

# SORGENIA RENEWABLES S.R.L.

## PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO IN LOCALITA' "REMPILLO" E OPERE CONNESSE NEL COMUNE DI PITIGLIANO (GR)



Via Degli Arredatori, 8  
70026 Modugno (BA) - Italy  
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net  
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2015  
UNI ISO 45001:2018

### Tecnico

ing. Danilo POMPONIO

### Collaborazioni

ing. Milena MIGLIONICO

ing. Giulia CARELLA

ing. Tommaso MANCINI

ing. Martino LAPENNA

ing. Mariano MARSEGLIA

ing. Giuseppe Federico ZINGARELLI

ing. Dionisio STAFFIERI

### Responsabile Commessa

ing. Danilo POMPONIO

ELABORATO	TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
<b>E01</b>	<b>RELAZIONE TECNICA OPERE ELETTRICHE - IMPIANTO DI CONNESSIONE ALLA RTN</b>	<b>23062</b>	<b>D</b>		
		CODICE ELABORATO			
		<b>DC23062D-E01</b>			
REVISIONE	Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
<b>00</b>		-	-		
		NOME FILE	PAGINE		
		<b>DC23062D-E01.doc</b>	<b>8+ copertina</b>		
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	04/09/23	Emissione	Lapenna	Mancini	Pomponio
01					
02					
03					
04					
05					
06					

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. OGGETTO DEL DOCUMENTO .....	3
3. IDENTIFICAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI CONNESSIONE .....	3
4. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO EOLICO E DEL SISTEMA DI ACCUMULO .....	4
5. SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT .....	5
5.1 Premessa .....	5
5.2 Descrizione generale.....	6
5.3 Viabilità di accesso e aree di pertinenza .....	6
5.4 Rete di terra .....	6
5.5 RTU della sottostazione e dell'impianto AT di consegna .....	7
5.6 SCADA.....	7
5.7 Apparecchiature di misura in sottostazione .....	8
5.8 Protezione lato MT .....	8
5.9 Protezione di interfaccia .....	8
5.10 Protezione del trasformatore AT/MT .....	8
6. RACCORDO IN CAVO INTERRATO ALLA STAZIONE TERNA .....	9
7. ASSEGNAZIONE STALLO AT DA PARTE DI TERNA.....	9

## **1. PREMESSA**

La presente relazione descrive le opere relative al progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica proposto dalla società **Sorgenia Renewables s.r.l.** .

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 6 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW per una potenza complessiva di 37,2 MW e di un sistema di accumulo da 25 MW di potenza utile da realizzarsi nel comune di Pitigliano (GR), insieme alle relative opere di connessione per il collegamento alla RTN, mediante una Sottostazione di trasformazione utente con un trasformatore 132/30 kV.

## **2. OGGETTO DEL DOCUMENTO**

Oggetto della presente è la progettazione elettrica definitiva delle opere di connessione alla rete RTN 132 kV (Terna) relativa ad un nuovo impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica della potenza di 37,2 MW, equivalenti all'installazione di n. 6 aerogeneratori della potenza pari al valore di 6,2 MW e di un sistema di accumulo di potenza pari a 25 MW.

## **3. IDENTIFICAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI CONNESSIONE**

In base alla soluzione di connessione alla RTN (codice pratica 202201757) l'impianto sarà collegato, mediante la sottostazione AT/MT utente, in antenna a 132 kV ad una nuova Stazione Elettrica (SE) a 132 kV della RTN. Tale stazione 132 kV dovrà essere raccordata con un doppio collegamento alla sezione 132 kV di una nuova SE RTN 380/132 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto - Suvereto".

La connessione in antenna avverrà mediante raccordo in cavo interrato AT tra lo stallo in sottostazione AT/MT e lo stallo di arrivo produttore a 132 kV RTN nella nuova stazione TERNA.

Come da richieste Terna, per l'ottimizzazione dell'uso delle infrastrutture, lo stallo di arrivo Terna sarà condiviso con altri Produttori.



#### **4. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO EOLICO E DEL SISTEMA DI ACCUMULO**

L'impianto eolico per la produzione di energia elettrica e il sistema di accumulo avranno le seguenti caratteristiche generali:

- n° 6 aerogeneratori della potenza di circa 6,2 MW ciascuno ed avente generatore di tipo asincrono con diametro del rotore pari a 170 m, altezza mozzo pari a 125 m, per un'altezza massima al tip (punta della pala) pari a 210 m, comprensivi al loro interno di cabine elettriche di trasformazione MT/BT;
- rete elettrica interrata a 30 kV per l'interconnessione tra gli aerogeneratori e la sottostazione;
- sistema di accumulo BESS nelle immediate vicinanze della sottostazione;
- rete elettrica interrata a 30 kV per l'interconnessione tra i blocchi BESS e la cabina di raccolta BESS e tra questa e la sottostazione;
- n° 1 sottostazione elettrica di trasformazione 132/30 kV;
- raccordo AT 132 kV in cavo interrato tra la sottostazione e il punto di consegna;
- rete telematica di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto eolico mediante trasmissione dati via modem o satellitare.

Partendo dalle condizioni al contorno individuate nel paragrafo precedente, si sono studiate le caratteristiche dell'impianto elettrico con l'obiettivo di rendere funzionale e flessibile l'intera installazione.

La rete MT di raccolta ha schema radiale ed è costituita da linee in cavo interrato collegate in entra-esce attraverso le cabine MT di torre, determinando tre sottocampi ciascuno composto da due aerogeneratori.

Ciascuna delle suddette linee, a partire dall'ultimo aerogeneratore del ramo, provvede, con un percorso interrato, al trasporto dell'energia prodotta dalla relativa sezione del parco fino all'ingresso del quadro elettrico di raccolta, nella sottostazione di trasformazione AT/MT.

Per il sistema di accumulo, costituito da 5 blocchi, ci saranno 5 linee MT a 30 kV che confluiranno prima in una cabina di raccolta per poi raggiungere da questa, attraverso un'unica linea MT a 30 kV interrata, il quadro elettrico di raccolta MT presente in sottostazione.

I percorsi delle linee, illustrati negli elaborati grafici, potranno essere meglio definiti in fase costruttiva. Pertanto si possono identificare le seguenti sezioni della rete MT:

- la rete di raccolta dell'energia prodotta suddivisa in 3 sottocampi eolici costituiti da linee che collegano i quadri MT delle torri in configurazione entra-esce;
- la rete di vettoriamento che collega l'ultimo aerogeneratore di ciascun sottocampo alla sottostazione di trasformazione AT/MT;

- La rete di raccolta dei 5 blocchi del sistema di accumulo che confluiranno nella cabina di raccolta BESS;
- La rete di vettoriamento che collega la cabina di raccolta BESS alla sottostazione di trasformazione AT/MT

Il percorso di ciascuna linea della rete di raccolta è stato individuato sulla base dei seguenti criteri:

- minima distanza;
- massimo sfruttamento degli scavi delle infrastrutture di collegamento da realizzare; migliore condizione di posa (ossia, in presenza di forti dislivelli tra i due lati della strada, contenendo, comunque, il numero di attraversamenti, si è cercato di evitare la posa dei cavi elettrici dal lato più soggetto a frane e smottamenti).

Per le reti non è previsto alcun passaggio aereo.

All'atto dell'esecuzione dei lavori, i percorsi delle linee elettriche saranno accuratamente verificati e definiti in modo da:

- evitare interferenze con strutture, altri impianti ed effetti di qualunque genere;
- evitare curve inutili e percorsi tortuosi;
- assicurare una facile posa o infilaggio del cavo;
- effettuare una posa ordinata e ripristinare la condizione ante-operam.

## **5. SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT**

### **5.1 Premessa**

La sottostazione AT/MT è il punto di raccolta e trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 132 kV per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna alla rete di trasmissione nazionale e riceve l'energia prodotta dagli aerogeneratori e quella immagazzinata dal sistema di accumulo attraverso la rete di raccolta a 30 kV. Nella sottostazione la tensione viene innalzata da 30 kV a 132 kV e consegnata alla rete mediante una linea in cavo interrato a 132 kV che si atterrerà ad uno stallo di protezione AT della stazione Terna (punto di connessione).



## **5.2** Descrizione generale

La sottostazione AT/MT comprenderà un montante AT per l'impianto in oggetto, che sarà principalmente costituito da uno stallo trasformatore.

Il singolo stallo trasformatore AT/MT sarà composto da:

- trasformatore di potenza AT/MT;
- terna di scaricatori 132 kV;
- terna di TA 132 kV;
- terna di TV induttivi 132 kV;
- interruttore tripolare 132 kV;
- terna di TV capacitivi 132 kV;
- sezionatore tripolare orizzontale con lame di terra 132 kV.
- terna di scaricatori 132 kV;
- terna di terminali per il raccordo in cavo interrato con il punto di consegna.

All'interno dell'area recintata della sottostazione elettrica di competenza della società SORGENIA RENEWABLES S.R.L. sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri MT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, i servizi igienici, ecc.

## **5.3** Viabilità di accesso e aree di pertinenza

Sarà prevista la realizzazione di un tratto di viabilità di accesso alla sottostazione, opportunamente sistemata in modo da consentire il transito dei mezzi pesanti specialmente in fase di cantiere. Tale tracciato è stato studiato, per quanto possibile in compatibilità con la presenza di altri produttori, evitando interferenze, e si collega alla viabilità della stazione Terna.

Inoltre è prevista una breve fascia di servizio perimetrale, esternamente alla recinzione della sottostazione, per eventuali opere di stabilizzazione e regimazione delle acque e per manutenzione.

## **5.4** Rete di terra

L'impianto di terra sarà costituito, conformemente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 ed alle prescrizioni della Guida CEI 99-5, da una maglia di terra realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 120 mm<sup>2</sup>, interrati ad una profondità di almeno 0,7 m. Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 70 mm<sup>2</sup>. La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.

In base alle prescrizioni di TERNA potrà essere necessario anche un collegamento dell'impianto di terra della sottostazione con quello dell'impianto di consegna AT.

Potrà essere posata nello scavo degli elettrodotti MT una eventuale corda di terra in rame elettrolitico di sezione di 50 mm<sup>2</sup> per collegare l'impianto di terra della sottostazione con gli impianti di terra della centrale (torri eoliche e cabine elettriche). La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.

### **5.5** RTU della sottostazione e dell'impianto AT di consegna

Tale sistema deve rispondere alle specifiche TERNA S.p.A. Le caratteristiche degli apparati periferici RTU devono essere tali da rispondere ai requisiti di affidabilità e disponibilità richiesti e possono variare in funzione della rilevanza dell'impianto.

La RTU dovrà svolgere i seguenti compiti:

- Interrogazione delle protezioni della sottostazione, per l'acquisizione di segnali e misure attraverso le linee di comunicazione;
- Comando della sezione AT e MT della sottostazione;
- Acquisizione di segnali generali di tutta la rete elettrica;
- Trasmettere a TERNA S.p.A. i dati richiesti dal Regolamento di Esercizio, secondo i criteri e le specifiche dei documenti TERNA.

La RTU sarà comandabile in locale dalla sottostazione tramite un quadro sinottico che riporterà lo stato degli organi di manovra di tutta la rete MT e AT, i comandi, gli allarmi, le misure delle grandezze elettriche.

### **5.6** SCADA

Il sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) deve essere modulare e configurabile secondo le necessità e configurazione basata su PC locale con WebServer per l'accesso remoto.

La struttura delle pagine video del sistema SCADA deve includere:

- Schema generale di impianto;
- Pagina allarmi con finestra di pre-view;
- Schemi dettagliati di stallo.

Lo SCADA dovrà acquisire, gestire e archiviare ogni informazione significativa per l'esercizio e la manutenzione, nonché i tracciati oscillografici generati dalle protezioni.

## **5.7** Apparecchiature di misura in sottostazione

La misura dell'energia avverrà:

- sul lato AT (132 kV) in sottostazione di trasformazione (con apparecchiature ridondanti);
- nel quadro MT in sottostazione;
- nella cabina di raccolta BESS
- eventualmente sul lato BT in corrispondenza dei servizi ausiliari in sottostazione.

La sottostazione AT/MT sarà conforme alle prescrizioni della normativa TERNA e alle norme CEI già citate. Tutti i componenti sono stati dimensionati in base ai calcoli effettuati sulla producibilità massima dell'impianto eolico, con i dovuti margini di sicurezza, e in base ai criteri generali di sicurezza elettrica.

## **5.8** Protezione lato MT

La sottostazione sarà dotata di interruttori automatici MT per le linee di vettoriamento, sezionatori di terra, lampade di presenza rete ad accoppiamento capacitivo, trasformatori di misura. Gli interruttori MT (con azionamento motorizzato) forniranno tramite relè indiretto la protezione dai corto circuiti, dai sovraccarichi, dai guasti a terra.

Potrà essere presente anche un trasformatore MT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari di sottostazione (qualora non venga richiesta fornitura BT o MT dedicata). L'energia assorbita da tali utenze sarà misurata attraverso apposito misuratore ai fini fiscali.

## **5.9** Protezione di interfaccia

Tale protezione ha lo scopo di separare i gruppi di generazione a MT dalla rete di trasmissione ad alta tensione in caso di malfunzionamento della rete.

Sarà realizzata tramite rilevatori di minima e massima tensione, minima e massima frequenza, minima tensione omopolare. La protezione agirà sugli interruttori delle linee in partenza verso i gruppi di generazione e sarà realizzata anche una protezione di rinalzo nei confronti dell'interruttore MT del trasformatore AT/MT (protezione di macchina) per mancato intervento dei primi dispositivi di interfaccia.

## **5.10** Protezione del trasformatore AT/MT

La protezione di macchina è costituita da due interruttori automatici, uno sul lato MT, l'altro sul lato AT, corredati di relativi sezionatori e sezionatori di terra, lampade di presenza tensione ad accoppiamento capacitivo, scaricatori di sovratensione, trasformatori di misura e di rilevazione guasti. Sarà così realizzata sia la protezione dai corto-circuiti e dai sovraccarichi che la protezione differenziale.



## **6. RACCORDO IN CAVO INTERRATO ALLA STAZIONE TERNA**

La connessione tra la sottostazione di trasformazione ed il punto di connessione avverrà mediante linea in cavo interrato a 132 kV.

## **7. ASSEGNAZIONE STALLO AT DA PARTE DI TERNA**

Lo stallo di arrivo in stazione Terna sarà costituito principalmente da:

- terminali per l'arrivo cavo;
- terna di scaricatori di sovratensione;
- terna di TV capacitivi 132 kV;
- sezionatore tripolare 132 kV con lame di terra;
- terna di riduttori di corrente (TA) 132 kV;
- Interruttore tripolare 132 kV;
- sezionatori di linea 132 kV.

\*\*\*\*\*