

**TERNA S.P.A.**  
**Via Egidio Galbani 70 - 00156 ROMA**

**Realizzazione di opere di connessione alla RTN  
"Brindisi Sud" 380/180 kV di un Impianto  
Fotovoltaico di Potenza pari a 29,925 MW**

**Comune di Brindisi**

**Id. Catastale fg. 177 Brindisi, p.IIa 134**

**Codice Pratica: 201900930**

**Relazione Tecnico-Descrittiva  
Stazione di utenza**

IDENTIFICAZIONE ELABORATO						
Livello prog.	Codice GOAL	Cod. Elaborato	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	201900930	REL 02	11	REL 02 - Tecnico-Descrittiva Stazione di Utenza	Marzo 2021	n.a.
REVISIONI						
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO	
00	Mar 2021	Prima emissione	STC	FC	Stern PV2 S.r.l.	

PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Fabio CALCARELLA  
Via Bartolomeo Ravenna, 14 - 73100 Lecce  
Tel. +39 0832 1796230 - Mob. +39 340 9243575  
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Fabio Calcarella".

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

**Stern PV2 s.r.l.**  
Via Leonardo Da Vinci, 12 - 39100 Bolzano  
C.F. 02925980340  
email. sternpv2srl@pec.it

FIRMA PER BENESTARE

## **RELAZIONE TECNICA**

### **Sommario**

1	Generalità .....	2
2	Caratteristiche generali dell'impianto fotovoltaico .....	2
3	Stazione Elettrica Utente.....	2
3.1	Quadro MT .....	3
3.2	Trasformatore MT/AT .....	3
3.3	Apparecchiature AT .....	4
3.4	Stallo di condivisione.....	4
3.5	Rete di terra .....	5
4	Protezioni.....	5
5	Esercizio dell'impianto .....	6
6	Misure e loro sistemi di trasmissione - RTU.....	8
6.1	Misura dell'energia scambiata con la RTN .....	8
6.2	Misura consumi ausiliari Stazione Utente.....	9
6.3	Teletrasmissione delle misure - RTU .....	9
7	Cabina di Consegna ENEL .....	10

## **1 Generalità**

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le modalità di connessione alla RTN della Sottostazione Elettrica 30/150 kV a servizio di un Parco Eolico di proprietà della Società Stern PV2 S.r.l. con sede legale in Via Leonardo Da Vinci, 12 – 39100 Bolzano – P. IVA 0292980340 .Le opere saranno ubicate nel Comune di Brindisi

## **2 Caratteristiche generali dell'impianto fotovoltaico**

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza nominale pari a 29.925 kVA. L'energia da esso prodotta sarà quindi convogliata, dopo la trasformazione da BT in MT, mediante un cavidotto interrato, ad una Sottostazione Elettrica Utente, facente parte di un complesso di 3 sottostazioni (compreso quella in esame) di proprietà di altri produttori, che condivideranno tramite un sistema di sbarre AT a 150 kV, lo Stallo di consegna all'interno della detta SE Terna "Brindisi Sud".

## **3 Stazione Elettrica Utente**

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico viene raccolta nella CdS e convogliata verso la Stazione Elettrica Utente (tramite tre linee MT a 30 kV in cavo), dove è effettuata la trasformazione di tensione (30/150 kV) e la consegna dell'energia. La posizione della SSE dipenderà dalla soluzione tecnica di connessione definita da TERNA Ad ogni modo la SSE sarà realizzata in prossimità del punto di connessione con collegamento alla RTN. In base all'ubicazione proposta della SSE il collegamento tra SSE e SE Terna avverrà in cavo o con linea AT aerea.

La SSE si prevede che occupi complessivamente una superficie di circa 1.190 m<sup>2</sup> circa, per l'installazione del trasformatore, dello stallo AT dell'edificio locali tecnici.

L'area sarà recintata perimetralmente con recinzione realizzata con moduli in cls prefabbricati "a pettine" di altezza pari a 2,5 m circa. L'area sarà dotata di ingresso carrabile e pedonale.

