



REGIONE
SICILIA



COMUNE DI
CARLENTINI



LIBERO CONSORZIO
COMUNALE DI
SIRACUSA

Proponente

Trina Solar STG S.r.l.

Sede legale: Piazza Borromeo N.14, 20123 Milano

Trinasolar



Struttura di Progettazione e sviluppo

Progettazione

IL PROGETTISTA



Ing. Marco Anfuso

Firma digitale
Ing. Anfuso

IL PROGETTISTA



Ing. Paolo Grande

Firma digitale
Ing. Grande

SISTEMA ENERGIA **REGGRAN**

R.C. Ing. Alessandro Cappello

Collaboratori

Dott. Ing. Salvatore Falla
Dott. Arch. Mirko Pasqualino Re
Dott. Ing. Valentino Otopacca

Firma digitale
tecnico



Opera

PROGETTO CARLENTINI

Progetto di impianto FV a terra di potenza pari a 50,08 MW in DC e 40,26 MW in immissione e delle opere connesse da installarsi nel territorio del comune di Carlentini -SR-

Oggetto

Folder:
VIA_2

Nome Elaborato:
VIA2_001_PTO - Relazione tecnica

Descrizione Elaborato:
Relazione tecnica impianto di rete per la connessione

Sez.
R

Codice Elaborato:
001

00	08/07/2022	Emissione per progetto definitivo	Regran	Trina Solar STG S.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica e Approvazione

Scala: -

Formato: -

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA VIGENTE DI RIFERIMENTO	4
3	AREE DI INTERVENTO – FOGLI CATASTALI - PARTICELLE.....	5
4	GENERATORE FOTOVOLTAICO	6
5	CAMPO FV: OPERE DI COLLEGAMENTO – DISTRIBUZIONE – RACCOLTA	9
5.1	Linea di Collegamento al Campo FV in 36kV	9
5.2	Protezione Generale dell’Impianto FV	10
6	OPERE DI COLLEGAMENTO CON LA RETE RTN	11
6.1	Linea 36KV di Connessione.....	12

00	02-08-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

1 PREMESSA

La Società TRINA SOLAR STG S.r.l. con sede legale in Milano, Piazza Borromeo 14, è titolare del preventivo di connessione con codice identificativo 201901447 con una potenza di immissione pari a 40'261kW.

Lo schema di collegamento alla RTN prevede il collegamento in antenna a 150kV presso una nuova sottostazione elettrica di trasformazione 380/150 kV da collegare in entra-esce sul futuro elettrodotto RTN a 380kV della RTV "Paternò-Priolo".

A seguito della convocazione dell'ultimo tavolo tecnico da parte di Terna, con la presente TRINA SOLAR STG S.r.l. richiede il riesame della pratica, ed in particolare con la richiesta di connessione a 36kV, sempre dalla stessa nuova SE di trasformazione 380/150 kV, ma nella nuova sezione 150/36kV.

Per completezza di informazioni si confermano i seguenti dati elettrici della centrale di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica avente i seguenti dati:

- Impianto Carlentini
- Potenza in immissione richiesta pari a 40'261,0 kW
- Potenza nominale pari a 50'083,84 kWp

La seguente Relazione Tecnica è da intendersi preliminare, in ossequio alla vigente norma CEI 0 -2 (Guida per la definizione della documentazione tecnica di progetto degli impianti elettrici), ha lo scopo, quindi, di descrivere brevemente, ma in modo esaustivo, l'intervento previsto, finalizzato alla richiesta di connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di TERNA SpA.

Nell'Elaborato Progettuale "Schema Unifilare" allegato è stata individuata una proposta di connessione.

