

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: LECCE

COMUNI: NARDO'

ELABORATO:

**TERNA  
RELO1**

OGGETTO:

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 96,8 MWP  
PROGETTO DEFINITIVO  
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI  
DI UTENZA PER LA CONNESSIONE**

PROPONENTE:

**NARDO' SOLAR ENERGY S.R.L.**  
Corso Monforte, 2  
20122 - Milano  
[nardosolareenergy@legalmail.it](mailto:nardosolareenergy@legalmail.it)

**ing. Gianluca PANTILE**

Ordine Ing. Brindisi n.803  
Via Del Lavoro, 15/D  
72100 Brindisi (BR)  
[pantile.gianluca@ingpec.eu](mailto:pantile.gianluca@ingpec.eu)



Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Agosto 2021	0	Emissione	ing. Gianluca PANTILE	ing. Gianluca PANTILE

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,  
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA SSEU CONDIVISA .....</b>	<b>5</b>
3.1	REQUISITI GENERALI .....	5
3.2	UBICAZIONE DELLA SSEU CONDIVISA E CARATTERISTICHE DEL SITO .....	6
3.3	DATI PRINCIPALI RELATIVI ALLA SSEU CONDIVISA .....	7
3.4	OPERE CIVILI .....	8
3.5	IMPIANTO DI TERRA .....	9
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEL COLLEGAMENTO IN A.T. ....</b>	<b>10</b>

## 1 PREMESSA

La Società NARDO' SOLAR ENERGY S.r.l. (nel seguito "Proponente") intende realizzare un impianto solare fotovoltaico di potenza nominale (potenza di picco lato DC) pari a 96,8 MWp ed isole verdi in agro del Comune di Nardò (LE). Il generatore fotovoltaico sarà dunque interamente ubicato in terreni ricadenti in zona agricola del Comune di Nardò (LE) come adeguatamente rappresentato negli appositi Elaborati di inquadramento territoriale.

L'impianto fotovoltaico funzionerà in regime di cessione totale dell'energia elettrica attraverso il punto di connessione in A.T. sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di TERNA S.p.A. come da questa comunicato con la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) Codice Pratica n. 201900743 di cui all'ALLEGATO A1 alla comunicazione prot. n. TERNA/P2019 0080625 del 19/11/2019.

Come evincesi dalla successiva corrispondenza ed a seguito degli intervenuti tavoli tecnici con TERNA S.p.A., si è ad oggi configurato uno scenario che prevede che i seguenti quattro impianti fotovoltaici:

- l'impianto fotovoltaico della Proponente, della potenza nominale di 96,8 MWp e potenza massima in immissione di 100 MW;
- l'impianto fotovoltaico del Produttore M2ENERGIA, della potenza nominale di 60,0 MWp e potenza massima in immissione di 60 MW;
- i due impianti fotovoltaici del Produttore FLYREN, denominati FLYREN 1 e FLYREN 2, rispettivamente di potenze nominali di 24,0 MWp e 18,0 MWp e di potenze massime in immissione di 24 MW e 18 MW,

nel rispetto delle esigenze di razionalizzazione e salvaguardia dell'uso e dell'assetto della RTN, condivideranno gli impianti di utenza per la connessione e lo stallo di arrivo in A.T. nella Stazione Elettrica RTN di TERNA S.p.A. di consegna.

Preme ricordare che ai fini della connessione di ciascuno dei predetti impianti, TERNA S.p.A. ha rilasciato allo specifico Produttore titolare la relativa STMG riguardante lo schema di collegamento alla RTN.

Ciascuna delle quattro STMG prevede che l'impianto di produzione ad essa associato sarà connesso in antenna a 150 kV su uno stallo a 150 kV nella nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) 380/150 kV da realizzare nel Comune di Nardò (LE) la quale, a valle delle decisioni scaturite dai Tavoli tecnici con TERNA S.p.A. e della conseguente progettazione poi assoggettata a benessere da parte della stessa, verrà inserita in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV "Taranto-Galatina".

Al netto della realizzazione, a carico di ciascun Produttore, degli impianti di produzione di cui sopra e dei relativi elettrodotti in M.T. per il vettoriamento dell'energia dagli stessi prodotta, sono dunque previsti i seguenti impianti di utenza per la connessione che, nella presente Relazione, vengono sinteticamente descritti:

- una Sottostazione Elettrica Utenti (SSEU) condivisa tra i tre predetti Produttori (per complessivi quattro impianti di produzione);
- un elettrodotto in A.T. in cavo interrato per il collegamento in antenna a 150 kV allo Stallo n. 1 (primo disponibile in posizione nord-ovest della pianta elettromeccanica) in Stazione Elettrica RTN.

## **2   NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le principali norme a cui si è fatto in generale riferimento, come ad oggi modificate ed integrate, sono le seguenti:

- CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- CEI 20-24: Giunzioni e terminazioni per cavi di energia;
- CEI 20-56: Cavi da distribuzione con isolamento estruso per tensioni nominali da 3,6/6 (7,2) kV a 20,8/36 (42) kV inclusi;
- CEI 20-66: Cavi energia con isolamento estruso e loro accessori per tensioni nominali superiori a 36 kV ( $U_m = 42$  kV) fino a 150 kV ( $U_m = 170$  kV);
- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";
- CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- CEI 11-4: Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- CEI 11-32: Impianti di produzione di energia elettrica collegati a reti di III categoria;
- CEI 11-35: Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente;
- CEI 17-1: Apparecchiature ad alta tensione – Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- CEI 11-25: Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi a c.a., (IIa Ediz., Fasc. 6317, 2001-12);
- 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.

Per quel che concerne la SSEU in particolare, tutte le apparecchiature ed i componenti d'impianto saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche TERNA S.p.A.. Le opere sono in ogni caso progettate e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.

Per il progetto dell'elettrodotto di collegamento a 150 kV con la Stazione RTN, si è fatto riferimento alle seguenti principali normative come ad oggi integrate e modificate:

- Norma Tecnica CEI 11-17:2006-07 ed. terza – “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – linee in cavo”;
- Norma Tecnica IEC 60287 – “Electric cables – Calculation of the current rating”;
- Norma Tecnica CEI 20-21:1998-01, ed. seconda – “Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1. In regime permanente (fattore di carico 100%)”;
- Norma Tecnica IEC 60583 – “Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables”;
- Decreto del Ministero degli interni 24 novembre 1984 – “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale”;
- Norma tecnica CEI 103-6:1997-12, ed. Terza – “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”.

### **3 DESCRIZIONE DELLA SSEU CONDIVISA**

#### **3.1 REQUISITI GENERALI**

---

Tutte le apparecchiature ed i componenti nella SSEU condivisa saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche di TERNA S.p.A.. Le opere in argomento sono progettate e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.

I requisiti funzionali generali per la realizzazione della SSEU condivisa saranno:

- vita utile non inferiore a 40 anni. Le scelte di progetto, di esercizio e di manutenzione ordinaria saranno fatte tenendo conto di questo requisito;
- elevate garanzie di sicurezza nel dimensionamento strutturale;
- elevato standard di prevenzione dei rischi d'incendio, ottenuta mediante un'attenta scelta dei materiali.

### 3.2 UBICAZIONE DELLA SSEU CONDIVISA E CARATTERISTICHE DEL SITO

La SSEU condivisa di nuova realizzazione, grazie alla quale i quattro impianti di produzione saranno connessi alla RTN, risulta ubicata in un'area contigua, dunque immediatamente adiacente all'area della nuova Stazione Elettrica RTN. Più precisamente le aree della SSEU condivisa e della nuova Stazione RTN risultano tra loro contigue ed ubicate all'interno del medesimo terreno identificato al N.C.T. del Comune di Nardò (LE) al Fg. 41, P.IIa 6. Una piccolissima porzione a sud-ovest della Stazione Elettrica RTN risulta interessare le P.IIe 276 e 277 del Fg. 40.

Come evincesi dall'Elaborato "TERNA TAV 04 "PLANIMETRIA GENERALE DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTI CONDIVISA", perimetralmente all'area della intera SSEU condivisa sarà realizzata una viabilità interna all'area medesima, grazie alla quale ciascuno dei Produttori potrà accedere separatamente ed indipendentemente alla propria area riservata (area del proprio stallo di elevazione ed edificio utente) e/o all'area condivisa.

Il posizionamento della SSEU è stato valutato, come evincesi dalle Tavole di inquadramento territoriale, tenendo conto del Titolo III Capo I del T.U. 11/12/1933, n.1775, raffrontando le esigenze della pubblica utilità con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti.

In particolare, è stato evitato sia l'interessamento di aree destinate allo sviluppo urbanistico sia l'utilizzo di siti di particolare interesse paesaggistico ed ambientale.

Inoltre, il posizionamento della SSEU è stato studiato in modo tale da non recare alcun danno alle proprietà private, compatibilmente con le esigenze tecniche proprie della Sottostazione.

La Sottostazione sarà connessa alla RTN attraverso un collegamento in cavo a 150 kV. Le distanze minime osservate da strade e confini catastali nel posizionamento della Sottostazione, sono tali da garantire, anche nell'eventualità di futura realizzazione di altre opere, il rispetto delle prescrizioni (fasce di rispetto imposte dagli obiettivi di qualità riferiti ai limiti di intensità dei campi elettrici e magnetici) previste dal D.P.C.M. 08\07\2003 e nel D.M. n. 381 del 10\09\1998, nonché le disposizioni previste dalla Legge n. 36 del 22\02\2001 e s.m.i..

In base all'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n° 3519/2006, l'intero territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante (PGA), che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Nello specifico, il territorio del Comune di Nardò (LE) è classificato come appartenente alla Zona Sismica 4 (Zona con pericolosità sismica molto bassa. E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse e dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica), possedendo valori della PGA (picco di accelerazione al suolo) non superiori a 0,05 g.

Sotto il profilo urbanistico, l'area ricade in Area Agricola "E" secondo il vigente PRG del Comune di Nardò (LE). L'area non rientra in zone classificate come SIC o ZPS, né in zone soggette a vincolo da PAI.

### 3.3 DATI PRINCIPALI RELATIVI ALLA SSEU CONDIVISA

---

I principali dati di riferimento geometrico relativi alla SSEU condivisa sono:

- Area lorda occupata dalla Sottostazione: circa 15.600 m<sup>2</sup>;
- Area netta occupata dalla Sottostazione: circa 9.750 m<sup>2</sup>;
- Area di ciascun edificio utente: circa 160 m<sup>2</sup>.

Le principali caratteristiche del sistema elettrico relativo alla SSEU sono le seguenti:

- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione nominale del sistema A.T.: 150 kV;
- Tensione massima del sistema A.T.: 170 kV;
- Stato del neutro del sistema A.T.: franco a terra;
- Corrente nominale di guasto a terra del sistema A.T.: 31,5 kA;
- Durata del guasto a terra del sistema A.T.: 650 ms;
- Tensione nominale del sistema M.T.: 30 kV;
- Tensione massima del sistema M.T.: 36 kV;
- Stato del neutro del sistema M.T.: isolato;
- Corrente nominale di guasto a terra del sistema M.T.: 485 A;
- Durata del guasto a terra del sistema M.T.: 0,5 s.

In accordo con la norma CEI 11-1 le parti attive della sezione A.T. della Sottostazione elettrica rispetteranno le seguenti distanze:

- Distanza tra le fasi per le Sbarre e le apparecchiature: 2,2 m;
- Altezza minima dei conduttori: 4,5 m;
- Corrente nominale di cortocircuito delle sbarre: 31,5 kA;
- Corrente nominale delle Sbarre: 870 A.

### 3.4 OPERE CIVILI

La SSEU condivisa sarà realizzata nel comune di Nardò (LE) al Foglio 41, Particella 6. L'accesso alla stazione avverrà attraverso una viabilità interna di nuova costruzione come evincesi dall'Elaborato TERNA TAV04 "PLANIMETRIA GENERALE DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTI CONDIVISA".

Le principali opere civili che si dovranno realizzare sono:

- accurata sistemazione delle aree e dei piazzali con realizzazione di opere di contenimento e consolidamento;
- idonee superfici di circolazione e manovra per il trasporto dei materiali e delle apparecchiature;
- adeguata cura nello studio degli accessi (carrabili e pedonali) alla Sottostazione e dei raccordi alla viabilità esterna ordinaria;
- allaccio alla rete idrica locale per le esigenze d'approvvigionamento idrico o soluzione alternativa;
- corretto dimensionamento delle fondazioni delle strutture di sostegno e delle apparecchiature A.T. verificate alle condizioni di massima sollecitazione (norme CEI 11-4) e presenza di sforzi elettrodinamici in regime di corto circuito;
- ispezionabilità dei cavidotti M.T. e B.T. (tubi, cunicoli, passerelle, ecc) ed adozione di soluzioni ottimali per la prevenzione incendi;
- recinzione perimetrale di adeguate caratteristiche e conforme alla norma CEI 11-1;
- viabilità interna con strade di larghezza pari a 5 metri e con raggi di curvatura adeguati, per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto;
- idonea sistemazione del sito comprendente la realizzazione di opere di drenaggio di acque meteoriche e finiture superficiali aventi, ove possibile, elevata permeabilità alle acque meteoriche stesse con particolare riguardo alle aree sottostanti le Sbarre e le linee di collegamento;
- idoneo sistema di raccolta delle acque nere provenienti dallo scarico dei servizi igienici degli edifici o dal dilavamento di sostanze particolari.



Inoltre sarà verificata, preliminarmente alla stesura del progetto esecutivo delle opere civili, la consistenza del terreno, tramite indagini geognostiche e geologiche, al fine di valutare la necessità di ulteriori opere di consolidamento, se necessarie e comunque per poter estrapolare tutti i dati necessari per l'elaborazione del progetto esecutivo medesimo.

### 3.5 IMPIANTO DI TERRA

---

L'impianto di terra sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame ed è dimensionato termicamente per la corrente di guasto prevista, per una durata di 0,5 s.

Il lato di maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (TA, TV, angoli di Sottostazione) le dimensioni delle maglie saranno opportunamente ridotte. In particolare, l'impianto sarà costituito mediamente da maglie aventi lato di 5 m salvo diverse esigenze e particolari realizzativi come rappresentato nell'apposito Elaborato TERNA TAV06 "PLANIMETRIA DELL'IMPIANTO DI TERRA DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTI CONDIVISA E PARTICOLARI COSTRUTTIVI".

Le apparecchiature e le strutture metalliche di sostegno saranno connesse all'impianto di terra mediante opportuni conduttori di rame, il cui numero varia da 2 a 4 in funzione della tipologia del componente connesso a terra.

Per non creare punti con forti gradienti di potenziale si è fatto in modo, per quanto possibile, che il conduttore periferico non presenti raggio di curvatura inferiore a 8 m.

Si precisa comunque che, ad opera ultimata, le tensioni di passo e di contatto saranno rilevate sperimentalmente.

La rete di terra sarà costituita da conduttori in corda di rame nudo di diametro 10,5 mm (sezione 63 mm<sup>2</sup>) interrati ad una profondità di 0,70 m, aventi le seguenti caratteristiche:

- buona resistenza alla corrosione per una grande varietà di terreni;
- comportamento meccanico adeguato;
- bassa resistività, anche a frequenze elevate;
- bassa resistenza di contatto nei collegamenti.

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche, saranno in rame di sezione 125 mm<sup>2</sup> collegati a due lati di maglia. I TA, i TV ed i tralicci arrivo cavo saranno collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori di rame sempre di sezione 125 mm<sup>2</sup>, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo, specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza.

I conduttori di rame saranno collegati tra loro con dei morsetti a compressione in rame. Il collegamento ai sostegni sarà realizzato mediante capicorda e bulloni.

La messa a terra degli edifici sarà realizzata mediante un anello perimetrale di corda di rame da 125 mm<sup>2</sup> dal quale partono le cime emergenti che saranno portate nei vari locali, come indicato nella Specifica TINSPUADS010000 e s.m.i. di TERNA S.p.A..

Alla rete di terra saranno collegati anche i ferri di armatura dell'edificio, delle fondazioni dei chioschi e dei cunicoli, quando questi saranno gettati in opera; il collegamento sarà effettuato mediante corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> collegata ai ferri dell'armatura di fondazione per mezzo di saldatura alluminio-termica.

#### **4 DESCRIZIONE DEL COLLEGAMENTO IN A.T.**

Il collegamento in antenna allo Stallo n. 1 della nuova Stazione Elettrica RTN da realizzarsi nel Comune di Nardò (LE), come rappresentato negli Elaborati di inquadramento TERNA TAV01 "IMPIANTI DI UTENZA E DI RETE PER LA CONNESSIONE: PLANIMETRIA SU CTR", TERNA TAV02 "IMPIANTI DI UTENZA E DI RETE PER LA CONNESSIONE: PLANIMETRIA SU CATASTALE" e TERNA TAV03 "IMPIANTI DI UTENZA E DI RETE PER LA CONNESSIONE: PLANIMETRIA SU ORTOFOTO", avverrà mediante un elettrodotto interrato a 150 kV da realizzarsi mediante l'impiego di un cavo tipo XLPE 150 kV - alluminio - 3x1x1600 mm<sup>2</sup>.

Il cavo sar  totalmente interrato, in condizioni di posa normale, ad una profondit  di 1,6 m, e si estender  integralmente in agro del territorio comunale di Nard  (LE), per una lunghezza di 120 m circa, nel terreno identificato catastalmente al Foglio 41, Particella 6.

Saranno garantite le aree impegnate e le fasce di rispetto previste dalle vigenti normative.

Il progetto elettrico dell'opera   stato elaborato:

- considerando il tipo di collegamento e la lunghezza della tratta;
- tenendo conto dei dati di resistivit  termica, di densit  e umidit  del terreno e di tutti gli altri parametri chimico-fisici disponibili da impiegare nel calcolo delle portate;
- dimensionando il cavo in conformit  alle caratteristiche richieste ed in funzione dei calcoli per la determinazione della portata in corrente e delle correnti di sovraccarico del cavo in base al tracciato, alle modalit  di posa, ai valori di resistivit  termica del terreno ed al tipo di collegamento delle guaine.

Come evincesi dagli Elaborati di inquadramento cartografico, il tracciato dell'elettrodotto in A.T. parte dallo stallo partenza Produttori in SSEU condivisa e si attesta infine in corrispondenza dello Stallo n. 1 disponibile in Stazione Elettrica RTN.

In condizioni normali, ossia di interramento mediante scavo a cielo aperto, i cavi verranno posati all'interno di una trincea profonda circa 1,6 m secondo il seguente tipico schema di posa di cavo A.T. a 150 kV interrato:

