



Regione Siciliana

REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI ENNA
COMUNE DI CENTURIFE (EN)



PROGETTO DEFINITIVO

Descrizione

Impianto agro-fotovoltaico denominato "San Todaro", di potenza pari a 50,89 MW_p in CC e relative opere di connessione, da realizzarsi in agro dei Comuni di Centuripe (EN) e Paternò (CT)

Titolo elaborato

Relazione tecnica sulle opere di connessione alla RTN

File CEN.ENG.REL.027.00_Relazione tecnica sulle opere di connessione alla RTN

Proponente



Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl
Via Sardegna 38
00187 Roma (RM)
solariapromozionesviluppofotovoltaicosrl@legalmail.it

Progettazione



00	24/05/2023	Emissione Definitiva	I. Olivieri	L.Spaccino A.Fata	V.Bretti
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

CLIENT CODE

IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
C	E	N	E	N	G	R	E	L	0	2	7	0	0

Consulenze specialistiche

AGRONOMIA

ARCHEOLOGIA

GEOLOGIA

Indice

1.0	PREMESSA.....	3
2.0	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3.0	SCHEDA DESCRITTIVA DEL PROGETTO	5
4.0	CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO	10
5.0	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT E CABINA UTENTE	11
5.1	UBICAZIONE E VIABILITÀ DI ACCESSO.....	11
6.0	IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE	13

1.0 PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le opere di connessione alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale dell'impianto agrivoltaico denominato "San Todaro", proposto da Solaria S.r.l., che prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico localizzato nel territorio comunale di Centuripe (EN).

L'impianto, installato a terra, con potenza nominale pari a 50,14 MW_{AC} è destinato ad essere collegato in antenna a 36 kV con la futura sezione a 36 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) a 380/150/36 kV di Paternò, previo ampliamento della stessa, come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal distributore di rete.

L'impianto agrivoltaico è suddiviso in n.8 lotti, ognuno dei quali sarà collegato tramite cavidotto a 36 kV direttamente alla Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150/36 kV di Paternò.

Nel seguito della presente relazione si analizzeranno in dettaglio le opere di connessione previste per collegare l'impianto agrivoltaico "San Todaro" 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.
- “Linee guida in materia di impianti agrivoltaici”, Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per l'energia.
- LEGGE 29 luglio 2021, n. 108 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”.
- “Consultazione pubblica Misura PNRR Sviluppo Agrivoltaico: Piano di Ripresa e Resilienza, Missione 2 (Rivoluzione verde e Transizione ecologica), Componente 2 (Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile), Investimento 1.1 (Sviluppo Agrovoltaico)”.
- “Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)”, Ministero dello Sviluppo Economico (PNIEC_finale_17012020.pdf (mise.gov.it)).
- D.Lgs. 8 novembre 2021, n. 199, di recepimento della direttiva UE 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, (Direttiva RED II).

3.0 SCHEDA DESCRITTIVA DEL PROGETTO

L'impianto agrivoltaico "San Todaro" ricadente nel territorio comunale di Centuripe (EN) 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 Centuripe (EN), Foglio 74, p.lle 43, 3;
- 2) Lotto 2: Comune di Centuripe (EN), Foglio 74, p.la 6;
- 3) Lotto 3: Comune di Centuripe (EN), Foglio 74, p.la 176;
- 4) Lotto 4: Comune di Centuripe (EN), Foglio 74, p.lle 475, 149, 474, 59, 148, 150, 361, 275, 151, 27, 23, 393, 24, 313, 9, 314, 74, 86, 26, 421, 422, 530, 529, 49, 532, 531, 337, 53, 40, 29;
- 5) Lotto 5: Comune di Centuripe (EN), Foglio 83, p.lle 48, 74, 239, 47, 245, 246, 49, 180, 181, 182, 222, 225, 50, 83, 28, 227, 53, 54, 60, 61, 238, 59, 177, 77;
- 6) Lotto 6: Comune di Centuripe (EN), Foglio 74, p.lle 79, 90;
- 7) Lotto 7: Comune di Centuripe (EN), Foglio 74, p.lle 134, 31, 135 539, 540, 130, 129, 533, 541, 34, 141, 142;
- 8) Lotto 8: Comune di Centuripe (EN), Foglio 74, p.lle 110, 122.



Figura 1 - Inquadramento dei lotti di impianto (in rosso), della Sottostazione Elettrica Terna (in ciano) e della Cabina Utente (in rosa); in blu è rappresentato il tracciato del cavidotto MT che collega l'impianto agrivoltaico con la Stazione Elettrica.

Occorre precisare che il tracciato del cavidotto di connessione interesserà per gran parte strade esistenti, ad eccezione dei tratti che interessano le particelle soprariportate. Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato "CEN.ENG.REL.002._Relazione tecnico-descrittiva".

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° 34' 57.96" N	14° 46' 24.93" E	326 m
Lotto 2	37° 35' 3.44" N	14° 46' 38.22" E	293 m
Lotto 3	37° 34' 39.53" N	14° 46' 23.58" E	286 m
Lotto 4	37° 34' 47.9" 'N	14° 46' 50.9" E	285 m
Lotto 5	37° 34' 35.68" N	14° 47' 24.51" E	300 m
Lotto 6	37° 34' 21.46" N	14° 47' 10.06" E	268 m
Lotto 7	37° 34' 29.13" N	14° 47' 44.58" 'E	277 m
Lotto 8	37° 34' 6.26" N	14° 47' 20.74" E	240 m

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

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

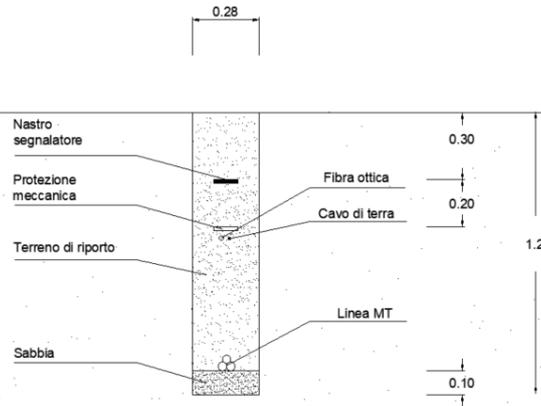
GENERATORE AGRIVOLTAICO	Potenza nominale	50,14 MW _{AC}
	Potenza di picco	50.895,90 kW _p
	N° totale di moduli	75.964
STRUTTURE DI SOSTEGNO	Tipologia	Strutture fisse a 2 moduli-portrait
	2x14 - Lunghezza (EW)	18,502 m
	2x14 - Larghezza (NS)	4,788 m
	2x14 - Interasse strutture (NS)	10 m
	2x14 - Spazio tra le strutture (EW)	0,30 m
	2x14 – numero strutture	2.713
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 225 kVA	Numero di inverter	28
	Corrente massima per MPPT	30 A
	Numero di MPPT	12
	Massima tensione d'ingresso MPPT	1500 V
	Corrente AC massima	180,5 A
	Tensione d'uscita BT per singolo inverter	800 V
	Rendimento massimo	98,8%
	Numero di inverter	137
	Corrente massima per MPPT	40 A

INVERTER 320 kVA	Numero di MPPT	12
	Massima tensione d'ingresso MPPT	1500 V
	Corrente AC massima	254 A
	Tensione d'uscita BT per singolo inverter	800 V
	Rendimento massimo	98,8%
TRASFORMATORI BT/36 kV	Potenza nominale	3000 kVA/ 1600 kVA
	Numero totale	N.21 (n. 1 x 2700 kVA + n.11 x 2280 kVA + n.2 x 2560 kVA + n.1 x 2250 kVA + n.3 x 1920 kVA + n.1 x 1280 kVA + n.2 x 675 kVA)
	Numero di trasformatori Lotto 1	n.1 x 2250 kVA
	Numero di trasformatori Lotto 2	n.1 x 675 kVA
	Numero di trasformatori Lotto 3	n.1 x 2700 kVA
	Numero di trasformatori Lotto 4	6 (n.4 x 2880 kVA + n.1 x 1920 kVA + n.1 x 1280 kVA)
	Numero di trasformatori Lotto 5	6 (n.4 x 2880 kVA + n.2 x 1920 kVA)
	Numero di trasformatori Lotto 6	n.1 x 2560 kVA
	Numero di trasformatori Lotto 7	4 (n.3 x 2880 kVA + n.1 x 2560 kVA)
Numero di trasformatori Lotto 8	n.1 x 675 kVA	

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale fotovoltaica avverrà mediante cavi interrati. Per quanto riguarda i cavi di media tensione che consentiranno il collegamento in entra-esce tra le Conversion Unit, la Cabina di Raccolta e la Cabina di Consegna saranno previste tre diverse tipologie di trincee profonde 1,2 m, di larghezza variabile a seconda del numero di cavidotti interrati:

- Una terna interrata: trincea larga 0,28 m;
- Due terne interrate nello stesso scavo: trincea larga 0,68 m;
- Tre terne interrate nello stesso scavo: trincea larga 1,08 m;
- Quattro terne interrate nello stesso scavo: trincea larga 0,68 m.

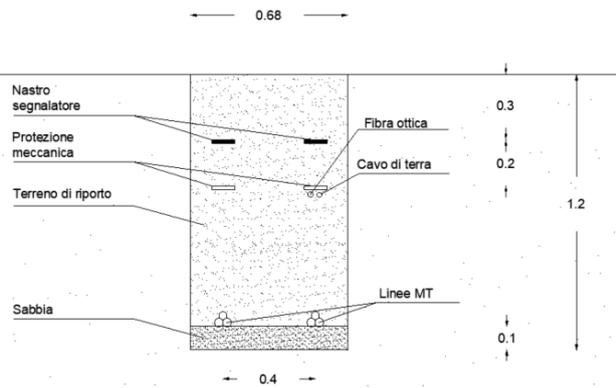
SEZ.A-A - CAVIDOTTO MT INTERRATO - 1 TERNA DI CAVI MT



NOTE:

Misure espresse in metri;

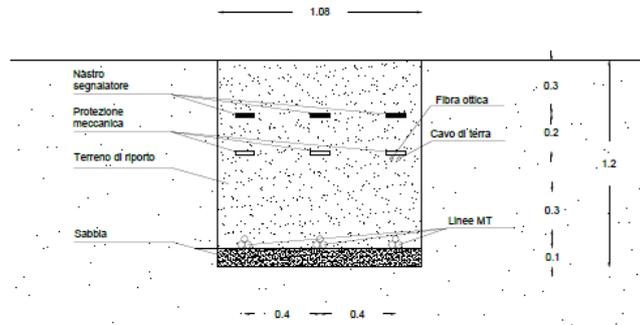
SEZ.B-B - CAVIDOTTO MT INTERRATO - 2 TERNE DI CAVI MT



NOTE:

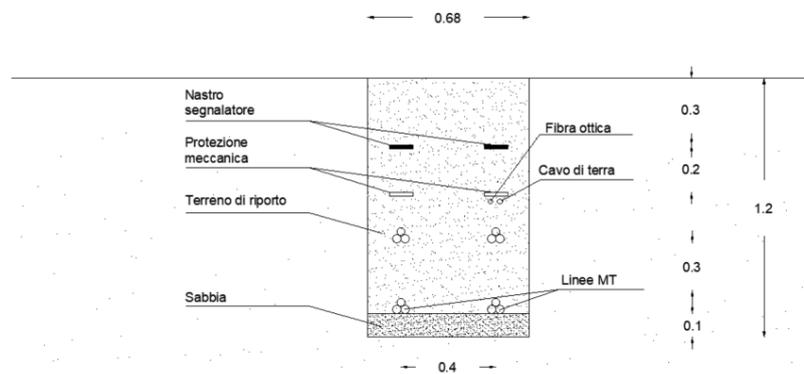
Misure espresse in metri;

SEZ.C-C - CAVIDOTTO MT INTERRATO - 3 TERNE DI CAVI MT



NOTE:
Misure espresse in metri;
Scala: 1:20

SEZ.D-D - CAVIDOTTO MT INTERRATO - 4 TERNE DI CAVI MT



NOTE:
Misure espresse in metri;

Figura 2: Stralcio elaborato "CEN.ENG.TAV.028.00_Planimetria dei cavidotti con indicazione delle sezioni di posa" – Sezioni per interrimento del cavidotto MT

4.0 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

• Altezza sul livello del mare	< 500 m
• Temperatura ambiente	11,0 +22,3°C
• Temperatura media	16,4°C
• Umidità relativa ¹	76%
• Classificazione sismica	2
• Zona climatica	D
• Zona di vento	4

¹ I dati climatici riportati fanno riferimento alla stazione meteo di Belpasso (CT).

5.0 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT E CABINA UTENTE

5.1 Ubicazione e Viabilità Di Accesso

L'impianto agrivoltaico "San Todaro" e tutte le opere connesse di cui alla presente relazione insistono nel territorio del Comune di Centuripe (EN) e Paternò (CT) nella Regione Sicilia.

L'impianto verrà collegato in antenna a 36 kV con la futura sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150/36 kV di Paternò di competenza di Terna S.p.A.

Il cavidotto MT a 36 kV, in uscita dal parco fotovoltaico, si collegherà direttamente sulla futura sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150/36 kV, secondo gli schemi elettrici riportati negli elaborati di progetto "CEN.ENG.TAV.035._Schema elettrico unifilare-Opere di rete" e in accordo a quanto riportato nell'allegato A.68 del Codice di Rete Terna.

Il tracciato del cavidotto MT interesserà per gran parte strade già esistenti, ad eccezione dei tratti che interessano le particelle riportate di seguito:

- Comune di Paternò (CT):
 - Foglio 79, p.lle 38*, 137*;
 - Foglio 69, p.la 104;
 - Foglio 88, p.lle 1, 3, 5, 14, 45, 70, 72, 73, 86, 89, 93, 100, 219;
 - Foglio 89, p.la 107;
 - Foglio 77, p.lle 18, 20, 21, 22, 33, 58, 62, 65, 91, 131, 132, 133, 188, 189, 190, 300, 393, 394, 397, 398, 399, 420, 438, 441, 456;
 - Foglio 81, p.lle 66, 78, 156, 328, 467, 468, 469, 470, 471, 486, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 496, 501, 505, 506, 508, 509, 510, 515, 610, 722, 734;
 - Foglio 82, p.la 213;
 - Foglio 86, p.lle 1, 18;
 - Foglio 87, p.lle 2, 18, 85, 113, 209, 239, 251, 478, 494; Foglio 66, p.lle 100, 102, 121;
 - Foglio 64, p.lle 19, 100, 105, 192, 269, 293, 332, 333;
 - Foglio 93, p.lle 9, 35, 71, 115, 116, 160, 164, 176, 273, 274, 276, 279, 280, 281, 310, 433, 434, 557.
- Comune di Centuripe (EN):
 - Foglio 74, p.lle 7, 15, 20, 21, 28, 38, 76, 88, 110, 175, 183, 260, 263, 266, 267, 268, 269, 271, 302, 326, 328, 330, 331, 347, 354, 363, 365, 372, 374, 411, 461, 462, 475, 520, 565, 566, 584, 606;
 - Foglio 75, p.la 40;
 - Foglio 83, p.lle 23, 24, 25, 26, 30, 48, 90, 100, 103, 121, 160, 169, 200, 234, 235, 236, 237, 259, 261, 262, 263, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 289, 292;
 - Foglio 84, p.la 117.

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.

Il collegamento non verrà effettuato presso le aree di sottostazione esistenti, quanto piuttosto in un ampliamento della stazione stessa (realizzato ad opera di Terna), consistente nella realizzazione di una nuova sezione a 36 kV.

