

TITLE: Relazione tecnica sulle opere di connessione alla RTN

AVAILABLE LANGUAGE: IT

RELAZIONE TECNICA SULLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile
agrovoltaica di potenza di picco pari a 64.688,50 kWp con
sistema di accumulo integrato e relative opere di connessione
alla rete RTN
"TROINA"

File: TRO.ENG.REL.028.00.doc

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	20/12/2022	EMISSIONE	I. Olivieri	L.Spaccino A.Fata	V.Bretti

CLIENT VALIDATION

Name	Discipline	PE
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

CLIENT CODE

IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
T	R	O	E	N	G	R	E	L	0	2	8	0	0

CLASSIFICATION For Information or For Validation

UTILIZATION SCOPE Basic Design

This document is property of Troina Solar 2 S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Troina Solar 2 S.r.l.

Indice

1.0	PREMESSA.....	3
2.0	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3.0	SCHEDA DESCRITTIVA DEL PROGETTO	4
4.0	CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO	7
5.0	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT	7
5.1	UBICAZIONE E VIABILITÀ DI ACCESSO.....	7
5.2	APPARECCHIATURE DI SOTTOSTAZIONE.....	9

1.0 PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le opere di connessione alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale dell'impianto denominato "Troina", proposto da Troina Solar 2 S.r.l., che prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico con sistema di accumulo, localizzato nel Comune di Troina (EN).

L'impianto, installato a terra, con potenza nominale massima pari a 60 MWAC ed integrato da un sistema di accumulo da 15 MW, è destinato ad essere collegato in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulle linee RTN a 150 kV "Troina C.le - Adrano" e "Regalbuto – Grottafumata", come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal distributore di rete.

L'impianto agrivoltaico è suddiviso in n.8 lotti di impianto, ognuno dei quali sarà collegato in media tensione alla Sottostazione di Utenza.

Il cavidotto AT a 150 kV, in uscita dalla Sottostazione di Utenza, si collegherà sulla futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV.

Nel seguito della presente relazione si analizzeranno in dettaglio le opere di connessione previste per collegare l'impianto agrivoltaico "Troina" alla Rete Tecnica Nazionale (nel seguito indicata come "RTN").

2.0 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le opere in argomento saranno progettate, costruite e collaudate in conformità a:

- Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- Vincoli paesaggistici ed ambientali;
- Disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- Disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - Prescrizioni comuni
- Norma CEI 11-17/V1 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI 11-63 Cabine Primarie
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici.

3.0 SCHEDA DESCRITTIVA DEL PROGETTO

L'impianto "Troina" ricadente nel Comune di Troina sarà suddiviso in n.8 lotti di impianto, individuabili attraverso le particelle comprese all'interno di ognuno dei lotti di impianto riportati in seguito:

- 1) Lotto 1: Comune di Troina, Foglio 89, p.lle 135 (porzione);
- 2) Lotto 2: Comune di Troina, Foglio 87, p.lle 43, 144, 147, 151;
- 3) Lotto 3: Comune di Troina, Foglio 89, p.lle 30, 31, 32, 33, 34, 35, 49, 50;
- 4) Lotto 4: Comune di Troina, Foglio 89, p.lle 36, 37, 38 (porzione);
- 5) Lotto 5: Comune di Troina, Foglio 89, p.lle 11, 39, 40, 41, 42, 43, 44 (porzione), 90, 91, 92; Foglio 90, p.lle 7, 16, 21, 69, 72, 74, 75, 76, 77, 78;
- 6) Lotto 6: Comune di Troina, Foglio 90, p.lle 16;
- 7) Lotto 7: Comune di Troina, Foglio 90, p.lle 16, 17;
- 8) Lotto 8: Comune di Troina, Foglio 90, p.lle 16, 17.

Occorre precisare che il tracciato del cavidotto di connessione interesserà per gran parte su strade esistenti, ad eccezione dei tratti che interessano le particelle soprariportate. Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato "ARI.ENG.REL.003.01_Relazione tecnica".

I singoli lotti di impianto sono individuabili alle coordinate nel sistema di riferimento WGS 84 F 33 N, riportate nella seguente tabella:

	Latitudine	Longitudine	Altitudine s.l.m.
Lotto 1	37°42'28.19"N	14°40'26.79"E	640 m
Lotto 2	37°42'32.69"N	14°41'02.98"E	656 m
Lotto 3	37°41'53.81"N	14°40'50.89"E	432 m
Lotto 4	37°41'50.81"N	14°41'04.73"E	460 m
Lotto 5	37°41'59.38"N	14°41'32.65"E	528 m
Lotto 6	37°42'17.29"N	14°41'46.64"E	572 m
Lotto 7	37°42'00.75"N	14°42'04.00"E	526 m
Lotto 8	37°42'06.90"N	14°42'12.40"E	482 m

Tabella 1 – Coordinate geografiche dei lotti di impianto (SR WGS 84 F 33N)

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dell'impianto agrivoltaico.

