

# Impianto eolico di Collinas

## Progetto definitivo

Oggetto:

**COL-38 – Relazione opere di utenza di connessione**

Proponente:



Sorgenia Renewables S.r.l.  
Via Algardi 4  
Milano (MI)

Progettista:



Stantec S.p.A.  
Centro Direzionale Milano 2, Palazzo Canova  
Segrate (Milano)

Rev. N.	Data	Descrizione modifiche	Redatto da	Rivisto da	Approvato da
00	26-05-2023	Prima Emissione	D.STANGALINO	G.ALFANO	D.STANGALINO

Fase progetto: **Definitivo**      Formato elaborato: **A4**

Nome File: **COL-38.00 - Relazione** tecnica opere di utenza



# Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
1.1	Descrizione del proponente .....	4
1.2	Contenuti della relazione.....	4
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>DATI DI PROGETTO .....</b>	<b>11</b>
5.1	Classificazione ambientale .....	11
5.2	Riferimenti tecnici del progetto.....	11
<b>6</b>	<b>SOTTOSTAZIONE .....</b>	<b>12</b>
6.1	Caratteristiche generali .....	12
6.2	Caratteristiche di installazione .....	12
6.3	Componenti.....	13
6.4	trasformatore elevatore AT/MT.....	14
6.5	Rete di messa a terra primaria e secondaria.....	14
6.6	Quadri di comando e protezione e servizi ausiliari .....	15
6.7	Accesso alla sottostazione e viabilità interna.....	15
6.8	Rivestimento superficiale .....	16
6.9	Movimenti terra .....	16
6.10	Stima dei tempi di realizzazione .....	17
6.11	campi magnetici ed elettrici.....	17
6.12	Rumore .....	17
6.13	Aree impegnate.....	17
6.14	Fasi di costruzione.....	17

# Indice delle figure

Figura 2-1: Inquadramento territoriale dell'impianto di Collinas .....	6
Figura 2-2: Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto eolico Collinas.....	7

## 1 PREMESSA

La società Sorgenia Renewables S.r.l, d'ora in avanti il proponente, intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica nella provincia del Sud Sardegna, in agro del comune di Collinas.

L'impianto sarà costituito da 8 aerogeneratori di potenza unitaria nominale fino a 6 MW, per una potenza installata complessiva fino a 48 MW.

Data la potenza dell'impianto, superiore ai 10.000 kW, il servizio di connessione sarà erogato in alta tensione (AT), ai sensi della Deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 23 luglio 2008 n.99 e s.m.i.

Gli aerogeneratori forniscono energia elettrica in bassa tensione (690V) e sono pertanto dotati di un trasformatore MT/BT ciascuno, alloggiato all'interno dell'aerogeneratore stesso e in grado di elevare la tensione a quella della rete del parco. La rete del parco è costituita da un cavidotto interrato in media tensione (30kV), tramite il quale l'energia elettrica viene convogliata dagli aerogeneratori alla sottostazione elettrica (SSE) di trasformazione AT/MT di proprietà del proponente che sarà collegata in antenna ad una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 380/150/36 kV della RTN, da inserirsi in modalità entra-esce sulla linea a 380 kV "Ittiri-Selargius" (nel seguito "nuova SE").

Le opere progettuali sono quindi sintetizzate nel seguente elenco:

- parco eolico composto da 8 aerogeneratori, da 6 MW ciascuno, con torre di altezza fino a 125 m e diametro del rotore fino a 170 m, e dalle relative opere civili connesse quali strade di accesso, piazzole e fondazioni;
- impianto di utenza per la connessione alla RTN, consistente nella rete di terra, nella rete di comunicazione in fibra ottica, nel cavidotto in media tensione (30kV) interamente interrato e sviluppato principalmente su strade esistenti, nella SSE di trasformazione 150/30 kV di proprietà del Proponente (sarà uno stallo di una stazione condivisa con un altro impianto dello stesso proponente) e nell'elettrodotto a 150 kV di collegamento tra la SSE e la nuova SE.
- impianto di rete, consistente in una nuova SE di smistamento a 380/150/36 kV della RTN da inserirsi in modalità entra-esce sulla futura linea a 380 kV "Ittiri-Selargius";

I progetti del tipo in esame rispondono a finalità di interesse pubblico (riduzione dei gas ad effetto serra, risparmio di fonti fossili scarse ed importate) ed in quanto tali sono indifferibili ed urgenti, come stabilito dalla legge 1° giugno 2002, n. 120, concernente "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997" e dal D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa

alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" e s.m.i..