00	02-08-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

2 NORMATIVA VIGENTE DI RIFERIMENTO

- Allegati Tecnici TERNA;
- Specifiche Tecniche ENEL;
- CEI 20 – 13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- CEI 20 – 29 Conduttori per cavi isolati;
- CEI 20 – 24 Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia;
- CEI 20 – 56 Cavi da distribuzione con isolamento estruso con tensioni nominali da 3.6 a 36 kV;
- CEI 20 – 66 Cavi d'energia con isolamento estruso e loro accessori per tensioni nominali 36 kV a 150 kV;
- CEI 99 – 2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 99 – 3 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11- 4/1 Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 45 kV;
- CEI 11 – 37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia a tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 11 – 32 Impianti di produzione connessi a reti di III Categoria;
- CEI 11 – 20 Impianti di produzione connessi a reti di I – II Categoria;
- CEI 11 – 60 Portata al limite termico delle linee aeree con tensione maggiore di 100 kV;
- CEI 11 – 62 Stazioni del cliente allacciate a reti di III Categoria;
- CEI 11 – 63 Cabine Primarie;
- CEI 11 – 25 Calcolo delle correnti di corto circuito;
- CEI 0 – 16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di di utenti Attivi e Passivi alle reti AT – 36KV delle imprese distributrici di energia elettrica;

00	02-08-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3 AREE DI INTERVENTO – FOGLI CATASTALI - PARTICELLE

L'impianto di produzione insisterà interamente in aree a destinazione d'uso Commerciale Ricettivo (D), ed in particolare:

- Comune di Carlentini (SR): Foglio 6 –

P.lle 218, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313.

Le coordinate GPS di riferimento che individuano l'area dove sorgerà il campo fotovoltaico sono sempre le stesse, ovvero:

- Latitudine 37°20'13" N
- Longitudine 15°04'34" E

00	02-08-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

4 GENERATORE FOTOVOLTAICO

L'impianto di Produzione di Energia Elettrica da fonte rinnovabile Fotovoltaica avrà quindi in estrema sintesi

le seguenti caratteristiche elettriche:

- Potenza Installata 50'083 kWp @STC
- Potenza Generata Massima 43'000 kVA
- Potenza Massima in Immissione 40'261 kW
- Contributo al Corto Circuito <1kA @36kV picco, con transitorio che si esaurisce in 100ms

L'utilizzo di un sistema di Power Plant Control limiterà la potenza degli inverter in modo che non sia superata quella massima in immissione richiesta.

L'impianto è essenzialmente composto da:

A) Nr. 75'752 Moduli Fotovoltaici, avente le seguenti caratteristiche:

Tipologia:

Silicio Mono-cristallino con tecnologia bifacciale

Caratteristiche Meccaniche:

Dimensioni – 2'384x1'303x35 [mm]

Peso – 38,7kg

Caratteristiche Elettriche @STC:

P = 670 Wp

$V_{OC} = 46,3V$

$I_{SC} = 18,55A$

$V_{MPP} = 38,5V$

$I_{MPP} = 17,43A$

Efficienza 21,6%

B) Nr. 2'336 Stringhe, costituite da 32 Moduli Fotovoltaici collegati tra loro in serie.

00	02-08-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

C1) Nr. 646 Strutture per Struttura Tracker, capace di ricevere tracker 2v da 48 (ossia da 3 stringhe da 32), disposti verticalmente, posizionati lungo l'asse Nord-Sud, con un tilt di inclinazione variabile tra +/- 55° rispetto alla posizione orizzontale.

C2) Nr. 199 Strutture per Struttura Tracker, capace di ricevere tracker 2v da 32 (ossia da 2 stringhe da 32), disposti verticalmente, posizionati lungo l'asse Nord-Sud, con un tilt di inclinazione variabile tra +/- 55° rispetto alla posizione orizzontale.

D) Nr. 172 Inverter, aventi nel dettaglio le seguenti caratteristiche:

Sezione Corrente Continua	$V_{IS} =$	1'500V
	Numero di canali MPPT :	12
	$I_{MAX} [A]=$	26 A * 12
	$V_{MPP} =$	860-1'300V
Sezione Corrente Alternata	A [kVA]=	250
	$V_N =$	800V
	$I_{MAX} [A]=$	180,5
	Fattore di Potenza →	0,8CAP... 0,8IND
Caratteristiche Meccaniche	Dimensioni :	1'051 x 660 x 363 [mm]
	Peso [kg]:	95
	Temperatura di Funzionamento :	-30...+60°C
	Grado di Protezione :	IP66