GENERATORE FOTOVOLTAICO	Potenza nominale	60 MW _{AC}
	Potenza di picco	64.688,50 kW _p
	N° totale di moduli	96.550
STRUTTURE DI SOSTEGNO	Tipologia	Tracker monoassiali ±55°
	2x30 - Lunghezza (NS)	40,45 m
	2x30 - Larghezza (EW)	4,78 m
	2x30 - Interasse strutture (EW)	10,5 m
	2x30 - Spazio tra le strutture (NS)	0,50 m
	2x30 – numero strutture	447
	2x15 - Lunghezza (NS)	20,605
	2x15 - Larghezza (EW)	4,78 m
	2x15 - Interasse strutture (EW)	10,5 m
	2x15 - Spazio tra le strutture (NS)	0,50 m
	2x15 – numero strutture	195
	Tipologia	Strutture fisse 2 Moduli-portrait
	2x10 - Lunghezza (EW)	13,21 m
	2x10 - Larghezza (NS)	4,78 m
	2x10 - Interasse strutture (NS)	10,5 m
2x10 - Spazio tra le strutture (EW)	0,20 m	
2x10 – numero strutture	3194	
MODULO FOTOVOLTAICO	Tipo celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
	Potenza nominale, P_n	670 Wp
	Tensione alla massima potenza, V_m	38,2 V
	Corrente alla massima potenza, I_m	17,55 A
	Tensione di circuito aperto, V_{oc}	46,1 V
	Corrente di corto circuito, I_{sc}	18,62 A
	Efficienza del modulo	21,6 %

INVERTER 200 kVA	Numero di inverter	300
	Corrente massima per MPPT	30 A
	Numero di MPPT	9
	Massima tensione d'ingresso MPPT	1500 V
	Corrente AC massima	155,2 A
	Tensione d'uscita BT per singolo inverter	800 V
	Rendimento massimo	98,6%
TRASFORMATORI BT/MT	Potenza nominale	3150 kVA/ 2000 kVA/ 1600 kVA/ 1250 kVA
	Numero totale	N.22 (n. 18 x 3000 kVA + n.1 x 2000 kVA + n.1 x 1600 kVA + n.2 x 1200 kVA)
	Numero di trasformatori Lotto 1	N.1 (n.1 x 3000 kVA)
	Numero di trasformatori Lotto 2	N.5 (n. 3 x 3000 kVA + n.1 x 2000 kVA + n.1 x 1200 kVA)
	Numero di trasformatori Lotto 3	N.1 (n.1 x 3000 kVA)
	Numero di trasformatori Lotto 4	N.1 (n.1 x 1200 kVA)
	Numero di trasformatori Lotto 5	N.10 (n.10 x 3000 kVA)
	Numero di trasformatori Lotto 6 – 7	N.2 (n. 1 x 3000 kVA + n.1 x 1600 kVA)
Numero di trasformatori Lotto 8	N.2 (n. 2 x 3000 kVA)	

4.0 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

• Altezza sul livello del mare	< 1000 m
• Temperatura ambiente	9,6 +21°C
• Temperatura media	15,4°C
• Umidità relativa ¹	55%
• Classificazione sismica	2
• Zona climatica	E
• Zona di vento	4

5.0 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT

5.1 Ubicazione e Viabilità Di Accesso

L'impianto agrivoltaico "Troina" e tutte le opere connesse di cui alla presente relazione insistono nel territorio del Comune di Troina nella Regione Sicilia.

L'impianto verrà connesso alla RTN tramite la futura Stazione Elettrica di Trasformazione di competenza di Terna S.p.A., da inserire in entra - esce sulle linee RTN a 150 kV "Troina C.le - Adrano" e "Regalbuto – Grottafumata", che consentirà l'innalzamento di tensione da 150 kV a 380 kV.

Il cavidotto AT a 150 kV, in uscita dalla Sottostazione di Utenza, si collegherà sulla futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV, mentre il collegamento tra l'impianto e la Sottostazione Utente avverrà mediante cavidotti MT.

Il tracciato del cavidotto MT interesserà per gran parte strade già esistenti, ad eccezione dei tratti che interessano le particelle soprariportate.

