

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 10.862,04 kW<sub>p</sub>  
(POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 9.600,00 kW<sub>p</sub>) PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA  
ELETTRICA E OPERE CONNESSE DENOMINATO "DAGALAFONDA\_MAZARA"**

Comune di Mazara del Vallo:

Foglio di mappa n° 132 - particelle n° 73-75-227-278-304-305-306-384-386-388

Foglio di mappa n° 109 - particelle n° 342-343-344

**(impianto di produzione)**

COMMITTENTE: **ECOSOUND 1 S.R.L.**  
via Alessandro Manzoni, 30  
20121 - Milano (MI)  
Codice fiscale: 10902370963  
Amministratore unico: Sig. Shapira Yoav

Codice di  
rintracciabilità  
e-Distribuzione  
n° T0737688



REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	22/07/2022	Vasile	Padalino	Alferi
Nome cartella				
PUA_2 "Elaborati di progetto"				
Classe Elaborato				
Allegato				
<b>A</b>				
<b>2.2</b>				

**Relazione elettrica specialistica**

- A. RELAZIONI E TABULATI**
- B. INQUADRAMENTO TERRITORIALE
- C. ELABORATI IMPIANTO DI RETE
- D. ELABORATI IMPIANTO UTENTE
- E. DOCUMENTAZIONE

**Staff tecnico di progettazione:**

- Arch. Claudio Sarcone
- Arch. Carlo Lino
- Geom. Ezio Massaro
- Dott. Agr. Federico Maniscalco
- Ing. Cosimo Padalino
- Ing. Antony Vasile

AMMINISTRATORE  
ECOSOUND 1 S.R.L.

Sig. SHAPIRA YOAV

PROGETTISTA  
(opere elettriche)

Ing. Cosimo Padalino  
TIMBRO E FIRMA  
Dot. Ing.  
**MAGISTRALE**  
**Cosimo PADALINO**  
Sezione A. n. 1448  
Settore Industriale

PROGETTISTA  
(opere edili)

arch. Claudio Sarcone  
TIMBRO E FIRMA  
Arch. Claudio Sarcone  
N. 1351  
Sezione A:  
Architettura

## INDICE

1.	GENERALITÀ	- 3 -
1.1	Oggetto e limiti del progetto	- 3 -
1.2	Leggi, Normative e Regolamenti di riferimento	- 4 -
1.3	Dati di progetto	- 9 -
1.4	Impianto Agrivoltaico (impianto di produzione)	- 10 -
1.5	Elettrodotto MT esterno al campo	- 12 -
2.	DESCRIZIONE IMPIANTO	- 16 -
2.1	Generale	- 16 -
2.2	Configurazione impianto	- 18 -
2.3	Opere di mitigazione	- 20 -
2.4	Suolo	- 20 -
2.5	Acqua	- 21 -
2.6	Combustibili	- 21 -
2.7	Rifiuti - materiale risultante dalle attività di scavo e di installazione	- 21 -
2.8	Produzione di rifiuti in fase di esercizio	- 21 -
2.9	Emissioni in atmosfera	- 21 -
3.	VALUTAZIONE DELLA DISPONIBILITÀ DELLA RADIAZIONE SOLARE	- 22 -
3.1	Generale	- 22 -
3.2	Ombreggiamento	- 22 -
3.3	Albedo	- 22 -
4.	CRITERI SEGUITI PER IL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	- 23 -
4.1	Generale	- 23 -
4.2	Criterio di stima dell'energia prodotta	- 23 -
4.3	Criterio di verifica elettrica	- 24 -
4.4	Criteri di dimensionamento cavi e canalizzazioni	- 25 -
4.5	Verifica della portata	- 25 -
4.6	Verifica della caduta di tensione	- 26 -
4.7	Tubi e canalizzazioni	- 27 -
4.8	Criteri di verifica della protezione contro i contatti indiretti	- 27 -
4.9	Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione	- 28 -
4.10	Protezione dalle scariche atmosferiche	- 29 -
5.	DATI TECNICI IMPIANTO AGRIVOLTAICO	- 30 -
	<b>GENERATORE FOTOVOLTAICO</b>	- 30 -
5.1	Moduli fotovoltaici	- 30 -
5.2	Inverter fotovoltaici	- 33 -
5.3	Quadro di parallelo AC	- 37 -

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche</b>   <b>impianto utente</b></p>	<p><b>REN</b>  <small>ELECTRON</small></p> <p>Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	--

5.4	Trasformatori _____	- 38 -
5.5	Quadro MT _____	- 40 -
5.6	Trasformatore servizi ausiliari _____	- 41 -
5.7	Sistemi di supervisione e controllo impianto _____	- 43 -
5.8	Sistemi di monitoraggio ambientale _____	- 44 -
5.9	Sistema di sicurezza e antintrusione _____	- 44 -
6.	VERIFICA ELETTRICA DI COMPATIBILITA' INVERTER - MODULI FV _____	- 46 -
7.	DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEI CAVI _____	- 47 -
7.1	Specifiche cavi di stringa in corrente continua _____	- 47 -
7.2	Collegamento tra inverter e quadro di parallelo AC _____	- 64 -
7.3	Collegamento tra quadro di parallelo AC e barre BT del trasformatore _____	- 66 -
7.4	Specifiche conduttori di protezione _____	- 66 -
7.5	Specifiche cavi in corrente alternata MT _____	- 66 -
8.	IMPIANTO DI TERRA _____	- 68 -
8.1	Generalità _____	- 68 -
8.2	Impianto di terra cabine elettriche _____	- 69 -
8.3	Impianto di terra campo agrivoltaico _____	- 69 -


<p><b>Ecosound 1 srl</b> Via Alessandro Manzoni n. 30 20121 – Milano (M) C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto utente</b></p>	<p><b>REN</b> ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022 Rev. 0</p>
---	--	---

## 1. GENERALITÀ

### 1.1 Oggetto e limiti del progetto

La presente relazione ha lo scopo di fornire una descrizione puntuale del progetto per la realizzazione di un impianto di generazione elettrica alimentato da fonte solare. Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico avente potenza di picco del generatore di **10.862.04 kWp** e potenza in immissione in corrente alternata pari a **9.600,00 kW**. Tale impianto di produzione, sito nel comune di Mazara Del Vallo (TP), in contrada Dagala Fonda e in contrada Roccolino Sottano, verrà realizzato in conformità alle leggi e normative tecniche vigenti.

Si precisa che la presente relazione si limiterà a trattare la porzione d'impianto che va dai moduli fotovoltaici fino alle cabine in media tensione. Tutte le opere poste a valle di tali cabine in media tensione fino alla consegna in Cabina Primaria "MAZARA 2" sono oggetto di trattazione di altri elaborati (vedasi elaborati "C").

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

## 1.2 Leggi, Normative e Regolamenti di riferimento

L'impianto sarà realizzato a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i.

Le caratteristiche dell'impianto stesso, nonché dei suoi componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali;
- alle prescrizioni e indicazioni della Società Distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

L'elenco completo delle norme alla base della progettazione è riportato a seguire:

### Leggi e decreti

#### Normativa generale:

**Legge 1 marzo 1968, n. 186:** disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.

**Legge 9 gennaio 1991, n. 10:** norma per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

**Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79:** attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

**Decreto Ministero dell'Ambiente 22 dicembre 2000:** finanziamento ai comuni per la realizzazione di edifici solari fotovoltaici ad alta valenza architettonica.


**Direttiva CE 27 settembre 2001, n. 77:** sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato dell'elettricità (2001/77/CE).

**D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380:** Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.

**Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003:** attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

**Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006:** Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006).

**Decreto Ministero Sviluppo Economico del 10 settembre 2010:** Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. (G.U. n.219 del 18 settembre 2010)

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

**Decreto legislativo n. 28 del 3 marzo 2011:** Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE (G.U. n. 71 del 28 marzo 2011);

**Decreto Pres. Regione Sicilia n° 48 del 18/07/2012:** Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010, n. 11.

**Decreto Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015:** Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'articolo 15 del decreto- legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 116.

**Legge Regione Sicilia n° 16 del 10 agosto 2016:** Recepimento del Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia approvato con decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380

#### **Sicurezza:**

**D.Lgs. 81/2008 (testo unico della sicurezza):** misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

**DM 37/2008:** sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

#### **Norme Tecniche**

**CEI 0-2:** Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

**CEI 0-16:** Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;

**CEI 11-1:** Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

**CEI 11-17:** Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo

**CEI 13-14:** Sistema di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica

**CEI 20-19:** Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V

**CEI 20-20:** Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V

**CEI 20-40:** Guida per l'uso di cavi in bassa tensione


**CEI 20-67:** Guida per l'uso di cavi 0,6/1 kV

**CEI 20-22:** Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione

**CEI 23-46:** Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Prescrizioni particolari per sistemi in tubi interrati

**CEI 23-51:** Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

**CEI 64-8:** impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 - Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

**CEI 11-20:** impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

**CEI EN 60904-1(CEI 82-1):** dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.

**CEI EN 60904-2 (CEI 82-2):** dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.

**CEI EN 60904-3 (CEI 82-3):** dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.

**CEI EN 61727 (CEI 82-9):** sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete.

**CEI EN 61215 (CEI 82-8):** moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

**CEI EN 61646 (82-12):** moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.

**CEI EN 50380 (CEI 82-22):** fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.

**CEI 82-25:** guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione.

**CEI EN 62093 (CEI 82-24):** componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.

**CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31):** compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $I_n = 16$  A per fase).

**CEI EN 60555-1 (CEI 77-2):** disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni.

**CEI EN 60439 (CEI 17-13):** apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Serie composta da:


**CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1):** apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).

**CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2):** prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

**CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3):** prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso -Quadri di distribuzione (ASD).

**CEI EN 60445 (CEI 16-2):** principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.

**CEI EN 60529 (CEI 70-1):** gradi di protezione degli involucri (codice IP).

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

**CEI EN 60099-1 (CEI 37-1):** scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata.

**CEI 20-19:** cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

**CEI 20-20:** cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

**CEI EN 62305 (CEI 81-10):** protezione contro i fulmini.

Serie composta da:

**CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1):** principi generali.

**CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):** valutazione del rischio.

**CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):** danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.

**CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):** impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.

**CEI 81-3:** valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.

**CEI 0-3:** guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.

**UNI 10349:** riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

**CEI EN 61724 (CEI 82-15):** rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.

**CEI 13-4:** sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.

**CEI EN 62053-21 (CEI 13-43):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari -Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).

**CEI EN 62053-23 (CEI 13-45):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari -Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).

CEI 64-8, parte 7, sezione 712: sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione.

**TICA:**

**Delibera ARG-elt n.90-07:** attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.

**Delibera ARG-elt n. 99-08 TICA:** testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).

**Delibera ARG-elt n. 161-08:** modificazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 13 aprile 2007, n. 90/07, in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici.



<p><b>Ecosound 1 srl</b> Via Alessandro Manzoni n. 30 20121 – Milano (M) C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto utente</b></p>	<p><b>REN</b> ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022 Rev. 0</p>
---	--	---

**Delibera ARG-elt n. 179-08:** modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica.

– **Precisazione.**

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

<p><b>Ecosound 1 srl</b> Via Alessandro Manzoni n. 30 20121 – Milano (M) C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto utente</b></p>	<p><b>REN</b> ELECTRON Data: 22/07/2022 Rev. 0</p>
---	--	--

### 1.3 Dati di progetto

#### 1.3.1 Società Proponente:

Denominazione	<b>ECOSOUND 1 S.R.L.</b>
Indirizzo sede legale	Milano (MI), via Alessandro Manzoni, CAP 20121
N° REA	MI - 2565033
Codice fiscale e n. iscrizione al Registro delle Imprese	10902370963
Forma giuridica	Società a Responsabilità limitata
Amministratori	<p>AMMINISTRATORE UNICO: SHAPIRA YOAV nato a Tel Aviv - Israele il 15/09/1969, codice fiscale: SHP YVO 69P15 Z226 C, residente a Milano (Mi) in via Alessandro Manzoni n°30</p>

#### 1.3.2 Dati indicativi locazione impianto e elettrodotto:

- Indirizzo: Contrada DAGALA FONDA  
Contrada ROCCOLINO SOTTANO
- Comuni interessati dall'intervento: Mazara del Vallo (TP)

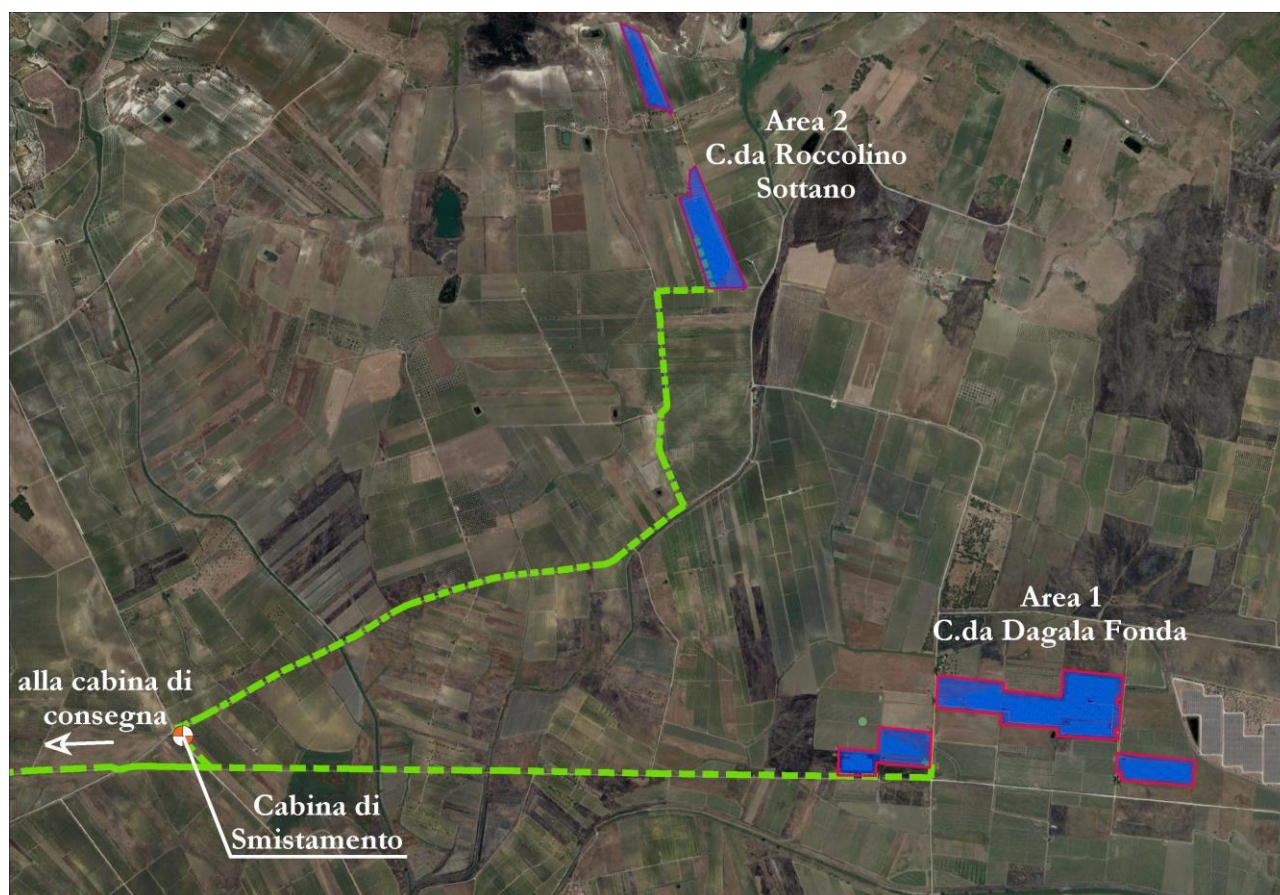
#### 1.3.3 Inquadramento territoriale e descrizione aree di progetto

Le opere in progetto ricadono interamente in area agricola del Comune di Mazara del Vallo in provincia di Trapani. Nel proseguo si distinguono le opere relative all'impianto di produzione (**“Impianto agrivoltaico”**) e le opere per la realizzazione della dorsale interrata di collegamento in media tensione (**“Elettrodotto MT esterno”**), per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto agrivoltaico alla stazione elettrica di trasformazione AT/MT “CP MAZARA 2”.

#### 1.4 Impianto Agrivoltaico (impianto di produzione)

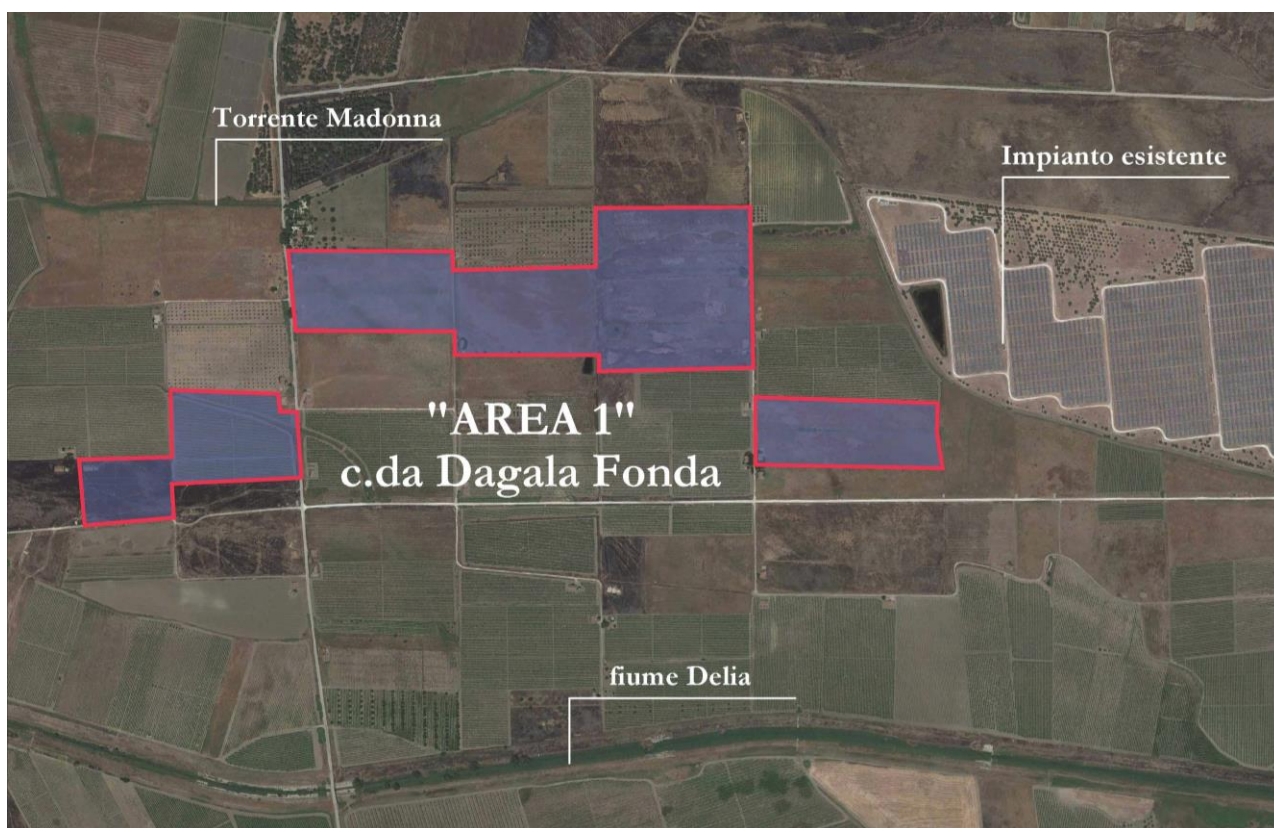
L'impianto agrivoltaico verrà realizzato in due AREE agricole in territorio del Comune di Mazara del Vallo. Le aree di progetto (AREA 1 e AREA 2) sono raggiungibili partendo dal Comune di Mazara del Vallo in direzione NORD e attraversando la Strada Provinciale n° 50 per circa 4 km e percorrendo delle strade comunali in direzione Est. L'impianto verrà costruito in un'aree sub-pianeggianti inserite nel contesto agricolo Mazarese.

Le due AREE (1-2), ubicate rispettivamente in contrada Dagala Fonda ed in contrada Roccolino Sottano, distano tra di loro (in linea d'arta) circa 1,7 km.



*Immagine 1: ortofoto con indicazione delle due aree*

**La porzione 1 posizionata a SUD**, in contrada Dagala Fonda, risulta avere una latitudine pari a 37°41'27.75"N e una longitudine uguale a 12°42'38.51"E (punto medio) con quote che si attestano intorno ai 30-35 metri rispetto il livello del mare. L'AREA 1 risulta confinata a SUD dal fiume Delia, a OVEST e NORD dal Torrente Madonna e ad EST dalla presenza di un impianto fotovoltaico realizzato nel recente passato (anno 2011 - superficie areale di ca. 33 ettari). Orograficamente l'area risulta sub-pianeggiante.



*Immagine 2: ortofoto area porzione campo agrivoltaico "AREA 1"*

**La porzione 2 a NORD**, in contrada Roccolino Sottano, risulta avere una latitudine pari a 37°42'29.91"N una longitudine uguale a 12°41'42.30"E (punto medio) con quote che si attestano dai 60 ai 100 metri rispetto il livello del mare. L'AREA 2 risulta separata nella parte centrale dal bene paesaggistico denominato "Timpa Russa" ed è prossimo (nel lato Est) al torrente Giardinazzo ed al Fosso Sottano. Dal punto di vista orografico il terreno si presenta con delle lievi pendenze decrescenti da Nord verso Sud

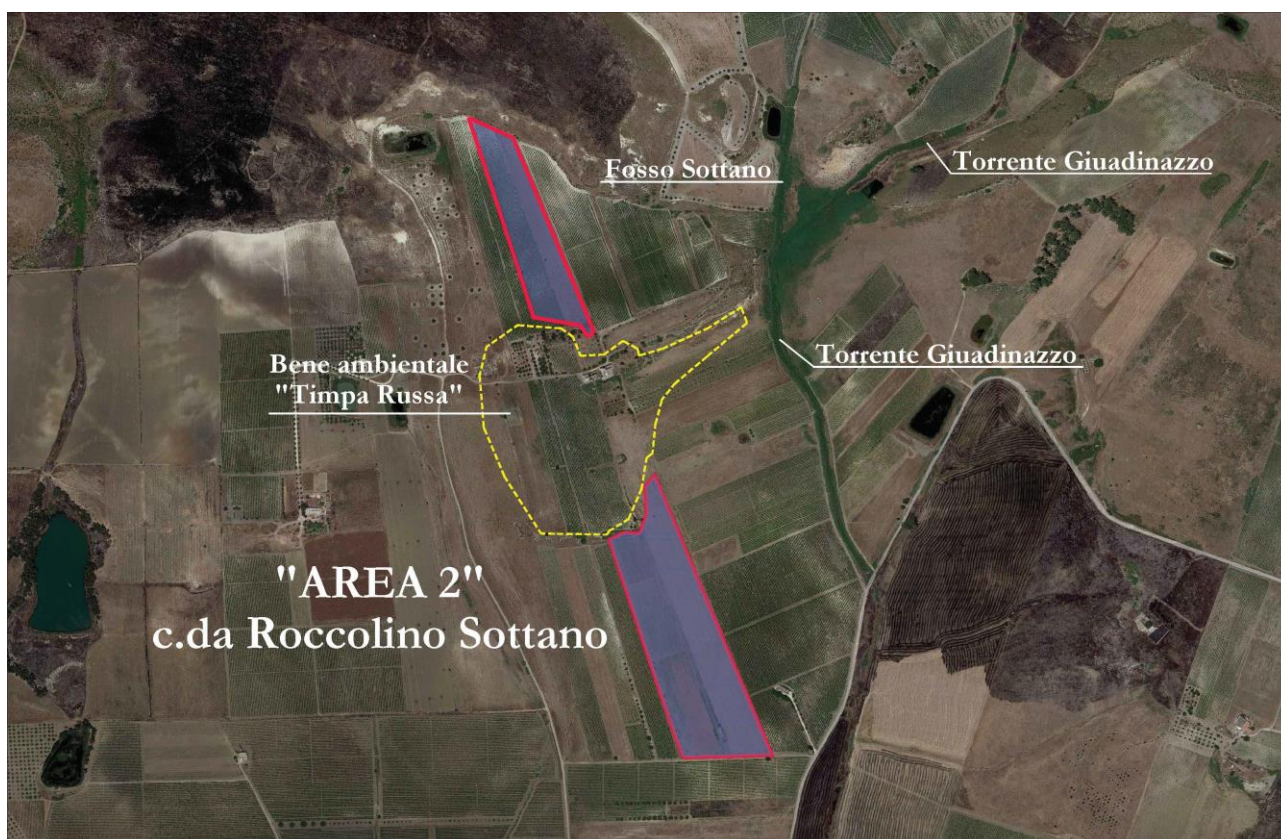


Immagine 3: ortofoto area porzione campo agrivoltaico "AREA 2"

Il terreno sulla quale è prevista la realizzazione dell'impianto di produzione è di proprietà di soggetti privati con i quali la società proponente ha stipulato dei regolari contratti preliminari di diritto di superficie. Catastralmente l'area del campo agrivoltaico ricade in particelle dei fogli di mappa n° 109 e n° 132 del Comune di Mazara del Vallo.


### 1.5 Elettrodotta MT esterno al campo

La dorsale in **cavo interrato** a 20 kV di collegamento tra il campo agrivoltaico, le cabine di smistamento, la cabina di consegna e la cabina esistente (potenziata) AT/MT "CP MAZARA 2", **sarà posta lungo strade regionali, provinciali, comunali e interpoderali esistenti.**

Alcune delle particelle interessate, se pur appartenenti al demanio pubblico (ingombro sede stradale esistente), ad oggi risultano intestate catastalmente ancora a soggetti privati, probabilmente per mancata ultimazione della procedura di esproprio (mancato frazionamento e voltura). Le particelle oggetto dalle opere di connessione dell'impianto agrivoltaico sono meglio definite nei seguenti elaborati:

**C1.1**

Piano Particellare planimetrico opere di connessione

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

<b>C1.2</b>	Piano Particellare descrittivo opere di connessione
<b>C2.1</b>	Piano Particellare planimetrico impianto utente_TAVOLA 1
<b>C2.2</b>	Piano Particellare planimetrico impianto utente_TAVOLA 2
<b>C2.3</b>	Piano Particellare planimetrico impianto utente_TAVOLA 3
<b>C2.4</b>	Piano Particellare planimetrico impianto utente_TAVOLA 4
<b>C2.5</b>	Piano Particellare planimetrico impianto utente_TAVOLA 5
<b>C2.6</b>	Piano Particellare planimetrico impianto utente_TAVOLA 6
<b>C2.2</b>	Piano Particellare descrittivo impianto utente

Nella C.P. esistente, denominata “MAZARA 2”, verranno installati n° 2 trasformatori AT/MT di potenza nominale 40 MVA e due scomparti interruttore MT di cabina primaria ed apparecchiature connesse.

Dalla Cabina Primaria partiranno due linee MT interrate in cavo elicordato da 185 mm<sup>2</sup> e attraverserà la “Strada Regionale 18 Mazara-Ponte San Lorenzo -Xitta”, per una lunghezza di ca. 106 metri, raggiungendo l’incrocio con Strada vicinale “S. Michele”. Successivamente il cavidotto attraverserà la strada sterrata vicinale “S. Michele” per una lunghezza di ca. 76 metri fino a raggiungere la part. n° 57 del Foglio di mappa n° 121 (nella disponibilità della ditta committente). Infine l’elettrodotto percorrerà da Sud-Ovest verso Nord-Est la particella n° 57 e si attesterà alla nuova cabina di consegna. I cavi verranno alloggiati in tubi corrugati posizionati ad una profondità non inferiore a cm 100 (all’estradosso del tubo). Tutti i tratti interessati dagli scavi verranno ripristinati a regola d’arte seguendo le indicazioni del proprietario/gestore della strada interessata dalle lavorazioni. L’elettrodotto avrà una lunghezza complessiva pari a ca. 250 mt (lunghezza riportata nella STMG).

Si precisa che l’elettrodotto, in uscita dalla C.P., attraverserà esclusivamente strade pubbliche, mentre la particella dove verrà realizzata la nuova cabina di consegna è nella disponibilità della ditta proponente.

Di seguito si riporta estratto di mappa catastale con indicazione dell’elettrodotto di collegamento tra la cabina di consegna e la Cabina Primaria AT/MT “MAZARA 2” :



Immagine 4: Planimetria catastale con indicazione delle opere di connessione

In considerazione dell'ubicazione del campo agrivoltaico e della localizzazione architettonica dei sottocampi che compongono l'impianto in oggetto, vi è la necessità di realizzare delle opere di elettrificazione per vettoriare l'energia prodotta, nell'impianto agrivoltaico, alla cabina di consegna posizionata a circa 10 km, in linea d'aria, a OVEST rispetto all'impianto medesimo.

Il nuovo elettrodotto sarà composto da tre tratti (A, B e C) interrati e avrà una lunghezza complessiva di ca. **17,3 Km** (10,8 km il tratto "A", 3,12 Km il tratto "B" e 3,62 Km il tratto "C"). La dorsale in **cavo interrato** a 20 kV di collegamento tra le arre del campo agrivoltaico, la cabina di smistamento, la cabina di consegna e la cabina esistente (potenziata) AT/MT "CP MAZARA 2", **sarà posta lungo strade regionali, provinciali, comunali e interpoderali esistenti.**



Immagine 5: Ortofoto con indicazione delle cabine e dell'elettrodotto

### 1.5.1 Caratteristiche dell'energia elettrica

#### Punto di Connessione alla rete

I parametri tecnici dimensionali nel punto di allaccio del nuovo impianto agrivoltaico sono:

- Sistema: Trifase
- Tensione nominale di alimentazione: 20 kV
- Frequenza nominale di alimentazione: 50 Hz
- Categoria dell'impianto di connessione: categoria II

#### Sistema di distribuzione

- Distribuzione in MT: 3 conduttori (3P)
- Categoria dell'impianto di connessione: categoria II
- Categoria dell'impianto di distribuzione: Categoria II
- Tensione nominale impianto di distribuzione: 20 kV



<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---

## 2. DESCRIZIONE IMPIANTO

### 2.1 Generale

L'insieme delle considerazioni sopra elencate hanno portato allo sviluppo di un parco agrivoltaico dalla potenza picco del generatore pari a **10.862,04 kWp**. Tale potenza è intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo, misurata in condizioni di prova standard (STC), ossia considerando un irraggiamento pari a 1000 W/m<sup>2</sup>, con distribuzione dello spettro solare di riferimento (massa d'aria AM 1,5) e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

Il sistema fotovoltaico sarà costituito da:

- 1) N° **16.212** moduli fotovoltaici in silicio monocristallino Marca TRINA SOLAR modello VERTEX 670 TSM-DE21 o SIMILARE aventi potenza di picco pari a 670 Wp. Tali moduli sono raggruppati in 579 stringhe costituite da 28 pannelli fotovoltaici per una potenza di picco complessiva pari a 10.862,04 kWp. Le stringhe verranno collegate direttamente all'ingresso dell'inverter attraverso l'utilizzo di cavi solari di tipo H1Z2Z2-K, la sezioni utilizzate saranno 6 mm<sup>2</sup> e 10 mm<sup>2</sup>.
- 2) N° **48** inverter fotovoltaici di marca HUAWEI modello SUN 2000-215KTL o SIMILARE. Questi inverter saranno conformi alla normativa tecnica CEI 0-16 ed ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori delle tensioni e correnti delle stringhe in ingresso all'inverter saranno compatibili con i valori caratteristici dello stesso, per le condizioni di esercizio previste dalla normativa vigente. I valori di tensione e frequenza in uscita saranno compatibili con quelli della rete alla quale sarà connesso l'impianto. 11, 12 o 13.
- 3) N° **7** cabine di trasformazione all'interno delle quali, in apposito vano chiuso a chiave, è contenuto un trasformatore BT/MT per l'elevamento della tensione a 20 kV. I suddetti trasformatori avranno taglia pari a 630 kVA, 1000 kVA, 1250 kVA, 1600 kVA e 2000 kVA a seconda del sottocampo cui fanno capo, ulteriori dettagli si evincono dalla relazione tecnica specialistica. Ogni cabina sarà dotata di scomparti di media tensione per la protezione e il sezionamento del trafo e per il collegamento con le cabine adiacenti al fine di realizzare un collegamento di tipo radiale fra le stesse.
- 4) N° **2** Cabine di Smistamento nelle quali confluiranno i collegamenti dai vari sottocampi per garantire selettività ai guasti e maggiore efficienza nella raccolta e distribuzione dell'energia. La cabina CS2 (all'interna del campo nell'AREA 1) farà capo ai sottocampi 1, 2, 3, 4, 5, mentre la cabina CS1 (zona baricentrica tra AREA 1 e AREA 2) raccoglierà l'energia proveniente dai sottocampi 6,7 e dalla cabina CS2. Dalla cabina CS1 partirà una linea MT per il collegamento con la cabina utente posizionata in prossimità della cabina di consegna.

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---

- 5) N° 1 Cabina utente. All'interno della stessa, saranno installati i dispositivi di sezionamento delle linee elettriche provenienti dalle relative cabine di trasformazione, il Dispositivo Generale e il Sistema di Protezione di Interfaccia.
- 6) N° 1 Cabina di consegna conforme alla specifica e-distribuzione DG2092 Ed. 03. Elemento monoblocco costituito da un locale misure, locale quadri MT/BT e un vano trafo di accesso esclusivo per il distributore per ampliamento o eventuali integrazioni in cabina.

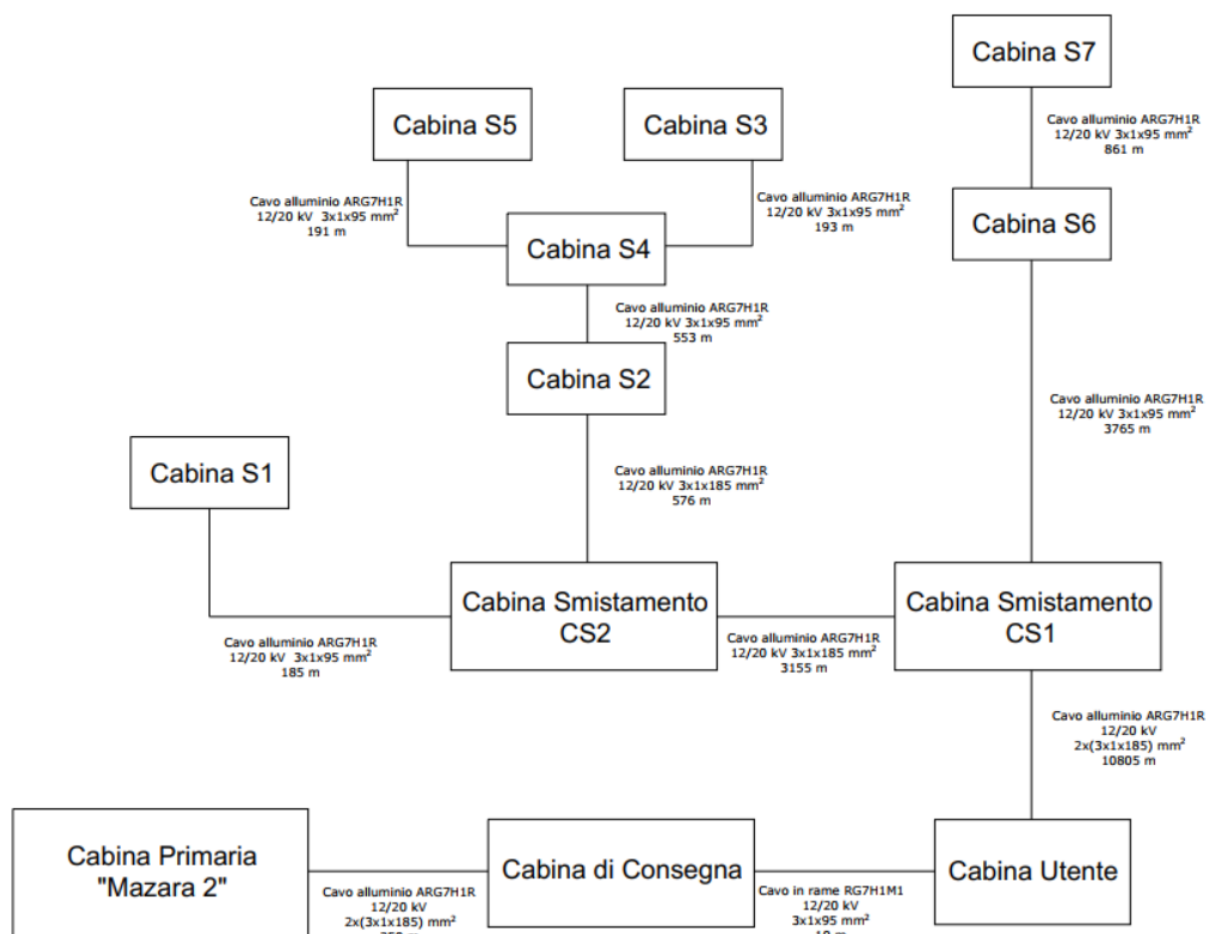
I punti seguenti fanno capo alle opere di connessione di cui alla STMG con codice di rintracciabilità n° T0737688 e meglio descritti nel *capitolo 4 "Opere di connessione e descrizione dell'elettrodotto MT esterno"*

- 1) Linea di collegamento fra la cabina di consegna e la cabina primaria "Mazara 2". Tale linea avrà lunghezza complessiva pari a 250 m e verrà realizzata in cavo interrato su percorso di viabilità esistente.
- 2) Scomparto interruttore MT di cabina primaria ed apparecchiature connesse.

Saranno parte integrante del presente progetto le opere accessorie, quali: impianti d'illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, monitoraggio, viabilità di servizio, cancelli e recinzioni e tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla funzionalità dell'impianto.

A seguire schema a blocchi descrittivo dell'impianto di produzione:

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---



*Immagine 6: Schema a blocchi dell'impianto di produzione*

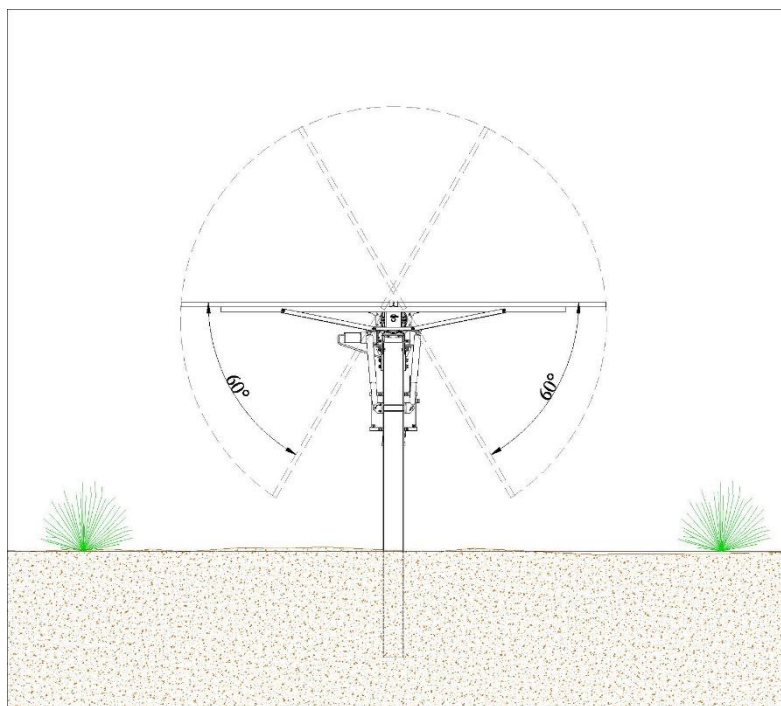
## 2.2 Configurazione impianto

L'impianto agrivoltaico in oggetto ha una potenza di picco del generatore fotovoltaico pari a 10.862,04 kW<sub>p</sub>, mentre la potenza in immissione dello stesso è pari a 9.600,00 kW.

Si prevede la realizzazione di n° 7 sottocampi aventi ciascuno una propria cabina di trasformazione. L'impianto è collegato con un sistema di tipo radiale. Ulteriori dettagli sui collegamenti si evincono dallo schema elettrico unifilare in allegato.

Il campo sarà esposto, con un orientamento azimutale a 90° rispetto al sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale variabile con angolo da 0 a  $\pm 60^\circ$ . Le strutture di ancoraggio dei moduli sono in acciaio di tipo mobile, ad inseguimento mono-assiale, fissate al terreno tramite infissione di pali. I moduli installati su ogni struttura sono posti su due file. Per la realizzazione dell'impianto sarà disponibile una tipologia di trackers sul quale

è possibile installare 28 moduli fotovoltaici, il numero dei trackers è di 579. Di seguito si riporta sezione del modulo tracker che verrà installato.



*Immagine 7: Sezione tipo modulo Tracker*

I moduli fotovoltaici di ciascun sottocampo verranno collegati in stringhe, costituite da 28 componenti, ed ogni stringa sarà collegata direttamente all'inverter fotovoltaico. Tale inverter verrà, posizionato in prossimità dei tracker e verrà protetto da una piccola struttura composta da due profili portanti un pannello coibentato posto nel lato Sud e un pannello coibentato in copertura.

Gli inverter, aventi potenza nominale pari a 200kW, sono dotati di 3 MPPT, e per ogni inseguitore del punto di massima potenza è possibile installare un massimo di 5 stringhe di moduli. In totale, sul campo verranno installati 48 inverter, di cui:

- n°5 nel sottocampo 1;
- n°10 nel sottocampo 2;
- n°7 nel sottocampo 3;
- n°8 nel sottocampo 4;

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---

- n°6 nel sottocampo 5;
- n°9 nel sottocampo 6;
- n°3 nel sottocampo 7;

In uscita ad ogni inverter verranno collegati i cavi di potenza del circuito in corrente alternata. Tali linee elettriche faranno capo ad un quadro di parallelo che verrà posizionato all'interno di ogni cabina di trasformazione. Questo quadro sarà connesso a ciascun trasformatore per l'innalzamento del livello di tensione attraverso il quale l'energia verrà trasformata e convogliata alla cabina di smistamento. Di seguito viene riportata la potenza nominale dei trasformatori impiegati per ogni cabina:

- potenza nominale = 1000 kVA per la cabina di trasformazione 1
- potenza nominale = 2000 kVA per la cabina di trasformazione 2
- potenza nominale = 1600 kVA per la cabina di trasformazione 3
- potenza nominale = 2000 kVA per la cabina di trasformazione 4
- potenza nominale = 1250 kVA per la cabina di trasformazione 5
- potenza nominale = 2000 kVA per la cabina di trasformazione 6
- potenza nominale = 630 kVA per la cabina di trasformazione 7

### 2.3 Opere di mitigazione

Dal momento che gli impianti saranno destinati alla produzione di energia elettrica tramite il sistema di pannelli fotovoltaici, saranno predisposti degli accorgimenti finalizzati alla sicurezza sia degli impianti che delle persone e della percezione visiva. Il terreno su cui verranno installati i pannelli verrà pertanto essere accuratamente recintato. Sarà posta in opera una recinzione costituita da paletti in ferro e rete zincata plastificata di adeguata altezza (2 metri fuori terra). Non verrà realizzato alcun cordolo o muro e i paletti verranno infissi direttamente nel terreno. Inoltre la recinzione metallica partirà da una quota di +20 cm rispetto al suolo al fine di garantire il passaggio della fauna dall'esterno all'interno dal campo e viceversa.

Lungo il perimetro esterno del campo sono previste opere di mitigazione e compensazione. Si prevede di impiantare due filari di alberi di alto e medio fusto lungo tutto il perimetro del campo agrivoltaico per una larghezza di 10 m, come arredo vegetazionale ed intervento di qualificazione paesaggistica.

### 2.4 Suolo

Come già evidenziato, la realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto determinerà l'occupazione permanente di circa 32,462 Ha di suolo avente destinazione d'uso agricola.

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---

## 2.5 Acqua

I moduli fotovoltaici, di norma, non richiedono un particolare processo di lavaggio manuale e/o automatico, in quanto la loro pendenza e la bassissima scabrezza del rivestimento (vetro) della superficie captante consentono un adeguato lavaggio quando investite da acque meteoriche.

## 2.6 Combustibili

L'impianto solare agrivoltaico produrrà energia elettrica unicamente mediante lo sfruttamento della radiazione solare, pertanto non prevede alcun utilizzo di combustibili fossili né in fase di installazione né in fase di esercizio.

## 2.7 Rifiuti - materiale risultante dalle attività di scavo e di installazione

Non verranno effettuati scavi significativi al fine dell'installazione del campo agrivoltaico, ma saranno, invece, effettuati scavi (max cm 120 per la linea MT) utili all'interramento delle linee elettriche. Il materiale risultante da tali attività di scavo verrà completamente riutilizzato nell'area dell'impianto al fine di livellare e sagomare area oggetto dei lavori.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda gli elaborati *"D18 e D19 Layout preliminare movimento terra"* e alla relazione *"A15\_piano preliminare di utilizzo in situ delle rocce da scavo"*

## 2.8 Produzione di rifiuti in fase di esercizio

Date le caratteristiche del processo produttivo, non è prevista produzione di rifiuti durante l'esercizio dell'impianto.

## 2.9 Emissioni in atmosfera

Date le caratteristiche del processo produttivo, che si basa su processi di conversione della radiazione solare tramite l'utilizzo di materiali semiconduttori come il silicio e non comporta processi di combustione o di trasformazioni chimiche, durante le fasi di esercizio non è prevista l'emissione in atmosfera di alcun inquinante.

Durante la fase di cantiere si determinerà l'emissione in atmosfera di sostanze contaminanti legate al funzionamento dei mezzi e dei macchinari. Tali emissioni cesseranno al termine delle attività lavorative.

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---

### 3. VALUTAZIONE DELLA DISPONIBILITÀ DELLA RADIAZIONE SOLARE

#### 3.1 Generale

La disponibilità della fonte solare, per il sito di installazione, è verificata utilizzando i dati di irraggiamento resi disponibili, per il comune di installazione, dal software PVsyst.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di Ischia di Castro (VT), considerando i suddetti valori di altitudine, latitudine e longitudine, si ricavano i valori medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale delle due superfici, stimati sono pari a:

Irradiazione media mensile sul piano orizzontale per gli inseguitori [kWh/m<sup>2</sup>]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
112.53	122.87	165.46	188.01	210.93	214.84	232.7	224.7	185.1	159.21	125.34	107.85

Fonte dei dati: software PVsyst

Quindi, i valori dell'irraggiamento annuale sono pari a:

**2206,48 kWh/m<sup>2</sup>**

#### 3.2 Ombreggiamento

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il Coefficiente di Ombreggiamento stimato in funzione della morfologia del luogo, è pari a: 0,99.

#### 3.3 Albedo

Per tenere conto del contributo di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono individuati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 8477, pari a 0,2.

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON  Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---

#### 4. CRITERI SEGUITI PER IL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

##### 4.1 Generale

Il criterio progettuale seguito è stato quello di cercare di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile e ridurre al minimo le perdite del sistema. Infatti, si è scelto di posizionare i moduli su strutture di sostegno ruotanti attorno ad un asse parallelo alla direzione Nord-Sud (inseguitore solare mono-assiale). Tali strutture utilizzano servomeccanismi che consentono di “inseguire” lo spostamento apparente del Sole durante la giornata, orientando progressivamente i moduli fotovoltaici in maniera favorevole rispetto ai raggi solari. In questo modo si massimizza l'efficienza del sistema fotovoltaico.

##### 4.2 Criterio di stima dell'energia prodotta

L'energia generata dipende:

dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);

dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);

da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;

dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;

dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

a Perdite per riflessione.

b Perdite per ombreggiamento.

c Perdite per mismatching.



<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (MI)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
---	---	---

- d Perdite per effetto della temperatura.
- e Perdite nei circuiti in continua.
- f Perdite negli inverter.
- g Perdite nei circuiti in alternata.

#### **4.3 Criterio di verifica elettrica**

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti condizioni:

#### **TENSIONI MPPT**

Tensione nel punto di massima potenza,  $V_m$  a 70 °C maggiore della Tensione MPPT minima.

Tensione nel punto di massima potenza,  $V_m$  a -10 °C minore della Tensione MPPT massima.

Nelle quali i valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

#### **TENSIONE MASSIMA**


Tensione di circuito aperto,  $V_{oc}$  a -10 °C inferiore alla tensione massima dell'inverter.

#### **TENSIONE MASSIMA MODULO**

Tensione di circuito aperto,  $V_{oc}$  a -10 °C inferiore alla tensione massima di sistema del modulo.

#### **CORRENTE MASSIMA INGRESSO MPPT**

Corrente massima (corto circuito) generata,  $I_{sc}$  inferiore alla corrente massima dell'ingresso MPPT

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

## **CORRENTE MASSIMA**

Corrente massima (corto circuito) generata, Isc inferiore alla corrente massima dell'inverter.

## **DIMENSIONAMENTO POTENZA INVERTER**

La potenza nominale dell'inverter è scelta minore rispetto alla potenza di picco del campo agrivoltaico ad esso collegato. In particolare, il margine percentuale di sotto dimensionamento tollerabile è compreso tra il 70% e il 125% e ciò garantisce una migliore utilizzazione della potenza di conversione del dispositivo stesso.

### **4.4 Criteri di dimensionamento cavi e canalizzazioni**

#### **Cavi**

Isolamento dei cavi:

I cavi utilizzati in corrente alternata devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 0,75/1kV, in modo da essere compatibili con le tensioni caratteristiche dei sistemi in cui sono installati.

Mentre i cavi in corrente continua poiché lavorano a livelli di tensione maggiore e sono sottoposti a condizioni di funzionamento più gravose per gli isolanti devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 1/1,5kV.

### **4.5 Verifica della portata**

La portata dei cavi  $I_z$  dipende dal tipo di posa, dalla temperatura ambiente in cui lavora il cavo, dalla vicinanza o meno di altri conduttori attivi e dalla disposizione dei cavi (fascio o strato). Per determinare i coefficienti di riduzione delle portate ordinarie dei cavi vengono utilizzate le tabelle CEI UNEL 35024/1 per i cavi posati in aria libera e CEI-UNEL 35026 per i cavi interrati. La portata del cavo viene quindi determinata secondo la seguente relazione:

$$I_z = I_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$$

dove:

$I_z$  = Portata effettiva del cavo

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 - Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON  Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---

$I_0$  = portata nominale dichiarata dal costruttore, per posa interrata a 20° C;

$K_1$  = Fattore di correzione per temperature diverse da 20° C;

$K_2$  = Fattore di correzione per gruppi di più cavi installati sullo stesso piano;

$K_3$  = Fattore di correzione per profondità di interramento diversa da 0,8 m;

$K_4$  = Fattore di correzione per resistività termica del terreno diversa da 1,5 k\*m/W.

#### 4.6 Verifica della caduta di tensione

Il calcolo è svolto in modo tale che la somma delle cadute di tensione medie (che in valore relativo coincidono con le perdite di potenza) dei vari tratti in cavo compresi fra le stringhe e l'ingresso lato DC dell'inverter non superi il valore di progetto del 1,5%. Le cadute di tensione vengono calcolate considerando la corrente pari alla corrente alla massima potenza delle stringhe, il che rende cautelativo il dimensionamento in quanto, per natura della conversione fotovoltaica, associata alla radiazione solare, la condizione di funzionamento alla massima potenza risulta limitata nel tempo e mediamente le correnti di impiego dei cavi risultano essere più basse. La caduta di tensione è definita dalla relazione:

$$\Delta U = 2 \times R \times I \times L$$

dove:

$\Delta U$  = caduta di tensione;

$R$  = resistenza per unità di lunghezza del conduttore in  $\Omega/\text{km}$ ;


$I$  = corrente in A;

$L$  = lunghezza della linea in km.

#### Colori distintivi dei cavi:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: grigio (cenere), marrone, nero;

Per i cavi in Corrente Continua si utilizzerà la colorazione Rossa per la polarità positiva e la colorazione nera per la polarità negativa.

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

**Sezioni minime e cadute di tensione ammesse:**

Le sezioni dei conduttori sono calcolate in funzione della corrente di impiego e della lunghezza dei circuiti, affinché non vengano superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024-70 e 35023-70 e la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto. In realtà nelle applicazioni fotovoltaiche si tende a sovradimensionare le sezioni dei cavi per aumentare i margini di sicurezza e diminuire le perdite per effetto Joule.

**4.7 Tubi e canalizzazioni**

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, etc. Negli impianti si devono rispettare le seguenti prescrizioni.

**Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione**

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinserire i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque, il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione con impiego di opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo. Le giunzioni di conduttori interrati vanno eseguite utilizzando idonee muffole opportunamente sigillate attraverso la colata di resina al loro interno.

**4.8 Criteri di verifica della protezione contro i contatti indiretti**

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

All'impianto di terra devono essere collegati tutte le masse metalliche accessibili.

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON  Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---

#### 4.9 Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione

I conduttori che costituiscono l'impianto devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi e da corto circuiti.

##### Sovraccarico

Secondo la norma CEI 64-8/4, le caratteristiche di funzionamento del dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi (interruttore automatico magnetotermico) devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f = 1,45 * I_z$$

Dove

$I_b$  = corrente di impiego del circuito;

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione.

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione.

Per la parte in corrente continua del sistema non si prevede la protezione del sistema contro i sovraccarichi, in quanto la massima corrente erogabile dal campo agrivoltaico, nel punto di massima potenza, è approssimabile alla massima corrente che il campo è in grado di erogare in condizioni di cortocircuito.

E quindi l'unica condizione da verificare è:

$$I_b = I_z$$

Riducendo il valore  $I_z$  con opportuni coefficienti correttivi che tengono delle condizioni termiche di esercizio dei cavi.

##### Corto circuito

Per la parte di circuito in corrente continua, come si è detto, la protezione contro il corto circuito è assicurata dalla caratteristica di generazione tensione corrente dei moduli fotovoltaici, che limita la corrente di corto circuito ad un valore noto e di poco superiore alla corrente massima erogabile nel punto di funzionamento alla massima potenza. Per le varie sezioni in alternata occorre proteggere le condutture dalle correnti di corto circuito di ritorno dalla rete mediante l'inserimento di interruttori automatici magnetotermici che devono avere potere di interruzione superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.


Bisogna quindi verificare che  $I^2t = K^2 S^2$  sull'energia passante ricorrendo alla curva caratteristica del dispositivo scelto, le sezioni di cavo adottate e le correnti di corto circuito nel punto di consegna dell'energia.

<p><b>Ecosound 1 srl</b> Via Alessandro Manzoni n. 30 20121 – Milano (M) C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto utente</b></p>	<p><b>REN</b> ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022 Rev. 0</p>
---	--	---

#### 4.10 Protezione dalle scariche atmosferiche

L'installazione dell'impianto agrivoltaico nell'area, prevedendo mediamente strutture di altezza contenuta e omogenee tra loro, non altera il profilo verticale dell'area medesima. Ciò significa che le probabilità della fulminazione diretta non sono influenzate in modo sensibile. Considerando, inoltre, che il sito non sarà presidiato, la protezione della fulminazione diretta sarà realizzata soltanto mediante un'adeguata rete di terra che garantirà l'equipotenzialità delle masse.

Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, bisogna considerare che l'abbattersi di un fulmine in prossimità dell'impianto possa generare disturbi di carattere elettromagnetico e tensioni indotte sulle linee dell'impianto, tali da provocare guasti e danneggiarne i componenti. Per questo motivo gli inverter sono dotati di un proprio sistema di protezione da sovratensioni, sia sul lato in corrente continua, sia su quello in corrente alternata. Inoltre, per la protezione contro le fulminazioni indirette verranno installati SPD aggiuntivi sia sulle linee di distribuzione MT sia su ogni singola String Box.

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

## 5. DATI TECNICI IMPIANTO AGRIVOLTAICO

### GENERATORE FOTOVOLTAICO

#### 5.1 Moduli fotovoltaici

Il generatore fotovoltaico risulta essere complessivamente costituito da n° 18856 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino Marca TRINA SOLAR modello VERTEX 670 TSM-DE21 o SIMILARE aventi potenza di picco pari a 670 Wp. Tali moduli sono raggruppati in 579 stringhe costituite da 28 pannelli fotovoltaici per una potenza di picco complessiva pari a 10862,04 kWp. Le stringhe verranno collegate direttamente all'ingresso dell'inverter attraverso l'utilizzo di cavi solari di tipo H1Z2Z2-K, la sezioni utilizzate saranno 6 mm<sup>2</sup> e 10 mm<sup>2</sup>.

Nella tabella seguente sono indicate le caratteristiche dei moduli fotovoltaici:

<b>Potenza nominale</b>	<b>670 W</b>
<b>Tolleranza di potenza</b>	<b>+ 5 W</b>
<b>Tipologia celle</b>	<b>Silicio Monocristallino</b>
<b>Tensione a circuito aperto Voc</b>	<b>46,1 V</b>
<b>Corrente di cortocircuito Isc</b>	<b>18,62 A</b>
<b>Tensione MPPT</b>	<b>38,2 V</b>
<b>Corrente MPPT</b>	<b>17,55 A</b>
<b>Coefficiente di temperatura Voc</b>	<b>-0,25% / °C</b>
<b>Tensione massima di esercizio</b>	<b>1500 V</b>
<b>Dimensioni</b>	<b>2382x1303x35 mm</b>

A seguire si riportano i datasheet dei moduli fotovoltaici:

Ecosound 1 srl  
Via Alessandro Manzoni n. 30  
20121 - Milano (M)  
C.F. 10902370963

## Relazione opere elettriche impianto utente

**REN**  
ELECTRON

Data: 22/07/2022  
Rev. 0

# Vertex

BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DE21

POWER RANGE: 645-670W

## 670W

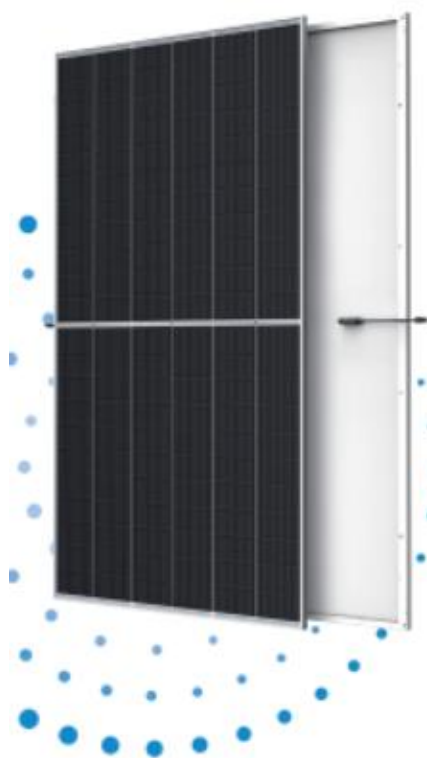
MAXIMUM POWER OUTPUT

## 0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

## 21.6%

MAXIMUM EFFICIENCY



### High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation
- Designed for compatibility with existing mainstream system components



### High power up to 670W

- Up to 21.6% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



### High reliability

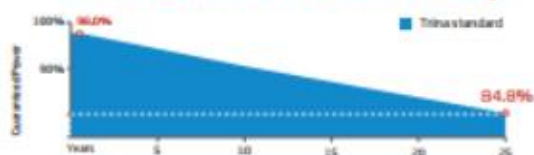
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



### High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature

### Trina Solar's Backsheet Performance Warranty



### Comprehensive Products and System Certificates

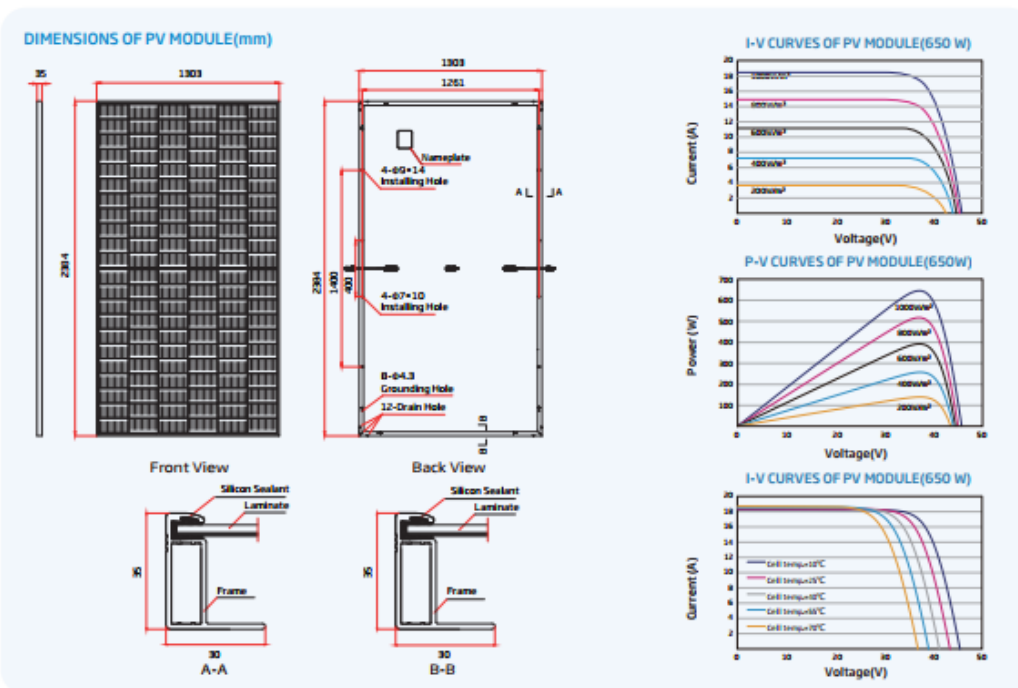


IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716  
ISO 9001: Quality Management System  
ISO 14001: Environmental Management System  
ISO 4054: Greenhouse Gases Emissions Verification  
ISO 45001: Occupational Health and Safety Management System

**TrinaSolar**

Immagine 8: Scheda tecnica modulo Marca TRINA SOLAR modello VERTEX 670 TSM-DE21 aventi potenza di picco pari a 670 Wp.





**ELECTRICAL DATA (STC)**

Peak Power Watts-Prox(Wp)*	645	650	655	660	665	670
Power Tolerance-Prox(W)	0 - +5					
Maximum Power Voltage-Vmp (V)	37.2	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2
Maximum Power Current-Imp (A)	17.35	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55
Open Circuit Voltage-Voc (V)	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current-Isc (A)	18.39	18.44	18.48	18.53	18.57	18.62
Module Efficiency, ηm (%)	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irradiance=1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature=25°C, Air Mass 1.5, Humidity Tolerance: ±3%

**ELECTRICAL DATA (NOCT)**

Maximum Power-Prox (Wp)	488	492	496	500	504	508
Maximum Power Voltage-Vmp (V)	34.8	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Maximum Power Current-Imp (A)	14.05	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Open Circuit Voltage-Voc (V)	42.5	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current-Isc (A)	14.82	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

NOCT: Irradiance=800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature=25°C, Wind Speed=1m/s.

**MECHANICAL DATA**

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384 × 1303 × 35 mm (93.86 × 51.30 × 1.38 inches)
Weight	33.6 kg (74.1 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmittance, Air Cured Heat Treated Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm <sup>2</sup> (0.006 inches <sup>2</sup> ), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

\*Please refer to regional datasheet for specified connector.

**TEMPERATURE RATINGS**

NOCT (Passive Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of Prox	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C

**MAXIMUM RATINGS**

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
	1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	30A

**WARRANTY**

12 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuation

\*Please refer to product warranty for details

**PACKAGING CONFIGURATION**

Modules per box: 31 pieces
Modules per 40' container: 558 pieces




CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.

© 2021 Trina Solar Co., Ltd. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

Version number: TSM\_EN\_2021\_A

www.trinasolar.com

Immagine 8: Scheda tecnica modulo Marca TRINA SOLAR modello VERTEX 670 TSM-DE21 aventi potenza di picco pari a 670 Wp.

<b>Ecosound 1 srl</b> Via Alessandro Manzoni n. 30 20121 – Milano (M) C.F. 10902370963	<b>Relazione opere elettriche impianto utente</b>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
---	---	---


Al fine di rendere più semplice l'installazione e la successiva gestione e manutenzione, si è scelto di installare i moduli fotovoltaici facenti parte di una stringa sulla stessa struttura di supporto.

## 5.2 Inverter fotovoltaici

La conversione statica dell'energia prodotta verrà realizzata attraverso l'installazione di n° 48 inverter fotovoltaici di marca HUAWEI modello SUN 2000-215KTL o SIMILARE. Questi inverter saranno conformi alla normativa tecnica CEI 0-16 ed ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori delle tensioni e correnti delle stringhe in ingresso all'inverter saranno compatibili con i valori caratteristici dello stesso, per le condizioni di esercizio previste dalla normativa vigente. I valori di tensione e frequenza in uscita saranno compatibili con quelli della rete alla quale sarà connesso l'impianto.

A seguire una tabella descrittiva delle caratteristiche dell'inverter:

<b>Ingresso</b>	
<b>Massima tensione in ingresso DC</b>	<b>1500 V</b>
<b>Minima tensione in ingresso/tensione di avvio</b>	<b>1080 V</b>
<b>Max. CC Corrente</b>	<b>100 A</b>
<b>Numero MPPT indipendenti</b>	<b>3</b>
<b>Intervallo MPPT di tensione (Vmax e Vmin)</b>	<b>500– 1500 V</b>
<b>Corrente massima per connettore in ingresso</b>	<b>22 A</b>
<b>Corrente di cortocircuito dell'ingresso fotovoltaico</b>	<b>30 A</b>
<b>Numero di coppie di collegamento per MPPT</b>	<b>4/5/5 ingressi DC per MPPT</b>
<b>Uscita</b>	
<b>Tipo di connessione AC alla rete</b>	<b>Trifase 3W+PE</b>
<b>Potenza nominale AC di uscita</b>	<b>200000 W</b>
<b>Potenza massima AC di uscita</b>	<b>215000 VA</b>

<b>Ecosound 1 srl</b> Via Alessandro Manzoni n. 30 20121 – Milano (M) C.F. 10902370963	<b>Relazione opere elettriche impianto utente</b>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
---	---	---

<b>Tensione nominale AC di uscita</b>	<b>800 V</b>
<b>Massima corrente AC di uscita</b>	<b>144,40 A</b>
<b>Rendimento Massimo</b>	<b>99,00%</b>
<b>Dimensioni</b>	<b>700x1035x365 mm</b>
<b>Peso</b>	<b>86 kg</b>

Nelle pagine a seguire si riporta la scheda tecnica dell'inverter:

### SUN2000-215KTL-H3 Smart String Inverter



100A  
Per MPPT



99.0%  
Max. Efficiency



String-Smart  
Switch



Smart I-V Curve  
Diagnosis Supported



MBUS  
Supported



Fuse Free  
Design



Surge Arresters for  
DC & AC



IP66  
Protection

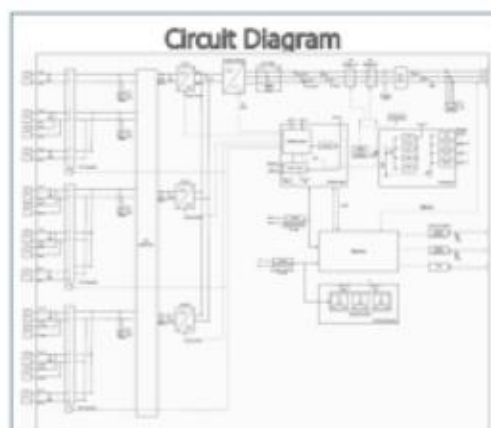
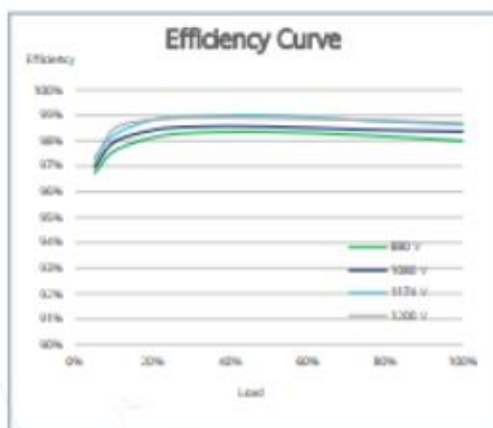



Immagine 9: Scheda tecnica inverter HUAWEI modello SUN 2000-215KTL

SUN2000-215KTL-H3  
**Technical Specifications**

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.6%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	3
Max. Current per MPPT	100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V – 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (191.8 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C – 60°C (-13°F – 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 – 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

Immagine 9: Scheda tecnica inverter HUAWEI modello SUN 2000-215KTL

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---


### 5.3 Quadro di parallelo AC

Il quadro di parallelo verrà posizionato in ciascuna delle cabine di trasformazione e sarà realizzato con struttura componibile in lamiera d'acciaio, del tipo ad armadio per posa a pavimento; le strutture, i pannelli e le porte saranno verniciati con polvere epossidica e l'accesso alle parti interne avviene tramite pannello frontale incernierato. Al suo interno verranno installati gli interruttori a protezione delle linee elettriche provenienti dagli inverter, e un interruttore a protezione del trasformatore BT-BT per i servizi ausiliari di cabina. Dagli interruttori le linee verranno messe in parallelo attraverso un sistema di barre ed il parallelo verrà collegato ad un interruttore di manovra sezionatore. Dall'interruttore di manovra sezionatore partirà la linea elettrica di collegamento alle barre BT del trasformatore elevatore posizionato nel vano tecnico ricavato all'interno della cabina di trasformazione. Il grado di protezione del quadro sarà IP44.

A seguire la tabella riassuntiva delle caratteristiche dei componenti installati all'interno dei quadri:

<b>Interruttore automatico magnetotermico differenziale per singolo inverter</b>	
<b>Tensione nominale</b>	<b>800 V</b>
<b>Corrente nominale</b>	<b>160 A</b>
<b>Numero Poli</b>	<b>3</b>
<b>Massima corrente di guasto</b>	<b>36 kA</b>
<b>Curva di protezione</b>	<b>Curva C</b>
<b>Corrente differenziale</b>	<b>Regolabile da 0,03 A a 3 A</b>
<b>Tipo Differenziale</b>	<b>Tipo AC</b>

<b>Interruttori automatici magnetotermico differenziali I2, I4, I6</b>	
<b>Tensione nominale</b>	<b>800 V</b>
<b>Corrente nominale</b>	<b>1600A</b>
<b>Numero Poli</b>	<b>4</b>

<b>Ecosound 1 srl</b> Via Alessandro Manzoni n. 30 20121 - Milano (M) C.F. 10902370963	<b>Relazione opere elettriche impianto utente</b>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
---	---	---


<b>Massima corrente di guasto</b>	<b>36 kA</b>
<b>Curva di protezione</b>	<b>Curva C</b>
<b>Corrente differenziale</b>	<b>Regolabile da 0,03 A a 3 A</b>
<b>Tipo Differenziale</b>	<b>Tipo AC</b>

<b>Interruttori automatici magnetotermico differenziali I1, I3, I5, I7</b>	
<b>Tensione nominale</b>	<b>800 V</b>
<b>Corrente nominale</b>	<b>800 A (I1), 1250 A (I3), 1000 A (I5), 630 A (I7).</b>
<b>Numero Poli</b>	<b>4</b>
<b>Massima corrente di guasto</b>	<b>36 kA</b>
<b>Curva di protezione</b>	<b>Curva C</b>
<b>Corrente differenziale</b>	<b>Regolabile da 0,03 A a 3 A</b>
<b>Tipo Differenziale</b>	<b>Tipo AC</b>

#### 5.4 Trasformatori

All'interno di ciascuna delle cabine di trasformazione, in apposito vano chiuso a chiave, è contenuto un trasformatore avente i seguenti dati caratteristici:

<b>Trasformatori T2, T4, T6</b>	
<b>Potenza nominale</b>	<b>2000 kVA</b>
<b>Tensione primario</b>	<b>20 kV</b>
<b>Tensione secondario</b>	<b>0,8 kV</b>
<b>Tensione di corto circuito (Vcc%):</b>	<b>6%</b>

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 - Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

Tipologia di isolamento	<b>In resina</b>
Classe di isolamento:	<b>F</b>
Gruppo orario	<b>Dyn11</b>

**Trasformatore T1**

Potenza nominale	<b>1000 kVA</b>
Tensione primario	<b>20 kV</b>
Tensione secondario	<b>0,8 kV</b>
Tensione di corto circuito ( $V_{cc\%}$ ):	<b>6%</b>
Tipologia di isolamento	<b>In resina</b>
Classe di isolamento:	<b>F</b>
Gruppo orario	<b>Dyn11</b>


**Trasformatore T3**

Potenza nominale	<b>1600 kVA</b>
Tensione primario	<b>20 kV</b>
Tensione secondario	<b>0,8 kV</b>
Tensione di corto circuito ( $V_{cc\%}$ ):	<b>6%</b>
Tipologia di isolamento	<b>In resina</b>
Classe di isolamento:	<b>F</b>
Gruppo orario	<b>Dyn11</b>

**Trasformatore T5**

Potenza nominale	<b>1250 kVA</b>
------------------	-----------------



<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 - Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

Tensione primario	<b>20 kV</b>
Tensione secondario	<b>0,8 kV</b>
Tensione di corto circuito ( $V_{cc\%}$ ):	<b>6%</b>
Tipologia di isolamento	<b>In resina</b>
Classe di isolamento:	<b>F</b>
Gruppo orario	<b>Dyn11</b>
<b>Trasformatore T7</b>	
Potenza nominale	<b>630 kVA</b>
Tensione primario	<b>20 kV</b>
Tensione secondario	<b>0,8 kV</b>
Tensione di corto circuito ( $V_{cc\%}$ ):	<b>6%</b>
Tipologia di isolamento	<b>In resina</b>
Classe di isolamento:	<b>F</b>
Gruppo orario	<b>Dyn11</b>

### 5.5 Quadro MT


All'interno delle cabine di trasformazione saranno installati anche i quadri MT di sezionamento del trasformatore.

Tali quadri saranno realizzati in lamiera di acciaio zincata e verniciata con polvere epossidica, avranno tensione nominale di esercizio 20 kV e saranno dotati di dispositivi di blocco meccanico che precludono ogni possibilità di errata manovra.

In particolare, verranno installati:

#### Nelle cabine di trasformazione

- Uno o più scomparti MT di sezionamento e messa a terra del trafo;

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

- Uno scomparto MT di protezione dotato di sezionatore di linea, sezionatore di terra e interruttore isolato in SF6 asservito ad una protezione MT contro il sovraccarico, cortocircuito e guasto a terra; All'interno dello scomparto saranno installati i trasformatori di misura per le protezioni MT installate in accordo alla norma CEI 0-16.

#### **Nelle cabine di smistamento**

- MT di sezionamento e messa a terra del trafo;
- Due scomparti MT di protezione dotato di sezionatore di linea, sezionatore di terra e interruttore isolato in SF6 asservito ad una protezione MT contro il sovraccarico, cortocircuito e guasto a terra per la protezione delle linee a valle;

#### **Nella cabina utente**

- Uno scomparto MT di sezionamento e messa a terra del trafo;
- Uno scomparto MT di protezione Generale per la linea elettrica proveniente dalla cabina di smistamento, dotato di sezionatore di linea, sezionatore di terra e interruttore isolato in SF6 asservito ad una protezione MT contro il sovraccarico, cortocircuito e guasto a terra; All'interno dello scomparto saranno installati i trasformatori di misura per le protezioni MT installate in accordo alla norma CEI 0-16.

#### **Sistema di protezione di interfaccia SPI:**

conforme alla norma CEI 0-16, dotato di soglie di protezione di massima tensione, di minima tensione, di massima frequenza permissiva e restrittiva, di minima frequenza permissiva e restrittiva, di massima tensione inversa con sblocco voltmetrico, di minima tensione diretta con sblocco voltmetrico, massima tensione residua con sblocco voltmetrico e soglia limite di massima tensione residua. Inoltre, tale protezione sarà predisposta per il comando da remoto di tele-distacco.


#### **Sistema di protezione Generale SPG:**

conforme alla norma CEI 0-16, dotato di soglie di protezione di massima corrente e di massima corrente omopolare e corrente direzionale di terra, regolate secondo quanto prescritto dal Distributore per il punto di consegna.

#### **5.6 Trasformatore servizi ausiliari**

All'interno di ogni cabina verrà installato un trasformatore BT-BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina. La linea verrà protetta da un interruttore installato nel quadro di parallelo AC.

A seguire la tabella riassuntiva delle caratteristiche dei componenti installati all'interno dei quadri:

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 - Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---


<b>Interruttore automatico magnetotermico</b>	
<b>Tensione nominale</b>	800 V
<b>Corrente nominale</b>	40 A
<b>Numero Poli</b>	4
<b>Massima corrente di guasto</b>	18 kA
<b>Curva di protezione</b>	Curva C

**Trasformatori servizi ausiliari cabine di trasformazione**

<b>Potenza nominale</b>	30 kVA
<b>Tensione primario</b>	800 V
<b>Tensione secondario</b>	400 V
<b>Tensione di corto circuito (Vcc%):</b>	4%
<b>Tipologia di isolamento</b>	In resina

**Trasformatore servizi ausiliari cabina di smistamento CS2**

<b>Potenza nominale</b>	25 kVA
<b>Tensione primario</b>	20000 V
<b>Tensione secondario</b>	400 V
<b>Tensione di corto circuito (Vcc%):</b>	4%
<b>Tipologia di isolamento</b>	In resina


<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

All'interno delle cabine di trasformazione verranno previsti dei quadri per i servizi ausiliari. Le cabine di trasformazione C2, C4 e C6 saranno equipaggiate con un dispositivo di commutazione dell'alimentazione dei servizi ausiliari. In particolare, tramite tale dispositivo, sarà possibile alimentare il quadro con la linea elettrica proveniente dal trasformatore servizi ausiliari installato nelle cabine a valle. Pertanto, grazie a tale sistema, in caso di guasto ad un sottocampo, potrà essere commutata l'alimentazione dei servizi ausiliari sul sottocampo correttamente funzionante garantendo, la continuità del servizio del sottocampo non interessato dall'anomalia. Si sottolinea, in ogni caso, che la costituzione di una rete ad anello che collega le cabine di ogni impianto rende tale evenienza estremamente rara e che l'impiego del suddetto dispositivo di commutazione contribuisce in maniera supplementare all'aumento dell'affidabilità del sistema.

### **5.7 Sistemi di supervisione e controllo impianto**

L'impianto verrà dotato di un sistema di comunicazione dati e delle apparecchiature di interfaccia che consentiranno il monitoraggio remoto e la tempestiva individuazione dei guasti. Tale sistema sarà costituito da una serie di apparecchiature e relativi software di gestione, da una serie di interfacce di comunicazione in rame e in fibra ottica e da una connessione internet che consentirà l'accesso da remoto ai dati di impianto. Tramite tale sistema sarà possibile monitorare i dati caratteristici di esercizio dell'impianto:

- Tensioni e correnti di stringa;
- Tensioni e correnti DC di ingresso agli inverter;
- Tensioni e correnti AC di uscita agli inverter;
- Segnalazione di stato degli inverter ed eventuale presenza di messaggi di errore;
- Segnalazione di stato degli interruttori MT e BT;
- Segnalazioni di guasto provenienti dalle protezioni MT installate sul campo;
- Valori di potenza elettrica in ingresso e uscita dagli inverter;
- Parametri di temperatura della componentistica installata;
- Tutte le grandezze rilevate saranno raccolte e archiviate in un data logger che ne consentirà una rapida consultazione, finalizzata alla valutazione di eventuali anomalie del sistema.
- Il sistema di controllo dovrà prevedere la possibilità di verifica dello stato di tutte le protezioni MT installate, per valutarne da remoto l'intervento a seguito di guasti e comandarne l'apertura o la richiusura.
- Si prevede l'installazione di tale sistema all'interno della Cabina Smistamento, in appositi rack predisposti.

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

### 5.8 Sistemi di monitoraggio ambientale

Ai fini della corretta valutazione delle performance di generazione dell'impianto, si prevede l'installazione di un sistema di monitoraggio ambientale che consenta di acquisire i parametri climatici relativi al campo agrivoltaico.

Si prevede l'installazione di due stazioni meteorologiche, dotate ognuna della seguente sensoristica:

- Rilevatori dati irraggiamento (componente diretta, diffusa e globale);
- Piranometro installato sul piano dei moduli;
- Sistema di rilevamento della temperatura di esercizio dei moduli;
- Sensori anemometrici e di direzione del vento.
- 

Le centraline meteorologiche saranno installate su appositi sostegni a palo, in posizione baricentrica rispetto alla disposizione del campo. La posizione scelta deve essere tale da non risentire condizionamenti ambientali puntuali che possono rilevarsi sul campo.

### 5.9 Sistema di sicurezza e antintrusione

- Sarà prevista l'installazione di sistemi di sicurezza e antintrusione che consentano di evitare eventuali atti dolosi nei confronti dei dispositivi e sistemi installati presso l'impianto di generazione.
- In particolare, sarà prevista la realizzazione un sistema di videosorveglianza perimetrale dotato di apparecchiature che consentiranno la videoanalisi e l'individuazione di eventuali intrusioni in tempo reale e permetteranno l'archiviazione delle registrazioni su server dedicati.
- Tale sistema, inoltre, consentirà la valutazione in tempo reale dell'eventuale intrusione e la trasmissione del segnale di allarme alla centrale adibita alla videosorveglianza del campo.
- Sarà, infine, prevista l'installazione di sistemi di allarme antintrusione all'interno dei locali tecnici dell'impianto (Power Station, Cabina Smistamento, Cabina MT in Sottostazione Utente) quali sensori magnetici alle porte, sensori volumetrici e sirene interne ed esterne.
- La definizione puntuale del sistema di videosorveglianza e di allarme verrà effettuata in sede di progettazione esecutiva.


### CAVI PER COMUNICAZIONE DATI

Per l'interconnessione dei dispositivi di monitoraggio e di sicurezza presenti sull'impianto verranno utilizzati due tipologie di bus:

- Cavi in rame di comunicazione;
- Connessioni in fibra ottica.

<p><b>Ecosound 1 srl</b> Via Alessandro Manzoni n. 30 20121 - Milano (M) C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto utente</b></p>	<p><b>REN</b> ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022 Rev. 0</p>
---	--	---


I cavi saranno del tipo con guaina e protezione anti-roditore adatto alla posa in tubazione o direttamente interrata.

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

## 6. VERIFICA ELETTRICA DI COMPATIBILITA' INVERTER - MODULI FV

Di seguito vengono riportati risultati della verifica di compatibilità ai sensi della norma CEI 82-25 effettuata per entrambi gli inverter facenti parte dell'impianto in oggetto. Si precisa che i dati riportati si riferiscono alla verifica effettuata nel caso più gravoso presente nell'impianto, cioè considerando stringhe da 28 moduli 5 stringhe per MPPT. Verificate le presenti condizioni, l'accoppiamento moduli inverter risulta essere verificato anche negli altri casi.

Verifica	Condizione da rispettare	Valore	Valore di verifica	Stato verifica
Massima Tensione	La tensione massima di stringa (-10°C) non deve essere superiore alla massima tensione dell'inverter.	1404 V	1500 V	Verificata
Minima Tensione MPPT	La tensione MPPT minima di stringa (70°C) non deve essere inferiore alla minima tensione MPPT dell'inverter.	925 V	500 V	Verificata
Massima Tensione MPPT	La tensione massima MPP di stringa (-10°C) non deve essere superiore alla massima tensione MMP dell'inverter.	1183 V	1500 V	Verificata
Massima corrente	La corrente di cortocircuito delle stringhe in ingresso ad un MPPT non deve essere superiore alla massima corrente dell'inverter per MPPT.	93.1 A	100 A	Verificata
Massimo rapporto DC/AC	La potenza DC in ingresso all'inverter deve essere compresa fra il 70% e il 125% della potenza nominale AC dell'inverter	2435	2000	Verificata

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

## 7.DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEI CAVI

### 7.1 Specifiche cavi di stringa in corrente continua

I cavi che collegano le stringhe di moduli all'inverter prevedono un percorso di posa sia all'aperto (fissati alle strutture di supporto dei pannelli) che interrato entro tubazioni in PE protettive (cavidotto corrugato interrato). Pertanto, si prevede l'impiego di cavi di tipo solare H2Z2Z2-KM21 di colore rosso per il positivo e nero per il negativo aventi le seguenti caratteristiche:

<b>Conduttori</b>	<b>Rame stagnato elettrolitico CEI EN 60228;</b>
<b>Isolante</b>	<b>Elastomero reticolato</b>
<b>Guaina esterna</b>	<b>Elastomero reticolato</b>
<b>Colore della guaina</b>	<b>Nero RAL 9005 - Rosso RAL 3013</b>
<b>Durata del cavo</b>	<b>&gt; 20 anni (IEC 60216)</b>
<b>Resistenza elettrica</b>	<b>relativamente alla sezione (CEI EN 60228)</b>
<b>Tens. Nominale</b>	<b>U<sub>o</sub>/U: 0,6/1 kVac 0,9/1,5 kVdc</b>
<b>Tensione max concatenata</b>	<b>1,2 kVac 1,8 kVdc</b>
<b>Tensione di prova</b>	<b>4 kVac 9,6 kVdc</b>
<b>Temperatura d'esercizio</b>	<b>- 40 °C ÷ + 120 °C</b>
<b>Temperatura di corto circuito</b>	<b>250 °C</b>

Nelle tabelle a seguire si riportano i risultati di calcolo condotti per la verifica dei cavi elettrici in corrente continua.

<b>INVERTER 1.1</b>												
<b>N° STRINGA</b>	<b>CORRENTE STRINGA</b>	<b>LUNGHEZZA TRATTA [Km]</b>	<b>CADUTA DI TENSIONE [V]</b>	<b>TENSIONE NOMINALE</b>	<b>CDT %</b>	<b>SEZIONE [mm<sup>2</sup>]</b>	<b>RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)</b>	<b>RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)</b>	<b>PERDITA POTENZA [W]</b>	<b>PERDITA POTENZA %</b>	<b>PORTATA [A]</b>	<b>VERIFICA</b>
Stringa 1	17.55	0.044	5.70	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.99	0.53	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.025	3.21	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.41	0.30	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.034	4.34	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.14	0.41	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.56	0.17	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.072	9.27	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	162.70	0.87	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.053	6.79	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	119.12	0.63	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.033	4.30	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.54	0.40	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.082	10.62	1069.6	0.99	6.0	3.39	3.6748	186.44	0.99	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.063	8.14	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	142.86	0.76	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.044	5.66	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.28	0.53	28.67	OK



### INVERTER 1.2

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.063	8.18	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	143.60	0.76	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.044	5.70	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	100.02	0.53	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.025	3.22	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.44	0.30	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.053	6.83	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.80	0.64	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.034	4.34	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.22	0.41	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.64	0.17	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.053	6.77	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.85	0.63	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.033	4.29	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.27	0.40	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.014	1.81	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.69	0.17	28.67	OK

### INVERTER 1.3

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.118	8.79	1069.6	0.82	10.0	1.95	2.1138	154.29	0.82	38.90	OK
Stringa 2	17.55	0.099	7.36	1069.6	0.69	10.0	1.95	2.1138	129.22	0.69	38.90	OK
Stringa 3	17.55	0.108	8.01	1069.6	0.75	10.0	1.95	2.1138	140.56	0.75	38.90	OK
Stringa 4	17.55	0.089	6.58	1069.6	0.62	10.0	1.95	2.1138	115.49	0.62	38.90	OK
Stringa 5	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.013	1.63	1069.6	0.15	6.0	3.39	3.6748	28.52	0.15	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.032	4.11	1069.6	0.38	6.0	3.39	3.6748	72.10	0.38	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.051	6.59	1069.6	0.62	6.0	3.39	3.6748	115.68	0.62	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.023	2.98	1069.6	0.28	6.0	3.39	3.6748	52.27	0.28	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.042	5.46	1069.6	0.51	6.0	3.39	3.6748	95.86	0.51	28.67	OK

### INVERTER 1.4

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.062	7.94	1069.6	0.74	6.0	3.39	3.6748	139.40	0.74	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.013	1.62	1069.6	0.15	6.0	3.39	3.6748	28.43	0.15	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.032	4.10	1069.6	0.38	6.0	3.39	3.6748	72.01	0.38	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.051	6.59	1069.6	0.62	6.0	3.39	3.6748	115.59	0.62	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.013	1.62	1069.6	0.15	6.0	3.39	3.6748	28.38	0.15	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.032	4.10	1069.6	0.38	6.0	3.39	3.6748	71.96	0.38	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.051	6.58	1069.6	0.62	6.0	3.39	3.6748	115.54	0.62	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.023	2.97	1069.6	0.28	6.0	3.39	3.6748	52.14	0.28	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.042	5.45	1069.6	0.51	6.0	3.39	3.6748	95.72	0.51	28.67	OK

### INVERTER 1.5

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm2]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.034	4.33	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.05	0.41	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.053	6.82	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.63	0.64	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.023	2.98	1069.6	0.28	6.0	3.39	3.6748	52.24	0.28	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.042	5.46	1069.6	0.51	6.0	3.39	3.6748	95.82	0.51	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.013	1.62	1069.6	0.15	6.0	3.39	3.6748	28.43	0.15	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.032	4.10	1069.6	0.38	6.0	3.39	3.6748	72.01	0.38	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.013	1.62	1069.6	0.15	6.0	3.39	3.6748	28.38	0.15	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.023	2.97	1069.6	0.28	6.0	3.39	3.6748	52.14	0.28	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.034	4.32	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.89	0.40	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.044	5.68	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.65	0.53	28.67	OK

### INVERTER 2.1

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm2]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.034	0.09	1069.6	0.01	6.0	3.39	3.6748	76.05	0.01	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.053	0.08	1069.6	0.01	6.0	3.39	3.6748	119.63	0.01	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.023	0.07	1069.6	0.01	6.0	3.39	3.6748	52.24	0.01	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.042	0.06	1069.6	0.01	6.0	3.39	3.6748	95.82	0.01	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.013	0.05	1069.6	0.00	6.0	3.39	3.6748	28.43	0.00	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.032	0.04	1069.6	0.00	6.0	3.39	3.6748	72.01	0.00	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.002	0.02	1069.6	0.00	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.00	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.021	0.04	1069.6	0.00	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.00	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.013	0.00	1069.6	0.00	6.0	3.39	3.6748	28.38	0.00	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.023	0.02	1069.6	0.00	6.0	3.39	3.6748	52.14	0.00	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.034	0.03	1069.6	0.00	6.0	3.39	3.6748	75.89	0.00	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.044	0.05	1069.6	0.00	6.0	3.39	3.6748	99.65	0.00	28.67	OK
Stringa 13	17.55	0.044	0.07	1069.6	0.01	6.0	3.39	3.6748	99.65	0.01	28.67	OK

### INVERTER 2.2

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm2]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.025	3.21	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.41	0.30	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.044	5.70	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.99	0.53	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.063	8.18	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	143.57	0.76	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.58	0.17	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.034	4.34	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.16	0.41	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.053	6.82	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.74	0.64	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.015	1.91	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.48	0.18	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.034	4.39	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	77.06	0.41	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.053	6.87	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.64	0.64	28.67	OK

**INVERTER 2.3**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.57	0.17	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.034	4.34	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.15	0.41	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.053	6.82	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.73	0.64	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.072	9.31	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.31	0.87	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.015	1.91	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.47	0.18	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.034	4.39	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	77.05	0.41	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.053	6.87	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.63	0.64	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.073	9.36	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	164.21	0.87	28.67	OK

**INVERTER 2.4**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.025	3.21	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.38	0.30	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.044	5.70	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.96	0.53	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.063	8.18	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	143.54	0.76	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.083	10.66	1069.6	1.00	6.0	3.39	3.6748	187.12	1.00	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.014	1.85	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.55	0.17	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.034	4.34	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.13	0.41	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.053	6.82	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.71	0.64	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.029	3.68	1069.6	0.34	6.0	3.39	3.6748	64.60	0.34	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.039	5.04	1069.6	0.47	6.0	3.39	3.6748	88.37	0.47	28.67	OK

**INVERTER 2.5**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.073	9.45	1069.6	0.88	6.0	3.39	3.6748	165.85	0.88	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.024	3.05	1069.6	0.28	6.0	3.39	3.6748	53.46	0.28	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.043	5.53	1069.6	0.52	6.0	3.39	3.6748	97.04	0.52	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.062	8.01	1069.6	0.75	6.0	3.39	3.6748	140.62	0.75	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.63	0.02	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.78	0.49	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.015	1.89	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.11	0.18	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.034	4.37	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.69	0.41	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.053	6.85	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.27	0.64	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.025	3.24	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.87	0.30	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.044	5.72	1069.6	0.54	6.0	3.39	3.6748	100.45	0.54	28.67	OK

**INVERTER 2.6**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.063	8.15	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	143.01	0.76	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.014	1.83	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.04	0.17	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.033	4.31	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.62	0.40	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.053	6.79	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.20	0.64	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.78	0.49	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.015	1.87	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	32.90	0.18	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.034	4.36	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.48	0.41	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.053	6.84	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.05	0.64	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.025	3.23	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.66	0.30	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.044	5.71	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	100.24	0.53	28.67	OK

**INVERTER 2.7**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.063	4.68	1069.6	0.44	10.0	1.95	2.1138	82.14	0.44	38.90	OK
Stringa 2	17.55	0.014	1.04	1069.6	0.10	10.0	1.95	2.1138	18.31	0.10	38.90	OK
Stringa 3	17.55	0.033	2.47	1069.6	0.23	10.0	1.95	2.1138	43.38	0.23	38.90	OK
Stringa 4	17.55	0.053	3.90	1069.6	0.36	10.0	1.95	2.1138	68.44	0.36	38.90	OK
Stringa 5	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.78	0.49	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.69	0.17	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.26	0.41	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.053	6.83	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.84	0.64	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.025	3.22	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.44	0.30	28.67	OK

**INVERTER 2.8**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.044	5.64	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.02	0.53	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.063	8.13	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	142.60	0.76	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.014	1.80	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.63	0.17	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.033	4.29	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.21	0.40	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.052	6.77	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.78	0.63	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.78	0.49	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.014	1.85	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.48	0.17	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.034	4.33	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.06	0.41	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.053	6.82	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.64	0.64	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.025	3.20	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.24	0.30	28.67	OK

**INVERTER 2.9**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm2]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.048	6.25	1069.6	0.58	6.0	3.39	3.6748	109.75	0.58	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.068	8.74	1069.6	0.82	6.0	3.39	3.6748	153.33	0.82	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.040	5.12	1069.6	0.48	6.0	3.39	3.6748	89.93	0.48	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.059	7.61	1069.6	0.71	6.0	3.39	3.6748	133.50	0.71	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.078	10.09	1069.6	0.94	6.0	3.39	3.6748	177.08	0.94	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.050	6.48	1069.6	0.61	6.0	3.39	3.6748	113.69	0.61	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.069	8.96	1069.6	0.84	6.0	3.39	3.6748	157.27	0.84	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.089	6.58	1069.6	0.62	10.0	1.95	2.1138	115.53	0.62	38.90	OK
Stringa 9	17.55	0.014	1.79	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.44	0.17	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.014	1.84	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.29	0.17	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.025	3.19	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.05	0.30	28.67	OK

**INVERTER 2.10**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm2]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.014	1.87	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.79	0.17	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.025	3.22	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.56	0.30	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.035	4.58	1069.6	0.43	6.0	3.39	3.6748	80.32	0.43	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.046	5.93	1069.6	0.55	6.0	3.39	3.6748	104.08	0.55	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.056	7.28	1069.6	0.68	6.0	3.39	3.6748	127.85	0.68	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.067	8.64	1069.6	0.81	6.0	3.39	3.6748	151.61	0.81	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.067	8.61	1069.6	0.80	6.0	3.39	3.6748	151.08	0.80	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.056	7.25	1069.6	0.68	6.0	3.39	3.6748	127.25	0.68	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.046	5.89	1069.6	0.55	6.0	3.39	3.6748	103.43	0.55	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.035	4.54	1069.6	0.42	6.0	3.39	3.6748	79.60	0.42	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.025	3.18	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	55.78	0.30	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.014	1.82	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.95	0.17	28.67	OK
Stringa 13	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK

**INVERTER 3.1**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm2]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.025	3.23	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.66	0.30	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.014	1.87	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.81	0.17	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.39	0.41	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.053	6.84	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.97	0.64	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.072	9.32	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.55	0.87	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.092	6.79	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	119.15	0.63	38.90	OK
Stringa 7	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.079	10.20	1069.6	0.95	6.0	3.39	3.6748	178.95	0.95	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.015	1.92	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.72	0.18	28.67	OK

**INVERTER 3.2**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.39	0.41	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.053	6.84	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.97	0.64	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.072	9.32	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.55	0.87	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.092	6.79	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	119.15	0.63	38.90	OK
Stringa 5	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.079	10.20	1069.6	0.95	6.0	3.39	3.6748	178.95	0.95	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.015	1.92	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.72	0.18	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.034	4.40	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	77.30	0.41	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.053	6.89	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.88	0.64	28.67	OK

**INVERTER 3.3**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.072	9.32	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.55	0.87	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.092	6.79	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	119.14	0.63	38.90	OK
Stringa 3	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.079	10.20	1069.6	0.95	6.0	3.39	3.6748	178.95	0.95	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.015	1.92	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.72	0.18	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.034	4.40	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	77.30	0.41	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.053	6.89	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.88	0.64	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.073	9.37	1069.6	0.88	6.0	3.39	3.6748	164.46	0.88	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.092	6.82	1069.6	0.64	10.0	1.95	2.1138	119.67	0.64	38.90	OK

**INVERTER 3.4**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.014	1.87	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.81	0.17	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.39	0.41	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.053	6.84	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.97	0.64	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.072	9.32	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.55	0.87	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.015	1.92	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.72	0.18	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.034	4.40	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	77.30	0.41	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.053	6.89	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.88	0.64	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.073	9.37	1069.6	0.88	6.0	3.39	3.6748	164.46	0.88	28.67	OK

**INVERTER 3.5**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm2]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.014	1.87	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.81	0.17	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.39	0.41	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.053	6.84	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.97	0.64	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.072	9.32	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.55	0.87	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.092	6.79	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	119.14	0.63	38.90	OK
Stringa 6	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.079	10.20	1069.6	0.95	6.0	3.39	3.6748	178.95	0.95	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.015	1.92	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.72	0.18	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.034	4.40	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	77.30	0.41	28.67	OK

**INVERTER 3.6**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm2]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.053	6.84	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.97	0.64	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.072	9.32	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.55	0.87	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.092	6.79	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	119.14	0.63	38.90	OK
Stringa 4	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.079	10.20	1069.6	0.95	6.0	3.39	3.6748	178.95	0.95	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.015	1.92	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.72	0.18	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.034	4.40	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	77.30	0.41	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.053	6.89	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.88	0.64	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.073	9.37	1069.6	0.88	6.0	3.39	3.6748	164.46	0.88	28.67	OK
Stringa 13	17.55	0.092	6.82	1069.6	0.64	10.0	1.95	2.1138	119.67	0.64	38.90	OK

**INVERTER 3.7**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm2]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.014	1.87	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.81	0.17	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.39	0.41	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.053	6.84	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.96	0.64	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.072	9.32	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.54	0.87	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.091	6.79	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	119.14	0.63	38.90	OK
Stringa 6	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.78	0.49	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.36	0.72	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.079	10.20	1069.6	0.95	6.0	3.39	3.6748	178.94	0.95	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.072	9.31	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.41	0.87	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.091	6.78	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	119.06	0.63	38.90	OK
Stringa 11	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK

**INVERTER 4.1**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.025	3.19	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.06	0.30	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.044	5.68	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.64	0.53	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.063	8.13	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	142.77	0.76	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.014	1.84	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.31	0.17	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.034	4.32	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.89	0.40	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.053	6.81	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.47	0.64	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.015	1.88	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.07	0.18	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.034	4.37	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.65	0.41	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.053	6.85	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.23	0.64	28.67	OK

**INVERTER 4.2**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.025	3.16	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	55.50	0.30	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.044	5.65	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.08	0.53	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.063	8.13	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	142.66	0.76	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.014	1.80	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.62	0.17	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.033	4.28	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.20	0.40	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.052	6.77	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.78	0.63	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.63	0.02	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.21	0.26	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.014	1.84	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.34	0.17	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.034	4.33	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.92	0.40	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.053	6.81	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.50	0.64	28.67	OK

**INVERTER 4.3**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.024	3.12	1069.6	0.29	6.0	3.39	3.6748	54.77	0.29	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.043	5.60	1069.6	0.52	6.0	3.39	3.6748	98.35	0.52	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.063	8.09	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	141.93	0.76	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.014	1.76	1069.6	0.16	6.0	3.39	3.6748	30.89	0.16	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.033	4.24	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	74.47	0.40	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.052	6.73	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.05	0.63	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.63	0.02	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.21	0.26	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.014	1.80	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.61	0.17	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.033	4.28	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.19	0.40	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.052	6.77	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.77	0.63	28.67	OK



**INVERTER 4.4**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.024	3.09	1069.6	0.29	6.0	3.39	3.6748	54.26	0.29	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.043	5.57	1069.6	0.52	6.0	3.39	3.6748	97.84	0.52	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.062	8.06	1069.6	0.75	6.0	3.39	3.6748	141.42	0.75	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.013	1.73	1069.6	0.16	6.0	3.39	3.6748	30.42	0.16	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.033	4.22	1069.6	0.39	6.0	3.39	3.6748	74.00	0.39	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.052	6.70	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	117.58	0.63	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.014	1.79	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.47	0.17	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.033	4.28	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.05	0.40	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.052	6.76	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.63	0.63	28.67	OK

**INVERTER 4.5**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.024	3.12	1069.6	0.29	6.0	3.39	3.6748	54.71	0.29	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.043	5.60	1069.6	0.52	6.0	3.39	3.6748	98.29	0.52	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.063	8.08	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	141.87	0.76	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.014	1.77	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	30.99	0.17	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.033	4.25	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	74.57	0.40	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.052	6.73	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.15	0.63	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.63	0.02	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.78	0.49	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.014	1.83	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.04	0.17	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.033	4.31	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.62	0.40	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.053	6.79	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.20	0.64	28.67	OK

**INVERTER 4.6**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.082	10.58	1069.6	0.99	6.0	3.39	3.6748	185.64	0.99	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.101	7.51	1069.6	0.70	10.0	1.95	2.1138	131.85	0.70	38.90	OK
Stringa 3	17.55	0.121	8.94	1069.6	0.84	10.0	1.95	2.1138	156.92	0.84	38.90	OK
Stringa 4	17.55	0.096	7.15	1069.6	0.67	10.0	1.95	2.1138	125.40	0.67	38.90	OK
Stringa 5	17.55	0.116	8.57	1069.6	0.80	10.0	1.95	2.1138	150.47	0.80	38.90	OK
Stringa 6	17.55	0.014	1.81	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.76	0.17	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.033	4.29	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.33	0.40	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.014	1.85	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.54	0.17	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.025	3.17	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	55.59	0.30	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.044	5.65	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.17	0.53	28.67	OK
Stringa 13	17.55	0.035	4.53	1069.6	0.42	6.0	3.39	3.6748	79.43	0.42	28.67	OK

**INVERTER 4.7**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.055	7.08	1069.6	0.66	6.0	3.39	3.6748	124.27	0.66	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.015	1.90	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.26	0.18	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.034	4.38	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.84	0.41	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.025	3.25	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.98	0.30	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.044	5.73	1069.6	0.54	6.0	3.39	3.6748	100.56	0.54	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.014	1.85	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.47	0.17	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.034	4.33	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.05	0.41	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.025	3.21	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.31	0.30	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.044	5.69	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.89	0.53	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.035	4.57	1069.6	0.43	6.0	3.39	3.6748	80.15	0.43	28.67	OK
Stringa 13	17.55	0.055	7.05	1069.6	0.66	6.0	3.39	3.6748	123.73	0.66	28.67	OK

**INVERTER 4.8**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.026	3.30	1069.6	0.31	6.0	3.39	3.6748	57.93	0.31	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.045	5.78	1069.6	0.54	6.0	3.39	3.6748	101.51	0.54	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.036	4.65	1069.6	0.43	6.0	3.39	3.6748	81.65	0.43	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.055	7.14	1069.6	0.67	6.0	3.39	3.6748	125.23	0.67	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.047	6.00	1069.6	0.56	6.0	3.39	3.6748	105.37	0.56	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.066	8.49	1069.6	0.79	6.0	3.39	3.6748	148.94	0.79	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.025	3.22	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.59	0.30	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.015	1.90	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.43	0.18	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.015	1.95	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	34.22	0.18	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.034	4.43	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	77.79	0.41	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.088	6.53	1069.6	0.61	10.0	1.95	2.1138	114.61	0.61	38.90	OK
Stringa 13	17.55	0.078	10.00	1069.6	0.93	6.0	3.39	3.6748	175.51	0.93	28.67	OK

**INVERTER 5.1**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.025	3.19	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.01	0.30	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.053	6.80	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.39	0.64	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.033	4.32	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.81	0.40	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.014	1.84	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.23	0.17	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.78	0.49	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.052	6.75	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.53	0.63	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.033	4.27	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	74.96	0.40	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.014	1.79	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.38	0.17	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.063	8.11	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	142.36	0.76	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.044	5.63	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	98.78	0.53	28.67	OK
Stringa 13	17.55	0.024	3.15	1069.6	0.29	6.0	3.39	3.6748	55.20	0.29	28.67	OK

**INVERTER 5.2**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.053	6.81	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.58	0.64	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.034	4.33	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	76.00	0.40	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.014	1.85	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.42	0.17	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.052	6.76	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.72	0.63	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.033	4.28	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.14	0.40	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.014	1.80	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.56	0.17	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.063	8.12	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	142.55	0.76	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.044	5.64	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	98.97	0.53	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.024	3.16	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	55.39	0.30	28.67	OK

**INVERTER 5.3**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.053	6.82	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.77	0.64	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.034	4.34	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.19	0.41	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.61	0.17	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.053	6.78	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.92	0.63	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.033	4.29	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.33	0.40	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.014	1.81	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.75	0.17	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.063	8.13	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	142.74	0.76	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.044	5.65	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.16	0.53	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.025	3.17	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	55.58	0.30	28.67	OK

**INVERTER 5.4**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.053	6.84	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.97	0.64	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.39	0.41	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.014	1.87	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.81	0.17	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.053	6.79	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	119.11	0.63	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.033	4.30	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.53	0.40	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.014	1.82	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.95	0.17	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.063	8.14	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	142.93	0.76	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.044	5.66	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.35	0.53	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.025	3.18	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	55.77	0.30	28.67	OK

### INVERTER 5.5

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.053	6.85	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.16	0.64	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.034	4.36	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.58	0.41	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.015	1.88	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.00	0.18	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.053	6.80	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.30	0.64	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.033	4.31	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.72	0.40	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.014	1.83	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.14	0.17	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.063	8.16	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	143.12	0.76	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.044	5.67	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.54	0.53	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.025	3.19	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	55.96	0.30	28.67	OK

### INVERTER 5.6

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.053	6.86	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.35	0.64	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.034	4.37	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.77	0.41	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.015	1.89	1069.6	0.18	6.0	3.39	3.6748	33.19	0.18	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.053	6.81	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.49	0.64	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.034	4.33	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.91	0.40	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.014	1.84	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.33	0.17	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.063	8.17	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	143.32	0.76	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.044	5.68	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.74	0.53	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.025	3.20	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.15	0.30	28.67	OK

### INVERTER 6.1

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.063	8.13	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	142.76	0.76	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.044	5.65	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.18	0.53	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.072	9.26	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	162.57	0.87	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.053	6.78	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.99	0.63	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.033	4.30	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.41	0.40	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.014	1.81	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.83	0.17	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.21	0.26	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.053	6.83	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.88	0.64	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.30	0.41	28.67	OK
Stringa 13	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.72	0.17	28.67	OK

**INVERTER 6.2**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.091	6.75	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	118.55	0.63	38.90	OK
Stringa 2	17.55	0.072	9.26	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	162.51	0.87	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.091	6.78	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	119.07	0.63	38.90	OK
Stringa 4	17.55	0.072	9.31	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.41	0.87	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.053	6.83	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.83	0.64	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.034	4.34	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.25	0.41	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.67	0.17	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.098	7.29	1069.6	0.68	10.0	1.95	2.1138	128.00	0.68	38.90	OK
Stringa 9	17.55	0.079	10.20	1069.6	0.95	6.0	3.39	3.6748	178.95	0.95	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.21	0.26	28.67	OK
Stringa 13	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK

**INVERTER 6.3**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.121	8.96	1069.6	0.84	10.0	1.95	2.1138	157.31	0.84	38.90	OK
Stringa 2	17.55	0.091	6.76	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	118.57	0.63	38.90	OK
Stringa 3	17.55	0.072	9.26	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	162.55	0.87	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.053	6.78	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.97	0.63	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.033	4.30	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.39	0.40	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.014	1.81	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.81	0.17	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.27	0.41	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.69	0.17	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.21	0.26	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.025	3.22	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.46	0.30	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK

**INVERTER 6.4**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.70	0.17	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.28	0.41	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.025	3.22	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.46	0.30	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.014	1.81	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.79	0.17	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.033	4.29	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.37	0.40	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.053	6.78	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.95	0.63	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.072	9.26	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	162.53	0.87	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.025	3.17	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	55.56	0.30	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.044	5.65	1069.6	0.53	6.0	3.39	3.6748	99.14	0.53	28.67	OK

**INVERTER 6.5**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.053	6.83	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.86	0.64	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.072	9.31	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.44	0.87	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.091	6.79	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	119.08	0.63	38.90	OK
Stringa 4	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.079	10.20	1069.6	0.95	6.0	3.39	3.6748	178.95	0.95	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.014	1.81	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.79	0.17	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.033	4.29	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.37	0.40	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.053	6.78	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.95	0.63	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.072	9.26	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	162.53	0.87	28.67	OK

**INVERTER 6.6**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.121	8.99	1069.6	0.84	10.0	1.95	2.1138	157.79	0.84	38.90	OK
Stringa 2	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.21	0.26	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.034	4.34	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.22	0.41	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.053	6.83	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.80	0.64	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.072	9.31	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	163.38	0.87	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.091	6.78	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	119.05	0.63	38.90	OK
Stringa 10	17.55	0.111	8.21	1069.6	0.77	10.0	1.95	2.1138	144.12	0.77	38.90	OK
Stringa 11	17.55	0.081	10.42	1069.6	0.97	6.0	3.39	3.6748	182.90	0.97	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.070	9.07	1069.6	0.85	6.0	3.39	3.6748	159.14	0.85	28.67	OK

**INVERTER 6.7**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.70	0.17	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.28	0.41	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.053	6.83	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	119.86	0.64	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.025	3.22	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.46	0.30	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.014	1.81	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.79	0.17	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.033	4.29	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.37	0.40	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.053	6.78	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.95	0.63	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.072	9.26	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	162.53	0.87	28.67	OK

**INVERTER 6.8**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.091	6.79	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	119.08	0.63	38.90	OK
Stringa 2	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.079	10.20	1069.6	0.95	6.0	3.39	3.6748	178.95	0.95	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.098	7.29	1069.6	0.68	10.0	1.95	2.1138	128.00	0.68	38.90	OK
Stringa 8	17.55	0.014	1.81	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	31.79	0.17	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.033	4.29	1069.6	0.40	6.0	3.39	3.6748	75.37	0.40	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.053	6.78	1069.6	0.63	6.0	3.39	3.6748	118.95	0.63	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.072	9.26	1069.6	0.87	6.0	3.39	3.6748	162.53	0.87	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.091	6.76	1069.6	0.63	10.0	1.95	2.1138	118.58	0.63	38.90	OK

**INVERTER 6.9**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.111	8.21	1069.6	0.77	10.0	1.95	2.1138	144.17	0.77	38.90	OK
Stringa 2	17.55	0.084	6.25	1069.6	0.58	10.0	1.95	2.1138	109.70	0.58	38.90	OK
Stringa 3	17.55	0.103	7.68	1069.6	0.72	10.0	1.95	2.1138	134.77	0.72	38.90	OK
Stringa 4	17.55	0.035	4.55	1069.6	0.43	6.0	3.39	3.6748	79.87	0.43	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.055	7.03	1069.6	0.66	6.0	3.39	3.6748	123.45	0.66	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.074	9.52	1069.6	0.89	6.0	3.39	3.6748	167.03	0.89	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.093	6.90	1069.6	0.65	10.0	1.95	2.1138	121.15	0.65	38.90	OK
Stringa 8	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 12	17.55	0.079	10.20	1069.6	0.95	6.0	3.39	3.6748	178.95	0.95	28.67	OK

**INVERTER 7.1**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.087	6.43	1069.6	0.60	10.0	1.95	2.1138	112.88	0.60	38.90	OK
Stringa 2	17.55	0.067	8.70	1069.6	0.81	6.0	3.39	3.6748	152.66	0.81	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.048	6.22	1069.6	0.58	6.0	3.39	3.6748	109.07	0.58	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.029	3.73	1069.6	0.35	6.0	3.39	3.6748	65.49	0.35	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.048	6.16	1069.6	0.58	6.0	3.39	3.6748	108.03	0.58	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.028	3.67	1069.6	0.34	6.0	3.39	3.6748	64.45	0.34	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.053	6.89	1069.6	0.64	6.0	3.39	3.6748	120.87	0.64	28.67	OK

**INVERTER 7.2**

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm2]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.089	6.61	1069.6	0.62	10.0	1.95	2.1138	116.05	0.62	38.90	OK
Stringa 2	17.55	0.070	9.01	1069.6	0.84	6.0	3.39	3.6748	158.16	0.84	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.051	6.53	1069.6	0.61	6.0	3.39	3.6748	114.58	0.61	28.67	OK
Stringa 4	17.55	0.031	4.05	1069.6	0.38	6.0	3.39	3.6748	71.00	0.38	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.060	7.71	1069.6	0.72	6.0	3.39	3.6748	135.37	0.72	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.041	5.23	1069.6	0.49	6.0	3.39	3.6748	91.79	0.49	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.025	3.22	1069.6	0.30	6.0	3.39	3.6748	56.46	0.30	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.034	4.35	1069.6	0.41	6.0	3.39	3.6748	76.28	0.41	28.67	OK
Stringa 11	17.55	0.014	1.86	1069.6	0.17	6.0	3.39	3.6748	32.70	0.17	28.67	OK

**INVERTER 7.3**


N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	SEZIONE [mm2]	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.55	0.047	6.11	1069.6	0.57	6.0	3.39	3.6748	107.25	0.57	28.67	OK
Stringa 2	17.55	0.067	8.59	1069.6	0.80	6.0	3.39	3.6748	150.83	0.80	28.67	OK
Stringa 3	17.55	0.086	6.37	1069.6	0.60	10.0	1.95	2.1138	111.83	0.60	38.90	OK
Stringa 4	17.55	0.063	8.13	1069.6	0.76	6.0	3.39	3.6748	142.76	0.76	28.67	OK
Stringa 5	17.55	0.082	10.62	1069.6	0.99	6.0	3.39	3.6748	186.34	0.99	28.67	OK
Stringa 6	17.55	0.028	3.67	1069.6	0.34	6.0	3.39	3.6748	64.45	0.34	28.67	OK
Stringa 7	17.55	0.048	6.16	1069.6	0.58	6.0	3.39	3.6748	108.03	0.58	28.67	OK
Stringa 8	17.55	0.002	0.26	1069.6	0.02	6.0	3.39	3.6748	4.62	0.02	28.67	OK
Stringa 9	17.55	0.021	2.75	1069.6	0.26	6.0	3.39	3.6748	48.20	0.26	28.67	OK
Stringa 10	17.55	0.063	8.19	1069.6	0.77	6.0	3.39	3.6748	143.68	0.77	28.67	OK

**7.2 Specifiche cavi in corrente alternata BT**

Per le connessioni elettriche della sezione di impianto in corrente alternata si prevede l'impiego di cavi unipolari del tipo ARG16R16 aventi conduttore in alluminio, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina in PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. A seguire si riportano le caratteristiche tecniche dei cavi:

Conduttore	Corda di alluminio rigida, classe 2
Isolante	Mescola di gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità
Riempitivo	Mescola di materiale non igroscopico
Guaina esterna	Mescola di PVC di qualità R16
Colore guaina	Grigio
Tensione nominale $U_0/U$	0,6/1kV
Temperatura massima di esercizio	90° C
Temperatura minima di esercizio	-15°C in assenza di sollecitazioni meccaniche



<b>Ecosound 1 srl</b> Via Alessandro Manzoni n. 30 20121 - Milano (M) C.F. 10902370963	<b>Relazione opere elettriche impianto utente</b>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
---	---	---

Temperatura minima di posa	0° C
Temperatura massima di corto-circuito	250°C fino alla sezione da 240 mm <sup>2</sup> , oltre 220°C
Sforzo massimo di trazione	50 N/mm <sup>2</sup>
Raggio minimo di curvatura	6 volte il diametro esterno massimo

## 7.2 Collegamento tra inverter e quadro di parallelo AC

Tale collegamento verrà realizzato attraverso un percorso interrato dall'inverter fino alla cabina di trasformazione. Per la realizzazione dei cavidotti si utilizzeranno cavi ARG16R16 in formazione 3x(1x120) mm<sup>2</sup>, 3x(1x185) mm<sup>2</sup>, 3x(1x240) mm<sup>2</sup>, ulteriori dettagli possono essere visualizzati nelle tabelle a seguire e negli schemi allegati.

Nelle tabelle a seguire si riportano i risultati di calcolo condotti per la verifica dei cavi elettrici di collegamento di ogni inverter al quadro di parallelo.

Trasformatore 1												
N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	PARALLELO	SEZIONE CAVO [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 50° C)	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA
INVERTER 1	144.51	0.192	NO	240.0	0.1408	6.76	800	<b>0.85</b>	1694.19	0.85	217.8	OK
INVERTER 2	144.51	0.120	NO	185.0	0.1847	5.55	800	<b>0.69</b>	1391.90	0.70	197.4	OK
INVERTER 3	144.51	0.055	NO	120.0	0.2849	3.94	800	<b>0.49</b>	986.16	0.49	156.6	OK
INVERTER 4	144.51	0.097	NO	120.0	0.2849	6.93	800	<b>0.87</b>	1736.97	0.87	156.6	OK
INVERTER 5	144.51	0.160	NO	185.0	0.1847	7.41	800	<b>0.93</b>	1855.98	0.93	197.4	OK

Trasformatore 2												
N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	PARALLELO	SEZIONE CAVO [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 50° C)	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA
INVERTER 1	144.51	0.153	NO	185.0	0.1847	7.07	800	<b>0.88</b>	1771.73	0.89	197.4	OK
INVERTER 2	144.51	0.096	NO	120.0	0.2849	6.84	800	<b>0.86</b>	1714.75	0.86	156.6	OK
INVERTER 3	144.51	0.064	NO	120.0	0.2849	4.59	800	<b>0.57</b>	1151.10	0.58	156.6	OK
INVERTER 4	144.51	0.022	NO	120.0	0.2849	1.59	800	<b>0.20</b>	399.56	0.20	156.6	OK
INVERTER 5	144.51	0.040	NO	120.0	0.2849	2.82	800	<b>0.35</b>	706.35	0.35	156.6	OK
INVERTER 6	144.51	0.082	NO	120.0	0.2849	5.81	800	<b>0.73</b>	1457.02	0.73	156.6	OK
INVERTER 7	144.51	0.124	NO	185.0	0.1847	5.71	800	<b>0.71</b>	1430.18	0.72	197.4	OK
INVERTER 8	144.51	0.166	NO	185.0	0.1847	7.64	800	<b>0.96</b>	1915.04	0.96	197.4	OK
INVERTER 9	144.51	0.212	NO	240.0	0.1408	7.48	800	<b>0.93</b>	1873.44	0.94	217.8	OK
INVERTER 10	144.51	0.129	NO	185.0	0.1847	5.94	800	<b>0.74</b>	1487.28	0.74	197.4	OK

Trasformatore 3												
N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	PARALLELO	SEZIONE CAVO [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 50° C)	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA
INVERTER 1	144.51	0.083	NO	120.0	0.2849	5.90	800	<b>0.74</b>	1478.76	0.74	156.6	OK
INVERTER 2	144.51	0.062	NO	120.0	0.2849	4.40	800	<b>0.55</b>	1102.63	0.55	156.6	OK
INVERTER 3	144.51	0.041	NO	120.0	0.2849	2.90	800	<b>0.36</b>	726.48	0.36	156.6	OK
INVERTER 4	144.51	0.053	NO	120.0	0.2849	3.76	800	<b>0.47</b>	941.06	0.47	156.6	OK
INVERTER 5	144.51	0.033	NO	120.0	0.2849	2.35	800	<b>0.29</b>	589.70	0.29	156.6	OK
INVERTER 6	144.51	0.054	NO	120.0	0.2849	3.85	800	<b>0.48</b>	965.85	0.48	156.6	OK
INVERTER 7	144.51	0.086	NO	120.0	0.2849	6.11	800	<b>0.76</b>	1530.05	0.77	156.6	OK

**Trasformatore 4**

N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	PARALLELO	SEZIONE CAVO [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 50° C)	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA
INVERTER 1	144.51	0.227	NO	240.0	0.1408	8.00	800	1.00	2004.24	1.00	217.8	OK
INVERTER 2	144.51	0.185	NO	240.0	0.1408	6.51	800	0.81	1632.15	0.82	217.8	OK
INVERTER 3	144.51	0.143	NO	185.0	0.1847	6.60	800	0.82	1653.20	0.83	197.4	OK
INVERTER 4	144.51	0.101	NO	120.0	0.2849	7.18	800	0.90	1798.94	0.90	156.6	OK
INVERTER 5	144.51	0.059	NO	120.0	0.2849	4.19	800	0.52	1050.95	0.53	156.6	OK
INVERTER 6	144.51	0.049	NO	120.0	0.2849	3.46	800	0.43	867.87	0.43	156.6	OK
INVERTER 7	144.51	0.112	NO	120.0	0.2849	7.96	800	1.00	1995.45	1.00	156.6	OK
INVERTER 8	144.51	0.196	NO	240.0	0.1408	6.90	800	0.86	1728.69	0.86	217.8	OK

**Trasformatore 5**

N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	PARALLELO	SEZIONE CAVO [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 50° C)	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA
INVERTER 1	144.51	0.037	NO	120.0	0.2849	2.60	800	0.33	651.83	0.33	156.6	OK
INVERTER 2	144.51	0.079	NO	120.0	0.2849	5.60	800	0.70	1403.18	0.70	156.6	OK
INVERTER 3	144.51	0.121	NO	185.0	0.1847	5.57	800	0.70	1396.60	0.70	197.4	OK
INVERTER 4	144.51	0.163	NO	185.0	0.1847	7.52	800	0.94	1883.64	0.94	197.4	OK
INVERTER 5	144.51	0.205	NO	240.0	0.1408	7.21	800	0.90	1806.92	0.90	217.8	OK
INVERTER 6	144.51	0.247	NO	240.0	0.1408	8.69	800	1.09	2178.14	1.09	217.8	OK

**Trasformatore 6**

N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	PARALLELO	SEZIONE CAVO [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 50° C)	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA
INVERTER 1	144.51	0.153	NO	185.0	0.1847	7.06	800	0.88	1768.86	0.88	197.4	OK
INVERTER 2	144.51	0.132	NO	185.0	0.1847	6.09	800	0.76	1525.69	0.76	197.4	OK
INVERTER 3	144.51	0.100	NO	120.0	0.2849	7.15	800	0.89	1791.80	0.90	156.6	OK
INVERTER 4	144.51	0.135	NO	185.0	0.1847	6.21	800	0.78	1556.97	0.78	197.4	OK
INVERTER 5	144.51	0.103	NO	120.0	0.2849	7.34	800	0.92	1839.73	0.92	156.6	OK
INVERTER 6	144.51	0.052	NO	120.0	0.2849	3.73	800	0.47	933.55	0.47	156.6	OK
INVERTER 7	144.51	0.097	NO	120.0	0.2849	6.91	800	0.86	1731.12	0.87	156.6	OK
INVERTER 8	144.51	0.076	NO	120.0	0.2849	5.41	800	0.68	1356.33	0.68	156.6	OK
INVERTER 9	144.51	0.055	NO	120.0	0.2849	3.92	800	0.49	981.54	0.49	156.6	OK

**Trasformatore 7**

N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	PARALLELO	SEZIONE CAVO [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 50° C)	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA
INVERTER 1	144.51	0.109	NO	120.0	0.2849	7.77	800	0.97	1947.23	0.97	156.6	OK
INVERTER 2	144.51	0.015	NO	120.0	0.2849	1.10	800	0.14	276.26	0.14	156.6	OK
INVERTER 3	144.51	0.082	NO	120.0	0.2849	5.81	800	0.73	1455.34	0.73	156.6	OK

CPR (UE) n°305/11  
C<sub>ca</sub> - s3, d1, a3

Regolamento Prodotti da Costruzione/ Construction Products Regulation  
Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014  
Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014

DoP n°1043/17

CEI 20-13  
CEI EN 60332-1-2  
2014/35/UE  
2011/65/CE

Costruzione e requisiti/ Construction and specifications  
Propagazione fiamma/ Flame propagation  
Direttiva Bassa Tensione/ Low Voltage Directive  
Direttiva RoHS/ RoHS Directive

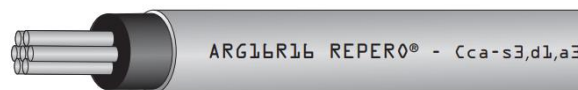


Immagine 10: Foto cavo tipo ARG16R16

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---

### 7.3 Collegamento tra quadro di parallelo AC e barre BT del trasformatore

Tale collegamento verrà realizzato utilizzando cavi del tipo ARG16R16 in formazione 3x3x(1x240 mm<sup>2</sup>).

### 7.4 Specifiche conduttori di protezione

#### Dimensionamento dei conduttori di protezione

Il dimensionamento dei conduttori di protezione sarà effettuato considerando le sezioni dei conduttori di fase, a seguire si riporta la regola prevista dalla normativa CEI 64-8:

$$\begin{aligned}
S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\
16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\
S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2
\end{aligned}$$

dove:

- S<sub>f</sub> è la sezione del conduttore di fase (mm<sup>2</sup>);
- S<sub>PE</sub> è la sezione del conduttore di protezione (mm<sup>2</sup>);

### 7.5 Specifiche cavi in corrente alternata MT

Nella tabella a seguire si riportano i risultati di calcolo condotti per la verifica dei cavi elettrici di collegamento in corrente alternata MT per singola tratta.

Ecosound 1 srl  
 Via Alessandro Manzoni n. 30  
 20121 - Milano (M)  
 C.F. 10902370963

Relazione opere elettriche impianto  
 utente



Data: 22/07/2022  
 Rev. 0

Tratta	CORRENTE DI IMPIEGO [A]	LUNGHEZZA [km]	PARALLELO	SEZIONE CAVO [mm <sup>2</sup> ]	RESISTIVITA (OHM/KM A 50° C)	REATTANZA (ohm/km)	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA
Cabina S1 -> Cabina Smisamento CS2	28.90	0.185	NO	95.0	0.3603	0.12	3.48	20000	0.02	96.33	0.01	232.2	OK
Cabina S5 -> Cabina S4	36.13	0.191	NO	95.0	0.3603	0.12	4.50	20000	0.02	155.39	0.01	232.2	OK
Cabina S3 -> Cabina S4	46.24	0.193	NO	95.0	0.3603	0.12	5.81	20000	0.03	257.26	0.02	232.2	OK
Cabina S4 -> Cabina S2	140.17	0.553	NO	95.0	0.3603	0.12	50.50	20000	0.25	6773.15	0.54	232.2	OK
Cabina S2 -> Cabina Smistamento CS2	197.98	0.576	NO	185.0	0.1847	0.11	42.25	20000	0.21	7212.40	0.58	339.3	OK
Cabina S7 -> Cabina S6	18.21	0.861	NO	95.0	0.3603	0.12	10.21	20000	0.05	177.94	0.01	232.2	OK
Cabina S6 -> Cabina Smistamento CS1	76.01	3.765	NO	95.0	0.3603	0.12	186.45	20000	0.93	13559.97	1.08	232.2	OK
Cabina Smistamento CS2 -> Cabina Smistamento CS1	226.88	3.155	NO	185.0	0.1847	0.11	265.18	20000	1.33	51881.77	4.15	339.3	OK
Cabina Smistamento CS1 -> Cabina Utente	302.89	10.805	SI	185.0	0.1847	0.11	606.23	20000	3.03	316682.07	25.33	339.3	OK

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON  Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---

## 8.IMPIANTO DI TERRA

### 8.1 Generalità

L'impianto di terra è progettato per garantire le seguenti prestazioni:

- 1) avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
  - 2) essere in grado di sopportare da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili;
  - 3) evitare danni a componenti elettrici ed ai beni;
  - 4) garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.
- I dispersori, in base alla tipologia di materiale di cui sono costituiti devono possedere dimensioni atte a garantire la loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche e alla corrosione.
  - Si sceglie di installare come sistema disperdente orizzontale corda nuda in rame di sezione pari a 35 mm<sup>2</sup> che risulta soddisfare i requisiti previsti dalla normativa tecnica vigente.

Un impianto è ritenuto sicuro, nei confronti di un guasto a terra sulla media tensione, se la tensione di contatto che si può stabilire in un punto qualsiasi (interno o esterno) dell'impianto di terra non supera la tensione di contatto ammissibile  $U_{TP}$  e la tensione di passo non supera  $3U_{TP}$ . Se la tensione totale di terra,  $U_E = R_E \cdot I_F$ , non supera la tensione di contatto ammissibile l'impianto di terra garantirà la sicurezza.

A seguire si allega la tabella delle tensioni di contatto ammissibili:

<b>Tempo di eliminazione del  guasto a terra <math>t_F</math></b>  [ s ]	<b>Tensione di contatto  ammissibile <math>U_{TP}</math></b>  [ V ]
0,10	654
0,50	220
0,64	165
0,72	140
1,00	117

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	<p><b>REN</b>  ELECTRON</p> <p>Data: 22/07/2022  Rev. 0</p>
--	---	---

2,00	96
5,00	86
10,00	85
>10	80 <sup>(2)</sup>

(2) valore asintotico

*Immagine 11: Tabella delle tensioni di contatto ammissibili da norma CEI 99-3*

Se la resistenza dell'impianto di terra non verifica la relazione sopra riportata non è ancora detto che l'impianto di terra sia pericoloso, occorre procedere alla misurazione delle tensioni di contatto  $U_T$ .

Se la massima tensione di contatto rientra nei limiti  $U_T \leq U_{Tp}$  l'impianto di terra è ritenuto idoneo. Se invece  $U_T > U_{Tp}$  bisogna intervenire per riportare la tensione di contatto entro i limiti di sicurezza con i provvedimenti suggeriti dalla norma CEI 99-3.

### 8.2 Impianto di terra cabine elettriche


L'impianto di terra delle cabine è di tipo "ad anello", con dispersore orizzontale in rame nudo da 35 mm<sup>2</sup> di sezione, lungo tutto il perimetro delle cabine, interrato un metro di profondità e distante un metro dalle pareti delle cabine. Ad ogni vertice e nella mezzeria dell'anello verrà inserito un dispersore verticale, a picchetto di acciaio zincato, di lunghezza pari a 1,5 m.

Tutte le strutture metalliche dei quadri, dei trasformatori e tutte le masse presenti in cabina di trasformazione verranno collegate al nodo equipotenziale. Tale nodo verrà collegato al dispersore orizzontale ad anello che circonda la cabina e all'impianto di terra del campo agrivoltaico.

I dispersori orizzontali di ogni cabina verranno interconnessi tra di loro mediante una corda nuda in rame avente sezione 35 mm<sup>2</sup> che verrà posata a diretto contatto con il terreno all'interno dello scavo realizzato per il cavidotto MT.

### 8.3 Impianto di terra campo agrivoltaico

Si prevede, la posa di una corda nuda di rame (o similare) alla base dello scavo del cavidotto principale che attraversa l'impianto di produzione. Tale lavoro comporta le operazioni di scavo, l'introduzione di terreno vegetale, la regolarizzazione del piano, la posa del dispersore, il collegamento dei conduttori di terra nei punti nodali con idonei morsetti e la copertura e costipazione con terreno vegetale.

<p><b>Ecosound 1 srl</b>  Via Alessandro Manzoni n. 30  20121 – Milano (M)  C.F. 10902370963</p>	<p><b>Relazione opere elettriche impianto  utente</b></p>	 Data: 22/07/2022 Rev. 0
--	---	---

Le strutture metalliche dei tracker dovranno essere collegate al dispersore orizzontale tramite un conduttore di protezione in rame tipo FG16R16 di sezione pari a 35 mm<sup>2</sup>. I singoli tracker affiancati sulla stessa fila, dovranno essere collegati tra di loro tramite un collegamento equipotenziale realizzato con conduttore in rame tipo FG16R16 di sezione pari a 35 mm<sup>2</sup>.

In prossimità di ogni inverter verrà realizzato un nodo equipotenziale in cui saranno collegati il conduttore equipotenziale esterno all'inverter, il conduttore equipotenziale interno all'inverter e la struttura metallica di supporto dello stesso convertitore. Tale nodo equipotenziale, verrà collegato al dispersore orizzontale tramite conduttore di terra realizzato in cavo di rame tipo FG16-R16 di sezione pari a 35 mm<sup>2</sup>.

Sarà necessario evitare l'interramento di corde nude in rame nelle immediate vicinanze delle strutture interrato in acciaio o ferro in quanto potrebbero generarsi fenomeni di corrosione elettrolitica delle stesse strutture.

Per la connessione di parti dell'impianto di terra costituiti da metalli diversi è opportuno adottare morsetti o capicorda in materiali speciali che permettono di ridurre le coppie elettrochimiche (morsetti in ottone, morsetti stagnati, ecc.) e proteggere le giunzioni con nastratura autovulcanizzante o con rivestimenti bituminosi che evitino l'introduzione di elettrolita all'interno della giunzione.

La recinzione del campo agrivoltaico verrà realizzata con griglia metallica rivestita in plastica, per cui non è necessario il collegamento a terra, ai sensi dell'allegato F.1 della norma CEI 11.1. I cancelli d'ingresso al campo agrivoltaico andranno messi a terra, in quanto masse estranee.