

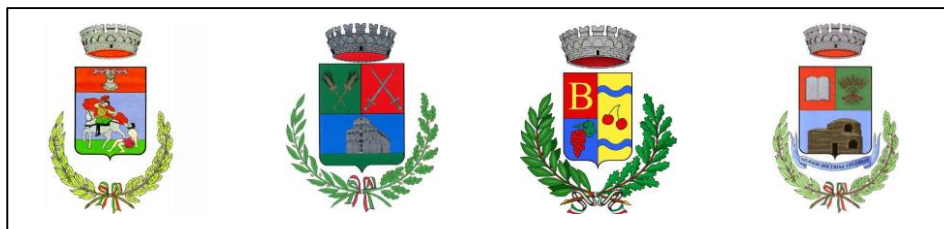
Regione Autonoma
della Sardegna



Provincia di Sassari

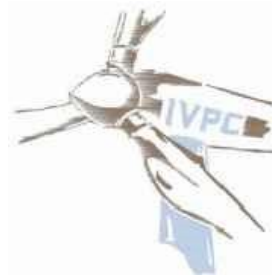


Comuni di



BESSEUDE BORUTTA BONNANARO SILIGO

PROponente



OPERA

PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "Monte Pelao"

OGGETTO

TITOLO ELABORATO:

Calcoli Preliminari impianti elettrici

DATA: DICEMBRE 2022

N°/CODICE ELABORATO

SCALA: 1:XXXX

S.P. R6 a

Folder:

Tipologia: D(disegno)

Lingua: ITALIANO

N° REVISIONE

DATA

OGGETTO DELLA REVISIONE

ELABORAZIONE

PROPONENTE:

IVPC POWER 8 S.p.A.

Sede legale: 80121 Napoli (NA) - Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11

PEC: ivpcpower8@pec.ivpc.com

C.F. e P.IVA: 02523350649

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI, BESSUDE
BORUTTA BONNANARO E SILIGO (SS) COSTITUITO DA 11 AEROGENERATORI DELLA
POTENZA DI 6 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 66 MW E OPERE CONNESSE

RELAZIONE TECNICA

CALCOLO PRELIMINARE DELLE LINEE MT

Codice Pratica TERNA n. 202201349 –

Comuni di Bessude, Borutta, Bonnanaro e Siligo (SS)

SOMMARIO

1.	PREMESSA	3
2.	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI.....	6
2.1.	<i>Protezione contro il sovraccarico</i>	6
2.2.	<i>Protezione contro il cortocircuito</i>	6
2.3.	<i>Cadute di tensione.....</i>	6

1. PREMESSA

La presente relazione è relativa alla progettazione definitiva del “Progetto di un parco eolico” che la **IVPC Power 8 S.p.A.** intende realizzare in territorio di Bessude Borutta Bonnanaro e Siligo, in provincia di Sassari, composto da n° 11 aerogeneratori di potenza uninominale pari a 6 MW (6000 kW), per una potenza complessiva pari a 66MW.

Nello specifico l’impianto sarà costituito da 11 aerogeneratori di potenza nominale fino a 6,00 MW, ubicati nel territorio di Borutta, Bessude, Bonnanaro e Siligo, tutti in provincia di Sassari, il cavidotto attraverserà il territorio del comune dei quattro comuni sopra menzionati e quello contiguo di Ittiri (SS) per poi confluire sul futuro ampliamento a 36kV della stazione elettrica (SE) RTN 380 kV “Ittiri” nello stesso comune di Ittiri (SS).

In sintesi, le opere di progetto consisteranno nella:

- Realizzazione di aree di un nuovo impianto eolico formato da n° 11 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 6,00 MW, per una potenza complessiva di 66,00 MW.
- Posa in opera di cavidotti, i cui tracciati interrati seguiranno per la maggior parte l’andamento delle strade esistenti;
- Connessione dell’impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale dell’impianto. Si prevede il collegamento dell’impianto di utenza in antenna a 36 kV



Fig. 1. Inquadramento di ampio raggio su ortofoto dell’area di intervento, situata nei comuni di Bessude, Borutta, Bonnanaro, Siligo.

La presente relazione riguarda il calcolo in via previsionale delle cadute di tensione degli elettrodotti interrati in MT a 36kV di connessione interni all’impianto e al dimensionamento delle dorsali, esterne al parco, di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

In particolare sono stati effettuati i calcoli relativi ai seguenti componenti dell’impianto:

- Elettrodotti di collegamento in entra-esce tra aerogeneratori;
- Elettrodotto dorsale di collegamento tra il parco eolico e la Cabina di Raccordo.

L'impianto è suddiviso in una unica sezioni di impianto: La sezione di impianto è costituita dagli undici aerogeneratori. Per una razionalizzazione della gestione l'impianto è stato diviso in tre gruppi, collegati alla centrale con linee distinte, i gruppi sono stati determinati in funzione della loro posizione geografica:

- 1) PL01, PL02, PL03, PL06
- 2) PL07, PL09, PL11
- 3) PL04, PL05, PL08, PL10

Gli elettrodotti o dorsali per la connessione alla Sottostazione Elettrica utente, sono, rispettivamente:

- **Linea 1** Tratta **PL06-SSE** di formazione $3x(2x1x400)$ mm² per una lunghezza pari a **15.630 m**, tratta **PL.03-PL.06** di formazione $3x(2x1x240)$ mm² per una lunghezza pari a **1.115 m**, tratta **PL02-PL03** di formazione $3x(1x1x240)$ mm² per una lunghezza pari a **1.130 m**. tratta **PL01-PL02** di formazione $3x(1x1x240)$ mm² per una lunghezza pari a **950 m**.
- **Linea 2** Tratta **PL11-SSE** di formazione $3x(1x1x630)$ mm² per una lunghezza pari a **16.835 m**, tratta **PL.07-PL.11** di formazione $3x(1x1x240)$ mm² per una lunghezza pari a **960 m**, tratta **PL09-PL07** di formazione $3x(1x1x240)$ mm² per una lunghezza pari a **850 m**.
- **Linea 3** Tratta **PL04-SSE** di formazione $3x(2x1x400)$ mm² per una lunghezza pari a **14.200 m**, tratta **PL.05-PL.04** di formazione $3x(2x1x240)$ mm² per una lunghezza pari a **1.130 m**, tratta **PL08-PL05** di formazione $3x(1x1x240)$ mm² per una lunghezza pari a **1.020 m**. tratta **PL10-PL08** di formazione $3x(1x1x240)$ mm² per una lunghezza pari a **1.360 m**.

Per comprendere meglio la suddivisione in gruppi dell'impianto e le rispettive dorsali entranti nella Sotto Stazione Elettrica, si guardi la fig. 2. riportata qui di seguito

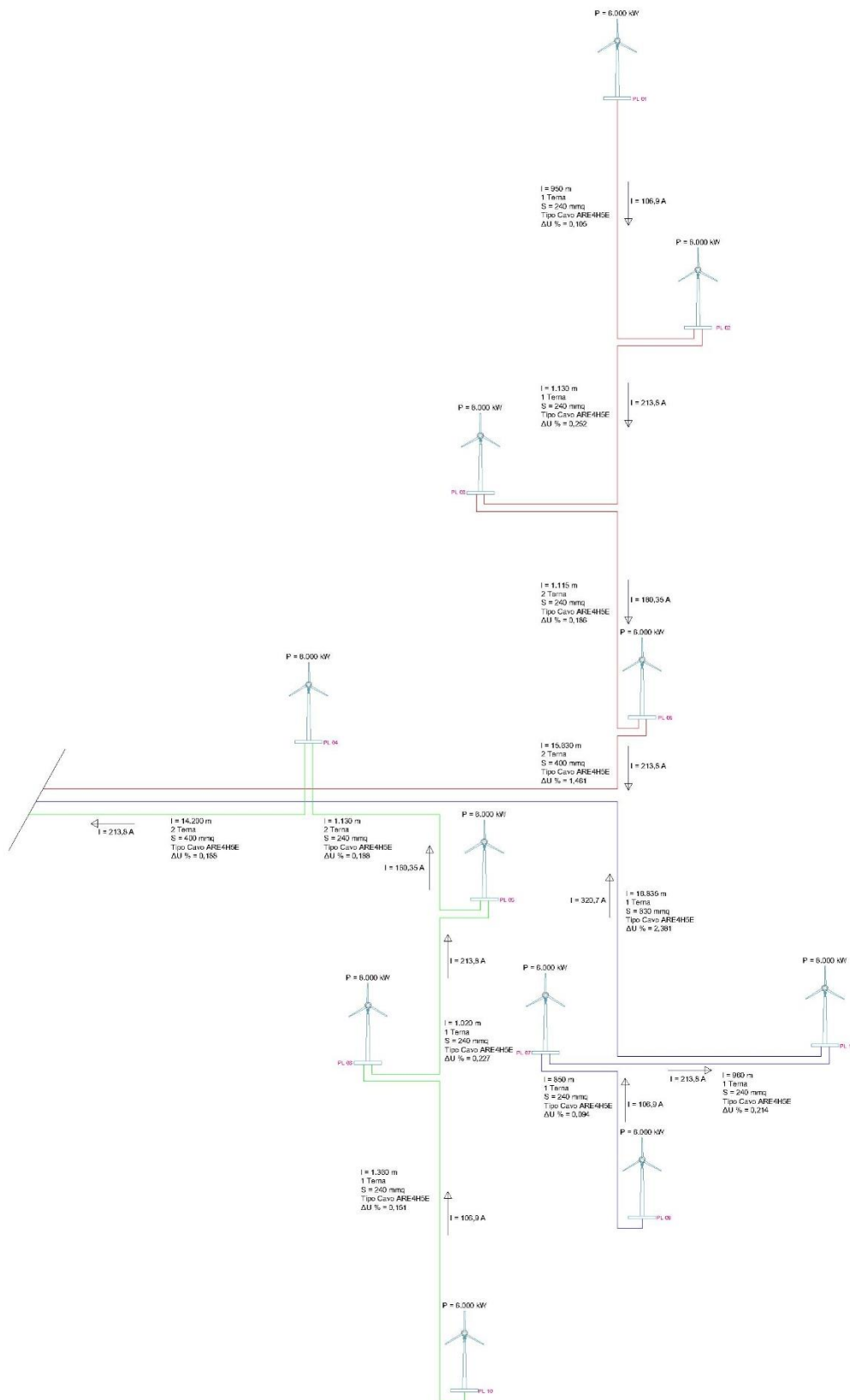


Fig. 2. Grafo a blocchi delle linee MT a 36kV di interconnessione degli aerogeneratori e della connessione alla RTN

2. DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Il dimensionamento dei conduttori è stato eseguito tenendo presente la corrente di impiego I_b ed imponendo una caduta di tensione totale massima inferiore al 4%.

Tale dimensionamento tiene inoltre conto del coordinamento tra caratteristiche della linea e degli interruttori per la protezione delle condutture contro il sovraccarico e il cortocircuito; a tale scopo occorre pertanto considerare anche la I_n e la caratteristica I^2t dell'interruttore posto a monte per la protezione di ogni linea.

Per ciascuna delle linee si è verificato quanto descritto nei due punti seguenti.

2.1. Protezione contro il sovraccarico

Per ogni linea è stata verificata la seguente relazione:

$$I_b \leq I_r \leq I_z$$

essendo:

I_b	corrente di servizio della linea [A];
I_r	la corrente di regolazione della prima soglia della protezione di massima corrente [A]
I_z	la portata del cavo della linea [A];

2.2. Protezione contro il cortocircuito

$$I^2t \leq K^2 S^2$$

$$I_{cn} \geq I_{cc,max}$$

Punto di installazione del dispositivo di protezione

\Rightarrow

In partenza alla linea

essendo:

I^2t	energia specifica lasciata passare dall'interruttore posto a protezione della linea.
K	coefficiente che tiene conto del tipo di materiale del conduttore e del tipo del suo isolante;
S	sezione del conduttore;
I_{cn}	il potere di interruzione nominale del dispositivo di protezione;
$I_{cc,max}$	la corrente di corto circuito trifase massima sulla linea nel punto di installazione del dispositivo di interruzione.

2.3. Cadute di tensione

Il dimensionamento delle sezioni dei conduttori principali è stato effettuato in base al criterio della portata di corrente, procedendo poi al calcolo di verifica della massima caduta di tensione ammissibile, considerando condizioni di posa sfavorevoli ed utilizzando le formule sotto riportate per il calcolo:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (r \cdot \cos \varphi + x \cdot \sin \varphi)$$

$$\Delta U\% = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100$$

dove:

I	Massima corrente di servizio della linea [A]
L	lunghezza della linea [km]

r	resistenza specifica del conduttore della linea [Ω/km]
x	reattanza specifica della linea [Ω/km]
$\cos \varphi$	fattore di potenza del carico assunto pari a 0,8
U	tensione concatenata nominale della linea
ΔU	<i>caduta di tensione concatenata della linea</i>
$\Delta U\%$	<i>caduta di tensione concatenata percentuale della linea.</i>

Queste verifiche sono state condotte su ciascun tratto delle diverse linee della distribuzione MT del parco eolico.

I diversi tratti di linee della distribuzione MT del parco eolico sono stati calcolati in modo che la caduta di tensione massima complessiva, tra la sottostazione utente e l'aerogeneratore più lontano, non fosse superiore al 4 % tenuto conto che attraverso il VSC del trafo AT/MT della cabina di raccordo tale caduta di tensione è di fatto pienamente assorbibile.

ALLEGATI:

TABELLA n. 1 - DIMENSIONAMENTO RETE MT

.V.P.C. POWER 8 S.P.A., Vico Santa Maria a Cappella Vecchia n. 11- 80121 Napoli
 IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA N. 11 AEROGENERATORI DA 6 MW
 Nei Comuni di Borutta, Bessude, Bonnanaro e Siligo (SS) E RELATIVE OPERE CONNESSE

CARATTERISTICHE GENERATORE					CARATTERISTICHE DI POSA		
POTENZA		P_{wtg}	[kW]	6000	Tipologia di Posa		a trifoglio
TENSIONE ESERCIZIO		U_{cab}	[V]	36000	Profondità di posa	[m]	1,5
F.d.P.		$\cos\varphi$			Distanza minima tra le terne	[cm]	7
					Conducibilità termica del suolo	[m ² K/W]	1
CORRENTE Aerogeneratore		I_{wtg}	[A]	106,9	Fattore di carico		1
					Posa direttamente interrata		in sabbia

DIMENSIONAMENTO RETE MT															
GENERATORE							WTG Caricati		Caratteristiche cavo			Caduta di Tensione		Verifica Portata	
	Debominazione tratta	Lunghezza geometrica	Lunghezza Elettrica	Sezione	N° circuiti	Numero Terne	Numero	Corrente wtg	Corrente Linea	Resistenza Specifica	Reatanza specifica	Portata	ΔU		$\Delta U \%$
								I_{wtg}	I_L	r	x	I_z			
								[A]	[A]	Ω/km	Ω/km	[A]	[V]	%	$I_z > I_L$
PL01	PL01-PL02	950		240		1	1	106,9	106,9	0,161	0,11	240,35	38,08	0,105778	OK
PL02	PL02-PL03	1130		240		1	2	213,8	213,8	0,161	0,11	240,35	90,6	0,251667	OK
PL03	PL03-9L06	1115		240		2	3	320,7	160,35	0,161	0,11	240,35	67,05	0,18625	OK
PL06	PL06-SSE	15630		400		2	4	427,6	213,8	0,101	0,101	309,48	526,12	1,461444	OK
SSE													2,005139	OK	
PL09	PL09-PL07	850		240		1	5	106,9	106,9	0,161	0,11	240,35	34,07877	0,094663	OK
PL07	PL07-PL11	960		240		1	6	213,8	213,8	0,161	0,11	240,35	76,97792	0,213828	OK
PL11	PL11-SSE	16835		630		1	7	320,7	320,7	0,063	0,096	401,87	850,0346	2,361207	OK
SSE													2,669698	OK	
PL10	PL10-PL08	1360		240		1	8	106,9	106,9	0,161	0,11	240,35	54,52	0,151444	OK
PL08	PL08-PL05	1020		240		1	9	213,8	213,8	0,161	0,11	240,35	81,78	0,227167	OK
PL05	PL05-PL04	1130		240		2	10	320,7	160,35	0,161	0,11	240,35	67,95	0,18875	OK
PL04	PL04-SSE	14200		400		2	11	427,6	213,8	0,101	0,101	309,48	477,99	1,32775	OK
SSE													1,895111	OK	