

**ISTANZA VIA**  
**Presentata al**  
**Ministero della Transizione Ecologica**  
**e al Ministero della Cultura**  
**(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)**

**PROGETTO**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)**  
**COLLEGATO ALLA RTN**  
**POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWp**  
**POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW**  
**Comune di Librizzi (ME)**

**Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A**

**22-00074-IT-LIBRIZZI\_PC-R01**

**PROPONENTE:**

**LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 11 S.R.L.**  
**Via Giacomo Leopardi, 7 – CAP 20123 Milano (MI)**  
**P. IVA e C.F. 11415380960 – REA MI - 2600904**

**PROGETTISTA DELLA CONNESSIONE RTN:**

**Ing. Giovanni Antonio Saraceno**  
**Iscritto all' Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Calabria al n. 1629**



Data	Rev.	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
09/2022	0	Prima emissione	GS	GC	G. Mascari

 	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b>	<b>Pag.</b>	<b>2 di 19</b>

## INDICE

1	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
2	<b>GENERALITA'</b> .....	<b>4</b>
3	<b>Condizioni ambientali di riferimento</b> .....	<b>4</b>
4	<b>Consistenza della sezione in alta tensione a 150 kV</b> .....	<b>5</b>
4.1	<b>Consistenza della sezione in media tensione a 30 kV</b> .....	<b>5</b>
5	<b>Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo</b> .....	<b>5</b>
6	<b>Servizi ausiliari in c.a. e c.c.</b> .....	<b>6</b>
7	<b>Trasformatore</b> .....	<b>6</b>
8	<b>Collegamento alla stazione RTN</b> .....	<b>7</b>
9	<b>Dimensionamento di massima della rete di terra</b> .....	<b>8</b>
	<b>9.1 Dimensionamento termico del dispersore</b> .....	<b>8</b>
	<b>9.2 Tensioni di contatto e di passo</b> .....	<b>9</b>
10	<b>RUMORE</b> .....	<b>10</b>
11	<b>Opere civili</b> .....	<b>10</b>
11.1	<b>Fabbricati</b> .....	<b>10</b>
11.2	<b>Strade e piazzole</b> .....	<b>10</b>
11.3	<b>Fondazioni e cunicoli cavi</b> .....	<b>10</b>
11.4	<b>Ingressi e recinzioni</b> .....	<b>11</b>
11.5	<b>Smaltimento acque meteoriche e fognarie</b> .....	<b>11</b>
11.6	<b>Illuminazione</b> .....	<b>11</b>
11.7	<b>MOVIMENTI DI TERRA</b> .....	<b>11</b>
12	<b>CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO.</b> .....	<b>11</b>

  	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b></p>	<p align="center"><b>Rev.</b></p>	<p align="center"><b>0</b></p>
	<p align="center"><b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b></p>	<p align="center"><b>Pag.</b></p>	<p align="center">3 di 19</p>

## 1 PREMESSA

Il presente documento fornisce la descrizione generale del progetto definitivo per la connessione tra l'impianto fotovoltaico in progetto e la rete RTN.

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata, dall'impianto agrivoltaico, mediante cavi interrati in media tensione fino alla sottostazione elettrica di trasformazione esistente condivisa denominata "Minerva", situata nel comune di Patti (ME), in adiacenza alla SE elettrica di Patti. All'interno della sottostazione elettrica esistente è prevista la realizzazione di un nuovo stallo di trasformazione MT/AT e di una nuova cabina MT.

Il nuovo stallo, all'interno della sottostazione elettrica esistente "Minerva", sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 150 kV con la stazione elettrica 150 kV di Patti (ME). Ai sensi dell'allegato A alla deliberazione dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente ARG/elt 99/08 e s.m.i. (TICA), il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento dell'impianto alla SE di Patti costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione, costituisce impianto di rete per la connessione.

La stazione di Utenza predetta è ubicata nel comune di Patti (ME) ed occupa un'area di circa 3000m<sup>2</sup>, dei quali una porzione sarà utilizzata dal futuro stallo di trasformazione a servizio della società proponente.

  	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b>	<b>Pag.</b>	<b>4 di 19</b>

## 2 GENERALITA'

L'impianto complessivo ha una potenza DC nominale di 21,75 MWp e una potenza nominale AC complessiva di 19,4 MW con rapporto DC/AC 1,12.

L'energia dell'impianto complessivo è derivante da 35952 moduli che occupano una superficie fotovoltaica di 100.497 m<sup>2</sup> ed è composto da 97 gruppi di conversione SUN2000-215KTL-H0 che convertono la potenza DC in AC in campo e 8 cabine di trasformazione da 3150 kVA.

L'energia sarà convogliata dalle singole Power Station attraverso cavi in media tensione fino ad un'unica cabina di raccolta MT dalla quale si svilupperà un cavidotto MT 30 kV di lunghezza pari a circa 6,4 km verso la nuova cabina collocata all'interno della Sottostazione Elettrica Utente "Minerva" nella quale è previsto l'allestimento di un nuovo stallo di trasformazione MT/AT.

L'area in cui è situata la Stazione di Utente denominata "Minerva" è confinante con la predetta Stazione di rete San Piero Patti, individuata alla particella 74 del Foglio 62 del catasto terreni di Patti (ME).

L'accesso alla stazione d'utenza è situato sul lato Ovest della stazione stessa, collegato mediante un breve tratto di viabilità a quella esistente.

La stazione è costituita da una sezione in MT a 30KV e da una sezione a 150 kV con isolamento in aria. Schema unifilare, planimetria e sezioni dell'impianto sono riportati nella relativa tavola progettuale.

## 3 Condizioni ambientali di riferimento

Valore minimo temperatura ambiente all'interno: -5°C

Valore minimo temperatura ambiente all'esterno: -25°C

Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30°C

Grado di inquinamento: III

Irraggiamento: 1000 W/m<sup>2</sup>

Altitudine e pressione dell'aria: poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria

  	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b></p>	<p align="center"><b>Rev.</b></p>	<p align="center"><b>0</b></p>
	<p align="center"><b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b></p>	<p align="center"><b>Pag.</b></p>	<p align="center">5 di 19</p>

Umidità all'interno: 95%

Umidità all'esterno: fino al 100% per periodi limitati

Classificazione sismica (OPCM 3274 del 2003): zona 2

Accelerazione orizzontale massima:  $0.15 < a_g \leq 0.25$ .

#### **4 Consistenza della sezione in alta tensione a 150 kV**

La sezione in alta tensione a 150 kV è composta da uno stallo di trasformazione e una partenza linea esistente con un sistema in semplice sbarra, ed apparati di misura e protezione (TV e TA).

Lo stallo di nuova costruzione è comprensivo di interruttore, scaricatore di sovratensione, sezionatori e trasformatori di misura (TA e TV) per le protezioni, secondo quanto previsto dagli standard e dalle prescrizioni Terna.

##### **4.1 Consistenza della sezione in media tensione a 30 kV**

La sezione in media tensione è composta dal quadro MT a 30 kV, sotteso al trasformatore MT/AT, che prevede:

n. 1 sistema di sbarre

n. 1 montante arrivo linea da impianto fotovoltaico

n. 1 montante partenza trasformatore

#### **5 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo**

La stazione può essere controllata da un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote.

I sistemi di controllo, di protezione e di misura centralizzati sono installati nell'edificio di stazione ed interconnessi tra loro e con le apparecchiature installate tramite cavi a fibre ottiche e hanno la funzione di connettere l'impianto con i sistemi remoti di telecontrollo, di provvedere al controllo e all'automazione a livello di impianto di tutta la stazione, di restituire le informazioni dell'oscillografia e della registrazione cronologica degli eventi.

Dalla sala quadri centralizzata è possibile il controllo della stazione qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione. In sala quadri la situazione dell'impianto (posizione degli organi di

  	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b></p>	<p align="center"><b>Rev.</b></p>	<p align="center"><b>0</b></p>
	<p align="center"><b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b></p>	<p align="center"><b>Pag.</b></p>	<p align="center">6 di 19</p>

manovra), le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

## 6 Servizi ausiliari in c.a. e c.c.

Il sistema dei servizi ausiliari in c.a. è costituito da:

- quadro BT centralizzato di distribuzione (costituito da due semiquadri).

I servizi ausiliari in c.c. a 110 V sono alimentati da due raddrizzatori carica-batteria in tampone con una batteria prevista per un'autonomia di 4 ore. Ciascuno dei due raddrizzatori è in grado di alimentare i carichi di tutto l'impianto e contemporaneamente di fornire la corrente di carica della batteria; in caso di anomalia su un raddrizzatore i carichi vengono commutati automaticamente sull'altro.

Il sistema dei servizi ausiliari in c.c. è costituito da: batteria, raddrizzatori, quadro di distribuzione centralizzato e quadri di distribuzione nei chioschi (comuni per c.a. e c.c.).

## 7 Trasformatore

Il trasformatore trifase in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria 150 KV e secondaria 30 kV, è costruito secondo le norme CEI 14-4, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. I nuclei sono realizzati a sezione gradinata con giunti a 45° e montati a strati sfalsati (esecuzione step lap) per assicurare una riduzione delle perdite a vuoto ed un migliore controllo del livello di rumore.

Gli avvolgimenti vengono tutti realizzati con conduttori in rame elettrolitico E Cu 99.9%, ricotto o ad incrudimento controllato, con isolamento in carta di pura cellulosa. Allo scopo di mantenere costante la tensione dell'avvolgimento secondario al variare della tensione primaria il trasformatore è corredato di un commutatore di prese sull'avvolgimento collegato alla rete elettrica soggetto a variazioni di tensione.

Lo smaltimento dell'energia termica prodotta nel trasformatore per effetto delle perdite nel circuito magnetico e negli avvolgimenti elettrici sarà del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/ circolazione naturale dell'olio e forzata dell'aria).

 	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b></p>	<p align="center"><b>Rev. 0</b></p>	
	<p align="center"><b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b></p>	<p align="center"><b>Pag.</b></p>	<p align="center">7 di 19</p>

Le casse d'olio sono in acciaio elettrosaldato con conservatore e radiatori. Isolatori passanti in porcellana. Riempimento con olio minerale esente da PCB o, a richiesta, con fluido isolante siliconico ininfiammabile. Il trasformatore è dotato di valvola di svuotamento dell'olio a fondo cassa, valvola di scarico delle sovrappressioni sul conservatore d'olio, livello olio, pozzetto termometrico, morsetti per la messa a terra della cassa, golfari di sollevamento, rulli di scorrimento orientabili.

Il peso complessivo del trasformatore è stimabile attorno alle 50 t.

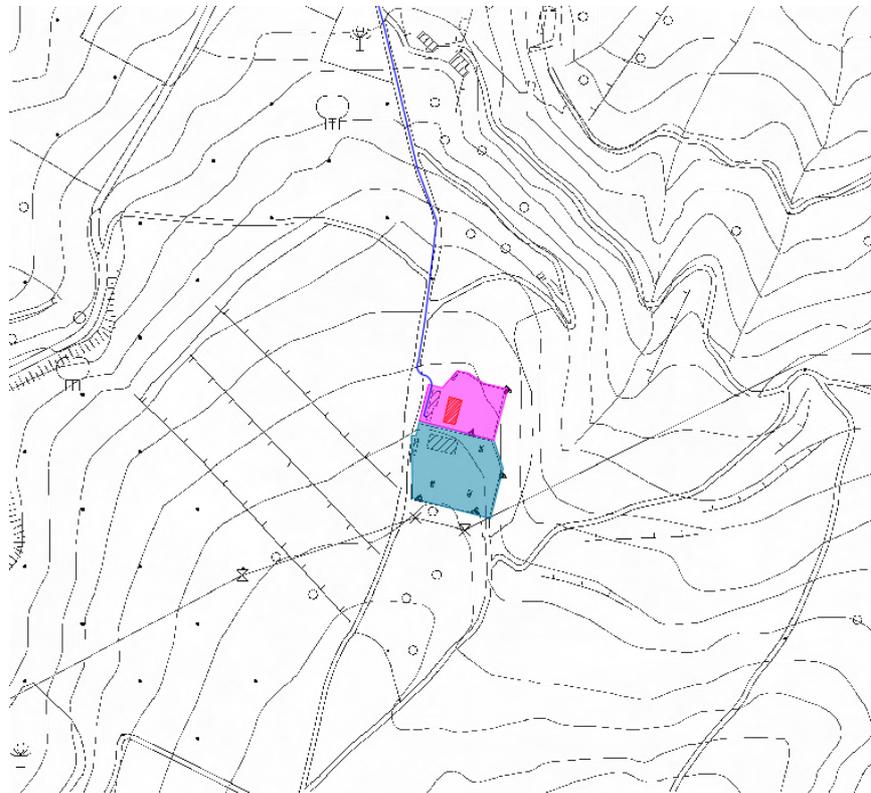
## 8 Collegamento alla stazione RTN

Il collegamento alla SE San Piero Patti permetterà di convogliare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico alla rete ad alta tensione.

A tal fine, l'energia prodotta alla tensione di 30 kV, dall'impianto fotovoltaico sarà inviata al nuovo stallo di trasformazione della esistente Stazione di utenza. Qui verrà trasferita, previo innalzamento della tensione a 150 kV tramite trasformatore 30/150 kV, alle sbarre della sezione 150 kV della stazione di Rete della RTN mediante un collegamento in sbarra tra i terminali della stazione d'utenza ed il relativo stallo in stazione di rete.



 	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b></p>	<p align="center"><b>Rev. 0</b></p>	
	<p align="center"><b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b></p>	<p align="center"><b>Pag.</b></p>	<p align="center">8 di 19</p>



## 9 Dimensionamento di massima della rete di terra

La rete di terra è stata dimensionata in accordo alla Norma CEI 99-3.

In particolare, nel seguito si descrivono:

il dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo all'Allegato C della Norma CEI 99-3;

le caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui all'allegato B della Norma CEI 99-3.

### 9.1 Dimensionamento termico del dispersore

Il dispersore sarà realizzato con corda nuda in rame, la cui sezione può essere determinata con la seguente formula:

$$A = \frac{I}{K} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_f + \beta}{\Theta_i + \beta}}}, \text{ dove:}$$

  	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b>	<b>Pag.</b>	<b>9 di 19</b>

A = sezione minima del conduttore di terra, in mm<sup>2</sup>

I = corrente del conduttore, in A

t = durata della corrente di guasto, in s

$$K = 226 \frac{A \cdot \sqrt{s}}{mm^2} \text{ (rame)}$$

$\beta = 234,5 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\Theta_i =$  temperatura iniziale in  $^\circ\text{C}$  (20  $^\circ\text{C}$ )

$\Theta_f =$  temperatura finale in  $^\circ\text{C}$  (300  $^\circ\text{C}$ )

Assumendo un tempo  $t = 0,5 \text{ s}$  si ottengono i seguenti valori di sezione minima, in funzione del valore di corrente di guasto a terra:

<b><math>I_g</math></b> [kA]	<b><math>S</math> teorica</b> [mm <sup>2</sup> ]	<b><math>S</math> scelta</b> [mm <sup>2</sup> ]
40	145	150

In alternativa, tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 120 mm<sup>2</sup>.

### **9.2 Tensioni di contatto e di passo**

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure. In via preliminare, sulla base degli standard normalmente adottati e di precedenti esperienze, può essere ipotizzato un dispersore orizzontale a maglia, con lato di maglia di 5 m. In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore. In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di uno o più dei cosiddetti provvedimenti "M" di cui all'Allegato E della Norma CEI 99-3.

