

REGIONE PUGLIA

Provincia Brindisi

COMUNI DI LATIANO E MESAGNE

IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Richiesta Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale

(art. 27-bis del D.Lgs. 152/2006)

COD. PRATICA: 774LOE2

Soggetto Proponente:



Marseglia Società Agricola S.r.l. (parte agricola)

Ital Green Energy Latiano-Mesagne S.r.l. (parte fotovoltaica)

Idea progettuale, modello insediativo e coordinamento generale: AG Advisory S.r.l.

Paesaggio e supervisione generale: CRETA S.r.l.

Progettista: Ing. Andrea d'Ovidio

Riscontro nota protocollo n. 0129707/2024 del 12/03/2024

**REGIONE PUGLIA - SEZIONE TRANSIZIONE ENERGETICA
SERVIZIO ENERGIA E FONTI ALTERNATIVE E RINNOVABILI**

**Elaborato adeguato alle prescrizioni formulate in
Conferenza dei Servizi della seduta del 25/11/2022**

ID Elaborato:

A.2_4.2.7.d

Relazione tecnica opere di connessione: Opere Elettriche SU

Nome del file:

774LOE2_RelazioneTecnica_A.2_4.2.7.d

Scala

/

Spazio riservato agli Enti:

REGIONE PUGLIA
Provincia Brindisi
COMUNI DI LATIANO E MESAGNE

IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Richiesta Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale
(art. 27-bis del D.Lgs. 152/2006)

COD. PRATICA: 774LOE2

Soggetto Proponente:



Marseglia Società Agricola S.r.l. (parte agricola)

Ital Green Energy Latiano-Mesagne S.r.l. (parte fotovoltaica)

Idea progettuale, modello insediativo e coordinamento generale: **AG Advisory S.r.l.**

Paesaggio e supervisione generale: **CRETA S.r.l.**

Elaborazioni grafiche: **Eclettico Design**

Assistenza legale: **Norton Rose Fulbright Studio Legale**

Progettisti:

Progetto agricolo: **NETAFIM Italia S.r.l.**

Dott. Alberto Vezio Puggioni

Dott. Luca Demartini

Progetto azienda agricola: **Eclettico Design**

Ing. Roberto Cereda

Progetto impianto fotovoltaico: **Silver Ridge Power Italia S.r.l.**

Ing. Stefano Felice

Arch. Salvatore Pozzuto

Progetto definitivo strutture impianto fotovoltaico: **Ing. Nicola A. di Renzo**

Progetto opere di connessione: **Ing. Fabio Calcarella**

Progetto esecutivo impianto fotovoltaico: **A&D Ingegneria s.n.c.**

Ing. Andrea d'Ovidio

Contributi specialistici:

Acustica: **Dott. Gabriele Totaro**

Agronomia: **Dott. Agr. Barnaba Marinosci**

Agronomia: **Dott. Agr. Giuseppe Palladino**

Archeologia: **Dott.ssa Caterina Polito**

Archeologia: **Dott.ssa Michela Rugge**

Asseverazione PEF: **Omnia Fiduciaria S.r.l.**

Fauna: **Dott. Giacomo Marzano**

Geologia: **Geol. Pietro Pepe**

Idraulica: **Ing. Luigi Fanelli**

Piano Economico Finanziario: **Dott. Marco Marincola**

Vegetazione e microclima: **Dott. Leonardo Beccarisi**

Vegetazione e microclima: **Dott.ssa Elisa Gatto**

Pacchetto Elaborati **A.2_ Relazioni della componente fotovoltaica**

Progetto definitivo

Rif. Istr. Tecniche **4.2.7**

Rif.Elabor. **.d**

ID Elaborato:

A.2_4.2.7.d

**Relazione tecnica opere di
connessione: Opere Elettriche SU**

Nome del file:

774LOE2_Relazione tecnica opere di connessione: Opere Elettriche SU_A.2_4.2.7.d

Tipo e formato

Relazione A4

Scala

-

Ing. Andrea D'Ovidio

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato
00	19.11.2020	Prima emissione	STC	Ing. Fabio Calcarella	Marseglia Group
01	12.04.2023	Revisione Generale	DP	AD	Marseglia Group
02					
03					

Spazio riservato agli Enti:

RELAZIONE TECNICA

Sommario

1	Descrizione generale delle opere	3
2	Cabine di Raccolta MTR1 e MTR2	4
3	Dati progettuali	5
3.1	Sistema misure fiscali	5
3.2	Alimentazione servizi ausiliari	5
4	Stazione Elettrica Utente (SSE)	6
4.1	Quadro MT Stazione Elettrica Utente SU	7
4.2	Trasformatore MT/AT	9
4.3	Apparecchiature AT	9
4.3.1	Sezionatore tripolare con lame di terra	11
4.3.2	Trasformatore di tensione induttivo unipolare (TV)	12
4.3.3	Interruttore tripolare	13
4.3.4	Trasformatori di corrente unipolari (TA)	14
4.3.5	Scaricatore di sovra tensione unipolare	15
4.4	Componenti di completamento AT	16
4.4.1	Conduttori in lega	16
4.4.2	Morsetteria	16
4.4.3	Sostegni metallici	16
4.4.4	Cassette TA e TV	16
4.5	Sistema di misure fiscali	17
4.6	Servizi generali e ausiliari SU	17
4.7	Quadro BT	18
4.7.1	Trasformatore MT/BT	19
4.7.2	Quadro BT corrente alternata	19
4.8	Sistema di distribuzione corrente continua	20
4.8.1	Caratteristiche raddrizzatore	20
4.8.2	Inverter	21
4.8.3	Commutatore statico	22
4.8.4	Distribuzione 230 V CA per alimentazione utenze privilegiate	22
4.8.5	Quadro distribuzione C.C.	23
4.8.6	Batteria	23

4.9	Gruppo elettrogeno.....	23
5	Protezioni	25
6	Esercizio dell'impianto	26
7	Controllo dell'impianto di produzione	26
8	Misure e loro sistemi di trasmissione - RTU.....	28
8.1	Misura dell'Energia Prodotta	28
8.2	Misura consumi ausiliari Stazione Utente	28
8.3	Teletrasmissione delle misure - RTU	29

1 Descrizione generale delle opere

La presente relazione descrive le opere Elettriche relative alla Sottostazione Elettrica Utente (**SU**) da realizzarsi nel Comune di Latiano (BR), a servizio di un impianto fotovoltaico agro - energetico con moduli installati su tracker monoassiali di proprietà della società Ital Green Energy S.r.l., da realizzare nei territori Comunali di Mesagne e Latiano. In particolare l'impianto fotovoltaico ricade in parte sul territorio comunale di Mesagne (BR) e in parte sul territorio di Latiano (BR), mentre la realizzazione della SU è prevista nel territorio comunale di Latiano.

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaico sarà raccolta in due cabine MT a 30 kV (**MTR1** e **MTR2**). Da ciascuna delle cabine partiranno tre terne di cavi MT 30 kV della sezione di 630 mmq che si attesteranno direttamente nel locale MT della **SU**, compiendo un percorso di 3,9 km (da cabina MTR1) e 5 km (da cabina MTR2). I cavidotti saranno del tipo interrato e "correranno" al di sotto di strade comunali secondarie asfaltate.

La Stazione Utente (**SU**) fa parte di un gruppo di 9 SU Produttori che andranno ad occupare un'area di 1,5 ha circa in adiacenza della recinzione sud della futura SE Terna "Latiano". Tre saranno collegate su un sistema di sbarre AT, le altre sei su un altro sistema di sbarre. I due sistemi di sbarre AT permetteranno la condivisione del collegamento a due stalli distinti della sezione 150 kV della futura SE Terna. La connessione dei due sistemi di sbarre 150 kV alla SE Terna sarà aerea. Di fatto le stesse sbarre saranno prolungate sino all'interno della SE Terna.

In corrispondenza dell'attraversamento le sbarre avranno altezza di 12,05 m in modo da garantire i franchi elettrici. I due sistemi di sbarre saranno connessi alla stazione RTN con un interruttore ed un sezionatore specifico che consentirà di disalimentare la sbarra per eventuali interventi di manutenzione o per interventi automatici del suo sistema di protezione, comando e controllo senza interessare in alcun modo lo stallo di connessione in stazione RTN. I singoli produttori saranno a loro volta collegati alle sbarre di condivisione stallo con sezionatore e interruttore di protezione, comando e controllo.

In estrema sintesi la Su della società *ITAL GREEN ENERGY LATIANO-MESAGNE S.r.l.*, sarà composta da un locale tecnico, ove saranno installate le apparecchiature MT e BT, di comando, protezione e controllo, da due trasformatori MT/AT, da due stalli AT, ognuno composto da un gruppo di apparecchiature AT (scaricatore di sovratensione, TA, interruttore, sezionatore TV) per il collegamento alle sbarre AT. Anche nelle due aree per le sbarre AT, troveranno posto i locali per l'installazione delle apparecchiature di protezione, comando e controllo per la gestione degli

stalli, nonché una Cabina MT/BT di e-distribuzione per alimentare i servizi ausiliari di sbarra e/o quelli dei produttori.

2 Cabine di Raccolta MTR1 e MTR2

Come detto all'inizio della presente trattazione, l'energia prodotta dai moduli fotovoltaici dopo l'innalzamento di Tensione all'interno delle Cabine di Campo, da 800 V in BT a 30.000 V in MT, sarà raccolta in due Cabine Elettriche MT/MT, denominate MTR1 e MTR2, e quindi convogliata tramite 4 linee interrate MT a 30 kV, alla Stazione Utente 30/150 kV (SU) di nuova costruzione.

Al quadro MT di ciascuna Cabina di Raccolta (MTR1 MTR2) si attesteranno le linee a 30 kV in cavo provenienti dai Sottocampi dell'Impianto Fotovoltaico.

Il Quadro MT 30 kV di ciascuna Cabina di Raccolta, sarà tipo blindato, isolato in aria/gas SF6, composto dai seguenti scomparti:

- o n. 2 scomparti partenza cavi alla Stazione Elettrica Utente, (1 terna da 630 mm² per scomparto) con sezionatore IMS 630 A, rivelatore di guasto direzionale e di assenza tensione (RGDAT);
- o n. 6 scomparti arrivo cavi da Parco Fotovoltaico (1 terna per scomparto) con interruttore 630 A, TA, sezionatore tre posizioni, relè di protezione multifunzionale a microprocessore tipo SIPROTEC 7SJ80Siemens o equivalenti;
- o n. 1 Scomparto misure con sezionatore tre posizioni e TV
- o n. 1 Sistema Sbarre 1.000 A

Le principali caratteristiche elettriche del quadro MT saranno:

- Esecuzione: trifase, blindato, isolato in gas SF6
- Norme di riferimento: CEI EN 62271-200
- Continuità di servizio: LSC 2
- Classe di segregazione: PM
- Qualifica dell'arco: IAC A FL
- Tensione nominale: 36 kV
- Tensione di esercizio: 30 kV
- Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50 Hz / 1 min valore efficace: 50 kV
- Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 μ s valore di picco: 170 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Corrente nominale sbarre / derivazioni: 1.000 / 630 A
- Corrente nominale ammissibile di breve durata : 20 kA

Corrente nominale di picco: 50 kA

Potere interruzione degli interruttori alla tensione nominale: 20 kA

Durata nominale del corto circuito: 1 sec

3 Dati progettuali

Per tutte le apparecchiature elettromeccaniche presenti saranno considerati le seguenti condizioni ambientali di progetto:

Altitudine d'installazione	< 1000 m.s.l.
Temperatura ambiente esterna (max. / min.)	40 / -25 °C
Temperatura ambiente interna (max. / min.)	40 / -5 °C
Umidità relativa massima	90 %
Velocità del vento max.	30 m/s
Grado di inquinamento(classe IEC 60815-2,-3)	c – medio

3.1 Sistema misure fiscali

Per il sistema di misure fiscali dell'energia prodotta dal parco fotovoltaico, è previsto un armadio dedicato (installazione a parete, fondo chiuso da piastre asportabili per ingresso cavi, accessibilità dal fronte) nel quale saranno montati e cablati (lato MT):

- n. 2 contatori statici multifunzione totalizzatore classe 0,2 energia attiva, classe 0,5 energia reattiva ad uso GRTN/Terna, in accordo alla delibera AEEGSI 653
- Modem GSM con antenna
- Alimentatore per modem
- Morsettiera di prova
- Morsettiera di appoggio

Il sistema di misura sarà completo di software per programmazione e lettura contatore, e sarà consegnato al Committente con Certificazione di verifica e Taratura fiscale UTF.

3.2 Alimentazione servizi ausiliari

Per l'alimentazione dei servizi ausiliari della cabina di Raccolta, sarà previsto un sistema di distribuzione CA/CC costituito da:

- n. 1 armadio dedicato con struttura auto-portante, fondo chiuso da piastre asportabili per ingresso cavi, accessibilità dal fronte completo di :

-
- n. 1 sezione distribuzione CA 400/230 V
 - n. 1 sezione distribuzione CC 110 V CC
 - n. 1 raddrizzatore carica batterie
 - n. 1 batterie di accumulatori al piombo tipo ermetico 110 V CC
 - n. 1 contatore statico multifunzione, classe 0,5, ad uso UTF, completo di:
 - morsettiera di prova
 - morsettiera di appoggio
 - certificazione di verifica / taratura fiscale UTF
 - n. 1 trasformatore di distribuzione 30/0,4 kV, 50 kVA, isolamento in olio minerale, raffreddamento ONAN

4 Stazione Elettrica Utente (SSE)

Come ampiamente detto, l'energia prodotta dall'Impianto Fotovoltaico, viene convogliata prima verso le due Cabine di Raccolta (MTR1 e MTR2) da esse partono le due linee MT in doppia terna interrata verso la Stazione Elettrica Utente (**SU**), dove è effettuata la trasformazione di tensione (30/150 kV) e la consegna dell'energia. La consegna avviene in *antenna* tramite connessione aerea futura SE TERNA di Latiano, su uno stallo della sezione 150 kV dedicato.

I componenti elettrici principali della SE Utente sono:

- il quadro MT
- il due trasformatori MT/AT – 30/150 kV
- le apparecchiature AT di protezione, installate nell'area esterna della SU

Altri componenti elettrici della SU Utente sono:

- i componenti di completamento AT
- il sistema di misure fiscali
- il gruppo elettrogeno
- la rete di terra
- il quadro BT
- gli impianti tecnologici ausiliari
- i componenti in corrente continua

Per tutti componenti saranno considerati le seguenti condizioni ambientali di progetto:

Altitudine d'installazione	< 1000 m.s.l.
Temperatura ambiente esterna (max. / min.)	40 / -25 °C
Temperatura ambiente interna (max. / min.)	40 / -5 °C
Umidità relativa massima	90 %
Velocità del vento max.	30 m/s
Grado di inquinamento(classe IEC 60815-2,-3)	c – medio

4.1 Quadro MT Stazione Elettrica Utente SU

Sarà installato in apposito locale nell'ambito del edificio facente parte della SE Utente, si compone di:

- n. 4 Scomparti partenza cavi verso i due Trasformatore AT/MT con interruttore 630 A in vuoto, TA, sezionatore tre posizioni; relè di protezione multifunzionale a microprocessore tipo SIPROTEC 7SJ80 Siemens o equivalente (1 per 2 scomparti)
- n. 6 Scomparti arrivo cavi dal Parco Fotovoltaico, con interruttori 630 A in vuoto, TA, sezionatore tre posizioni, relè di protezione multifunzionale a microprocessore tipo SIPROTEC 7SJ80 Siemens o equivalente
- n. 1 Scomparto risalita cavi;
- n. 1 Scomparto misure con sezionatore tre posizioni e TV
- n. 1 Sistema Sbarre 1.000 A;
- n. 1 Scomparto Trasformatore Servizi Ausiliari.

Si tratta di un quadro MT 36 kV di tipo blindato, isolato in gas SF6, a 7 scomparti (più una risalita sbarre). Per quanto riguarda il trasformatore dei Servizi Ausiliari (SA), è prevista l'installazione un trasformatore da 100 kVA.

Il quadro sarà in esecuzione da interno, di tipo protetto, realizzato in lamiera d'acciaio con spessore minimo 2 mm, saldata, ripiegata e rinforzata opportunamente, sarà completo di sbarre principali e di derivazione dimensionate secondo i carichi e le correnti di corto circuito.

Ciascuno scomparto sarà composto dalle seguenti celle segregate tra loro:

-
- cella interruttore MT, allacciamento cavi e sezionatore di terra con porta esterna di accesso cernierata;
 - cella sbarre omnibus (comune per tutto il quadro);
 - cella per circuiti ausiliari BT con porta esterna di accesso cernierata.

Nei quadri saranno inseriti tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre, che possano compromettere l'efficienza delle apparecchiature e la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

A valle del trasformatore ausiliari sarà installato un quadro BT utilizzato per l'alimentazione di tutte le utenze BT della SU Utente.

Le principali caratteristiche elettriche del quadro MT saranno:

- Esecuzione: trifase, blindato, isolato in gas SF6
- Norme di riferimento: CEI EN 62271-200
- Continuità di servizio: LSC 2
- Classe di segregazione: PM
- Qualifica dell'arco: IAC A FL
- Tensione nominale: 36 kV
- Tensione di esercizio: 30 kV
- Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50 Hz / 1 min valore efficace: 70 kV
- Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 μ s valore di picco: 170 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Corrente nominale sbarre / derivazioni: 1.000 / 630 A
- Corrente nominale ammissibile di breve durata: 20 kA
- Corrente nominale di picco: 50 kA
- Potere interruzione degli interruttori alla tensione nominale: 20 kA
- Durata nominale del corto circuito: 1 sec

4.2 Trasformatore MT/AT

Per la trasformazione di tensione 30/150 kV saranno utilizzati due trasformatore trifase con avvolgimenti immersi in olio, da esterno, di potenza nominale non inferiore a 75 MVA, munito di variatore di rapporto sotto carico ($150 \pm 10 \times 1,25\%$), con neutro ad isolamento pieno verso terra, gruppo vettoriale YNd11, esercito con il centro stella lato AT non collegato a terra, ma comunque accessibile e predisposto al collegamento futuro se necessario e/o richiesto.

Le principali caratteristiche elettriche del trasformatore sono riportate nella scheda seguente:

Potenza nominale (ONAN/ONAF)	MVA	75		
Frequenza	Hz	50		
Rapporto di trasformazione a vuoto	kV	150 ± 12 x 1,25% / 31		
Collegamenti		Stella con neutro / Triangolo		
Gruppo vettoriale		YNd11		
Caratteristiche elettriche riferite alla potenza		75 MVA		
perdite a vuoto a Vn nominale	kW	21,6	21,6	
perdite nel rame a 75°C, rapporto nominale	kW	166,5	260,2	
tensione di c.c. a 75°C, rapporto nominale	%	12,0	15,0	
Indice di Efficienza di Picco PEI¹	%	99,7001		
Sovratemperature:				
temperatura max. ambiente	°C	40		
sovratemperatura max. olio	K	60		
sovratemperatura media avvolgimenti	K	65		
Tensioni di prova:		AT	Neutro	MT
tipo di isolamento		Uniforme		Uniforme
impulso 1,2 / 50 □sec	kV	650	650	170
tensione indotta	kV	300	-	Consequente
tensione applicata	kV	275	275	70
Terminali esterni:				
posizione isolatori sul lato cassa		Lungo	Corto	Corto
tipo		Condensatore		Ceramico
quantità	n°	3	1	3
tensione nominale	kV	170	170	36
corrente nominale	A	800	800	1.250
Pesi e dimensioni preliminari:				
Peso Olio	Kg	16.500		
Peso Parte estraibile	Kg	33.000		
Peso Totale	kg	61.400		
Lunghezza	mm	7.450		
Larghezza	mm	4.050		
Altezza	mm	4.550		

4.3 Apparecchiature AT

Le apparecchiature AT saranno collegate tra di loro tramite conduttori rigidi o flessibili in alluminio.

¹secondo Regolamento (UE) n. 548/201 della Commissione Europea – Fase 1

Il collegamento con la futura Stazione Elettrica TERNA di Latiano, avverrà direttamente dal Sezionatore Tripolare all'interno della SU Utente, al sistema di sbarre posizionato nella Stazione Elettrica Terna.

A partire dal Sistema di Sbarre all'interno della SE Terna, saranno installate nella Stazione Elettrica Utente (SU) le seguenti apparecchiature:

1. **Sezionatore tripolare** a tre isolatori per polo e a doppia apertura laterale con lame di messa a terra –170 kV – 1.250 A – 31,5 kA – con comando a motore per le lame principali e manuale per le lame di terra
2. n. 3 **Trasformatori di tensione induttivi unipolari (TV)** per misure e protezione – isolamento in olio con 4 secondari di cui 1 certificato UTF150: $\sqrt{3} / 0,1$; $\sqrt{3}-0,1$; $\sqrt{3}-0,1$: $\sqrt{3}-0,1$: 3 kV – 10 VA / 0,2 – 10 VA / 0,2 – 10 VA / 3P – 10 VA / 3P
3. **Interruttore tripolare** isolamento in gas SF6 – comando a molla per auto-richiusura tripolare con 2 circuiti di apertura a lancio di tensione, 1 circuito d'apertura a mancanza di tensione e 1 circuito di chiusura –170 kV – 2.000 A – 31,5 kA
4. n. 3 **Trasformatori di corrente unipolari (TA)** per misura e protezioni – isolamento in olio con 4 secondari di cui 1 certificato UTF: 200 / 5–5–5–5 A – 31,5 kA – 10 VA / 0,2S – 10 VA / 0,2 – 20 VA / 5P20 – 20 VA / 5P20
5. n. 3 **Scaricatori di sovratensione unipolari** ad ossido metallico adatto per la protezione da sovratensioni di origine atmosferica o di manovra in reti a 150 kV, completi di base isolante e conta scariche U_m 170 kV – U_r 138 kV – MCOV 110 kV – 10 kA – Classe 3

Per tutte le apparecchiature AT saranno considerati i seguenti dati di progetto:

Condizioni ambientali

Tipo di installazione	Esterna 2
Zona sismica	ZONA 1
Elevazione del sito	< 1000 m.s.l.
Massima temperatura ambiente di progetto	40°C
Minima temperatura ambiente di progetto	-10°C
Umidità relativa progettuale di riferimento	max 95 %, media 90 %
Grado di inquinamento	Atmosfera non polluta

Le principali caratteristiche elettriche delle apparecchiature AT sono riportate di seguito:

4.3.1 Sezionatore tripolare con lame di terra

- Esecuzione: trifase
- Isolamento: aria
- Norme di riferimento: CEI EN 61129
- Tensione nominale e massima: 170 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale
 - o verso terra e tra i poli: 275 kV
 - o sulla distanza di sezionamento: 315 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico
 - o verso terra e tra i poli: 650 kV
 - o sulla distanza di sezionamento: 750 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Corrente nominale: 1.250 A
- Corrente di breve durata ammissibile nominale (1 sec.): 31,5 kA
- Corrente di cresta ammissibile nominale: 78,8 kA
- Comando tripolare
 - o lame di linea: motore / manuale
 - o lame di terra: manuale
- Contatti ausiliari
 - o lame di linea: 6NA+6NC
 - o lame di terra: 6NA+6NC
- Alimentazione circuiti ausiliari
 - o motore: 110 V CC
 - o circuiti di comando: 110 V CC
 - o resistenza di riscaldamento: 230 V 50 Hz
- Isolatori
 - o tipo: C6-650
 - o materiale: porcellana
 - o colore: marrone
 - o linea di fuga: 3.350 mm

4.3.2 *Trasformatore di tensione induttivo unipolare (TV)*

- Esecuzione: monofase
- Isolamento: olio
- Norme di riferimento: CEI EN 60044-2
- Tensione massima: 170 kV
- Tensione nominale primaria: $150:\sqrt{3}$ kV
- Tensione nominale secondaria: $0,1:\sqrt{3}$ kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 325 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Fattore di tensione nominale
 - o continuo: 1,2
 - o per 30 sec: 1,5
- Tensione nominale secondaria: $0,1:\sqrt{3}-0,1:\sqrt{3}-0,1:\sqrt{3}-0,1:3$ kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 325 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Fattore di tensione nominale
 - o continuo: 1,2
 - o per 30 sec: 1,5
- Avvolgimento di misura fiscale
 - o prestazione: 10 VA
 - o classe di precisione: 0,2
- Avvolgimento di misura
 - o prestazione: 10 VA
 - o classe di precisione: 0,2
- Avvolgimento di protezione
 - o prestazione: 10 VA
 - o classe di precisione: 3P
- Avvolgimenti di protezione
 - o prestazione: 10 VA
 - o classe di precisione: 3P
- Isolatori

o materiale:	polimerico
o colore:	light-grey
o linea di fuga:	4.250 mm

4.3.3 Interruttore tripolare

• Esecuzione:	trifase
• Isolamento:	gas SF6
• Norme di riferimento:	CEI EN 62271-100
• Tensione nominale e massima:	170 kV
• Tensione di tenuta a frequenza industriale:	325 kV
• Tensione di tenuta ad impulso atmosferico:	750 kV
• Frequenza nominale:	50 Hz
• Corrente nominale:	2.000 A
• Potere di interruzione nominale in corto circuito (1 sec.):	40 kA
• Potere di stabilimento nominale in corto circuito:	100 kA
• Potere di interruzione nominale in discordanza di fase:	10 kA
• Potere di interruzione nominale su linee a vuoto:	63 A
• Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto:	160 A
• Sequenza nominale di operazioni:	O-0,3s-CO-1min-CO
• Tempo di chiusura:	58+/-6 ms
• Tempo di apertura:	36+/-4 ms
• Tempo di interruzione:	< 57 ms
• Massima non contemporaneità tra i poli in CH / AP:	3 / 2 ms
• Comando tripolare:	a molla
o circuiti di apertura a lancio di tensione:	2
o circuito di apertura a mancanza di tensione:	1
o circuito di chiusura:	1
• Alimentazione circuiti ausiliari	
o circuiti di comando:	110 V CC
o motori:	110 V CC
o resistenza di riscaldamento:	230 V 50 Hz
• Isolatori	
o materiale:	porcellana

-
- o colore: marrone
 - o linea di fuga: 4.250 mm

4.3.4 Trasformatori di corrente unipolari (TA)

- Esecuzione: monofase
- Isolamento: gas SF6
- Norme di riferimento: CEI EN 60044-1
- Tensione nominale e massima: 170 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 325 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Corrente nominale primaria: 300 A
- Corrente nominale secondaria: 5 A
- Corrente nominale termica di corto circuito (1 sec.): 31,5 kA
- Corrente nominale dinamica: 78,8 kA
- Corrente massima permanente di riscaldamento: 120 % In
- Avvolgimento di misura fiscale
 - o prestazione: 10 VA
 - o classe di precisione: 0,2S
- Avvolgimento di misura
 - o prestazione: 10 VA
 - o classe di precisione: 0,2
- Avvolgimento di protezione
 - o prestazione: 20 VA
 - o classe di precisione: 5P
 - o fattore limite di precisione: 20
- Avvolgimento di protezione
 - o prestazione: 20 VA
 - o classe di precisione: 5P
 - o fattore limite di precisione: 20
- Isolatori
 - o materiale: polimerico
 - o colore: light-grey

o linea di fuga: 4.250 mm

4.3.5 Scaricatore di sovra tensione unipolare

- Esecuzione: monofase
- Norme di riferimento: CEI EN 60099
- Tensione di riferimento per l'isolamento (U_m): 170 kV
- Tensione nominale (U_r): 138 kV
- Tensione di servizio continuo (COV): 110 kV
- Corrente nominale di scarica: 10 kA
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Massima Tensione temporanea (TOV) :
 - o per 1 sec: 159 kV
 - o per 10 sec: 148 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 315 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 ms: 676 kV
- Massima Tensione residua di funzionamento alla corrente nominale di scarica (10 kA):
 - o onda fronte ripido 1/20 ms: 351 kV
 - o onda 8/20 ms: 331 kV
 - o onda 30/60 ms 500 A: 265 kV
- Valore di cresta della corrente per la prova di tenuta ad impulso di forte corrente: 100 kA
- Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni: 65 kA
- Capacità energetica termica / ad impulso: 8 / 5 kJ/kV
- Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata: 3
- Isolatori
 - o materiale: polimerico
 - o colore: light-grey
 - o linea di fuga: 4.450 mm

4.4 Componenti di completamento AT

4.4.1 Conduttori in lega

I collegamenti tra le varie apparecchiature AT, a partire dalla Linea aerea 150 kV fino ai passanti del trasformatore di potenza, saranno così realizzati:

- per la Linea aerea Terna - Sottostazione:
 - o corda in alluminio/acciaio diametro 31,5 mm – sezione teorica 585,3 mmq – peso teorico 1,953 kg/m
- per le calate dalla Linea Aerea al Sezionatore:
 - o corda in lega di alluminio diametro 36 mm – sezione teorica 643 mmq – peso teorico 2,118 kg/m
- per lo Stallo Trasformatore:
 - o tubo in alluminio P-Al Mg Si UNI3569-66 diametro 40/30 mm – sezione teorica 549,8 mm² – peso teorico 1,48 kg/m

4.4.2 Morsetteria

Le connessioni dei conduttori ai codoli delle varie apparecchiature AT saranno realizzate con morsetteria monometallica in lega di alluminio a profilo anti effluvio con serraggio a bulloni in acciaio inox.

Nell'accoppiamento alluminio–rame si utilizzerà una pasta antiossidante per migliorare il contatto e per impedire la corrosione galvanica tra i due metalli.

4.4.3 Sostegni metallici

Le strutture metalliche per il sostegno delle apparecchiature AT saranno realizzate in tubi, profilati e piastre di acciaio zincate a caldo secondo norme CEI 7-6.

Il materiale impiegato per i sostegni tubolari sarà il tipo Fe 430B, norme UNI-EN 10025 e per le strutture tralicciate il tipo Fe 360 B. La bulloneria sarà in acciaio zincato.

4.4.4 Cassette TA e TV

I collegamenti tra i TV di stallo e i quadri saranno interfacciati da una cassetta elettrozincata. La cassetta, fissata sul supporto del polo centrale, conterrà i morsetti voltmetrici e gli interruttori automatici modulari di protezione, ciascuno con 2 contatti di segnalazione di stato e di scatto.

I collegamenti tra i TA di stallo e i quadri saranno interfacciati da una cassetta elettrozincata. La cassetta, fissata sul supporto del polo centrale, conterrà i morsetti amperometrici.

I collegamenti tra i secondari TV e TA per le misure UTF di stallo ed il quadro contatore di misura energia saranno interfacciati da una cassetta elettrozincata. La cassetta, fissata sul supporto del polo centrale, conterrà i morsetti amperometrici, i morsetti voltmetrici e l'interruttore automatico modulare di protezione previsto con 2 contatti di segnalazione di stato e di scatto.

4.5 Sistema di misure fiscali

Per il sistema di misure fiscali dell'energia prodotta dal parco Fotovoltaico, sarà previsto un armadio dedicato (installazione a parete, fondo chiuso da piastre asportabili per ingresso cavi, accessibilità dal fronte) nel quale saranno montati e cablati:

Lato AT

- 1+1 (principale + riscontro) contatore statico multifunzione totalizzatore classe 0,2 energia attiva, classe 0,5 energia reattiva ad uso GRTN/Terna, in accordo alla delibera AEEGSI 653
- Modem GSM con antenna
- Alimentatore per modem
- Morsettiera di prova
- Morsettiera di appoggio

Il sistema di misura sarà completo di software per programmazione e lettura contatore, e sarà consegnato al Committente con Certificazione di verifica e Taratura fiscale UTF.

4.6 Servizi generali e ausiliari SU

L'alimentazione dei servizi generali (illuminazione, anti intrusione, rivelazione fumi ecc.) e dei servizi ausiliari di stazione (SA delle apparecchiature AT, MT e dei vari sistemi in alternata) proviene da un quadro di bassa tensione, alimentato dal trasformatore dei servizi ausiliari, installato nel locale BT. Esso è costituito da due sezioni una in corrente alternata e l'altra in corrente continua. Quest'ultima proviene dal raddrizzatore di seguito brevemente descritto. E' possibile motorizzare gli interruttori principali di modo che gli stessi siano comandabili da remoto. Alcune funzioni a logica cablata sono effettuabili "internamente" al quadro stesso. Si raccomanda infine che il sistema che rende possibile la visibilità del parco dalle sedi previste dal produttore sia alimentato: o dal ramo in alternata per il tramite di UPS, o dal ramo in continua per il tramite di inverter. In questo modo l'impianto resterà visibile anche in caso di mancanza di tensione.

Parimenti si raccomanda che eventuali disservizi sulle linee di alimentazione degli impianti BT siano segnalati al produttore attraverso il sistema di supervisione. Analoga considerazione vale per l'intervento di alcuni degli impianti dei servizi generali (anti-intrusione, rivelazione fumi ecc.); questi ultimi possono anche effettuare la segnalazione attraverso combinatori telefonici di cui devono essere dotati.

Inoltre è indispensabile installare un sistema di alimentazione a 110Vcc che alimenta:

- motori degli interruttori delle unità funzionali di MT;
- sistemi di azionamento interruttori e sezionatori di AT;
- bobine di apertura e chiusura interruttori AT e MT;
- dispositivi di protezione;
- dispositivi di segnalazione;
- e quanto altro necessario.

Il raddrizzatore carica batterie sarà a doppio ramo (ramo batteria + ramo servizi) con ponte a SCR totalmente controllato, alimentato da una tensione alternata trifase e gestito da un sistema a microprocessore. Il raddrizzatore a doppio ramo permetterà di alimentare contemporaneamente i servizi ausiliari in continua mentre carica le batterie. E' opportuno che: le batterie siano ermetiche e che il complesso (raddrizzatore + batterie) sia chiuso in apposito armadio di contenimento.

