



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

Come **SIEMENS e IEC61850 hanno Automatizzato l'alimentazione dei servizi ausiliari della centrale elettrica di Maritza EAST III per ENEL**

Sistema di comunicazione conforme a IEC61850 in una centrale elettrica: come risolvere i problemi di gestione del sistema in assetti variabili di alimentazione dei servizi ausiliari.

Applicazione ad un caso reale

Alessio Rubini
Siemens PTD – Energy Automation

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Agenda

- 1. Introduzione***
- 2. Standard IEC61850***
- 3. Centrale elettrica di Maritza EAST III***
- 4. Sistema di protezione ed automazione***
- 5. Conclusioni***



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Introduzione

Obiettivo:

Realizzare un sistema di automazione per la rete MT della centrale elettrica di Maritza EAST III in modo da consentire all'esercente la gestione sicura e automatica delle rialimentazioni dei servizi ausiliari senza prelievo di energia dalla rete AT.



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE

ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Introduzione

Vincoli per il sistema di automazione:

- 1. Minimo cablaggio all'esterno dei quadri MT.*
- 2. Rispetto di tutti i vincoli di compatibilità elettromagnetica e ambientale.*
- 3. Massima affidabilità e semplicità di manutenzione.*
- 4. Impiego di tecnologie standard.*
- 5. Massima economicità.*

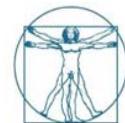


FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Introduzione

Soluzione:

- 1. Progettare un sistema integrato di protezione e automazione ad intelligenza distribuita,*
- 2. basato su relè digitali di protezione e controllo,*
- 3. conforme alla norma IEC61850.*



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Standard IEC61850

Approccio US
UCA™ 2

Obiettivo
comune

Esperienze
IEC 60870-5
IEC 60870-6

Uno standard ed
una tecnologia a
livello
internazionale
IEC 61850

1. Solo IEC61850 copre tutti gli ambiti di un sistema di automazione di stazione elettrica.
2. Tutti i maggiori costruttori sono membri attivi dei gruppi di lavoro IEC61850.

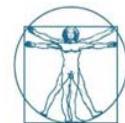


FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Standard IEC61850

Approccio US
UCA™ 2

Obiettivo
comune

Esperienze
IEC 60870-5
IEC 60870-6

Uno standard ed
una tecnologia a
livello
internazionale
IEC 61850

3. Il comitato US TAG per i WG 10, 11 e 12 dello IEC TC57 conferma il supporto a IEC 61850.
4. SIEMENS promuove il lavoro IEC61850 con 6 membri attivi e diversi progetti pilota.

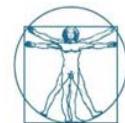


FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE

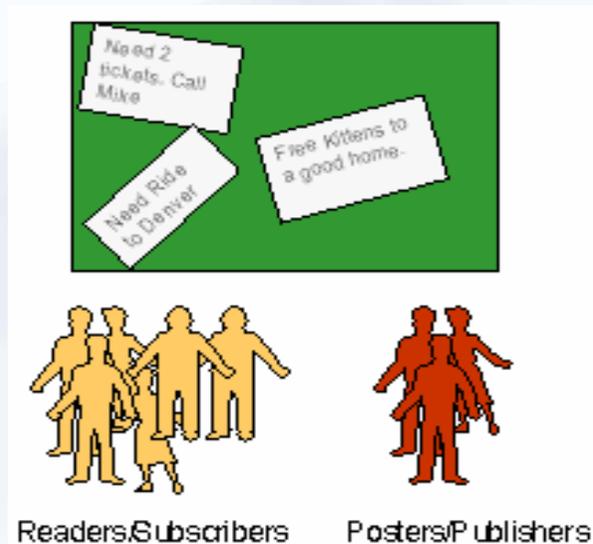


DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



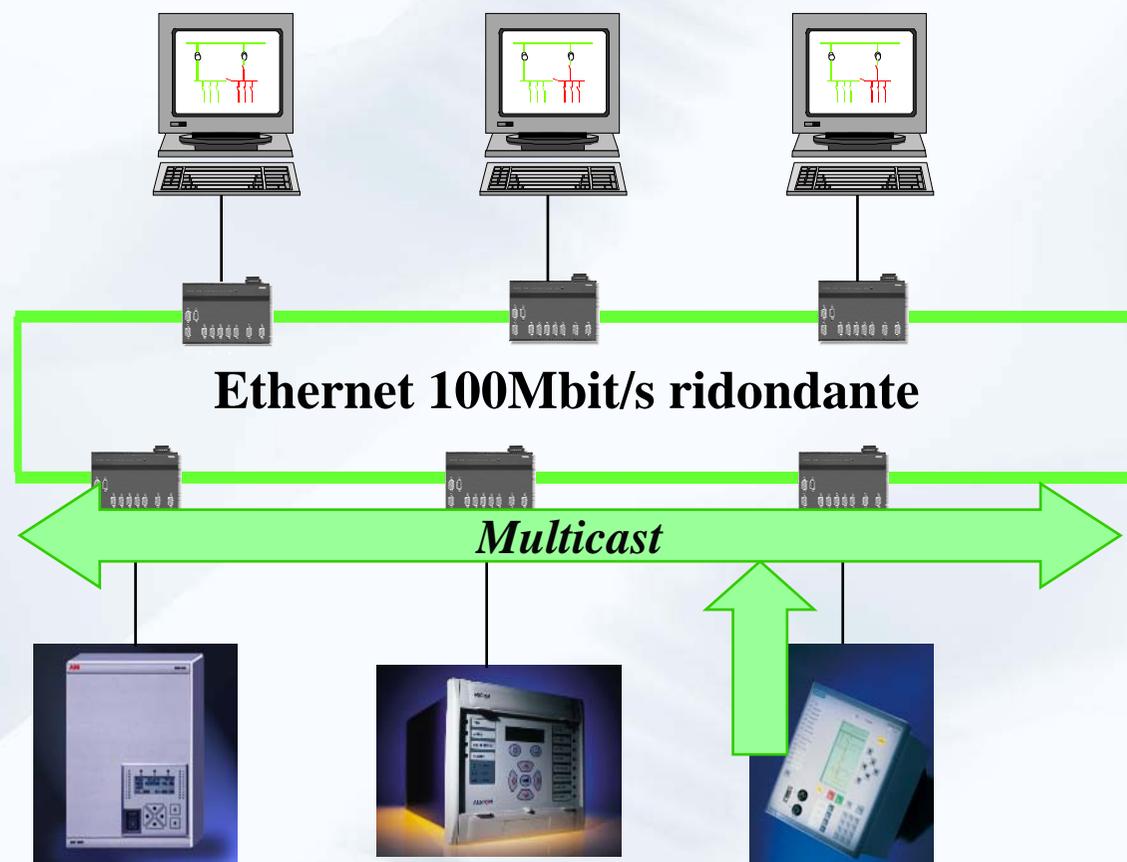
IEC61850 – l'idea semplice di base: il funzionamento publisher-subscriber



