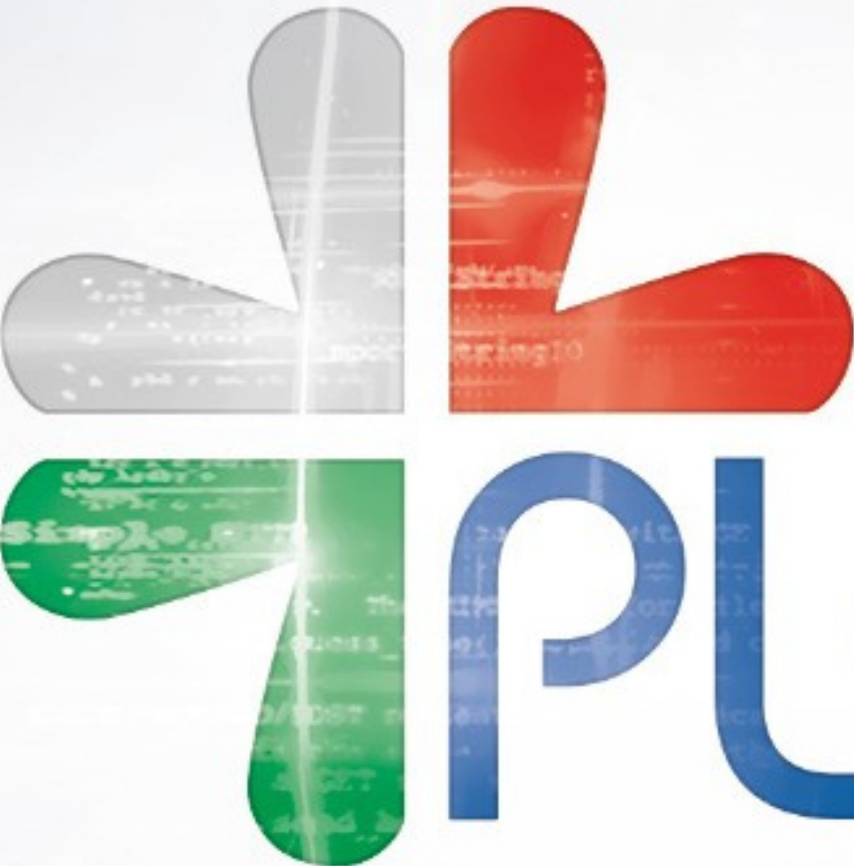




PLC 40,5kV

...per connettersi domani

Acerra, 17/05/2024



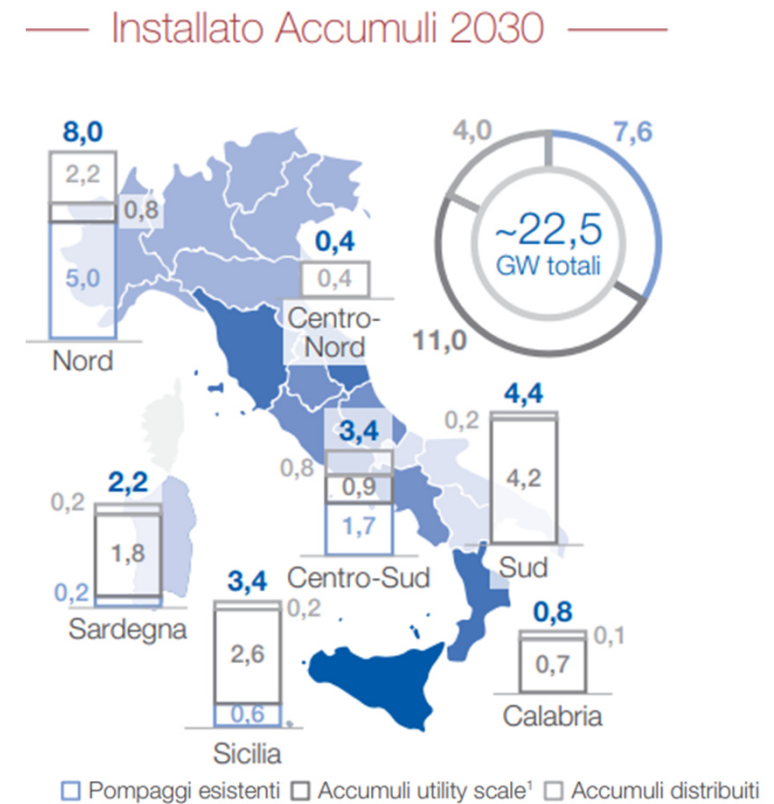
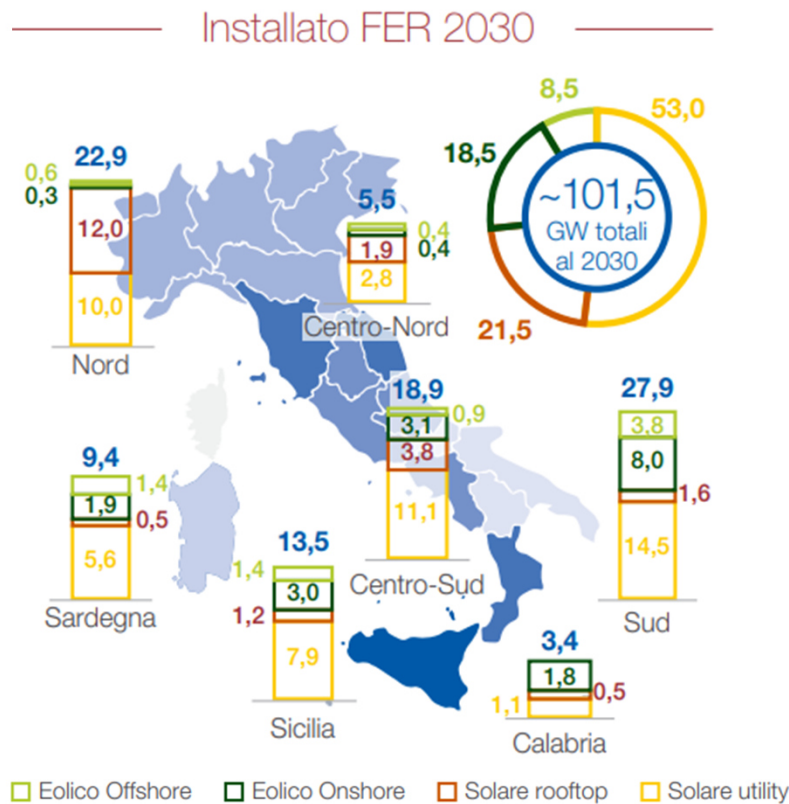
Agenda

- ✓ *Analisi del contesto*
- ✓ *Aggiornamento Codice di Rete*
- ✓ *Progettazione, Realizzazione ed installazione*
- ✓ *Costi e tempistiche*

Prototipo PLC 40.5kV: analisi del contesto FF55

+70 GW di FER da raggiungere al 2030, per arrivare a ~101 GW totali installati

+15 GW di accumuli da raggiungere al 2030, per arrivare a ~22,5 GW totali installati



