

- biogas ●
- biometano ●
- eolico ●
- fotovoltaico ●
- efficienza energetica ●
- waste to chemical ●

A.9 – Relazione tecnica impianti elettrici e opere di connessione

Progetto definitivo

PARCO EOLICO POTENZA

Comuni di Potenza (PZ) e Picerno (PZ)

Località "Poggi di San Michele"



N. REV. DESCRIZIONE

a Emissione

ELABORATO

N. Galdiero
INSE s.r.l.

CONTROLLATO

F. Di Maso
INSE s.r.l.

APPROVATO

G. Gravela
GLOREN s.r.l.

IT/EOL/E-POTE/PDF/E/RT/11a

31/05/2023

Via Ivrea, 70 (To) Italia

T +39 011.9579211

F +39 011.9579241

asja.potenza@pec.it

ASJA | Potenza

GLOREN
Engineering
GLOREN S.r.l.
Via F. Parri, 40 - 75100 Matera
Tel/Fax 0835.1975109 - glorensr@gmail.com

1	PREMESSA.....	3
2	AEROGENERATORI	4
3	COLLEGAMENTO A 36kV	6
3.1	Rete 36kV 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 36kV e relativi accessori	11
3.1.6	Modalità di posa.....	11
3.1.7	Giunti e buche giunti	12
3.1.8	Sistema di telecomunicazioni	12
3.2	Campi elettrici e magnetici	14
3.3	Aree impegnate.....	14
3.4	Fasce di rispetto.....	15
4	CABINA DI RACCOLTA E SMISTAMENTO – UTENTE 36kV	15
4.1	Edifici quadri AT/BT.....	16
4.2	Opere civili varie.....	16
4.3	Sistema di telecontrollo.....	16
4.4	Servizi ausiliari	17
4.4.1	Quadro dei servizi ausiliari in corrente alternata	17
4.4.2	Quadro dei servizi ausiliari in corrente continua.....	18
4.4.3	Gruppo elettrogeno di emergenza	19
4.4.4	Quadro contatore energia	19
4.5	Impianto di illuminazione esterno	20
4.6	Impianti tecnologici edificio di sottostazione.....	20
4.7	Impianto di trattamento acque meteoriche	22
4.8	Dimensionamento della rete di terra	22
4.9	Sezione minima per garantire la resistenza meccanica e alla corrosione	23
4.10	Dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra	23
5	SCOMPARTO ARRIVO CAVI 36kV – NUOVA S.E. RTN "PICERNO2" 150kV/36kV	24
6	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	25
7	SICUREZZA NEI CANTIERI	25

1 PREMESSA

La società ASJA AMBIENTE ITALIA S.P.A. è proponente di un progetto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nel Comune di Potenza con opere di connessione nel comune di Picerno (PZ) in provincia di Potenza.

L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di n.5 aerogeneratori della potenza nominale di 6,2 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 31 MW. Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso un cavidotto interrato in AT a 36 kV che collegherà il parco eolico alla stazione elettrica a 36 kV di utente. Questa sarà collegata mediante un breve collegamento in cavo interrato a 36 kV alla adiacente stazione di trasformazione 150/36 kV, che costituirà l'ampliamento della esistente stazione di smistamento a 150 kV della Soc. Terna localizzata nel Comune Picerno.

La società Terna ha rilasciato alla Società ASJA AMBIENTE ITALIA S.P.A. la "Soluzione Tecnica Minima Generale" n. Prat. 202200896 del 29/07/2022, indicando le modalità di connessione al fine di razionalizzare l'utilizzo delle opere di rete per la connessione. In particolare, la soluzione prevede che il collegamento dell'impianto avvenga in antenna a 36 kV con un futuro ampliamento della Stazione elettrica di smistamento RTN a 150 kV di Picerno, previa realizzazione degli interventi previsti dal Piano di Sviluppo Terna nell'area (intervento 503-P: Riassetto rete AT nell'area di Potenza).

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

1. Rete in cavo interrato in AT a 36 kV per il collegamento dei vari aerogeneratori;
2. Stazione "utente" 36 kV dove si attesteranno i cavidotti provenienti dal parco;
3. Cavidotto a 36 kV per il collegamento della stazione "utente" di cui sopra da realizzare in prossimità della stazione satellite 150/36 kV;
4. Futuro ampliamento 36 kV (SE 150/36 kV) della stazione elettrica di smistamento esistente 150kV RTN "Picerno";
5. Raccordi aerei a 150 kV per il collegamento in entra-esce tra la nuova SE 150/36 kV e la linea aerea esistente RTN 150 kV "Picerno-Tito".