Una persona che vuole comunicare con altri individui può pubblicare in una bacheca un avviso.

I lettori di questo avviso possono variare dinamicamente e questo metodo è indicato quando una stessa informazione deve essere comunicata a molti interlocutori senza necessità di doverli interpellare tutti, uno alla volta.

IEC61850 – Publisher-Subscriber: Architettura

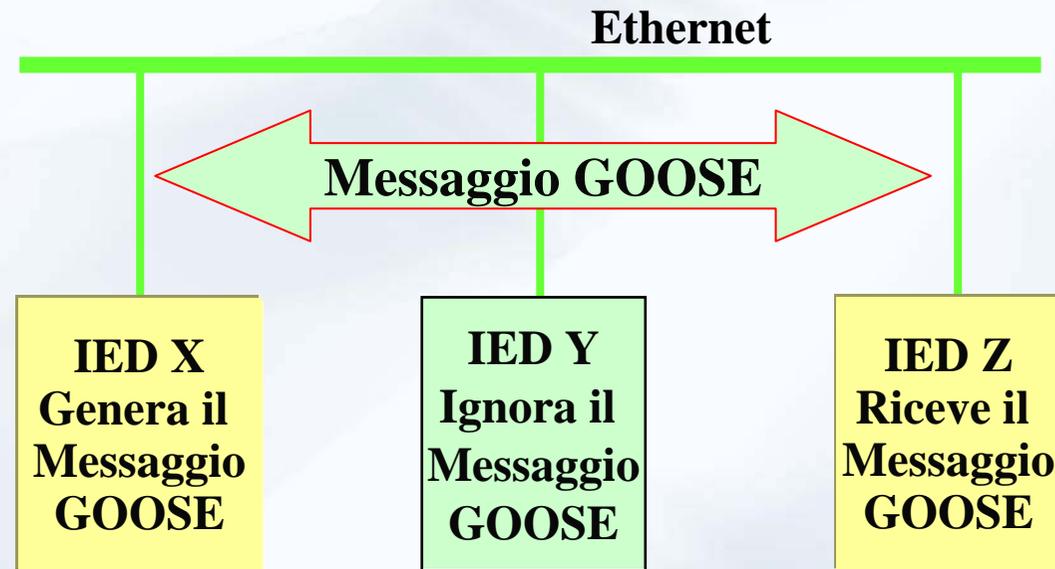


Comunicazione veloce inter-dispositivo (GOOSE)