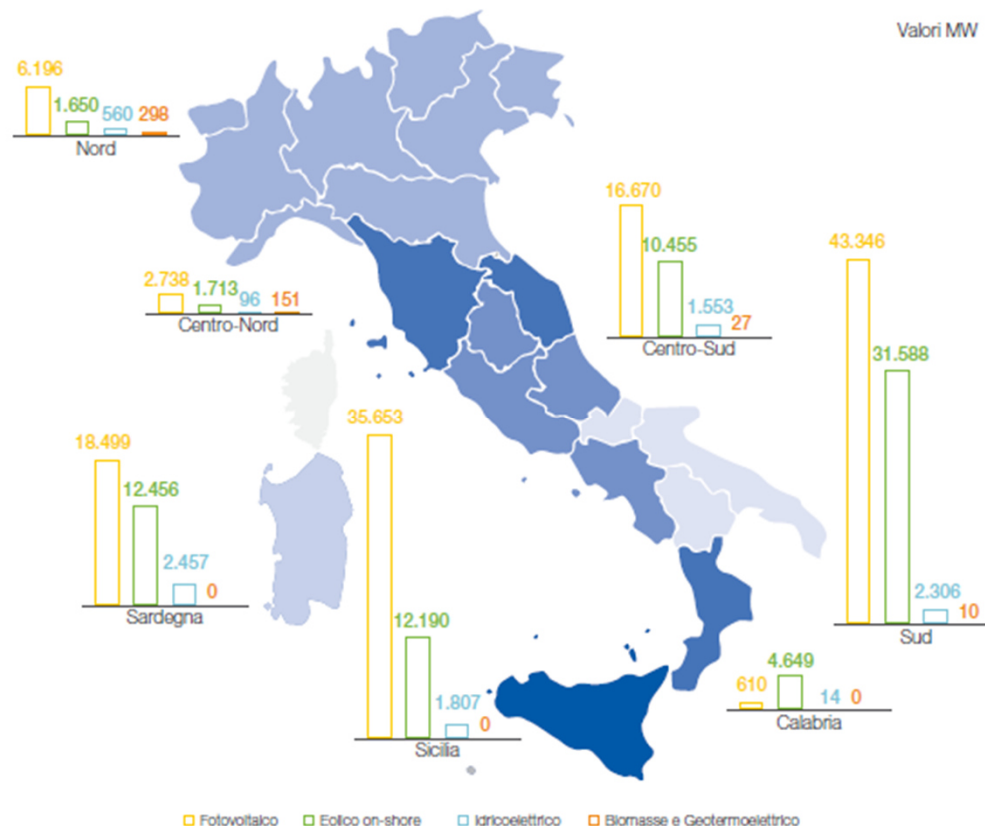
*Piano di sviluppo Terna 2023

Prototipo PLC 40,5kV: analisi del contesto FF55

L'introduzione del nuovo standard di connessione a 36 kV ha riscontrato un'ampia diffusione; al 31/12/2022 si registrano più di 1400 preventivi di connessione emessi, per una capacità di produzione FER e di sistemi di accumulo complessiva di circa 56 GW.

La distribuzione delle soluzioni a 36 kV è così ripartita:

- ✓ **34** GW di capacità richiesta da impianti fotovoltaici
- ✓ **19** GW di capacità richiesta dall'eolico
- ✓ **2,5** GW di capacità per i SdA



Distribuzione zonale richieste di connessione in AT per FER al 31.12.2022 (MW)

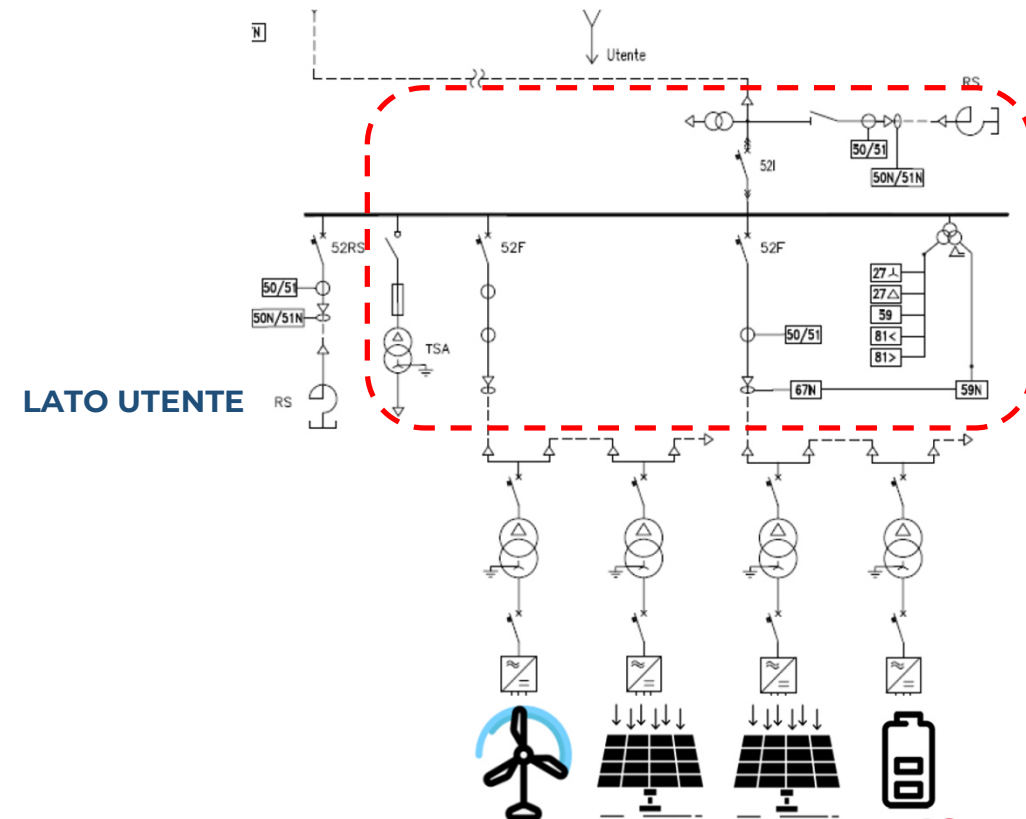
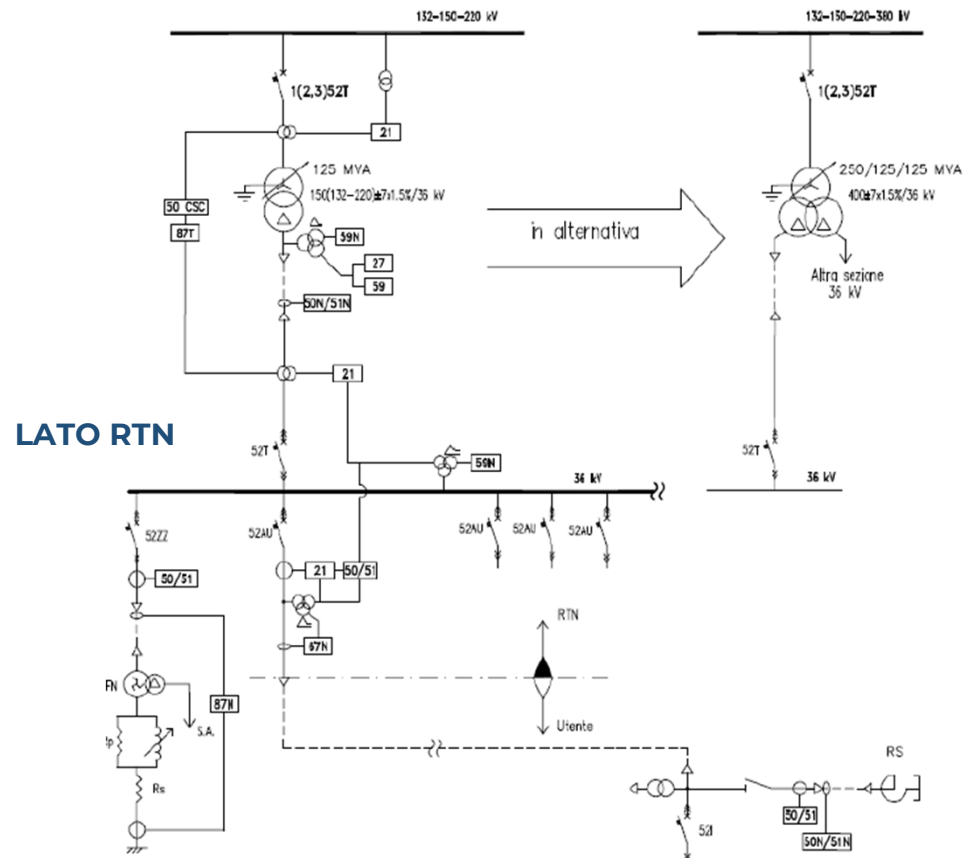
**Piano di sviluppo Terna – Evoluzione Rinnovabile e interventi di Connessione 2023*

Prototipo PLC 40,5kV: aggiornamento codice di rete

(All. A68 rev.04 di Marzo 2023)

Introduzione di un nuovo tipo di connessione:

- Connessioni di «**Tipo 2**»: impianti connessi direttamente alla RTN a sezioni 36 kV di stazioni Terna



Prototipo PLC 40,5kV: aggiornamento codice di rete

(All. A68 rev.04 di Marzo 2023, All. A2 rev. 02 di Ottobre 2021, All. A17 rev.03 Marzo 2023, All. A79 rev.00 Marzo 2023)

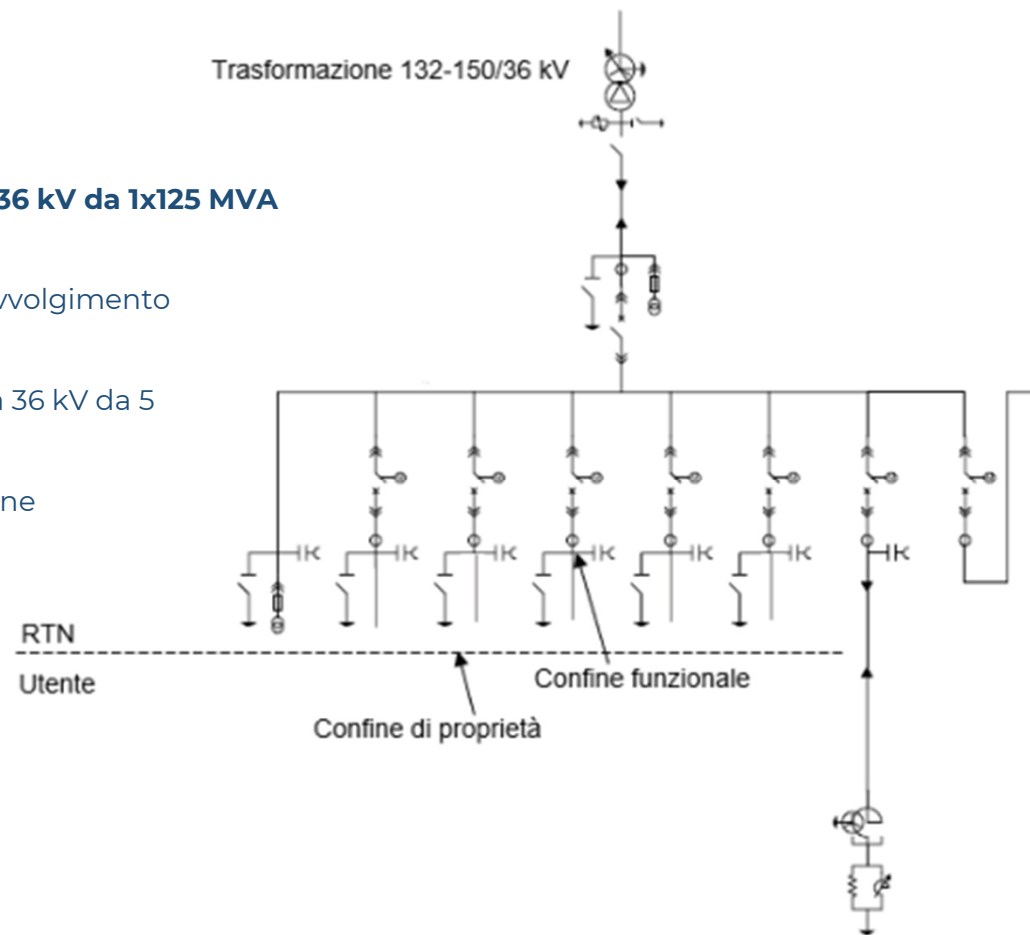
- **Interruttore sulla/e linea/e in arrivo (Interruttore di Interfaccia), per separazione funzionale fra le attività interne/esterne impianto**
- **Interruttori a 36 kV:**
 - ❑ comando tripolare
 - ❑ potere di interruzione delle correnti di cortocircuito ≥ 25 kA
 - ❑ capacità di interruzione della corrente capacitiva a vuoto ≥ 50 A
- **Linea di collegamento a 36 kV** Utente - stazione RTN
 - ❑ singola cella 36 kV ≤ 2 terne in parallelo se realizzata in cavo
 - ❑ vettore/i in Fibra Ottica con coppie di fibre disponibili e indipendenti utilizzabili per
 - ✓ telemisure e telesegnali da scambiare con Terna;
 - ✓ scambio dei segnali associati alle regolazioni;
 - ✓ segnali di telescatto associati al sistema di protezione dei reattori shunt di linea;
 - ✓ eventuali segnali logici e/o analogici richiesti dai sistemi di protezione;
 - ✓ segnali per il sistema di Difesa.
 - ❑ Tenuta alla **corrente di cortocircuito** ≥ 20 kA per 1,0 s per condutture ed apparecchiature
 - ❑ Livello di **isolamento** apparecchiature $U_r=40,5$ kV valore previsto dalla normativa CEI EN 62271-1
 - ❑ Linea di **collegamento a 36 kV** dell'impianto alla stazione RTN, se realizzata in cavo, deve essere connessa ad una singola cella 36 kV con un numero di terne in parallelo non superiore a 2 per una taglia di potenza massima di 90 MW

Prototipo PLC 40,5kV: aggiornamento codice di rete

(All. A2 rev. 02 di Ottobre 2021)

Schema unifilare semplificato modulo tipo a 150-132/36 kV da 1x125 MVA

- ✓ 1x125 MVA - Avvolgimento primario 150-132 kV e un avvolgimento secondario
- ✓ Avvolgimento secondario è collegato ad una sbarra a 36 kV da 5 stalli
- ✓ Possibilità di connettere fino a 5 impianti di produzione

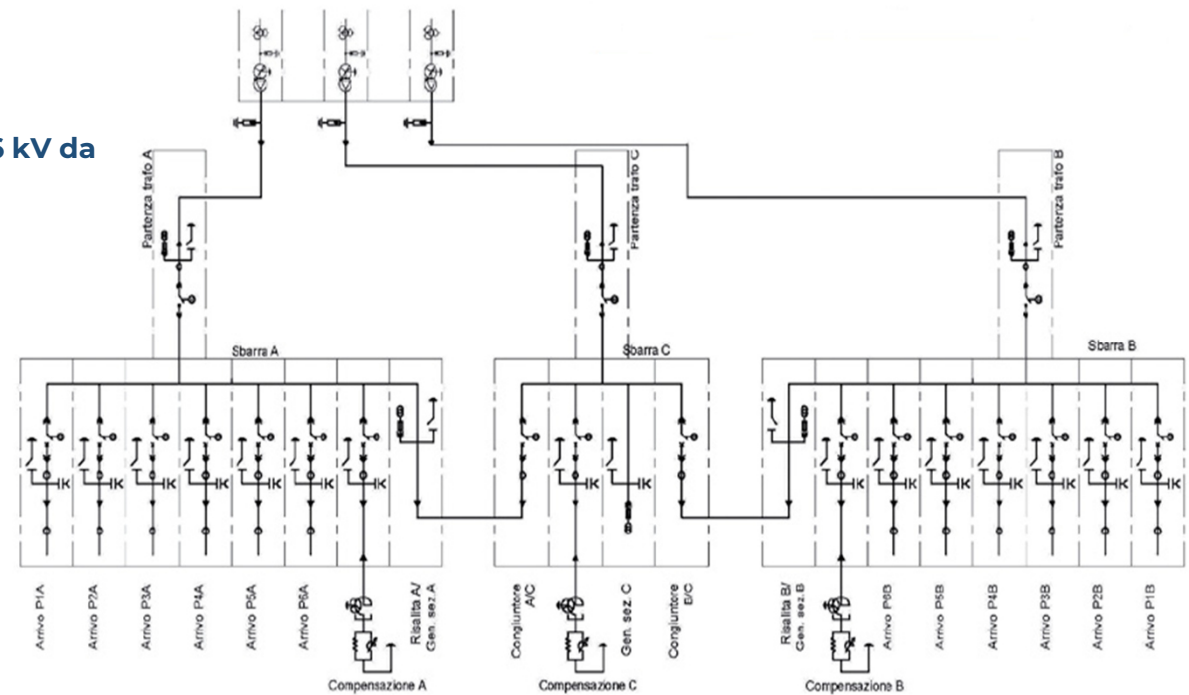


Prototipo PLC 40,5kV: aggiornamento codice di rete

(Piano di Sviluppo 2023 – Evoluzione Rinnovabile ed interventi di connessione)