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta infatti beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti. Per il progetto in esame si stima una producibilità del parco eolico superiore a 130 GWh/anno (Produzione Media Annuale P50), che consente di risparmiare almeno 24.000 TEP/anno (fonte ARERA: 0,187 TEP/MWh) e di evitare almeno 64.000 ton/anno di emissioni di CO<sub>2</sub> (fonte ISPRA, 2020: 493,80 gCO<sub>2</sub>/kWh).

## 1.1 Descrizione del proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è Sorgenia Renewables S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia Spa, uno dei maggiori operatori energetici italiani. Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4'750 MW di capacità di generazione installata e oltre 400'000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita. Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato e da impianti a fonte rinnovabile, per una capacità di circa 370 MW tra biomassa ed eolico. Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha anche sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), ed idroelettrico (ca. 33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%. Il Gruppo Sorgenia, tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Renewables S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico, biometano, geotermico ed idroelettrico, caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente.

## 1.2 Contenuti della relazione

La presente relazione ha l'obiettivo di descrivere le caratteristiche tecniche dei componenti costituenti l'opera di utenza per la connessione del nuovo impianto eolico Collinas alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

L'impianto di connessione di utenza alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), sarà composto dall'insieme delle seguenti opere:

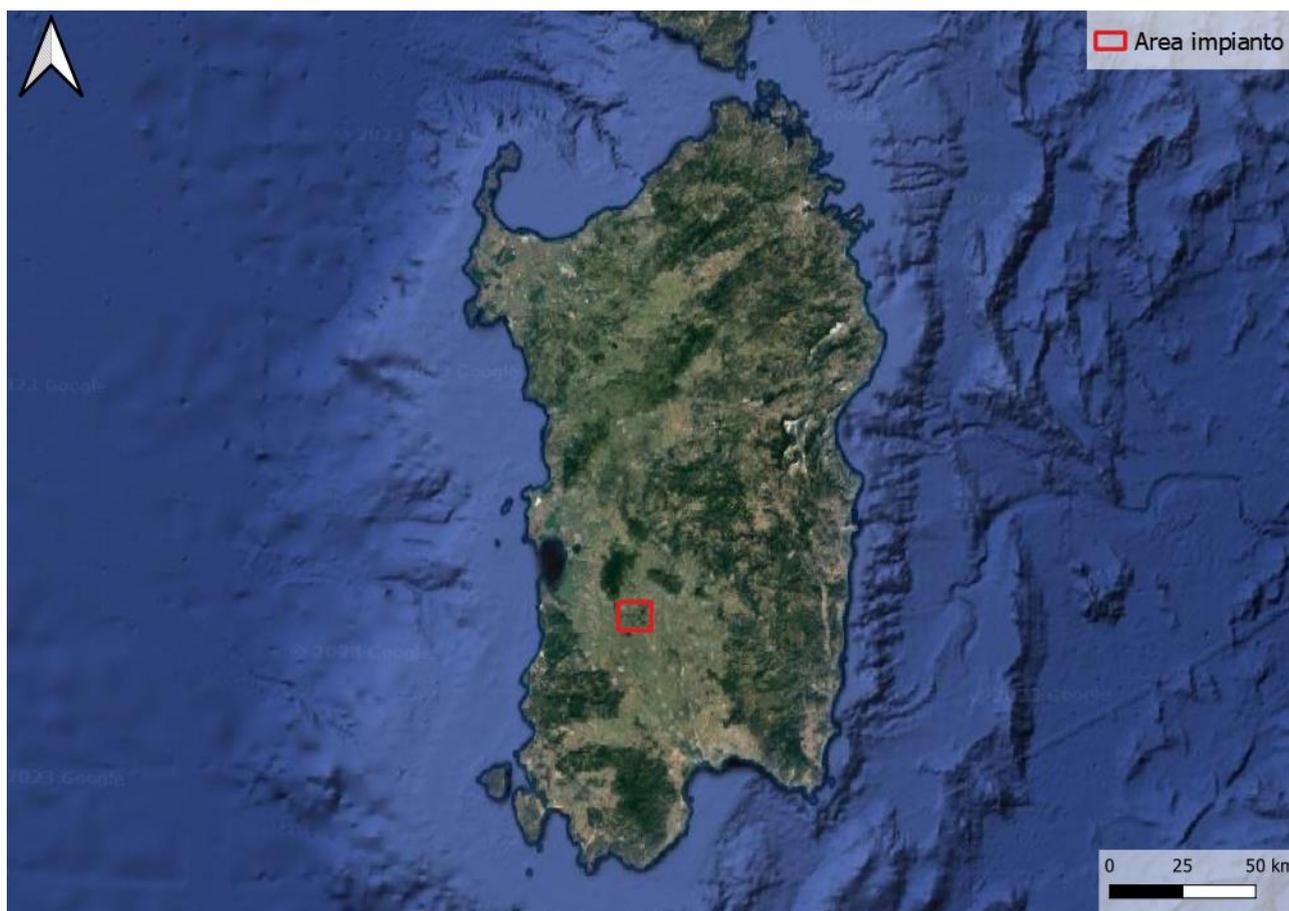
- ✓ Stallo AT nella stazione di condivisione dal Proponente per un altro impianto e connessa alla futura SE di smistamento a 380/150/36 kV della RTN da inserirsi in modalità entra-esce sulla futura linea a 380 kV "Ittiri-Selargius".

La descrizione delle caratteristiche tecniche dei componenti lo stallo utente di consegna interno alla Stazione Elettrica Terna (SE), costituente l'opera di rete, è esclusa dalla presente relazione tecnica.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito in cui sarà ubicato il parco eolico di nuova costruzione è collocato nel comune di Collinas, nella provincia del Sud Sardegna, in Sardegna.

L'impianto eolico di Collinas è localizzato a circa 45 km dal capoluogo, a circa 1,2 km dal centro urbano del comune di Collinas, ed a circa 8 km in direzione nord-ovest dal centro abitato del comune di Sanluri.



**Figura 2-1: Inquadramento territoriale dell'impianto di Collinas**

L'impianto eolico di Collinas è situato in una zona prevalentemente collinare non boschiva caratterizzata da un'altitudine media pari a circa 300 m s.l.m., con sporadiche formazioni di arbusti e la presenza di terreni seminativi/incolti.

Il parco eolico ricade all' interno dei seguenti fogli catastali:

- Fogli 1,4, 7, 9, 10, 22 nel comune di Collinas

In Figura 2-2 è riportato l'inquadramento territoriale dell'area nel suo stato di fatto e nel suo stato di progetto, con la posizione degli aerogeneratori su ortofoto.



**Figura 2-2: Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto eolico Collinas**

Si riporta in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle turbine eoliche di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 32 N:

**Tabella 1: Localizzazione geografica degli aerogeneratori di nuova costruzione**

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]
CO01	Collinas	481841	4388538
CO02	Collinas	482705	4388489
CO03	Collinas	482834	4389529
CO04	Collinas	484824	4390072
CO05	Collinas	485765	4389899
CO06	Collinas	486631	4389443
CO07	Collinas	487941	4388648
CO08	Collinas	487087	4386511

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella stesura della presente relazione tecnica, sono state seguite le prescrizioni indicate e applicabili al caso specifico dalle seguenti norme:

- ✓ Guida CEI 0-2 II Ed. 2002, "Guida per la definizione della documentazione di progetto per gli Impianti Elettrici".
- ✓ D.Lgs. 81/2008 del 9/4/2008 "Testo unico sulla sicurezza".
- ✓ Norma CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni".
- ✓ Norma CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.".
- ✓ Legge Quadro n. 36 del 22/02/01 e relativo DPCM 08-07-2003 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- ✓ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.
- ✓ Decreto Ministeriale 29 maggio 2008: Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.
- ✓ Norma CEI 106-11: "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003".
- ✓ Guida CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche".
- ✓ Norma CEI 11-17, "Linee in cavo".
- ✓ Norma CEI EN 60076, "Trasformatori di potenza".
- ✓ Regolamento 548 del 21 maggio 2014.
- ✓ DM 15 luglio 2014, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>".
- ✓
- ✓ Norma CEI 0-16, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- ✓ Codice di rete Terna

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;

- alle prescrizioni e indicazioni di Terna SpA (codice di rete);
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

## 4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Il progetto di costruzione dell'impianto eolico consiste nell'installazione di n. 8 torri di generazione eolica di nuova costruzione ciascuna equipaggiata con generatore asincrono DFIG in bassa tensione 690 V da 6 MW, convertitore di frequenza per la regolazione della corrente di rotore, interruttore principale, servizi ausiliari, trasformatore elevatore a 30 kV e quadro di media tensione (36 kV isolamento) per la connessione esterna. Tutte le suddette apparecchiature sono installate

### Trasformatore elevatore singolo generatore eolico

Tensione primaria	30 kV $\pm 2 \times 2,5\%$ a vuoto
Potenza nominale	6 MVA
Gruppo vettoriale	YNd11
Tensione secondaria	0,690 kV
Tensione di corto circuito	8%
Sistema di raffreddamento	AN/AF (resina)
Perdite cc	34,2 kW (valore ipotizzato)

### Generatore eolico

Tipologia	asincrono DFIG
Potenza	6 MW
Tensione	690 V
Fattore di potenza	0,9
Contributo alla c.c.	4 In

La massima potenzialità del parco eolico sarà di 48 MW.

Il parco eolico sarà suddiviso in n. 3 sottocampi composti da 2 o 3 aerogeneratori collegati in entrata-esci con linee in cavo e connessi al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della sottostazione di trasformazione.

Pertanto saranno previsti n. 3 elettrodotti che convoglieranno l'energia prodotta alla sottostazione di trasformazione:

- Elettrodotto 1: aerogeneratori C08-C07
- Elettrodotto 2: aerogeneratori C04-C05-C06
- Elettrodotto 3: aerogeneratori C01-C02-C03

## 5 DATI DI PROGETTO

I dati nominali elettrici per la definizione dell'elettrodotto sono i seguenti:

Tensione nominale	150	kV
Frequenza nominale	50	Hz
Corrente massima di esercizio	205,52	A (fattore di potenza 0,9)
Potenza da trasportare	48	MW
Stato del neutro	a terra diretto	
Livello di corto circuito	31,5 kA x 1 s	

### 5.1 Classificazione ambientale

Per cui tutti gli ambienti interessati sono considerati come ambienti ordinari in quanto non interessati da classificazioni particolari quali ambienti a maggior rischio di incendio o ambienti con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili.

### 5.2 Riferimenti tecnici del progetto

La presente relazione tecnica ha assunto a riferimento, quanto segue:

- ✓ l'esistenza di vincoli preordinati dagli strumenti di pianificazione territoriale, e l'esistenza di aree ed insediamenti di particolare valore naturalistico e paesaggistico;
- ✓ l'esistenza di vincoli tecnici costituiti da opere di sottoservizi di area e di infrastrutture di viabilità;
- ✓ l'esistenza di insediamenti abitativi;
- ✓ norme di legge e di buona tecnica applicabili alla natura e alla consistenza dell'opera;
- ✓ scelte tecniche di realizzazione dell'opera che minimizzino le limitazioni sulla fruibilità delle aree attraversate, in funzione della loro destinazione d'uso.

## 6 SOTTOSTAZIONE

### 6.1 Caratteristiche generali

La sottostazione Utente (SSU) sarà una sottostazione condivisa a più produttori, ognuno con il proprio stallo di trasformazione connesso alle sbarre comuni di alta tensione che costituiranno le sbarre di parallelo. Lo stallo linea sarà uno solo, unico per tutti i produttori.

La sottostazione sarà composta da sbarre ad isolamento in aria (AIR type), mentre gli interruttori e i trasformatori di misura saranno ad isolamento in SF<sub>6</sub> per installazione all'aperto.

Essa sarà costituita da:

- Stallo arrivo linea in cavo AT
- Sbarre comuni di alta tensione per il parallelo dei produttori
- N.2 stalli di trasformazione mt/at per il collegamento dei singoli produttori
- Spazio disponibile per un terzo stallo per altro produttore.

Lo stallo di ciascun produttore sarà opportunamente separato e segregato dagli altri. L'area sbarre AT sarà indipendente e separata dagli altri stalli e sarà in comune con lo stallo arrivo linea in cavo AT.

Tutte le apparecchiature in alta tensione avranno caratteristiche idonee al livello di isolamento (170 kV) e alla corrente di corto circuito prevista (31,5 kA x 1 s).

Per ogni area di pertinenza di ciascun produttore sarà realizzato un edificio in muratura suddiviso in più locali al fine di contenere i quadri di media tensione, i servizi ausiliari e i sistemi di controllo e comando della relativa sezione di altra tensione nonché del proprio impianto eolico.

Tutta l'area della sottostazione sarà dotata di un opportuno impianto di illuminazione artificiale normale e di emergenza, tale da garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla normativa vigente per gli ambienti di lavoro all'aperto.

### 6.2 Caratteristiche di installazione

La sottostazione sarà composta dalle sbarre con isolamento in aria e dalle apparecchiature di manovra e misura ad isolamento in SF<sub>6</sub> per installazione all'aperto e avrà sviluppo in superficie ed in elevazione come deducibile dal documento n. COL-40-Planimetria elettromeccanica sottostazione.

La sottostazione è collocata in una apposita area circoscritta e recintata come indicato sul documento n. COL-39 - Planimetria inquadramento sottostazione.

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno installate su appositi basamenti in cemento armato idonei a resistere alle varie sollecitazioni (sforzi elettrodinamici, spinta del vento, carico di neve, ecc.).

Le apparecchiature saranno posizionate ad una idonea distanza tra loro al fine di rispettare i dettami della Norma CEI 61936-1 per quanto concerne le distanze di vincolo (dv) e di guardia (dg), come indicato nella Norma stessa.

Le distanze minime tra le parti attive (fase-fase e fase-terra) saranno nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 61936-1. In particolare, si adotterà una distanza in orizzontale tra le fasi di 2,2 m in accordo anche alle prescrizioni del codice di rete di Terna.

I cavi di alimentazione, controllo e segnalazione interni alla sottostazione saranno posati in appositi cavidotti realizzati con tubi in PVC interrati e pozzetti o manufatti in cemento armato realizzati in opera.

Tutti gli isolatori previsti per installazione all'aperto saranno realizzati con materiale polimerico resistente all'aggressione degli agenti atmosferici.

All'interno dell'area della sottostazione, in idonea posizione saranno previsti gli spazi per l'installazione dello shunt reactor e del bank capacitor.

Il trasformatore dei servizi ausiliari sarà installato all'interno dell'edificio, in apposito locale dedicato.

Il gruppo elettrogeno sarà installato all'interno dell'edificio elettrico, in un apposito locale.

### **6.3 Componenti**

La stallo dedicato all'interno della sottostazione condivisa sarà composta da:

- N.1 montante trasformatore AT/MT

Il montante sarà composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- Sbarre di connessione alle sbarre comuni
- N.1 sezionatore di sbarra (189T) e sezionatore di terra dimensionati per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a triplo avvolgimento secondario protezioni e misure con isolamento in SF<sub>6</sub>.
- N.1 interruttore generale (152T) dimensionato per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura, isolamento in SF<sub>6</sub> e comando a motore elettrico (110Vcc).
- N.3 TA a tre avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF<sub>6</sub>.

- N.3 scaricatori di sovratensione.

Le sbarre saranno in tubo di alluminio di diametro 100/86 mm, gli isolatori e portali idonei al livello di tensione di 170 kV.

Tutti i circuiti di comando e di alimentazione funzionale dei motori di manovra saranno a 110 Vcc, mentre l'alimentazione ausiliaria sarà a 230/400 Vca.

#### 6.4 trasformatore elevatore AT/MT

Le caratteristiche del trasformatore elevatore sono di seguito indicate:

		<b>TR1</b>
Potenza nominale	MVA	60/(*)
Tensione nominale primaria	kV	150
Corrente primaria	A	231,21
Tensione nominale secondaria	kV	30
Corrente secondaria	A	1050,97
Regolazione		$\pm 10 \times 1,5\%$
Commutatore		Sotto carico
Gruppo vettoriale		YNd11
Impedenza di corto circuito	Vcc	11
Sistema di raffreddamento		ONAN-ONAF

(\*) la potenza con sistema di ventilazione ONAF sarà definita in fase di ingegneria esecutiva.

Il trasformatore sarà equipaggiato con le proprie protezioni di macchina (Buchholz, temperatura, immagine termica, livello olio, valvola di sovrappressione), conservatore dell'olio, variatore sottocarico.

#### 6.5 Rete di messa a terra primaria e secondaria

Per garantire la protezione contro le tensioni di passo e contatto, in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1, la sottostazione sarà dotata di impianto di messa a terra realizzato con maglia interrata (alla profondità di 0,7 m) in corda di rame nuda da 95 mm<sup>2</sup>.

Tale valore è stato calcolato secondo le indicazioni della Norma CEI 50522, che tiene conto della corrente di guasto a terra, della massima temperatura ammissibile dai conduttori, e assumendo valori cautelativi in riferimento agli standard per le reti di alta tensione.

Considerando una corrente di guasto a terra di 31,5 kA, si ottiene il valore indicato.

La configurazione della maglia sarà tale da garantire il rispetto delle tensioni limite di contatto in funzione del tempo di intervento delle protezioni della CP di Alia per guasto monofase a terra.

Tutte le apparecchiature metalliche che richiedono la messa a terra (funzionale e di protezione) saranno collegate all'impianto di messa a terra secondario, in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 e alla Norma CEI 50522.

L'impianto di messa a terra secondario sarà composto dai collettori principali di terra (piatto di rame di dimensioni 500x50x6 mm), conduttori equipotenziali di colore giallo-verde di idonea sezione e isolamento e sarà connesso direttamente alla maglia di terra interrata.

## **6.6 Quadri di comando e protezione e servizi ausiliari**

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno comandate in loco dal relativo quadro di comando installato a bordo e in remoto dal quadro sinottico di comando e misura.

Per lo stallo trasformatore sarà previsto il relativo quadro di protezione, quadro misure per il sistema di controllo e quadro misure per il dispacciamento.

I relè di protezione saranno di nuova generazione con tecnologia a microprocessore con incorporate le funzioni di protezione, misura, segnalazione degli allarmi, oscillografia e registrazione cronologica degli eventi e con comunicazione con protocollo IEC61850 con il sistema di supervisione.

I servizi ausiliari in corrente alternata saranno derivati da un quadro di bassa tensione a 400 V alimentato dal trasformatore dei servizi ausiliari (MT/BT) di ciascuno impianto eolico e da un gruppo elettrogeno di emergenza.

Per l'alimentazione dei circuiti di comando a 110 Vcc sarà previsto un sistema raddrizzatore con batterie stazionarie di adeguata autonomia.

Per l'alimentazione dei sistemi di controllo e supervisione sarà previsto un sistema UPS con proprie batterie di adeguata autonomia.

## **6.7 Accesso alla sottostazione e viabilità interna**

L'area della sottostazione sarà opportunamente recintata, con recinzione avente caratteristiche conformi alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1 (altezza minima 2,5 m). La distanza della recinzione dalle apparecchiature di alta tensione sarà in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1 e comunque non inferiore a 5 m.

L'accesso alla sottostazione e al relativo edificio quadri sarà regolamentato con apposita procedura e sarà consentito solo al personale qualificato.

Per l'accesso all'area di competenza di ciascun produttore saranno previsti un cancello carrabile di larghezza 7 m e un cancello pedonale.

Il locale contatori e il locale server WTG avranno anche un accesso dall'esterno dedicato.

Per l'accesso all'area delle sbarre AT e dello stallo arrivo linea saranno previsti un cancello carrabile di larghezza 7 m e un cancello pedonale.

All'interno della sottostazione sarà realizzata una viabilità interna tale da consentire le normali operazioni di esercizio e manutenzione dell'impianto nel rispetto delle distanze di vincolo e di guardia fissate dalla Norma CEI 61936-1.

## **6.8 Rivestimento superficiale**

Le vie di accesso alla sottostazione e i camminamenti saranno realizzati con un rivestimento superficiale in calcestruzzo o asfalto.

L'area attorno alle apparecchiature in alta tensione sarà ricoperta con pietrisco e/o ghiaia.

Tutto ciò al fine di garantire che le tensioni di passo e contatto nei vari punti della sottostazione siano inferiori ai limiti ammissibili, che saranno definiti in fase di realizzazione del progetto esecutivo.

## **6.9 Movimenti terra**

I movimenti di terra per l'ammodernamento della Sottostazione Elettrica consisteranno negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edificio, fondazioni apparecchiature, pali illuminazione, etc) e di realizzazione della via cavi dall'impianto eolico.

L'area di cantiere in questo tipo di progetto sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà la sottostazione stessa.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato potenzialmente idoneo al riutilizzo in sito. In ogni caso, il riutilizzo si renderà possibile, solo qualora l'idoneità qualitativa del terreno sia confermata da apposite analisi.

L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto.

### **6.10 Stima dei tempi di realizzazione**

La durata di realizzazione della nuova sottostazione è stimata in 2 mesi dal ricevimento in sito di tutti i materiali.

### **6.11 campi magnetici ed elettrici**

Far riferimento al documento n. COL-42-ELE - Relazione verifica impatto elettromagnetico.

### **6.12 Rumore**

Le fonti di rumore presenti nella sottostazione elettrica sono:

- Trasformatore elevatore
- Gruppo elettrogeno
- Trasformatore servizi ausiliari

Le apparecchiature saranno progettate per rispettare i limiti di Legge.

### **6.13 Aree impegnate**

L'area impegnata dalla sottostazione definita ed identificata dalla propria recinzione.

### **6.14 Fasi di costruzione**

La realizzazione dell'opera, essendo situata all'interno dell'area della nuova centrale, avverrà contemporaneamente alla costruzione della stessa, senza interferenze con le infrastrutture adiacenti e con la viabilità ordinaria.

Le operazioni si articoleranno secondo le fasi di seguito elencate:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- rimozione delle apparecchiature esistenti
- scavi per la realizzazione dei basamenti delle apparecchiature e dei cunicoli interrati;
- realizzazione dei basamenti delle apparecchiature AT;
- realizzazione dei cunicoli per le vie cavi interne alla sottostazione;
- realizzazione della vasca di raccolta olio del trasformatore;
- ripristino dell'impianto di terra primario (maglia di rame interrata);
- installazione delle apparecchiature e loro assemblaggio;
- posa e collegamento dei cavi elettrici;
- posa e collegamento dei quadri elettrici all'interno dell'edificio;

- realizzazione dei rivestimenti superficiali;
- realizzazione della recinzione;
- prove funzionali e collaudi della sottostazione in accordo alla Norma CEI 61936-1.