

PROPONENTE

Repower Renewable Spa

Via Lavaredo, 44
30174 Mestre (VE)

REPOWER
L'energia che ti serve.

PROGETTAZIONE



Sinergo Spa - via Ca' Bembo 152 - 30030 - Maerne di
Martellago - Venezia - Italy - tel 041.3642511 - fax
041.640481 - sinergospa.com - info@sinergospa.com

Numero di commessa interno progettazione: 20005

Progettista :
Ing. Filippo Bittante



SAET S.p.A. - Via A. Moravia, 8 - 35030 Selvazzano D.
(PD) - ITALY - tel. +39-049-89.89.711 fax
+39-049-89.75.299 - www.seatpd.it - info@seatpd.it

Progettista :
Ing. Enrico Bassan

N° COMMESSA

1407

**NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO " GHISLARENCO " AREA EX CAVA PMC
PROVINCIA DI VERCELLI
COMUNI DI GHISLARENCO, ARBORIO, GREGGIO E VILLARBOIT**

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE

ELABORATO

SCHEDA SINTETICA DEL PROGETTO

CODICE ELABORATO

07.00

NOME FILE

1407-PD_A_07.00_REL_r02

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE
02	30/09/2021	AGGIORNAMENTO	Sinergo - E.F.	E. Cossalter	F. Bittante
01	21/05/2021	AGGIORNAMENTO	Sinergo - E.F.	E. Cossalter	F. Bittante
00	12/10/2020	PRIMA EMISSIONE	Sinergo - E.F.	E. Cossalter	F. Bittante

Sommario

1. INTRODUZIONE	3
2. RIFERIMENTI.....	4
3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	4
4. DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE TECNICA DI BASE	4
5. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE	4
6. IDENTIFICAZIONE DESCRITTIVA DEL SITO DESTINATO ALLA CONNESSIONE	5
7. DATI TECNICI PRINCIPALI DELLA STAZIONE TERNA 220/132KV	5
8. DATI TECNICI PRINCIPALI DELLA LINEA AT DI CONNESSIONE ALLA RTN	14

1. INTRODUZIONE

La presente relazione si propone di illustrare in maniera sintetica ed esaustiva gli interventi previsti per la connessione alla RTN 132 kV di un impianto di generazione da fonte fotovoltaica di 17,2MW, comprensivo di un sistema di stoccaggio energia a batterie della taglia di 6,25MW/12MWh nel comune di Ghislarengo (VC).

L'impianto di connessione del parco fotovoltaico si compone di una parte "utente" e di una parte "rete", oggetto di questa relazione.

La parte "rete" dell'impianto di connessione, consiste in ciò che bisogna realizzare al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal parco fotovoltaico e dal sistema di stoccaggio energia a batterie. Nel caso specifico si intende la costruzione di una nuova Stazione Elettrica TERNA 220/132kV predisposta per n° 8 stalli AT 132kV e n° 5 stalli AT 220kV che sarà allacciata in entra/esci all'elettrodotto aereo "220kV Turbigo – Biella" T287, anch'esso oggetto d'intervento per demolizione di un traliccio ed installazione di due nuovi tralici per eseguire l'entra/esci della stazione TERNA.

Pertanto il presente progetto dell'impianto di connessione comprende entrambe le parti appena descritte e dato che sono entrambe funzionali all'allaccio in rete del parco fotovoltaico e del sistema di stoccaggio energia a batterie, sarà inserito interamente all'interno del progetto definitivo di tutto il parco fotovoltaico.

2. RIFERIMENTI

Nello schema di allacciamento indicato, costituisce impianto di rete per la connessione la nuova stazione elettrica Terna 220/132kV, composta da:

- Una sezione 132kV, costituita da:
 - o n° 1 stallo AT 132kV arrivo produttore con allacciamento tramite cavo AT
 - o n° 3 stalli AT 132kV arrivo linea in cavo AT
 - o n° 1 stallo TIP 132kV
 - o n° 1 stallo parallelo sbarre 132kV
 - o n° 2 stalli trasformazione 132/220kV
- Una sezione 220kV costituita da:
 - o n° 2 stalli trasformazione 132/220kV
 - o n° 1 stallo parallelo sbarre 220kV
 - o n° 2 stalli arrivo linea aerea 220kV, per la realizzazione del collegamento in entra/esci della stazione

Dunque, a valle di soluzioni concordate con Terna S.p.A., sia relativamente all'ubicazione della stazione elettrica RTN 220/132kV da realizzare sia relativamente al layout elettromeccanico della stessa, è stato possibile definire le opere di connessione di competenza del produttore, come riportato nella documentazione dedicata all'impianto utente.