Le opere di cui ai punti 1), 2), 3), costituiscono opere di utenza del proponente. Le opere di cui al punto 4) e 5) sono opere di rete.

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 in prossimità della turbina PS03 sarà realizzata una Cabina di raccolta e smistamento 36kV interna al parco, collegata una cabina 36 kV di utenza collocata in prossimità della SE esistente di smistamento

150 kV RTN "Picerno". All'interno della cabina utente saranno previsti locali per la gestione ed il controllo degli aerogeneratori.

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 1), 2) e 3).

2 AEROGENERATORI

L'aerogeneratore "tipo" scelto per le valutazioni ambientali e tecniche e per la definizione del layout è **Siemens Gamesa SG6, 2-170**, con potenza unitaria di 6,2 MW, 170 m di diametro e altezza mozzo pari a 115 m per una altezza totale di 200 m.

Il modello ha le seguenti caratteristiche meccaniche ed elettriche:

Rotor	
Type	3-bladed, horizontal axis
Position	Upwind
Diameter	170 m
Swept area	22,698 m ²
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt	6 degrees

Blade	
Type	Self-supporting
Blade length	83,5 m
Max chord	4.5 m
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)
Surface gloss	Semi-gloss, < 30 / ISO2813
Surface color	Light grey, RAL 7035 or

Aerodynamic Brake	
Type	Full span pitching
Activation	Active, hydraulic

Load-Supporting Parts	
Hub	Nodular cast iron
Main shaft	Nodular cast iron
Nacelle bed frame	Nodular cast iron

Nacelle Cover	
Type	Totally enclosed
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Color	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Generator	
Type	Asynchronous, DFIG

Grid Terminals (LV)	
Baseline power	nominal 6.0MW/6.2 MW
Voltage	690 V
Frequency	50 Hz or 60 Hz

Yaw System	
Type	Active
Yaw bearing	Externally geared
Yaw drive	Electric gear motors
Yaw brake	Active friction brake

Controller	
Type	Siemens Integrated Control System (SICS)
SCADA system	MySite360

Tower	
Type	Tubular steel / Hybrid
Hub height	100m to 165 m and site-specific
Corrosion protection	
Surface gloss	Painted
Color	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Operational Data	
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed	25 m/s
Restart wind speed	22 m/s

Weight	
Modular approach	Different modules depending on restriction

16. Electrical Specifications

Nominal output and grid conditions		Grid Capabilities Specification	
Nominal power	6200 kW	Nominal grid frequency	50 or 60 Hz
Nominal voltage	690 V	Minimum voltage	85 % of nominal
Power factor correction	Frequency converter control	Maximum voltage	113 % of nominal
Power factor range	0.9 capacitive to 0.9 inductive at nominal balanced voltage	Minimum frequency	92 % of nominal
		Maximum frequency	108 % of nominal
		Maximum voltage imbalance (negative sequence of component voltage)	≤5 %
Generator		Max short circuit level at controller's grid	
Type	DFIG Asynchronous	Terminals (690 V)	82 kA
Maximum power	6350 kW @30°C ext. ambient		
		Power Consumption from Grid (approximately)	
Nominal speed	1120 rpm-6p (50Hz) 1344 rpm-6p (60Hz)	At stand-by, No yawing	10 kW
		At stand-by, yawing	50 kW
Generator Protection		Controller back-up	
Insulation class	Stator H/H Rotor H/H	UPS Controller system	Online UPS, Li battery
Winding temperatures	6 Pt 100 sensors	Back-up time	1 min
Bearing temperatures	3 Pt 100	Back-up time Scada	Depend on configuration
Slip Rings	1 Pt 100		
Grounding brush	On side no coupling	Transformer Specification	
Generator Cooling		Transformer impedance requirement	8.5 % - 10.5%
Cooling system	Air cooling	Secondary voltage	690 V
Internal ventilation	Air	Vector group	Dyn 11 or Dyn 1 (star point earthed)
Control parameter	Winding, Air, Bearings temperatures		
Frequency Converter		Earthing Specification	
Operation	4Q B2B Partial Load	Earthing system	Acc. to IEC62305-3 ED 1.0:2010
Switching	PWM	Foundation reinforcement	Must be connected to earth electrodes
Switching freq., grid side	2.5 kHz	Foundation terminals	Acc. to SGRE Standard
Cooling	Liquid/Air		
Main Circuit Protection		HV connection	HV cable shield shall be connected to earthing system
Short circuit protection	Circuit breaker		
Surge arrester	varistors		
Peak Power Levels			
10 min average	Limited to nominal		

Il progetto dell'impianto eolico, costituito da 5 aerogeneratori, prevede la realizzazione/installazione di:

- N.5 aerogeneratori;
- opere di fondazione degli aerogeneratori;
- N.5 piazzole di montaggio con adiacenti piazzole di stoccaggio;
- opere temporanee per il montaggio del braccio gru;
- 1 area temporanea di cantiere e manovra;
- Viabilità di nuova realizzazione;
- Adeguamento della viabilità esistente;
- N.2 cavidotti interrati 36kV che collegano la cabina 36 kV interna al parco alla cabina di utenza 36kV
- N.1 cavidotto interrato in AT 36kV che collega la cabina di utenza 36 KV al futuro ampliamento a 36kV della SE RTN 150 kV "Picerno" nel Comune di Picerno (PZ).