  	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b></p>	<p align="center"><b>Rev.</b></p>	<p align="center"><b>0</b></p>
	<p align="center"><b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b></p>	<p align="center"><b>Pag.</b></p>	<p align="center">10 di 19</p>

## 10 RUMORE

Nella stazione d'utenza la sola apparecchiatura che rappresenta una sorgente di rumore permanente è il trasformatore AT/MT, per il quali si può considerare un livello di pressione sonora  $L_p(A)$  a vuoto alla tensione nominale non superiore a 72 dB(A) a 0.3 metri in funzionamento ONAN e 78 dB(A) a 2 metri in funzionamento ONAF: esso però non viene percepito all'esterno del perimetro di recinzione.

Inoltre, gli interruttori, durante le manovre (di brevissima durata e pochissimo frequenti), possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno. In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01-03-1991 e la legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447.

## 11 Opere civili

### 11.1 Fabbricati

I fabbricati sono costituiti da un edificio quadri comando e controllo, composto da un locale comando e controllo e telecomunicazioni; un locale quadri MT ed un locale misure. Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

### 11.2 Strade e piazzole

Le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

### 11.3 Fondazioni e cunicoli cavi

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in stazione sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con l'esclusione degli interruttori, potranno essere realizzate anche fondazioni di tipo prefabbricato, con caratteristiche comunque uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera. Le caratteristiche delle fondazioni sono riportate nei disegni allegati. Le coperture dei pozzetti e dei cunicoli facenti parte delle suddette fondazioni, saranno in PRFV con resistenza di 2000 daN.

  	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b>	<b>Pag.</b>	<b>11 di 19</b>

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati; le coperture in PRFV saranno carrabili con resistenza di 5000 daN.

#### 11.4 Ingressi e recinzioni

Il collegamento dell'impianto alla viabilità è garantito dalla strada vicinale limitrofa. È presente un cancello carrabile ed un cancello pedonale.

#### 11.5 Smaltimento acque meteoriche e fognarie

Per la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori (tubi, vasche di prima pioggia, pozzi perdenti, ecc.).

Lo smaltimento delle acque, meteoriche, è regolamentato dagli enti locali; pertanto, a seconda delle norme vigenti, si dovrà realizzare il sistema di smaltimento più idoneo, che potrà essere in semplice tubo, da collegare alla rete fognaria mediante sifone o pozzetti ispezionabili, da un pozzo perdente, da un sistema di sub-irrigazione o altro.

#### 11.6 Illuminazione

L'illuminazione della stazione sarà realizzata pali tradizionali di tipo stradale, con proiettori orientabili.

#### 11.7 MOVIMENTI DI TERRA

Non si prevedono movimenti di terra

### 12 CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO.

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali (99-2 e 99-3) e specifiche. Le caratteristiche principali sono le seguenti:

- tensione massima: 170 kV,
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale sul sezionamento: 325 kV,
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico sul sezionamento: 750 kV.

#### Interruttori tripolari in SF6:

- corrente nominale: 2000 A,
- potere di interruzione nominale in cto cto: 31,5 kA.

 	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b>	<b>Pag.</b>	<b>12 di 19</b>

**Sezionatori tripolari verticali di sbarra, orizzontali con lame di messa a terra sulle partenze di linea:**

- corrente nominale: 2000 A (con lame di terra),
- corrente nominale di breve durata: 31,5 kA.

**Trasformatori di corrente:**

- rapporto di trasformazione nominale: 400-1600/5 A/A
- corrente massima permanente: 1,2 I primaria nominale,
- corrente nominale termica di cto cto: 31,5 kA.

Trasformatori di tensione:

- rapporto di trasformazione nominale: 150000/100 V/V,

Le prestazioni verranno definite in sede di progetto esecutivo.

I trasformatori di tensione saranno di tipo capacitivo, eccetto quelli dedicati alle misure contrattuali che potranno essere di tipo induttivo.