E) Nr. 27 Cabine di Trasformazione, ognuna costituita essenzialmente da:

Nr. 1 Quadro Bassa Tensione (ingresso fino a 6 Inverter

Nr. 1 Trasformatore 36KV/BT da 1'600kVA 36/0,8kV

Nr. 1 Quadro 36KV – LSC2A PI IAC AFL 16kAx1', 3 unità, 40,5kV/630A/16kA

Nr. 1 Sistema per Alimentazione Ausiliari: Trafo BT/BT – Quadro BT – UPS

Caratteristiche Meccaniche Container Navale HC 40'
 Dimensioni: 10,35x2,35x2,25 [m]
 Peso: 18ton
 Grado di protezione: IP54

00	02-08-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

F) Nr. 2 Cabine di Trasformazione, ognuna costituita essenzialmente da:

Nr. 1 Quadro Bassa Tensione (ingresso fino a 5 Inverter

Nr. 1 Trasformatore 36KV/BT da 1'600kVA 36/0,8kV

Nr. 1 Quadro 36KV – LSC2A PI IAC AFL 16kAx1', 3 unità, 40,5kV/630A/16kA

Nr. 1 Sistema per Alimentazione Ausiliari: Trafo BT/BT – Quadro BT – UPS

Caratteristiche Meccaniche Container Navale HC 40'
 Dimensioni: 10,35x2,35x2,25 [m]
 Peso: 18ton
 Grado di protezione: IP54

G) Nr. 1 Cabina 36KV di Smistamento CS1 - Campo FV 1, costituita essenzialmente da:

Nr. 1 Quadro 36KV – LSC2A PI IAC AFL 16kAx1', 40,5kV/800A/16kA

Nr. 1 Sistema per Alimentazione Ausiliari: Trafo 36KV/BT – Quadro BT – UPS

Caratteristiche Meccaniche Container Navale HC 40'
 Dimensioni: 12x2,45x2,9 [m]
 Peso: 15ton
 Grado di protezione: IP33

00	02-08-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

5 CAMPO FV: OPERE DI COLLEGAMENTO – DISTRIBUZIONE – RACCOLTA

L'impianto elettrico prevedere essenzialmente le seguenti opere di collegamento:

- Linee di collegamento 36kV @36kV-50Hz tra Cabina di Smistamento e cabine di trasformazione
- Linee di collegamento Corrente Continua 1'500V-50Hz dai pannelli verso gli inverter;
- Linee di collegamento Inverter cabina di trasformazione 800V-50Hz – 3P;
- Linee di collegamento per il funzionamento 400/230V-50Hz del sistema tracker.

5.1 Linea di Collegamento al Campo FV in 36kV

L'intero impianto elettrico è esercito a 36kV che è un livello di tensione che:

- da un lato permette l'utilizzo delle apparecchiature a 40,5/52kV, quindi con esercizio continuativo a 36kV;
- dall'altro lato permette a parità di potenza di risparmiare sulle sezioni dei cavi e contenere le perdite di trasmissione 36KV.

Il campo fotovoltaico sarà collegato alla Sottostazione di Smistamento @150kV, ed in particolare nella sezione di collegamento utenti @36kV, tramite una linea dedicata che collega la Sottostazione di Smistamento.

In particolare saranno utilizzati:

- linee di collegamento con cavi in Rame, tipo RG7H1R, tensione di esercizio 26/45kV di idonea formazione e sezione per garantire la tenuta termica ed un certo limite di caduta di tensione; i cavi saranno interrati ad una profondità media di 1,2m, unitamente ad una linea equipotenziale opportunamente dimensionata che è parte integrante dell'intero impianto di terra.
- ogni linea di collegamento sarà protetta da uno scomparto 36KV dedicato del quadro installato all'interno delle varie cabine. Il quadro 36KV avrà la seguente classificazione (IEC 62271-200): LSC2A/PI IAC AFLR 16kAx1' – 40,5kV-630...1'600A-16kA.