3 COLLEGAMENTO A 36KV

3.1 Rete 36kV 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.5 aerogeneratori della potenza complessiva di 31 MW. La rete elettrica di raccolta dell'energia prodotta è prevista in alta tensione. Alla tensione di esercizio pari a 36 kV abbiamo una corrente massima verso la cabina 36kV pari a:

$$I = P/1.73*V = 498 \text{ A}$$

Con il livello di tensione di 36 kV abbiamo che le perdite totali della AT risultano essere pari a: 437.98 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.

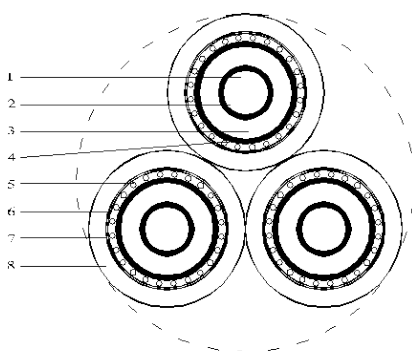
3.1.2 Dimensionamento cavidotti 36 kV

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 alta 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, 400 e 630 mm² isolati con una miscela 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 31 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 "In" 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 n° x mm²	Conductor diameter nominal mm	Insulation thickness min. mm	Insulation diameter nominal mm	Sheaths thickness nominal mm	Cable diameter approx mm	Cable weight indicative kg/km	Electrical resistance of conductor		X at 50 Hz Ω/km	C μF/km	Current capacity		Short circuit current	
							at 20 °C - d.c. max Ω/km	at 90 °C - a.c. Ω/km			in ground at 20 °C A	in free air at 30 °C A	conductor Tmax 250°C kA x 1,0 s	screen Tmax 150°C 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.

3.1.3 Scelta della sezione

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

- LINEA BLU: n. 3 aerogeneratori (PS01 – PS02 – PS03 - Cabina interno parco 36kV);
- LINEA CIANO: n. 2 aerogeneratori (PS05 – PS04 – Cabina interno parco 36kV);

Dalla cabina intera al parco collocata in corrispondenza della turbina PS03 sono previste due ulteriori linee per il collegamento alla cabina di utenza 36 kV:

- LINEA 1 (Cabina interno parco 36kV – Cabina di utenza 36 kV);
- LINEA 2 (Cabina interno parco 36kV – Cabina di utenza 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°C/m/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:

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

Dove:

- 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:

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

Dove:

- 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 l'ampliamento a 36 kV della SE RTN 380 kV "Picerno".

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:

LINEA BLU	Tratta		Turbine Collegate	Lungh (m)	Ic (A)	Sezione (mm ²)	Cavi in trince	I (A)	ΔP (KW)	
	PS01	PS02								
		PS02	PS03	2	1162	199.1	120	1	207	34.98
		PS03	CABINA PARCO	3	62	298.7	240	1	303	2.08
TOTALE				2697					48.12	

LINEA CIANO	Tratta		Turbine Collegate	Lungh (m)	Ic (A)	Sezione (mm ²)	Cavi in trince	I (A)	ΔP (KW)
	PS05	PS04							
		PS04	CABINA PARCO	2	829	199.1	240	3	226
TOTALE				1436					16.88

LINEA 1 - CAVO 36 kV	CABINA PARCO	SE UTENTE	2.5	8797	248.9	400	2	330	165.10
LINEA 2 - CAVO 36 kV	CABINA PARCO	SE UTENTE	2.5	8797	248.9	400	2	330	165.10
LINEA CAVO 36 kV	SE UTENTE	SE TERNA	5	914	497.8	630	1	508	42.78

	N.	Pn TR (KW)	PcuTR (KW)	P funz. (KW)	31000
P rame TR 6,2 MVA	5	6200	80	80.0	400.0
P ferro TR 6,2 MVA	5		3.0	3.0	15.0
Perdite totali TR (KW)					415.0

PERDITE TOTALI (KW) 853.0

PERDITE TOTALI (%) 2.8%

Come si può notare le perdite sono abbastanza contenute (<3%).

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.