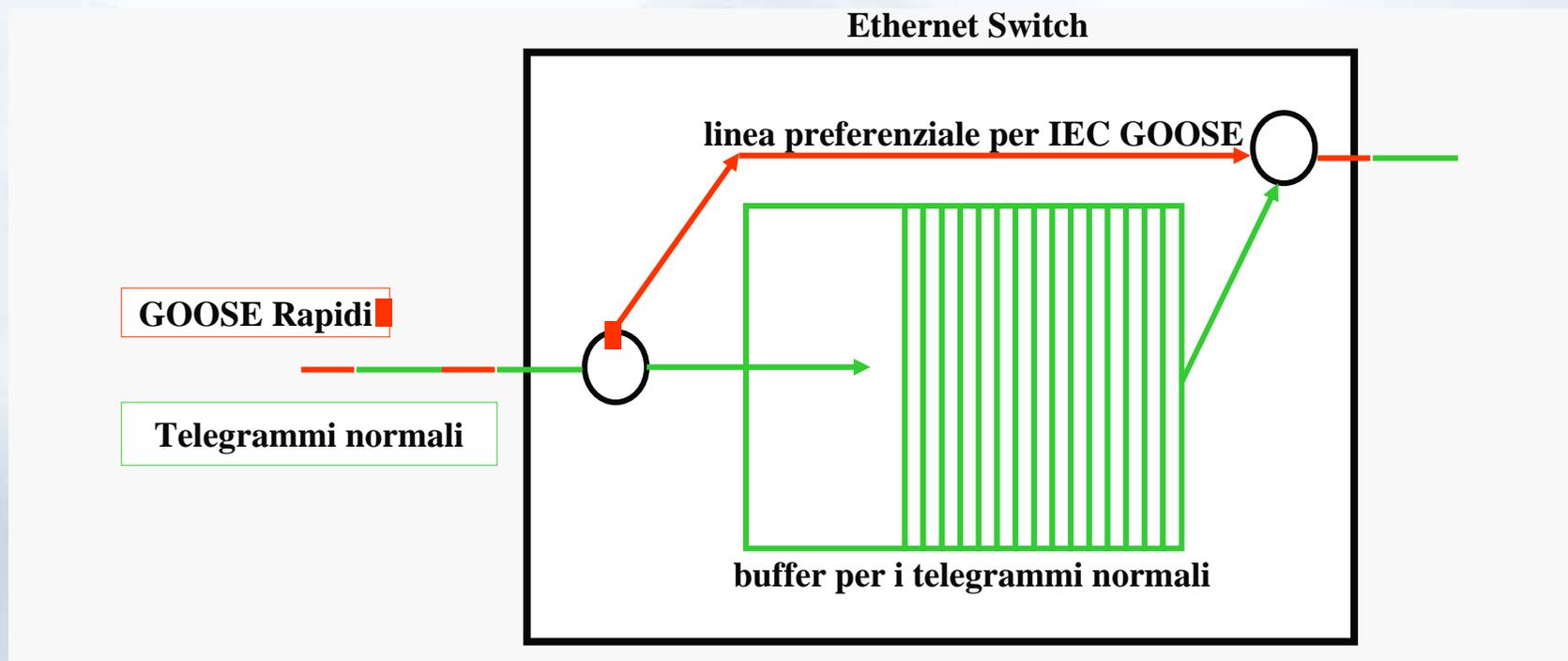
IEC61850 – GOOSE:

Principio di funzionamento



**Un dispositivo invia un'informazione in modalità multicast.
I subscribers ricevono questo messaggio, i Non-subscribers lo ignorano.
Z è un subscriber e riceve il messaggio, mentre Y che non lo è lo ignora.**

IEC61850 – GOOSE: **Alta priorità di trasmissione**



Priorità:

Lo switch invia i telegrammi in base al livello di priorità assegnato ad essi; i messaggi GOOSE hanno priorità massima.

