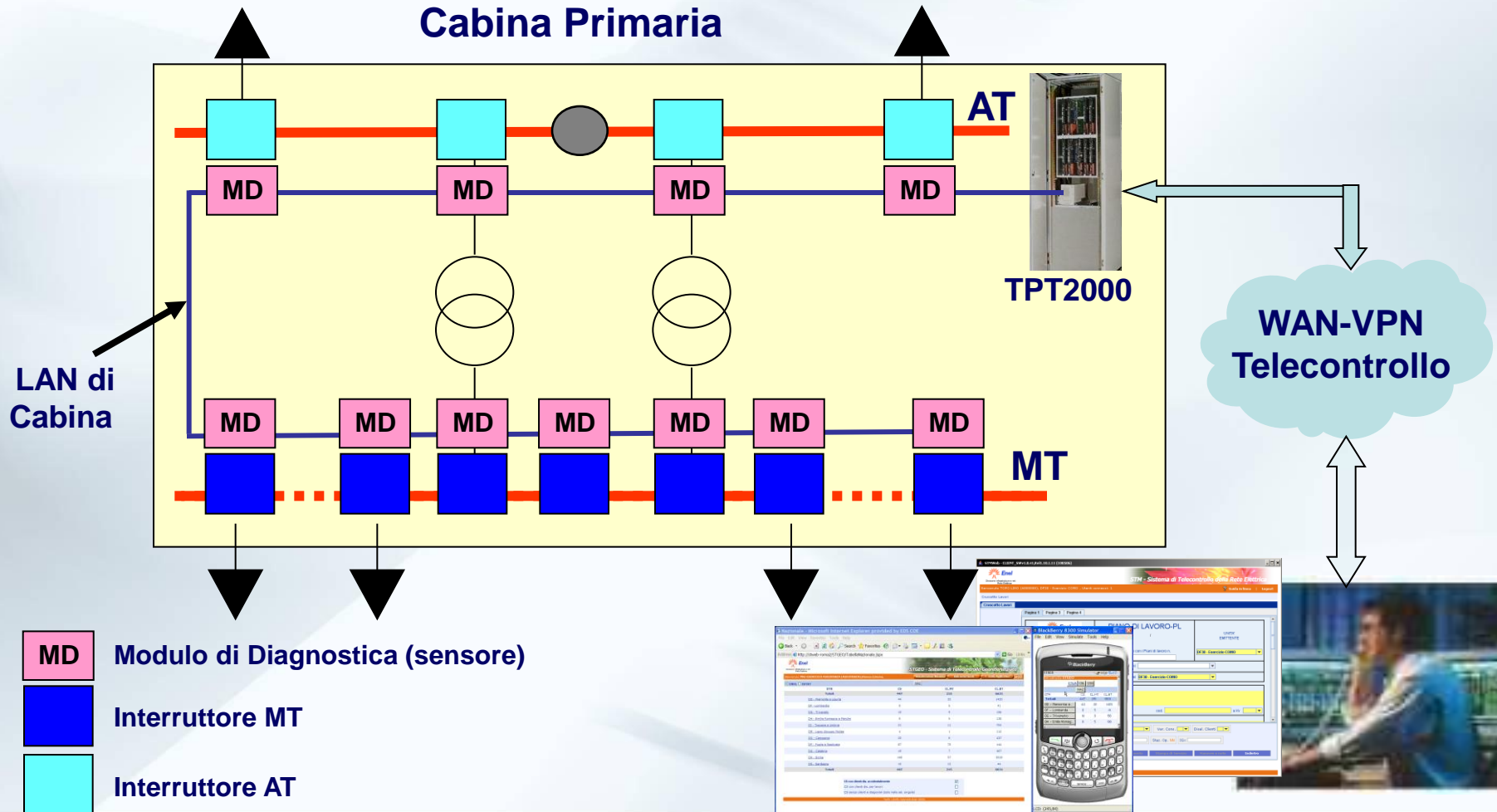


DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



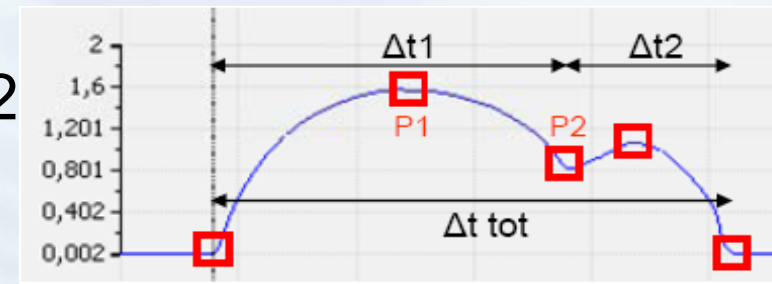
Manutenzione Predittiva: architettura di Cabina



Manutenzione Predittiva interruttori: i sensori (1)

I sensori sono applicabili a qualsiasi tipo di interruttore e sono in grado di diagnosticare anomalie meccaniche o elettriche tramite:

- la misura dei tempi di manovra dei poli in apertura e chiusura,
- l'analisi della corrente nelle bobine durante la manovra e permettono di determinare:
 - il tempo di risucchio (Δt_1)
 - il picco della corrente di risucchio
 - il picco della corrente del periodo Δt_2
 - il tempo totale (Δt)



Manutenzione Predittiva interruttori: i sensori (2)

I Moduli MD sono in grado di registrare:

- la sommatoria delle correnti interrotte nei vari interventi;
- la sommatoria delle correnti interrotte che in ogni singolo intervento hanno superato un valore impostato (es. 10% I_{cc});
- il contatore delle aperture con corrente superiore ad un valore impostato (es. 10% I_{cc}),
- il contatore delle manovre,
- il log degli eventi di apertura e chiusura,
- allarmi su condizione.

I moduli MD hanno, inoltre, la possibilità di essere connessi ad altri sensori dedicati al monitoraggio di ulteriori grandezze ritenute critiche (per es. la densità del gas SF₆).



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura



Manutenzione Predittiva interruttori: l'applicazione

L'applicazione è integrata nel sistema di controllo della rete e trasferisce direttamente all'ambiente di Manutenzione le informazioni di monitoraggio raccolte dai moduli di Cabina Primaria.

In tal modo è possibile:

- ridurre drasticamente le ispezioni/controlli preventivi in loco;
- ottimizzare gli interventi di manutenzione;
- fornire informazioni in tempo reale sullo stato dei componenti monitorati;
- generare un archivio storico dei comportamenti;
- ottimizzare la gestione dei ricambi;
- monitorare gli effetti della Manutenzione Predittiva sui parametri di continuità del Servizio.



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

AssoAutomazione
Associazione Italiana
Automazione e Misura