00	02-08-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Nello scomparto di protezione linea 36KV saranno previsti essenzialmente: un interruttore 40,5kV-1'600A-16kA, TA e TV per il rilevamento delle grandezze elettriche di linea, un relè di protezione adatto per svolgere le seguenti protezioni:

- massima corrente di fase con ritardo intenzionale (50) ed istantanea (51);
- massima corrente di terra (51N) o massima corrente di terra direzionale (67N) qualora lo richiedesse la lunghezza della linea 36KV stessa.

5.2 Protezione Generale dell'Impianto FV

Come già detto nel paragrafo precedente, all'interno della Cabina di Smistamento di campo FV sarà previsto un quadro 36KV di protezione linee in partenza lato campo FV per alimentare le cabine di trasformazione.

Il quadro avrà uno scomparto di Protezione Generale Campo FV. Nello scomparto saranno previsti essenzialmente: un interruttore 40,5kV-1'600A-16kA, TA e TV per il rilevamento delle grandezze elettriche di linea, un relè di protezione adatto per svolgere le seguenti protezioni:

- massima corrente di fase con ritardo intenzionale (50) ed istantanea (51);
- massima corrente di terra (51N);
- massima e minima tensione di rete (27/59);
- massima e minima frequenza di rete (81H/L);
- minima tensione di terra (59N).

Le protezioni 50 e 51 saranno opportunamente coordinate con le linee di partenza 36KV in modo da garantire una selettività che garantisca l'intervento delle protezioni di linea per guasto sulla linea 36KV ed intervento protezione generale per guasto sulle sbarre del quadro 36KV di campo.

In caso di intervento delle protezioni per minima tensione e/o minima frequenza, l'interruttore generale 36KV metterà fuori servizio l'intero impianto FV – lato campo; al rientro di tensione e frequenza di rete, per evitare la forte corrente di energizzazione simultanea di tutto il campo, dovrà essere valutata attentamente con uno studio di coordinamento protezioni, la possibilità di un'energizzazione dei rami 36KV in fasi successive e non simultanea.

00	02-08-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

6 OPERE DI COLLEGAMENTO CON LA RETE RTN

Per la connessione dell'impianto fotovoltaico in parallelo con la RTN è richiesta l'assegnazione di un Punto di Connessione reso disponibile da Terna nella sezione @36kV della nuova Sottostazione elettrica di Trasformazione @150/36kV di "Paternò-Priolo".

Le opere di collegamento con la rete RTN sono quindi essenzialmente:

- cavidotto 36KV- di collegamento tra il campo FV (Cabina di Smistamento) ed il punto di connessione @36kV.

Tutte le opere di collegamento saranno dimensionate nel pieno rispetto delle vigenti Norme del CEI, delle Norme tecniche di TERNA, delle prescrizioni e leggi sia locali che nazionali.

I requisiti funzionali delle opere di collegamento del produttore saranno:

- garanzia di sicurezza degli operatori;
- garanzia di sicurezza delle apparecchiature;
- vita utile superiore a 40 anni;
- elevati standard costruttivi;
- massima livelli di disponibilità impianto;
- massimi livelli di manutenibilità.

00	02-08-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

6.1 Linea 36KV di Connessione

La linea 36KV di connessione tra la SE di Terna e la Cabina Generale 36KV dell'Utente Produttore è essenzialmente costituita da una terna di cavi avente le seguenti caratteristiche:

- formazione 3//[3x(1x400mmq) – Rame;
- tensioni di funzionamento 26/45kV – isolamento G7;
- diametro di ogni conduttore pari a circa 55,1mm;
- trifoglio, direttamente interrato ad una profondità pari a 1,2m;
- portata dell'intera formazione paria a circa 1'300A.

Suddetta linea 36KV percorrerà la distanza pari a circa 6,8km.

La sezione del cavidotto ipotizzata garantisce una portata ben superiore alla corrente massima dell'impianto (43,0MW@36kV → 690A).

Suddetto cavo è di proprietà dell'Utente.

Il punto di connessione, ovvero il limite di proprietà tra l'Utente e Terna, sono i terminali 36KV in Sottostazione; questi ultimi sono inclusi nell'ambito di fornitura dell'Utente.

00	02-08-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione