



REGIONE
SICILIA



PROVINCIA DI
AGRIGENTO



COMUNE DI
NARO



COMUNE DI
LICATA

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 12 AEROGENERATORI DA 6.0 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72 MW SITO NEL COMUNE DI NARO (AG) CON OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI NARO (AG) E LICATA (AG)



Proponente	 <p>SIRIO RINNOVABILI S.R.L. Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it</p>
Progettazione	 <p>Viale Michelangelo, 71 80129 Napoli TEL. 081 579 7998 mail: tecnico@inesrl.it</p> <div style="text-align: right;">   <p>Collaboratori: ★ Ing. R. M. De Lucia Dott. G. Giardina Dott. Angelo Scuderi Eikon servizi per i beni culturalii SAS Geol. V.E. Iervolino SR International Srl Arch. C. Gaudiero Ing. F. Quarto Ing. R. D'Onofrio Ing. M. Ciano</p> </div>

Elaborato	<p>Nome Elaborato:</p> <h2 style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE</h2>
-----------	---

00	Ottobre 2023	PRIMA EMISSIONE	INSE Srl	INSE Srl	Sirio Rinnovabili s.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	-:-				
Formato:	A4	Codice Pratica S314	Codice Elaborato	MS314-OEL01-R	

 Sirio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE		Cod. MS314-OEL01-R
	Data Ottobre 2023	Rev. 00	

Sommario

1	PREMESSA	2
2	AEROGENERATORI	3
3	COLLEGAMENTI A 36 KV	6
3.1	RETE 36 KV INTERNA AL PARCO	6
3.1.1	SCELTA DEL LIVELLO DI TENSIONE.....	6
3.1.2	DIMENSIONAMENTO CAVIDOTTI 36 KV	6
3.1.3	SCELTA DELLA SEZIONE	8
3.1.4	TRACCIATO	10
3.1.5	CARATTERISTICHE CAVO 36 KV E RELATIVI ACCESSORI.....	11
3.1.6	MODALITÀ DI POSA	12
3.1.7	GIUNTI E BUCHE GIUNTI.....	13
3.1.8	SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI	13
3.2	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	15
3.3	AREE IMPEGNATE.....	15
3.4	FASCE DI RISPETTO	16
4	CABINA DI SMISTAMENTO – UTENTE 36 KV.....	16
4.1	EDIFICIO	16
4.2	OPERE CIVILI VARIE	18
4.3	SISTEMA DI TELECONTROLLO	18
4.4	SERVIZI AUSILIARI	18
4.4.1	QUADRO DEI SERVIZI AUSILIARI IN CORRENTE ALTERNATA	18
4.4.2	QUADRO DEI SERVIZI AUSILIARI IN CORRENTE CONTINUA.....	19
4.4.3	GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA	20
4.4.4	QUADRO CONTATORE ENERGIA.....	21
5	SCOMPARTO ARRIVO CAVI 36 KV – SE 220/36 KV RTN “LICATA”	21
6	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	22
7	SICUREZZA NEI CANTIERI	22

 Sirio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE		Cod. MS314-OEL01-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

1 PREMESSA

La società Sirio Rinnovabili Srl, è proponente di un progetto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nel Comune di Naro in provincia di Agrigento con annesso opere di connessione nei Comuni di Naro (AG), Campobello di Licata (AG) e Licata (AG).

L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di n.12 aerogeneratori della potenza nominale di 6,0 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 72 MW. Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotti interrati a 36 kV che collegheranno il parco eolico ad una cabina utente 36 kV di smistamento e sezionamento e da questa alla futura SE RTN di trasformazione 220/36 kV di Licata (AG), che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN.

La società Terna ha rilasciato alla Società Sirio Rinnovabili S.r.l. la "Soluzione Tecnica Minima Generale" n. 202301751 del 03/05/2023 indicando le modalità di connessione che, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle opere di rete per la connessione, prevede la condivisione dello stallo AT nel futuro stallo 36 kV di una nuova stazione di trasformazione 220/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce su entrambe le terne della linea RTN "Favara – Chiaramonte Gulfi".

Pertanto, il progetto del collegamento elettrico del suddetto parco alla RTN prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- a) Rete in cavo interrato in AT a 36 kV dall'impianto di produzione prima alla cabina di smistamento e sezionamento 36 kV, poi alla stazione di trasformazione RTN 220/36 kV;
- b) Cabina di smistamento e sezionamento 36 kV;
- c) SE 220/36 kV RTN localizzata nel territorio comunale di Licata (AG);

Le opere di cui ai punti a) e b) costituiscono opere di utenza del proponente. L'opera di cui al punto c) costituisce opere di Rete e sono state progettate da altro produttore.

I collegamenti a 36 kV in cavi interrati, che raccolgono la produzione di energia elettrica degli aerogeneratori, saranno posati in idonea trincea. La realizzazione della trincea avverrà prevalentemente sulla viabilità esistente, oppure su nuova viabilità da realizzare laddove non è possibile posarli su viabilità pubblica. La viabilità è costituita da strade provinciali, comunali, vicinali, interpoderali.

Nell'area individuata per lo smistamento sarà realizzata la Cabina di raccolta di utenza 36kV del tipo prefabbricato, con il compito di diminuire quanto possibile le perdite elettriche, nella quale saranno previsti diversi locali AT 36 kV composto da:

- 1 locale misure;
- 1 locale per la posa del trasformatore dei servizi ausiliari;
- 1 locale nel quale sono previsti gli scomparti a 36 kV.

 Sirio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE		Cod. MS314-OEL01-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

In particolare, saranno previsti 5 scomparti sui quali si attesteranno i cavidotti provenienti dagli aerogeneratori, 1 scomparto disponibile e 3 scomparti dai quali partiranno i cavidotti interrati verso la SE 220/36 kV RTN.

La cabina, considerando una fascia di rispetto di 3 m occuperà una superficie di circa 150 m².

Per meglio comprendere la ripartizione degli spazi interni all'edificio utente si rimanda alla relativa tavola grafica "SE UTENZA 36 kV PROSPETTI E SEZIONI".

In nessun punto dell'intero tracciato le opere elettriche interferiscono con costruzioni o luoghi adibiti a presenza di personale come da normativa vigente.

La presente relazione tecnica generale ha lo scopo di descrivere il progetto in tutte le sue componenti in maniera generale, lasciando alle relazioni specialistiche il relativo approfondimento. Inoltre, ha l'obiettivo di descrivere le fasi e i tempi delle lavorazioni previsti e delle caratteristiche tecniche degli stessi relativamente ai punti a), e b).