Schema unifilare semplificato modulo tipo a 150-132/36 kV da 2x125 MVA

- ✓ 2x125 MVA. Avvolgimento primario 150-132 kV e due avvolgimenti secondari;
- ✓ Ogni avvolgimento secondario è collegato ad una sbarra a 36 kV da 6 stalli;
- ✓ Possibilità di connettere fino a 12 impianti di produzione

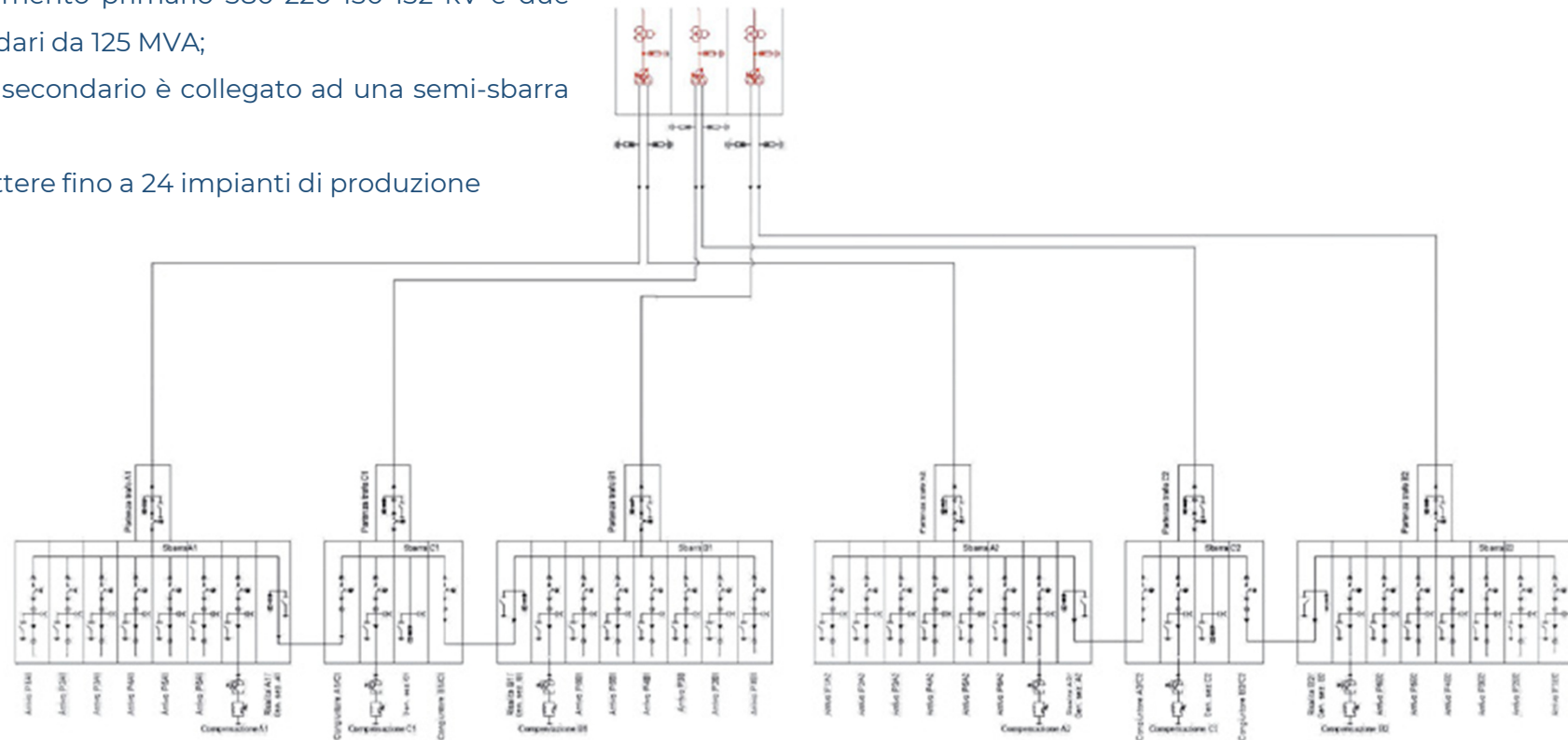


Prototipo PLC 40,5kV: aggiornamento codice di rete

(Piano di Sviluppo 2023 – Evoluzione Rinnovabile ed interventi di connessione)

Schema unifilare semplificato modulo tipo a 380/36 kV da 2x250 MVA

- ✓ 2x250 MVA. Avvolgimento primario 380-220-150-132 kV e due avvolgimenti secondari da 125 MVA;
- ✓ Ogni avvolgimento secondario è collegato ad una semi-sbarra a 36 kV da 6 stalli;
- ✓ Possibilità di connettere fino a 24 impianti di produzione



Prototipo PLC 40,5kV: progettazione, realizzazione ed installazione

Progetto «tipo» per un impianto FV distribuito su 2 linee.

Locale AT

- **Locale Trasformatore SA**

Trafo in olio minerale di tipo ONAN da 100 kVA - 36 kV/400V - $\pm 2 \times 2,5\%$

- **H01 – Servizi Ausiliari**

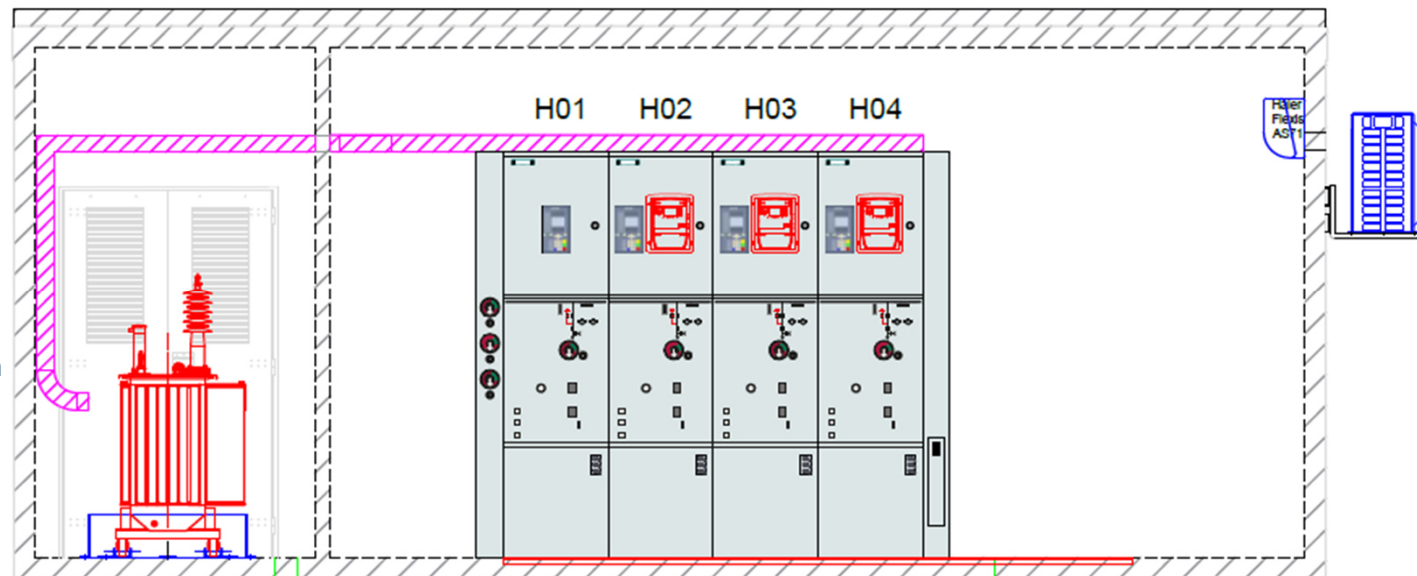
max n.2 cavi per fase da 400-630 mm²

- **H02/H03 - Linee impianto**

max n.2 cavi per fase da 400-630 mm² con scaricatore 10 kA, Ur 40,5 kV

- **H04 – Partenza RTN**

max n.3 cavi per fase da 400-630 mm² (al netto delle prescrizioni Terna)



**Non è previsto uno scomparto misure dedicato ma TV diretti su sbarra sul pannello SA e Partenza RTN*

Prototipo PLC 40,5kV: progettazione, realizzazione ed installazione

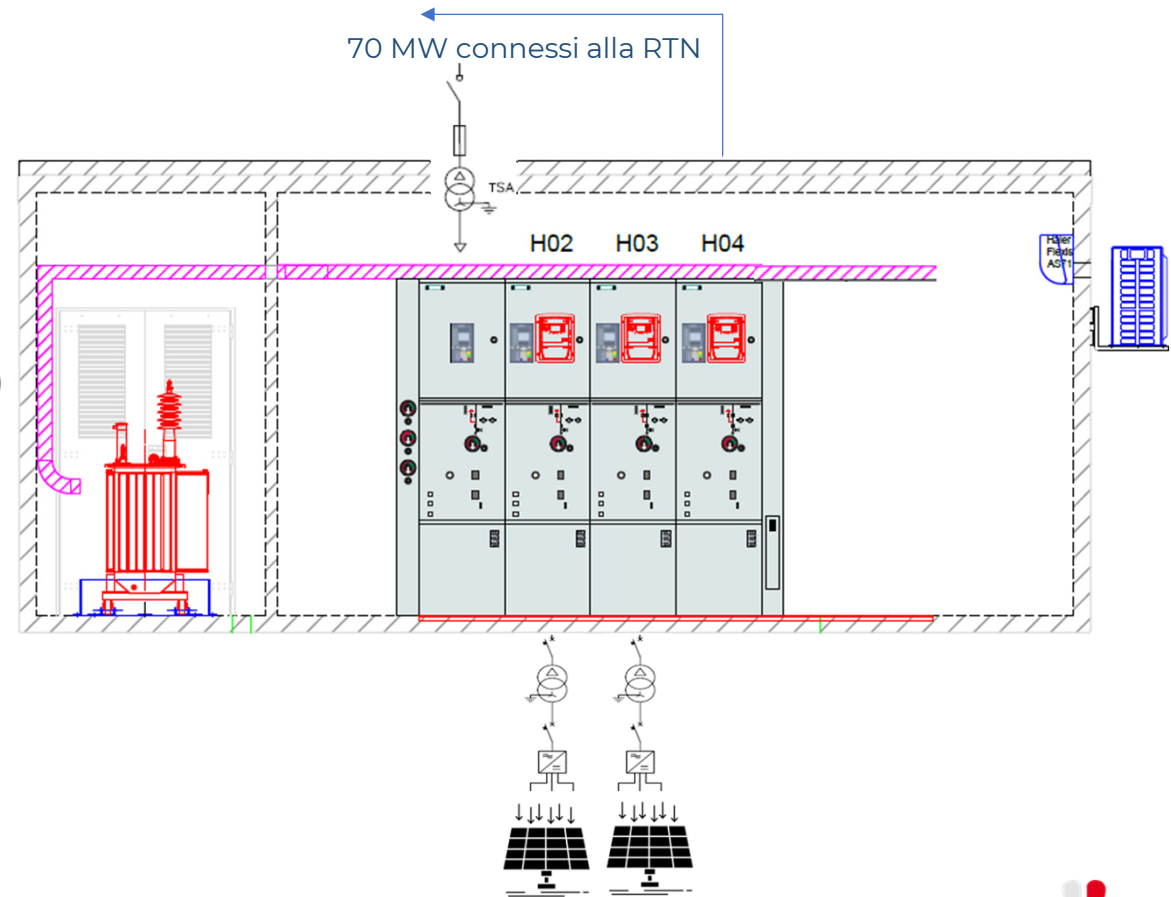
Progetto «tipo» per un impianto a 4+2 scomparti.

Opzione 1 (Prototipo PLC)

2 Linee di Produzione + 1 partenza RTN

FV di 70 MW (74 MVA)

- ✓ Linee asservite al teledistacco (Potenza attiva, reattiva)
- ✓ Dati di targa per singola Linea
 - $P = -35/35$ MW
 - $Q = -18/18$ MVar
 - $I = 0/625$ A
 - $V = 0/40,5$ kV



*da adattare UPDM e RTU per gestire varie fonti FER

Prototipo PLC 40,5kV: progettazione, realizzazione ed installazione

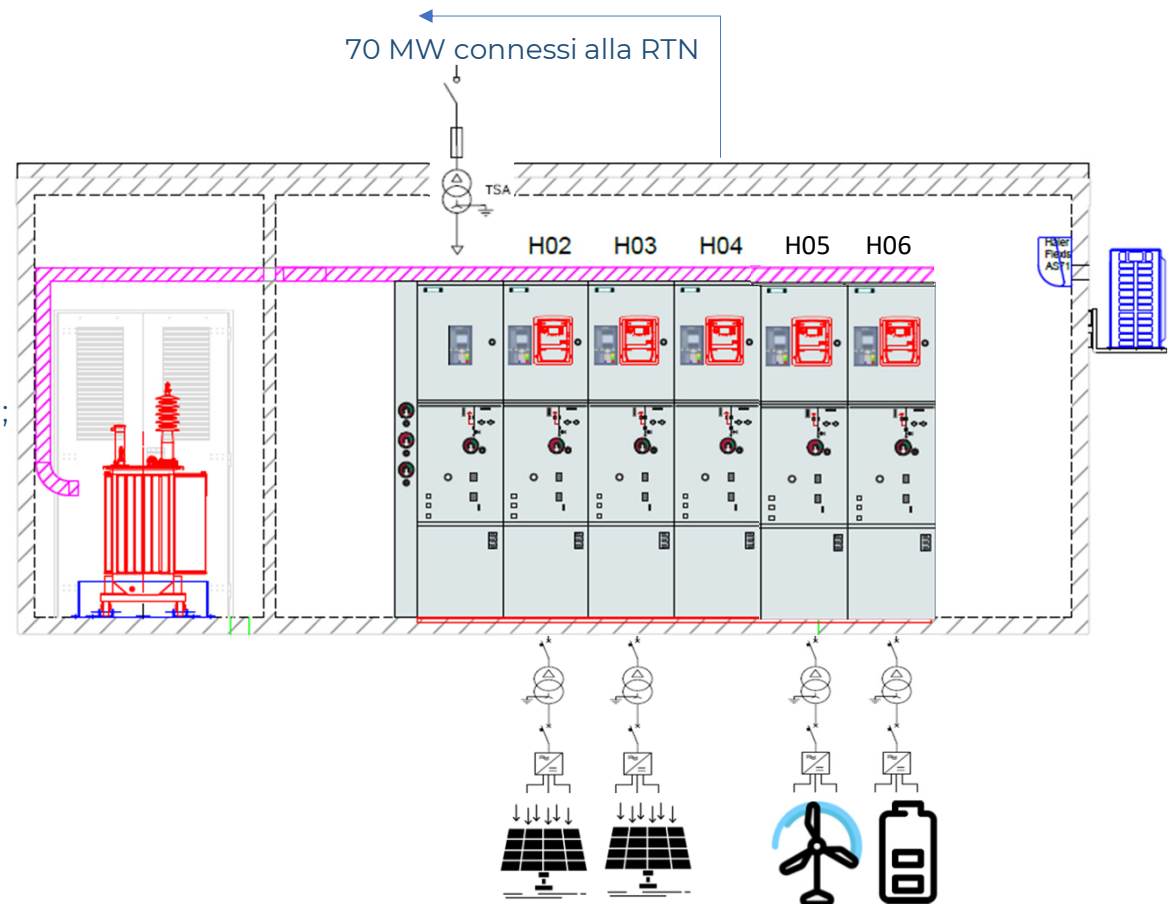
Progetto «tipo» per un impianto a 4+2 scomparti.

Opzione 2*

4 Linee di Produzione + 1 partenza RTN

FER fino a 70 MW

- ✓ Linee asservite al teledistacco (Potenza attiva, reattiva);
- ✓ Dati di targa per singola Linea;
 - $P = -17,5/17,5$ MW
 - $Q = -9/9$ MVar
 - $I = 0/312$ A
 - $V = 0/40,5$ kV



*da adattare UPDM e RTU per gestire varie fonti FER

Prototipo PLC 40,5kV: progettazione, realizzazione ed installazione

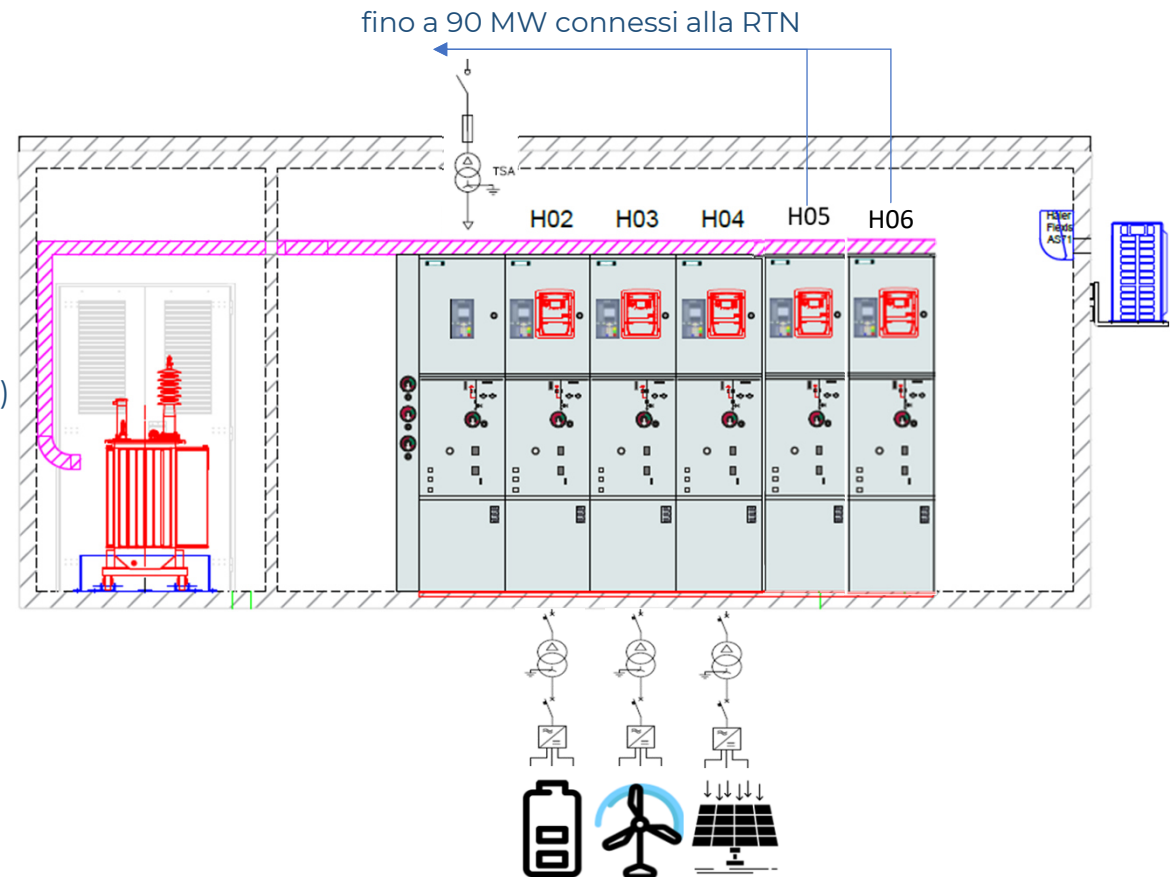
Progetto «tipo» per un impianto a 4+2 scomparti.

Opzione 3

3 Linee di produzione + 2 partenze RTN

FER fino a 90 MW

- ✓ Linee asservite al teledistacco (Potenza attiva, reattiva)
- ✓ Dati di targa per singola Linea
 - $P = -30/30$ MW
 - $Q = -15/15$ MVar
 - $I = 0/535$ A
 - $V = 0/40,5$ kV



Prototipo PLC 40,5kV: progettazione, realizzazione ed installazione

Progetto «tipo» per un impianto a 4+2 scomparti.

Opzione 4

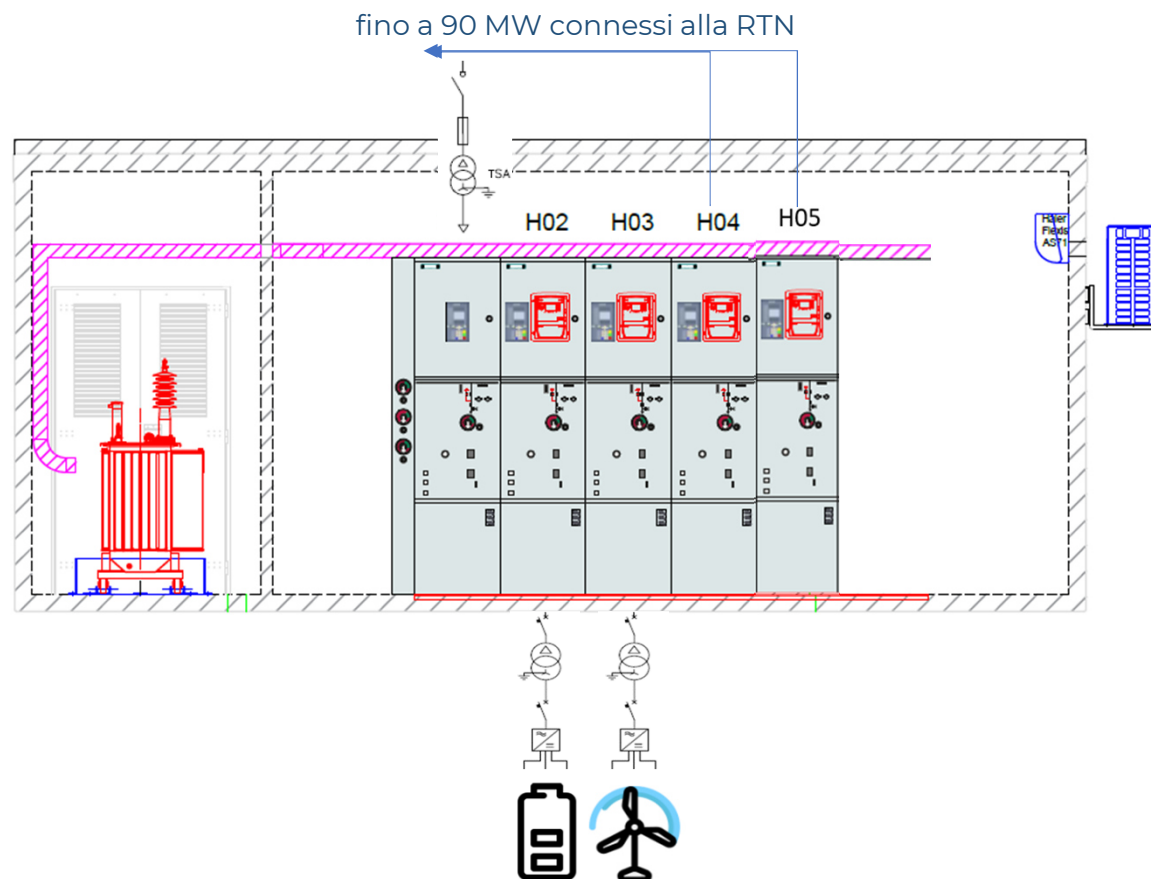
2 Linee di Produzione + 2 partenza RTN

FER fino a 90 MW

✓ Linee asservite al teledistacco(Potenza attiva, reattiva);

✓ Dati di targa per singola Linea;

- $P=-45/45$ MW
- $Q=-22/22$ MVar
- $I=0/802$ A
- $V=0/40,5$ kV

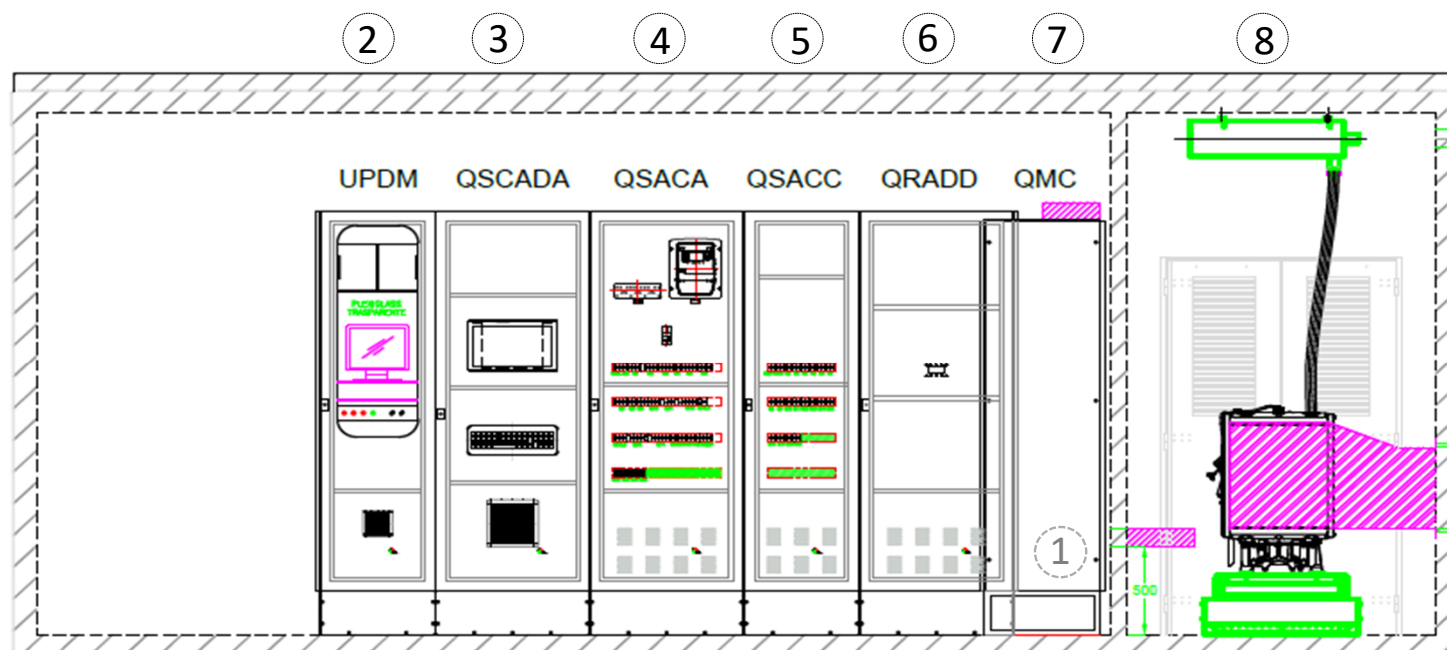


Prototipo PLC 40,5kV: progettazione, realizzazione ed installazione

Progetto «tipo» per un impianto FV distribuito su 2 linee.

Locale BT

1. Rilevazione incendi, anti intrusione
2. UPDM
3. SCADA
4. Servizi Ausiliari in Alternata
5. Servizi Ausiliari in Continua
6. Quadro Raddrizzatore
7. Quadro Morsettiera Confini
8. Locale Gruppo Elettrogeno



Prototipo PLC 40,5kV: progettazione, realizzazione ed installazione

Caratteristiche quadro AT – Siemens 8DA10

Quadro di alta tensione in involucro metallico, isolato in gas
Sistema di sbarre semplici

Tensioni

Tensione nominale	kV	40,5
Tensione di esercizio	kV	36
Tensione di tenuta di breve durata a frequenza industriale nominale	kV	80
Frequenza nominale	Hz	50

Caratteristiche nominali di cortocircuito

Corrente di tenuta di breve durata nominale	kA	25
Corrente di tenuta di picco	kA	63
Durata nominale del cortocircuito	s	3
Corrente in instaurazione di cortocircuito nominale (max.)	kA	63
Corrente di interruzione di cortocircuito nominale	kA	25

Caratteristiche nominali della corrente

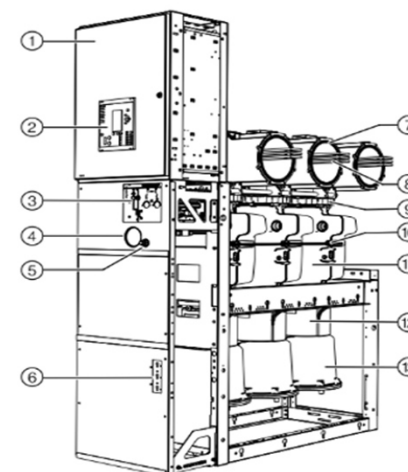
Corrente normale nominale del sistema di sbarre	A	1250
Corrente max. ammissibile delle sbarre a 35°C	A	1675

Dati generali del quadro

Larghezza della sezione verticale	mm	600
Profondità della sezione verticale	mm	1625
Altezza della sezione verticale con cassonetto in bassa tensione	mm	2700



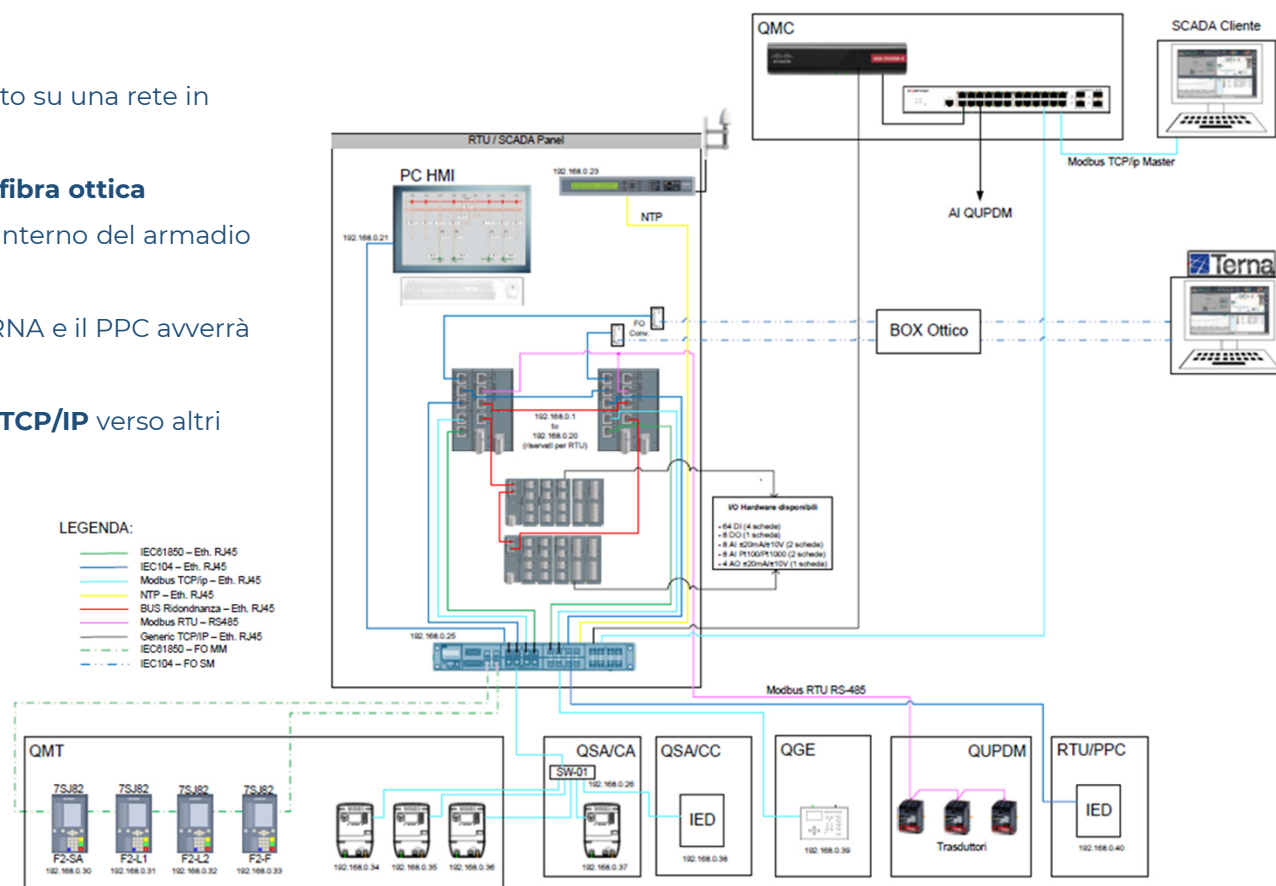
- ① Comparto di bassa tensione
- ② Sistema di protezione multifunzione SIPROTEC (opzione)
- ③ Copertura del meccanismo di comando del sezionatore a tre posizioni
- ④ Manometro pressione gas per alloggiamenti poli quadro
- ⑤ Valvola di riempimento gas
- ⑥ Sistema di segnalazione presenza tensione capacitivo
- ⑦ Alloggiamento sbarra
- ⑧ Sbarre
- ⑨ Isolatore passante in ceramica per versione quadro ≥ 2500 A
- ⑩ Tubo del gas
- ⑪ Alloggiamento polo del quadro con ampole in vuoto
- ⑫ Trasformatore di corrente 4MC4
- ⑬ Alloggiamento dell'attacco al pannello



Prototipo PLC 40,5kV: progettazione, realizzazione ed installazione

Architettura SCADA system.

- ✓ Lo schema di comunicazione è principalmente basato su una rete in fibra ottica e sull'adozione del **protocollo IEC 61850**;
- ✓ Tale rete è costituita principalmente da un anello di **fibra ottica** multimodale che si richiude su uno switch posto all'interno del armadio SCADA.
- ✓ Il collegamento verso il centro di telecontrollo di Terna e il PPC avverrà con **protocollo 60870-5-104**.
- ✓ Il sistema inoltre comunica con **protocollo Modbus TCP/IP** verso altri dispositivi.



Prototipo PLC 40,5kV: progettazione, realizzazione ed installazione

Realizzazione in fabbrica...

- Allestimento impianti tecnologici e servizi generali dei cabinati (illuminazione, condizionamento, ventilazione, antincendio, antintrusione, ecc.)
- Posizionamento dei componenti principali
- Configurazione del sistema di protezione e controllo
- Verifiche generali componenti
- Prova di continuità delle connessioni di terra dei cabinati



... Installazione in sito

- Predisposizione area
- Creazione vasca interrata per cablaggi quadri AT
- Posa cabinati e sigillatura giunto intermedio tra le due parti dell'edificio
- Ripristino collegamenti BT mediante connettori a innesto a seguito del disaccoppiamento per trasporto
- Attestazione feeder 36 kV verso TERNA
- Prove e verifiche impianto di terra

Prototipo PLC 40,5kV: progettazione, realizzazione ed installazione

Le componenti principali:

- Locale trasformatore
- Locale gruppo Elettrogeno
- Locale AT
- Locale BT (Servizi ausiliari)

Le esigenze principali:

- Adattabilità alle diverse dimensioni e tipologie di impianto
- Assemblaggio quadri in cabina preformata in fabbrica
- Collaudo in fabbrica
- Trasporto agevole su gomma

Soluzione proposta:

- Impiego di cabinati in c.a. precompresso trasportabili agevolmente
- Composizione in fabbrica dei cabinati con installazione quadri e predisposizione collegamenti per assemblaggio in sito
- Precollaudo/pre-commissioning



Prototipo PLC 40,5kV: costi e tempistiche

... il nuovo scenario

Il Gruppo PLC, attraverso la controllata PLC System propone una soluzione «chiavi in mano» snella, affidabile e sicura, per le future connessioni alla rete Terna a 36 kV, in conformità alla delibera 439/2021/R/eel e all'aggiornamento degli allegati A.2, A.17 e A.68 del Codice di Rete

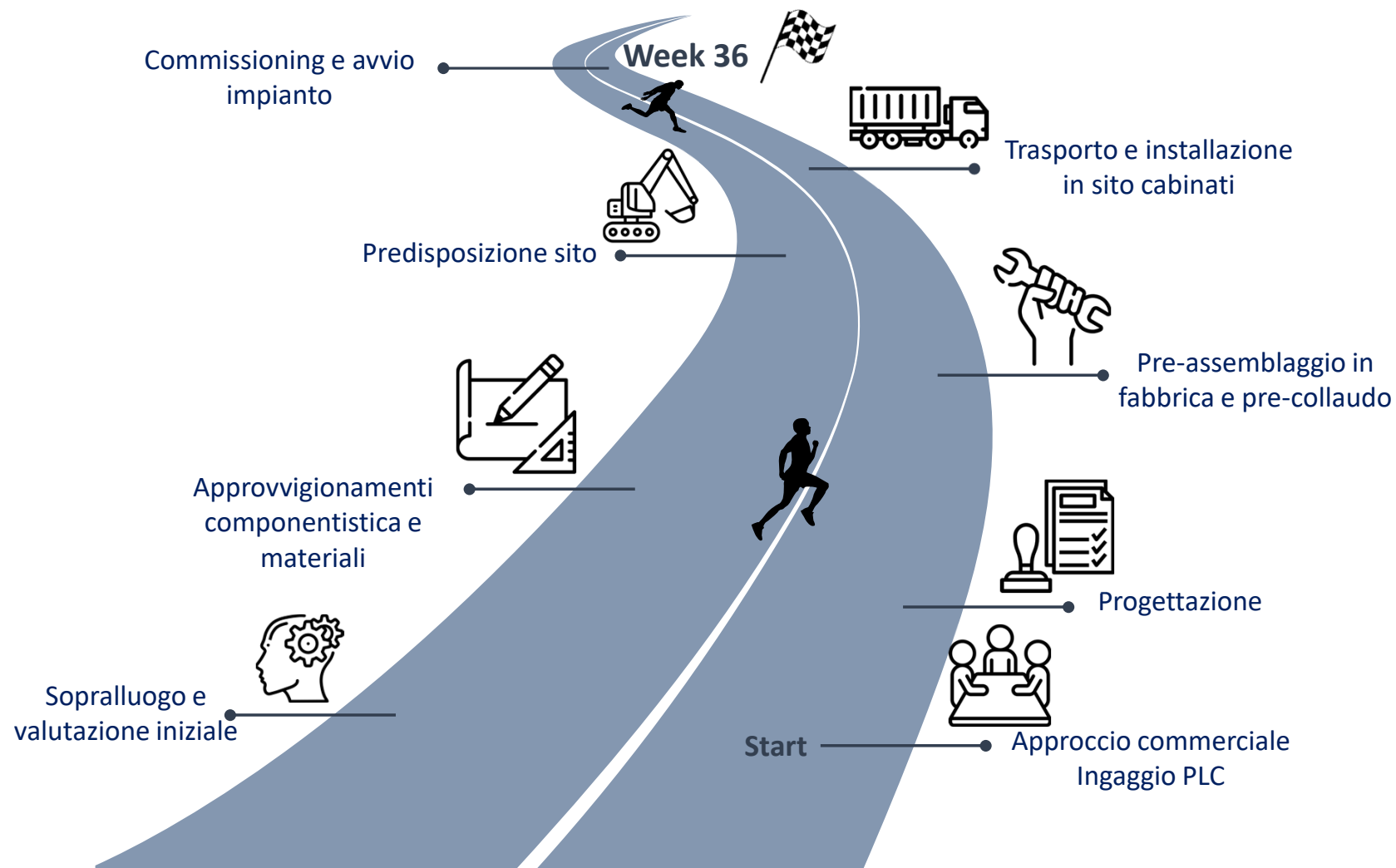
... i vantaggi delle nuove connessioni

- *Riduzione degli spazi, per assenza del trafo e dello stallo AT a 150 kV*
- *Unico livello di tensione e isolamento*
- *Riduzione dei costi di O&M*
- *Semplificazione dell'iter autorizzativo*

PLC 40,5 kV ... per connettersi domani

- *Economicità della soluzione offerta (a partire da 800 k€... opere civili escluse)*
- *Riduzione dei tempi di realizzazione (32÷36 settimane)*
- *Adattabilità della soluzione alle diverse caratteristiche di impianto*

Prototipo PLC 40,5kV: costi e tempistiche





7PLC 40,5 kV

...per connettersi domani

Acerra, 17/05/2024