I componenti elettrici principali della SSE Utente sono:

- il quadro MT a 30 kV;
- il trasformatore MT/AT – 30/150 kV, 40 MVA;
- le apparecchiature AT di protezione e controllo.

### **3.1 Quadro MT**

Sarà installato in apposito locale nell'ambito dell'edificio facente parte della SE Utente, si compone di:

- interruttore Linea 1 – dalla CdS (impianto fotovoltaico)
- interruttore Linea 2 – dalla CdS (impianto fotovoltaico)
- protezione trasformatore ausiliari
- interruttore generale
- sezionatore
- arrivo linea da trasformatore MT/AT (150/30 kV)
- scomparto misure/ TV sbarra

Si tratta di un quadro MT 36 kV di tipo protetto (più una risalita sbarre). Per quanto riguarda il trasformatore dei Servizi Ausiliari (SA) è prevista l'installazione un trasformatore da 80 kVA.

Il quadro sarà in esecuzione da interno, di tipo protetto, realizzato in lamiera d'acciaio con spessore minimo 2 mm, saldata, ripiegata e rinforzata opportunamente, sarà completo di sbarre principali e di derivazione dimensionate secondo i carichi e le correnti di corto circuito.

Ciascuno scomparto sarà composto dalle seguenti celle segregate tra loro:

- cella interruttore MT, allacciamento cavi e sezionatore di terra con porta esterna di accesso cernierata;
- cella sbarre omnibus (comune per tutto il quadro);
- cella per circuiti ausiliari BT con porta esterna di accesso cernierata.

Nei quadri saranno inseriti tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre, che possano compromettere l'efficienza delle apparecchiature e la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

A valle del trasformatore ausiliari sarà installato un quadro BT utilizzato per l'alimentazione di tutte le utenze BT della SSE Utente.

### **3.2 Trasformatore MT/AT**

Per la trasformazione di tensione 30/150 kV sarà utilizzato un trasformatore trifase con avvolgimenti immersi in olio, da esterno, di potenza nominale pari a 40 MVA, munito di variatore di rapporto sotto carico (150+/- 10 x 1,25%), con neutro ad isolamento pieno verso terra, gruppo vettoriale YNd11, esercito con il centro stella lato AT non collegato a terra, ma comunque accessibile e predisposto al collegamento futuro se necessario e/o richiesto.

### 3.3 Apparecchiature AT

Le apparecchiature AT, dello stallo utente, saranno collegate tra di loro tramite conduttori rigidi o flessibili in alluminio.

A partire dal trasformatore, la disposizione elettromeccanica delle apparecchiature AT sarà la seguente:

1. Scaricatori di tensione – n. 3
2. Interruttore tripolare in SF6 con TA integrato – n.3
3. Trasformatori di tensione induttivi (TVI) – n. 3
4. Sezionatore a doppia apertura con lame di terra
5. Sostegni (a traliccio) per terminali cavi AT – n. 3

Dal sezionatore le tre fasi si collegheranno ad un sistema di Sbarre a 150 kV per la condivisione dello stallo all'interno delle SE Terna, con altri produttori.