2 AEROGENERATORI

L'aerogeneratore "tipo" scelto per le valutazioni ambientali e tecniche e per la definizione del layout è:

Vestas V162-da 6,0 MW con rotore pari a 162 m di diametro e altezza mozzo pari a 119 m per una H totale pari a 200 m. Il modello ha le seguenti caratteristiche meccaniche ed elettriche:

POWER REGULATION	Pitch regulated with variable speed
-------------------------	-------------------------------------

OPERATING DATA

Rated power	6,000kW
Cut-in wind speed	3m/s
Cut-out wind speed*	25m/s
Wind class	IEC S
Standard operating temperature range from -20°C to +45°C	

*High Wind Operation available as standard

**Subject to different temperature options

SOUND POWER

Maximum	104.3dB(A)**
---------	--------------

**Sound Optimised Modes available dependent on site and country

ROTOR

Rotor diameter	162m
Swept area	20,612m ²
Aerodynamic brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders

ELECTRICAL

Frequency	50/60Hz
Converter	full scale

GEARBOX

Type	two planetary stages
------	----------------------

TOWER

Hub height	119m (IEC S/DIBt S), 125m (IEC S), 149m (IEC S), 166m (IEC S), 169m (DIBt S)
------------	---

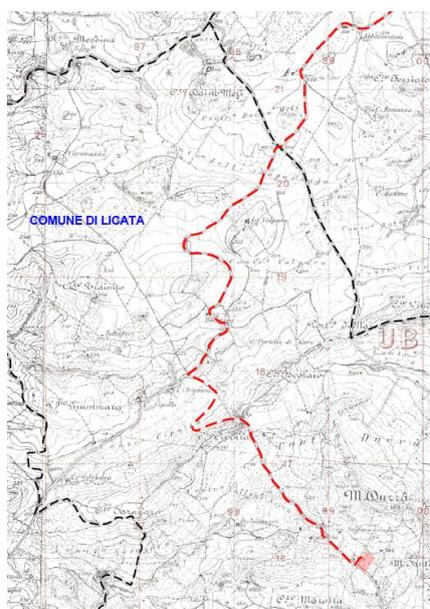
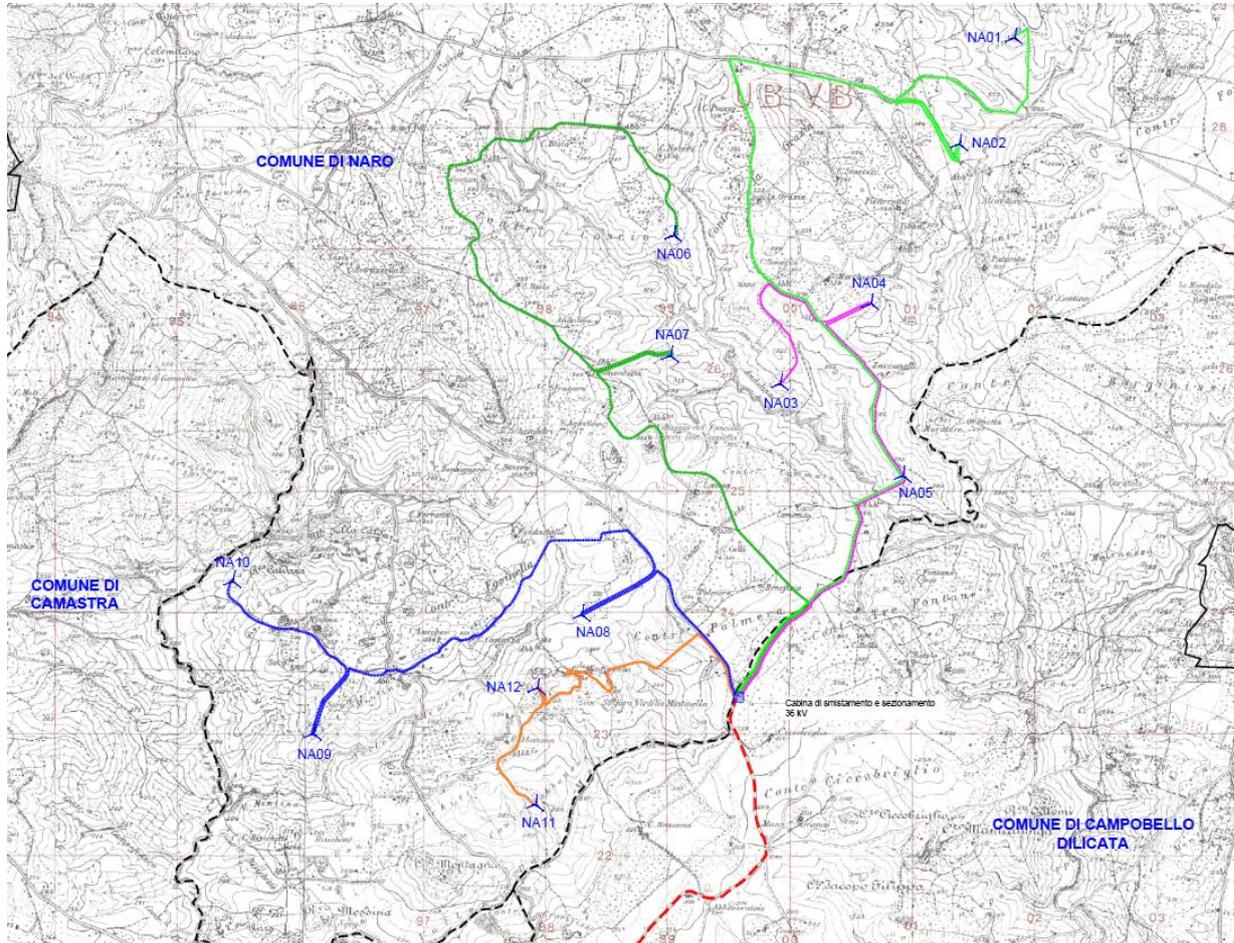
Il progetto dell'impianto eolico, costituito da 12 aerogeneratori, prevede la realizzazione/installazione di:

- N.12 aerogeneratori;
- Opere di fondazione degli aerogeneratori;
- N.12 piazzole di montaggio con adiacenti piazzole di stoccaggio;
- Opere temporanee per il montaggio del braccio gru;
- 2 area temporanea di cantiere e manovra;
- Nuova viabilità (compresa la strada interna al parco) per una lunghezza complessiva di circa 4.527,70 m;
- Viabilità esistente da adeguare per una lunghezza complessiva di circa 2.788 m;
- N.5 cavidotti interrati 36kV che collegano gli aerogeneratori alla cabina di utenza 36 kV;



- N.3 cavidotti interrati in AT 36kV che collegano la cabina di utenza 36 KV alla futura stazione 220/36kV della RTN nel Comune di Licata (AG).

Di seguito si riporta lo schema di collegamento degli aerogeneratori alla RTN.