Centrale elettrica di Maritza EAST III



1. Termoelettrica alimentata a Lignite.
2. Potenza totale 840 MW.
3. N°4 Gruppi di generazione da 210 MW cad.



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE

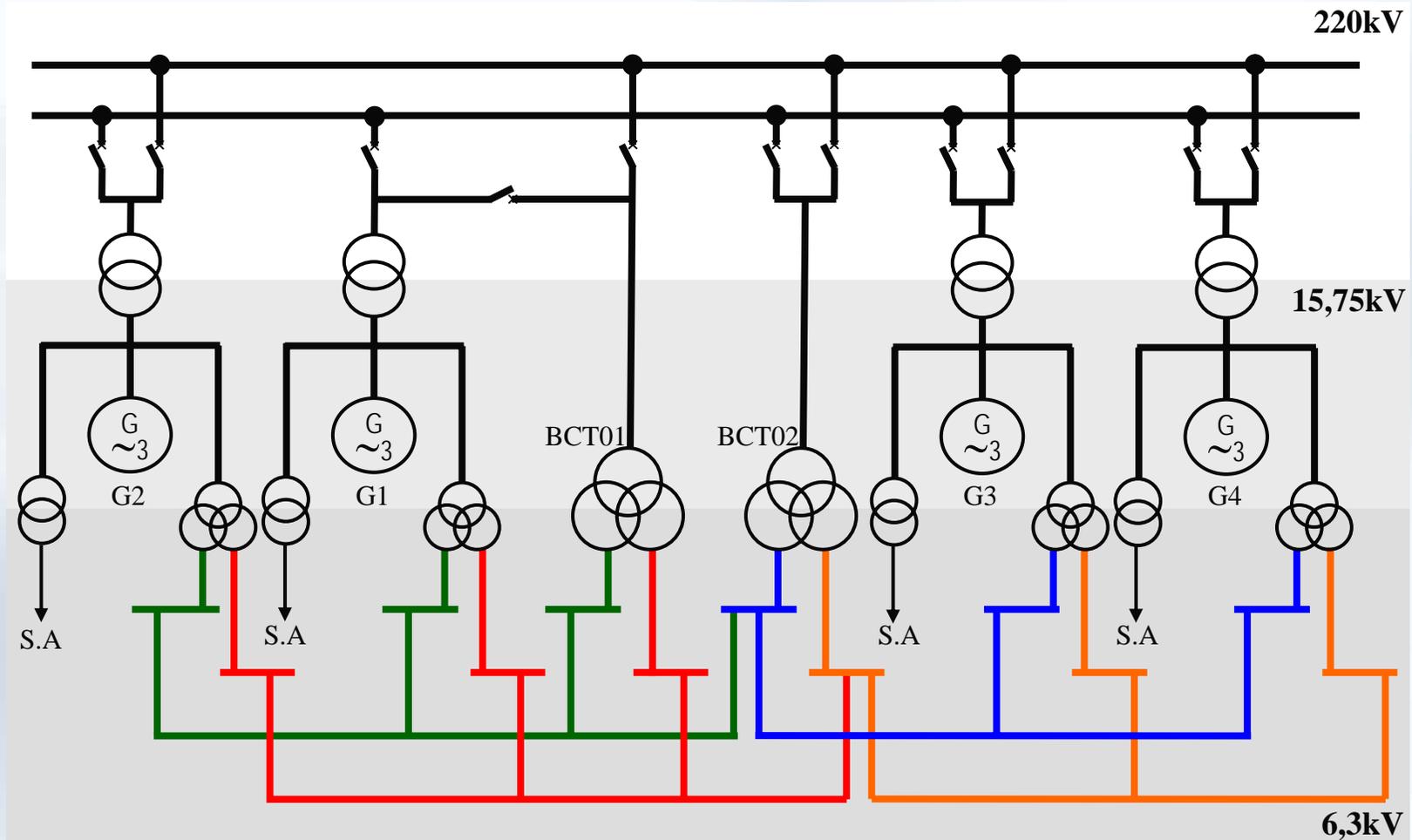


DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Schema unifilare generale



N°4 Gruppi di generazione identici
N°2 Trasformatori di avviamento



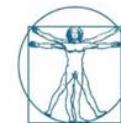
FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



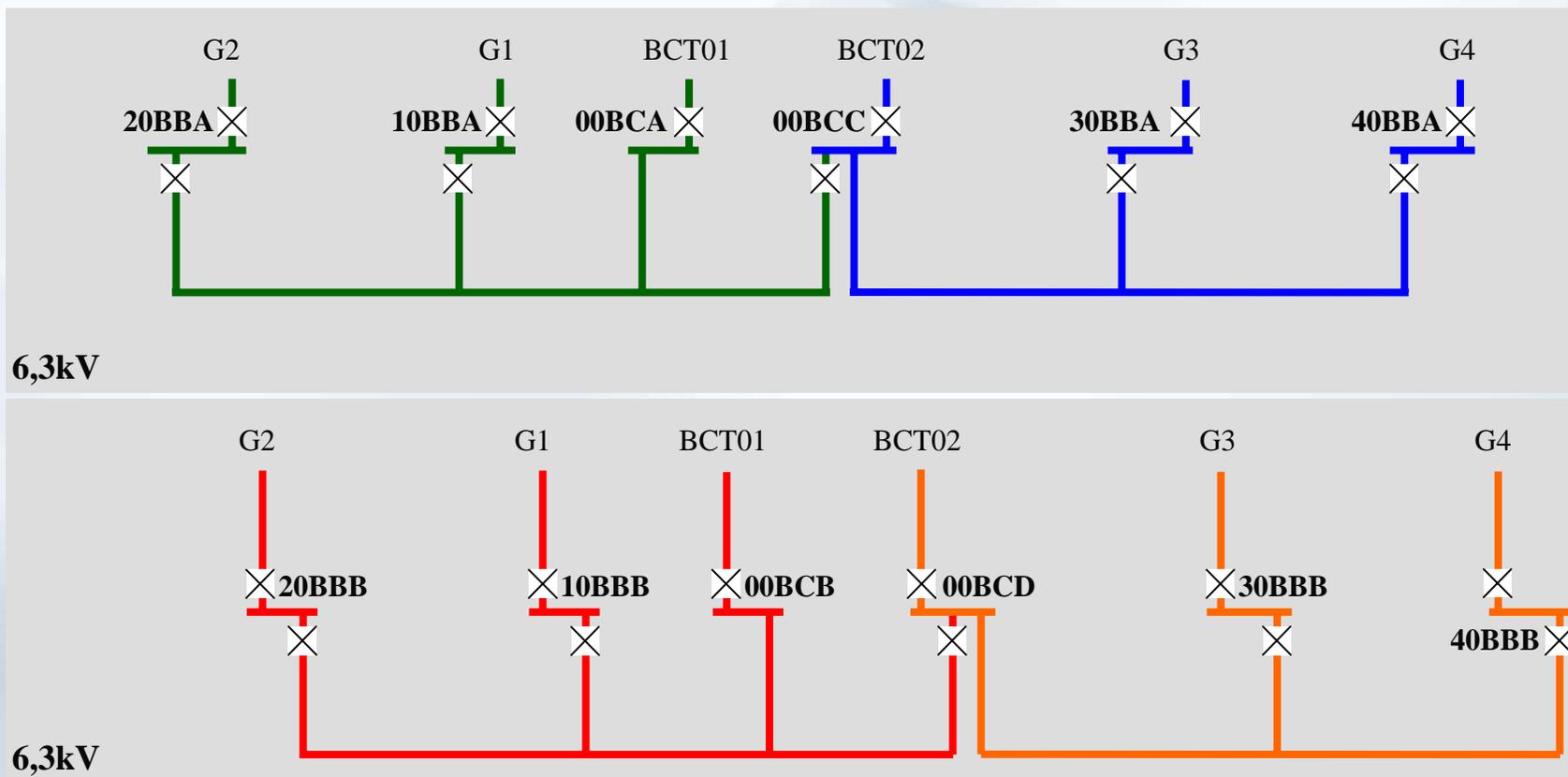
CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