3.1.5 Caratteristiche cavo 36kV 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 politene con grafitatura esterna.

<p>APPLICATIONS AND CHARACTERISTICS In HV energy distribution networks 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 border="0"> <tr> <td>Rated voltage U_0/U:</td> <td>20,8/36 kV</td> </tr> <tr> <td>Maximum voltage U_m:</td> <td>42 kV</td> </tr> <tr> <td>Test voltage:</td> <td>2,5 U_0</td> </tr> <tr> <td>Max operating temperature of conductor:</td> <td>90 °C</td> </tr> <tr> <td>Max short-circuit temperature:</td> <td>250 °C (for max 5 s)</td> </tr> <tr> <td>Max short-circuit temperature (screen):</td> <td>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 													

Tali dati potranno subire adattamenti, in ogni caso non essenziali, dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

3.1.6 Modalità di posa

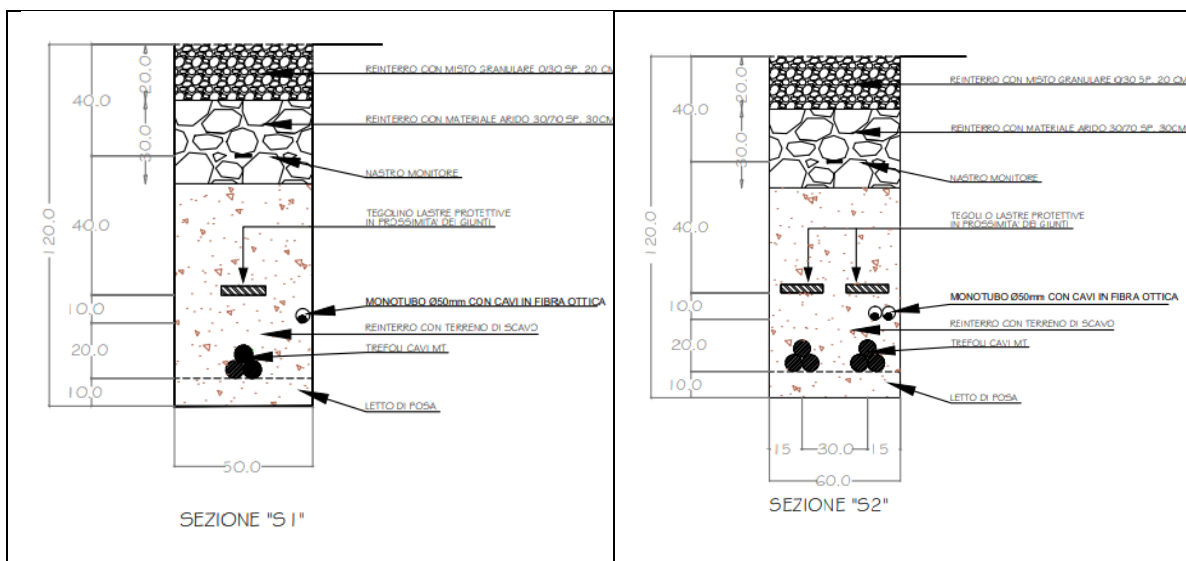
I cavi saranno interrati alla profondità di circa 1,20 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

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.

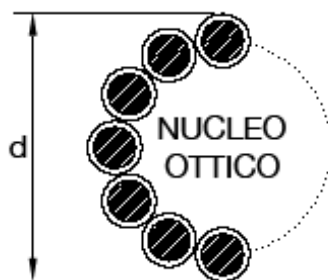


3.1.7 Giunti e buche giunti

In considerazione della breve 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 l'ampliamento 36 kV della SE RTN 150 kV 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 turbine, le centraline meteorologiche e la sottostazione, 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.

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. 7 (n° 5 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;
- 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 l'ampliamento a 36 kV RTN "Picerno", 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 sull'impatto elettromagnetico".

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

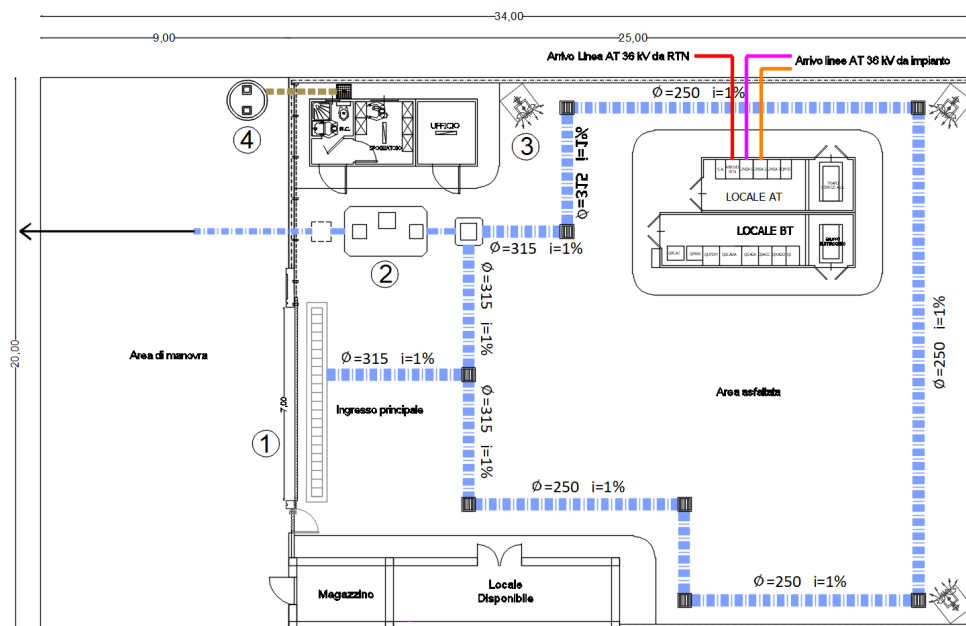
Per il calcolo delle fasce di rispetto si rimanda alla consultazione della relazione di impatto elettromagnetico allegata "Relazione campi elettrici e magnetici opere Utente".

4 CABINA DI RACCOLTA E SMISTAMENTO – UTENTE 36kV

La Cabina di raccolta e smistamento 36kV di utenza, che costituisce impianto di utenza per la connessione, è ubicata nel Comune di Picerno (PZ) lungo la strada esistente, nello specifico in corrispondenza del foglio 51 particella 306. L'area individuata avrà dimensioni 34x20 m su cui sorgeranno rispettivamente la Cabina AT di dimensioni 2,00 x 5,57 m e la cabina BT di 2,00 x7,10 m. Entrambe le cabine hanno un'altezza di 2,7 m.

In corrispondenza dell'ingresso stazione sono inoltre presenti due edifici. Sulla destra, è presente un edificio di 2,4 x 6 m di 4 m di altezza all'interno del quale verranno previsti tre locali adibiti rispettivamente ad ufficio, spogliatoio e servizi igienici.

Sulla sinistra invece è presente un terzo edificio di dimensioni 2,60 x 12,00 m per 4 m in altezza riferito al piano stazione nel quale verranno predisposti due locali, di cui uno adibito a magazzino con ingresso dall'interno della stazione, e un locale disponibile il cui ingresso è previsto dall'esterno della stazione.



4.1 Edifici quadri AT/BT

Nell'area di stazione, come precedentemente anticipato, sono previsti gli edifici all'interno dei quali saranno montati gli scomparti AT e BT, ubicati in corrispondenza del lato di stazione parallelo alla strada esistente. L'edificio sarà diviso in diversi locali adibiti a: locale GE, locale Quadri, locale TR Servizi ausiliari. Nel locale dove sarà sistemato il sistema di sbarre AT, si attesteranno i cavi 36 kV e si prevede un numero di scomparti necessari per l'arrivo dei cavi provenienti dal parco eolico, per i cavi verso la SE Terna, per le celle misure e per i Servizi Ausiliari.

La superficie coperta dell'edificio è di circa 25,24 m² (di cui 11,14 m² per il locale quadri AT e 14,2 m² per il locale BT) mentre la cubatura riferita al piano piazzale è di circa 69,14 m³ (30,8 m³ per il locale AT e 38,34 m³ per il locale BT)

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.

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.

4.2 Opere civili varie

- Le strade e gli spazi di servizio saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso
- 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
- L'accesso alle stazioni sarà carrabile, corredato di cancello scorrevole di 7 metri di ampiezza con cancelletto pedonale, entrambi inseriti fra pilastri (vedi elab. "Stazione Utente – Cannello, recinzione e palina illuminazione")
- La recinzione perimetrale sarà del tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti, anch'essi prefabbricati in cls, infissi su fondazione in conglomerato cementizio armato, avrà altezza di 2,50 m.
- L'illuminazione della stazione sarà realizzata mediante l'installazione di opportune paline di illuminazione.
- L'approvvigionamento di acqua per gli usi igienici del personale di manutenzione sarà fornito da idoneo serbatoio
- Per lo smaltimento delle acque chiare e nere della stazione si utilizzerà una vasca IMHOFF con accumulo a tenuta da espurgare periodicamente a cura di ditta autorizzata

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 sottostazione 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)
 - 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:
 - a. Trasformatore di isolamento in ingresso
 - b. Tensione di uscita nominale Vcc 110
 - c. Stabilità tensione in uscita ±1%
 - d. Erogazione continua A 15
 - e. Ripple < 1%
 - f. Funzionamento Automatico
 - g. Stabilizzazione statica ± 0.5%
- Ramo servizi:
 - a. Trasformatore di isolamento in ingresso
 - b. Tensione di uscita nominale Vcc 110
 - c. Stabilità tensione in uscita ±1%
 - d. Erogazione continua A 30
 - e. Ripple < 1%
 - f. 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:

- 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.

4.5 Impianto di illuminazione esterno

L'illuminazione esterna del quadro all'aperto sarà realizzata con proiettori montati su pali in fibra di vetro di 9 metri. I proiettori sono del tipo con corpo in alluminio, grado protezione IP65, con lampade a LED 250 W.

I pali saranno collocati lungo la recinzione in modo da mantenere le distanze imposte dalla norma CEI 11-1 verso le parti in tensione.

Il valore medio di illuminamento in prossimità delle apparecchiature di manovra sarà di 30 Lux, che sarà verificato in fase esecutiva dal calcolo illuminotecnico, diversamente da quanto previsto nella presente specifica in fase di progettazione esecutiva dovranno essere apportate eventuali modifiche correttive.

L'accensione dell'impianto di illuminazione deve essere prevista da una fotocellula esterna in esecuzione stagna IP65 per l'accensione automatica del 50% delle lampade al mancare della luce diurna (illuminazione notturna). Le altre lampade saranno accese manualmente in caso di controlli e manutenzione sulle apparecchiature AT.

Un tipico proiettore LED avrà un Flusso luminoso: 35.000 lm Potenza: 250 W.

4.6 Impianti tecnologici edificio di sottostazione

Gli impianti tecnologici devono essere realizzati conformemente a quanto è prescritto dalle norme CEI e UNI di riferimento. Le apparecchiature e i materiali saranno provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo internazionale equivalente. Tutti gli impianti saranno conformi agli adempimenti del D.M. 37/08.

Gli impianti elettrici saranno realizzati "a vista", cioè con apparecchiature, corpi illuminanti, tubazioni e canaline per i conduttori e scatole di derivazione del tipo "non incassato" nelle strutture murarie.

Devono essere previsti i seguenti impianti tecnologici per l'edificio della stazione elettrica.

Impianto di illuminazione:

L'impianto di illuminazione normale sarà realizzato con armature fluorescenti stagne AD-FT, con lampade 36 W, reattore basse perdite, montate a soffitto.

Il livello di illuminamento previsto sarà di 200 Lux.

Lungo le pareti esterne dell'edificio, saranno installate alcune armature fluorescenti stagne. La loro accensione deriverà dalla fotocellula prevista per l'illuminazione esterna.

Prese forza motrice:

L'impianto di distribuzione forza motrice sarà realizzato in tutti i locali con prese stagne a parete 2x10/16 A, con fori allineati e prese stagne a parte 2x10/16 A con terra laterale.

Nel locale quadro 36 kV e nel locale quadri BT sarà installato un gruppo prese composto da una presa CEE 32 A 3p+t e da una presa CEE 16 A 2p+t.

Illuminazione di emergenza:

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà realizzato installando in ogni locale dell'edificio della sottostazione delle armature fluorescenti stagne previste per l'illuminazione normale, un gruppo autonomo con batteria e inverter avente autonomia di 3 ore.

Impianto di climatizzazione:

L'impianto di climatizzazione è previsto con climatizzatori, del tipo a pompa di calore con unità esterna e unità interna e deve essere tale da mantenere nei locali, ove sono installati, le seguenti condizioni termoigrometriche:

- estate: da 26°C a 28°C – u.r. 50% ± 5%;
- inverno: da 18°C a 20°C - u.r. 50% ± 5%;

La regolazione della temperatura è automatica comandata mediante termostati.

I climatizzatori, se non diversamente necessario, saranno installati nei seguenti locali:

- locale quadri BT: n°2 climatizzatore (9000 btu)
- locale quadro MT: n°3 climatizzatori (ognuno da 9000 btu)

Impianto di rivelazione incendio, temperature e gas

L'impianto di rilevamento e segnalazione incendi per l'edificio si comporrà di:

- una centrale convenzionale a zone comprensiva di accumulatori da 12 V 7Ah;
- tastiera a membrana con tasti funzione;
- relè di uscita per invio segnale al sistema di controllo;
- rivelatori ottici di fumo analogici completi di base di fissaggio;
- rivelatori termovelocimetri analogici completi di base di fissaggio;
- rilevatore di idrogeno;
- pulsanti manuali a rottura di vetro completi di modulo di indirizzo;
- pannello ottico acustico completo di scritta intercambiabile, in versione IP54;
- cavi antifiamma twistati schermati 2x1,5 mm² per i rivelatori e n.1 set di cavi 2x1,5 antifiamma per i pannelli.

Saranno restituiti in locale e remoto le segnalazioni di:

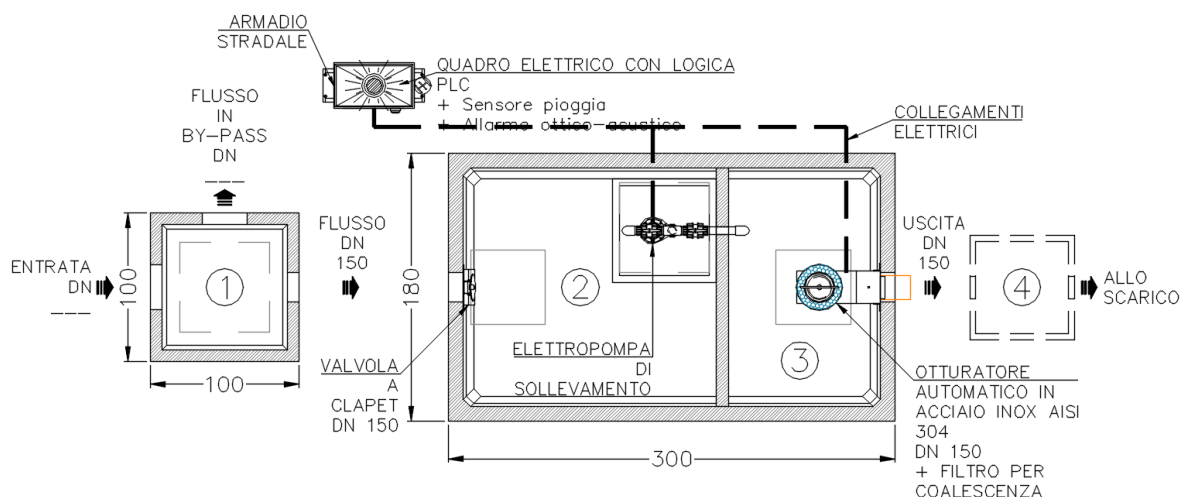
- incendio e/o eccessiva temperatura
- anomalia impianto
- Impianto antintrusione e video sorveglianza:
- L'impianto antintrusione è costituito essenzialmente da:
- contatti elettromagnetici o equivalenti su tutte le porte di accesso degli edifici e sul cancello d'ingresso pedonale e carraio, per segnalare l'avvenuta apertura da parte di persone estranee.

- La centralina, oltre ad avere tutte le segnalazioni sul pannello di controllo e comando, permetterà l'invio in uscita (al sistema di controllo e supervisione) dei seguenti segnali:
- segnale di allarme per intrusione in atto
- segnale di presenza personale

L'impianto antintrusione deve prevedere dei tastierini numerici installati, uno all'esterno nelle vicinanze del cancello pedonale e l'altro nei pressi della porta d'ingresso del locale BT, per l'inserzione/disinserzione volontaria dell'impianto.

4.7 Impianto di trattamento acque meteoriche

Per quanto riguarda l'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia è stato scelto di adoperare una vasca di prima pioggia con disoleatore interno del tipo prefabbricato in grado di trattare i primi 5 mm di pioggia su un'area impermeabile (pari all'area asfaltata della cabina 36 kV, circa 500 m²). La tipologia di vasca viene di seguito riportata:



L'impianto di trattamento prefabbricato sarà caratterizzato dai seguenti scomparti:

1. Pozzetto scolmatore;
2. Comparto di prima pioggia, accumulo e rilancio con elettropompa;
3. Comparto di disoleazione;
4. Pozzetto d'ispezione/prelievo campioni.

Le acque trattate verranno conferite nel corpo idrico più prossimo all'area di stazione ai sensi del D.Lgs 152/06.

4.8 Dimensionamento della rete di terra

Sulla base delle correnti di guasto a terra e durata del guasto a terra, nonché da misure della resistività del terreno, sarà possibile verificare la rispondenza dell'impianto di terra alla normativa vigente.

Pertanto, la progettazione esecutiva dell'impianto di terra sarà eseguita secondo i dati delle correnti di guasto che Terna metterà a disposizione e da misure della resistività del terreno.

In questa fase di progettazione definitiva per autorizzazione, non avendo a disposizione tali dati, ma avendo conoscenza del sito e di dati sperimentali, sono stati effettuati calcoli per una scelta opportuna della sezione dei conduttori della rete di terra ai fini di:

- Avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- Essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili;
- Evitare danni a componenti elettrici e ai beni;
- Garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti per effetto delle correnti di guasto a terra.

Dai calcoli effettuati e riportati di seguito è risultato che l'impianto di terra sarà costituita da una rete magliata di conduttori di rame nudi, di diametro 10,5 mm (sezione 63 mm²), posti a una profondità media di 90÷100 cm dal piano piazzale e dimensionato in base alla norma CEI EN 50522, considerando le correnti di guasto a terra definite da Gestore di rete.

Le strutture metalliche delle apparecchiature e dei portali saranno collegate alla maglia di terra per mezzo di conduttori in rame di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²).

Tutte le armature e le parti metalliche delle fondazioni, dei cunicoli e delle opere in genere, saranno collegate alla rete di terra per mezzo di conduttori di rame nudo di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²). Il collegamento alle armature sarà assicurato da saldatura alluminotermica o "Castolin".

Per la messa a terra dell'edificio sarà predisposto un anello perimetrale di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²) collegato alla maglia di terra. A tale collettore verranno collegati i conduttori di messa a terra provenienti dalla struttura dei fabbricati. Al medesimo anello verranno, inoltre, collegati i conduttori di rame provenienti dai cunicoli dei fabbricati.

4.9 Sezione minima per garantire la resistenza meccanica e alla corrosione

La sezione utilizzata per i dispersori di terra è stata direttamente scelta in base a quanto indicato dalla norma CEI 11-1 Allegato A, considerando le dimensioni minime ammissibili.

- Dispersore verticale tondo di rame $\phi 25\text{mm}$
- Dispersore orizzontale in corda di rame nudo 63mm^2

Per la protezione contro la corrosione è necessario utilizzare materiali tali che il loro contatto non generi coppie elettrolitiche (Norma CEI 11-37 par. 9.5).

4.10 Dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra

Per effettuare il dimensionamento termico del dispersore è stata utilizzata la formula:

dove:

$$A = \frac{I}{k} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_f + \beta}{\Theta_i + \beta}}}$$

- A è la sezione in mm².
- I è la corrente del conduttore in Ampere pari a 10 KA.
- t è la durata in secondi del tempo di guasto pari a 0,45 sec.
- K è una costante che dipende dal materiale del componente percorso da corrente;

in tal caso:

$$k = 226 \text{ A} \cdot \text{mm}^{-2} \cdot \text{s}^{1/2}$$

- B è il reciproco del coefficiente di temperatura della resistenza del componente percorso dalla corrente a 0°C; $\beta=234,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Θ_i è la temperatura iniziale in gradi Celsius; $\Theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Θ_f è la temperatura finale in gradi Celsius; $\Theta_f= 300 \text{ }^\circ\text{C}$
- Assumendo una corrente di guasto di 10 kA e un tempo di durata del guasto di 0,45 sec si ricava la sezione minima del conduttore:

$$A = \frac{I}{k} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_f + \beta}{\Theta_i + \beta}}} = \frac{10000}{226} \sqrt{\frac{0.45}{\ln \frac{300 + 234.5}{20 + 234.5}}} = 34,5 \text{ mm}^2$$

5 SCOMPARTO ARRIVO CAVI 36kV – NUOVA S.E. RTN "PICERNO2" 150kV/36kV

Stallo 36kV in nuova SE 150 kV/ 36 kV Terna

All'interno della nuova SE 380/36kV "Picerno2" sarà realizzata una sezione 36 kV a cui si collegheranno i produttori di energia per la consegna dell'energia prodotta.

La sezione 36kV della nuova SE Terna "Picerno2" sarà realizzata in scomparti con isolamento in aria e suddivisi in tre distinte sezioni ciascuna alimentata dai secondari dei trasformatori 150/36 kV, con la possibilità di essere uniti mediante congiuntori. Agli scomparti si potranno attestare i cavi a 36 kV provenienti dall'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in progetto.

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, la terna di cavi 36 kV in partenza dalla cabina utente si attesteranno su un'unica cella dello scomparto 36 kV della nuova stazione RTN 150kV/36kV "Picerno2" di Terna.

6 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Si rimanda alla consultazione dell'elaborato "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:

CAVO 36KV	DpA (m)	Fascia di rispetto (m)
120 mm ²	+/- 1,00 m	2,00 m
240 mm ²	+/- 1,50 m	3,00 m
1 x 240 + 2 x 400 mm ²	+/- 2,00 m	4,00
400 - 400 mm ²	+/- 2,00 m	4,00 m
630 mm ²	+/- 2,00 m	4,00 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.

Pertanto, dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica le opere elettriche progettate, sono conformi alla normativa vigente.

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 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.