

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 11.209,24 kWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 9.675,00 kW) PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E OPERE CONNESSE DENOMINATO "FANTI e ROSSI"

Comune di Ischia di Castro (VT): Foglio di mappa n° 48 particelle n° 130-20-58 (impianto di produzione)
 Foglio di mappa n° 47 particelle n° 63-64-65-66-67-68-69-70
 71-72-73-93-96-118

Comune di Ischia di Castro (VT): Fogli di mappa n° 48-39 (impianto di connessione)
 Comune di Cellere (VT): Fogli di mappa n° 1-3-6-15-26-25-33

COMMITTENTE: MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.
 piazza Fontana, 6
 20122 - Milano (MI)
 Codice fiscale: 12078970964
 Amministratore unico: Sig. Morlino Ciro

Codice di rintracciabilità e-Distribuzione n° T0739041



REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO	
01	22/04/2022	Lino/Massaro	Sarcone	Alferi	A. RELAZIONI E TABULATI
					B. INQUADRAMENTO TERRITORIALE
					C. ELABORATI IMPIANTO DI RETE
					D. ELABORATI IMPIANTO UTENTE
					E. DOCUMENTAZIONE
Classe Elaborato	Allegato	Relazione elettrica specialistica impianto fotovoltaico			
A	2				
Classe Elaborato					

AMMINISTRATORE
 MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.
 Sig. Morlino Ciro

PROGETTISTA
 (opere elettriche)



PROGETTISTA
 (opere edili)



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	- 10 -
2.	DESCRIZIONE IMPIANTO	- 13 -
2.1	GENERALE	- 13 -
2.2	CONFIGURAZIONE IMPIANTO	- 15 -
2.3	OPERE DI MITIGAZIONE	- 17 -
2.4	SUOLO	- 18 -
2.5	ACQUA	- 18 -
2.6	COMBUSTIBILI	- 18 -
2.7	RIFIUTI - MATERIALE RISULTANTE DALLE ATTIVITÀ DI SCAVO E DI INSTALLAZIONE	- 18 -
2.8	PRODUZIONE DI RIFIUTI IN FASE DI ESERCIZIO	- 18 -
2.9	EMISSIONI IN ATMOSFERA	- 19 -
3.	VALUTAZIONE DELLA DISPONIBILITÀ DELLA RADIAZIONE SOLARE	- 20 -
3.1	GENERALE	- 20 -
3.2	OMBREGGIAMENTO	- 20 -
3.3	ALBEDO	- 20 -
4.	CRITERI SEGUITI PER IL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	- 21 -
4.1	GENERALE	- 21 -
4.2	CRITERIO DI STIMA DELL'ENERGIA PRODOTTA	- 21 -
4.3	CRITERIO DI VERIFICA ELETTRICA	- 22 -
4.4	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO CAVI E CANALIZZAZIONI	- 23 -
4.5	VERIFICA DELLA PORTATA	- 23 -
4.6	VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE	- 24 -
4.7	TUBI E CANALIZZAZIONI	- 25 -
4.8	CRITERI DI VERIFICA DELLA PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	- 26 -
4.9	COORDINAMENTO TRA CONDUTTORI E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	- 26 -
4.10	PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE	- 27 -
5.	DATI TECNICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	- 28 -
	GENERATORE FOTOVOLTAICO	- 28 -
5.1	MODULI FOTOVOLTAICI	- 28 -
5.2	INVERTER FOTOVOLTAICI	- 31 -
5.3	QUADRO DI PARALLELO AC	- 35 -

5.4	TRASFORMATORI	- 36 -
5.5	QUADRO MT	- 37 -
5.6	TRASFORMATORE SERVIZI AUSILIARI	- 38 -
5.7	SISTEMI DI SUPERVISIONE E CONTROLLO IMPIANTO	- 39 -
5.8	SISTEMI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	- 40 -
5.9	SISTEMA DI SICUREZZA E ANTINTRUSIONE	- 40 -
6.	VERIFICA ELETTRICA DI COMPATIBILITA' INVERTER - MODULI FV	- 42 -
7.	DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEI CAVI	- 44 -
7.1	SPECIFICHE CAVI DI STRINGA IN CORRENTE CONTINUA	- 44 -
7.2	SPECIFICHE CAVI IN CORRENTE ALTERNATA BT	- 55 -
7.3	COLLEGAMENTO TRA INVERTER E QUADRO DI PARALLELO AC	- 55 -
7.4	COLLEGAMENTO TRA QUADRO DI PARALLELO AC E BARRE BT DEL TRAFORMATORE	- 57 -
7.5	SPECIFICHE CONDUTTORI DI PROTEZIONE	- 57 -
7.6	SPECIFICHE CAVI IN CORRENTE ALTERNATA MT	- 58 -
8.	IMPIANTO DI TERRA	- 59 -
8.1	GENERALITA'	- 59 -
8.2	IMPIANTO DI TERRA POWER STATION E CABINE ELETTRICHE	- 60 -
8.3	IMPIANTO DI TERRA CAMPO FOTOVOLTAICO	- 61 -

 METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 Rev. 0
--	---	---

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 fotovoltaico avente potenza di picco del generatore di **11.209,24 kW_p** e potenza in immissione in corrente alternata pari a **9.675,00 kW¹**. Tale impianto di produzione, sito nel comune di Ischia di Castro (VT) in località La Selva, verrà realizzato in conformità alle leggi e normative tecniche vigenti. L'impianto costituisce un lotto di due impianti separati che verranno trattati come tali ai fini della realizzazione delle opere elettriche.

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 "CANINO 2" sono oggetto di trattazione di altri elaborati (vedasi elaborati C). Tali allegati, anche se escluse dalla presente relazione, sono parte integrante del progetto unico per la connessione dell'impianto di produzione alla rete elettrica di trasmissione nazionale già in iter autorizzativo di cui alla "Valutazione di Impatto Ambientale - Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale, ai sensi del combinato disposto dell'art. 27 bis del D.lgs 152/2006 e s.m.i. e D.M. 52/2015" presentata dalla società CCEN CELLERE SRL (registro elenco progetti n. 119/2021). Gli elaborati tecnici sono stati redatti dal gruppo di progettazione ENGINEERING ENERGY TERRA a firma dell'Ing. Luca Ferracuti Pompa e sono visibili consultando il seguente link <https://regionelazio.app.box.com/v/VIA-119-2021>

¹ questo valore differisce da quanto indicato nel preventivo di connessione ma rientra nel range di variazione in diminuzione che non ne richiede la modifica (<100 kW per ogni POD)

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

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).

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

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)

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

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

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.

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).

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

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).

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.

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

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.

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.

 METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 Rev. 0
--	--	---

1.3 DATI DI PROGETTO

1.3.1 SOCIETA' COMMITTENTE:

Denominazione	MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.
Indirizzo sede legale	Milano (MI), piazza Fontana, CAP 20122
N° REA	MI - 2639316
Codice fiscale e n. iscrizione al Registro delle Imprese	12078970964
Forma giuridica	Società a Responsabilità limitata
Socio Unico	METKA – EGN SOLAR 5 SL
Amministratori	AMMINISTRATORE UNICO:

1.3.2 DATI INDICATIVI LOCAZIONE IMPIANTO E PUNTO DI CONNESSIONE:

Indirizzo: Località LA SELVA – Ischia di Castro (VT)
Strada Regionale 312 Castrenze

Comuni interessati dall'intervento: Ischia di Castro e Cellere in provincia di Viterbo

1.3.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE AREE DI PROGETTO

Le opere in progetto ricadono tra i comuni di Ischia di Castro e Cellere in provincia di Viterbo. 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 fotovoltaico alla futura stazione elettrica di trasformazione.

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

1.4 IMPIANTO AGRIVOLTAICO (impianto di produzione)

L'impianto agrivoltaico ricade interamente in territorio comunale di Ischia di Castro in località LA SELVA a circa 800 metri a Ovest dal centro urbano del Comune di Ischia di Castro (VT) e a circa 2,5 km a Nord-Ovest dall'abitato del Comune di Cellere (distanze in linea d'aria). Le coordinate geografiche (punto medio) dell'impianto di produzione risultano avere una latitudine pari a 42°32'15.98"N e una longitudine uguale a 11°46'43.92"E con quote che si attestano tra i 420 e 470 metri rispetto il livello del mare.

Il sito di progetto è raggiungibile partendo dal Comune di Ischia di Castro in direzione EST e attraversando la Strada Provinciale n° 47 per circa 1,8 km e percorrendo una stradella sterrata per circa 1 km. L'impianto verrà costruito in un'area sub-pianeggiante inserita tra diversi impluvi naturali. Nel lato Ovest è presente il fosso "Strozzavolpe", nel lato Sud troviamo il fosso "Vallevonia" e il fosso "Calpella" mentre nel lato Est è presente un torrente denominato fosso di "Marano".

In prossimità del sito di progetto, a circa 550 metri ad Est, si trova un altro impianto agrivoltaico che occupa una superficie areale di ca. 15 ettari.

Dal punto di vista orografico il terreno oggetto di intervento si presenta con delle lievi pendenze decrescenti da Nord verso Sud e con delle lievi pendenze nel versante che corre da Est verso Ovest. In fase progettuale sono state scartate le zone con pendenze eccessive, le zone interessate da ostacoli naturali (tipo piccoli impluvi naturali) e le aree vincolate.

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° 48 e n° 47 del Comune di Ischia di Castro.

1.5 ELETTRODOTTO MT ESTERNO AL CAMPO

La dorsale in cavo interrato a 20 kV di collegamento tra le Cabine di consegna, prossime al campo agrivoltaico, e la nuova cabina AT/MT "CP CANINO 2", sarà posta lungo strade regionali, provinciali e private esistenti, ad esclusione di un tratto di circa 770 metri, in prossimità del campo agrivoltaico. Quest'ultimo tratto infatti, se pur individuato in catasto tra due linee tratteggiate (strade esistenti), ad oggi risulta intestato catastalmente a soggetti privati.

Il cavidotto, in uscita dalla nuova cabina prefabbricata tipo container DY 770 ad U, posizionata all'interno della futura cabina AT/MT "CP CANINO 2", attraverserà le particelle n° 185 e n° 188 del Foglio di mappa n° 25 nel Comune di Cellere, la strada Regionale n. 312 Castrenze fino al raggiungimento di una

cabina di sezionamento ubicata in posizione intermedia (tra la cabina AT/MT e l'impianto agrivoltaico) e ricadente sulla particella n° 89 del Foglio di Mappa n° 3 del Comune di Cellere. Dalla Cabina di sezionamento, il cavidotto interrato, attraverserà la strada Regionale n. 312 Castrenze, la Strada Doganale di Piansano e si atterrerà nelle due cabine di consegna ubicate in prossimità del campo agrivoltaico sulla particella n° 130 del Foglio di Mappa n° 48 del Comune di Ischia di Castro (nella disponibilità della ditta proponente).

La descrizione dettagliata con le relative interferenze è meglio esplicitata nel capitolo 4 “Descrizione elettrodotto esterno” e nell’elaborato grafico C4 C5 “Elettrodotto con indicazione delle interferenze”.

Di seguito si rappresenta ortofoto con indicazione dell’elettrodotto di collegamento tra le Cabine di consegna (prossime al campo agrivoltaico) e la nuova cabina primaria MT/AT Canino 2:

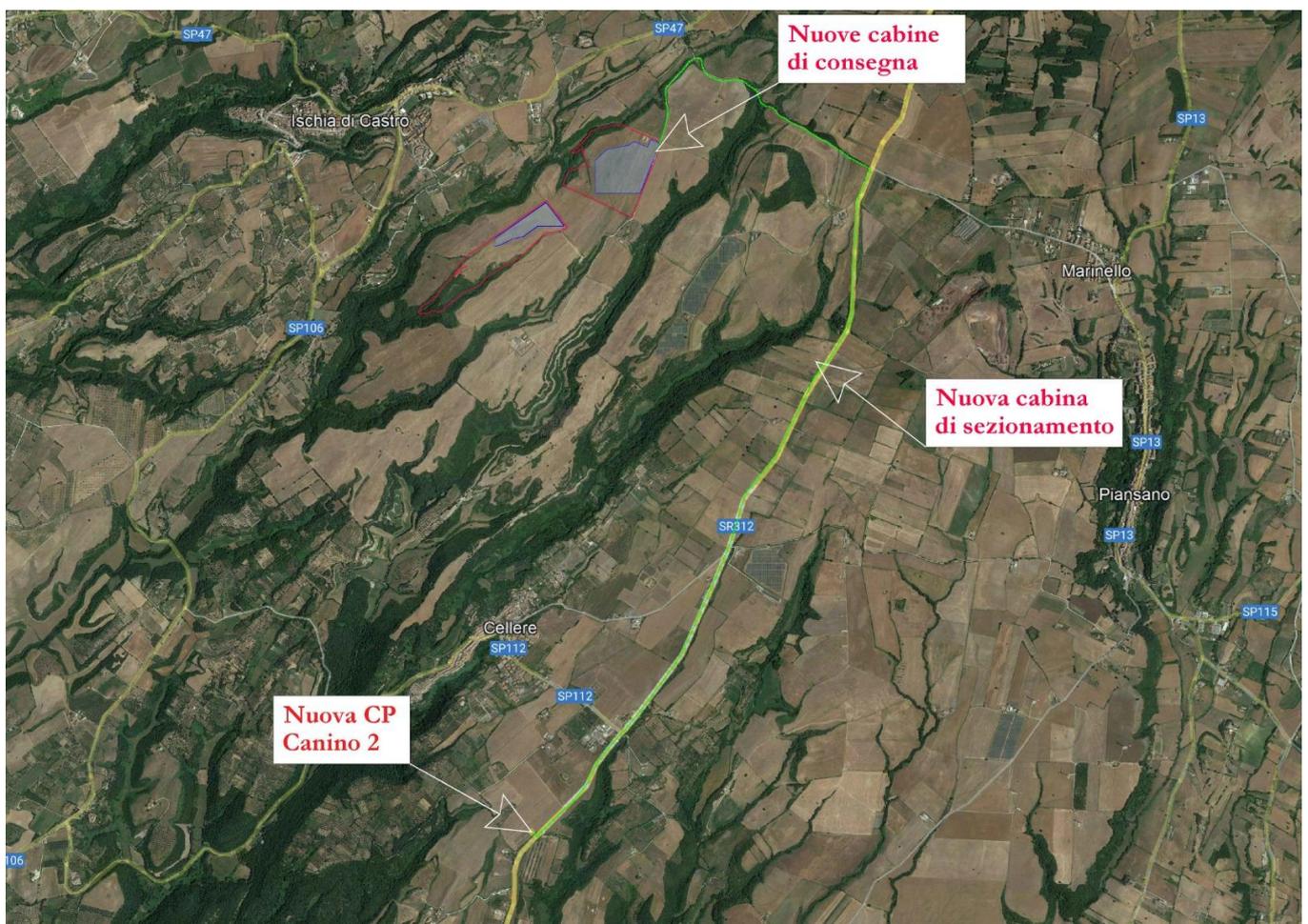


Immagine 1 – Ortofoto con indicazione dell’elettrodotto esterno

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

1.5.1 CARATTERISTICHE DELL'ENERGIA ELETTRICA

Punto di Connessione alla rete

I parametri tecnici dimensionali nel punto di allaccio del nuovo impianto fotovoltaico 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

 METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 Rev. 0
--	---	---

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 **11.209,24 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^2 , 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° **18.856** moduli fotovoltaici in silicio monocristallino bifacciale Marca TRINA SOLAR modello TSM-DEG21C.20 o SIMILARE aventi potenza di picco pari a 665 W. Tali moduli sono raggruppati in 602 stringhe costituite da 28 pannelli fotovoltaici per una potenza di picco complessiva pari a 11209,24 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^2 e 10 mm^2 .
- 2) N° **43** inverter fotovoltaici di marca SUNGROW modello SG250HX 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. Ad ogni inverter saranno collegate un numero di stringhe pari a 14.
- 3) N° **6** 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 1000 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 ad anello fra le stesse. Le cabine C1, C2, C3 appartengono all'impianto 1 del lotto, le cabine C4, C5, C6 appartengono all'impianto 2 del lotto.
- 4) N° **2** Cabine utente, una per ogni impianto del lotto, nella quale confluiranno i collegamenti di media tensione per la chiusura dell'anello fra le cabine di campo. All'interno della stessa, saranno

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

installati i dispositivi di sezionamento delle linee elettriche provenienti dalle relative cabine di trasformazione, il Dispositivo Generale e il Sistema di Protezione di Interfaccia.

- 5) N° 2 Cabine di consegna, una per ogni impianto del lotto, 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.
- 6) Linea di collegamento fra le cabine di consegna e la costruenda cabina primaria “Canino 2”. Tale linea avrà lunghezza complessiva pari a 8,0 km e verrà realizzata in cavo interrato su percorso di viabilità esistente
- 7) N° 1 Cabina di sezionamento conforme alla specifica e-distribuzione DG2061 Ed. 08. La cabina, inserita data la lunghezza del cavo di collegamento e installata in posizione mediana, è un monoblocco con struttura monolitica ad un unico vano per le apparecchiature e presenta un sistema di sezionamento a doppia sbarra intermedia.
- 8) N° 1 Cabina mobile tipo DY770 conforme alle specifiche e-distribuzione da posizionarsi in cabina primaria per la connessione dei cavi di collegamento MT provenienti dalla cabina di sezionamento.

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:

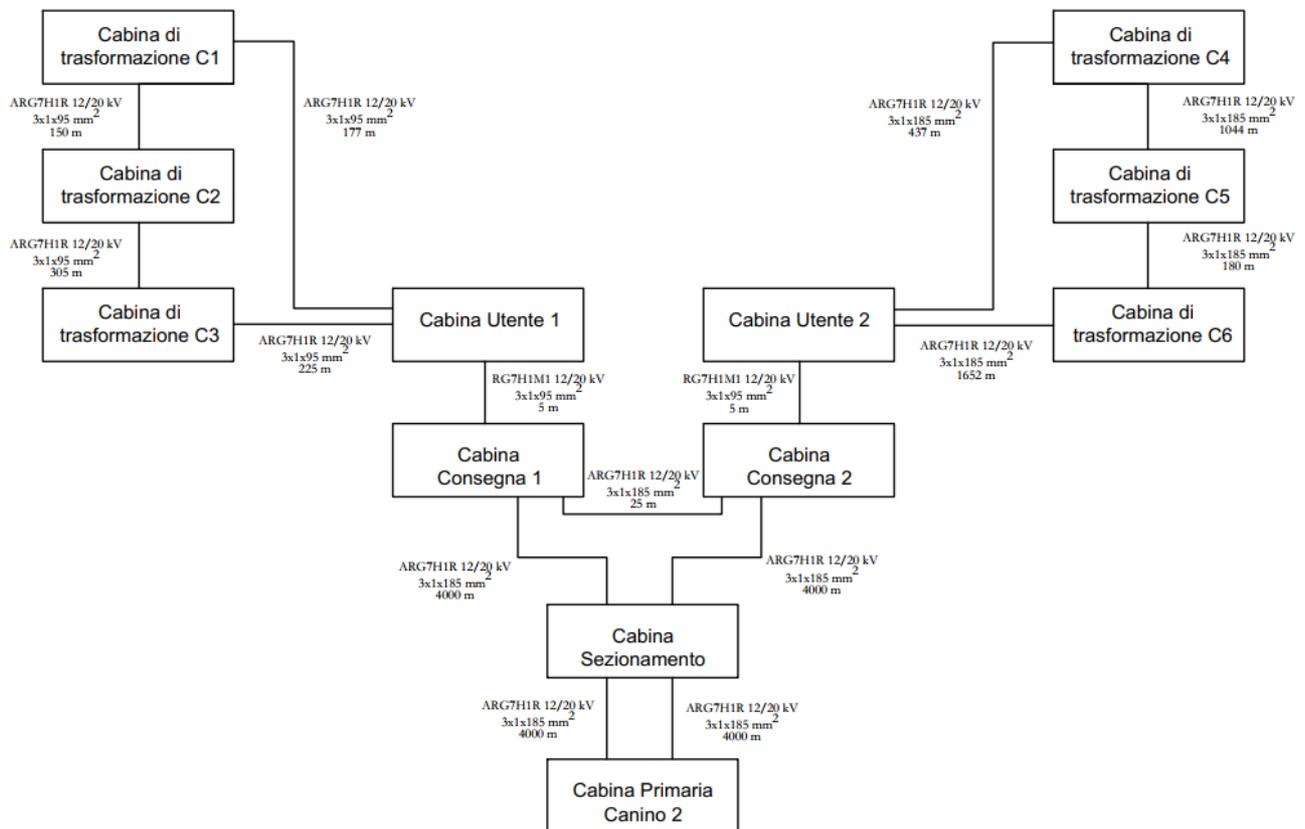


Immagine 2: Schema a blocchi dell'impianto di produzione

2.2 CONFIGURAZIONE IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico in oggetto ha una potenza di picco del generatore fotovoltaico pari a 11.209,24 kWp, mentre la potenza in immissione dello stesso è pari a 9.675,00 kW.

L'impianto si presenta come lotto di impianti ed è costituito da due impianti contigui aventi le presenti caratteristiche:

- IMPIANTO 1
Potenza di picco del generatore fotovoltaico: 5.734,96 kWp
Potenza in immissione: 4.950,00 kW
- IMPIANTO 2
Potenza di picco del generatore fotovoltaico: 5.474,28 kWp
Potenza in immissione: 4.725,00 kW

Si prevede la realizzazione di n° 6 sottocampi, sottocampi 1-3 afferenti all'impianto 1 e 4-6 afferenti all'impianto 2, aventi ciascuno una propria cabina di trasformazione. Le cabine di trasformazione, insieme alla relativa cabina utente, sono collegate in entra esce al fine di formare una rete ad anello fra le stesse. Si prevede inoltre un collegamento fra le due cabine utente per garantire la continuità del servizio nel caso di guasto della linea di collegamento con la cabina primaria di ognuno dei due impianti. 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 $\pm 50^\circ$. 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 602. Di seguito si riporta sezione del modulo tracker che verrà installato.

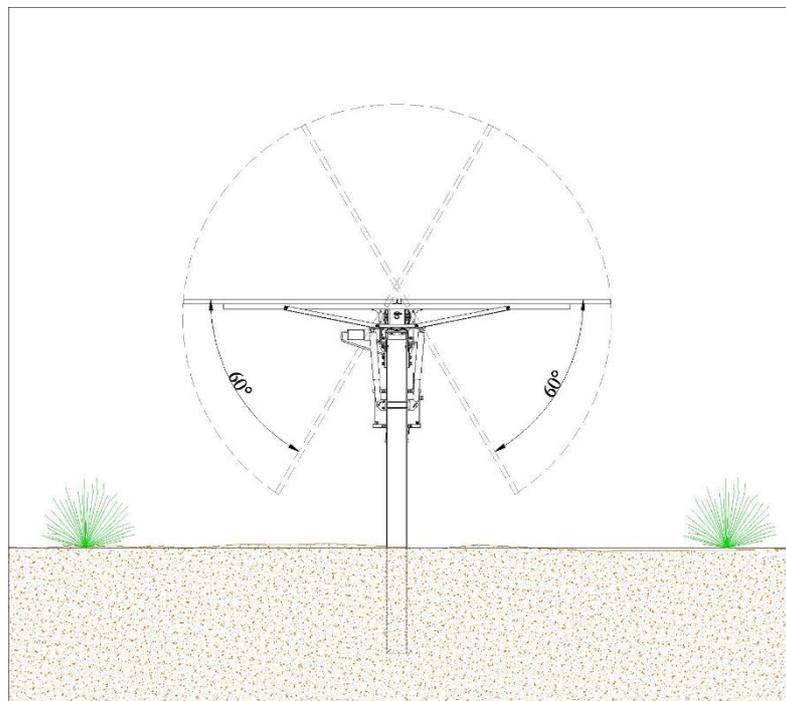


Immagine 3_Sezione tipo modulo Tracker

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

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 225kW, sono dotati di 12 MPPT, e per ogni inseguitore del punto di massima potenza è possibile installare un massimo di 2 stringhe di moduli. In totale, sul campo verranno installati 43 inverter, di cui:

- n°9 nel sottocampo 1;
- n°9 nel sottocampo 2;
- n°4 nel sottocampo 3;
- n°9 nel sottocampo 4;
- n°8 nel sottocampo 5;
- n°4 nel sottocampo 6;

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

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

 METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 Rev. 0
--	---	---

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 fotovoltaico per una larghezza di 10 m, come arredo vegetazionale ed intervento di qualificazione paesaggistica.

2.4 SUOLO

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

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 fotovoltaico 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 fotovoltaico, 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.

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.

 METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 Rev. 0
--	---	---

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>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	Relazione opere elettriche impianto utente	 <p>Data: 21/03/2022 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/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
74.1	91.1	164.2	186.5	243.1	269.5	288.5	249.3	178.4	128.9	73.8	58.2

Fonte dei dati: software PVsyst

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

2005.5 kWh/m²

La produzione di energia elettrica annua dell'impianto è stimata in circa 20.687,00 MWh.

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>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 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.

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

- c Perdite per mismatching.
- 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

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

Corrente massima (corto circuito) generata, Isc inferiore alla corrente massima dell'ingresso MPPT

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 fotovoltaico 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:

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

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

dove:

I_z = Portata effettiva del cavo

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:

ΔU = caduta di tensione;

R = resistenza per unità di lunghezza del conduttore in Ω /km;

I = corrente in A;

L = lunghezza della linea in km.

Colori distintivi dei cavi:

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

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.

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

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

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.

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 fotovoltaico, nel punto di massima

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

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.

4.10 PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

L'installazione dell'impianto fotovoltaico 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.

 METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 Rev. 0
--	---	---

5. DATI TECNICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

GENERATORE FOTOVOLTAICO

5.1 MODULI FOTOVOLTAICI

Il generatore fotovoltaico risulta essere complessivamente costituito da n° 18856 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino bifacciale Marca TRINA SOLAR modello TSM-DEG21C.20 o SIMILARE aventi potenza di picco pari a 665 W. Tali moduli sono raggruppati in 602 stringhe costituite da 28 pannelli fotovoltaici per una potenza di picco complessiva pari a 11.209,24 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 mm² e 10 mm².

Nella tabella seguente sono indicate le caratteristiche dei moduli fotovoltaici:

Potenza nominale	665 W
Tolleranza di potenza	+ 1 %
Tipologia celle	Silicio Monocristallino
Tensione a circuito aperto Voc	46,10 V
Corrente di cortocircuito Isc	18,50 A
Tensione MPPT	38,30 V
Corrente MPPT	17,39 A
Coefficiente di temperatura Voc	-0,25% / °C
Tensione massima di esercizio	1500 V
Dimensioni	2384x1303x35 mm

A seguire si riportano i datasheet dei moduli fotovoltaici:

Mono Multi Solutions

Vertex

BIFACIAL DUAL GLASS MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DEG21C.20

POWER RANGE: 640-665W

665W

MAXIMUM POWER OUTPUT

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

21.4%

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 665W

- Up to 21.4% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

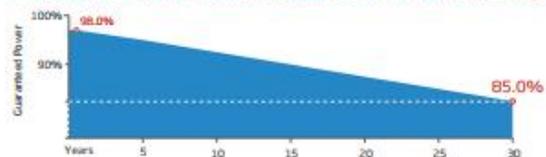
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive 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
- Up to 25% additional power gain from back side depending on albedo

Trina Solar's Vertex Bifacial Dual Glass Performance Warranty



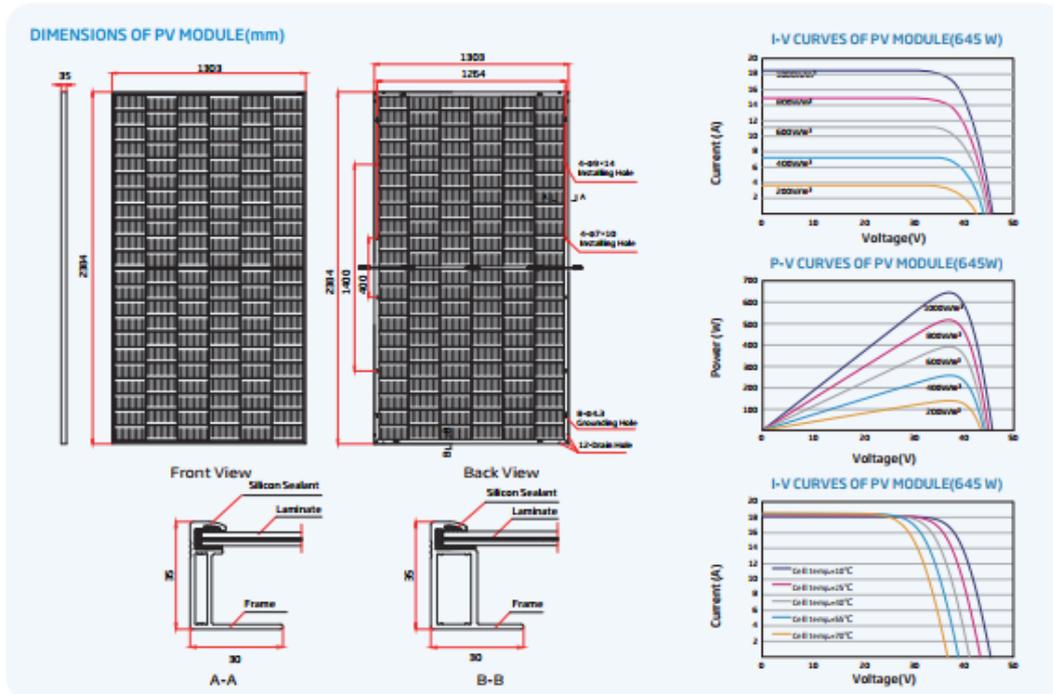
Comprehensive Products and System Certificates



IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716/UL61730
ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO 14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
ISO 45001: Occupational Health and Safety Management System

Trina solar

Immagine 4: Scheda tecnica modulo TRINA SOLAR modello TSM-DEG21C.20



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-Pmax (Wp)*	640	645	650	655	660	665
Power Tolerance-Pmax (W)	0 - +5					
Maximum Power Voltage-Vmp (V)	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3
Maximum Power Current-Imp (A)	17.19	17.23	17.27	17.31	17.35	17.39
Open Circuit Voltage-Voc (V)	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current-Isc (A)	18.26	18.31	18.35	18.40	18.45	18.50
Module Efficiency η_m (%)	20.6	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5. *Maximum tolerance +5%.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

Total Equivalent power -Pmax (Wp)	685	690	696	701	706	712
Maximum Power Voltage-Vmp (V)	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3
Maximum Power Current-Imp (A)	18.39	18.44	18.48	18.52	18.56	18.60
Open Circuit Voltage-Voc (V)	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current-Isc (A)	19.54	19.59	19.63	19.69	19.74	19.79
Irradiance ratio (rear/front)	10%					

Power Bifaciality: 90%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power-Pmax (Wp)	484	488	492	495	499	504
Maximum Power Voltage-Vmp (V)	34.7	34.9	35.1	35.2	35.4	35.6
Maximum Power Current-Imp (A)	13.94	13.98	14.01	14.05	14.10	14.16
Open Circuit Voltage-Voc (V)	42.5	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current-Isc (A)	14.71	14.75	14.79	14.83	14.87	14.91

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 25°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2984 x 1303 x 35 mm (93.86 x 51.30 x 1.38 inches)
Weight	38.7 kg (85.3 lb)
Front Glass	2.0mm (0.08 inches), High Transmittance, Air Cured Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	35mm (1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm (11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EV02 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of Pmax	-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	35A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
2% first year degradation
0.45% 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 5: Scheda tecnica modulo TRINA SOLAR modello TSM-DEG21C.20

 METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 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° 43 inverter fotovoltaici di marca SUNGROW modello SG250HX 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:

Ingresso	
Massima tensione in ingresso DC	1500 V
Minima tensione in ingresso/tensione di avvio	600 V/600 V
Max. CC Corrente	360 A
Numero MPPT indipendenti	12
Intervallo MPPT di tensione (Vmax e Vmin)	600– 1500 V
Corrente massima per connettore in ingresso	30 A
Corrente di cortocircuito dell'ingresso fotovoltaico	50 A
Numero di coppie di collegamento per MPPT	2 ingressi DC per MPPT
Uscita	
Tipo di connessione AC alla rete	Trifase 3w+PE
Potenza nominale AC di uscita	225 kW

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	Relazione opere elettriche impianto utente	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	---	--

Potenza massima AC di uscita	250 kVA a 30°C
Tensione nominale AC di uscita	800 V
Massima corrente AC di uscita	162,37 A
Rendimento Massimo	99,0 %
Dimensioni	1051x660x363 mm (LxAxP)
Peso	99 kg

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

SG250HX

SUNGROW
Clean power for all

Inverter di stringa multi-MPPT per sistemi a 1500 Vdc



RESA ELEVATA

- 12 MPPT con efficienza massima 99%
- Corrente massima MPPT 30A per compatibilità moduli da 500+Wp
- Funzione anti-PID integrata

BASSI COSTI

- Compatibile con cavi in Alluminio o Rame
- Abilitato per connettori CC 2 in 1
- Power line communication (PLC) opzionale
- Funzione erogazione potenza reattiva notturna

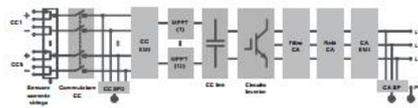
GESTIONE INTELLIGENTE

- Messa in servizio e aggiornamento firmware da remoto
- Funzione scansione curva IV e diagnosi
- Tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa

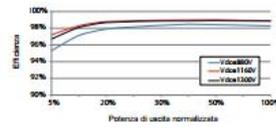
SICUREZZA

- Protezione IP66 e classe C5 anticorrosione
- SPD tipo II sia per CC che CA
- Conforme a norme di sicurezza e codici di rete globali

TOPOLOGIA



CURVA DI EFFICIENZA



ITALIA

© 2020 Sungrow Power Supply Co., Ltd. Tutti i diritti riservati. Soggetto a modifiche senza preavviso. Versione 1.3

Immagine 6: Scheda tecnica inverter SG250HX

SG250HX

Designazione	SG250HX
Ingresso (CC)	
Tensione fotovoltaica in ingresso max.	1500 V
Tensione fotovoltaica in ingresso min. / Tensione di avvio	600 V / 600 V
Tensione nominale in ingresso	1160 V
Intervallo tensione MPP	600 V - 1500 V
Intervallo di tensione MPP per potenza nominale	860 V - 1300 V
N. di MPPT	12
Numero max. stringhe fotovoltaiche per MPPT	2
Corrente max. in ingresso	30 A * 12
Corrente max. per connettore in ingresso	30 A
Corrente di cortocircuito dell'ingresso fotovoltaico	50 A * 12
Uscita (CA)	
Potenza CA nominale in uscita alla rete	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @40 °C/200 kVA @50°C
Corrente CA max. in uscita	180.5 A
Tensione CA nominale	3 / PE, 800 V
Intervallo tensione CA	680 - 880V
Frequenza di rete nominale / Intervallo frequenza di rete	50 Hz / 45 - 55 Hz, 60 Hz / 55 - 65 Hz
Distorsione armonica totale (THD)	< 3 % (alla potenza nominale)
Iniezione di corrente CC	< 0.5 % In
Fattore di potenza alla potenza nominale / regolabile	> 0.99 / 0.8 in anticipo - 0.8 in ritardo
Fasi di immissione / fasi di connessione	3 / 3
Efficienza	
Efficienza max.	99.0 %
Efficienza europea	98.8 %
Protezione	
Protezione da collegamento inverso CC	Si
Protezione corto circuito CA	Si
Protezione da dispersione di corrente	Si
Monitoraggio della rete	Si
Monitoraggio dispersione verso terra	Si
Sezionatore CC / Sezionatore CA	Si / No
Monitoraggio corrente stringa fotovoltaica	Si
Funzione erogazione reattiva notturna	Si
Protezione anti-PID	Anti-PID o PID recovery
Protezione sovratensione	CC Tipo II / CA Tipo II
Dati Generali	
Dimensioni (L x A x P)	1051 * 660 * 363 mm
Peso	99kg
Metodo di isolamento	Senza trasformatore
Grado di protezione	IP66
Consumo energetico notturno	< 2 W
Intervallo di temperature ambiente di funzionamento	da -30 a 60 °C
Intervallo umidità relativa consentita (senza condensa)	0 - 100 %
Metodo di raffreddamento	Raffreddamento ad aria forzata intelligente
Altitudine massima di funzionamento	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Comunicazione	RS485 / PLC
Tipo di collegamento CC	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , opzionale 10 mm ²)
Tipo di collegamento CA	Terminali OT (Max. 300 mm ²)
Conformità	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N, 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, CEI 0-16
Supporto rete	Funzione erogazione potenza reattiva notturna, LVRT, HVRT, controllo potenza attiva e reattiva oltre a controllo velocità rampa di potenza

 METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 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:

Interruttore automatico magnetotermico differenziale	
Tensione nominale	800 V
Corrente nominale	200 A
Numero Poli	3
Massima corrente di guasto	18 kA
Curva di protezione	Curva C
Corrente differenziale	Regolabile da 0,03 A a 3 A
Tipo Differenziale	Tipo AC

Interruttori di manovra sezionatore S1, S2, S4, S5	
Tensione nominale	800 V
Corrente nominale	1600A

 METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 Rev. 0
--	---	---

Numero Poli	3
--------------------	----------

Interruttore di manovra sezionatore S3, S6	
Tensione nominale	800 V
Corrente nominale	800 A
Numero Poli	3

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:

Trasformatori T1, T2, T4, T5	
Potenza nominale	2000 kVA
Tensione primario	20 kV
Tensione secondario	0,8 kV
Tensione di corto circuito (Vcc%):	6%
Tipologia di isolamento	In resina
Classe di isolamento:	F
Gruppo orario	Dyn11

Trasformatore T3, T6	
Potenza nominale	1000 kVA
Tensione primario	20 kV
Tensione secondario	0,8 kV

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	Relazione opere elettriche impianto utente	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	---	--

Tensione di corto circuito ($V_{cc\%}$):	6%
Tipologia di isolamento	In resina
Classe di isolamento:	F
Gruppo orario	Dyn11

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 scomparto MT di sezionamento e messa a terra del trafo;
- Due scomparti MT di protezione per le linee elettriche provenienti dalle cabine adiacenti, dotati 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.

Nella cabina utente

- Due scomparti MT di protezione per le linee elettriche provenienti dalle cabine adiacenti, dotati 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;
- 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;

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	Relazione opere elettriche impianto utente	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	---	--

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:

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

 METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 Rev. 0
--	--	---

Trasformatori servizi ausiliari cabine di trasformazione

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

All'interno delle cabine di trasformazione verranno previsti dei quadri per i servizi ausiliari. Le cabine di trasformazione C1 e C4 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;

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

- 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.

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 fotovoltaico.

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

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	<p>Relazione opere elettriche impianto utente</p>	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	--	--

- 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.

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

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	Relazione opere elettriche impianto utente	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	---	--

6.VERIFICA ELETTRICA DI COMPATIBILITA' INVERTER - MODULI FV

Confrontando le grandezze elettriche relative alle stringhe con le caratteristiche tecniche dell'inverter si ottiene:

STRINGHE COSTITUITE DA 28 MODULI FOTOVOLTAICI COLLEGATI IN SERIE:

TENSIONI MPPT	
La tensione MPP minima di stringa non deve essere inferiore alla minima tensione dell'MPPT dell'inverter:	
VMPP min a 70 °C (927,19 V) maggiore di Vmppt min. (600V)	VERIFICATA

La tensione MPP massima di stringa non deve essere superiore alla massima tensione dell'MPPT dell'inverter:	
VMPP max a 10 °C (1185.35 V) minore di Vmppt max. (1500V)	VERIFICATA

TENSIONE MASSIMA	
La massima tensione di stringa non deve superare la massima tensione tollerata dall'inverter	
Voc a -10 °C (1403,75 V) inferiore alla tensione massima dell'inverter (1500V)	VERIFICATA

TENSIONE MASSIMA MODULO	
La massima tensione di stringa non deve superare la tensione nominale del modulo fotovoltaico	
Voc a -10 °C (1403,75V) inferiore alla tensione massima del modulo fotovoltaico (1500V)	VERIFICATA
CORRENTE MASSIMA MPPT	

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	Relazione opere elettriche impianto utente	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	---	--

La corrente massima delle stringhe non deve superare la massima corrente in ingresso all'MPPT

Isc (18,50 A) inferiore alla corrente massima in ingresso per ogni MPPT (30,0 A)

VERIFICATA

CORRENTE MASSIMA INVERTER

La corrente massima delle stringhe non deve superare la massima corrente in ingresso all'inverter

Isc delle 14 stringhe collegabili all'inverter (259,0 A) inferiore alla corrente massima in ingresso per ogni inverter (360 A)

VERIFICATA

DIMENSIONAMENTO INVERTER

Fattore di dimensionamento compreso tra 70% e 120%

Dimensionamento potenza (102,70%) compresa tra 70% e 120%

VERIFICATA

7.DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEI CAVI

7.1SPECIFICHE 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:

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

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

INVERTER 1.1											
N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.092	6.73	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.02	0.63	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.072	5.32	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.56	0.50	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.053	6.81	1072.4	0.63	3.39	3.6748	118.41	0.63	21	OK
Stringa 4	17.39	0.034	4.37	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.92	0.41	21	OK
Stringa 5	17.39	0.015	1.92	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.43	0.18	21	OK
Stringa 6	17.39	0.078	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.34	0.54	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.059	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	131.92	0.71	21	OK
Stringa 8	17.39	0.040	5.14	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.43	0.48	21	OK
Stringa 9	17.39	0.021	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.95	0.25	21	OK
Stringa 10	17.39	0.002	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 11	17.39	0.092	6.76	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.51	0.63	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.073	5.35	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.05	0.50	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.054	6.86	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.29	0.64	21	OK
Stringa 14	17.39	0.035	4.42	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.81	0.41	21	OK

INVERTER 1.2

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.027	3.46	1072.4	0.32	3.39	3.6748	60.11	0.32	21	OK
Stringa 2	17.39	0.092	6.73	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.00	0.63	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.072	5.32	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.55	0.50	28.5	OK
Stringa 4	17.39	0.053	3.92	1072.4	0.37	1.95	2.1138	68.12	0.37	28.5	OK
Stringa 5	17.39	0.034	4.37	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.93	0.41	21	OK
Stringa 6	17.39	0.015	1.92	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.44	0.18	21	OK
Stringa 7	17.39	0.078	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.34	0.54	28.5	OK
Stringa 8	17.39	0.059	4.36	1072.4	0.41	1.95	2.1138	75.90	0.41	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.040	5.14	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.45	0.48	21	OK
Stringa 10	17.39	0.021	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.96	0.25	21	OK
Stringa 11	17.39	0.002	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 12	17.39	0.073	5.35	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.08	0.50	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.054	3.95	1072.4	0.37	1.95	2.1138	68.63	0.37	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.035	4.42	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.82	0.41	21	OK

INVERTER 1.3

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.027	3.46	1072.4	0.32	3.39	3.6748	60.11	0.32	21	OK
Stringa 2	17.39	0.072	5.32	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.57	0.50	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.053	6.81	1072.4	0.64	3.39	3.6748	118.43	0.64	21	OK
Stringa 4	17.39	0.034	4.37	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.93	0.41	21	OK
Stringa 5	17.39	0.015	1.92	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.43	0.18	21	OK
Stringa 6	17.39	0.059	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	131.96	0.71	21	OK
Stringa 7	17.39	0.040	5.14	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.46	0.48	21	OK
Stringa 8	17.39	0.021	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.96	0.25	21	OK
Stringa 9	17.39	0.002	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 10	17.39	0.073	5.35	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.08	0.50	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.054	6.86	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.32	0.64	21	OK
Stringa 12	17.39	0.035	4.42	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.82	0.41	21	OK
Stringa 13	17.39	0.015	1.97	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.32	0.18	21	OK
Stringa 14	17.39	0.066	8.40	1072.4	0.78	3.39	3.6748	145.99	0.78	21	OK

INVERTER 1.4

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.034	4.37	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.93	0.41	21	OK
Stringa 2	17.39	0.015	1.92	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.43	0.18	21	OK
Stringa 3	17.39	0.059	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	131.98	0.71	21	OK
Stringa 4	17.39	0.040	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.47	0.48	21	OK
Stringa 5	17.39	0.021	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.97	0.25	21	OK
Stringa 6	17.39	0.002	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 7	17.39	0.092	6.76	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.55	0.63	28.5	OK
Stringa 8	17.39	0.073	5.35	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.10	0.50	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.054	6.86	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.34	0.64	21	OK
Stringa 10	17.39	0.035	4.42	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.84	0.41	21	OK
Stringa 11	17.39	0.015	1.97	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.32	0.18	21	OK
Stringa 12	17.39	0.123	9.05	1072.4	0.84	1.95	2.1138	157.35	0.84	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.104	7.64	1072.4	0.71	1.95	2.1138	132.90	0.71	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.085	6.24	1072.4	0.58	1.95	2.1138	108.45	0.58	28.5	OK

INVERTER 1.5

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.11	7.95	1072.4	0.74	1.95	2.1138	138.30	0.74	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.09	6.55	1072.4	0.61	1.95	2.1138	113.97	0.61	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.11	7.80	1072.4	0.73	1.95	2.1138	135.66	0.73	28.5	OK
Stringa 4	17.39	0.09	6.39	1072.4	0.60	1.95	2.1138	111.20	0.60	28.5	OK
Stringa 5	17.39	0.07	4.98	1072.4	0.46	1.95	2.1138	86.66	0.46	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.05	6.23	1072.4	0.58	3.39	3.6748	108.29	0.58	21	OK
Stringa 7	17.39	0.06	7.75	1072.4	0.72	3.39	3.6748	134.82	0.72	21	OK
Stringa 8	17.39	0.04	5.31	1072.4	0.49	3.39	3.6748	92.31	0.49	21	OK
Stringa 9	17.39	0.02	2.86	1072.4	0.27	3.39	3.6748	49.80	0.27	21	OK
Stringa 10	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 11	17.39	0.01	1.90	1072.4	0.18	3.39	3.6748	32.97	0.18	21	OK
Stringa 12	17.39	0.03	4.34	1072.4	0.40	3.39	3.6748	75.49	0.40	21	OK
Stringa 13	17.39	0.05	6.79	1072.4	0.63	3.39	3.6748	118.00	0.63	21	OK
Stringa 14	17.39	0.03	3.43	1072.4	0.32	3.39	3.6748	59.64	0.32	21	OK

INVERTER 1.6

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 2	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.97	0.25	21	OK
Stringa 3	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.48	0.48	21	OK
Stringa 4	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	131.99	0.71	21	OK
Stringa 5	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.38	0.54	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.84	0.67	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.03	4.32	1072.4	0.40	3.39	3.6748	75.10	0.40	21	OK
Stringa 8	17.39	0.05	6.76	1072.4	0.63	3.39	3.6748	117.61	0.63	21	OK
Stringa 9	17.39	0.07	5.30	1072.4	0.49	1.95	2.1138	92.11	0.49	28.5	OK
Stringa 10	17.39	0.09	6.70	1072.4	0.63	1.95	2.1138	116.56	0.63	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.02	1.96	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.00	0.18	21	OK
Stringa 12	17.39	0.03	4.40	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.49	0.41	21	OK
Stringa 13	17.39	0.05	6.84	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.01	0.64	21	OK
Stringa 14	17.39	0.07	5.34	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.91	0.50	28.5	OK

INVERTER 1.7

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.03	4.35	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.66	0.41	21	OK
Stringa 2	17.39	0.05	6.79	1072.4	0.63	3.39	3.6748	118.15	0.63	21	OK
Stringa 3	17.39	0.07	5.31	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.41	0.50	28.5	OK
Stringa 4	17.39	0.09	6.72	1072.4	0.63	1.95	2.1138	116.87	0.63	28.5	OK
Stringa 5	17.39	0.11	8.13	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.32	0.76	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.13	9.53	1072.4	0.89	1.95	2.1138	165.78	0.89	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.12	9.01	1072.4	0.84	1.95	2.1138	156.66	0.84	28.5	OK
Stringa 8	17.39	0.14	10.41	1072.4	0.97	1.95	2.1138	181.11	0.97	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 10	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.97	0.25	21	OK
Stringa 11	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.48	0.48	21	OK
Stringa 12	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	131.99	0.71	21	OK
Stringa 13	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.38	0.54	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.09	6.78	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.87	0.63	28.5	OK

INVERTER 1.8

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 2	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.95	0.25	21	OK
Stringa 3	17.39	0.04	5.14	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.44	0.48	21	OK
Stringa 4	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	131.94	0.71	21	OK
Stringa 5	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.35	0.54	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.80	0.67	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.03	4.35	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.73	0.41	21	OK
Stringa 8	17.39	0.05	6.80	1072.4	0.63	3.39	3.6748	118.23	0.63	21	OK
Stringa 9	17.39	0.07	5.32	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.45	0.50	28.5	OK
Stringa 10	17.39	0.09	6.72	1072.4	0.63	1.95	2.1138	116.91	0.63	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.02	1.96	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.15	0.18	21	OK
Stringa 12	17.39	0.03	4.41	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.65	0.41	21	OK
Stringa 13	17.39	0.05	6.85	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.14	0.64	21	OK
Stringa 14	17.39	0.07	5.35	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.97	0.50	28.5	OK

INVERTER 1.9

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.09	6.72	1072.4	0.63	1.95	2.1138	116.92	0.63	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.11	8.13	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.37	0.76	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.02	1.96	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.16	0.18	21	OK
Stringa 4	17.39	0.03	4.41	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.66	0.41	21	OK
Stringa 5	17.39	0.05	6.85	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.16	0.64	21	OK
Stringa 6	17.39	0.07	5.35	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.99	0.50	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.09	6.75	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.43	0.63	28.5	OK
Stringa 8	17.39	0.11	8.16	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.88	0.76	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 10	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.96	0.25	21	OK
Stringa 11	17.39	0.04	5.14	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.46	0.48	21	OK
Stringa 12	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	131.95	0.71	21	OK
Stringa 13	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.35	0.54	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.79	0.67	28.5	OK

INVERTER 2.1

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.04	4.99	1072.4	0.47	3.39	3.6748	86.78	0.47	21	OK
Stringa 2	17.39	0.03	3.46	1072.4	0.32	3.39	3.6748	60.11	0.32	21	OK
Stringa 3	17.39	0.03	4.37	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.96	0.41	21	OK
Stringa 4	17.39	0.02	1.92	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.43	0.18	21	OK
Stringa 5	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.99	0.25	21	OK
Stringa 6	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 7	17.39	0.05	6.86	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.37	0.64	21	OK
Stringa 8	17.39	0.03	4.42	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.85	0.41	21	OK
Stringa 9	17.39	0.02	1.97	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.32	0.18	21	OK
Stringa 10	17.39	0.07	8.40	1072.4	0.78	3.39	3.6748	146.04	0.78	21	OK
Stringa 11	17.39	0.05	5.95	1072.4	0.56	3.39	3.6748	103.52	0.56	21	OK
Stringa 12	17.39	0.03	3.51	1072.4	0.33	3.39	3.6748	60.99	0.33	21	OK
Stringa 13	17.39	0.06	7.49	1072.4	0.70	3.39	3.6748	130.19	0.70	21	OK
Stringa 14	17.39	0.04	5.04	1072.4	0.47	3.39	3.6748	87.67	0.47	21	OK

INVERTER 2.2

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.08	5.68	1072.4	0.53	1.95	2.1138	98.84	0.53	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.07	8.35	1072.4	0.78	3.39	3.6748	145.15	0.78	21	OK
Stringa 3	17.39	0.05	5.90	1072.4	0.55	3.39	3.6748	102.63	0.55	21	OK
Stringa 4	17.39	0.03	3.46	1072.4	0.32	3.39	3.6748	60.11	0.32	21	OK
Stringa 5	17.39	0.05	6.81	1072.4	0.64	3.39	3.6748	118.48	0.64	21	OK
Stringa 6	17.39	0.03	4.37	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.95	0.41	21	OK
Stringa 7	17.39	0.02	1.92	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.43	0.18	21	OK
Stringa 8	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.50	0.48	21	OK
Stringa 9	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.98	0.25	21	OK
Stringa 10	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 11	17.39	0.05	6.86	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.36	0.64	21	OK
Stringa 12	17.39	0.03	4.42	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.84	0.41	21	OK
Stringa 13	17.39	0.02	1.97	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.32	0.18	21	OK
Stringa 14	17.39	0.03	3.51	1072.4	0.33	3.39	3.6748	60.99	0.33	21	OK

INVERTER 2.3

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.05	6.81	1072.4	0.64	3.39	3.6748	118.47	0.64	21	OK
Stringa 2	17.39	0.03	4.37	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.95	0.41	21	OK
Stringa 3	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.02	0.71	21	OK
Stringa 4	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.50	0.48	21	OK
Stringa 5	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.98	0.25	21	OK
Stringa 6	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 7	17.39	0.07	5.35	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.12	0.50	28.5	OK
Stringa 8	17.39	0.05	6.86	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.36	0.64	21	OK
Stringa 9	17.39	0.03	4.42	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.84	0.41	21	OK
Stringa 10	17.39	0.02	1.97	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.32	0.18	21	OK
Stringa 11	17.39	0.08	6.24	1072.4	0.58	1.95	2.1138	108.46	0.58	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.07	8.40	1072.4	0.78	3.39	3.6748	146.03	0.78	21	OK
Stringa 13	17.39	0.05	5.95	1072.4	0.56	3.39	3.6748	103.51	0.56	21	OK
Stringa 14	17.39	0.03	3.51	1072.4	0.33	3.39	3.6748	60.99	0.33	21	OK

INVERTER 2.4

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.07	5.33	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.60	0.50	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.05	6.81	1072.4	0.64	3.39	3.6748	118.47	0.64	21	OK
Stringa 3	17.39	0.03	4.37	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.95	0.41	21	OK
Stringa 4	17.39	0.02	1.92	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.43	0.18	21	OK
Stringa 5	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.00	0.71	21	OK
Stringa 6	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.48	0.48	21	OK
Stringa 7	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.97	0.25	21	OK
Stringa 8	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 9	17.39	0.07	5.35	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.09	0.50	28.5	OK
Stringa 10	17.39	0.05	6.86	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.32	0.64	21	OK
Stringa 11	17.39	0.03	4.42	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.82	0.41	21	OK
Stringa 12	17.39	0.02	1.97	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.32	0.18	21	OK
Stringa 13	17.39	0.02	2.90	1072.4	0.27	3.39	3.6748	50.39	0.27	21	OK
Stringa 14	17.39	0.04	5.34	1072.4	0.50	3.39	3.6748	92.89	0.50	21	OK

INVERTER 2.5

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 2	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.96	0.25	21	OK
Stringa 3	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.47	0.48	21	OK
Stringa 4	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	131.98	0.71	21	OK
Stringa 5	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.37	0.54	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.80	0.67	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.05	6.80	1072.4	0.63	3.39	3.6748	118.27	0.63	21	OK
Stringa 8	17.39	0.07	5.32	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.48	0.50	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.09	6.72	1072.4	0.63	1.95	2.1138	116.92	0.63	28.5	OK
Stringa 10	17.39	0.11	8.13	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.37	0.76	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.02	1.96	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.14	0.18	21	OK
Stringa 12	17.39	0.03	4.41	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.64	0.41	21	OK
Stringa 13	17.39	0.05	6.85	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.15	0.64	21	OK
Stringa 14	17.39	0.07	5.35	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.99	0.50	28.5	OK

INVERTER 2.6

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.09	6.72	1072.4	0.63	1.95	2.1138	116.91	0.63	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.11	8.13	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.35	0.76	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 4	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.97	0.25	21	OK
Stringa 5	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.48	0.48	21	OK
Stringa 6	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.00	0.71	21	OK
Stringa 7	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.38	0.54	28.5	OK
Stringa 8	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.83	0.67	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.02	1.96	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.06	0.18	21	OK
Stringa 10	17.39	0.03	4.40	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.57	0.41	21	OK
Stringa 11	17.39	0.05	6.85	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.08	0.64	21	OK
Stringa 12	17.39	0.07	5.35	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.96	0.50	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.09	6.75	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.41	0.63	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.11	8.16	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.86	0.76	28.5	OK

INVERTER 2.7

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 2	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.99	0.25	21	OK
Stringa 3	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.51	0.48	21	OK
Stringa 4	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.03	0.71	21	OK
Stringa 5	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.40	0.54	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.02	2.01	1072.4	0.19	3.39	3.6748	34.93	0.19	21	OK
Stringa 7	17.39	0.03	4.45	1072.4	0.42	3.39	3.6748	77.45	0.42	21	OK
Stringa 8	17.39	0.05	6.90	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.97	0.64	21	OK
Stringa 9	17.39	0.07	5.37	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.47	0.50	28.5	OK
Stringa 10	17.39	0.09	6.78	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.92	0.63	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.07	5.34	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.89	0.50	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.09	6.75	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.35	0.63	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.11	8.15	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.81	0.76	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.13	9.56	1072.4	0.89	1.95	2.1138	166.26	0.89	28.5	OK

INVERTER 2.8

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.02	0.71	21	OK
Stringa 2	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.40	0.54	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.86	0.67	28.5	OK
Stringa 4	17.39	0.07	5.31	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.37	0.50	28.5	OK
Stringa 5	17.39	0.09	6.72	1072.4	0.63	1.95	2.1138	116.83	0.63	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.11	8.12	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.29	0.76	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.01	1.90	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.02	0.18	21	OK
Stringa 8	17.39	0.03	4.34	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.54	0.41	21	OK
Stringa 9	17.39	0.05	6.79	1072.4	0.63	3.39	3.6748	118.06	0.63	21	OK
Stringa 10	17.39	0.03	3.43	1072.4	0.32	3.39	3.6748	59.69	0.32	21	OK
Stringa 11	17.39	0.05	5.88	1072.4	0.55	3.39	3.6748	102.21	0.55	21	OK
Stringa 12	17.39	0.02	1.95	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.91	0.18	21	OK
Stringa 13	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 14	17.39	0.03	3.49	1072.4	0.33	3.39	3.6748	60.76	0.33	21	OK

INVERTER 2.9

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.06	7.46	1072.4	0.70	3.39	3.6748	129.74	0.70	21	OK
Stringa 2	17.39	0.05	5.93	1072.4	0.55	3.39	3.6748	103.05	0.55	21	OK
Stringa 3	17.39	0.03	4.39	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.37	0.41	21	OK
Stringa 4	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.99	0.25	21	OK
Stringa 5	17.39	0.03	4.34	1072.4	0.40	3.39	3.6748	75.50	0.40	21	OK
Stringa 6	17.39	0.05	5.88	1072.4	0.55	3.39	3.6748	102.18	0.55	21	OK
Stringa 7	17.39	0.06	7.42	1072.4	0.69	3.39	3.6748	129.04	0.69	21	OK
Stringa 8	17.39	0.05	6.55	1072.4	0.61	3.39	3.6748	113.87	0.61	21	OK
Stringa 9	17.39	0.04	5.02	1072.4	0.47	3.39	3.6748	87.22	0.47	21	OK
Stringa 10	17.39	0.03	3.48	1072.4	0.32	3.39	3.6748	60.53	0.32	21	OK
Stringa 11	17.39	0.02	1.95	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.85	0.18	21	OK
Stringa 12	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 13	17.39	0.01	1.90	1072.4	0.18	3.39	3.6748	32.98	0.18	21	OK
Stringa 14	17.39	0.03	3.43	1072.4	0.32	3.39	3.6748	59.66	0.32	21	OK

INVERTER 3.1

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.02	1.99	1072.4	0.19	3.39	3.6748	34.62	0.19	21	OK
Stringa 2	17.39	0.03	4.43	1072.4	0.41	3.39	3.6748	77.09	0.41	21	OK
Stringa 3	17.39	0.05	6.88	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.57	0.64	21	OK
Stringa 4	17.39	0.07	5.36	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.21	0.50	28.5	OK
Stringa 5	17.39	0.09	6.76	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.64	0.63	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.11	8.17	1072.4	0.76	1.95	2.1138	142.07	0.76	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.00	0.27	1072.4	0.03	3.39	3.6748	4.75	0.03	21	OK
Stringa 8	17.39	0.02	2.72	1072.4	0.25	3.39	3.6748	47.22	0.25	21	OK
Stringa 9	17.39	0.04	5.16	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.70	0.48	21	OK
Stringa 10	17.39	0.06	7.60	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.18	0.71	21	OK
Stringa 11	17.39	0.08	5.78	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.47	0.54	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.90	0.67	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.09	6.74	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.15	0.63	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.11	8.14	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.59	0.76	28.5	OK

INVERTER 3.2

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.07	5.36	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.22	0.50	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.02	1.99	1072.4	0.19	3.39	3.6748	34.61	0.19	21	OK
Stringa 3	17.39	0.03	4.43	1072.4	0.41	3.39	3.6748	77.09	0.41	21	OK
Stringa 4	17.39	0.05	6.88	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.58	0.64	21	OK
Stringa 5	17.39	0.00	0.27	1072.4	0.03	3.39	3.6748	4.75	0.03	21	OK
Stringa 6	17.39	0.02	2.72	1072.4	0.25	3.39	3.6748	47.23	0.25	21	OK
Stringa 7	17.39	0.04	5.16	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.73	0.48	21	OK
Stringa 8	17.39	0.06	7.60	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.22	0.71	21	OK
Stringa 9	17.39	0.08	5.78	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.50	0.54	28.5	OK
Stringa 10	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.95	0.67	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.05	6.83	1072.4	0.64	3.39	3.6748	118.71	0.64	21	OK
Stringa 12	17.39	0.07	5.33	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.74	0.50	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.09	6.74	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.19	0.63	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.11	8.14	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.63	0.76	28.5	OK

INVERTER 3.3

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.02	1.99	1072.4	0.19	3.39	3.6748	34.61	0.19	21	OK
Stringa 2	17.39	0.03	4.43	1072.4	0.41	3.39	3.6748	77.10	0.41	21	OK
Stringa 3	17.39	0.00	0.27	1072.4	0.03	3.39	3.6748	4.75	0.03	21	OK
Stringa 4	17.39	0.02	2.72	1072.4	0.25	3.39	3.6748	47.24	0.25	21	OK
Stringa 5	17.39	0.04	5.16	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.75	0.48	21	OK
Stringa 6	17.39	0.06	7.61	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.26	0.71	21	OK
Stringa 7	17.39	0.08	5.78	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.53	0.54	28.5	OK
Stringa 8	17.39	0.10	7.19	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.98	0.67	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.05	6.83	1072.4	0.64	3.39	3.6748	118.73	0.64	21	OK
Stringa 10	17.39	0.07	5.33	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.75	0.50	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.09	6.74	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.20	0.63	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.11	8.15	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.65	0.76	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.02	1.94	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.72	0.18	21	OK
Stringa 14	17.39	0.03	4.38	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.21	0.41	21	OK

INVERTER 3.4

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.02	1.99	1072.4	0.19	3.39	3.6748	34.57	0.19	21	OK
Stringa 2	17.39	0.03	4.43	1072.4	0.41	3.39	3.6748	77.08	0.41	21	OK
Stringa 3	17.39	0.05	6.88	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.59	0.64	21	OK
Stringa 4	17.39	0.07	5.36	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.25	0.50	28.5	OK
Stringa 5	17.39	0.09	6.77	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.70	0.63	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.11	8.17	1072.4	0.76	1.95	2.1138	142.15	0.76	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.00	0.27	1072.4	0.03	3.39	3.6748	4.75	0.03	21	OK
Stringa 8	17.39	0.02	2.72	1072.4	0.25	3.39	3.6748	47.26	0.25	21	OK
Stringa 9	17.39	0.04	5.16	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.78	0.48	21	OK
Stringa 10	17.39	0.06	7.61	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.29	0.71	21	OK
Stringa 11	17.39	0.08	5.78	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.55	0.54	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.02	1.94	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.67	0.18	21	OK
Stringa 13	17.39	0.03	4.38	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.19	0.41	21	OK
Stringa 14	17.39	0.05	6.83	1072.4	0.64	3.39	3.6748	118.70	0.64	21	OK

INVERTER 4.1

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.03	4.37	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.95	0.41	21	OK
Stringa 2	17.39	0.02	1.92	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.43	0.18	21	OK
Stringa 3	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.99	0.25	21	OK
Stringa 4	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 5	17.39	0.03	4.42	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.84	0.41	21	OK
Stringa 6	17.39	0.02	1.97	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.32	0.18	21	OK
Stringa 7	17.39	0.05	5.95	1072.4	0.56	3.39	3.6748	103.51	0.56	21	OK
Stringa 8	17.39	0.03	3.51	1072.4	0.33	3.39	3.6748	60.99	0.33	21	OK
Stringa 9	17.39	0.06	7.49	1072.4	0.70	3.39	3.6748	130.18	0.70	21	OK
Stringa 10	17.39	0.04	5.04	1072.4	0.47	3.39	3.6748	87.66	0.47	21	OK
Stringa 11	17.39	0.06	7.43	1072.4	0.69	3.39	3.6748	129.29	0.69	21	OK
Stringa 12	17.39	0.04	4.99	1072.4	0.47	3.39	3.6748	86.77	0.47	21	OK
Stringa 13	17.39	0.05	5.90	1072.4	0.55	3.39	3.6748	102.63	0.55	21	OK
Stringa 14	17.39	0.03	3.46	1072.4	0.32	3.39	3.6748	60.11	0.32	21	OK

INVERTER 4.2

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.05	5.90	1072.4	0.55	3.39	3.6748	102.59	0.55	21	OK
Stringa 2	17.39	0.03	3.46	1072.4	0.32	3.39	3.6748	60.10	0.32	21	OK
Stringa 3	17.39	0.03	4.37	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.94	0.41	21	OK
Stringa 4	17.39	0.02	1.92	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.43	0.18	21	OK
Stringa 5	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.98	0.25	21	OK
Stringa 6	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 7	17.39	0.03	4.42	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.84	0.41	21	OK
Stringa 8	17.39	0.02	1.97	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.32	0.18	21	OK
Stringa 9	17.39	0.03	4.44	1072.4	0.41	3.39	3.6748	77.16	0.41	21	OK
Stringa 10	17.39	0.05	6.88	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.67	0.64	21	OK
Stringa 11	17.39	0.07	5.36	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.30	0.50	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.09	6.77	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.75	0.63	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.02	2.89	1072.4	0.27	3.39	3.6748	50.32	0.27	21	OK
Stringa 14	17.39	0.04	5.34	1072.4	0.50	3.39	3.6748	92.84	0.50	21	OK

INVERTER 4.3

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.05	6.85	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.06	0.64	21	OK
Stringa 2	17.39	0.07	5.34	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.94	0.50	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.09	6.75	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.40	0.63	28.5	OK
Stringa 4	17.39	0.11	8.16	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.86	0.76	28.5	OK
Stringa 5	17.39	0.00	0.27	1072.4	0.03	3.39	3.6748	4.75	0.03	21	OK
Stringa 6	17.39	0.02	2.72	1072.4	0.25	3.39	3.6748	47.27	0.25	21	OK
Stringa 7	17.39	0.04	5.16	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.79	0.48	21	OK
Stringa 8	17.39	0.06	7.61	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.31	0.71	21	OK
Stringa 9	17.39	0.08	5.78	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.56	0.54	28.5	OK
Stringa 10	17.39	0.10	7.19	1072.4	0.67	1.95	2.1138	125.02	0.67	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.01	1.91	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.15	0.18	21	OK
Stringa 12	17.39	0.03	4.35	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.67	0.41	21	OK
Stringa 13	17.39	0.05	6.80	1072.4	0.63	3.39	3.6748	118.19	0.63	21	OK
Stringa 14	17.39	0.07	5.32	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.45	0.50	28.5	OK

INVERTER 4.4

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.09	6.75	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.44	0.63	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.11	8.16	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.90	0.76	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.00	0.27	1072.4	0.03	3.39	3.6748	4.75	0.03	21	OK
Stringa 4	17.39	0.02	2.72	1072.4	0.25	3.39	3.6748	47.26	0.25	21	OK
Stringa 5	17.39	0.04	5.16	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.78	0.48	21	OK
Stringa 6	17.39	0.06	7.61	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.30	0.71	21	OK
Stringa 7	17.39	0.08	5.78	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.55	0.54	28.5	OK
Stringa 8	17.39	0.10	7.19	1072.4	0.67	1.95	2.1138	125.01	0.67	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.01	1.91	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.27	0.18	21	OK
Stringa 10	17.39	0.03	4.36	1072.4	0.41	3.39	3.6748	75.79	0.41	21	OK
Stringa 11	17.39	0.05	6.80	1072.4	0.63	3.39	3.6748	118.31	0.63	21	OK
Stringa 12	17.39	0.07	5.32	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.51	0.50	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.09	6.73	1072.4	0.63	1.95	2.1138	116.95	0.63	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.11	8.13	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.40	0.76	28.5	OK

INVERTER 4.5

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.02	1.97	1072.4	0.18	3.39	3.6748	34.25	0.18	21	OK
Stringa 2	17.39	0.03	4.41	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.77	0.41	21	OK
Stringa 3	17.39	0.05	6.86	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.28	0.64	21	OK
Stringa 4	17.39	0.07	5.35	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.06	0.50	28.5	OK
Stringa 5	17.39	0.09	6.76	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.50	0.63	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.11	8.16	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.95	0.76	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.00	0.27	1072.4	0.03	3.39	3.6748	4.75	0.03	21	OK
Stringa 8	17.39	0.02	2.72	1072.4	0.25	3.39	3.6748	47.30	0.25	21	OK
Stringa 9	17.39	0.04	5.16	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.80	0.48	21	OK
Stringa 10	17.39	0.06	7.61	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.30	0.71	21	OK
Stringa 11	17.39	0.08	5.78	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.54	0.54	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.10	7.19	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.98	0.67	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.09	6.73	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.00	0.63	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.11	8.13	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.44	0.76	28.5	OK

INVERTER 4.6

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.02	2.03	1072.4	0.19	3.39	3.6748	35.22	0.19	21	OK
Stringa 2	17.39	0.03	4.47	1072.4	0.42	3.39	3.6748	77.72	0.42	21	OK
Stringa 3	17.39	0.05	6.91	1072.4	0.64	3.39	3.6748	120.22	0.64	21	OK
Stringa 4	17.39	0.00	0.27	1072.4	0.03	3.39	3.6748	4.75	0.03	21	OK
Stringa 5	17.39	0.02	2.72	1072.4	0.25	3.39	3.6748	47.25	0.25	21	OK
Stringa 6	17.39	0.04	5.16	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.73	0.48	21	OK
Stringa 7	17.39	0.06	7.60	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.20	0.71	21	OK
Stringa 8	17.39	0.08	5.78	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.48	0.54	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.03	4.37	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.07	0.41	21	OK
Stringa 10	17.39	0.05	6.82	1072.4	0.64	3.39	3.6748	118.58	0.64	21	OK
Stringa 11	17.39	0.07	5.33	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.65	0.50	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.09	6.73	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.09	0.63	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.11	8.14	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.51	0.76	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.13	9.54	1072.4	0.89	1.95	2.1138	165.94	0.89	28.5	OK

INVERTER 4.7

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.02	1.99	1072.4	0.19	3.39	3.6748	34.54	0.19	21	OK
Stringa 2	17.39	0.03	4.43	1072.4	0.41	3.39	3.6748	77.04	0.41	21	OK
Stringa 3	17.39	0.05	6.87	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.53	0.64	21	OK
Stringa 4	17.39	0.07	5.36	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.19	0.50	28.5	OK
Stringa 5	17.39	0.09	6.76	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.61	0.63	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.11	8.17	1072.4	0.76	1.95	2.1138	142.04	0.76	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.00	0.27	1072.4	0.03	3.39	3.6748	4.75	0.03	21	OK
Stringa 8	17.39	0.02	2.72	1072.4	0.25	3.39	3.6748	47.25	0.25	21	OK
Stringa 9	17.39	0.04	5.16	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.75	0.48	21	OK
Stringa 10	17.39	0.06	7.60	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.21	0.71	21	OK
Stringa 11	17.39	0.08	5.78	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.47	0.54	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.90	0.67	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.09	6.73	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.10	0.63	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.11	8.14	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.53	0.76	28.5	OK

INVERTER 4.8

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.02	1.99	1072.4	0.19	3.39	3.6748	34.59	0.19	21	OK
Stringa 2	17.39	0.03	4.43	1072.4	0.41	3.39	3.6748	77.09	0.41	21	OK
Stringa 3	17.39	0.05	6.88	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.59	0.64	21	OK
Stringa 4	17.39	0.07	5.36	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.21	0.50	28.5	OK
Stringa 5	17.39	0.00	0.27	1072.4	0.03	3.39	3.6748	4.75	0.03	21	OK
Stringa 6	17.39	0.02	2.72	1072.4	0.25	3.39	3.6748	47.25	0.25	21	OK
Stringa 7	17.39	0.04	5.16	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.74	0.48	21	OK
Stringa 8	17.39	0.06	7.60	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.18	0.71	21	OK
Stringa 9	17.39	0.08	5.78	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.46	0.54	28.5	OK
Stringa 10	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.89	0.67	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.02	1.94	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.70	0.18	21	OK
Stringa 12	17.39	0.03	4.38	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.20	0.41	21	OK
Stringa 13	17.39	0.05	6.82	1072.4	0.64	3.39	3.6748	118.68	0.64	21	OK
Stringa 14	17.39	0.07	5.33	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.69	0.50	28.5	OK

INVERTER 4.9

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.00	0.27	1072.4	0.03	3.39	3.6748	4.75	0.03	21	OK
Stringa 2	17.39	0.02	2.72	1072.4	0.25	3.39	3.6748	47.24	0.25	21	OK
Stringa 3	17.39	0.04	5.16	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.71	0.48	21	OK
Stringa 4	17.39	0.06	7.60	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.17	0.71	21	OK
Stringa 5	17.39	0.08	5.78	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.46	0.54	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.89	0.67	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.02	1.94	1072.4	0.18	3.39	3.6748	33.70	0.18	21	OK
Stringa 8	17.39	0.03	4.38	1072.4	0.41	3.39	3.6748	76.19	0.41	21	OK
Stringa 9	17.39	0.05	6.82	1072.4	0.64	3.39	3.6748	118.65	0.64	21	OK
Stringa 10	17.39	0.07	5.33	1072.4	0.50	1.95	2.1138	92.68	0.50	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.09	6.73	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.11	0.63	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.11	8.14	1072.4	0.76	1.95	2.1138	141.55	0.76	28.5	OK
Stringa 13	17.39	0.11	8.17	1072.4	0.76	1.95	2.1138	142.05	0.76	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.09	6.76	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.62	0.63	28.5	OK

INVERTER 5.1

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.86	0.67	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.41	0.54	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.03	0.71	21	OK
Stringa 4	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.51	0.48	21	OK
Stringa 5	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.99	0.25	21	OK
Stringa 6	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 7	17.39	0.12	8.46	1072.4	0.79	1.95	2.1138	147.15	0.79	28.5	OK
Stringa 8	17.39	0.10	7.06	1072.4	0.66	1.95	2.1138	122.69	0.66	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.08	5.65	1072.4	0.53	1.95	2.1138	98.23	0.53	28.5	OK
Stringa 10	17.39	0.06	7.38	1072.4	0.69	3.39	3.6748	128.25	0.69	21	OK
Stringa 11	17.39	0.04	4.93	1072.4	0.46	3.39	3.6748	85.73	0.46	21	OK
Stringa 12	17.39	0.02	2.48	1072.4	0.23	3.39	3.6748	43.21	0.23	21	OK
Stringa 13	17.39	0.12	8.49	1072.4	0.79	1.95	2.1138	147.67	0.79	28.5	OK
Stringa 14	17.39	0.10	7.08	1072.4	0.66	1.95	2.1138	123.21	0.66	28.5	OK

INVERTER 5.3

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.10	7.06	1072.4	0.66	1.95	2.1138	122.69	0.66	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.08	5.65	1072.4	0.53	1.95	2.1138	98.24	0.53	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.06	7.38	1072.4	0.69	3.39	3.6748	128.26	0.69	21	OK
Stringa 4	17.39	0.04	4.93	1072.4	0.46	3.39	3.6748	85.74	0.46	21	OK
Stringa 5	17.39	0.02	2.48	1072.4	0.23	3.39	3.6748	43.21	0.23	21	OK
Stringa 6	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.41	0.54	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.03	0.71	21	OK
Stringa 8	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.51	0.48	21	OK
Stringa 9	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.99	0.25	21	OK
Stringa 10	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 11	17.39	0.08	5.68	1072.4	0.53	1.95	2.1138	98.73	0.53	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.06	7.43	1072.4	0.69	3.39	3.6748	129.12	0.69	21	OK
Stringa 13	17.39	0.04	4.98	1072.4	0.46	3.39	3.6748	86.60	0.46	21	OK
Stringa 14	17.39	0.02	2.53	1072.4	0.24	3.39	3.6748	44.08	0.24	21	OK

INVERTER 5.4

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.09	6.77	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.67	0.63	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.41	0.54	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.09	6.80	1072.4	0.63	1.95	2.1138	118.18	0.63	28.5	OK
Stringa 4	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.03	0.71	21	OK
Stringa 5	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.51	0.48	21	OK
Stringa 6	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.99	0.25	21	OK
Stringa 7	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 8	17.39	0.07	5.39	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.72	0.50	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.05	6.92	1072.4	0.65	3.39	3.6748	120.40	0.65	21	OK
Stringa 10	17.39	0.04	4.48	1072.4	0.42	3.39	3.6748	77.88	0.42	21	OK
Stringa 11	17.39	0.02	2.03	1072.4	0.19	3.39	3.6748	35.36	0.19	21	OK
Stringa 12	17.39	0.07	8.46	1072.4	0.79	3.39	3.6748	147.08	0.79	21	OK
Stringa 13	17.39	0.05	6.01	1072.4	0.56	3.39	3.6748	104.56	0.56	21	OK
Stringa 14	17.39	0.03	3.57	1072.4	0.33	3.39	3.6748	62.04	0.33	21	OK

INVERTER 5.5

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.11	8.17	1072.4	0.76	1.95	2.1138	142.15	0.76	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.09	6.77	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.69	0.63	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.07	5.36	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.23	0.50	28.5	OK
Stringa 4	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.86	0.67	28.5	OK
Stringa 5	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.40	0.54	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.02	0.71	21	OK
Stringa 7	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.50	0.48	21	OK
Stringa 8	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.98	0.25	21	OK
Stringa 9	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 10	17.39	0.09	6.80	1072.4	0.63	1.95	2.1138	118.21	0.63	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.07	5.39	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.75	0.50	28.5	OK
Stringa 12	17.39	0.05	6.93	1072.4	0.65	3.39	3.6748	120.46	0.65	21	OK
Stringa 13	17.39	0.04	4.48	1072.4	0.42	3.39	3.6748	77.94	0.42	21	OK
Stringa 14	17.39	0.02	2.04	1072.4	0.19	3.39	3.6748	35.43	0.19	21	OK

INVERTER 5.6

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.11	8.18	1072.4	0.76	1.95	2.1138	142.18	0.76	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.85	0.67	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.39	0.54	28.5	OK
Stringa 4	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.01	0.71	21	OK
Stringa 5	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.49	0.48	21	OK
Stringa 6	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.97	0.25	21	OK
Stringa 7	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 8	17.39	0.11	8.21	1072.4	0.77	1.95	2.1138	142.70	0.77	28.5	OK
Stringa 9	17.39	0.09	6.80	1072.4	0.63	1.95	2.1138	118.24	0.63	28.5	OK
Stringa 10	17.39	0.07	5.39	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.78	0.50	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.05	6.93	1072.4	0.65	3.39	3.6748	120.52	0.65	21	OK
Stringa 12	17.39	0.04	4.49	1072.4	0.42	3.39	3.6748	78.01	0.42	21	OK
Stringa 13	17.39	0.02	2.04	1072.4	0.19	3.39	3.6748	35.50	0.19	21	OK
Stringa 14	17.39	0.03	3.58	1072.4	0.33	3.39	3.6748	62.19	0.33	21	OK

INVERTER 5.7

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.11	8.18	1072.4	0.76	1.95	2.1138	142.23	0.76	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.09	6.77	1072.4	0.63	1.95	2.1138	117.77	0.63	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.07	5.37	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.31	0.50	28.5	OK
Stringa 4	17.39	0.05	6.88	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.70	0.64	21	OK
Stringa 5	17.39	0.03	4.44	1072.4	0.41	3.39	3.6748	77.19	0.41	21	OK
Stringa 6	17.39	0.10	7.18	1072.4	0.67	1.95	2.1138	124.84	0.67	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.38	0.54	28.5	OK
Stringa 8	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	131.99	0.71	21	OK
Stringa 9	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.47	0.48	21	OK
Stringa 10	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.97	0.25	21	OK
Stringa 11	17.39	0.02	2.05	1072.4	0.19	3.39	3.6748	35.62	0.19	21	OK
Stringa 12	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 13	17.39	0.05	6.94	1072.4	0.65	3.39	3.6748	120.63	0.65	21	OK
Stringa 14	17.39	0.04	4.49	1072.4	0.42	3.39	3.6748	78.12	0.42	21	OK

INVERTER 5.8

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.10	7.66	1072.4	0.71	1.95	2.1138	133.13	0.71	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.09	6.25	1072.4	0.58	1.95	2.1138	108.68	0.58	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.07	5.36	1072.4	0.50	1.95	2.1138	93.27	0.50	28.5	OK
Stringa 4	17.39	0.05	6.88	1072.4	0.64	3.39	3.6748	119.63	0.64	21	OK
Stringa 5	17.39	0.03	4.43	1072.4	0.41	3.39	3.6748	77.12	0.41	21	OK
Stringa 6	17.39	0.02	1.99	1072.4	0.19	3.39	3.6748	34.62	0.19	21	OK
Stringa 7	17.39	0.04	5.14	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.47	0.48	21	OK
Stringa 8	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.96	0.25	21	OK
Stringa 9	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 10	17.39	0.04	4.49	1072.4	0.42	3.39	3.6748	78.09	0.42	21	OK
Stringa 11	17.39	0.02	2.05	1072.4	0.19	3.39	3.6748	35.60	0.19	21	OK
Stringa 12	17.39	0.05	6.03	1072.4	0.56	3.39	3.6748	104.78	0.56	21	OK
Stringa 13	17.39	0.03	3.58	1072.4	0.33	3.39	3.6748	62.29	0.33	21	OK
Stringa 14	17.39	0.04	5.12	1072.4	0.48	3.39	3.6748	88.97	0.48	21	OK

INVERTER 6.1

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.07	5.31	1072.4	0.49	1.95	2.1138	92.26	0.49	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.05	6.78	1072.4	0.63	3.39	3.6748	117.87	0.63	21	OK
Stringa 3	17.39	0.06	7.19	1072.4	0.67	3.39	3.6748	124.98	0.67	21	OK
Stringa 4	17.39	0.04	4.74	1072.4	0.44	3.39	3.6748	82.46	0.44	21	OK
Stringa 5	17.39	0.06	7.38	1072.4	0.69	3.39	3.6748	128.27	0.69	21	OK
Stringa 6	17.39	0.04	4.93	1072.4	0.46	3.39	3.6748	85.75	0.46	21	OK
Stringa 7	17.39	0.02	2.49	1072.4	0.23	3.39	3.6748	43.23	0.23	21	OK
Stringa 8	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.51	0.48	21	OK
Stringa 9	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.99	0.25	21	OK
Stringa 10	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 11	17.39	0.06	7.43	1072.4	0.69	3.39	3.6748	129.15	0.69	21	OK
Stringa 12	17.39	0.04	4.98	1072.4	0.46	3.39	3.6748	86.63	0.46	21	OK
Stringa 13	17.39	0.02	2.54	1072.4	0.24	3.39	3.6748	44.11	0.24	21	OK
Stringa 14	17.39	0.04	4.57	1072.4	0.43	3.39	3.6748	79.54	0.43	21	OK

INVERTER 6.2

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.07	5.41	1072.4	0.50	1.95	2.1138	94.16	0.50	21	OK
Stringa 2	17.39	0.05	6.97	1072.4	0.65	3.39	3.6748	121.18	0.65	21	OK
Stringa 3	17.39	0.06	7.38	1072.4	0.69	3.39	3.6748	128.27	0.69	21	OK
Stringa 4	17.39	0.04	4.93	1072.4	0.46	3.39	3.6748	85.75	0.46	21	OK
Stringa 5	17.39	0.02	2.49	1072.4	0.23	3.39	3.6748	43.22	0.23	21	OK
Stringa 6	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.51	0.48	21	OK
Stringa 7	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.99	0.25	21	OK
Stringa 8	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 9	17.39	0.06	7.43	1072.4	0.69	3.39	3.6748	129.14	0.69	21	OK
Stringa 10	17.39	0.04	4.98	1072.4	0.46	3.39	3.6748	86.63	0.46	21	OK
Stringa 11	17.39	0.02	2.54	1072.4	0.24	3.39	3.6748	44.11	0.24	21	OK
Stringa 12	17.39	0.08	5.57	1072.4	0.52	1.95	2.1138	96.89	0.52	21	OK
Stringa 13	17.39	0.06	7.24	1072.4	0.68	3.39	3.6748	125.92	0.68	21	OK
Stringa 14	17.39	0.04	4.80	1072.4	0.45	3.39	3.6748	83.40	0.45	21	OK

INVERTER 6.3

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.09	6.82	1072.4	0.64	1.95	2.1138	118.61	0.64	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.08	5.65	1072.4	0.53	1.95	2.1138	98.17	0.53	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.06	7.37	1072.4	0.69	3.39	3.6748	128.17	0.69	21	OK
Stringa 4	17.39	0.04	4.92	1072.4	0.46	3.39	3.6748	85.64	0.46	21	OK
Stringa 5	17.39	0.02	2.48	1072.4	0.23	3.39	3.6748	43.12	0.23	21	OK
Stringa 6	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.01	0.71	21	OK
Stringa 7	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.51	0.48	21	OK
Stringa 8	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.99	0.25	21	OK
Stringa 9	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 10	17.39	0.08	5.68	1072.4	0.53	1.95	2.1138	98.75	0.53	28.5	OK
Stringa 11	17.39	0.06	7.43	1072.4	0.69	3.39	3.6748	129.16	0.69	21	OK
Stringa 12	17.39	0.04	4.98	1072.4	0.46	3.39	3.6748	86.64	0.46	21	OK
Stringa 13	17.39	0.02	2.54	1072.4	0.24	3.39	3.6748	44.12	0.24	21	OK
Stringa 14	17.39	0.04	4.79	1072.4	0.45	3.39	3.6748	83.32	0.45	21	OK

INVERTER 6.4

N° STRINGA	CORRENTE STRINGA	LUNGHEZZA TRATTA [Km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE	CDT %	RESISTIVITA (OHM/KM A 20° C)	RESISTIVITA (OHM/KM A 40° C)	PERDITA POTENZA [W]	PERDITA POTENZA %	PORTATA [A]	VERIFICA
Stringa 1	17.39	0.10	7.06	1072.4	0.66	1.95	2.1138	122.69	0.66	28.5	OK
Stringa 2	17.39	0.08	5.65	1072.4	0.53	1.95	2.1138	98.23	0.53	28.5	OK
Stringa 3	17.39	0.06	7.38	1072.4	0.69	3.39	3.6748	128.25	0.69	21	OK
Stringa 4	17.39	0.04	4.93	1072.4	0.46	3.39	3.6748	85.73	0.46	21	OK
Stringa 5	17.39	0.08	5.68	1072.4	0.53	1.95	2.1138	98.75	0.53	28.5	OK
Stringa 6	17.39	0.08	5.77	1072.4	0.54	1.95	2.1138	100.40	0.54	28.5	OK
Stringa 7	17.39	0.06	7.59	1072.4	0.71	3.39	3.6748	132.03	0.71	21	OK
Stringa 8	17.39	0.04	5.15	1072.4	0.48	3.39	3.6748	89.51	0.48	21	OK
Stringa 9	17.39	0.02	2.70	1072.4	0.25	3.39	3.6748	46.98	0.25	21	OK
Stringa 10	17.39	0.00	0.26	1072.4	0.02	3.39	3.6748	4.46	0.02	21	OK
Stringa 11	17.39	0.06	7.43	1072.4	0.69	3.39	3.6748	129.15	0.69	21	OK
Stringa 12	17.39	0.04	4.98	1072.4	0.46	3.39	3.6748	86.63	0.46	21	OK
Stringa 13	17.39	0.02	2.54	1072.4	0.24	3.39	3.6748	44.11	0.24	21	OK
Stringa 14	17.39	0.10	7.08	1072.4	0.66	1.95	2.1138	123.21	0.66	28.5	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
Temperatura minima di posa	0° C
Temperatura massima di corto-circuito	250°C fino alla sezione da 240 mm², oltre 220°C
Sforzo massimo di trazione	50 N/mm²
Raggio minimo di curvatura	6 volte il diametro esterno massimo

7.3 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(1x185) mm².

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.

Sottocampo 1										
N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA	SEZIONE CAVO ARG16R16 [mm2]
INVERTER 1	162.57	0.055	2.83	800	0.35	1232.14	0.55	197.40	OK	185
INVERTER 2	162.57	0.019	0.96	800	0.12	418.98	0.19	197.40	OK	185
INVERTER 3	162.57	0.043	2.21	800	0.28	961.11	0.43	197.40	OK	185
INVERTER 4	162.57	0.079	4.08	800	0.51	1774.25	0.79	197.40	OK	185
INVERTER 5	162.57	0.083	4.31	800	0.54	1874.35	0.83	197.40	OK	185
INVERTER 6	162.57	0.047	2.45	800	0.31	1066.32	0.47	197.40	OK	185
INVERTER 7	162.57	0.030	1.58	800	0.20	685.40	0.30	197.40	OK	185
INVERTER 8	162.57	0.023	1.19	800	0.15	420.14	0.19	197.40	OK	185
INVERTER 9	162.57	0.047	2.43	800	0.30	861.61	0.38	197.40	OK	185

Sottocampo 2										
N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA	SEZIONE CAVO ARG16R16 [mm2]
INVERTER 1	162.57	0.114	5.95	800	0.74	2105.77	0.94	197.40	OK	185
INVERTER 2	162.57	0.042	2.21	800	0.28	959.89	0.43	197.40	OK	185
INVERTER 3	162.57	0.018	0.96	800	0.12	417.78	0.19	197.40	OK	185
INVERTER 4	162.57	0.066	3.45	800	0.43	1502.00	0.67	197.40	OK	185
INVERTER 5	162.57	0.059	3.07	800	0.38	1337.01	0.59	197.40	OK	185
INVERTER 6	162.57	0.035	1.83	800	0.23	794.55	0.35	197.40	OK	185
INVERTER 7	162.57	0.030	1.55	800	0.19	549.39	0.24	197.40	OK	185
INVERTER 8	162.57	0.047	2.43	800	0.30	521.58	0.23	197.40	OK	185
INVERTER 9	162.57	0.107	5.54	800	0.69	1191.07	0.53	197.40	OK	185

Sottocampo 3										
N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA	SEZIONE CAVO ARG16R16 [mm2]
INVERTER 1	162.57	0.118	6.14	800	0.77	2669.74	1.19	197.40	OK	185
INVERTER 2	162.57	0.094	4.89	800	0.61	2127.59	0.95	197.40	OK	185
INVERTER 3	162.57	0.070	3.65	800	0.46	1585.46	0.70	197.40	OK	185
INVERTER 4	162.57	0.034	1.78	800	0.22	772.07	0.34	197.40	OK	185

Sottocampo 4										
N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA	SEZIONE CAVO ARG16R16 [mm2]
INVERTER 1	162.57	0.031	1.59	800	0.20	690.58	0.31	197.40	OK	185
INVERTER 2	162.57	0.091	4.70	800	0.59	2045.84	0.91	197.40	OK	185
INVERTER 3	162.57	0.083	4.30	800	0.54	1871.19	0.83	197.40	OK	185
INVERTER 4	162.57	0.059	3.06	800	0.38	1329.65	0.59	197.40	OK	185
INVERTER 5	162.57	0.023	1.19	800	0.15	517.08	0.23	197.40	OK	185
INVERTER 6	162.57	0.030	1.58	800	0.20	685.04	0.30	197.40	OK	185
INVERTER 7	162.57	0.047	2.45	800	0.31	1066.84	0.47	197.40	OK	185
INVERTER 8	162.57	0.071	3.70	800	0.46	1310.25	0.58	197.40	OK	185
INVERTER 9	162.57	0.095	4.95	800	0.62	1751.62	0.78	197.40	OK	185

Sottocampo 5										
N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA	SEZIONE CAVO ARG16R16 [mm2]
INVERTER 1	162.57	0.138	7.17	800	0.90	2540.43	1.13	197.40	OK	185
INVERTER 2	162.57	0.089	4.61	800	0.58	2007.06	0.89	197.40	OK	185
INVERTER 3	162.57	0.041	2.13	800	0.27	927.14	0.41	197.40	OK	185
INVERTER 4	162.57	0.013	0.68	800	0.09	296.33	0.13	197.40	OK	185
INVERTER 5	162.57	0.049	2.55	800	0.32	1109.78	0.49	197.40	OK	185
INVERTER 6	162.57	0.073	3.80	800	0.47	1652.20	0.73	197.40	OK	185
INVERTER 7	162.57	0.109	5.67	800	0.71	2007.85	0.89	197.40	OK	185
INVERTER 8	162.57	0.145	7.54	800	0.94	1620.15	0.72	197.40	OK	185

	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 Rev. 0
---	---	---

Sottocampo 6										
N° QUADRO	CORRENTE INVERTER [A]	LUNGHEZZA [km]	CADUTA DI TENSIONE [V]	TENSIONE NOMINALE [V]	CDT %	PERDITA MEDIA CAVO [W]	PERDITA [%]	PORTATA [A]	VERIFICA	SEZIONE CAVO ARG16R16 [mm ²]
INVERTER 1	162.57	0.141	7.34	800	0.92	3191.18	1.42	197.40	OK	185
INVERTER 2	162.57	0.078	4.03	800	0.50	1750.96	0.78	197.40	OK	185
INVERTER 3	162.57	0.012	0.63	800	0.08	272.57	0.12	197.40	OK	185
INVERTER 4	162.57	0.062	3.20	800	0.40	1389.98	0.62	197.40	OK	185

CPR (UE) n°305/11
Cca - 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

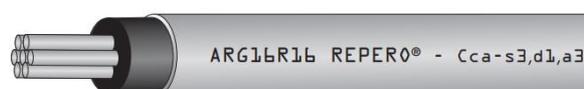


Immagine 8: Foto cavo tipo ARG16R16

7.4 COLLEGAMENTO TRA QUADRO DI PARALLELO AC E BARRE BT DEL TRAFORMATORE

Tale collegamento verrà realizzato utilizzando cavi del tipo ARG16R16 in formazione 3x3x(1x240 mm²).

7.5 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_f è la sezione del conduttore di fase (mm²);
- S_{PE} è la sezione del conduttore di protezione (mm²);

 <p>METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.</p>	Relazione opere elettriche impianto utente	 <p>Data: 21/03/2022 Rev. 0</p>
--	---	--

7.6 SPECIFICHE CAVI IN CORRENTE ALTERNATA MT

Saranno realizzate le seguenti linee MT, a seguire le caratteristiche tecniche:

Tratta da Cabina di trasformazione 1 a Cabina di trasformazione 2:

Tipologia cavo ARG7H1R 12/20 kV sezione conduttore 3x1x95 mm², lunghezza stimata 150 m circa;

Tratta da Cabina di trasformazione 2 a Cabina di trasformazione 3:

Tipologia cavo ARG7H1R 12/20 kV sezione conduttore 3x1x95 mm², lunghezza stimata 305 m circa;

Tratta da Cabina di trasformazione 3 a Cabina Utente 1:

Tipologia cavo ARG7H1R 12/20 kV sezione conduttore 3x1x95 mm², lunghezza stimata 225 m circa;

Tratta da Cabina utente 1 a Cabina di trasformazione 1:

Tipologia cavo ARG7H1R 12/20 kV sezione conduttore 3x1x95 mm², lunghezza stimata 177m circa;

Tratta da Cabina di trasformazione 4 a Cabina di trasformazione 5:

Tipologia cavo ARG7H1R 12/20 kV sezione conduttore 3x1x185 mm², lunghezza stimata 1044 m circa;

Tratta da Cabina di trasformazione 5 a Cabina di trasformazione 6:

Tipologia cavo ARG7H1R 12/20 kV sezione conduttore 3x1x185 mm², lunghezza stimata 180 m circa;

Tratta da Cabina di trasformazione 6 a Cabina utente 2:

Tipologia cavo ARG7H1R 12/20 kV sezione conduttore 3x1x185 mm², lunghezza stimata 1652 m circa;

Tratta da Cabina utente 2 a Cabina di trasformazione 4:

Tipologia cavo ARG7H1R 12/20 kV sezione conduttore 3x1x185 mm², lunghezza stimata 437 m circa;

Tratta da Cabina utente 1 a Cabina di consegna:

Tipologia cavo RG7H1R 12/20 kV sezione conduttore 3x1x185 mm², lunghezza stimata 5 m circa;

Tratta da Cabina utente 2 a Cabina di consegna:

Tipologia cavo RG7H1R 12/20 kV sezione conduttore 3x1x185 mm², lunghezza stimata 5 m circa;

8.IMPIANTO DI TERRA

8.1GENERALITA'

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 mm² 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:

Tempo di eliminazione del guasto a terra t_F [s]	Tensione di contatto ammissibile U_{TP} [V]
0,10	654
0,50	220
0,64	165
0,72	140

 METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 Rev. 0
--	---	---

1,00	117
2,00	96
5,00	86
10,00	85
>10	80 ⁽²⁾

(2) valore asintotico

Immagine 9: 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 POWER STATION E CABINE ELETTRICHE

L'impianto di terra delle cabine è di tipo "ad anello", con dispersore orizzontale in rame nudo da 35 mm² 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 fotovoltaico.

I dispersori orizzontali di ogni cabina verranno interconnessi tra di loro mediante una corda nuda in rame avente sezione 35 mm² che verrà posata a diretto contatto con il terreno all'interno dello scavo realizzato per il cavidotto MT.

 METKA METKA EGN MYT ENERGY DEVELOPMENTS S.R.L.	Relazione opere elettriche impianto utente	 Data: 21/03/2022 Rev. 0
---	---	---

8.3 IMPIANTO DI TERRA CAMPO FOTOVOLTAICO

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.

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 mm². 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 mm².

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 mm².

Sarà necessario evitare l'interramento di corde nude in rame nelle immediate vicinanze delle strutture interrate 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 fotovoltaico 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 fotovoltaico andranno messi a terra, in quanto masse estranee.