**Sbarre:**

- corrente nominale: 2000 A.
- 

**Trasformatore trifase in olio minerale**

- Tensione massima 170 kV
- Frequenza 50 Hz
- Rapporto di trasformazione 150/30 kV
- Livello d'isolamento nominale all'impulso atmosferico 750 kV
- Livello d'isolamento a frequenza industriale 325 kV
- Tensione di corto circuito 13,5 %
- Collegamento avvolgimento Primario (AT) Stella
- Collegamento avvolgimento Secondario (MT) Triangolo
- Potenza in servizio continuo (ONAN/ONAF) 25/30 MVA
- Peso del trasformatore completo 50 t

Caratteristiche di massima dei componenti MT

- tensione di esercizio nominale Vn 30 kV
- tensione di isolamento nominale 36 kV

  	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b></p>	<p align="center"><b>Rev.</b></p>	<p align="center"><b>0</b></p>
	<p align="center"><b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b></p>	<p align="center"><b>Pag.</b></p>	<p align="center">13 di 19</p>

- tensione di prova a 50 Hz 1 min 70 kV
- tensione di tenuta ad impulso 170 kV
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale in servizio continuo In 1250 A
- corrente ammissibile di breve durata IK 20 kA
- corrente di cresta IP 2,5 · IK
- temperatura di esercizio -5 ÷ +40 °C

 	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b>	<b>Pag.</b>	<b>14 di 19</b>

## Interruttore a tensione nominale 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI		
Tipologia	Tipo 1	Tipo 2
Salinità di tenuta a 98 kV (Kg/m <sup>3</sup> ) valori minimi consigliati	da 14 a 56 (*)	
Poli (n°)	3	
Tensione massima (kV)	170	
Corrente nominale (A)	1250	2000
Frequenza nominale (Hz)	50	
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	750	
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	325	
Corrente nominale di corto circuito (kA)	20	31.5
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	50	80
Durata nominale di corto circuito (s)	1	
Sequenza nominale di operazioni	O-0,3"-CO-1'-CO	
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	5	8
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto (A)	63	
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto (A)	160	
Potere di interruzione nominale su batteria di condensatori (A)	600	
Potere di interruzione nominale di correnti magnetizzanti (A)	15	
Durata massima di interruzione (ms)	60	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms)	80	
Durata massima di chiusura (ms)	150	
Massima non contemporaneità tra i poli in chiusura (ms)	5,0	
Massima non contemporaneità tra i poli in apertura (ms)	3,3	

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

 	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b>	<b>Pag.</b>	<b>15 di 19</b>

### Sezionatori orizzontali a tensione nominale 150 kV con lame di messa a terra

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
<b>Corrente nominale di breve durata:</b>	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
<b>Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)</b>	1
<b>Tensione di prova ad impulso atmosferico:</b>	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
<b>Tensione di prova a frequenza di esercizio:</b>	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale longitudinale (N)	800
- orizzontale trasversale (N)	270
<b>Tempo di apertura/chiusura (s)</b>	≤15
<b>Prescrizioni aggiuntive per il sezionatore di terra</b>	
- Classe di appartenenza	A o B, secondo CEI EN 61129
- Tensioni e correnti induttive nominali elettromagnetiche ed elettrostatiche (kV,A)	Secondo classe A o B, Tab.1 CEI EN 61129

 	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b>	<b>Pag.</b>	<b>16 di 19</b>

### Sezionatori verticali a tensione nominale 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
<b>Corrente nominale di breve durata:</b>	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
<b>Corrente nominale commutazione di sbarra (A)</b>	1600
<b>Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)</b>	1
<b>Tensione di prova ad impulso atmosferico:</b>	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
<b>Tensione di prova a frequenza di esercizio:</b>	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale longitudinale (N)	1250
- orizzontale trasversale (N)	400
<b>Tempo di apertura/chiusura (s)</b>	≤15

### Sezionatore di terra sbarre a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Frequenza nominale (Hz)	50
<b>Corrente nominale di breve durata:</b>	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
<b>Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)</b>	1
<b>Tensione di prova ad impulso atmosferico:</b>	
- verso massa (kV)	650
<b>Tensione di prova a frequenza di esercizio:</b>	
- verso massa (kV)	275
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale trasversale (N)	600
<b>Tempo di apertura/chiusura (s)</b>	≤15

 	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b>	<b>Pag.</b>	<b>17 di 19</b>

## Trasformatore di corrente a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI		
Tensione massima	(kV)	170
Frequenza	(Hz)	50
Rapporto di trasformazione(**)	(A/A)	400/5 800/5 1600/5
Numero di nuclei(**)	(n°)	3
Corrente massima permanente	(p.u.)	1,2
Corrente termica di corto circuito	(kA)	31,5
Impedenza secondaria II e III nucleo a 75°C	(Ω)	≤0,4
Reattanza secondaria alla frequenza industriale	(Ω)	Trascurabile
<b>Prestazioni(**) e classi di precisione:</b>		
- I nucleo	(VA)	30/0,2 50/0,5
- II e III nucleo	(VA)	30/5P30
Fattore sicurezza nucleo misure		≤10
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto	(kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	(kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV	(kg/m <sup>3</sup> )	da 14 a 56(*)
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti</b>		
Secondo la Tab.8, Classe II della Norma CEI EN 60044-1.		

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

(\*\*) I valori relativi ai rapporti di trasformazione, alle prestazioni ed al numero dei nuclei devono intendersi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

 	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b>	<b>Pag.</b>	<b>18 di 19</b>

### Trasformatore di tensione capacitivo a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Rapporto di trasformazione	$\frac{150.000 / \sqrt{3}}{100 / \sqrt{3}}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Capacità nominale (pF)	4000
Prestazioni nominali (VA/classe)	40/0,2-75/0,5-100/3P(**)
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m <sup>3</sup> )	Da 14 a 56(*)
Scarti della capacità equivalente serie in AF dal valore nominale a frequenza di rete	-20% + 50%
Resistenza equivalente in AF (Ω)	≤ 40
Capacità e conduttanza parassite del terminale di bassa tensione a frequenza compresa tra 40 e 500 kHz, compresa l'unità elettromagnetica di misura:	
- C <sub>pa</sub> (pF)	≤(300+0,05 C <sub>n</sub> )
- G <sub>pa</sub> (μS)	≤50
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale, applicato a 600 mm sopra la flangia B (N)	2000
- verticale, applicato sopra alla flangia B (N)	5000

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

(\*\*) I valori relativi alle prestazioni e al numero dei nuclei devono essere intesi come raccomandati altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 21,75 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 19,40 MW Comune di Librizzi (ME)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00074-IT-LIBRIZZI_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN – Soluzione A</b>	<b>Pag.</b>	<b>19 di 19</b>

### Trasformatore di tensione induttivo a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Tensione nominale primaria (V)	150.000/√3
Tensione nominale secondaria (V)	100/√3
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazione nominale (VA)(**)	50
Classe di precisione	0,2-0,5-3P
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m <sup>3</sup> )	Da 14 a 56(*)
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale (N)	Tab. 9 Norma
- verticale (N)	CEI EN 60044-2

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

(\*\*) I valori relativi alle prestazioni e al numero dei nuclei devono essere intesi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

### Scaricatori per tensione nominale a 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione di servizio continuo (kV)	110
Frequenza (Hz)	50
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m <sup>3</sup> )	Da 14 a 56(*)
Massima tensione temporanea per 1s (kV)	158
Tensione residua con impulsi atmosferici di corrente (alla corrente nominale 8/20 μs) (kV)	396
Tensione residua con impulsi di corrente a fronte ripido (10 kA - fronte 1 μs) (kV)	455
Tensione residua con impulsi di corrente di manovra (500 A, 30/60 μs) (kV)	318
Corrente nominale di scarica (kA)	10
Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA)	100
Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	2
Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA)	31,5

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati