

Greendream1 S.r.l.

Impianto agro-fotovoltaico “Spiriti-Raso” da 79.209,15 kWp (65.000 kW in immissione), opere connesse ed infrastrutture indispensabili per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale Comuni di Ramacca e Belpasso (CT)

Progetto Definitivo Impianto di Utenza

Relazione descrittiva dell’Impianto di Utenza



Professionista incaricato:

Ing. Daniele Cavallo – Ordine Ingegneri Prov. Brindisi n.1220

Rev.0 - Luglio 2021

INDICE

1. INTRODUZIONE	5
2. OGGETTO E SCOPO	6
3. CONNESSIONE ALLA RTN	7
3.1 Soluzione tecnica minima generale per la connessione alla RTN	7
3.2 Condivisione dello stallo	7
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI UTENZA	8
4.1 Locazione e descrizione del sito	8
4.2 Area dell'Impianto di Utanza	8
4.3 Analisi vincolistica	9
4.4 Inquadramento geologico	9
4.5 Descrizione della Stazione di trasformazione – SE Utente	9
4.6 Rete di terra	15
5. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CONNESSIONE CONDIVISO PER IL COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN	16
5.1 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo	16
5.2 Rete di terra	17
6. FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI UTENZA	17
6.1 Opere Civili	17
6.2 Attrezzature e automezzi di cantiere	19
6.3 Impiego di manodopera in fase di cantiere	20
6.4 Cronoprogramma lavori	21
7. PROVE E MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO DI UTENZA	22
7.1 Prove di tipo	22
7.2 Prove di routine	22
7.3 Prove in sito	22
7.4 Attrezzature, automezzi ed impiego di manodopera in fase di commissioning e start up	23
8. FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI UTENZA	24
8.1 Attività di controllo e manutenzione	24
8.2 Attrezzature e automezzi	24
8.3 Impiego di manodopera	25
9. FASE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI UTENZA E RIPRISTINO DEI LUOGHI..	26
9.1 Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione	26
9.2 Impiego di manodopera in fase di dismissione	27

10. TERRE E ROCCE DA SCAVO	28
10.1 Stima dei volumi di scavi e rinterrati	28
10.2 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo	29
11. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO	31
11.1 Costo di Investimento	31
11.2 Costi operativi	31
11.3 Costi di dismissione	31
12. CAMPI ELETTROMAGNETICI	32
12.1 Richiami normativi	32
12.2 Impianto di Utenza	32
13. RUMORE	34

ALLEGATI ALLA RELAZIONE

Num.	Oggetto
All. A	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici Impianto di Utenza
All. B	Piano particellare di esproprio Impianto di Utenza
All. C	Cronoprogramma
All. D	Piano preliminare di gestione delle terre e rocce da scavo
All. E	Piano di dismissione e recupero dei luoghi dell’Impianto agro-fotovoltaico e Impianto Utenza
ALL. F	Relazione geologica
All. G	Relazione Idrologica-idraulica Impianto di Utenza e di Rete
All. H	Valutazione previsionale di impatto acustico
All. I:-N	<i>Questa relazione non contiene gli allegati da I ad N</i>
All. O	Quadro Economico e Computo metrico estimativo Impianto agro-FV e Impianto Utenza

ELABORATI GRAFICI

Num.	Oggetto	Scala
Tav. 01	Inquadramento generale su CTR - Impianto di Utenza e Impianto di Rete	1:25000

Tav. 02	Inquadramento generale su ortofoto - Impianto di Utenza e Impianto di Rete	1:2000
Tav. 03a	Planimetria elettromeccanica Stazione Utente	1:100
Tav. 03b	Planimetria elettromeccanica Stallo Condiviso	1:100
Tav. 04a	Sezione elettromeccanica Stazione Utente	1:100
Tav. 04b	Sezione elettromeccanica Stallo Condiviso	1:100
Tav. 05	Planimetria viste e sezioni edificio stazione Utente	1:500
Tav. 06	Studio plano-altimetrico - Planimetria - Impianto di Utenza	1:500
Tav. 07a	Studio plano-altimetrico - Profili - Impianto di Utenza	1:1000
Tav. 07b	Studio plano-altimetrico - Sezioni - Stazione Utente	1:200
Tav. 07c	Studio plano-altimetrico - Sezioni - Stallo Condiviso	1:200
Tav. 08	Planimetria catastale piano particellare di esproprio grafico - Impianto di Utenza	1:500
Tav. 09	Schema elettrico unifilare Impianto di Utenza	-
Tav. 10	Inquadramento generale su ortofoto - Sistema trattamento acque di prima pioggia - Impianto di Utenza	1:2000
Tav. 10a	Sistema trattamento acque di prima pioggia - Stazione Utente	1:200 1:50
Tav. 10b	Tav.10b - Sistema trattamento acque di prima pioggia - Stallo Condiviso	1:200 1:50

Questo documento è di proprietà di Greendream1 S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente. Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di Greendream1 S.r.l.

1. INTRODUZIONE

La Società Greendream1 S.r.l. ("Greendream1" o "la Società") intende realizzare nel Comune di Ramacca (CT), in località Spiriti e Raso, un impianto per la produzione di energia elettrica con **tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola**. L'impianto ha una potenza complessiva installata di 79.209,15 kWp (65.000 kW in immissione) e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

La Società è allo scopo titolare di una Soluzione Tecnica Minima Generale di Connessione (i.e. STMG), rilasciata dal gestore della Rete di Trasmissione Nazionale Terna S.p.A. (di seguito il "Gestore") (protocollo n°TERNA/P20210000671-05/01/2021 Codice Pratica 200101539), che prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi - Paternò", condividendo lo stallo in stazione con altri impianti.

A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

1. Impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di 79.209,15 kWp, ubicato alle località Spiriti e Raso, nel Comune di Ramacca (CT);
2. N. 3 linee interrate in media tensione (30 kV) per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione 150/380 kV (di seguito le "Dorsali MT") della lunghezza di circa 14 km.
3. Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (di seguito "SE Utente"), di proprietà della Società da realizzarsi nel Comune di Belpasso (CT);
4. Sistema di connessione a 150 kV condiviso tra la Società ed altri operatori (sbarre comuni, stallo arrivo linea e tratto di linea aerea della lunghezza di ca. 40 m), necessario per la connessione della Stazione Utente (e delle stazioni utente di altri operatori) allo stallo arrivo produttore della nuova stazione RTN 380/150 kV.
5. Stallo produttore a 150 kV (di seguito "Stallo RTN") che dovrà essere realizzato nella sezione a 150 kV della nuova Stazione elettrica 380/150 kV della RTN;
6. Stazione elettrica RTN 380/150 kV da realizzarsi in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi - Paternò" nel Comune di Belpasso (di seguito "Stazione RTN"), di proprietà del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale.
7. Due nuovi raccordi linea a 380 kV, per il collegamento in entra-esce della nuova stazione RTN alla linea esistente sulla linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi - Paternò" nel Comune di Belpasso (di seguito "Stazione RTN"). I raccordi linea hanno una lunghezza rispettivamente di circa 135m e 100m e ricadono nello stesso comune.

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) sono oggetto del **Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico** (detto anche **Impianto agro-FV**).

Le opere di cui ai precedenti punti 3) e 4) sono oggetto del **Progetto Definitivo dell'Impianto di Utente** per la connessione ed il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del medesimo progetto.

Le opere di cui ai precedenti punti 5) 6) e 7) sono oggetto del **Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete** per la connessione.

Le opere di cui ai precedenti punti 4) e 5) sono **opere potenzialmente condivise con altri potenziali produttori di energia elettrica da fonte rinnovabile**.

Sebbene la potenza di picco dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto sarà pari a 79.209,15 kWp, la potenza in immissione sarà di 65.000 kW, inferiore rispetto alla potenza installata di picco in quanto, per l'effetto combinato delle perdite legate alla disposizione geometrica dei pannelli (dovute a ombreggiamento, riflessione), delle perdite proprie dell'impianto (dovute a temperatura, sporcamento, mismatch, conversione ecc.) e delle perdite di connessione alla rete, **l'energia immessa al punto di consegna non sarà mai superiore ai 65.000 kW**. Qualora, in condizioni meteo-climatiche particolarmente favorevoli, l'impianto potesse produrre più di 65.000 kW, la potenza sarà limitata a livello dei convertitori AC/DC in modo da non superare il limite di immissione previsto al punto di consegna.

2. OGGETTO E SCOPO

Il presente documento si configura come la **Relazione Descrittiva del Progetto Definitivo dell’Impianto di Utenza** che la Società intende realizzare nel comune di Belpasso (CT), ed include:

- Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV “SE Utenza”, di proprietà della Società, avente un’estensione di circa 1600m².
- Sistema di connessione condiviso (indicato anche come stallo condiviso nelle tavole di progetto) in alta tensione 150kV (sbarre comuni, stallo arrivo linea e tratto di linea aerea della lunghezza di ca. 40 m), adiacente al confine della stazione di Utenza, in condivisione con potenziali altri produttori.

Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche e realizzative dell’opera, ai fini dell’ottenimento delle autorizzazioni/benestari/pareri previsti dalla normativa vigente, propedeutici per la costruzione ed esercizio dell’impianto eolico e delle relative opere connesse.

3. CONNESSIONE ALLA RTN

3.1 Soluzione tecnica minima generale per la connessione alla RTN

In seguito all'inoltro da parte a Terna ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, in data 05.01.2021, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG) per una potenza in immissione di 65 MW (lettera protocollo n°TERNA/P20210000671-05/01/2021, Codice Pratica 200101539). La STMG, formalmente accettata dalla Società in data 03 Febbraio 2021, prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiaromonte Gulfi - Paternò", condividendo lo stallo in stazione con altri impianti.

In data 25.03.2021 Greendream1 ha stipulato uno accordo di condivisione con la Società Acciona Energia Global Italia S.r.l. (di seguito "Acciona").

3.2 Condivisione dello stallo

In sintesi l'accordo prevede la condivisione delle opere necessarie per la connessione ad un unico stallo produttore nella nuova stazione elettrica RTN 380/150 kV (quindi condivisione dello stesso Impianto di Rete) tramite un tratto di linea aerea a 150kV, progettato per trasmettere tutta la potenza degli impianti dei produttori.

Tali opere, congiuntamente definite "Opere Condivise", si trovano all'interno di un'area comune adiacente alle stazioni dei produttori, come dettagliatamente descritte nel successivo cap. 4.

La stazione è stata progettata per consentire - in accordo alla richiesta di Terna di condividere lo stallo produttore - la realizzazione e la connessione di ulteriori stazioni di trasformazione di utenza (di potenziali altri produttori), in adiacenza a quella oggetto della presente relazione.

Si evidenzia che il presente progetto e le tavole allegate sono rappresentative del solo progetto dell'Impianto di Utenza della Società e non riportano il progetto relativo alle stazioni di trasformazione di altri produttori.

Nel caso il Sistema Sbarre dovesse prolungarsi per accogliere la connessione di stazioni di trasformazione di altri potenziali produttori, la recinzione e gli accessi dell'area del Sistema Sbarre saranno opportunamente adeguati.

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI UTENZA

4.1 Locazione e descrizione del sito

Il nuovo Impianto di Utenza (Stazione Utente e Stallo Condiviso) sarà ubicato in un'area sostanzialmente regolare, in adiacenza al confine nord della futura Stazione RTN. Il sito che ospiterà l'impianto di Utenza (SE Utente e sistema di connessione condiviso) si trova nel Comune di Belpasso (CT) in Contrada Lenzi Guerrera e occuperà una porzione del mappale 103 identificato al Catasto Terreni del comune di Belpasso, al Fg. 103 come identificato nella tabella seguente.

Tabella 0-1: Particelle catastali oggetto del terreno dell'Impianto di Utenza nel comune di Belpasso

Comune	Foglio	P.IIa	Ditta catastale			Natura del Terreno-Fabbricato	Classe	Tot. Superficie catastale				
			Dato anagrafici	Codice fiscale	Diritti e oneri reali					ha	a	ca
BELPASSO	103	366	SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA MERIDIONALE con sede in ACI SANT'ANTONIO (CT)	2531630875	1\1	SEMIN IRRIG	2	11	21	89		
BELPASSO	103	367 AA	DISTEFANO ARMANDO nato a CATANIA (CT) il 29/07/1972	DSTRND72L29C351J	1\1	SEMIN IRRIG	2	1	97	29		
		367 AB				AGRUMETO	2		15	44		
BELPASSO	103	368 AA	DISTEFANO ARMANDO nato a CATANIA (CT) il 29/07/1972	DSTRND72L29C351J	1\1	SEMIN IRRIG	2		24	12		
		368 AB				AGRUMETO	2	1	90			

4.2 Area dell'Impianto di Utenza

La quota progetto della Stazione Utente e dello Stallo Condiviso è stata fissata a +34,05 m s.l.m.

Come risulta dalle Tav. 03a "Planimetria elettromeccanica Stazione Utente" e Tav. 03b "Planimetria elettromeccanica Stallo Condiviso", nell'area così identificata è prevista la realizzazione di:

- Stazione Utente (SE Utente), completamente recintata (recinzione di tipo a pettine, avente un'altezza complessiva di 250 cm), di area pari a circa 1426 m², che include al suo interno l'edificio tecnologico, le apparecchiature elettriche e le aree asfaltate per il transito degli automezzi;
- Area accesso e piazzale antistante la Stazione Utente per la sosta degli automezzi;
- dello sistema di connessione condiviso 150 kV che occupa un'area di circa 2900 m² completamente recintata (recinzione di tipo a pettine, avente un'altezza complessiva di 250 cm), che include al suo interno le apparecchiature elettriche e le aree asfaltate per il transito degli automezzi;

La SE Utente e l'area di accesso occupano una superficie complessiva di circa 1670 m2. Per maggiori dettagli si rimanda alle seguenti tavole:

Tav. 06 "Studio plano-altimetrico - Planimetria - Impianto di Utenza"

Tav.07a "Studio plano-altimetrico - Profili - Impianto di Utenza"

Tav.07b "Studio plano-altimetrico - Sezioni - Stazione Utente"

Tav.07c "Studio plano-altimetrico - Sezioni - Stallo Condiviso"

4.3 Analisi vincolistica

Dall'analisi vincolistica effettuata, così come dall'analisi del P.R.G del Comune di Belpasso, si evince che l'area dell'Impianto di Utenza risulta esente da alcun vincolo archeologico, ambientale, boschivo e paesaggistico. L'area risulta essere interessata esclusivamente da un'area a pericolosità e rischio idraulico basso (P1-R1), come si evince dalla Tav. 10b "Inquadramento generale su CTR – PRG Comune di Belpasso" allegata al Progetto dell'Impianto agro-fotovoltaico. Si faccia riferimento al paragrafo successivo per le considerazioni circa il superamento di tale vincolo P1-R1 attraverso opportune soluzioni progettuali che garantiscono l'eliminazione della causa che determina la condizione di rischio, assicurando quindi la compatibilità delle opere.

4.4 Inquadramento geologico

Per un inquadramento geologico ed idrogeologico preliminare dell'area relativa all'Impianto di Utenza, si rimanda alle relazioni All. F "Relazione geologica" e All. G "Relazione Idrologica-idraulica Impianto di Utenza e di Rete ". L'Impianto di Utenza si localizza in destra idraulica del Fiume Dittaino e ricade all'interno di aree a pericolosità e rischio idraulico P1-R1. Come illustrato nella Relazione Geologica, il significato fisico di una pericolosità di tipo P1 è che per l'area di progetto vi è una previsione del battente idraulico non superiore a 0.3 metri e con velocità del flusso idrico molto basse in ragione della morfologia del terreno. Al fine di eliminare la causa che determinano la condizione di rischio P1-R1 nell'area delle opere di connessione, si è previsto che le opere dell'Impianto di Utenza e di Rete vengano realizzate ad una quota progetto di circa 0,6 m rispetto al piano campagna (il doppio rispetto al battente idraulico), al fine di consentire il deflusso delle acque in caso di piena.

Da un'analisi preliminare del sito, non sono state rilevate, fino alle profondità investigate, strutture idrogeologiche significative né la presenza di una falda idrica tale da potere interferire con le opere in progetto.

4.5 Descrizione della Stazione di trasformazione – SE Utente

La stazione elettrica di trasformazione ha lo scopo di elevare la tensione da 30 kV a 150 kV, per convogliare la potenza generata dall'impianto agro-fotovoltaico verso la RTN.

La stazione elettrica include un edificio ausiliario al cui interno saranno realizzate la sala quadri MT, con uno spazio separato dedicato al trasformatore ausiliario, la sala quadri BT/sala controllo, un locale misure, una sala riunioni ed i servizi igienici.

La stazione è principalmente costituita da:

- N. 1 montante 150 kV di collegamento trasformatore elevatore;
- N. 1 trasformatore elevatore 150/30 kV;
- Componenti in media e bassa tensione, ubicati all'interno dell'edificio ausiliario:
 - N. 1 quadro elettrico 30 kV, a cui sono collegate le dorsali dell'impianto agro-fotovoltaico;
 - N. 1 trasformatore 30/0.42 kV, isolato in resina, per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto;
 - Sistemi di alimentazione di bassa tensione dei servizi ausiliari di impianto, in corrente alternata (c.a.) ed in corrente continua (c.c.);
 - Sistema di protezione della stazione;
 - Sistema di monitoraggio e controllo dell'intera sottostazione 150/30 kV (SCADA);

- Un generatore diesel (potenza nominale 15 kVA), per installazione esterna, completo di pannello di protezione e controllo e di serbatoio gasolio incorporato su basamento (capacità 120 l).

Nella Tav. 09 è riportato lo schema elettrico unifilare dell'Impianto Utenza.

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle leggi e norme CEI generali e specifiche, e in accordo al Codice di Rete di Terna.

4.5.1 Apparecchiature AT

La Stazione Utente sarà dotata delle seguenti apparecchiature principali:

- Montante 150 kV di collegamento trasformatore elevatore:
 - Un sezionatore orizzontale di linea con lame di terra (lato sbarre);
 - Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo capacitivo, con tre avvolgimenti secondari, uno di misura e due di protezione;
 - Un interruttore automatico in SF₆;
 - Tre trasformatori di corrente unipolari (TA), con tre nuclei secondari, uno di misura e due di protezione;
 - Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo induttivo, con un avvolgimento secondario per le misure commerciali;
 - Tre scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco, con contatori di scarica.
- Materiali accessori come necessario (tubi, conduttori, strutture di sostegno, ecc.).

Nella Tav. 04a è riportata la sezione elettromeccanica della stazione di trasformazione.

Le caratteristiche preliminari delle apparecchiature principali sono riportate nelle tabelle seguenti e saranno confermate in sede di progettazione esecutiva.

Interruttore	
Tensione nominale (kV)	170
Livello di isolamento nominale:	
tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale (A)	≥ 1250
Durata nominale di corto circuito (s)	1
Corrente di interruzione nominale di corto circuito (kA)	31,5
Corrente di stabilimento nominale di corto circuito (kA)	80
Sequenza di manovra nominale	O-0,3s-CO-1min-CO
Durata massima di interruzione (ms)	60
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms)	80 (bobina a lancio) /120 (bobina a mancanza)
Durata massima di chiusura (ms)	150
Gas	SF6

Sezionatore	
Tensione nominale (kV)	170
Corrente nominale (A)	≥ 1250
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
valore efficace (kA)	31,5
valore di cresta (kA)	80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
verso massa (kV)	650
sul sezionamento (kV)	750
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
verso massa (kV)	275
sul sezionamento (kV)	325
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15
Tensione di controllo e azionamento del motore	110Vcc

Trasformatore di corrente	
Tensione nominale (kV)	170
Frequenza nominale (Hz)	50
Rapporto di trasformazione nominale (A/A)	200/5 – 400/5
Numero di nuclei (n)	3
Corrente termica nominale permanente (p.u.)	1,2 Ip
Corrente termica nominale di emergenza 1 h (p.u.)	1,5 Ip
Corrente dinamica nominale (Idyn)	2,5 Ith
Corrente termica di breve durata (kA)	≥ 31.5
Resistenza secondaria II e III nucleo a 75°C (Ω)	≤ 0,4
Prestazioni e classi di precisione:	
I nucleo (VA/cl.)	30/0,2
II e III nucleo (VA/cl.)	30/5P30
Fattore sicurezza I nucleo	≤ 10
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	≥ 750
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	≥ 325

Trasformatore di tensione induttivo	
Tensione primaria nominale (kV)	150/√3
Tensione secondaria nominale (V)	100/√3
Numero avvolgimenti secondari (n)	1
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazioni nominali e classi di precisione:	
secondario di misura (VA/cl.)	50/0,2
secondari di protezione (VA/cl.)	---
Tensione massima per l'apparecchiatura (kV)	170
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

Trasformatore di tensione capacitivo	
Tensione primaria nominale (kV)	150/√3
Tensione secondaria nominale (V)	100/√3
Numero avvolgimenti secondari (n)	3
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazioni nominali e classi di precisione:	
secondario di misura (VA/cl.)	50/0,2
secondari di protezione (VA/cl.)	100/3P
Tensione massima per l'apparecchiatura (kV)	170
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

4.5.2 Trasformatore elevatore 150/30 kV

Il trasformatore elevatore sarà trifase, a due avvolgimenti, isolato in olio, con le seguenti caratteristiche principali:

Trasformatore elevatore 150/30 kV	
Potenza nominale	62/78 MVA
Tipo di raffreddamento	ONAN/ONAF
Rapporto di trasformazione	150/30 kV
Tensione massima	170/36 kV
Tensione di tenuta nominale ad impulso atmosferico	750/170 kV
Tensione di tenuta nominale a frequenza industriale	325/70 kV
Impedenza di corto circuito	11% (rif. 78 MVA)
Commutatore sotto carico sull'avvolgimento AT	$\pm 10 \times 1,25\%$
Gruppo vettoriale	YNd11
Isolamento degli avvolgimenti	uniforme

I dati del trasformatore sono preliminari e saranno confermati in sede di progettazione esecutiva.

4.5.3 Quadro 30 kV

Alla cabina MT confluiranno le linee elettriche provenienti dal campo agro-fotovoltaico.

All'interno della cabina sarà predisposto un quadro elettrico di media tensione in cui si collegheranno le apparecchiature di protezione di MT e un quadro elettrico di bassa tensione, nel quale si installeranno le apparecchiature di protezione di BT per le linee luci di cabina e prese forza motrice. Si veda come riferimento lo schema unifilare della Stazione Utente (Tav. 08).

Il quadro di media tensione in questa fase preliminare prevede le seguenti caratteristiche principali:

Quadro 30 kV	
Tensione operativa/nominale	30/36 kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	170 kV
Tensione nominale di tenuta a 50 Hz (1min)	70 kV
Corrente nominale	≥ 1600 A
Corrente di breve durata (3s)	≥ 25 kA
Corrente di picco	≥ 63 kA
Isolamento	SF6
Classificazione d'arco interno	IAC AFLR 25 kA – 1s
Categoria di perdita di continuità di servizio	LSC 2A

Il quadro includerà almeno le seguenti unità funzionali:

- Una partenza verso trasformatore elevatore, in cavo, equipaggiata con interruttore;
- Tre arrivi dalle dorsali, in cavo, provenienti dalle cabine di campo, equipaggiati con interruttore;
- Una partenza verso trasformatore ausiliario, equipaggiata con interruttore o con sezionatore sotto carico e fusibili;
- Una cella misure;
- Una cella di riserva.

Il quadro sarà equipaggiato con relé di protezione e strumenti di misura. Sarà inoltre prevista l'interfaccia con il sistema di controllo remoto della sottostazione.

Il collegamento tra il quadro elettrico di media tensione e il trasformatore elevatore avverrà mediante cavi 30 kV interrati. Qui di seguito le principali caratteristiche:

Cavi 30 kV	
Tipo di cavo	unipolare
Materiale del conduttore	alluminio
Materiale isolante	XLPE
Schermo metallico	alluminio
Guaina esterna	PVC/PE
Tensione nominale (U ₀ /U/U _m)	18/30/36 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezioni utilizzate	500/630 mm ²

Il percorso di questi cavi sarà interno al perimetro della stazione elettrica di utenza per una lunghezza di circa 25 metri.

4.5.4 Trasformatore ausiliario

Il trasformatore ausiliario, di tipo a secco, sarà dimensionato per alimentare tutti i servizi ausiliari della sottostazione ed avrà le seguenti caratteristiche:

Trasformatore ausiliario	
Potenza nominale	160 kVA
Tipo di raffreddamento	AN
Tensione nominale	30/0,42 kV
Tensione massima	36/1 kV
Classe ambientale e climatica	E1 – C1
Classe di comportamento al fuoco	F1

Il trasformatore sarà completo di involucro di protezione.

4.5.5 Servizi ausiliari

I servizi ausiliari della stazione saranno alimentati tramite il trasformatore ausiliario MT/BT derivato dal quadro MT.

Un gruppo elettrogeno di emergenza fornirà l'alimentazione ai servizi essenziali in caso di mancanza tensione sulle sbarre del quadro MT.

Le utenze essenziali più critiche quali i sistemi di protezione e controllo e i circuiti di comando di sezionatori e interruttori saranno alimentati da sistemi di alimentazione non interrompibile in corrente continua 110 V, con batterie in tampone con una autonomia prevista di 4 ore.

4.5.6 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo

Il sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo della sottostazione, installato nella sala quadri BT, avrà la funzione di provvedere al comando, al rilevamento segnali e misure ed alla protezione dello stallo, agli interblocchi tra le apparecchiature, all'acquisizione dei dati ed all'interfaccia con il centro di controllo Terna.

4.5.7 Illuminazione

Il sistema di illuminazione dell'area esterna della sottostazione è progettato per fornire un livello di illuminazione di 20 lux, utilizzando lampade a LED.

Saranno previsti due circuiti separati: uno comandato automaticamente da fotocellula, per assicurare un livello di illuminazione minimo; l'altro comandabile manualmente, tramite interruttore, per fornire un livello di illuminazione più elevato, solo quando necessario (es. durante le operazioni di manutenzione dei componenti AT).

Per l'area comune dello sistema di connessione condiviso sbarre sarà previsto l'impianto di illuminazione con paline in vetroresina di tipo stradale.

4.6 Rete di terra

La rete di terra sarà realizzata in accordo alla normativa vigente CEI EN 61936-1 in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto.

Il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

4.6.1 Dimensionamento di massima della rete di terra

La rete di terra sarà dimensionata in accordo alla Norma CEI EN 50522. In particolare si procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui alla norma stessa.

4.6.1.1 Dimensionamento termico del dispersore

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

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

dove:

A = sezione minima del conduttore di terra, in mm²

I = corrente del conduttore, in A

t = durata della corrente di guasto, in s

K = 226 A s^{1/2} mm⁻² (rame)

β = 234,5 °C

Θ_i = temperatura iniziale in °C (assunta pari a 20°C)

Θ_f = temperatura finale in °C (assunta pari a 300°C, per rame nudo)

4.6.1.2 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 progettazione esecutiva, 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" della Norma CEI EN 50522.

5. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CONNESSIONE CONDIVISO PER IL COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN

Il sistema di connessione condiviso (in breve stallo condiviso) permette il collegamento a 150kV della Stazione Utente con la Stazione Elettrica RTN 380/150 kV nonché la condivisione dello stallo arrivo produttore della stazione RTN con più produttori come da disposizioni di Terna.

Il sistema di connessione condiviso è in sintesi costituito da:

- Un sistema di sbarre comuni a 150 kV di collegamento della Stazione Utente allo stallo arrivo linea condiviso, comune ai futuri produttori;
- Uno stallo arrivo linea condiviso;
- Una tratta di linea aerea (ca 40m), di collegamento con lo stallo produttore nella sezione a 150kV della stazione elettrica RTN
- Un edificio servizi ausiliari;

La sbarra comune avrà altezza dal suolo di 7,5 m e sarà affiancata lungo l'intero sviluppo da una viabilità interna per l'accesso a mezzi di manutenzione.

Lo stallo di arrivo linea condiviso consentirà di disalimentare la sbarra per eventuali interventi di manutenzione e garantirà la protezione del sistema di connessione condiviso a fronte di eventuali anomalie e guasti, senza interessare la Stazione Elettrica RTN a monte.

L'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali e specifiche, e in accordo al Codice di Rete di Terna.

Lo stallo di arrivo sarà dotato di apparecchiature a 150kV (sezionatori, interruttori, ecc.) assemblate in un modulo di tipo compatto isolato in SF6:

- Montante 150 kV di arrivo linea (Stallo Condiviso):
 - Due sezionatori di linea con lame di terra;
 - Un interruttore automatico in SF6;
 - Tre trasformatori di corrente unipolari (TA);
 - Tre trasformatori di tensione unipolari (TV).

Nelle Tav 3b e Tav. 04b sono riportate rispettivamente la planimetria elettromeccanica e la sezione elettromeccanica dello sistema di connessione condiviso.

5.1 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo

I quadri di bassa tensione dedicati ai servizi ausiliari e tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo necessarie per la gestione del sistema di connessione condiviso saranno ospitati all'interno di un locale dedicato (Edificio Servizi Ausiliari).

Per l'alimentazione elettrica dei servizi ausiliari dello stallo condiviso è previsto l'allacciamento alla rete elettrica BT di distribuzione locale.

5.2 Rete di terra

Come per la stazione utente, anche nell'area comune destinata ad ospitare il sistema di connessione condiviso è prevista la realizzazione di una rete di terra in accordo alla normativa vigente CEI EN 61936-1 in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto. Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

La rete di terra dello sistema di connessione condiviso sarà collegata a quella della Stazione Utente.

6. FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI UTENZA

6.1 Opere Civili

6.1.1 Accantieramento e preparazione delle aree

L'area di realizzazione dell'Impianto di Utenza si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante. Risulta, di conseguenza, necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti e un'eventuale rimozione degli arbusti e delle pietre superficiali, per preparare l'area. Gli scavi ed i riporti previsti sono eseguiti per preparare il piano di imposta della sottostazione.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento all'Allegato A "Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici Impianto di Utenza".

6.1.2 Realizzazione fondazioni e cunicoli cavi

E' prevista la realizzazione di fondazioni per le seguenti apparecchiature/edifici:

- Edifici tecnologici;
- Trasformatore elevatore;
- Sezionatori, interruttori, TA, TV, scaricatori, sostegni sbarre e pali luce posizionati su appositi sostegni metallici;
- Fondazioni per il posizionamento delle recinzioni esterne;

Le fondazioni degli edifici tecnologici, dei sostegni sbarre, delle apparecchiature dell'impianto di utenza, saranno 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. Relativamente ai valori non rilevanti dei carichi statici delle apparecchiature elettromeccaniche, le fondazioni saranno di tipo "diretto", realizzate sulla quota di fondo scavo su base di magrone.

Eventuali opere di consolidamento del terreno potranno essere realizzate sotto la fondazione del trasformatore elevatore, se necessarie.

Le varie fondazioni delle apparecchiature saranno tra loro collegate da una rete di cunicoli e tubi, per il collegamento con cavi elettrici delle apparecchiature elettromeccaniche e tra i quadri di controllo e misura posti nelle sale quadri degli edifici. Tutte le opere di fondazione sono state progettate in funzione della tipologia del terreno esistente in sito, tenendo conto del grado di sismicità.

Durante la realizzazione delle opere civili, attorno ad ogni fondazione e su tutta l'area della sottostazione utente e del sistema di connessione condiviso, sarà installata la maglia di terra.

Dopo aver eseguito le opere di fondazione e posato la rete di terra, le aree interessate dai lavori saranno risistemate realizzando il livellamento del terreno intorno alle fondazioni mediante il riporto con materiali idonei compattati, e la successiva finitura delle stesse come da progetto.

6.1.3 Edificio tecnologico della Stazione Utente

All'interno della Stazione Utente è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà un locale quadri BT/sala controllo, un locale quadri elettrici MT con una parte dedicata al trasformatore TSA, ed un locale misure. Oltre a ciò sono presenti i servizi igienici ed una sala riunioni. Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

L'edificio sarà realizzato in muratura, con superfici non combustibili nel rispetto di quanto definito nella norma CEI EN 61936-1, da cui consegue una distanza minima in aria per trasformatori all'aperto uguale o superiore a 10 m. La pianta dell'edificio sarà rettangolare di dimensioni esterne 24,75 x 4,70 m circa, e con orientamento est-ovest.

L'edificio è ad un solo piano con copertura piana ed ha altezza massima pari a 4,60 m (estradosso della struttura di copertura).

L'altezza interna dei locali è di 4.00 m (quota calpestio p.p.f. +0,20 m).

La copertura dell'edificio sarà a tetto piano e opportunamente coibentata e impermeabilizzata; gli infissi saranno in alluminio anodizzato naturale.

La Tav. 05 "Planimetria viste e sezioni edificio Utente - stazione Utente " rappresenta la pianta e le diverse sezioni dell'edificio.

Le dimensioni dei singoli locali sono le seguenti:

- Sala quadri BT e controllo 24 m²
- Sala quadro MT e trasformatore 42 m²
- Locale Misure 9 m²
- Locale servizi igienici 5 m²
- Locale sala riunioni 16 m²

Adiacente all'edificio sarà installato il gruppo elettrogeno di emergenza che occuperà un'area, esterna, di circa 13 m².

6.1.4 Edificio servizi ausiliari dello Stallo Condiviso

All'interno dell'area dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre è prevista la costruzione un edificio al cui interno saranno installate tutte le apparecchiature di protezione, misura, comando e controllo necessarie per la gestione dello Stallo Condiviso.

L'Edificio servizi ausiliari consisterà in un fabbricato a pianta rettangolare di dimensioni esterne 7,0 x 4,5 m circa, e con orientamento est-ovest, ad un solo piano con copertura piana ed hanno altezza massima pari a 4,6 m, corrispondente all'estradosso del coronamento.

La copertura dell'edificio sarà a tetto piano e opportunamente coibentata e impermeabilizzata; gli infissi saranno in alluminio anodizzato naturale.

6.1.5 Strade e aree con apparecchiature elettromeccaniche

Le strade interne all'area della stazione saranno asfaltate e con una larghezza non inferiore a 4,00 m, mentre le aree in cui saranno installate le apparecchiature elettromeccaniche saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettivi in caso di guasto a terra sul sistema AT.

6.1.6 Smaltimento acque meteoriche e fognarie

Nella progettazione dell'Impianto di Utenza si è cercato di ridurre le superfici impermeabilizzate (piazzali asfaltati e coperture degli edifici), ovvero delle superfici che potrebbero raccogliere ed accumulare le acque meteoriche. Per questo motivo sono state previste ampie superfici inghiaiate nella zona delle apparecchiature elettromeccaniche, che consentiranno lo smaltimento diretto per percolazione nel terreno naturale.

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. Le acque meteoriche raccolte saranno smaltite in accordo alla normativa vigente (D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii, L.R. 27/86 e Allegato 5 della delibera C.I.T.A.I.) seguendo le prescrizioni degli enti preposti. Si ipotizza che tali acque, in particolare quelle comunemente denominate di "prima pioggia" (i primi 5 mm), potenzialmente inquinate dalla presenza di sversamenti accidentali di sostanze oleose, saranno raccolte e convogliate in un'apposita vasca dove verranno separate da quelle risultanti dalle piogge successive, e subiranno un trattamento di sfangamento e di disoleazione prima di essere riunite a quelle cosiddette di "seconda pioggia" pulite, quindi scaricate nel vicino Canale Lenzi Guerrera. A tal proposito si faccia anche riferimento all'All. G "Relazione Idrologica-idraulica Impianto di Utenza e di Rete " in cui è presentato il calcolo delle portate raccolte e scaricate dall'area della Stazione di Utenza e dall'Area dello stallo Condiviso.

L'impianto di smaltimento sarà posizionato in prossimità del confine ovest della Stazione Utente e lungo il confine nord dello Stallo Condiviso, mentre il sistema di convogliamento nel Canale Lenzi Guerrera corre sarà realizzato al di fuori dell'area della Stazione Utente e dello Stallo condiviso, sempre lungo il il confine ovest. Per maggiori dettagli circa l'ubicazione del sistema di trattamento acque e del sistema di convogliamento, si rimanda agli allegati Tav. 10 - Inquadramento generale su ortofoto - Sistema trattamento acque di prima pioggia - Impianto di Utenza, Tav.10a - Sistema trattamento acque di prima pioggia - Stazione Utente e Tav.10b - Sistema trattamento acque di prima pioggia - Stallo Condiviso.

Le acque nere provenienti dai servizi igienici della Stazione Utente saranno invece convogliate mediante un sistema di tubi ed eventuali pozzetti a tenuta in serbatoi da vuotare periodicamente o in fosse chiarificatrici tipo Imhoff, ubicati in prossimità dell'edificio. La posizione è riportata nella Tav. 03a - Planimetria elettromeccanica Stazione Utente.

6.1.7 Ingressi e recinzioni

L'accesso alla Stazione Utente avverrà da un'esistente Strada Demaniale che si trova a nord delle opere di connessione. Al fine di consentire l'accesso fino all'antistante piazzale di sosta degli automezzi del personale addetto alla manutenzione, ci sarà realizzato un breve innesto nella strada di accesso prevista per la nuova Stazione Elettrica RTN (e le stazioni degli altri produttori), che si innesterà con opportuni raggi di raccordo alla strada demaniale a nord e da questa alla SP N74/ii. Per l'ingresso alla Stazione Utente è previsto un cancello carrabile di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, per una larghezza complessiva di circa 9,00 m.

L'area occupata dalla Stazione Utente sarà completamente recintata: la recinzione sarà in cemento, di tipo a pettine costituita da un muro di base di altezza 95 cm su cui saranno annegati dei paletti prefabbricati di altezza 155 cm. L'altezza complessiva della recinzione sarà pari a circa 2,50 m (eccetto nella parte a est verso il collegamento alle sbarre comuni che sarà di 2,00 m di altezza). La recinzione avrà un'altezza pari a circa 2,50 m, e presenterà caratteristiche di sicurezza e antintrusione.

Per l'ingresso all'area dello comune del sistema di connessione condiviso è previsto un cancello carrabile di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, per una larghezza complessiva di circa 9,00 m. .

Tale area sarà completamente recintata: la recinzione sarà in cemento, di tipo a pettine costituita da un muro di base di altezza 95 cm su cui saranno annegati dei paletti prefabbricati di altezza 155 cm. La recinzione avrà un'altezza pari a circa 2,50 m, e presenterà caratteristiche di sicurezza e antintrusione.

Le aree della Stazione Utente e quella dell'area del Sistema Sbarre sono indipendenti e non prevedono passaggi di collegamento attraverso la recinzione.

6.1.8 Ripristino area di cantiere

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto di utenza (Stazione Utente e Sistema di connessione condiviso), si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino dell'area temporanea utilizzata in fase di cantiere.

6.2 Attrezzature e automezzi di cantiere

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione del cantiere.

Tabella 2: Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere – Impianto di Utenza

Attrezzatura di Cantiere
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppo elettrogeno
Saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 380 V
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Tranciacavi e pressacavi

Attrezzatura di Cantiere
Tester
Fresatrice a rullo
Megger

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari alle varie fasi di lavorazione del cantiere.

Tabella 3: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere – Impianto di Utenza

Tipologia	N. di automezzi
Escavatore cingolato	1
Carrello elevatore da cantiere	1
Pala cingolata	1
Autocarro mezzo d'opera	1
Rullo compattatore	1
Camion con gru	1
Autogru	1
Camion con rimorchio	1
Furgoni e auto da cantiere	2
Autobetoniera	1
Pompa per calcestruzzo	1
Bobcat	1
Asfaltatrice	1

6.3 Impiego di manodopera in fase di cantiere

La realizzazione dell'Impianto di Utenza, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all'entrata in esercizio, prevede un significativo impiego di personale: tecnici qualificati per la progettazione esecutiva ed analisi preliminari di campo, personale per le attività di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate.

Tabella 4: Elenco del personale impiegato in fase di cantiere – Impianto di Utenza

Descrizione attività	N. di persone impiegato
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	3
Acquisti ed appalti	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	4
Sicurezza	2
Lavori civili	10
Lavori meccanici	8

Descrizione attività	N. di persone impiegato
Lavori elettrici	8
TOTALE	37

6.4 Cronoprogramma lavori

Per la realizzazione dell’Impianto di Utente per la connessione la Società prevede una durata delle attività di circa 13 mesi. Per maggiori dettagli si faccia riferimento al cronoprogramma riportato nell’Allegato C.

L’entrata in esercizio commerciale dell’impianto agro-fotovoltaico è però prevista dopo 24 mesi dall’apertura del cantiere, in quanto i tempi di realizzazione previsti per la nuova Stazione Elettrica RTN sono di circa 24 mesi. Pertanto il primo parallelo dell’impianto agro-fotovoltaico potrà essere realizzato solo a valle del 22° mese, e l’entrata in esercizio commerciale solo dopo il completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa 2 mesi).

7. PROVE E MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO DI UTENZA

Al fine di assicurare che l'impianto venga installato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento, sarà necessario eseguire delle prove sulle apparecchiature e sui componenti costituenti l'Impianto di Utenza, in parte prima ed in parte dopo l'installazione.

Le prove principali da effettuare sono di tre tipologie:

- Prove di tipo
- Prove di routine
- Prove di accettazione in sito

Per la messa in servizio dell'impianto potranno essere richieste ulteriori prove, in accordo alle specifiche del gestore di rete (Terna S.p.A.).

Le prove in fabbrica ed in campo saranno effettuate in presenza di tecnici incaricati dalla Società ed inoltre le procedure di prova verranno discusse e approvate dai tecnici incaricati dalla Società.

7.1 Prove di tipo

I componenti proposti dal fornitore devono aver superato le relative prove di tipo previste dalla normativa. La documentazione che certifica le prove effettuate deve essere resa disponibile dal fornitore, su richiesta della Società.

7.2 Prove di routine

Le prove di routine vengono svolte presso la fabbrica del fornitore. Queste prove hanno lo scopo di verificare la conformità della produzione dei componenti coi relativi standard applicabili e far emergere eventuali difetti sui materiali o di produzione.

Prove e test funzionali vengono eseguiti inoltre sul sistema SCADA, sul sistema di protezione, su RTU e registratore di eventi. In aggiunta alcune prove vengono effettuate per verificare la capacità del sistema SCADA ad interfacciarsi con altri componenti quali, dispositivi di protezione a multiprocessore, RTU, ecc.

7.3 Prove in sito

Le prove in sito devono essere effettuate prima dell'energizzazione dello stallo alta tensione e dei sistemi ausiliari. Lo scopo di tali prove è di rilevare possibili difetti dovuti al trasporto e/o all'installazione.

Di conseguenza, dopo l'installazione e prima della messa in servizio, tutti i componenti forniti devono essere testati al fine di verificare il corretto funzionamento e l'integrità dielettrica dei componenti. Almeno le seguenti prove devono essere eseguite:

- Prove della tensione di passo e contatto della rete di terra;
- Trattamento dell'olio del trasformatore prima della sua energizzazione;
- Prove dielettriche sui circuiti ausiliari e sui pannelli;
- Misure di resistenza dell'isolamento dei circuiti ausiliari e dei pannelli;
- Misure dei tempi di apertura e chiusura degli interruttori;
- Prove di tenuta del gas;
- Verifiche di qualità del gas;
- Controlli e verifiche di:
 - o Conformità dell'assemblaggio con i disegni del fornitore e istruzioni;
 - o Controlli sul funzionamento meccanico;
 - o Conformità dei collegamenti con i disegni;
 - o Corretto funzionamento degli interblocchi elettrici, pneumatici e altri;
 - o Corretto funzionamento del controllo, misura, protezione e degli ausiliari, inclusa l'illuminazione.

Inoltre, per il sistema di misura e protezione le seguenti prove devono essere svolte:

- Ispezione visiva;
- Controllo dei collegamenti e delle connessioni;
- Controlli funzionali e delle logiche;
- Prove dei relè di protezione (iniezioni primarie);
- Connessioni dei TA e dei TV e controlli di polarità;

7.4 Attrezzature, automezzi ed impiego di manodopera in fase di commissioning e start up

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie durante il commissioning dell'Impianto di Utenza

Tabella 5: Elenco delle attrezzature previste in fase di commissioning – Impianto di Utenza

Attrezzatura in fase di commissioning
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Gruppo elettrogeno
Termocamera
Megger

Per quanto riguarda l'impiego di automezzi durante la fase di commissioning, è previsto solo un furgone/autovettura da cantiere, utilizzata dai tecnici qualificati (ingegneri elettrici e meccanici), per i collaudi e le verifiche di campo. Tendenzialmente i tecnici che effettueranno il commissioning dell'impianto di utenza non saranno più di 2 persone.

8. FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI UTENZA

8.1 Attività di controllo e manutenzione

L'impianto di Utenza non richiede la presenza di personale fisso durante la fase di esercizio, in quanto può essere controllato da remoto, e pertanto non sarà presidiato. Periodicamente però sarà necessario effettuare attività di controllo e manutenzione, affidate a ditte esterne specializzate. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Tabella 6: Elenco delle attività di controllo e manutenzione e relativa frequenza – Impianto di Utenza

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni
Ispezione termografica	Biennale
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale
Controllo e manutenzione strutture sostegno	Annuale
Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema anti-intrusione e videosorveglianza	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile
Verifiche di legge degli impianti antincendio	Semestrale

Lo Stallo Condiviso sarà operato e mantenuto in cooperazione con possibili altri produttori che condividono lo stesso stallo e il sistema sbarre. Nella presenza di più produttori uno specifico accordo di gestione delle attività O&M sarà stipulato tra le parti.

8.2 Attrezzature e automezzi

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie durante la fase di esercizio, relative alle attività per la gestione dell'Impianto di Utenza.

Tabella 7: Elenco delle attrezzature previste in fase di esercizio – Impianto di Utenza

Attrezzatura in fase di esercizio
Attrezzature portatili manuali
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Termocamera
Megger

Gli unici automezzi utilizzati in fase di esercizio sono furgoni/autovetture da cantiere del personale che svolgerà le attività di controllo e manutenzione; si prevede l'impiego di N. 1 o al massimo 2 automezzi.

8.3 Impiego di manodopera

Durante la fase di esercizio dell'impianto di utenza le verifiche da svolgere sono relative essenzialmente alle opere civili, meccaniche ed elettriche. Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate.

Tabella 8: Elenco del personale impiegato in fase di esercizio – Impianto di Utenza

Descrizione attività	N. di personale impiegato
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	2
Verifiche elettriche	2
TOTALE	4

9. FASE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI UTENZA E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Alla fine della vita dell'impianto agro-fotovoltaico, che è stimata intorno ai 30 anni, si procederà allo smantellamento della stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV, dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre - qualora non funzionale a stazioni di utenza di altri produttori - nonché al successivo ripristino del territorio.

Una volta proceduto alla rimozione delle opere fuori terra (conduttori aerei, apparecchiature elettromeccaniche, edifici tecnologici, recinzione), si procederà alla rimozione delle opere interrato (fondazioni dei terminali/apparecchiature, del trasformatore e degli edifici tecnologici, cavi interrati, vasca imhoff, impianto trattamento acque di prima pioggia). Seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree, che interesseranno l'area della sottostazione, l'antistante piazzale di sosta e la strada di accesso.

La durata delle attività di dismissione e ripristino è stimata in un massimo di 6 mesi.

Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato E "Piano di dismissione e recupero dei luoghi dell'Impianto di Utenza " del Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza. Nel Piano è stata inclusa anche la rimozione del Sistema Sbarre e dello Stallo Condiviso: la dismissione di queste opere potrebbe però essere differita, qualora lo stallo sia condiviso con le stazioni di utenza di altri operatori.

9.1 Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature che saranno utilizzate durante la fase di dismissione.

Tabella 9: Elenco delle attrezzature previste in fase di dismissione – Impianto di utenza

Attrezzatura in fase di dismissione
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppo elettrogeno
Cannello a gas
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Fresatrice a rullo
Trancher
Martello demolitore

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi utilizzati durante la fase di dismissione.

Tabella 10: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione – Impianto di Utenza

Tipologia	N. di automezzi impiegato
Escavatore cingolato	1
Carrelli elevatore da cantiere	1
Pala cingolata	1
Autocarro mezzo d'opera	1
Camion con gru	1
Autogru	1
Camion con rimorchio	1

Tipologia	N. di automezzi impiegato
Furgoni e auto da cantiere	2
Bobcat	1

9.2 Impiego di manodopera in fase di dismissione

Per la dismissione dell’Impianto di Utanza, la Società affiderà l’incarico ad una società esterna che si occuperà delle operazioni di demolizione e dismissione. Nella tabella successiva si riporta un elenco indicativo del personale che sarà impiegato (relativamente agli appalti ed al project management, trattasi di personale interno della Società).

Tabella 11: Elenco del personale impiegato in fase di dismissione – Impianto di Utanza

Descrizione attività	N. di personale impiegato
Appalti	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	2
Sicurezza	2
Lavori di demolizione civili	3
Lavori di smontaggio strutture metalliche	4
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	4
TOTALE	16

10. TERRE E ROCCE DA SCAVO

10.1 Stima dei volumi di scavi e rinterri

Per la realizzazione dell'Impianto di Utenza è stata prevista una rimodellazione dell'attuale profilo topografico con la creazione di un'area pianeggiante la cui quota di imposta è stata fissata a +34,05 m s.l.m. nella quale è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- Stazione di trasformazione 150/30 kV, completamente recintata (recinzione di tipo a pettine, avente un'altezza complessiva di 250 cm) e che includerà al suo interno l'edificio tecnologico, le apparecchiature elettriche e le aree asfaltate per il transito degli automezzi
- Piazzale antistante all'ingresso della stazione per la sosta degli automezzi;
- Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre a 150 kV di collegamento tra lo stallo di trasformazione della Stazione Utente e lo stallo arrivo produttore nella sezione a 150 kV della futura Stazione Elettrica RTN, che occuperà un'area di circa 2900 m² completamente recintata

La SE Utente e l'area di accesso occupano una superficie di circa 1670 m²

Per poter accedere alla futura stazione di trasformazione ed allo Stallo Condiviso, sarà realizzato un breve collegamento alla strada di accesso che sarà realizzata per l'accesso alla Stazione RTN.

Per la realizzazione della Stazione di Utenza, dello Stallo Condiviso, del Sistema Sbarre e dell'area di cantiere temporanea saranno eseguite le seguenti operazioni:

- a) Preparazione della viabilità e del piazzale di accesso;
- b) Regolarizzazione terreno area stazione e area di cantiere temporanea;
- c) Fondazioni edifici tecnici, apparecchiature elettromeccaniche ed altri manufatti;
- d) Posa cavi MT;
- e) Ripristini.

Per un maggiore dettaglio sulle attività di sbancamento e rinterro si rimanda al documento All. D "Piano preliminare di gestione delle terre e rocce da scavo Impianto di Utenza"

Nella tabella seguente si riporta lo schema riassuntivo delle volumetrie di terre e rocce da scavo e relative modalità di gestione previste, compatibilmente con le gli esiti delle attività di accertamento dei requisiti di qualità ambientale dei terreni.

	ATTIVITÀ	VOLUMI (m ³)
1	SCOTICO E SCAVI	
1.1	Stazione Utente	579,44
1.2	Stallo condiviso	1205,35
1.3	Scavi per fondazioni SSE e stallo condiviso	338
1.4	Scavi per fossa imhoff, impianto trattamento acque, sistema raccolte acque	80
1.6	Scavi per cavi MT	40
1.7	Scavi per cunette stazione e stallo utente	288
	TOTALE VOLUMI SCOTICO E SCAVO	2430,79
2	RIPORTI	
2.1	Riporti e rilevati	0
	TOTALE VOLUMI RIPORTI	0
3	MATERIALI DA ACQUISTARE	
3.1	Rilevato con materiale da cava (misto) stazione utente e stallo condiviso	3927,29
3.2	Fondazione stradale (misto di cava) Strada accesso, area stazione utente e stallo condiviso	2573,0
3.3	Misto stabilizzato - Strada accesso, area stazione utente e stallo condiviso	514,61
3.4	Sabbia Cavi MT interno stazioni	20
3.5	Ghiaia per aree apparecchiature AT	328,4
3.6	Conglomerato bituminoso (binder + tepetino)	291,2
3.7	Calcestruzzo per fondazioni (magrone + strutturale)	392
	TOTALE VOLUMI MATERIALI DA ACQUISTARE	8046,52
4	RIPRISTINI	
4.1	Ripristino scarpate e aree a verde	1784,79
	TOTALE VOLUMI RIPRISTINI	1784,79
5	MATERIALI A SMALTIMENTO IN DISCARICA	
5.1	Materiale proveniente dagli scavi	646
	TOTALE VOLUMI GESTITI COME RIFIUTI	646

Tabella 12: Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'Impianto di Utenza

10.2 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, è costituita dal DPR 120 del 13 giugno 2017. Tale normativa prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- Riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall'ambito di applicazione dei rifiuti);
- Gestione di terre e rocce come "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 184-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- Gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico si prevede di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, prevedendo il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

In ottemperanza alla normativa vigente, è necessario presentare un *"Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti"*, redatto ai sensi dell'art. 24 c.3 dello stesso DPR.

Per il progetto in esame si è pertanto predisposto il suddetto Piano, relativo sia al progetto dell'impianto agro-fotovoltaico che dell'Impianto di Utenza (oggetto della presente relazione); il Piano costituisce un allegato del progetto definitivo dell'impianto agro-fotovoltaico, al quale si rimanda per maggiori approfondimenti.

Al presente progetto definitivo dell'Impianto di Utenza è stato comunque allegato un documento nel quale vengono specificate le modalità con le quali saranno gestite le terre e rocce da scavo derivanti dalla realizzazione del solo impianto di utenza, al quale si rimanda per maggiori dettagli (Allegato D - Piano preliminare di gestione delle terre e rocce da scavo).

11. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO

11.1 Costo di Investimento

Il Costo di investimento per l’Impianto di Utenza (considerando sia la Stazione 150/30 kV che lo Stallo Condiviso e il Sistema Sbarre a 150 kV) è stimato in circa Euro 2.900.000. Per maggiori dettagli si rimanda al Computo metrico estimativo, riportato in Allegato O “Quadro Economico e Computo metrico estimativo Impianto agro-FV e Impianto Utenza”.

11.2 Costi operativi

Le attività di manutenzione ordinaria dell’Impianto di Utenza, descritte al precedente paragrafo 8.1, saranno affidate a società esterne specializzate, con le quali si stipulerà un contratto di O&M. Indicativamente i costi connessi all’attività di manutenzione saranno di circa 15.000 Euro/anno.

Le attività di manutenzione ordinaria del Sistema Sbarre saranno gestite in comune con altri potenziali operatori che condivideranno lo stallo arrivo produttore nella Stazione RTN.

11.3 Costi di dismissione

Il costo di dismissione dell’Impianto di Utenza è stimato in circa 106.000 Euro, inclusivo dei ricavi derivanti dalla vendita di alluminio dei cavi. Per maggiori dettagli si rimanda al computo dei costi di dismissione riportato in All. E “Piano di dismissione e recupero dei luoghi dell’Impianto agro-fotovoltaico e Impianto Utenza”.

12. CAMPI ELETTROMAGNETICI

12.1 Richiami normativi

La normativa di riferimento sulla protezione della popolazione dai campi magnetici ed elettromagnetici è rappresentata dalla Legge Quadro 36/2001, che ha individuato tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della suddetta legge ha definito:

- **limite di esposizione:** il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- **valore di attenzione:** quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- **l'obiettivo di qualità** come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

In esecuzione della Legge Quadro è stato emanato il D.P.C.M. 08.07.2003, che:

- ha fissato il limite di esposizione in **100 microtesla** (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico;
- ha stabilito il valore di attenzione di **10 microtesla** (μT), a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di **3 microtesla** (μT).

È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.

All'interno della sottostazione, luogo inaccessibile alla popolazione, la legislazione di riferimento, è quella relativa alla protezione dei lavoratori all'interno dei luoghi di lavoro in particolare il DLgs 159/2016, che ha recepito la Direttiva 35/2013/UE, con modifiche e integrazioni al DLgs 81/08.

Il decreto stabilisce: valori di azione (VA), applicabili all'ambiente, e valori limite di esposizione (VE), applicabili all'interno del corpo umano, dei campi elettrico e magnetico, da assumere come riferimento per la valutazione del rischio.

Nella pratica il decreto comporta che è sufficiente che all'interno dell'ambiente di lavoro non siano superati i valori di azione VA, per garantire il rispetto dei limiti di esposizione.

I valori di azione, 10-20 kV/m e 1000-6000 μT , rispettivamente per il campo elettrico e magnetico, sono significativamente superiori ai limiti validi per la popolazione, in quanto il decreto, sulla scia delle norme internazionali e delle direttive europee, non tiene conto degli eventuali effetti differiti, contro i quali, alla luce della mancanza di evidenze scientifiche sufficienti, non si ritiene di adottare provvedimenti specifici.

12.2 Impianto di Utenza

Ai fini della valutazione dell'esposizione della popolazione, occorre segnalare che nelle immediate adiacenze dell'impianto non sono presenti aree sensibili ai fini del DPCM 8/7/03, quali aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e ambienti soggetti a permanenze non inferiori a 4 ore.

Inoltre, come riportato nella normativa vigente, DPCM 29/05/08, le sottostazioni elettriche in aria, caratterizzate da dimensioni rilevanti, tali da garantire le distanze di isolamento e di sicurezza richieste dalla normativa, vengono considerate luoghi in cui le fasce di rispetto dell'obiettivo di qualità rientra normalmente all'interno dei confini di pertinenza e quindi non interessano di fatto zone accessibili alla popolazione. Studi condotti al riguardo da Enel sulla Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche dimostrano che, per le correnti tipiche di una stazione di rete, le DPA dal centro sbarre AT ed MT siano tali da rientrare nei confini della sottostazione (Figura 1).

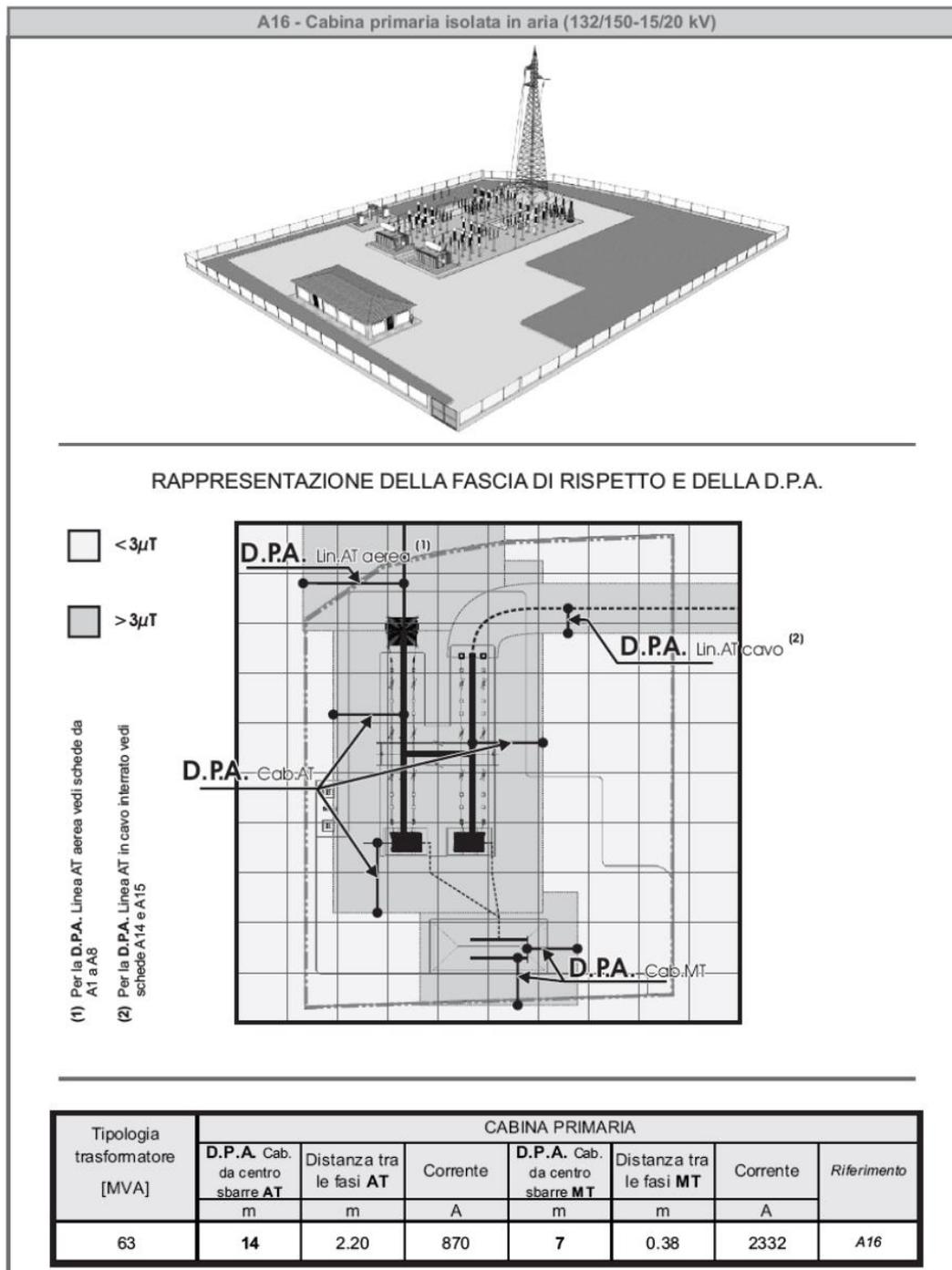


Figura 1: Linee Guida Enel per l'applicazione del DM 29.05.08

Con riferimento alla protezione dei lavoratori, si evidenzia che la sottostazione è nella maggior parte del tempo non presidiata, se non per ispezioni o controlli periodici. La presenza continuativa di personale è possibile all'interno dell'edificio di controllo, oppure per operazioni di manutenzione sull'impianto, per le quali tuttavia deve essere messa fuori servizio, con la conseguente cessazione delle emissioni elettromagnetiche. Per dimostrare il rispetto dei limiti di azione indicati del DLgs 159/2016, oltre alle logiche deduzioni derivanti dalle precedenti considerazioni sulle fasce di rispetto dell'obiettivo di

qualità, si può far riferimento alle guide della Commissione Europea¹ ed alla norma CEI EN 50449²(Appendice F), in cui è chiaramente indicato che:

- tutti i circuiti aerei con conduttori nudi sono conformi ai limiti di azione dei campi magnetici senza ulteriore considerazione
- le linee aeree funzionanti fino ai 250 kV o sistemi di sbarre funzionanti fino a 200 kV, non producono campi elettrici al livello del suolo di ampiezze tali da superare il valore di azione
- Gli spazi interni di qualsiasi edificio, con conduttori di qualsiasi tensione situati all'esterno, sono conformi ai limiti dei campi elettrici

con il che si può escludere qualsiasi tipo di rischio correlato all'esposizione ai campi elettromagnetici all'interno dell'impianto di utenza.

13. RUMORE

Nell'Impianto Utenza l'unica apparecchiatura sorgente di rumore permanente è il trasformatore elevatore; gli interruttori possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno solo durante le manovre (di brevissima durata e pochissimo frequenti). In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01-03-1991 e dalla legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447. Per maggiori dettagli, si faccia riferimento alla Relazione previsionale di Impatto acustico allegata alla presente relazione (All. H)

¹ Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici

² La norma fa riferimento a valori di azione più bassi dei valori di azione (500 μ T e 10kV/m) della precedente direttiva 2004/40/CE), quindi più conservativi.