



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

# Progetto teleconduzione Edens

## Impianti di Produzione da fonti rinnovabili (Eolico/Fotovoltaico)

*Massimiliano Silva*  
*Sales Account Manager*  
**SELTA S.p.A.**

# Sommario\_1

## Progetto temporalmente distribuito

- ✓ Area geografica dei parchi eolici AT
- ✓ Specifiche centro di controllo di Bologna

## Prima fase

- ✓ Progetto del sistema di supervisione e teleconduzione
- ✓ Struttura del sistema per Eolico e Fotovoltaico
- ✓ Centro SCADA
- ✓ Connessione con il gestore di rete
- ✓ Rtu
- ✓ Ampliamento



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



**AssoAutomazione**  
Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Sommario\_2

## Seconda fase

- ✓ Ampliamento con Parchi Eolici afferenti a linea MT
- ✓ Struttura e rete WAN GPRS
- ✓ Comunicazione

## Terza fase

- ✓ Attivazione apparati UPDM sui principali parchi eolici

## Integrazione parchi fotovoltaici

- ✓ Fotovoltaico: Parchi con centro iniziale a Milano
- ✓ Fotovoltaico: Parchi con centro a Bologna



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Caratteristiche dei parchi eolici Edens

## Situazione parchi eolici Edens nel 2008:

- Produzione circa 350 MW
- Dislocazione nel centro-sud Italia
- Connesso alla rete AT tramite SSE MT/AT denominate Punti di Raccolta (PDR)
- I PDR esistenti sono 10
- E' frequente la situazione in cui più impianti afferiscono ad una stessa stazione AT mediante Cabine di Smistamento (CS)



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE

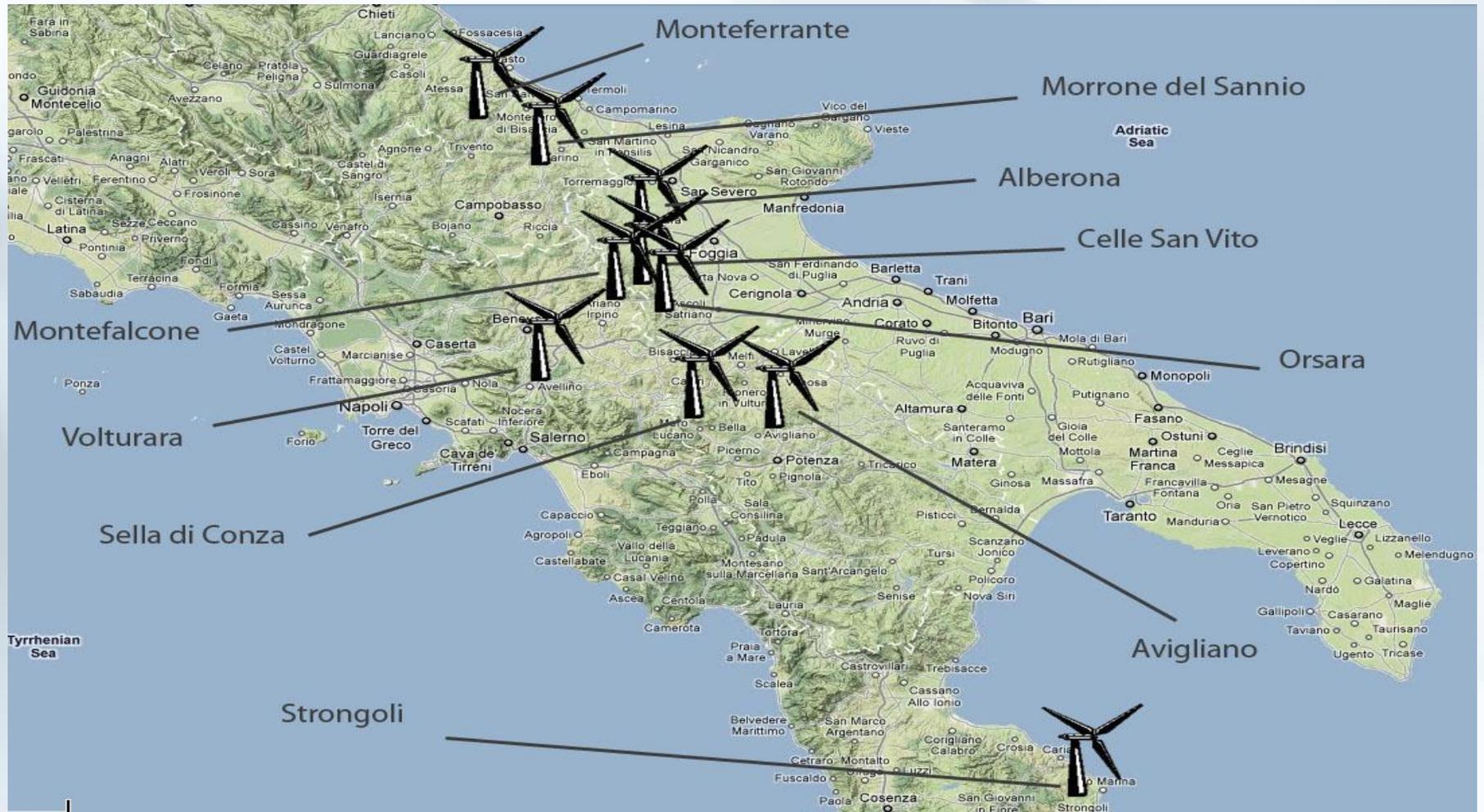


DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**  
Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Dislocazione geografica dei parchi eolici (stazioni elettriche AT/PDR)



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



**AssoAutomazione**  
Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Criticità iniziali da superare

- La maggior parte delle stazioni elettriche AT (PDR), delle cabine di allaccio in media tensione (CA) e le cabine di smistamento (CS), non dispongono di sistemi di monitoraggio a distanza né di infrastrutture (es. collegamenti telefonici) in grado di trasmettere a distanza gli eventi e le anomalie di funzionamento.
- Gli eventi e le anomalie vengono individuati indirettamente, tramite l'interrogazione dei sistemi di monitoraggio degli areogeneratori o tramite la verifica dello stato di esercizio delle macchine o valutando i dati di produzione nei singoli siti/stazioni.
- Gli areogeneratori sono supervisionati da sistemi scada locali a cui fanno capo un numero di macchine variabile in funzione di vari fattori, quali disposizione geografica, anno di entrata in servizio, suddivisioni societarie, tipo di fatturazione dell'energia



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Progetto del sistema di supervisione e teleconduzione:

**La necessità di dotare le stazioni AT di proprietà di Edens di un tale sistema deriva fundamentalmente dai seguenti motivi:**

- Consentire al gestore della rete nazionale (TERNA) di monitorare e controllare gli impianti di produzione da fonte eolica connessi direttamente o indirettamente alla Rete di trasmissione nazionale (RTN).
- Consentire a Edens un controllo in tempo reale e più efficace degli impianti di produzione.



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



**AssoAutomazione**  
Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Passi principali per la realizzazione del progetto

- Realizzazione posti operatore presso sedi EDENS - Bologna, Selva Di Altino (Atessa), Foggia - e di 3 postazioni portatili;
- Monitoraggio Stazioni Elettriche AT (PDR);
- Telecomando per:
  - comando delle apparecchiature AT delle Stazioni Elettriche AT
  - comando degli interruttori MT delle S.E. AT
  - comando dei variatori sottocarico dei trasformatori AT/MT delle S.E. AT
- Realizzazione del collegamento con Terna per la supervisione delle Stazioni;
- Predisposizione della possibilità di connessione con il SIST esistente per mezzo di opportuno gateway;
- RCE –Registrazione cronologica degli eventi;



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Individuazione del sistema di comunicazione ottimale

- Si considera la realizzazione di un'architettura Centro-Periferia dedicata esclusivamente al sistema Edens, prevedendo di gestire l'interscambio dati, con altre reti WAN, tramite apparati fisici dedicati aventi funzione di fire wall.
- Per l'effettuazione delle interconnessioni, tra ciascun sito periferico ed il Centro, si realizzerà una rete WAN dedicata
- Il colloquio tra le apparecchiature periferiche ed il sistema centrale e tra il SIST ed i centri di controllo di TERNA è realizzato utilizzando il protocollo IEC.870.5.104 Amd.2.



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Funzioni evolute eseguite dal sistema Posto centrale di Bologna

- Acquisizione dati apparati periferici e realizzazione del data base real time e storico;
- Visualizzazione dati nelle pagine video sinottiche, liste eventi, allarmi e trend storici;
- Interfaccia operatore per invio comandi;
- Gestione lista reperibili;
- Interfaccia con gestore della rete nazionale;
- Predisposizione per l'interfaccia con la rete SIST esistente
- RCE –Registrazione cronologica degli eventi
- Sincronizzazione GPS delle unità periferiche per mezzo della rete WAN

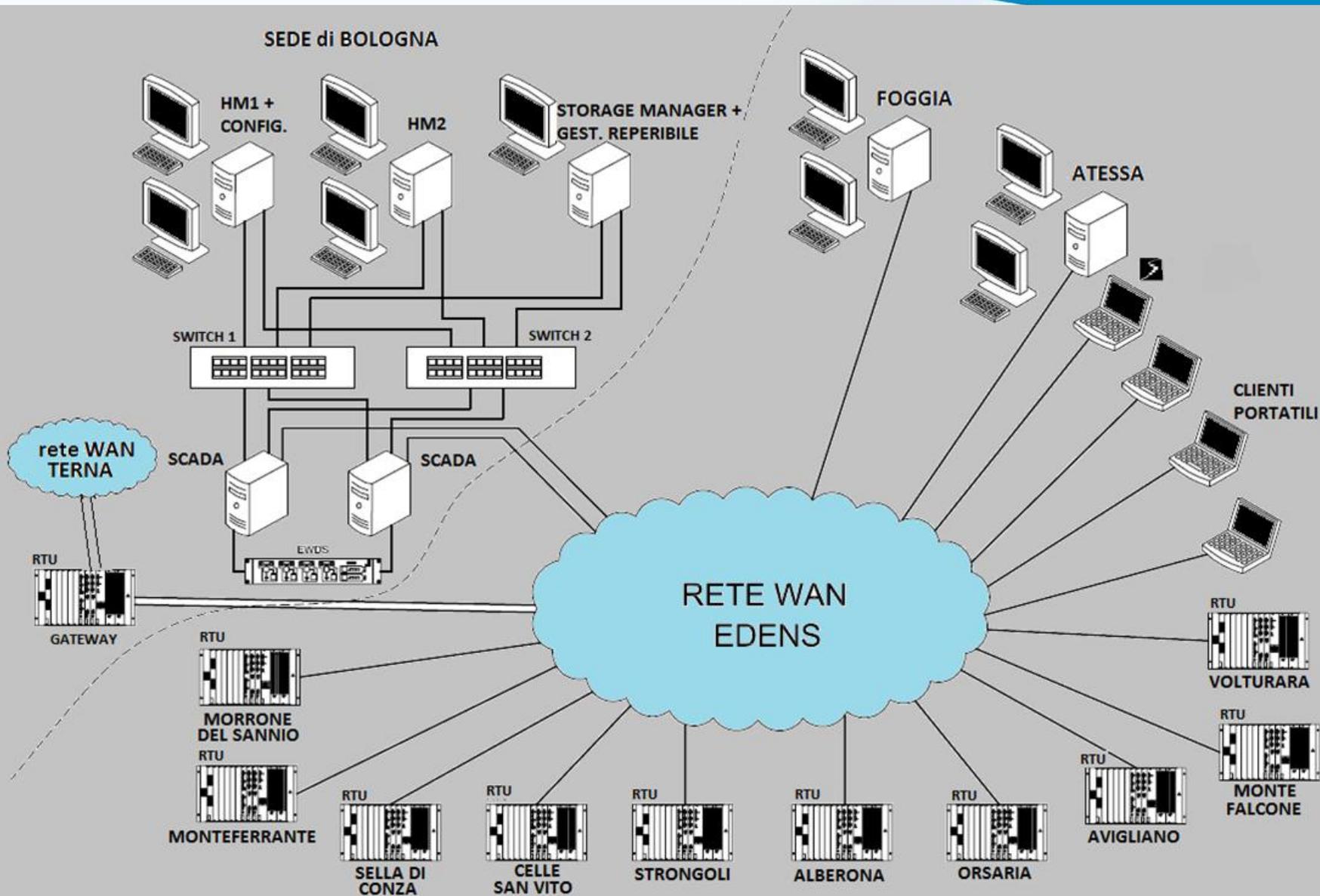


FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



**AssoAutomazione**  
Associazione Italiana  
Automazione e Misura





FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Funzioni tradizionali ed innovative svolte dallo SCADA

- Interfacciamento tramite le periferiche RTU con protocollo 60870-5-104;
- Creazione della banca dati dinamica e storica di 'stato impianto' e diagnostica dell'intero sistema;
- Le informazioni presenti nei data base sono resi disponibili all'operatore sotto forma di pagine sinottiche;
- Funzionalità di server nei confronti delle postazioni HMI locali
- Gestione dell'accesso ordinato e protetto alle banche dati dinamiche e storiche del sistema (formato Oracle sulla macchina Historian);
- Gestione Chiamate verso i Reperibili in caso di impianti non sorvegliati
- Gestione Pagine WEB



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Connessione aderente alle norme con il gestore della rete

- Sono previsti due punti di accesso Terna: Centro di ripartizione di riferimento di Scorzè e verso il Terna di Pozzuoli;
- Lo scambio tra il sistema gateway EDENS ed il punto di accesso Terna avviene in protocollo IEC104 amd.2
- Il piano di indirizzamento della rete IP (router e gateways) al fine di rimanere invariato utilizza la funzione NAT (Network Address Translation);
- il Gateway EDENS gestisce l'invio dei dati in alternativa a 4 indirizzi IP diversi corrispondenti ai due concentratori SIAR Terna primari e ai due di emergenza



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



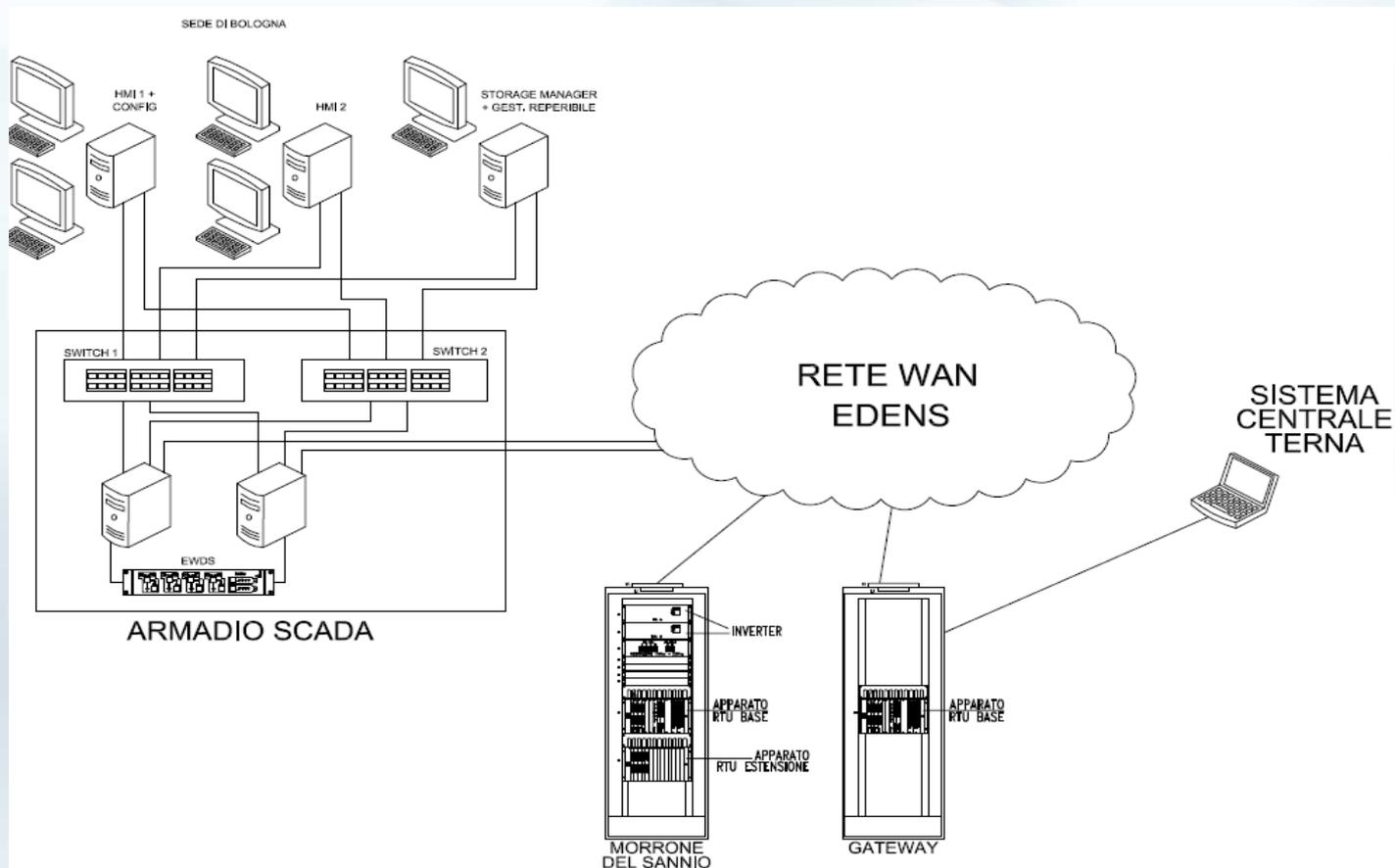
DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Collegamento con gestore della rete



# Ampliamento con rete WAN GPRS

- **L'ampliamento della struttura prevede l'inserimento nel sistema di 7 impianti eolici**
- **Produzione totale di circa 50MW**
- **I parchi in questione sono connessi alla MT**
- **Realizzazione di una rete WAN GPRS**



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**  
Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Attività di ampliamento con continuità di esercizio

- Adeguamento della configurazione del posto centrale
- Attivazione delle nuove postazioni periferiche presso i campi eolici: implementazione Rtu in versione ridotta (in cofano)
- Aggiornamento delle postazioni operatore remote attraverso la rete EDENS
- L'integrazione dei nuovi apparati periferici nel sistema di supervisione esistente

## L'ampliamento prevede 2 ulteriori parchi su rete AT:

- Mistretta (ME) e San Francesco (KR)



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE

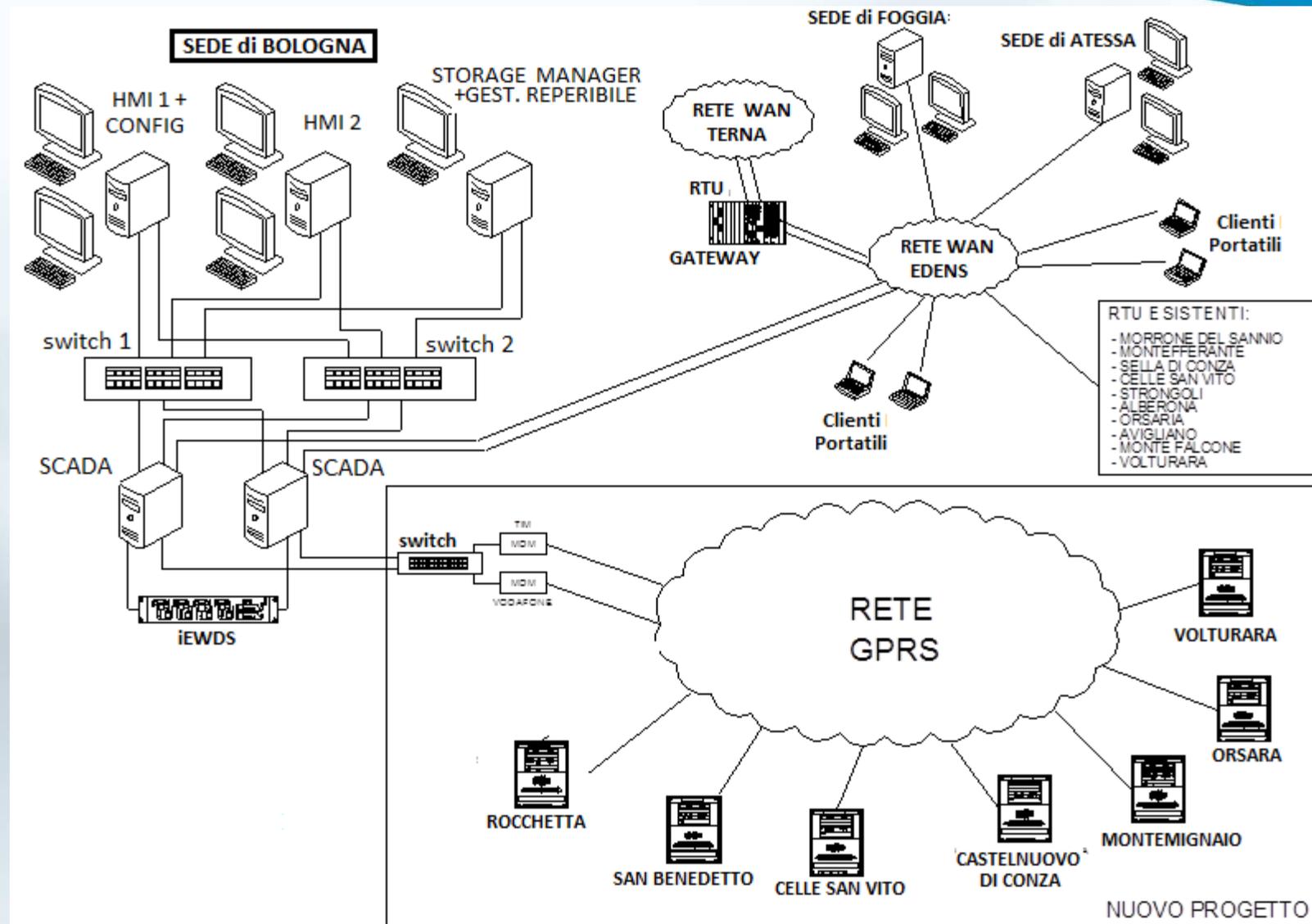


DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura





# RTU su eolici afferenti rete AT



- Rtu in armadio di contenimento armadio std. Sist
- Morsettiere di confine
- 2 inverter per alimentazione sistema di vettoriamento
- Router/switches alloggiati nell'armadio
- Alimentazione ridondata
- Unità centrale ridondata
- 192 ingressi digitali;
- 32 ingressi analogici;
- 64 comandi continui;
- n°2 schede 4 interfaccia seriale ciascuna

# RTU su eolici afferenti rete MT



- Rtu in cofano in vetroresina (720x300x910mm)
- Morsettiera alimentazione ( filtro, interr. magnetotermico, differenziale, scaldiglia con termostato)
- Alimentazione in singolo
- Unità centrale in singolo
- n°1 scheda Gruppo misto (32DI, 80AO,10DCO)
- n°1 schede 4 interfacce seriali
- Modem GPRS

# Attivazione sistemi di sicurezza (UPDM) sui principali parchi

- Nel 2009 è nata l'esigenza su richiesta di Terna di dotare i parchi eolici di Montefalcone (BN) e di Mistretta (ME) di apparato di distacco carichi (UPDM): la centrale eolica a seguito del ricevimento di un telesegnale deve attuare il distacco parziale degli aerogeneratori in misura compresa tra lo 0 ed il 100% della potenza efficiente.
- L'Unità Periferica di Difesa e Monitoraggio (UPDM), specializzata per la funzione di distacco carichi, è stata sviluppata conformemente alle ultime prescrizioni tecniche Terna



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



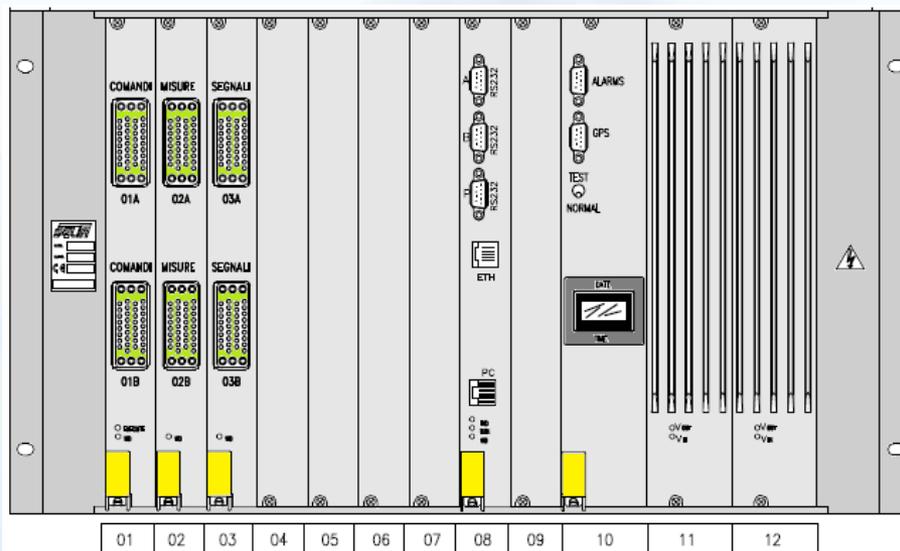
DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Composizione apparato UPDM



POS.	COD. SCHEDA	DENOMINAZIONE
01	643.174.176	UNITA' 2x16 USCITE DIGITALI DI COMANDO (2x16DCC)
02	643.174.160	UNITA' 32 INGRESSI ANALOGICI OPTOISOLATI (32OAI)
03	643.174.170	UNITA' 64 INGRESSI DIGITALI OPTOISOLATI (64ODI) 110 Vcc
04	-	VUOTO
05	-	VUOTO
06	-	VUOTO
07	-	VUOTO
08	643.374.008 A1	UNITA' CENTRALE (CPU 2000)
09	-	VUOTO
10	640.974.118	UNITA' SERVIZIO SU 2000 PLUS
11	645.134.003	POWER SUPPLY-ALIMENTATORE 110 Vcc
12	645.134.003	POWER SUPPLY-ALIMENTATORE 110 Vcc

# Sistema in evoluzione: gestione dei parchi fotovoltaici

- **Fotovoltaico: inserimento dei parchi di Mediglia, Latina e Monza afferenti ad un centro inizialmente dislocato a Milano e poi spostato a Bologna su richiesta del cliente**
- **Inserimento di ulteriori parchi fotovoltaici: Altomonte, Termoli, Piedimonte San Germano, Cascine Bianche e Ovilio**

## Lo scopo principale è:

- effettuare la supervisione ed il controllo degli impianti fotovoltaici
- Implementare opzionalmente ulteriori Postazioni operatore "HMI", sia localmente sia in sedi distaccate



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



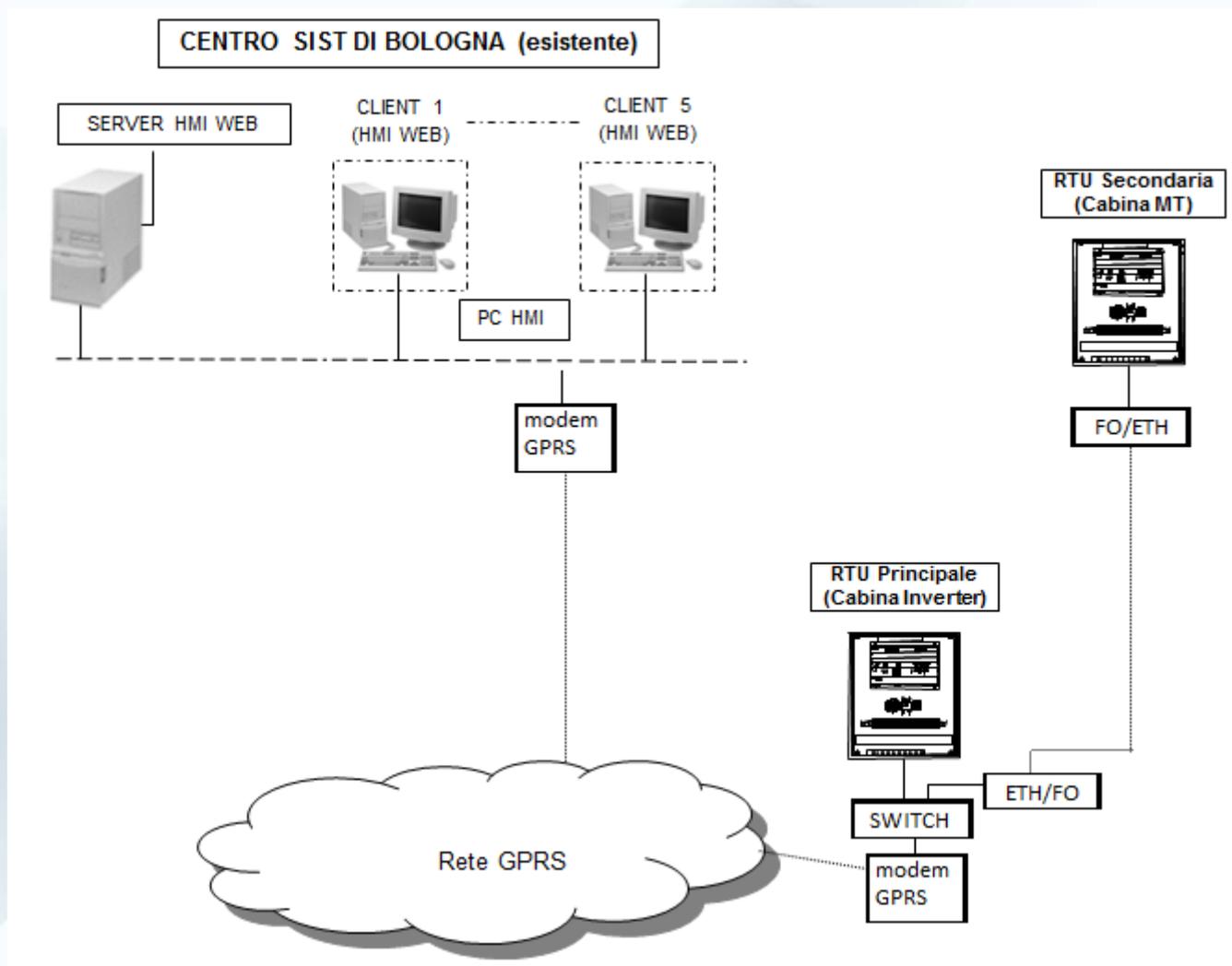
DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Architettura del sistema



# Caratteristiche del sistema

## **N. 1 RTU 'Principale' da collocare nei 'locali Inverter' con le seguenti funzioni:**

- Collegamento, attraverso una rete di comunicazione GPRS, al Centro SIST di Bologna.
- Acquisizione i dati di impianto, tramite acquisizioni di I/O fisici :
  - da Centralina Meteorologica da Trafo MT e da eventuali sensori di temperatura/umidità
  - stati degli da Inverter, tramite schede I/O

## **N. 1 RTU 'Secondaria' da collocare nel locale 'Cabina MT':**

- Segnali fisici d'impianto da apparati in cabina MT, tramite schede I/O



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# RTU per parchi fotovoltaici



- Rtu in cofano in vetroresina (720x300x910mm)
- Caricabatterie con convertitore alimentazione ac/dc
- Batterie
- Unità centrale
- Capacità: 32DI, 80AO, 16DCO o 8DCC, 8DO con alimentazione interna od esterna
- Modem GPRS

# Vantaggi ottenuti con l'integrazione funzionale

- Garanzia di affidabilità e continuità di esercizio offerta dal posto centrale esistente completamente ridonato.
- Sfruttamento, anche per le nuove periferiche, delle funzioni di archiviazione storica e gestione della reperibilità già disponibili nell'attuale sistema
- Sfruttamento delle postazioni remote esistenti per la visualizzazione/controllo
- Manutenzione limitata ad un unico sistema e scorte comuni
- Riduzione dei tempi di implementazione del progetto limitato l'intervento al solo inserimento delle nuove postazioni periferiche.



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura



# Sistema attuale e sviluppi futuri



Dislocazione dei parchi eolici e fotovoltaici attualmente integrati o in fase di integrazione del sistema di Teleconduzione EDENS

-  Eolico su AT
-  Eolico su AT (ampliamento)
-  Eolico su MT
-  Fotovoltaico inserito
-  Fotovoltaico (in inserimento)