Nel progetto, inoltre, è prevista la realizzazione di una Cabina Utente per l'alloggiamento degli scomparti di arrivo e partenza dei cavi a 36 kV e lettura di misure e segnali di allarme provenienti dalle apparecchiature collegate al sistema di comunicazione.

L'accesso alla Cabina Utente e alla Stazione Elettrica (SE) Terna, e dunque al nuovo ampliamento della stessa, avverrà mediante la viabilità locale, che si snoda a partire dalla SP58, e sarà adeguata mediante la sistemazione di buche e avvallamenti, senza tuttavia prevedere la necessità di interventi di ricostruzione integrale.



Figura 3 – Inquadramento su ortofoto della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150/36 kV di Paternò e delle aree limitrofe. In ciano la Sottostazione Elettrica (SSE) esistente e in rosa la Cabina Utente dell'impianto "San Todaro", in blu il tracciato del cavidotto MT che collega l'impianto agrivoltaico con la Stazione Elettrica.

6.0 IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete Terna S.p.A. è stato ottenuto in data 05 Aprile 2022 il preventivo "STMG" con Codice Pratica 202102852.

In base a quanto specificato nel documento recante la soluzione di connessione alla rete, l'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV con la futura sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150/36 kV di Paternò, previo ampliamento della stessa.

La connessione dell'impianto alla SE Terna sarà diretta e avverrà tramite cavidotto MT, ed inoltre prevederà la realizzazione di una Cabina Utente dove alloggerà il quadro elettrico generale a 36 kV di interfaccia con la RTN e dove verrà effettuata la lettura delle misure e dei segnali di allarme, e anch'essa collegata in antenna alla SE Terna.

Ai fini del collegamento a 36 kV, si renderà necessaria la realizzazione di una nuova sezione presso la SE a 380/150 kV di Paternò esistente; pertanto la connessione del nuovo impianto di produzione potrà avvenire solamente dopo che tale ampliamento sarà stato completato.

La Cabina Utente sarà installata a sud-ovest rispetto alla SE Terna e interesserà un'area di circa 0,31 ha, facente parte della particella catastale n.327 del Foglio n.81 del Comune di Paternò (CT). La cabina sarà composta da 2 locali separati che presentano le seguenti caratteristiche:

- Locale generale, che conterrà gli scomparti di linea per l'arrivo dei cavi MT dall'impianto d'utente, per il collegamento con la SE di Terna e di protezione del trasformatore ausiliario. In tale locale sarà previsto anche un vano dedicato all'alloggiamento del trasformatore servizi ausiliari;
- Locale misure, contenente l'insieme del gruppo di misura dell'energia assorbita dai servizi ausiliari e di scambio dell'energia elettrica con la rete.

Locale generale

All'interno del locale generale sarà alloggiato il quadro elettrico generale a 36 kV, di tipo protetto, costituito dai seguenti scomparti:

- 4 scomparti di linea, di cui due verso il campo fotovoltaico e 2 verso la SE di Terna;
- 1 scomparto di protezione del trasformatore ausiliario;
- 1 vano servizi ausiliari.

All'interno del vano servizi ausiliari verrà installato un trasformatore BT/MT da 50 kVA, con il relativo quadro di bassa tensione, per l'alimentazione dei seguenti servizi ausiliari di cabina:

- relè di protezione;
- servizi generali di cabina.

Il primario del trasformatore servizi ausiliari sarà protetto da un fusibile abbinato ad un interruttore di manovra sezionatore, mentre per la protezione delle linee di bassa tensione attraverso le quali vengono alimentati i servizi ausiliari, si utilizzeranno interruttori automatici di tipo magnetotermico differenziale, installati in un apposito quadro di bassa tensione denominato "quadro elettrico servizi ausiliari".

Locale misure

All'interno del locale misure sarà installato è prevista l'installazione dei seguenti gruppi di misura:

- n. 1 gruppo di misura attraverso cui contabilizzare l'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari;
- n. 1 gruppo di misura di tipo bi-direzionale per contabilizzare l'energia elettrica scambiata con la rete.