È prevista a progetto l'installazione di un Gruppo elettrogeno diesel di potenza pari al massimo a 20 kVA. La commutazione rete gruppo deve avvenire in automatico e deve essere segnalata opportunamente, in uno

con gli allarmi provenienti dallo stesso GE, al sistema di supervisione e controllo. La presenza del gruppo consente di ridurre la capacità delle batterie che sono sempre tenute in carica in virtù della commutazione cui si è fatto cenno.

4.7 Quadro BT

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente alternata sarà prevista una fonte interna derivata direttamente dal quadro MT di sottostazione ed il gruppo elettrogeno di emergenza in grado di alimentare tutte le utenze della sottostazione.

4.7.1 Trasformatore MT/BT

L'alimentazione dal quadro MT avverrà per il tramite di trasformatore di distribuzione trifase / formatore di neutro, isolato in olio, tipo ermetico senza conservatore, installato all'interno del locale MT, con le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale avvolgimento secondario	kVA 100
- Corrente di neutro	500 A
- Ciclo di carico	4% continuo / 100% x 1 sec.
- Rapporto di trasformazione	$30 \pm 2 \times 2,5\%$ / 0,400kV
- Livelli di isolamento I°	36 / 70 / 170kV
- Livelli di isolamento II°	1,1/ 3 / –kV
- Collegamento	Zig-Zag / Stella con neutro
- Gruppo vettoriale	ZNn11
- Raffreddamento	ONAN

4.7.2 Quadro BT corrente alternata

Sarà previsto un armadio dedicato opportunamente dimensionato, prevedendo gli adattamenti necessari alle effettive esigenze di impianto, con struttura auto-portante, fondo chiuso da piastre asportabili per ingresso cavi, accessibilità dal fronte :

- Tensione nominale:	1.000 V
- Tensione esercizio:	400/230 V
- Corrente nominale:	160 A
- Corrente corto circuito:	10 kA
- Grado di protezione:	IP30

ed indicativamente sarà composto da :

- n. 1 interruttore 4x160 A di arrivo dal trasformatore di distribuzione, scatolato, protezione magneto-termica, contatti ausiliari segnalazione scatto; equipaggiato con un gruppo misura costituito da voltmetro e amperometro

-
- n. 1 interruttore 4x100 A di arrivo dal gruppo elettrogeno GE, scatolato, protezione magneto-termica, contatti ausiliari segnalazione scatto; l'interruttore sarà interbloccato con l'interruttore di arrivo del trasformatore di distribuzione
 - interruttori modulari bipolari-quadripolari, protezione magneto-termica, contatto ausiliario di segnalazione posizione; alcuni interruttori saranno previsti con blocco differenziale 300 mA
 - n. 1 relè di minima tensione
 - n. 1 contatore statico multifunzione tipo FRER o equivalente classe 0,5, ad uso UTF, completo di :
 - o Morsettiera di prova
 - o Morsettiera di appoggio
 - o Certificazione di verifica / taratura fiscale UTF

4.8 Sistema di distribuzione corrente continua

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente continua sarà previsto un sistema di distribuzione costituito da:

- n. 1 raddrizzatore carica batteria a due rami
- n. 1 inverter con by-pass completo di distribuzione 230 V CA (utenze privilegiate)
- n. 1 batteria di accumulatori al piombo tipo ermetico
- n. 1 quadro di distribuzione 110 V CC

4.8.1 Caratteristiche raddrizzatore

Raddrizzatore di corrente trifase/caricabatteria a due rami adatto per l'alimentazione stabilizzata delle utenze a 110 V CC ed alla contemporanea carica di una batteria di accumulatori al piombo, tipo ermetico.

Caratteristiche principali

- | | |
|--------------------------------|--|
| - Tensione nominale: | trifase 400 V $\pm$ 10% – 50 Hz $\pm$ 5% |
| - Tensione nominale di uscita: | 110 V CC ($\pm$ 1% in presenza di rete) |

Ramo Batteria (tecnologia Chopper)

- | | |
|----------------------------------|------|
| - Corrente di ricarica batteria: | 15 A |
|----------------------------------|------|

-
- Ripple: < 1%
 - Funzionamento: Automatico, curva carica "IU" DIN 41773
 - Stabilizzazione statica: $\pm 0,5\%$

Ramo Servizi (tecnologia SCR)

- Erogazione continua ai carichi: 30 A
- Ripple: < 1%
- Stabilizzazione statica: $\pm 0,5\%$

Componenti principali

- n. 1 Interruttore di rete generale automatico
- n. 2 Sezionatori a fusibile ingresso rami
- n. 1 Trasformatore trifase ingresso Ramo Servizi
- n. 1 Trasformatore monofase ingresso Ramo batteria
- n. 1 Convertitore AC/DC in tecnologia Chopper per Ramo Batteria
- n. 1 Ponte SCR total - controllato per Ramo Servizi

Strumentazione

- n. 1 Voltmetro/Amperometro digitale (3 cifre e 1/2) di Batteria
- n. 1 Voltmetro/Amperometro digitale (3 cifre e 1/2) di Uscita Impianto

Segnalazioni

Pannello sinottico completo dei seguenti leds per la segnalazione di :

- Ramo Batteria:

Rete regolare; In servizio; Minima tensione batteria; Avaria; Batteria in scarica.

- Ramo Impianto:

Rete regolare; In servizio; Tensione CC bassa; Avaria; Polo +/- a terra; Interruttori aperti.

- Pulsante Prova Led

- Contatti flottanti su scheda interfaccia allarmi per le seguenti segnalazioni di allarme:

Mancanza rete; Avaria; Minima tensione batteria; Polo +/- a terra.

4.8.2 Inverter

Inverter con tecnologia IGBT avente uscita in onda sinusoidale adatto all'alimentazione di carichi privilegiati in c.a. L'inverter avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- Tensione nominale di ingresso: 110 V CC

-
- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| - Range tensione di ingresso: | min. 1,75 V/el. max. 2,4 V/el. |
| - Tensione di uscita monofase: | 230 V – 50 Hz $\pm$ 1% |
| - Frequenza di uscita: | 50Hz $\pm$ 0,01% |
| - Distorsione armonica: | 3% |
| - Forma d'onda: | Sinusoidale |
| - Potenza nominale: | 3.000 VA |

Sorvegliatore d'isolamento

- Interruttore automatico di ingresso con dispositivo di precarica
- Interruttore automatico uscita
- Interruttore automatico rete soccorso

Segnalazioni

- Contatti flottanti in morsettiera per le seguenti segnalazioni e comandi:
- Minima tensione ingresso c.c.; Tele-accensione e Tele-spegnimento; Avaria.

4.8.3 Commutatore statico

E' previsto un commutatore statico in grado di gestire due alimentazioni, una proveniente da inverter e l'altra dalla rete di soccorso (può essere anche un altro inverter). In condizioni normali il carico viene alimentato dall'inverter, in caso di avaria il commutatore scambia istantaneamente il carico sulla rete di soccorso. Il ripristino delle condizioni normali avviene automaticamente. Il commutatore è di tipo statico, il tempo di commutazione non è superiore a 2ms.

4.8.4 Distribuzione 230 V CA per alimentazione utenze privilegiate

Per l'alimentazione delle utenze privilegiate 230 V – 50Hz saranno previsti sul fronte quadro dell'armadio raddrizzatore/inverter un numero idoneo di interruttori modulari automatici. La distribuzione è riportata in morsettiera per il collegamento delle utenze. Gli interruttori sono completi di contatto ausiliario per indicazione di intervento, anch'esso, riportato cumulativo in morsettiera.

4.8.5 Quadro distribuzione C.C.

Sarà previsto un armadio dedicato opportunamente dimensionato, prevedendo gli adattamenti necessari alle effettive esigenze di impianto, nella configurazione massima, con struttura auto-portante, fondo chiuso da piastre asportabili per ingresso cavi, accessibilità dal fronte :

- | | |
|-----------------------|------------------|
| - Tensione esercizio: | 110 V CC + - 10% |
| - Corrente nominale: | 100 A |
| - Corrente c.to c.to: | 10 KA |
| - Forma: | 2 |
| - Grado protezione: | IP30 |

e indicativamente sarà composto da:

- arrivo con sezionatore sottocarico 2x100 A
- relè minima tensione
- relè polo a terra
- voltmetro e amperometro
- interruttori modulari bipolari
- protezione magne-totermica
- contatto ausiliario segnalazione posizione.

4.8.6 Batteria

Batteria di accumulatori ermetici in lega piombo-calcio-stagno con le seguenti caratteristiche principali :

- | | |
|--|--------------|
| - Capacità nominale: | 100 Ah / 10h |
| - Tensione nominale totale: | 108 V CC |
| - Tensione fine scarica: | 99 V CC |
| - Vita attesa: | 12 anni |
| - Temperatura elettrolito di progetto: | 20-25 °C |
| - Installazione: | armadio |

4.9 Gruppo elettrogeno

I servizi ausiliari di stazione saranno alimentati solo dalla rete a 150 kV, per il tramite di trasformazioni AT/MT e MT/BT, e sarà presente un gruppo elettrogeno di emergenza da 20 kVA. La commutazione rete gruppo avverrà in automatico in modo che nessun parallelo con la Rete possa verificarsi.

Il gruppo elettrogeno di emergenza sarà destinato ad alimentare le utenze BT nel caso di mancata tensione del trasformatore di distribuzione dei servizi ausiliari e sarà posizionato all'interno dell'edificio di stazione in apposito locale dedicato. Avrà le seguenti caratteristiche principali:

- Potenza nominale in servizio continuo	20,0 kVA – 16,0 kW
- Potenza nominale in servizio intermittente	22,0 kVA – 17,6 kW
- Tensione nominale	400/230 V
- Frequenza	50 Hz
- Velocità di rotazione	1.500 giri/min
- Motore termico	diesel
- Raffreddamento	acqua
- Regolatore di velocità	meccanico
- Alternatore	di primaria marca
- Regolatore di tensione	A.V.R. elettronico
- Grado di protezione	IP 23

Il gruppo elettrogeno sarà dotato di:

- serbatoio combustibile di 50 litri, secondo circolare 31 MI.SA 78 (11), completo di indicatore di livello carburante a quadrante e di sensore di allarme min / max livello e avviamento arresto elettro pompa carburante.
- quadro elettrico di comando e controllo per il funzionamento in automatico che, al mancare della tensione di rete, anche su una sola fase, inizia il ciclo di avviamento automatico, con un breve ritardo, per evitare partenze in caso di micro interruzioni della rete. Appena il gruppo ha raggiunto le condizioni nominali, dopo circa 10 secondi dalla mancanza della tensione di rete, viene abilitata l'inserzione del gruppo sull'utenza. Al rientro della tensione di rete, dopo un tempo opportuno, viene disinserito il gruppo

dall'utenza e ripristinata l'alimentazione della rete. Dopo un tempo adeguato, necessario per il raffreddamento del motore, viene comandato l'arresto automatico del gruppo.

- Interruttore magneto-termico quadri polare per la protezione del generatore contro i corto circuiti, in esecuzione fissa, comando manuale.
- relè di protezione differenziale contro i contatti indiretti.
- carenatura insonorizzata in lamiera di acciaio zincato per il contenimento del gruppo elettrogeno, completa di sportelli apribili per la manutenzione e oblò lato quadro comando e controllo.
- marmitta con apposito condotto per evacuazione all'esterno dei fumi di combustione.
- silenziatore gas di scarico tipo residenziale e pulsante arresto di emergenza integrati nella sagoma della carenatura.

5 Protezioni

Come previsto dal Codice di Rete pubblicato sul sito Internet del gruppo TERNA (www.terna.it) l'Utente produttore dovrà stipulare prima dell'entrata in esercizio dell'impianto un Regolamento di Esercizio che conterrà la regolamentazione tecnica di dettaglio del collegamento del proprio impianto alla Rete AT, nonché dei rapporti di tutti i soggetti interessati al collegamento stesso. In conformità a quanto previsto nell'Allegato A17 del Codice di Rete saranno impostate le seguenti tarature delle protezioni di interfaccia:

- Massima tensione (59): $1,2 V_n - 1 \text{ s}$;
- Minima tensione (27): $0,85 V_n - 2 \text{ s}$;
- Massima frequenza (81>): $51,5 \text{ Hz} - 1 \text{ s}$;
- Minima frequenza (81< - soglia 1): $47,5 \text{ Hz} - 4 \text{ s}$;
- Minima frequenza (81< - soglia 2): $46,5 \text{ Hz} - 0,1 \text{ s}$;
- Massima tensione omopolare (59Vo – soglia 1): $0,1 V_{\text{omax}} - 2 \text{ s}$;
- Massima tensione omopolare (59Vo – soglia 2): $0,7 V_{\text{omax}} - 0,1 \text{ s}$.

Le suddette determineranno l'apertura dell'interruttore lato AT (152 TR) del trasformatore.

Le protezioni 59, 27 e 81 saranno alimentate da tensioni concatenate.

Il coordinamento e la definizione delle tarature delle protezioni sarà definita di concerto con TERNA in sede di stesura del Regolamento di esercizio. Il Produttore sarà responsabile dei valori di taratura forniti e imposti da TERNA, ed in ogni caso varrà il principio che qualunque guasto e/o anomalia dell'impianto di produzione, che potrebbe avere ripercussioni pericolose

sulla rete AT, dovrà provocare automaticamente l'esclusione della sezione di impianto guasto, nel minimo tempo compatibile con gli automatismi di impianto. Inoltre in caso di cortocircuito sulla Rete AT i generatori del Produttore dovranno trovarsi predisposti con i loro sistemi di protezione in modo da separarsi dalla rete nei modi e nei tempi previsti dai piani di taratura.

Lo stato delle protezioni sarà periodicamente monitorato dal Produttore, allo scopo di garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature.

6 Esercizio dell'impianto

Tutte le attività di gestione dell'impianto del Produttore saranno effettuate da personale specializzato e specificatamente addestrato, raggiungibile tramite numeri di telefonia fissa, eventuali dispositivi cellulari avranno funzione di riserva. Un elenco nominativo del personale sarà fornito dal Produttore a TERNA e tenuto costantemente aggiornato in caso di variazioni. L'impianto sarà condotto da detto personale 24 ore su 24, per tutti i giorni dell'anno.

In condizioni normali di esercizio i gruppi di generazione del produttore saranno eserciti in parallelo con la rete, pertanto i montanti 152TR, 52TR, 52L1 e 52L2 saranno di norma chiusi, detti montanti, inoltre potranno essere telecomandati da personale del Produttore.

L'esercizio dell'impianto in stato di emergenza ed il relativo ripristino sarà dettagliatamente definito in sede di stesura del Regolamento di Esercizio.

7 Controllo dell'impianto di produzione

Per consentire a TERNA il controllo in tempo reale della rete elettrica, saranno installate le apparecchiature necessarie al prelievo e alla trasmissione al Sistema di controllo di TERNA delle tele informazioni dettagliatamente definite in sede di Regolamento di Esercizio.

In caso di avaria del sistema di prelievo e/o trasmissione dati, su richiesta di TERNA, il Produttore invierà giornalmente, via e-mail o tramite fax, i valori orari della potenza attiva e reattiva misurati lato 150kV.

In linea di massima e per quanto possa essere al momento previsto saranno inviate al Centro di controllo TERNA, le seguenti informazioni:

- Telesegnali: 152 criterizzato con 189U ed eventualmente 189C.
- Telemisure: I (una Fase), V (una concatenata), $\pm P$ e $\pm Q$ su montante AT 150kV TR e posizione della tacca del VSC del Trasformatore (scala assoluta da 1 a 21);

-
- Direzione e la velocità del vento da un anemometro ritenuto rappresentativo dell'intero parco.

L'installazione dell'UPDM, sarà definita di concerto con TERNA.

8 Misure e loro sistemi di trasmissione - RTU

Il sistema di misura dell'energia prodotta e scambiata dalla centrale fotovoltaica in progetto sarà articolato in più livelli di misura e verifica cui corrispondono differenti localizzazioni delle apparecchiature di misura. In particolare abbiamo:

- Un Gruppo di Misura per l'energia prodotta dal Parco Fotovoltaico;
- Un Gruppo di Misura nel punto di consegna AT, installato nella SU Utente, per l'energia ceduta;
- Un Gruppo di Misura per i consumi ausiliari della Stazione Utente

In virtù di siffatta configurazione, sarà possibile rilevare il totale dell'energia lorda prodotta, di quella netta dispersa nonché infine dell'energia consumata per i servizi ausiliari. Indirettamente ovvero per differenza, grazie a tutti in campionamenti realizzabili dal sistema di misura descritto sarà possibile ricavare il valore dell'energia perduta nei vari collegamenti e nella trasformazione della tensione.

8.1 Misura dell'Energia Prodotta

All'interno del Locale Contatori saranno installati due Gruppi di Misura che permetteranno la misura dell'energia prodotta proveniente dall'impianto fotovoltaico al netto delle perdite delle linee MT dall'impianto alla SU.

Ciascun Gruppo di misura avrà:

- classe di precisione 0,2, con certificato UTF;
- n. 4 TA ad anello (diametro interno 60 mm), rapporto di trasformazione 50/1 A, potenza 1,4 VA, classe di precisione 0,2 con certificato UTF, inseriti sulle terne di cavi in arrivo dall'impianto fotovoltaico;
- n. 3 TV, fattore di tensione 1,9 Un per 8 ore, livello di isolamento 36 kV, rapporti: $30.000:\sqrt{3} / 110: \sqrt{3}$, potenza 20 VA, classe di precisione 0,2, con certificato UTF. I tre TV (uno per fase) sono inseriti tramite cordoni di lunghezza inferiore a 10 m alla cella misure del quadro MT da dove prelevano la tensione tra ciascuna fase e terra.

8.2 Misura consumi ausiliari Stazione Utente

Nella Stazione Utente sarà installato inoltre un GdM per la misura dei consumi degli ausiliari di Stazione, costituito da:

- N.1 AdM

- N.3 TA

Tutte le apparecchiature saranno installate all'interno del Quadro Servizi Ausiliari (QSA).

L'AdM è sigillabile, così come la morsettiera di prova e le calotte dei tre TA, che saranno inseriti in serie a valle del Trasformatore ausiliari e a monte dell'interruttore generale servizi ausiliari.

8.3 Teletrasmissione delle misure - RTU

In ottemperanza ai dettami delle Guide Tecniche, TERNA acquisirà dall'impianto di produzione le informazioni che possono essere utili al fine del corretto funzionamento della rete AT, ovvero:

- **Telemisure:** Dal montante AT 150kV in partenza verso SE TERNA - I (una Fase), V (una concatenata presa dal TVP. che deve essere pari a 0 se è aperto il 152L ovvero il 189L), $\pm P$ e $\pm Q$. Dal montante AT 150kV TR - $\pm P$, $\pm Q$ e posizione della tacca del VSC del Trasformatore (scala assoluta da 1 a 21). Relativamente ai versi delle potenze e secondo le usuali convenzioni di TERNA la potenza attiva e la potenza reattiva induttiva sono con segno positivo se uscenti dalla sbarra;
- **Telesegnali:** stato dell'interruttore AT 152TR criterizzato con il sezionatore 189TR e stato dell'interruttore AT 152L criterizzato con il sezionatore 189L.

Tali informazioni saranno trasmesse alle unità operative di TERNA, secondo quanto definito nel Regolamento di Esercizio.

Per poter effettuare la trasmissione è prevista una Unità Remota (RTU), installata nel locale quadri BT dell'edificio utente, avente il compito di gestire la comunicazione con TERNA, acquisire i dati locali di I/O. Le schede che solitamente la compongono, associate ad un doppio alimentatore, saranno installate in un cestello rack 19". La determinazione di P,Q,V avviene inserendo a bordo un trasduttore di misura che effettua il calcolo prendendo in ingresso i TA e TV. Sarà eventualmente possibile l'impiego di sistemi alternativi previo consenso di TERNA. L'unità comunicherà con postazioni remote attraverso i protocolli standard, studiati appositamente per le applicazioni nel settore elettrico, IEC870-5-104 ed IEC870-5-101.