3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- Codice di Trasmissione, Dispacciamento, Sviluppo e Sicurezza della Rete
- Norma CEI 99-2 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata"
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo"

4. DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE TECNICA DI BASE

La documentazione progettuale tecnica di base allegata è costituita dalle seguenti Tavole:

- 1407-PD_A_07.14_TAV_r00 – Planimetria elettromeccanica SE TERNA di consegna 132kV con stallo produttore
- 1407-PD_A_07.15_TAV_r00 – Sezione elettromeccanica SE TERNA di consegna 132kV
- 1407-PD_A_07.16_SCH_r00 – Schema elettrico unifilare generale SE TERNA di consegna 132kV

5. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE

La stazione TERNA di connessione alla rete realizza la connessione dell'impianto di produzione AT/MT costituito da un parco fotovoltaico e di un sistema di accumulo energetico a batterie.

6. IDENTIFICAZIONE DESCRITTIVA DEL SITO DESTINATO ALLA CONNESSIONE

Indicazioni di massima sulla morfologia del terreno

La morfologia del terreno in corrispondenza del sito destinato alla connessione risulta sostanzialmente pianeggiante.

Localizzazione Catastale

Le informazioni relative all'inquadramento catastale, possono desumersi dalla tavola 1407-PD_A_07.09_TAV_r00.

7. DATI TECNICI PRINCIPALI DELLA STAZIONE TERNA 220/132KV

Le componenti di seguito descritte trovano riscontro nella rappresentazione grafica delle tavole allegate alla presente relazione.

La stazione Terna rispetterà gli standard e le guide Terna per la realizzazione di stazioni unificate.

Apparecchiature AT

Il piazzale della stazione AT 132kV TERNA prevede la presenza dei seguenti componenti:

- Terminali cavo AT incluse cassette per la gestione degli schermi
- Scaricatori di sovratensione lato cavidotto AT
- Trasformatori induttori di potenza per SA
- Trasformatori di tensione AT per protezione e controllo
- Sezionatore AT con lame di terra
- Interruttore AT
- Trasformatori di corrente AT per protezione e controllo
- Isolatori portati e sistema sbarre
- Sistema di protezione controllo e supervisione elettrica SAS

Il piazzale della stazione AT 220kV TERNA prevede la presenza dei seguenti componenti:

- Scaricatori di sovratensione AT
- Trasformatori di tensione AT per protezione e controllo
- Sezionatore AT con lame di terra
- Interruttore AT
- Trasformatori di corrente AT per protezione e controllo
- Isolatori portati e sistema sbarre
- Portali arrivo linea aerea
- Bobine ad onde convogliate
- Sistema di protezione controllo e supervisione elettrica SAS

NORME – DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Riportiamo di seguito le principali normative a cui si farà riferimento per la realizzazione in oggetto:

- Norma CEI 99-2 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata"
- CEI EN 60439-1 quadri BT
- CEI EN 62271-220 quadri MT
- Unificazione Terna / Criteri per la Connessione alla RETE
- D.Lgs 9.4.08, n.81 testo unico sulla sicurezza in cantiere
- Progettazione e Realizzazione di Stazioni Elettriche della Rete di Trasmissione Nazionale – Stazioni elettriche isolate in aria progetto unificato impianti di potenza sezione 132-150kV – rev.00 dd.29.03.2013
- Guida Tecnica INS GE G 01 dd.22.02.2012
- Specifica Tecnica Generale – Forniture in opera AT-BT SRI-STG-SET 2 _001 dd.31.03.2010
- Catalogo SET Serie 2 Forniture in opera AT-BT SRI-CAT-SET 2 _002 dd.31.03.2010
- Capitolato Tecnico ING CAPCIV08 dd.24.09.08
- Addendum Catalogo “SET serie 2” – Opere Civili SRI CAT SET2 -002 rev.00 e successivi aggiornamenti

Standard tecnici e Specifiche Apparecchiature AT

- Sezionatori e sezionatori di terra a tensione nominale ≥ 145 kV – (INS AS S 01)
- Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura di scaricatori AT ad ossido metallico – (TSUP MOSA 01)
- Dispositivi conta scariche per scaricatori AT (ING SCAR 002)

- Tabelle e prescrizioni tecniche per trasformatori di tensione capacitivi ad alta tensione unificati - (INS AV S 01)
- Tabelle e prescrizioni tecniche per trasformatori di tensione induttivi ad alta tensione unificati - (INS AV S 02)
- Specifica AT INGINT0001 – Y3/4c per Interruttori AT
- Tabella Prescrizioni LY38/6p Trasformatori di Corrente AT

Impianti ad onde convogliate

- Bobine di sbarramento e dispositivi di accordo per impianti a onde convogliate –(P P 00061 B ST 0002)
- Linee di raccordo per impianto ad onde convogliate – (CT 9600)

Standard tecnici e Specifiche Componenti AT

- Conduttore a corda di alluminio crudo Ø 36 mm – (LC5)
- Tabella dati conduttore a corda di alluminio Ø 41,1 mm – (LC8)
- Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura di tubi di alluminio dei sistemi di sbarre delle stazioni AT di Terna – (TSUP TUBE 01)
- Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura di morsetteria per stazioni elettriche AT – (ING MORS 01)
- Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura di isolatori portanti e di manovra per stazioni elettriche - (ING ISOL 01)
- Catene rigide isolanti in vetro temperato 132-150-220 kV – (LJ15)
- Isolatori cappa e perno di tipo antisale in vetro temperato – (LJ 2)
- Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo degli elementi di morsetteria per linee elettriche aeree AT con conduttori nudi (UX LM3900)
- Prescrizioni per la costruzione e il collaudo dei sostegni in tubo per apparecchiature elettriche AT – (INS CS S 01)
- Prescrizione per la fornitura dei sostegni a traliccio per linee elettriche AT – (LS10001)
- Prescrizioni per la costruzione dei sostegni a traliccio per linee elettriche aeree AT - LS 10002)
- Prescrizione per la costruzione e il collaudo delle targhe monitorie – (LS 10095)

Cavi BT

- Cavi BT non propaganti l'incendio ING02022
- Prescrizioni di prova per i cavi BT conformi alla ST ING2022 - (ING02023) (l'argomento è in corso di evoluzione – vanno presi accordi con Terna specifici per ogni impianto)

Cavi in fibra ottica

- Specifica tecnica RQ UP CFO 001 Rev. 01 del 3/03/2008 - Cavi a fibre ottiche di tipo per esterno per comunicazione tra apparati di protezione e controllo installati nelle stazioni elettriche AT - RSPT06-003DIS-ISI

Cavi MT

- Unificazione ENEL DDI - (DC 4372 - DC 4378 - DC 4379 - DC 4389)
- Unificazione ENEL DDI Terminali e Giunti MT – (DJ1119 – DJ4453 – DJ4456 – DJ4473 – DJ4476 – DJ4376 – DJ4379 – DJ1136)

Standard tecnici e Specifiche Tecniche Servizi Ausiliari

- Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT della Distribuzione (DK 5600, DK5640)
- Dispositivi Generali (DG) – Servizi Ausiliari MT (INGPMT0DG)
- Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico - Tensione nominale 24 kV – Scomparto “I” (Linea) (DY 402)
- Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico - Tensione nominale 24 kV – Scomparto “TM” (Protezione Trasformatore) (DY 403)
- Apparecchiature prefabbricate 24 kV con involucro metallico a tenuta d’arco interno con IMS isolato in SF6 (DY 803)
- Addendum alle apparecchiature omologate DDI-ENEL conformi alla DY400 (ING ADD DIST)
- Trasformatori trifase MT/BT tipo ENEL DDI (DT 791 – DT 796 – DT 801- DT 803 – DT 808)
- Gruppi elettrogeni per l’alimentazione di emergenza dei servizi ausiliari a 380 Vca - (ING S UG S 001)
- Prescrizioni per la costruzione e il collaudo dei quadri servizi ausiliari 110 Vcc principale “N” e alimentazione retroquadro “V” – (TINSPULV009200)
- Prescrizioni per la costruzione del quadro servizi ausiliari 380 Vca – (TINSPULV009300)
- Pannello H - Smistamento alimentazioni Gruppo Elettrogeno - (ING SETPH 001)
- Armadio di distribuzione 110 Vcc-“V” – (LQ677R-1)
- Prescrizioni per la costruzione e il collaudo dell’armadio di distribuzione S.A. (chiosco) – (TINSPUTV009600)
- Batterie stazionarie al piombo ermetiche regolate con valvola – (RQXP 040001)
- Raddrizzatori per la carica delle batterie e l’alimentazione dei S.A. 110 V – (RQXP 040010)

Chioschi

- Prescrizioni per la costruzione e la fornitura di chioschi prefabbricati metallici – (ING CH 01).

Standard tecnici e Specifiche Servizi Generali

- Impianti Tecnologici di Edificio - (TINSPUADS010000)
- Armadi periferici SEA-SEC-SIE-SFE - Prescrizioni costruttive – (AD.S - 10.2)
- Armadio SAG “Allarmi servizi generali” – (AD.S - 10.5)
- Impianti di illuminazione e F.M. esterna – (AD.S - 10.6.)
- Impianti di rilevazione incendi – (TINSPU00020002)
- Pavimenti modulari, Controsoffitti, Sbarramenti Antifiamma ed impianti Antiratto – (SRI_EAO_SET 2_001)

Impianti illuminazione esterna

L'illuminazione delle aree esterne della stazione elettrica verrà realizzata con una illuminazione posta perimetralmente alle aree di manovra della stazione, e realizzata con paline alte 13 metri.

Verrà, inoltre, garantita una locale integrazione con plafoniere e/o proiettori nelle zone d'ombra adiacenti all'edificio.

Rete di terra

- Metodologie per la progettazione ed il dimensionamento dell'impianto di terra delle Stazioni Elettriche AT - (INS CA G01)
- Metodologie per la progettazione ed il dimensionamento dell'impianto di terra delle Stazioni Elettriche AT – Appendice 1 – Definizioni (INS CA G01_A1)
- Metodologie per la progettazione ed il dimensionamento dell'impianto di terra delle Stazioni Elettriche AT – Appendice 2 – Riferimenti Normativi (INS CA G01_A2)
- Metodologie per la progettazione ed il dimensionamento dell'impianto di terra delle Stazioni Elettriche AT – Appendice 3 – Validazione progetto (INS CA G01_A3)

L'impianto di terra sarà dimensionato in accordo alle specifiche sopra riportate, sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame e dimensionato termicamente.

Per il suo progetto si procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza.

Allo stato attuale delle conoscenze si può supporre di realizzare la rete magliata di conduttori scegliendo il lato di maglia in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi.

La rete di terra primaria potrà essere costituita, come da altri impianti similari della RTN, da conduttori in corda di rame nudo avente sezione 63 mm² interrati ad una profondità di circa 0,70 m.

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche, saranno in rame di diametro 14.7 mm (sezione 125 mm²) collegati a due lati di maglia. I TA, i TV, ed i portali di amarro sono collegati alla rete di terra mediante conduttori di rame sempre di diametro 14.7 mm, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo (compatibilità elettromagnetica), specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza.

Tensioni di contatto e di passo

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure.

In via preliminare, sulla base degli standard normalmente adottati e di precedenti esperienze, può essere ipotizzato un dispersore orizzontale a maglia, con lato di maglia di 5m.

In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore.

In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di misure correttive.

Specifiche Tecniche Sistema di Automazione Stazioni (SAS)

- SAS 2021 Specifica tecnica - (RSPT19-0021TEC-SAS Rev. 01 del 31/07/2019)

Sistema Monitoraggio Apparecchiature e Macchinario AT

- SRI_MOAT_SET 2_001

Sistema Alimentazioni TLC

- AGM ING UB S BEF01 Batterie monoblocco stazionarie con attacchi frontali ad elettrolita
- SRI INVTLC 01 Inverter per apparati TLC da 3kVA
- SRI RADTLC 00 Raddrizzatori per la carica delle batteria e l'alimentazione dei sistemi TLC delle stazioni elettriche AT

-

Informazioni inerenti le opere civili accessorie previste

Tra le altre opere civili accessorie meritano particolare menzione la recinzione esterna del piazzale della stazione e il piazzale stesso. Le opere menzionate saranno previste in osservanza dell'unificazione Terna e delle caratteristiche di riferimento agli standard delle opere civili accessorie ed agli spazi dettati dalla realizzazione e dall'esercizio in sicurezza delle componenti comprese nel layout elettromeccanico.

Consistenza edile degli edifici di comando e controllo, il locale quadri, la consegna MT e il magazzino

Sono previsti quattro edifici in elementi prefabbricati in muratura, con copertura a falda piana, delle dimensioni riportate nei doc. 1407-PD_A_07.18_TAV_r00 - 1407-PD_A_07.19_TAV_r00 - 1407-PD_A_07.20_TAV_r00.

Tali edifici sono composti da:

- Edificio comandi:
 - o Locale ufficio
 - o Locale spogliatoi e servizi igienici
 - o Locale comando e controllo
 - o Locale HMI
 - o Zona TLC
- Edificio SA:
 - o Locale quadri comuni
 - o Locale MT 1 e 2
 - o Locale Servizi ausiliari 1 e 2
 - o Deposito
- Edificio magazzino
- Edifici consegna MT
 - o Locali Enel distribuzione
 - o Locali DG1/DG2
 - o Locale TLC

Secondo gli standard e l'unificazione Terna.

Gruppo Elettrogeno BT

All'interno della stazione è prevista l'installazione di un GE per i servizi essenziali, di taglia compatibile con la potenza dell'impianto di produzione ed in base agli standard dell'unificazione Terna.

Chioschi Metallici

Ubicati come da planimetria, hanno dimensioni interne pari a 4600 x 2450 x 2450 mm

Sono forniti completi di impianto condizionamento ed impianti elettrici + fem e sistema antiratto.

A livello strutturale, i chioschi sono realizzati in conformità alla specifica INGCH01 rev.00 dd.10.03.2008 (All'interno dei chioschi sono previsti gli Armadi Periferici del sistema SAS e un Armadio Alimentazione 400-230Vca – 110Vcc).

SISTEMA INTEGRATO DI PROTEZIONE COMANDO E CONTROLLO DI STAZIONE tipo SAS21

All'interno dell'edificio comandi saranno installati i Quadri per il sistema per il comando controllo automazione e monitoraggio dei sistemi elettrici composto da:

- Unità digitali multifunzione per le funzioni di protezione comando controllo automazione e monitoraggio a LIVELLO DI MONTANTE
- Unità digitali per le funzioni di misura e monitoraggio dei montanti e sistemi elettrici

In conformità al progetto unificato TERNA, la fornitura sarà così costituita:

Sistema di Automazione di Stazione

In configurazione ridondata, completo di postazione di supervisione ed ingegneria di impianto (unità centrale).

- Sezione 132kV
 - o Nr.3 (spare) Unità funzionali Linea in Cavo 132kV - equipaggiate con BCU e protezione di stallo
 - o Nr.1 Unità funzionale Linea da autoproduttore - tipico (da definire con Terna) equipaggiata con BCU e protezione di stallo
 - o Nr.2 Unità funzionale secondario autotrasformatore 132kV - equipaggiate con BCU e protezione di stallo
 - o Nr.1 Unità funzionale per interfaccia sistemai ausiliari da TIP
 - o Nr.1 Unità funzionale generali di sezione – tipico 20A2 equipaggiata con BCU e protezioni di minima tensione di sbarra avente anche funzione di monitoraggio sbarra
 - o Nr.1 Unità funzionale generali di impianto e servizi generali - tipico 21 per la raccolta di allarmi servizi ausiliari/generali
 - o Nr.1 Unità funzionale servizi ausiliari – tipico 30
 - o Nr.1 Unità funzionale parallelo sbarre – tipico 2B equipaggiata protezione di stallo
- Sezione 220kV
 - o Nr.2 Unità funzionali linea aerea 220kV – tipico 1A1a equipaggiata con BCU e doppia protezione distanziometrica
 - o Nr.2 Unità funzionali primario autotrasformatore 220kV – tipico 3A1 equipaggiate con BCU e protezioni di stallo
 - o Nr.1 Unità funzionale generali di sezione – tipico 20A1 equipaggiata con BCU e protezioni di minima tensione di sbarra avente anche funzione di monitoraggio sbarra
 - o Nr.1 Unità funzionale parallelo sbarre – tipico 2B equipaggiata protezione di stallo

Interfacciamento con sistema di controllo TERNA SCTI

La parte di controllo prevede dei dispositivi di interfacciamento all'interno dell' armadio RTU e armadio Router in conformità alle prescrizioni Terna:

- Specifiche tecniche TLC per stazioni Decreto 281 rev.2 dd.11.2009 (relativamente alla rete dati; escluso capitolo 2 relativo alla telefonia fissa)
- Connessioni ai sistemi terna dei flussi dati per il monitoraggio RTN e pronto intervento RP- 281PSE-01 rev01 dd.09.02.2007
- Sistema Controllo e teleconduzione (SCTI) Apparato periferico di telecontrollo (RTU) TP APP_RTU 0 TC001 rev.03 dd. 08.05.2003

8. DATI TECNICI PRINCIPALI DELLA LINEA AT DI CONNESSIONE ALLA RTN

Il collegamento entra/esci dalla stazione TERNA verso elettrodotto 220kV è realizzato tramite linea aerea AT che si collega alla stazione TERNA tramite l'ausilio di n° 2 portali arrivo linea aerea h = 18m.

L'attuale linea 220kV "Turbigo – Biella" T287 verrà modificata, sostituendo l'attuale traliccio n° 98 con due nuovi tralicci, n° 98A e 98B, per la realizzazione della connessione in entra/esci.