



REGIONE
PUGLIA



PROVINCIA
LECCE



COMUNE
LECCE



COMUNE
CAMPI
SALENTINA



COMUNE
GUAGNANO



COMUNE
SQUINZANO



COMUNE
SURBO



COMUNE
TREPUIZZI



PROVINCIA
BRINDISI



COMUNE
CELLINO
SAN MARCO



COMUNE
S.DONACI

88_Surbo - Realizzazione di impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, da ubicarsi in agro di Surbo e Lecce (LE)

Potenza nominale DC 20,90 MW e potenza nominale AC 22,00 MW



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTISTA:



Via Imperatore Traiano n.4 - 70126 Bari

Prof. Ing. Alberto Ferruccio PICCINNI
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.7288

Ing. Giovanni VITONE
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.3313

Ing. Giocchino ANGARANO
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.5970

Ing. Luigi FANELLI
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.7428

Consulenza specialistica:

Ing. Nicola CONTURSI
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.9000

COMMITTENTE:

SY02 S.R.L.
Via Duca degli Abruzzi 58 - 73100 Lecce (LE)

Legale Rappresentante
Prof. Franco RICCIATO

Coordinamento al progetto:



Viale Svevia n.7 - 73100 LECCE
tel. +39 0832 36985 - Fax +39 0832 361468
mail: prosvetasrl@gmail.com pec: prosveta@pec.it

Direttore Tecnico
Ing. Francesco ROLLO

Codice

B.17

Elaborato

Relazione preliminare di calcolo degli impianti elettrici

SCALA

-

0 Dicembre - 2023

Emesso per Progetto Definitivo

FORMATO ELABORATO

Pdf

REV DATA

NOTE

PROGETTO DEFINITIVO
IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE RINNOVABILE (FOTOVOLTAICA) – 88_SURBO
CON POTENZA NOMINALE DC PARI A 20,90 MWP E POTENZA NOMINALE AC PARI A 22,00 MWAC

1.PREMESSA

La presente relazione definisce i criteri per il calcolo delle reti elettriche a servizio del campo fotovoltaico denominato “88_SURBO” da realizzarsi nel territorio di Lecce (LE) e che presenta le seguenti caratteristiche:

Codice pratica TERNA	202000826
Potenza richiesta in immissione	20,86 MW
Tipologia pannelli	Bifacciali 695 W_p
N° pannelli	30.086
Tipologia inverter	SMA Sunny Central UP 3060-2800
N° inverter centrali	6
N° stazioni di trasformazione	6
Potenza DC dell’impianto	20'909,77 kW
Potenza AC inverter	22,32 MW

2.CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

2.1 Condizioni di posa e coefficienti di correzione delle portate

I valori della portata di corrente espressi in ampere sono calcolati secondo il metodo della norma IEC 60287. I calcoli sono basati sulle seguenti assunzioni:

Temperatura ambiente per posa in aria:	30°C
Temperatura ambiente per posa in terra:	20°C
Posa di profondità U = 3÷10 kV	0,8 m
Posa di profondità U = 15÷30 kV	1,0 m
Posa di profondità U = 45 kV	1,2 m

Inoltre le norme CEI per condizioni operative diverse da quelle di riferimento prevedono la seguente formula per la valutazione della portata I_z del cavo :

$$I_z = I_0 * K_1 * K_2 * K_3 * K_4$$

Con

- I_z portata in corrente nelle condizioni in esame;
- I_0 portata in corrente nelle condizioni di riferimento;
- K_1 fattore di correzione per temperature del terreno diverse da 20°C;
- K_2 fattore di correzione per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano;
- K_3 fattore di correzione per profondità di interrimento diverse da 0,8 m;
- K_4 fattore di correzione per resistività termica del terreno diversa da 1,5 k*m/W.

Codice	Titolo	Pag. 1 di 4
B 17	Relazione preliminare di calcolo delle reti elettriche	

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE RINNOVABILE (FOTOVOLTAICA) – 88_SURBO
CON POTENZA NOMINALE DC PARI A 20,90 MWP E POTENZA NOMINALE AC PARI A 22,00 MWAC

2.2 Corrente di corto circuito

CORRENTE di cortocircuito SHORT-CIRCUIT current

La scelta dei dispositivi di protezione deve tener conto sia delle correnti massime di cortocircuito sia di quelle minime di seguito riportate

The protection devices must consider both the maximum and the minimum short-circuit currents reported below

Corrente massima di cortocircuito / Maximum short-circuit current

La sezione (S) scelta per il conduttore è sufficiente a sopportare la massima corrente di cortocircuito (I_{cc}) quando è verificata la relazione:

$$S \geq \frac{I_{cc} \sqrt{T}}{C}$$

Viceversa, data una certa sezione di conduttore, la massima corrente di cortocircuito ammessa in quel cavo è data dalla relazione:

$$I_{cc} (\max) = \frac{S \cdot C}{\sqrt{T}}$$

ove:

- T = durata del cortocircuito (sec.)
- S = sezione del conduttore di Cu (mm²)
- I_{cc} = corrente di cortocircuito (A)
- C = 115 per cavi in rame isolati in PVC (160 °C)
143 per i cavi in rame isolati in gomma G7 (250 °C)

For alternate currents, voltage drop is calculated (Volts) as follows:

$$S \geq \frac{I_{cc} \sqrt{T}}{C}$$

Therefore, the max short circuit current accepted by a conductor with section S is calculated with the following formula:

$$I_{cc} (\max) = \frac{S \cdot C}{\sqrt{T}}$$

where:

- T = short circuit duration (sec)
- S = cross-section of copper conductor (mm²)
- I_{cc} = short circuit current (A)
- C = 115 for PVC copper cables (160 °C)
143 for G7 rubber copper cables (250 °C)

2.3 Caduta di tensione

CADUTA di tensione VOLTAGE drop

Coefficienti (Ct) per il calcolo della caduta di tensione in corrente alternata Voltage drop coefficients (Ct) in AC

Nel caso di corrente alternata la caduta di tensione è calcolabile (in Volt) con la formula approssimata:

$$\varphi V = \frac{Ct \cdot I \cdot L}{1000}$$

ove:

- Ct (V/A km) = K • (R • cos φ + X • sen φ)
- L (m) = lunghezza della linea
- I (A) = corrente trasmessa
- R (ohm/km) = resistenza a temperatura max. di servizio
- X (ohm/km) = reattanza di fase della linea
- cos φ = fattore di potenza dell'utente
- K = 2 per linee monofasi
- K = 1,73 per linee trifasi

I valori di DV indicati valgono anche per corrente continua

For alternate currents, voltage drop is calculated (Volts) as follows:

$$\varphi V = \frac{Ct \cdot I \cdot L}{1000}$$

where:

- Ct (V/A km) = K • (R • cos φ + X • sen φ)
- L (m) = length of line
- I (A) = current
- R (ohm/km) = conductor resistance at maximum operating temperature
- X (ohm/km) = phase reactance
- cos φ = power factor
- K = 2 for single-phase system
- K = 1,73 for three-phase system

The formula is valid direct currents too

Codice	Titolo	
B 17	Relazione preliminare di calcolo delle reti elettriche	Pag. 2 di 4

PROGETTO DEFINITIVO

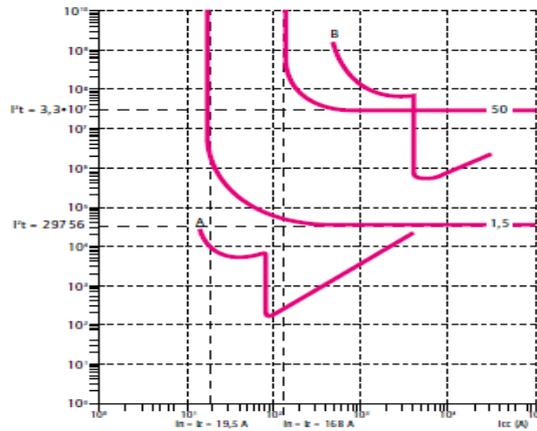
IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE RINNOVABILE (FOTOVOLTAICA) – 88_SURBO
CON POTENZA NOMINALE DC PARI A 20,90 MWP E POTENZA NOMINALE AC PARI A 22,00 MWAC

2.4 Protezione delle condutture

PROTEZIONE delle condutture CIRCUIT protection

Per la corretta scelta della protezione della conduttura occorre conoscere la curva dell' I^2t relativa ad ogni cavo; siccome l'andamento di questa curva è in funzione delle condizioni di installazione e quindi difficilmente ipotizzabile a priori, potrà essere ricavata cautelativamente assumendo come valori di riferimento la portata di corrente nominale opportunamente corretta in funzione della posa $I_z = I_n$ ed il valore I^2t di cortocircuito calcolato con la formula $I^2t = (S \cdot C)^2$ dove C è indicato nella tabella di pag. 163

To select the proper protection, it's necessary to know the I^2t curve of each cable. The trend of this diagram depends on the laying conditions and it's hard to recover beforehand. For these reason, it is estimated to assume as a reference, a rated voltage depending on laying $I_z = I_n$ and the I^2t short-circuit value, obtained with the formula $I^2t = (S \cdot C)^2$ where C is indicated in the table on page 163



Codice	Titolo	
B 17	Relazione preliminare di calcolo delle reti elettriche	Pag. 3 di 4

PROGETTO DEFINITIVO
IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE RINNOVABILE (FOTOVOLTAICA) – 88_SURBO
CON POTENZA NOMINALE DC PARI A 20,90 MWP E POTENZA NOMINALE AC PARI A 22,00 MWAC

3.ELEMENTI DI CALCOLO

Si riporta nel seguito la tabella di calcolo delle cadute di tensione eseguita per i tratti più sfavorevoli delle diverse reti elettriche.

TIPICO DA QUADRO DI CAMPO A INVERTER CENTRALE/TRASFORMAZIONE

kW	V	cos φ	A	A	m		mm ²	Ω /km	Ω /km	%
Potenza	Tensione	Fatt. Di pot.	In	Iz	Lunghezza	Cavo	Sezione	Resistenza	Reattanza	$\Delta V\%$
155,68	1 300,00	1,00	119,75	251,00	215,00	DC	120,00	0,164	===	0,65%

TIPICO DA INVERTER CENTRALE/TRASFORMAZIONE A CABINA DI RACCOLTA

kVA	kV	cos φ	A	A	m		mm ²	Ω /km	Ω /km	%
Potenza	Tensione	Fatt. Di pot.	In	Iz	Lunghezza	Cavo	Sezione	R	X	$\Delta V\%$
3 068,00	30,00	1,00	59,11	221,60	720,00	MT - AC	120,00	0,333	0,140	0,08%

DA CABINA DI RACCOLTA A STAZIONE DI UTENZA

kVA	kV	cos φ	A	A	m		mm ²	Ω /km	Ω /km	%
Potenza	Tensione	Fatt. Di pot.	Ib	Iz	Lunghezza	Cavo	Sezione	Resistenza	Reattanza	$\Delta V\%$
6 830,46	30,00	1,00	131,61	535,00	8 650,00	MT - AC	300,00	0,07	0,12	0,49%

Codice	Titolo	Pag. 4 di 4
B 17	Relazione preliminare di calcolo delle reti elettriche	