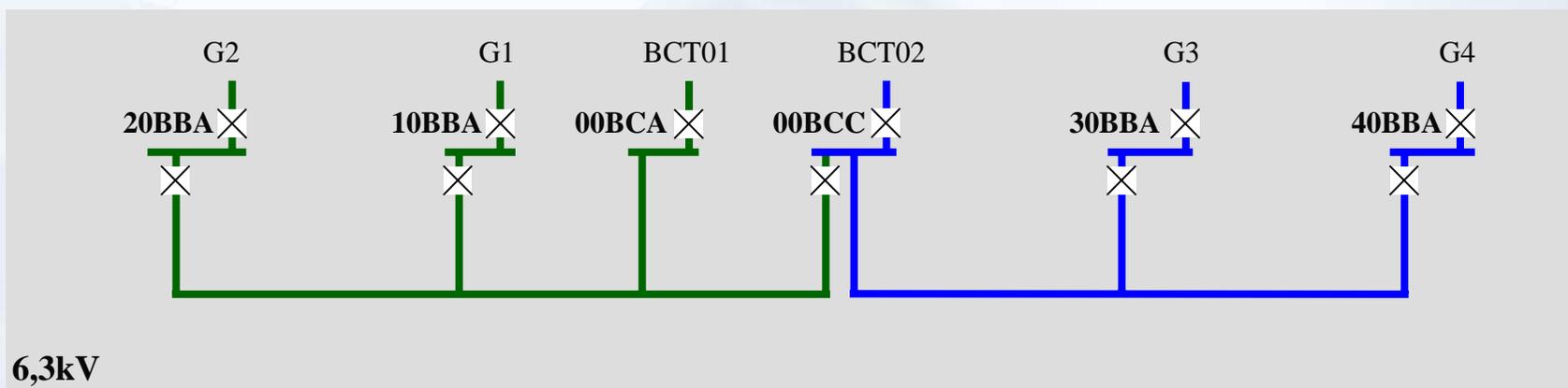
Sistemi MT di rialimentazione



Due sistemi completamente simmetrici, ciascuno composto da:

- 6 quadri MT.
- 2 sbarre di traslazione.
- 11 interruttori da comandare.

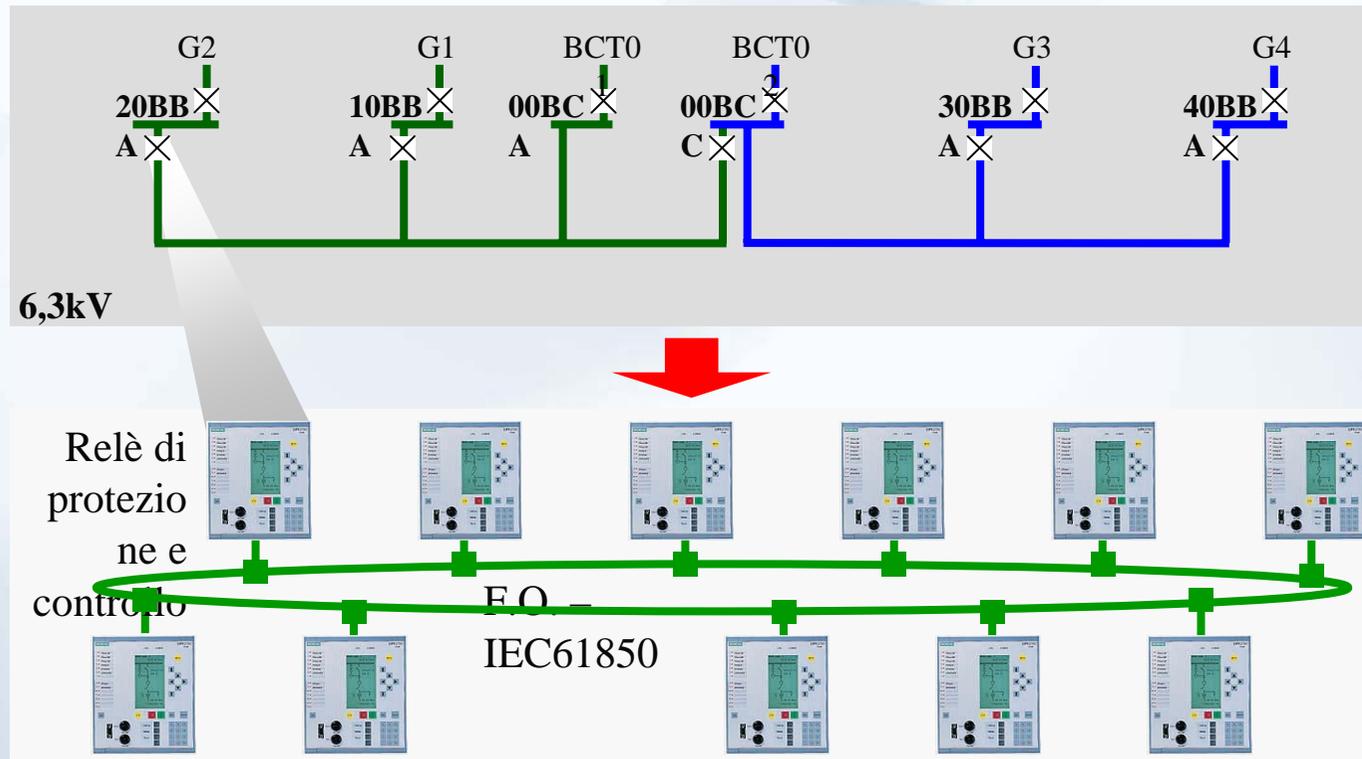
Gestione automatica dei servizi ausiliari



Funzioni necessarie:

1. Protezione selettiva contro i guasti nelle diverse configurazioni di esercizio.
2. Esecuzione comandi per gestire l'assetto della rete 6,3 kV.
3. Automazione del trasferimento di alimentazione dei servizi ausiliari di un gruppo da altro gruppo in esercizio o da trasformatore di avviamento.

Sistema di protezione e automazione



1. Funzioni di protezione e automazione distribuite.
2. Comunicazione ethernet IEC61850 su anello in F.O..

SIPROTEC – Funzioni di protezione



Funzioni di protezione con due set diversi di parametri a seconda della configurazione di esercizio dei congiuntori:

- 1. 50: massima corrente istantanea a due soglie.**
- 2. 51: massima corrente a tempo inverso.**
- 3. 27: minima tensione.**
- 4. 59: massima tensione.**
- 5. 74TC: supervisione circuito di scatto.**

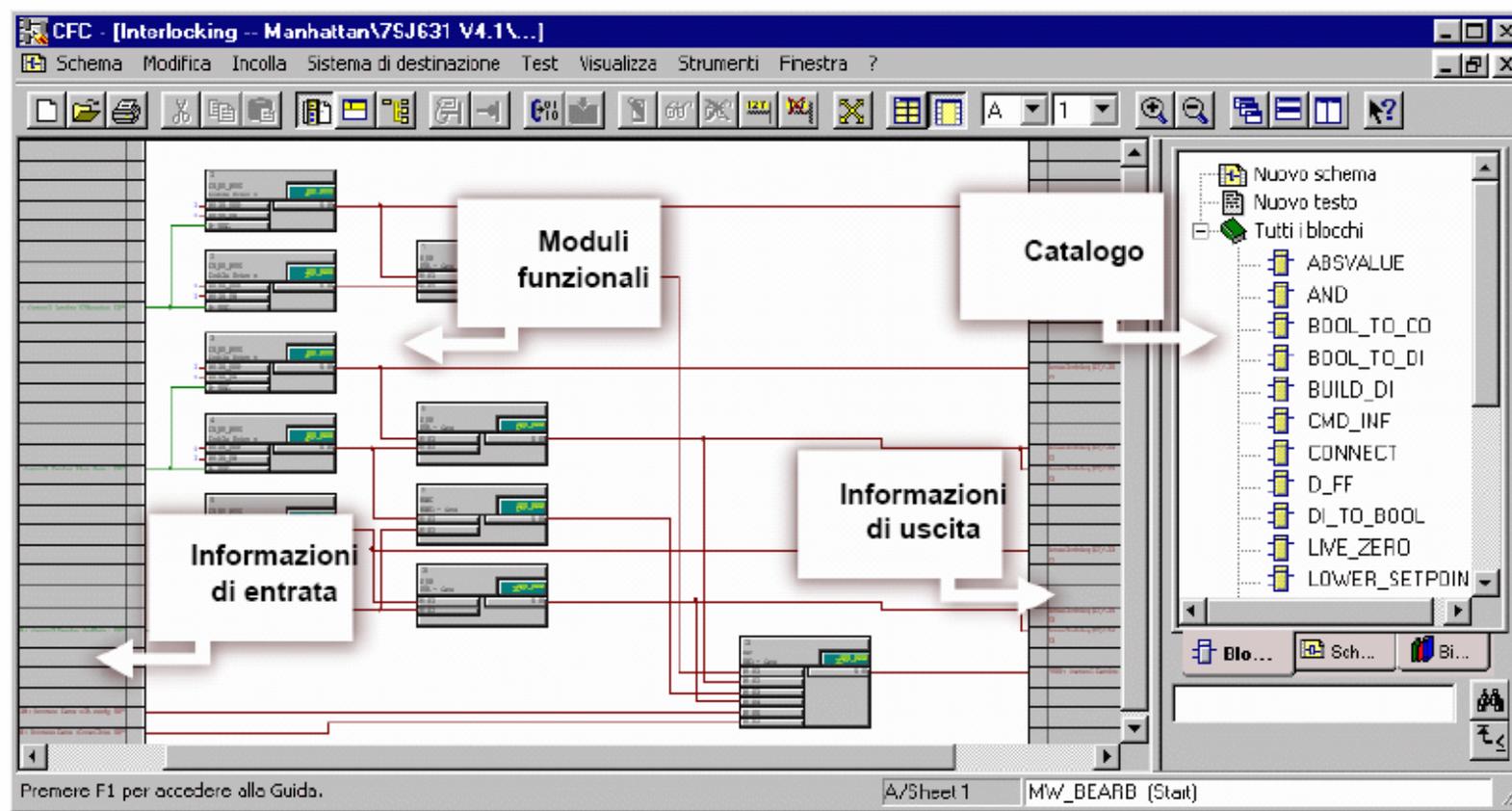
SIPROTEC – Funzioni di controllo



Funzioni di controllo implementate:

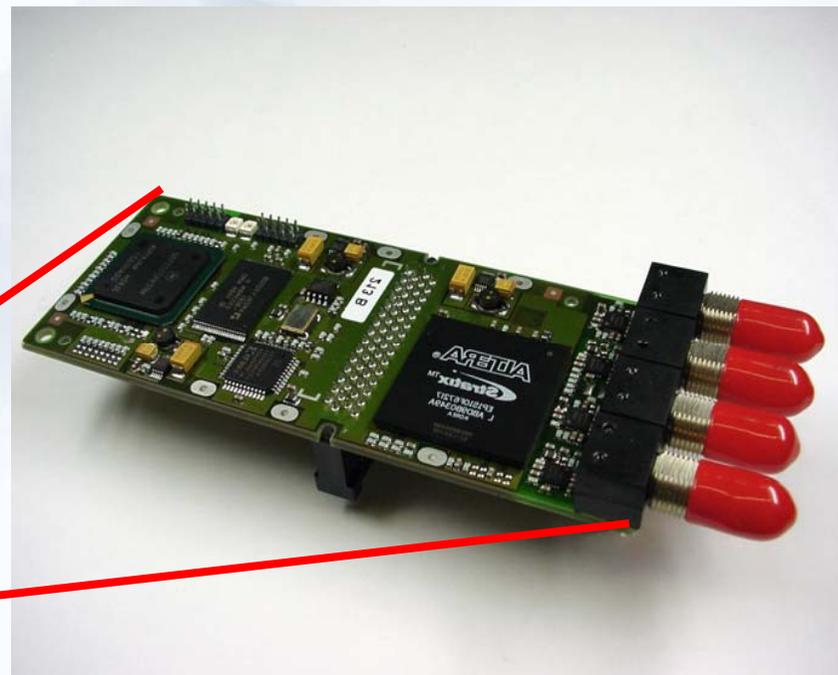
- 1. Comando di apertura e chiusura interruttore.**
- 2. Comando di trasferimento alimentazione da sbarra A verso sbarra B e viceversa.**
- 3. Funzione 25 – synchrocheck per chiusura interruttore con linea viva/sbarra morta e linea morta/sbarra viva.**
- 4. Misure di correnti, tensioni, potenza attiva e reattiva.**
- 5. Registrazione oscillografica dei guasti.**

SIPROTEC – Funzioni di automazione



Con l'applicazione Continuous Function Chart (CFC) del software di configurazione DIGSI sono state create le funzioni di automazione distribuite nei diversi relè di protezione e controllo SIPROTEC.

SIPROTEC – Comunicazione IEC61850



La scheda di comunicazione IEC61850 in fibra ottica a bordo dei relè SIPROTEC ha consentito:

1. Una connessione diretta ridondata mediante doppio anello in fibra ottica multimodale tra i relè.
2. Nessun componente aggiuntivo esterno grazie allo switch ethernet integrato nella scheda stessa.



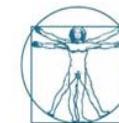
FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



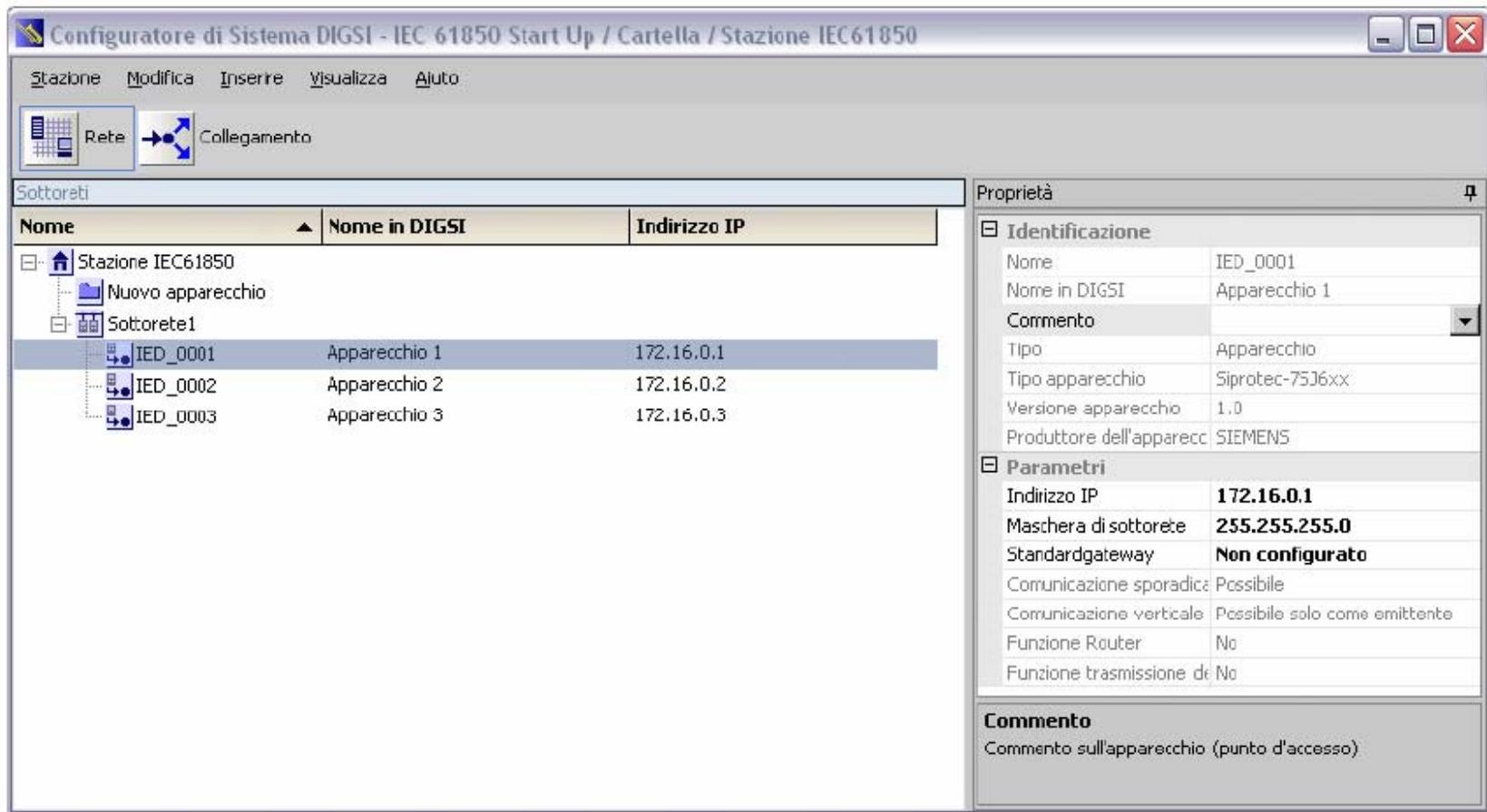
CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Configurazione della rete IEC61850



The screenshot displays the DIGSI configuration interface. The main window shows a tree view of subnets under 'Stazione IEC61850'. The selected device, IED_0001, is highlighted in the table below:

Nome	Nome in DIGSI	Indirizzo IP
Stazione IEC61850		
Nuovo apparecchio		
Sottorete1		
IED_0001	Apparecchio 1	172.16.0.1
IED_0002	Apparecchio 2	172.16.0.2
IED_0003	Apparecchio 3	172.16.0.3

The 'Proprietà' (Properties) panel on the right shows the configuration for the selected device:

Identificazione

Nome	IED_0001
Nome in DIGSI	Apparecchio 1
Commento	
Tipo	Apparecchio
Tipo apparecchio	Siprotec-75J6xx
Versione apparecchio	1.0
Produttore dell'apparecchio	SIEMENS

Parametri

Indirizzo IP	172.16.0.1
Maschera di sottorete	255.255.255.0
Standardgateway	Non configurato
Comunicazione sporadica	Possibile
Comunicazione verticale	Possibile solo come emittente
Funzione Router	No
Funzione trasmissione di	No

Commento
Commento sull'apparecchio (punto d'accesso)

Attraverso il configuratore di sistema DIGSI vengono definiti i parametri ethernet di ciascun relè di protezione e controllo sulla rete IEC61850.

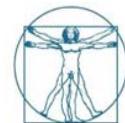


FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE

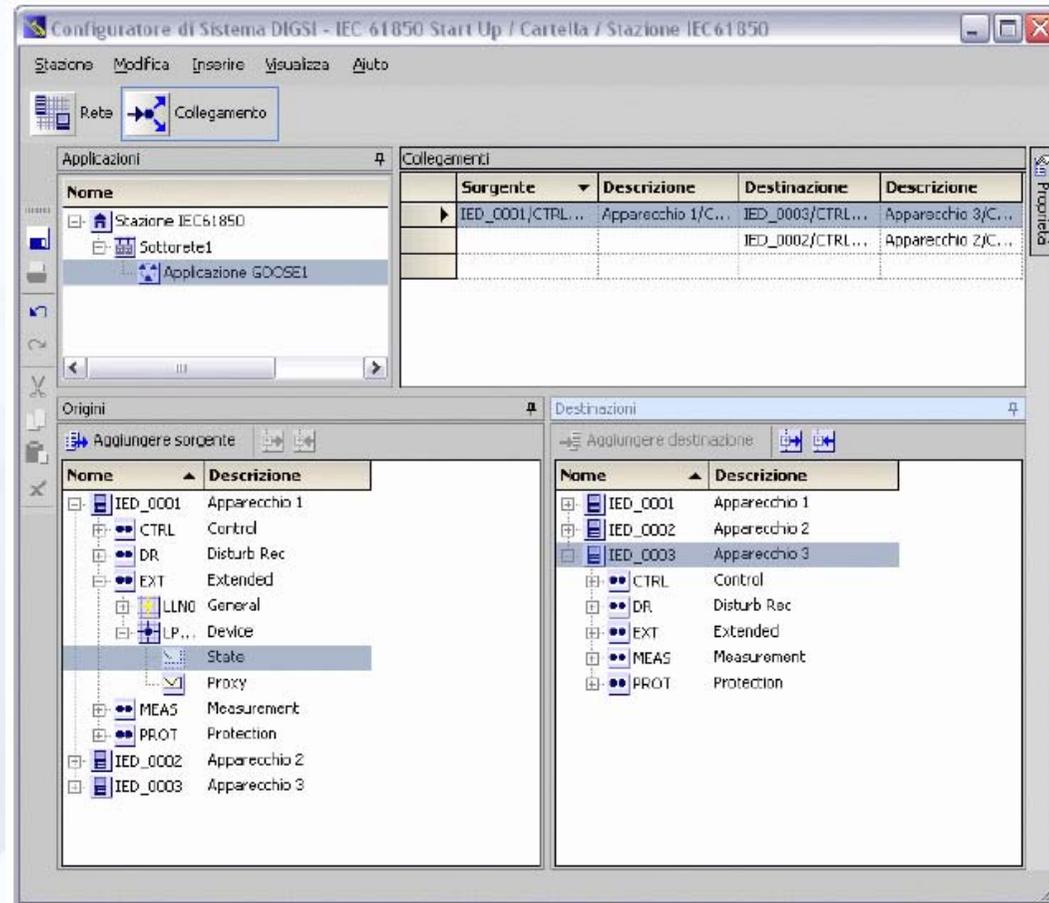


DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Configurazione della rete IEC61850



Nel campo Collegamenti vengono definite Sorgenti e Destinazioni delle singole Informazioni che costituiscono le Applicazioni.



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA