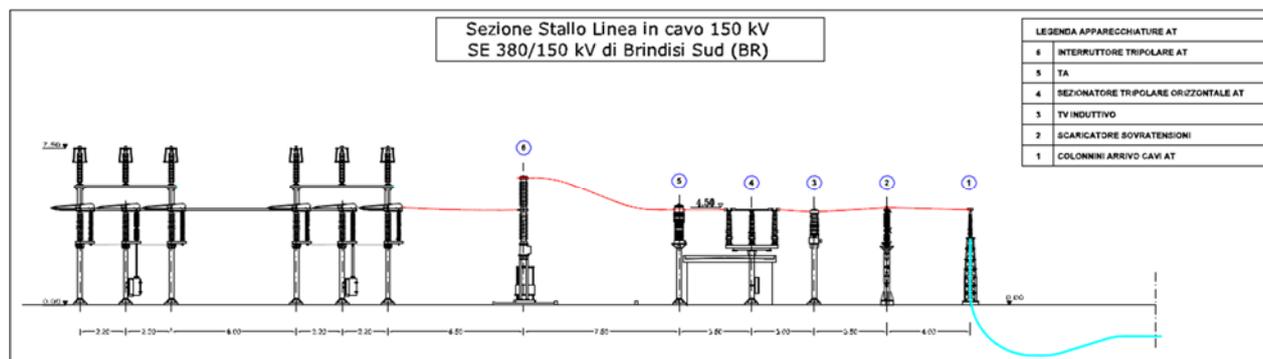
### 3.4 Stallo di condivisione

Lo stallo di condivisione sarà costituito da:

- Sistema di Sbarre a 150 kV;
- Interruttore tripolare in SF6 con Trasformatori di corrente (TA di misura e protezione) integrato – n.3
- Trasformatori di tensione induttivi (TVI) – n. 3
- Sezionatore a doppia apertura con lame di terra;
- Colonnini per discesa cavi AT in vasca di raccolta.

Dalla vasca di raccolta cavi AT, partirà la linea in cavo AT a 150 kV, che si attesterà nel nodo della RTN su cui avverrà la connessione e quindi la cessione dell'Energia prodotta dal Parco Eolico.

Per tutte le apparecchiature AT saranno considerati i seguenti dati di progetto:



### **Condizioni ambientali**

Tipo di installazione	EsteRna 2
Zona sismica	ZONA 4
Elevazione del sito	< 1000 m.s.l.
Massima temperatura ambiente di progetto	40°C
Minima temperatura ambiente di progetto	-10°C
Umidità relativa progettuale di riferimento	max 95 %, media 90 %
Grado di inquinamento	Atmosfera non polluta

### **3.5 Rete di terra**

La rete di terra della SSE utente sarà estesa a tutta l'area recintata e all'area delle sbarre AT per la condivisione. L'impianto sarà costituito essenzialmente da una maglia realizzata con corda di rame nuda di sezione 50/63 mmq, posta ad intimo contatto con il terreno ad una profondità di circa 80 cm dal piano campagna. Le maglie saranno quadrate, regolari e il dimensionamento del lato della maglia dipenderà dalla corrente di guasto a terra che sarà comunicata da TERNA prima della realizzazione dell'impianto e sarà tale da limitare le tensioni di passo e contatto a valori non pericolosi così come previsto dalla Norma CEI 11-1. La maglia sarà infittita in corrispondenza delle apparecchiature AT ed in generale nei punti con maggiore gradiente di potenziale. Inoltre la maglia sarà collegata ai ferri di armatura dei plinti di fondazione delle apparecchiature e del locale tecnico in più punti. Il collegamento ai ferri dei plinti è consentito dalla norma e non provoca alcun tipo di danno (corrosione) ai ferri di armatura stessi. Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame (sezione tipica 125 mmq). Prima dell'installazione dell'impianto di terra sarà effettuata una misura della resistività del terreno, e una volta realizzata la rete di terra sarà effettuata una misura di verifica per testare una eventuale necessità di irrobustimento della rete di terra stessa con l'adozione di accorgimenti specifici (picchetti aggiuntivi, aumento della magliatura).

## **4 Protezioni**

Come previsto dal Codice di Rete pubblicato l'Utente produttore dovrà stipulare prima dell'entrata in esercizio dell'impianto un Regolamento di Esercizio che conterrà la regolamentazione tecnica

di dettaglio del collegamento del proprio impianto alla Rete AT, nonché dei rapporti di tutti i soggetti interessati al collegamento stesso.

Il coordinamento e la definizione delle tarature delle protezioni sarà definita di concerto con TERNA. Il Produttore sarà responsabile dei valori di taratura forniti e imposti da TERNA, ed in ogni caso varrà il principio che qualunque guasto e/o anomalia dell'impianto di produzione, che potrebbe avere ripercussioni pericolose sulla rete AT, dovrà provocare automaticamente l'esclusione della sezione di impianto guasto, nel minimo tempo compatibile con gli automatismi di impianto. Inoltre in caso di cortocircuito sulla Rete AT i generatori del Produttore dovranno trovarsi predisposti con i loro sistemi di protezione in modo da separarsi dalla rete nei modi e nei tempi previsti dai piani di taratura.

Lo stato delle protezioni sarà periodicamente monitorato dal Produttore, allo scopo di garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature.

## **5 Esercizio dell'impianto**

Tutte le attività di gestione dell'impianto del Produttore saranno effettuate da personale specializzato e specificatamente addestrato, raggiungibile tramite numeri di telefonia fissa, eventuali dispositivi cellulari avranno funzione di riserva. Un elenco nominativo del personale sarà fornito dal Produttore a TERNA e tenuto costantemente aggiornato in caso di variazioni. L'impianto sarà condotto da detto personale 24 ore su 24, per tutti i giorni dell'anno.

In condizioni normali di esercizio i gruppi di generazione del produttore saranno eserciti in parallelo con la rete, pertanto i montanti 189U, 152TR e 52TR saranno di norma chiusi, detti montanti, inoltre potranno essere telecomandati da personale del Produttore.

L'esercizio dell'impianto in stato di emergenza ed il relativo ripristino sarà dettagliatamente definito in sede di stesura del Regolamento di Esercizio.

L'impianto fotovoltaico di generazione e i relativi macchinari e apparecchiature saranno progettati, costruiti ed eserciti per restare in parallelo in condizioni normali di esercizio, di emergenza e di ripristino della rete.

In tali condizioni l'impianto di generazione dovrà garantire:

- la regolazione di potenza attiva;
- la regolazione di potenza reattiva;
- l'inserimento graduale della potenza immessa in rete.

Il Capitolo 4 del Codice di Rete (Regole per il Dispacciamento) prevede che gli Utenti del Dispacciamento delle Unità di Produzione localizzate nei poli di produzione limitata debbano dotarsi di dispositivi di telescatto e/o teleriduzione. Pertanto, essendo la centrale in oggetto appartenente a un Polo di Produzione limitato, in caso di apertura su evento (scatto) delle linee afferenti al polo limitato, i gruppi generatori potranno essere automaticamente disconnessi e/o sottoposti a ridurre la propria produzione con interventi mirati a minimizzare le conseguenze dell'evento e a ripristinare la sicurezza del sistema elettrico.

Per consentire a TERNA il controllo in tempo reale della rete elettrica, saranno installate le apparecchiature necessarie al prelievo e alla trasmissione al Sistema di controllo di TERNA delle tele-informazioni dettagliatamente definite in sede di Regolamento di Esercizio.

Non è prevista l'installazione dell'oscillografoperturbografo, in quanto la potenza dell'impianto fotovoltaico è inferiore a 50 MW.

L'installazione dell'UPDM, sarà definita di concerto con TERNA.

In caso di avaria del sistema di prelievo e/o trasmissione dati, su richiesta di TERNA, il Produttore invierà giornalmente, via e-mail o tramite fax, i valori orari della potenza attiva e reattiva misurati lato 150kV.

**Per quanto concerne il consumo degli ausiliari della SSE, è prevista una potenza massima di 80 kW.**

## **6 Misure e loro sistemi di trasmissione - RTU**

Il sistema di misura dell'energia prodotta e scambiata dall'impianto fotovoltaico in progetto è costituito da:

- Un Gruppo di Misura nel punto di consegna AT, installato nella SSE Utente, per l'energia ceduta
- Un Gruppo di Misura per i consumi ausiliari della Stazione Utente

### **6.1 Misura dell'energia scambiata con la RTN**

Nella SSE Utente è installato il GdM bidirezionale per la misura dell'energia scambiata con la RTN.

Il Gruppo di Misura sarà costituito da:

- N.1 AdM principale
- N. 1 AdM di riscontro
- N.3 TA
- N.3 TV
- N.1 dispositivo di comunicazione

La realizzazione complessiva del sistema di misura è conforme alle prescrizioni del documento Terna INSPX3 "Specifica Tecnica Funzionale e Realizzativa delle Apparecchiature di Misura".

Gli Apparecchi di Misura (AdM) saranno installati in un quadro (Quadro Misure - QMIS), ubicato in locale dedicato (Locale Contatore) nell'ambito dell'edificio della SSE. Nel Quadro Misure sono installate le morsettiere UTF sigillabili. Il Locale Misure (o Locale Contatore) avrà accesso diretto dall'esterno da strada pubblica in modo che possa essere accessibile al Gestore di Rete.

I tre TA (uno per fase) sono inseriti in serie sulle sbarre principali AT della SSE Utente. Per ogni singolo TA avremo fino a quattro secondari di cui uno esclusivamente utilizzato per le misure fiscali. Questo secondario sarà sigillabile nel quadro a bordo TA e sulla morsettiera del Quadro Misure. Saranno anche sigillate le tre resistenze zavorra utilizzate per le misure amperometri che ed installate nel Quadro Misure.

I tre TV (uno per fase) obbligatoriamente di tipo induttivo ed ad uso esclusivo per le misure, saranno inseriti tra fase e terra sempre sulle sbarre principali AT della SSE.

I contatori saranno corredati di dispositivi di comunicazione che consentono la lettura da remoto ed il collegamento con il SAPR del Gestore di Rete.

## **6.2 Misura consumi ausiliari Stazione Utente**

Nella Stazione Utente sarà installato inoltre un GdM per la misura dei consumi degli ausiliari di Stazione, costituito da:

- N.1 AdM
- N.3 TA

Tutte le apparecchiature saranno installate all'interno del Quadro Servizi Ausiliari (QSA).

L'AdM è sigillabile, così come la morsettiera di prova e le calotte dei tre TA, che saranno inseriti in serie a valle del Trasformatore ausiliari e a monte dell'interruttore generale servizi ausiliari.

## **6.3 Teletrasmissione delle misure - RTU**

In ottemperanza ai dettami delle Guide Tecniche, TERNA acquisirà dall'impianto di produzione le informazioni che possono essere utili al fine del corretto funzionamento della rete AT, ovvero:

- Telemisure:
  - Dal montante AT 150kV in partenza verso SE TERNA - I (una Fase), V (una concatenata presa dal TVP. che deve essere pari a 0 se è aperto il 152L (ovvero il 189L),  $\pm P$  e  $\pm Q$ .
  - Dal montante AT 150kV TR -  $\pm P$ ,  $\pm Q$  e posizione della tacca del VSC del Trasformatore (scala assoluta da 1 a 21).

Relativamente ai versi delle potenze e secondo le usuali convenzioni di TERNA la potenza attiva e la potenza reattiva induttiva sono con segno positivo se uscenti dalla sbarra;

- Telesegnali: stato dell'interruttore AT 152TR criterizzato con il sezionatore 189U.

Tali informazioni saranno trasmesse alle unità operative di TERNA, secondo quanto definito nel Regolamento di Esercizio.

Per poter effettuare la trasmissione è prevista una Unità Remota (RTU), installata nel locale quadri BT dell'edificio utente, avente il compito di gestire la comunicazione con TERNA, acquisire i dati locali di I/O.

## **7 Cabina di Consegna ENEL**

È prevista una fornitura ENEL (26 kVA) in MT, per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari di Stazione per le parti comuni a tutti i produttori.

La Cabina sarà costituita da:

- Vano Consegna ENEL;
- Vano Misure;
- Sala Quadri MT;
- Sala Quadri BT;
- Vano Gruppo Elettrogeno.

Le apparecchiature elettriche di manovra sono di tipo prefabbricato con involucro metallico collegato a terra. Le distanze e la tenuta dell'isolamento sono dimensionati con riferimento alla tensione nominale di 20 kV (tensione massima 24 kV per i componenti del sistema). Le apparecchiature saranno costituite da un quadro isolato in SF6, conforme alla specifica tecnica ENEL DISTRIBUZIONE DY900.