Preme sottolineare, tuttavia, la presenza di incongruenze tra il tracciato reale delle strade esistenti (verificato da analisi desktop) e quello individuato catastalmente. In alcuni tratti, infatti, le strade accatastate non coincidono con quelle esistenti. Questo comporta l'interferenza del tracciato del cavidotto con le seguenti particelle catastali:

- Foglio 89, particella 35, 44, 45, 51, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 83, 90, 91, 93, 94, 95, 98, 99, 117, 122, 161.
- Foglio 90, particelle 2, 8, 16, 17, 72, 74, 76.

ubicato nel territorio comunale di Troina (EN). Il collegamento non verrà effettuato presso le aree di sottostazione esistenti, quanto piuttosto in una nuova Stazione Elettrica (realizzata ad opera di Terna) che interesserà il territorio comunale di Troina (EN), foglio catastale n.62, particelle 57, 58, 59, 61, 62. La

¹ I dati climatici riportati fanno riferimento alla stazione meteo più vicina all'area di impianto, cioè quella di Nicolosi (CT).

sottostazione di trasformazione 150/30 kV, che sarà ubicata anch'essa nel Comune di Troia (FG), interesserà il foglio catastale n.62, particelle 58, 59 e 61.

L'accesso alla Sottostazione Utente e alla nuova Stazione Elettrica Terna, avverrà mediante la viabilità locale, che si snoda a partire dalla SP55b, e sarà adeguata mediante la sistemazione di buche e avvallamenti, senza tuttavia prevedere la necessità di interventi di ricostruzione integrale (fare riferimento all'elaborato "GRE.ENG.TAV.53.01_Corografia di inquadramento del layout di progetto").

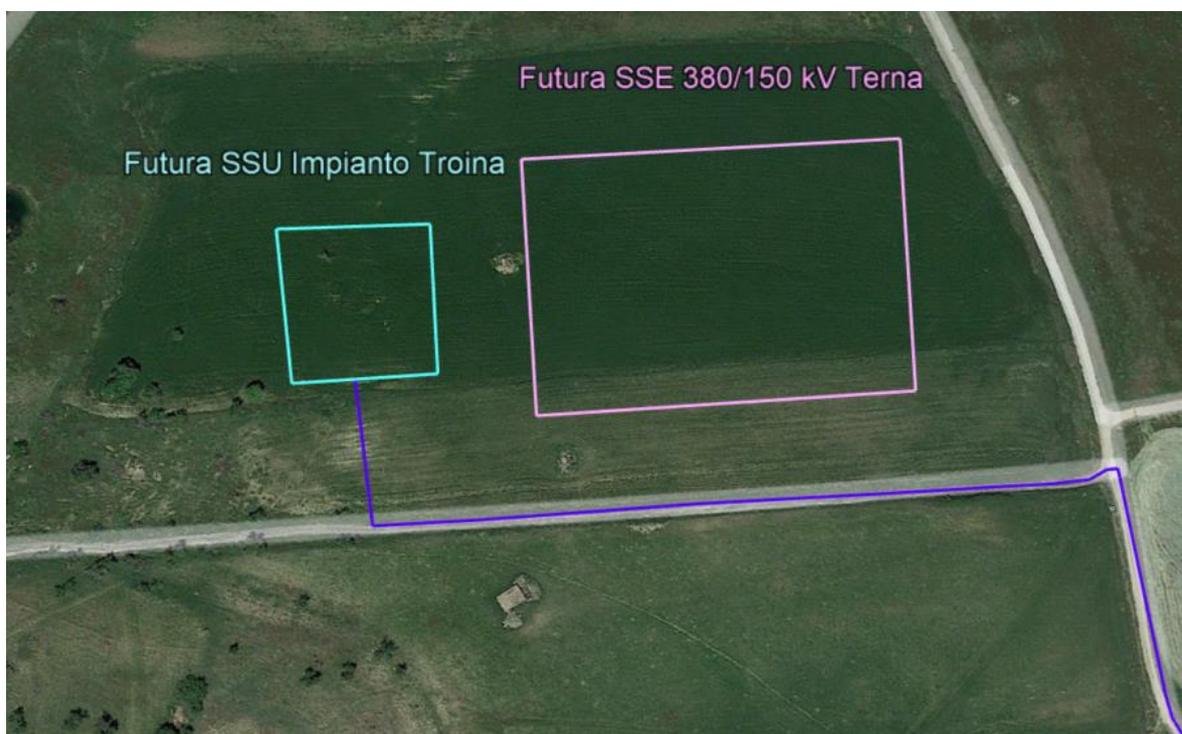


Figura 1 – Inquadramento su ortofoto della futura sottostazione 380/150 kV di Terna e delle aree limitrofe. In azzurro la futura Sottostazione Utente dell'impianto fotovoltaico "Troina", in blu il tracciato del cavidotto.

5.2 Apparecchiature di sottostazione

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà trasportata un cavidotto MT interrato fino alla Sottostazione Utente, dove la tensione viene innalzata da 30 kV a 150 kV.

La sottostazione MT/AT sarà composta da un montante di trasformazione costituito principalmente da:

- un trasformatore di potenza MT/AT;
- una terna di scaricatori AT;
- una terna di TV induttivi AT;
- una terna di TA in AT;
- un interruttore tripolare AT;
- un'eventuale terna di TV capacitivi;
- un sezionatore tripolare;
- un'ulteriore terna di scaricatori;
- i terminali AT per la discesa in cavo verso la SSE di consegna.

Il trasformatore MT/AT provvederà ad elevare il livello di tensione della rete dell'impianto fotovoltaico (30 kV) al livello di tensione, lato secondario, della Stazione Elettrica RTN (150 kV). A tal fine verrà utilizzato un trasformatore MT/AT da 75 MVA, raffreddamento ONAN e gruppo YNd11.

All'interno dell'area recintata della sottostazione sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che, a seconda del diverso utilizzo, ospiteranno i quadri MT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, il magazzino, i servizi igienici, ecc.

Inoltre, è prevista l'installazione di una cabina prefabbricata per l'eventuale fornitura di alimentazione di tutti i servizi ausiliari della sottostazione.

La misura dell'energia avverrà:

- sul lato AT (150 kV) in sottostazione di trasformazione (con apparecchiature ridondanti);
- nel quadro MT in sottostazione;
- eventualmente sul lato BT in corrispondenza dei servizi ausiliari in sottostazione.

Protezione lato MT

La sottostazione sarà dotata di interruttori automatici MT per le linee di vettoriamento, sezionatori di terra, lampade di presenza rete ad accoppiamento capacitivo e trasformatori di misura.

Gli interruttori MT (con azionamento motorizzato) forniranno tramite relè indiretto la protezione dai corto circuiti, dai sovraccarichi e dai guasti a terra.

Potrà essere presente anche un trasformatore BT/MT per l'alimentazione dei servizi ausiliari di sottostazione (qualora non venga richiesta fornitura BT o MT dedicata). L'energia assorbita da tali utenze sarà misurata attraverso apposito misuratore ai fini fiscali.

Protezione di interfaccia

Tale protezione ha lo scopo di separare i gruppi di generazione a MT dalla rete di trasmissione ad alta tensione in caso di malfunzionamento della rete, e sarà realizzata tramite rilevatori di minima e massima tensione, minima e massima frequenza e minima tensione omopolare. La protezione agirà sugli interruttori delle linee in partenza verso i gruppi di generazione e sarà realizzata anche una protezione di ricalzo nei confronti dell'interruttore MT del trasformatore MT/AT (protezione di macchina) per mancato intervento dei primi dispositivi di interfaccia.

Protezione del trasformatore MT/AT

La protezione di macchina è costituita da due interruttori automatici, uno sul lato MT, l'altro sul lato AT, corredati di relativi sezionatori e sezionatori di terra, lampade di presenza tensione ad accoppiamento capacitivo, scaricatori di sovratensione, trasformatori di misura e di rilevazione guasti. Sarà così realizzata sia la protezione dai corto-circuiti e dai sovraccarichi che la protezione differenziale.

Raccordo con cavidotto 150 kV interrato

La connessione tra la sottostazione di trasformazione utente e la sottostazione Terna avverrà mediante linea in cavo interrato a 150 kV.

Il cavidotto AT interrato avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Tipo di cavo ARE4H1H5E (o equivalente)
- Tensione nominale d'isolamento (Uo/U) kV 87/150
- Tensione massima permanente di esercizio (Um) kV 170
- Norme di rispondenza IEC 60840
- Sezione 1600 mmq
- Conduttore: alluminio
- Isolante: XLPE
- Schermo a fili di rame
- Guaina: PE

Il cavo sarà direttamente interrato e racchiuso in uno strato di calcestruzzo magro. Lo scavo sarà poi ripristinato con opportuno rinterro eventualmente eseguito con i materiali di risulta dello scavo stesso.

Il Progettista

Vito Bretti