Legenda

	Aerogeneratore di progetto - VESTAS V162 - 6 MW
	Cavidotto AT 36 kV interno al parco - Linea 1 (NA01 - NA02 - Cabina di smistamento 36 kV)
	Cavidotto AT 36 kV interno al parco - Linea 2 (NA03 - NA04 - NA05 - Cabina di smistamento 36 kV)
	Cavidotto AT 36 kV interno al parco - Linea 3 (NA07 - NA06 - Cabina di smistamento 36 kV)
	Cavidotto AT 36 kV interno al parco - Linea 4 (NA10 - NA09 - NA08 - Cabina di smistamento 36 kV)
	Cavidotto AT 36 kV interno al parco - Linea 5 (NA11 - NA12 - Cabina di smistamento 36 kV)
	Cavidotto AT 36 kV da cabina di smistamento a SE 220/36 kV composto da 3 cavidotti AT 36 kV da 500 mm ²
	Indicazione della cabina di smistamento e sezionamento 36 kV utente
	Futura Stazione Terna 220/36 kV - Licata
	Centri abitati
	Confini comunali

Figura 1. Inquadramento dell'impianto su cartografia IGM

 Sirio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE		Cod. MS314-OEL01-R
	Data Ottobre 2023	Rev. 00	

3 COLLEGAMENTI A 36 KV

3.1 RETE 36 kV INTERNA AL PARCO

La sezione di impianto, relativa al presente paragrafo, è quella rappresentata negli schemi elettrici d'impianto, a partire dall'uscita lato AT di ogni singolo aerogeneratore, fino alla cabina di utenza a 36 kV

3.1.1 SCELTA DEL LIVELLO DI TENSIONE

Il parco eolico è composto da N.12 aerogeneratori della potenza complessiva di 72 MW. La rete elettrica di raccolta dell'energia prodotta è prevista in media tensione. Alla tensione di esercizio pari a 36 kV abbiamo una corrente massima verso la cabina 36 kV pari a:

$$I = P/1.73 \cdot V = 1156 \text{ A}$$

Con il livello di tensione di 36 kV abbiamo che le perdite totali della AT risultano essere pari a: 1002 kW. Un vantaggio che si ha con la rete a 36 kV, rispetto ad una rete ad un livello di tensione inferiore, è la riduzione della fascia di rispetto determinata ai sensi della L.36/01 e D.M. 29.05.2008 sui campi elettromagnetici. Inoltre, a 36 kV non si risente la necessità di realizzazione di una stazione di trasformazione 30/150 kV in quanto non c'è bisogno di elevare la tensione da media ad alta. Quindi la stazione di elevazione 30/150 kV sarà sostituita da una cabina di raccolta e smistamento, di dimensioni sensibilmente ridotte rispetto ad una SE di trasformazione, all'interno della quale saranno previsti solo degli scomparti di arrivo e partenza cavo, oltre a locali per il telecontrollo e monitoraggio delle turbine.

I calcoli di seguito esposti sono stati effettuati a partire dai dati di base e dagli schemi generali di impianto riportati in progetto.

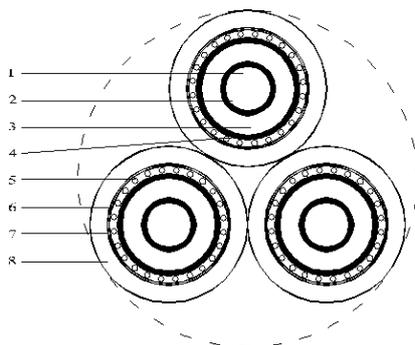
3.1.2 DIMENSIONAMENTO CAVIDOTTI 36 kV

Il trasporto dell'energia avviene mediante l'utilizzo di cavi interrati posati in trincea a sezione rettangolare secondo quanto descritto dalle modalità previste dalle norme CEI 11-17. Per i cavi interrati le Norme CEI 11-17 prevedono una protezione meccanica che può essere intrinseca al cavo stesso oppure supplementare, a seconda del tipo di cavo e della profondità di posa. Nel caso specifico, nella posa di cavi in trincea a cielo aperto si utilizza, quale protezione meccanica, la disposizione di un apposito tegolino in PVC posto ad almeno 20 cm rispetto al cavo stesso, qualora non si provveda alla realizzazione di altre protezioni meccaniche, come l'inserimento del cavo in media tensione all'interno di un apposito tubo corrugato. In entrambe le soluzioni è comunque previsto la giustapposizione di un nastro di segnalazione di colore rosso con l'indicazione: CAVI ELETTRICI.

Per i calcoli seguenti, a seguito delle indagini geologiche effettuate in sito, si è supposta una resistività termica del terreno media pari a 1,5°Cm/W.

Gli elementi essenziali che costituiscono un cavo sono il conduttore, il quale deve assolvere la funzione del trasporto della corrente elettrica e l'isolamento, destinato a isolare elettricamente la parte attiva (il conduttore) dall'ambiente di posa e sostenere, nel tempo, la tensione di esercizio.

I cavi AT a 36 kV adoperati in progetto per la posa interrata sono del tipo unipolari posati a trifoglio in una trincea idonea. In particolare, a seguito del dimensionamento dei cavidotti si è valutato l'utilizzo di cavi la cui sezione del conduttore è di 120, 240 e 500 mm² isolati con una mescola a base di polietilene reticolato, schermato per mezzo di piattine o fili di alluminio. La guaina protettiva è a base di polivinilcloruro, così come riportato nella sottostante Figura.



La sezione dei cavi di ciascun tronco di linea è stata determinata in modo da minimizzare le perdite di potenza per effetto joule ed essere adeguata ai carichi da trasportare nelle condizioni di massima produzione di tutti gli Aerogeneratori, ossia alla potenza massima di 72 MW.

Tutti i cavi MT sono stati dimensionati in modo tale che risultino soddisfatte le seguenti relazioni:

- a) $I_c \leq I_n$
- b) $\Delta V\% \leq 5\%$

Dove:

- I_c è la corrente di impiego del cavo;
- I_n è la portata del cavo, calcolata tenendo conto del tipo di cavo e delle condizioni di posa;
- $\Delta V\%$ è la massima caduta di tensione calcolata a partire dalla cabina d'impianto fino all'aerogeneratore più lontano (massima caduta di tensione su ogni sottocampo).

Per il calcolo della portata " I_n " è stato assunto un coefficiente di correzione variabile " K " che tiene conto del numero di cavi all'interno dello stesso scavo e del tipo di posa interrata.

Tale coefficiente è stato ricavato dalle tabelle di riferimento e/o dal data-sheet cavi.

Nel prospetto seguente è stata indicata la portata dei cavi, direttamente interrati a una profondità non inferiore a 1,2 m con temperatura del terreno di 20° C e la resistività termica del terreno stesso pari a 1,5° C m/W, nonché le caratteristiche elettriche.

ARE4H5EE 20,8/36kV 1x... SK2														
Type	Conductor diameter nominal	Insulation thickness min.	Insulation diameter nominal	Sheaths thickness nominal	Cable diameter approx	Cable weight indicative	Electrical resistance of conductor		X at 50 Hz	C	Current capacity		Short circuit current	
							at 20 °C - d.c. max	at 90 °C - a.c.			in ground at 20 °C	in free air at 30 °C	conductor T _{max} 250°C	screen T _{max} 150°C
n° x mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	Ω/km	Ω/km	μF/km	A	A	kA x 1,0 s	kA x 0,5 s
1x120	13,1	7,9	30,7	2,0+2,0	43,8	1.520	0,253	0,325	0,132	0,185	253	334	11,3	2,2
1x150	14,3	7,6	31,3	2,0+2,0	44,4	1.600	0,206	0,265	0,127	0,201	282	377	14,2	2,2
1x185	16,0	7,4	32,6	2,0+2,0	45,8	1.740	0,1640	0,211	0,122	0,221	320	432	17,5	2,3
1x240	18,5	7,1	34,5	2,0+2,0	47,8	1.960	0,1250	0,161	0,116	0,252	370	510	22,7	2,3
1x300	20,7	6,8	36,1	2,0+2,0	49,5	2.160	0,1000	0,129	0,111	0,283	417	584	28,3	2,4
1x400	23,5	6,9	39,1	2,0+2,0	52,6	2.510	0,0778	0,101	0,107	0,308	478	681	37,8	2,6
1x500	26,5	7,0	42,6	2,0+2,0	56,3	2.960	0,0605	0,079	0,104	0,337	545	792	47,2	2,9
1x630	30,0	7,1	46,3	2,0+2,0	60,2	3.510	0,0469	0,063	0,100	0,367	620	920	59,5	3,0

Tab.A - Cavi 20,8/36kV - Prospetto caratteristiche elettriche tipiche

Il progetto delle linee elettriche si basa sul criterio della perdita della potenza e della caduta di tensione ammissibile.

 Sirio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE		Cod. MS314-OEL01-R
	Data Ottobre 2023	Rev. 00	

3.1.3 SCELTA DELLA SEZIONE

Le turbine del campo eolico sono state suddivise in due sottocampi secondo la disposizione degli aerogeneratori sul territorio.

- **Sottocampo 1** n. 2 aerogeneratori NA01 – NA02 – Cabina utente 36 kV)
- **Sottocampo 2** n. 3 aerogeneratori NA03 – NA04 -NA05– Cabina utente 36 kV)
- **Sottocampo 3** n. 2 aerogeneratori NA06 – NA07 – Cabina utente 36 kV)
- **Sottocampo 4** n. 3 aerogeneratori NA10 – NA09 – NA08– Cabina utente 36 kV)
- **Sottocampo 5** n. 2 aerogeneratori NA11 – NA12 – Cabina utente 36 kV)

Per la scelta della sezione in ogni tratta, si è tenuto conto del numero di turbine collegate e la lunghezza della tratta, che è stata valutata come lunghezza di trincea maggiorata del 5% e con 40 m di scorta.

In funzione del numero di turbine collegate a monte del tratto è definita una corrente massima di impianto denominata I_c .

È stata, quindi, individuata una sezione per il cavo e, ipotizzando un coefficiente del terreno K_t pari a $1,5^\circ\text{C}/\text{m}/\text{W}$, viene individuata la corrispondente corrente nominale di cavo I_n . Il coefficiente K_t è ricavato dai data-sheet dei costruttori.

Tale corrente nominale di cavo viene corretta da un coefficiente K che tiene conto dell'influenza reciproca di più cavi in trincea ottenendo il valore di corrente nominale I di cavo da paragonare al valore di corrente I_c di impianto. Se la corrente I è maggiore della effettiva portata del cavo I_c , la scelta della sezione risulta adeguata.

Individuata quindi tra le sezioni di tab. A, la sezione più idonea per la tratta si procede alla verifica della perdita di potenza con la seguente formula:

$$\Delta P = 3\rho \frac{LI^2}{S}$$

con ρ la resistività elettrica del conduttore espressa in $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$;

L la lunghezza della linea in metri;

I la corrente nominale trasportata;

S la sezione del cavo in mm^2 ;

ed alla verifica della caduta di tensione con la seguente formula

$$\Delta V = \sqrt{3}LI(R_1 \cos\varphi + X_1 \sin\varphi)$$

con ΔV la tensione di esercizio espressa in Volt.

R_1 la resistenza per unità di lunghezza;

X_1 la reattanza induttiva per unità di lunghezza;

L la lunghezza del collegamento;

I la corrente trasportata;

$\cos \phi$ il fattore di potenza.

In maniera analoga sono stati dimensionati i cavidotti di collegamento tra la cabina di utenza a 36 kV e la futura SE 220/36 kV RTN..

Al paragrafo successivo sono riportati i risultati che conducono alla scelta della sezione dei cavi ed i calcoli per la determinazione delle perdite e rendimento al 100% della potenza nominale del parco eolico in progetto.

Per quanto su detto, le tabelle riepilogative che seguono riportano il dimensionamento delle singole tratte e i calcoli per la determinazione delle perdite totali al 100% della potenza nominale massima erogabile.

A tal fine si riportano i calcoli delle perdite nel rame e nel ferro dei trasformatori installati a bordo aerogeneratore ricavati dai data-sheet caratteristici:

SEZ. 1	Tratta		Turbine Collegate	Lungh (m)	Ic (A)	Sezione (mm ²)	Cavi in trincea	ΔP (KW)
	NA01	NA02						
	NA02	CABINA PARCO	2	9266	192,7	240	3	129,00
TOTALE				12383				150,96

SEZ. 2	Tratta		Turbine Collegate	Lungh (m)	Ic (A)	Sezione (mm ²)	Cavi in trincea	ΔP (KW)
	NA03	NA04						
	NA04	NA05	2	2167	192,7	240	2	30,17
NA05	CABINA PARCO	3	2618	289,0	240	2	82,00	
TOTALE				6983				127,65

SEZ. 3	Tratta		Turbine Collegate	Lungh (m)	Ic (A)	Sezione (mm ²)	Cavi in trincea	ΔP (KW)
	NA06	NA07						
	NA07	CABINA PARCO	2	4865	192,7	240	3	67,73
TOTALE				5988				109,91

SEZ. 4	Tratta		Turbine Collegate	Lungh (m)	Ic (A)	Sezione (mm ²)	Cavi in trincea	ΔP (KW)
	NA10	NA09						
	NA09	NA08	2	4975	192,7	240	1	69,26
NA08	CABINA PARCO	3	2173	289,0	240	2	68,05	
TOTALE				7078				152,13

SEZ. 5	Tratta		Turbine Collegate	Lungh (m)	Ic (A)	Sezione (mm ²)	Cavi in trincea	ΔP (KW)
	NA11	NA12	1	1421	96,3	120	2	10,01
	NA12	CABINA PARCO	2	3069	192,7	240	2	42,73
TOTALE				4490				52,74

LINEA CAVO 36 kV ESTERNO PARCO	Tratta		Turbine Collegate	Lungh (m)	Ic (A)	Sezione (mm ²)	Cavi in trincea	ΔP (KW)
	SE UTENTE	SE TERNA 220/36 Kv	4	11620	385,4	500	3	408,97

	N.	Pn TR (KW)	PcuTR (KW)	P funz. (KW)	72000
P rame TR 6,2 MVA	12	8400	75,32	75,3	903,8
P ferro TR 6,2 MVA	12		3,8	3,8	45,6
Perdite totali TR (KW)					949,4

PERDITE TOTALI (KW) 1951,8

PERDITE TOTALI (%) 2,7%

Come si può notare le perdite complessive, che ammontano ad un totale di 1951,8 kW, sono abbastanza contenute (<4%).

A differenza dei collegamenti a 30 kV, le perdite totali della rete a 36 kV non tengono conto delle perdite che si avrebbero nel rame e del ferro del trasformatore elevatore 30/150 kV, ma solo delle perdite dei trasformatori a bordo turbina, per cui le perdite risultano, a parità di potenza immessa, inferiori.

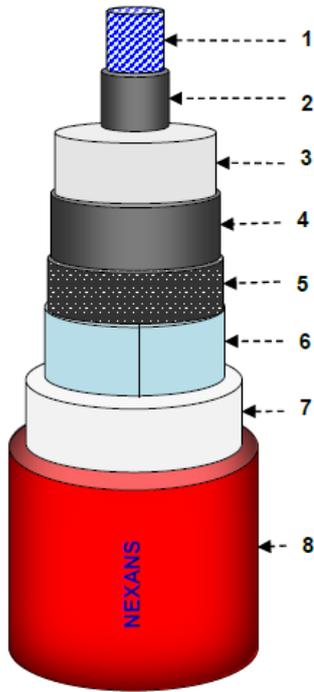
3.1.4 TRACCIATO

I tracciati dei cavidotti interrati a 36 kV sono riportati sulle tavole “Inquadramento opere di connessione su CTR” e “Planimetria catastale con DPA” e sono stati studiati nel rispetto con quanto dettato dall’art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze delle opere in argomento con gli interessi pubblici e privati coinvolti. Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale che tiene conto delle possibili ripercussioni sull’ambiente. Le modalità di posa sono riportati nell’elaborato “Sezioni Delle trincee e posa cavi 36kV”.

3.1.5 CARATTERISTICHE CAVO 36 KV E RELATIVI ACCESSORI

L'elettrodotto sarà costituito da tre cavi unipolari a 36 kV.

Ciascun cavo d'energia a 36 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione variabile, tamponato, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in politenereticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, guaina in alluminio longitudinalmente saldata, rivestimento in polietene con grafitatura esterna.

<p>APPLICATIONS AND CHARACTERISTICS In HV energy distribution networks for voltage systems up to 42kV. Suitable for fixed installation indoor or outdoor laying in air or directly or indirectly buried, also in wet location. SHOCK PROOF SK2 has a very good shock resistance characteristics. The two special outer sheaths provide an excellent protection against impact and mechanical abuse during the lifetime of the cable. Shock Proof SK2 cable performances has been evaluated against mechanical protection by the abrasion test and the impact test included in CEI 20-68 standard. This type of cable can be directly buried without additional protections because it is comparable to an armoured cable.</p>													
<p>FUNCTIONAL CHARACTERISTICS</p> <table> <tr> <td>Rated voltage U_0/U:</td> <td style="text-align: right;">20,8/36 kV</td> </tr> <tr> <td>Maximum voltage U_m:</td> <td style="text-align: right;">42 kV</td> </tr> <tr> <td>Test voltage:</td> <td style="text-align: right;">2,5 U_0</td> </tr> <tr> <td>Max operating temperature of conductor:</td> <td style="text-align: right;">90 °C</td> </tr> <tr> <td>Max short-circuit temperature:</td> <td style="text-align: right;">250 °C (for max 5 s)</td> </tr> <tr> <td>Max short-circuit temperature (screen):</td> <td style="text-align: right;">150 °C</td> </tr> </table>		Rated voltage U_0/U :	20,8/36 kV	Maximum voltage U_m :	42 kV	Test voltage:	2,5 U_0	Max operating temperature of conductor:	90 °C	Max short-circuit temperature:	250 °C (for max 5 s)	Max short-circuit temperature (screen):	150 °C
Rated voltage U_0/U :		20,8/36 kV											
Maximum voltage U_m :	42 kV												
Test voltage:	2,5 U_0												
Max operating temperature of conductor:	90 °C												
Max short-circuit temperature:	250 °C (for max 5 s)												
Max short-circuit temperature (screen):	150 °C												
<p>CONSTRUCTION</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conductor stranded, compacted, round, aluminium - class 2 acc. to IEC 60228 2. Conductor screen extruded semiconducting compound 3. Insulation extruded cross-linked polyethylene (XLPE) compound 4. Insulation screen extruded semiconducting compound - fully bonded 5. Longitudinal watertightness semiconducting water blocking tape 6. Metallic screen and radial water barrier aluminium tape longitudinally applied (nominal thickness = 0,20 mm) 7. First sheath - 1 extruded PE compound 8. Second sheath - 2 extruded PE compound - colour: red with improved impact resistance 													

DATI TECNICI DEL CAVO

Cavo 36 kV in alluminio

3.1.6 MODALITÀ DI POSA

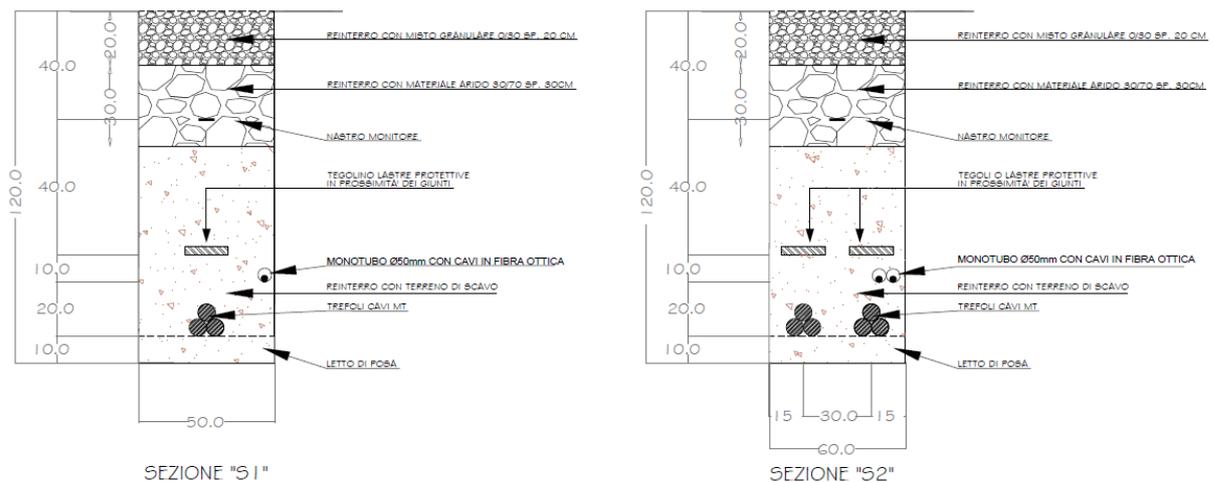
I cavi saranno interrati alla profondità di circa 1,20 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo della trincea, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, si prevede la posa di un cavo a fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

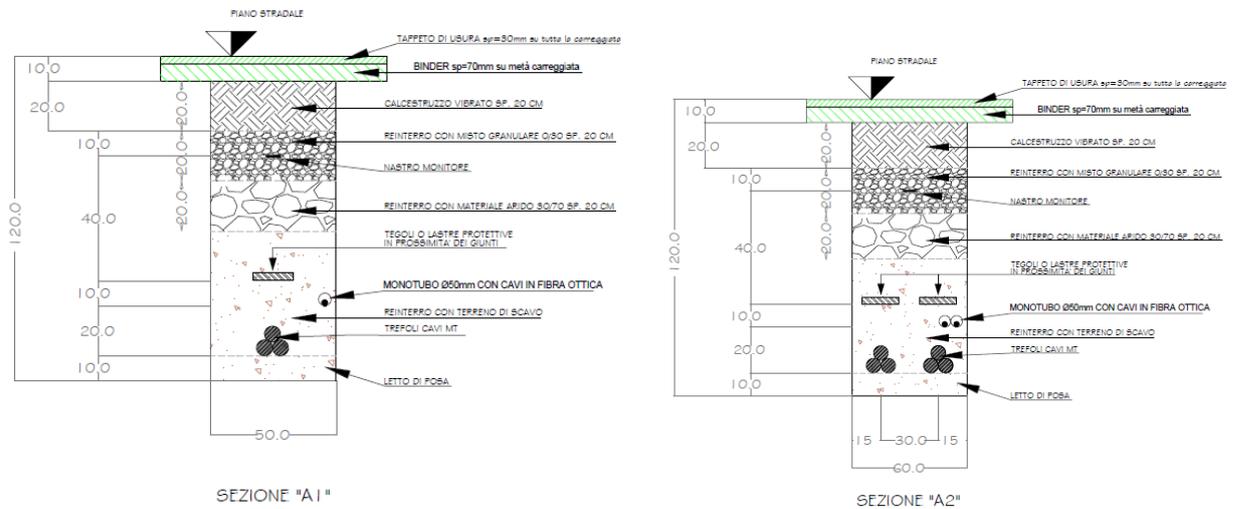
La terna di cavi sarà alloggiata in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

La terna di cavi sarà protetta e segnalata superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Di seguito sono evidenziate alcune tipiche modalità di posa su strade di nuova realizzazione e bianche esistenti:



E per strade asfaltate:

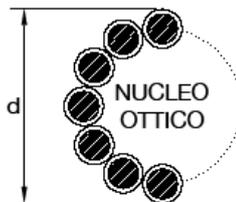


3.1.7 GIUNTI E BUCHE GIUNTI

In considerazione della lunghezza dei cavi sono previsti giunti e buche giunti ogni 500-600 m.

3.1.8 SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazioni tra la cabina utente 36 kV e la futura SE RTN di trasformazione 220/36kV di Terna, costituito da un cavo con 8 fibre ottiche monomodale 9/125 SM armatura metallica doppia guaina in P.E..



DIAMETRO NOMINALE ESTERNO		(mm)	≤ 11,5	
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)		(kg/m)	≤ 0,6	
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C		(ohm/km)	≤ 0,9	
CARICO DI ROTTURA		(daN)	≥ 7450	
MODULO ELASTICO FINALE		(daN/mm ²)	≥ 10000	
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA		(1/°C)	≤ 16,0E-6	
MAX CORRENTE C. TO C. TO DURATA 0,5 s		(kA)	≥ 10	
FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	48	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0,36
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0,22
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	≤ 3,5
a 1550 nm		(ps/nm · km)	≤ 20	

Nel caso di parco eolico, costituito da un gran numero di macchine collegate alla rete elettrica, è necessario prevedere sistemi integrati di sensori e strumentazione per monitorare lo stato delle singole

 Sirio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE	Cod. MS314-OEL01-R	
		Data Ottobre 2023	Rev. 00

turbine, le centraline meteorologiche e la cabina utente, trasmettendo via cavo a fibre ottiche tutti i dati ad un computer centrale SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

In questo modo l'operatore è in grado di sorvegliare, tramite i terminali, il funzionamento di ogni singolo componente e dell'insieme del parco eolico: dai dati della corrente trasmessa in rete (tensione, fase, potenza, energia, ecc.) ad ogni segnale di errore o malfunzionamento.

L'intero parco sarà dotato di una rete dati in Fibra Ottica che verrà messa in opera all'interno di tubi in polietilene alta densità (PEAD), posati all'interno dello scavo dei cavidotti 36 kV collegando in tal modo i singoli aerogeneratori, la cabina e l'ampliamento 36 kV al sistema di controllo.

La sezione tipica di posa per i cavi della fibra ottica è la stessa tipologia di sezione rappresentata nel paragrafo 3.1.6.

Allo scopo di ottimizzare la lunghezza dei cavi, il parco in autorizzazione è stato suddiviso in 5 sezioni AT, le quali collegheranno gli aerogeneratori alla cabina 36 kV di utenza e 2 sezioni AT in uscita che collegheranno la suddetta cabina al punto di connessione alla RTN rappresentato futura SE 220/36 kV "Licata" (AG).

Gli elementi che sono stati considerati, nella scelta dei tracciati sono i seguenti:

- caratteristiche fisiche del terreno lungo il tracciato dei cavi;
- rilievo interferenze comprendenti:
- presenza di servizi o manufatti superficiali e sotterranei in vicinanza o lungo il tracciato dei cavi;
- presenza di piante in vicinanza o lungo il tracciato dei cavi;
- presenza di traffico lungo le strade interessate dal tracciato di posa, stimandone l'entità in funzione della tipologia di strade;
- distanza dai luoghi con permanenza prolungata delle persone ai fini del rispetto degli obiettivi di qualità come definiti dall'articolo 4 del DPCM del 08/07/03.

Il sistema di trasmissione dei dati con l'utilizzo della fibra ottica è costituito essenzialmente da:

- N. 14 (n° 12 WTG + 1 cabina 36 kV + 1 SE TERNA) apparati trasmettitori LASER a semiconduttore optoelettronico utilizzati per la codifica dei segnali elettrici in segnali luminosi;
- Fibre ottiche per la trasmissione dei segnali luminosi;

 Sirio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE		Cod. MS314-OEL01-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

- Fotorilevatori per la riconversione dei segnali luminosi in segnali elettrici.

Nel caso in esame, considerando la lunghezza dei collegamenti tra i singoli aerogeneratori, la cabina utente 36 kV e la SE RTN 220/36 kV , saranno utilizzati cavi a fibra ottica single-mode adatti per lunghezze fino 40 km Le caratteristiche del cavo a fibre ottiche saranno:

- Tipo di fibra monomodale
- Diametro cavo 11,7 mm
- Lunghezza d'onda 1310 nm
- Banda 500 MHz/Km
- Attenuazione 0,4 dB/Km
- Peso del cavo 130 kg/km circa
- Massima trazione a lungo termine 3000 N
- Massima trazione a breve termine 4000 N
- Minimo raggio di curvatura in installazione 20 cm
- Minimo raggio di curvatura in servizio 10 cm

Nota: Le caratteristiche degli apparati saranno definiti nella fase di progettazione esecutiva.

3.2 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Si rimanda alla consultazione dell'elaborato "Relazione campi elettrici e magnetici".

3.3 AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto in cavo sono di norma pari a circa:

- 5 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 380 kV.
- 3,5 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 220 kV.
- 2 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 150 kV.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04). L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di circa:

- 5 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 36 kV.

La planimetria catastale scala 1:2000 riporta l'asse indicativo del tracciato e le aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati nell'allegato elenco, come desunti dal catasto.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree potenzialmente impegnate dalla stessa con conseguente riduzioni di porzioni di territorio soggette ad asservimento.

3.4 FASCE DI RISPETTO

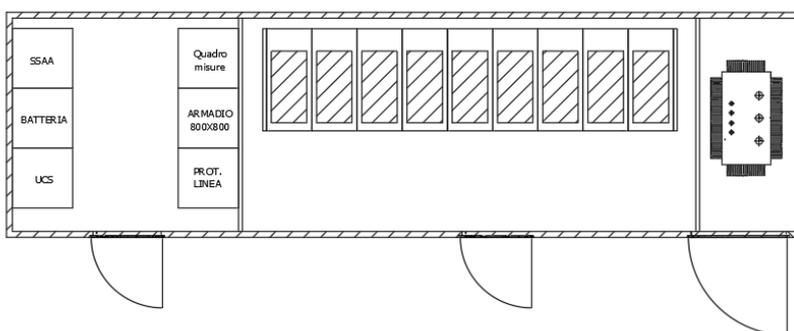
Le "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Le fasce di rispetto indicate sono state definite in conformità alla metodologia di calcolo emanata dall'APAT, in applicazione del D.P.C.M. 08/07/2003, con pubblicazione sul supplemento ordinario della G.U. n° 160 del 05.07.2008

Per il calcolo delle fasce di rispetto si rimanda alla consultazione della relazione di impatto elettromagnetico allegata "MS314-OEL02-R_RELAZIONE CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI".

4 CABINA DI SMISTAMENTO – UTENTE 36 KV

La cabina di smistamento e sezionamento 36 kV è ubicata nel comune di Campobello di Licata (AG) sulla particella 57 del foglio 15, e l'area individuata avrà dimensioni 16,60 x 9,00 m, comprensiva di 3 m di fascia di rispetto, nella quale sorgerà la cabina di dimensioni 3,00 x 10,60 m.



4.1 EDIFICIO

Nell'area della cabina, è previsto un edificio all'interno del quale saranno montati gli scomparti 36 kV, ubicate parallelamente alla strada esistente. Nel locale dove sarà sistemato il sistema di sbarre 36 kV, si

 Sirio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE	Cod. MS314-OEL01-R	
		Data Ottobre 2023	Rev. 00

prevede un numero di scomparti necessari affinché possano attestarsi i cavi 36 kV provenienti dal parco, e i cavi verso la stazione di trasformazione RTN 220/36 kV, oltre agli scomparti per le celle misure e per i Servizi Ausiliari.

La superficie coperta dell'edificio è di 31,80 m² con Volume pari a 96,35 m³.

I suddetti fabbricati saranno realizzati con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico.

I suddetti fabbricati saranno realizzati con struttura prefabbricata in c.a.v. i serramenti saranno di tipo metallico.

Le coperture dei fabbricati saranno realizzate con tetti piani di caratteristiche simili a quelle adoperate in zona. Particolare cura verrà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei a garantire il rispetto dei requisiti minimi in funzione della destinazione d'uso del locale nonché nel rispetto, della legge n.10/91.

Servizi ausiliari

Saranno alimentati da trasformatori AT/BT derivati dai quadri AT della cabina Utente ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

Locale 36KV

Il locale conterrà gli scomparti di arrivo delle linee provenienti dagli aerogeneratori e quelle provenienti dalla futura SE 220/36 kV RTN "Licata", oltre allo scomparto per le misure e per i servizi ausiliari.

Quadro contatore energia

La misura Fiscale/Commerciale dell'energia attiva e reattiva prodotta/assorbita dal parco eolico sarà effettuata mediante un complesso di misura a 36 kV costituito da n.3 trasformatori di tensione induttivi, N.3 trasformatori di corrente e da un contatore bidirezionale.

Il contatore bidirezionale sarà in classe 0,2 per la misura dell'energia attiva e classe 0,5 per la misura dell'energia reattiva. Esso sarà installato su un apposito quadro che sarà posizionato in un locale misure al quale si accederà sia dall'interno della stazione sia dall'esterno.

Nel suddetto locale misure saranno presenti anche:

- Un modem GSM con antenna dual band per l'installazione all'esterno;
- Software per l'interfacciamento e la tele lettura del contatore da remoto;
- Morsettiere di prova per i circuiti voltmetrici e amperometrici in esecuzione sigillabile.

 Sirio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE		Cod. MS314-OEL01-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

I complessi di misura (contatore, TA e TV) saranno provvisti di relativa certificazione di verifica e taratura per uso Terna/UTF.

4.2 OPERE CIVILI VARIE

- Sistemazione a verde di aree non pavimentate.
- Si evidenzia che l'impianto non è presidiato e, pertanto, è prevista la presenza di personale solo per interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria
- La recinzione perimetrale sarà del tipo chiuso con rete metallica infissa in terreno con altezza di 2,50 m.

4.3 SISTEMA DI TELECONTROLLO

È previsto un sistema di automazione, telecontrollo e teleconduzione della stazione 36 kV per la gestione in remoto secondo i requisiti minimi di seguito elencati:

- visualizzazione in locale e in remoto dello stato degli interruttori con possibilità di comando;
- visualizzazione in locale e in remoto di tutte le misure istantanee rilevanti (tensioni, correnti, fattori di potenza, potenze, contatori di energia, velocità e direzione del vento);
- visualizzazione in locale e in remoto di grafici storici delle misure di maggiore rilevanza;
- visualizzazione in locale e in remoto degli allarmi e degli eventi;
- telesegnalazione degli allarmi e degli eventi in cabina a mezzo e-mail e/o SMS;
- telesegnalazione periodica dei principali dati di produzione a mezzo e-mail e/o SMS;
- interfacciamento con il sistema di monitoraggio del gestore della rete (TERNA) tramite protocollo IEC 60870-5-104.

4.4 SERVIZI AUSILIARI

4.4.1 QUADRO DEI SERVIZI AUSILIARI IN CORRENTE ALTERNATA

Per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente alternata (400-230 V) il trasformatore deve alimentare tutte le utenze della cabina sia quelle necessarie a garantire il funzionamento normale sia quelle accessorie. Deve essere prevista una seconda alimentazione, detta alimentazione di emergenza, tramite un gruppo elettrogeno per l'alimentazione delle utenze principali compresa l'illuminazione.

Il Quadro S.A. deve essere composto essenzialmente dalle seguenti apparecchiature:

- Una protezione di minima tensione c.a.;
- Un voltmetro digitale con commutatore e fusibili 500 V f.s.;
- Un amperometro digitale con commutatore e TA 200/5A f.s.;
- Un relè crepuscolare per comando luce esterna con contattore da 4x25A;
- Un interruttore automatico scatolato tetrapolare da 160A 25KA A generale SA;

- Un interruttore automatico miniaturizzato tetrapolare da 40 A per asservire GE;
- Un telerettore, provvisto degli opportuni interblocchi, per lo scambio automatico delle alimentazioni di emergenza;
- Un selettore per la scelta della priorità dell'alimentazione di emergenza;
- Interruttori automatici miniaturizzati tetrapolari da 10 ÷ 32 A per asservire:
 - prese F.M. (con differenziale 0,3A)
 - alimentazione motore VSC del TR 40/50 MVA
 - illuminazione sala quadri (con differenziale 0,3A)
 - illuminazione esterna (con differenziale 0,3A)
 - riserve
- Interruttori automatici miniaturizzati (MCB) bipolari da 10 ÷ 25 A per asservire:
 - alimentazione prese luce
 - alimentazione scaldiglie lato A.T.
 - alimentazione ausiliari quadro protezione e controllo
 - riserve.
- N. 3 TA 200/5A10VA cl. 0,5 con certificati UTF
- N. 1 Morsettiera Cabur
- N. 1 contatore trifase con omologazione MID completo di certificazione per uso UTF.

4.4.2 QUADRO DEI SERVIZI AUSILIARI IN CORRENTE CONTINUA

L'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua (110 V) deve avere un campo di variazione compreso tra +10% -15%. Lo schema di alimentazione dei servizi ausiliari in c.c. deve essere essenzialmente composto da:

un complesso raddrizzatore/batteria in tampone, dimensionato in modo tale da poter alimentare l'intero carico dell'impianto. Il raddrizzatore deve essere, quindi, dimensionato per erogare complessivamente la corrente permanente richiesta dall'impianto e la corrente di carica della batteria (sia di mantenimento che di carica); la batteria deve essere in grado di assicurare la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di 12 ore. Le batterie saranno del tipo ermetico e conformi alle vigenti normative.

Caratteristiche principali:

- Tensione di alimentazione trifase 400Vca + Neutro +- 10% 50Hz +- 5%

RAMO BATTERIA

Trasformatore di isolamento in ingresso

Tensione di uscita nominale	Vcc	110
Stabilità tensione in uscita		±1%
Erogazione continua	A	15

Ripple	< 1%
Funzionamento	Automatico
Stabilizzazione statica	± 0.5%

RAMO SERVIZI

Trasformatore di isolamento in ingresso

Tensione di uscita nominale	Vcc	110
Stabilità tensione in uscita		±1%
Erogazione continua		A 30
Ripple		< 1%
Stabilizzazione statica		±0.5%

Caratteristiche raddrizzatore

- Un sistema di distribuzione in c.c. opportunamente dimensionato, per le effettive esigenze di impianto.

Le principali utenze in c.c. sono le seguenti:

- protezioni elettriche;
- comando e controllo delle apparecchiature;
- misure;
- motori di manovra dei sezionatori;
- apparecchiature di diagnostica e telecontrollo.

4.4.3 GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA

Deve essere fornito un Gruppo Elettrogeno (GE) per l'alimentazione di emergenza inserito sulla sbarra principale del quadro BT in c.a. in caso di mancanza dell'alimentazione principale, il GE sarà inserito in modo automatico tramite l'automatismo alloggiato all'interno dell'apposito quadro a seguito dello stesso GE.

Caratteristiche principali:

- potenza emergenza 15 kW
- tensione nominale 400 V trifase con neutro
- frequenza 50 Hz
- velocità di rotazione 1.500 giri/min

Condizioni ambientali di riferimento:

- temperatura ambiente 25 °C
- pressione barometrica 1000 mbar
- umidità relativa 30 %

Il gruppo deve essere allestito con:

 Sirio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE		Cod. MS314-OEL01-R
	Data Ottobre 2023	Rev. 00	

- n. 1 motore diesel
- n.1 alternatore sincrono.
- n.1 serie di supporti elastici posti tra motore/alternatore e basamento.
- n.1 basamento in acciaio saldato
- n.1 impianto elettrico del motore.
- n.1 serbatoio combustibile incorporato nel basamento della capacità di 70 litri.
- n.1 batteria al piombo senza manutenzione
- n.1 cabina insonorizzata
- n.1 quadro avviamento
- n.1 quadro automatico.

Il gruppo diesel deve riportare la marcatura "CE" e deve essere rilasciata la "Dichiarazione di Conformità".

4.4.4 QUADRO CONTATORE ENERGIA

All'interno del locale misure, deve essere installato, in un apposito pannello a parete in poliestere, un Apparato di Misura per la misura Fiscale/Commerciale dell'energia elettrica prodotta/assorbita dall'impianto di produzione nel punto di scambio AT, che deve essere così costituito:

- Un contatore bidirezionale di energia attiva (classe 0,2s) e reattiva (classe 0,5s);
- Un modem GSM con antenna dual band per l'installazione all'esterno;
- Software per l'interfacciamento e la tele lettura del contatore da remoto;
- Morsettiere di prova per i circuiti voltmetrici e amperometrici in esecuzione sigillabile.

Il complesso misura (contatore, TA e TV) saranno provvisti di relativa certificazione di verifica e taratura per uso Terna/UTF.

5 SCOMPARTO ARRIVO CAVI 36 KV – SE 220/36 KV RTN “LICATA”

Stallo 36kV in SE 380/36 kV Terna

All'interno della futura SE 220/36kV RTN sarà realizzata una sezione 36 kV a cui si collegheranno i produttori di energia per la consegna dell'energia prodotta.

Sarà realizzato un locale per la sezione a 36 kV, all'interno saranno installati diversi scomparti a 36 kV destinati al collegamento alla RTN dei vari produttori.

Ai sensi dell'Allegato A.17, paragrafo 6.1.2. *“Connessioni di Tipo 2 (sezioni 36 kV di stazioni Terna)”* del documento *“Condizioni generali di connessione alle reti AT – Sistemi di protezione regolazione e controllo”* di Terna, le due terne di cavidotti 36 kV in partenza dalla cabina dell'utente Sirio Rinnovabili Srl si nella sezione 36 kV prevista nella nuova SE 220/36 kV sita nel comune di Licata (AG) di Terna.

6 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Si rimanda alla consultazione dell'elaborato "MS314-OEL02-R_RELAZIONE CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI". Di seguito si riportano i risultati dei calcoli effettuati per la determinazione delle fasce di rispetto ai sensi della normativa vigente calcolate in funzione del valore di corrente permanente nominale del cavo prescelto come prescritto dal DM Ministero Ambiente del 29.05.2008 e s.m.i.

Per il collegamento tra gli aerogeneratori e la Cabina utente è stato scelto di posare cavi AT 36 kV in alluminio aventi sezioni differenti. Trattandosi di cavidotti in alta tensione unipolari, quindi non cordati ad elica, è stato necessario condurre lo studio per la determinazione del campo magnetico e di conseguenza della Distanza di prima Approssimazione. I risultati rinvenuti sono riportati nella tabella riassuntiva di seguito:

Riepilogo Dpa e fasce di rispetto per tratte di impianto

	Dpa (m)	Fascia di rispetto (m)
AT - 120 mm²	+/- 1,00 m	2,00 m
AT - 240 mm²	+/- 1,50 m	3,00 m
AT - 120+240 mm²	+/- 2,00 m	4,00 m
AT - 2x 240 mm²		
AT - 3x 240 mm²	+/- 2,50 m	5,00 m
AT - 3x 500 mm²	+/- 3,00 m	6,00 m

Come si evince dalla corografia e dalla planimetria catastale, all'interno dell'area di prima approssimazione (Dpa) precedentemente calcolata, non ricadono edifici o luoghi adibiti ad abitazione con permanenza non inferiore alle 4 ore. Nei tratti che lo prevederanno, sarà necessario l'utilizzo di canalette schermanti, le quali abbattano i valori della fascia DpA.

7 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia di cui al Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 e sue modifiche e integrazioni.

Pertanto, ai sensi della già menzionata normativa, in fase di progettazione esecutiva si provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori

 Sirio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE		Cod. MS314-OEL01-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.