

**Wood Solare Italia S.r.l.**

**Impianto agro-fotovoltaico da 55.202 kWp (40.000 kW in  
immissione)**

Comune di Latiano (BR)

Progetto Definitivo Impianto di Utenza  
Relazione descrittiva

Rev. 1  
Aprile 2021

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OGGETTO E SCOPO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. IMPIANTO DI UTENZA .....</b>	<b>8</b>
3.1 Locazione .....	8
3.2 Caratteristiche ambientali del sito.....	8
3.3 Descrizione del sito .....	9
3.4 Descrizione della Stazione Utente (Stazione di trasformazione 150/30 kV) .....	10
3.5 Rete di terra .....	15
<b>4. DESCRIZIONE DEL COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN (SISTEMA SBARRE E STALLO CONDIVISO).....</b>	<b>16</b>
4.1 Apparecchiature AT.....	16
4.2 Sistema di connessione alla Stazione RTN .....	16
4.3 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo .....	16
4.4 Rete di terra .....	17
<b>5. FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI UTENZA .....</b>	<b>18</b>
5.1 Opere Civili.....	18
5.2 Attrezzature e automezzi di cantiere.....	21
5.3 Impiego di manodopera in fase di cantiere .....	22
5.4 Cronoprogramma lavori .....	23
<b>6. PROVE E MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO DI UTENZA.....</b>	<b>24</b>
6.1 Prove di tipo.....	24
6.2 Prove di routine.....	24
6.3 Prove in sito .....	24
6.4 Attrezzature, automezzi ed impiego di manodopera in fase di commissioning e start up.....	25
<b>7. FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI UTENZA.....</b>	<b>26</b>
7.1 Attività di controllo e manutenzione .....	26
7.2 Attrezzature e automezzi .....	26
7.3 Impiego di manodopera .....	27
<b>8. FASE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO DI UTENZA E RIPRISTINO DEI LUOGHI..</b>	<b>28</b>
8.1 Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione .....	28
8.2 Impiego di manodopera in fase di dismissione .....	29
<b>9. TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>30</b>
9.1 Stima dei volumi di scavi e rinterri .....	30
9.2 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo.....	32



<b>10. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO.....</b>	<b>33</b>
10.1 Costo di Investimento .....	33
10.2 Costi operativi .....	33
10.3 Costi di dismissione .....	33
<b>11. CAMPI ELETTROMAGNETICI .....</b>	<b>34</b>
11.1 Richiami normativi .....	34
11.2 Impianto di Utenza.....	34
<b>12. RUMORE .....</b>	<b>36</b>

Questo documento è di proprietà di Amec Foster Wheeler Italiana 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 Amec Foster Wheeler Italiana S.r.l.



## ELABORATI GRAFICI

Num.	Oggetto	Scala
Tav. 01	Inquadramento generale su CTR Impianto di Utenza	1:25000
Tav. 02	Inquadramento generale su ortofoto Impianto di Utenza	1:2000
Tav. 03a	Planimetria elettromeccanica Stazione 150/30 kV	1:100
Tav. 03b	Planimetria elettromeccanica Impianto di Utenza	1:200
Tav. 04a	Sezione elettromeccanica Stazione 150/30 kV	1:200 1:100
Tav. 04b	Sezione elettromeccanica Stallo Condiviso e Sistema Sbarre	1:500 1:200
Tav. 05a	Planimetria viste e sezioni edificio tecnologico Stazione 150/30 kV	1:100 1:50
Tav. 05b	Planimetria viste e sezioni edificio tecnologico Stallo Condiviso	1:100
Tav. 06	Studio plano-altimetrico Stazione 150/30 kV	1:500 1:200
Tav. 07	Planimetria catastale per piano particellare di esproprio	1:1000
Tav. 08	Schema elettrico unifilare Impianto Utenza	-
Tav. 09	Sistema trattamento acque prima pioggia	1:200 1:50

## ELENCO ALLEGATI

Num.	Oggetto
All. A	Piano particellare di esproprio dell'Impianto di Utenza
All. B	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici Impianto di Utenza: opere civili
All. C	Cronoprogramma generale
All. D	Piano di gestione delle terre e rocce da scavo dell'Impianto di Utenza
All. E	Piano di dismissione e recupero dei luoghi dell'Impianto di Utenza
All. F	Calcoli preliminari strutture di sostegno ed opere civili dell'Impianto di Utenza



## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), relativo ad un impianto agro-fotovoltaico da 55.202 kWp (40.000 kW in immissione) che la società Wood Solare Italia S.r.l. ("la Società") intende realizzare nel comune di Latiano (BR).

In seguito all'inoltro da parte della Società<sup>1</sup> a Terna di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, in data 16/04/2019, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG) per una potenza in immissione di 40 MW (lettera protocollo n° TE/P20190028647, Codice Pratica 201900066). La STMG, formalmente accettata dalla Società in data 03/07/2019, prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della futura stazione elettrica 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Brindisi-Taranto N2" (la "Stazione RTN").

Il collegamento dell'impianto agro-fotovoltaico alla RTN necessita della realizzazione di una stazione di trasformazione (la "Stazione Utente"), di proprietà della Società per elevare la tensione da 30 kV a 150 kV. Tale stazione sarà collegata, mediante un sistema sbarre a 150 kV, con il nuovo stallo arrivo produttore che sarà realizzato nella sezione a 150 kV della nuova Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Latiano, di proprietà di Terna S.p.A.

Nella STMG Terna richiede di condividere lo stallo nella nuova Stazione RTN 380/150 kV con ulteriori iniziative di connessione, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete. Le sbarre 150 kV precedentemente citate saranno quindi in comune con altri operatori che condividono lo stesso stallo di arrivo.

L'Impianto di Utenza sarà ubicata in adiacenza della Stazione RTN, sempre nel Comune di Latiano ed occuperà un'area di circa 4000 m<sup>2</sup>. L'accesso alla stazione avverrà da est tramite una strada di nuova realizzazione, che si innesterà sull'esistente strada vicinale, che a sua volta si innesta sulla "Strada Comunale da Ceglie Messapica a Mesagne" a 500 m dalla SP N. 46. La strada di accesso sarà utilizzata anche per accedere alla Stazione RTN 380/150 kV di Terna e per l'accesso alle stazioni utente di possibili altri produttori che condividono lo stallo di arrivo. Per maggiori dettagli si rimanda alla Tav. 01 "Inquadramento generale su CTR Impianto di Utenza" ed alla Tav. 02 "Inquadramento generale su ortofoto Impianto di Utenza".

## 2. OGGETTO E SCOPO

Oggetto del presente documento è l'Impianto di Utenza per la connessione alla RTN dell'impianto agro-fotovoltaico che la Società intende realizzare nel comune di Latiano (BR) ed include:

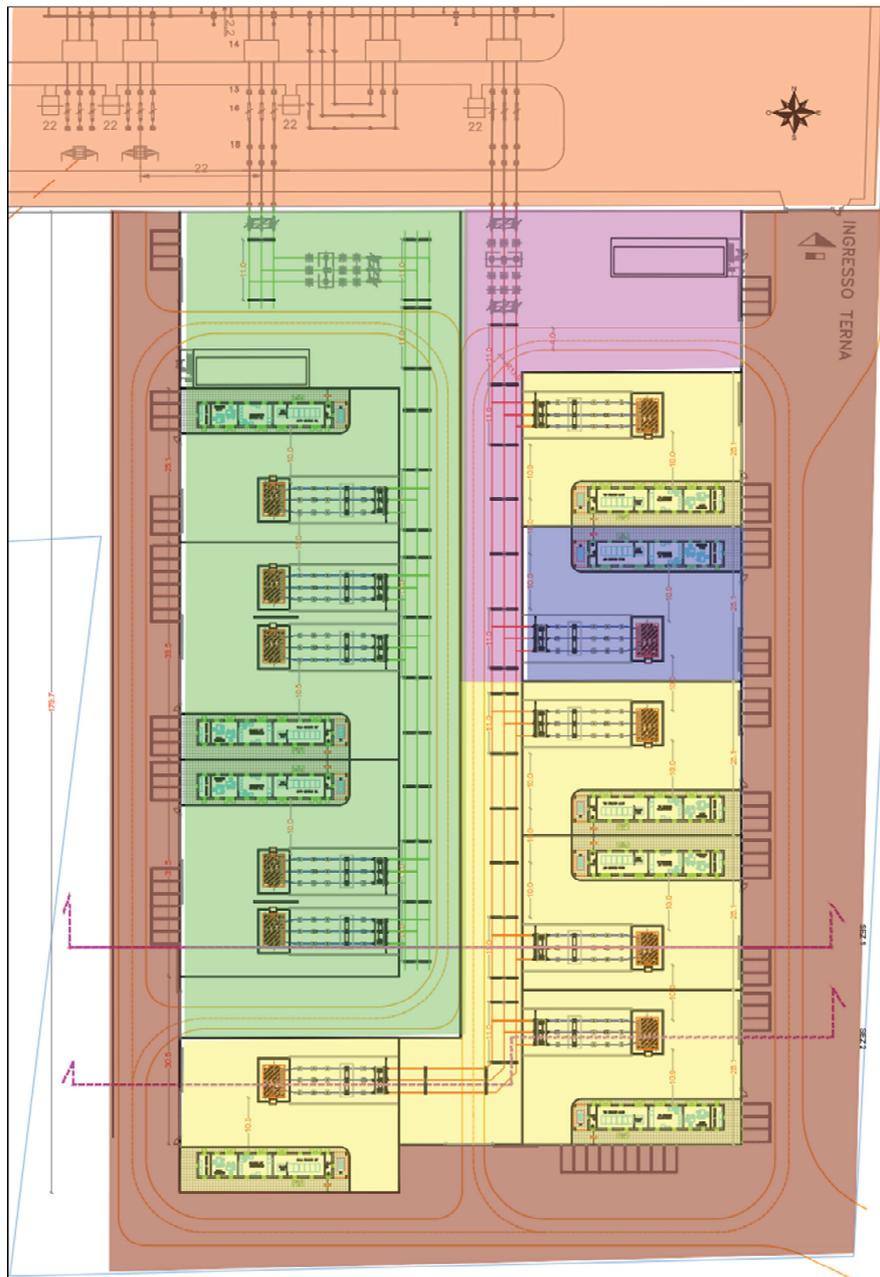
- la stazione di trasformazione 150/30 kV, di proprietà della Società (Stazione Utente);
- il collegamento in sbarre a 150 kV tra lo stallo trasformatore della Stazione Utente e lo stallo di arrivo sbarre RTN, avente una lunghezza di circa 70 m, di proprietà comune tra diversi potenziali produttori (Sistema Sbarre).
- lo stallo di arrivo sbarre RTN comune alla Società e ad altri potenziali produttori (Stallo Condiviso), per la connessione del Sistema Sbarre con lo stallo di arrivo produttore nella sezione a 150 kV della futura Stazione RTN di Latiano

Congiuntamente la Stazione Utente, il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso sono denominati Impianto di Utenza.

---

<sup>1</sup> La STMG ricevuta è a nome della società Amec Foster Wheeler Italiana S.r.l. che aveva sottoposto la richiesta e accettato la STMG; in data 21/05/2019 la STMG è stata volturata a Wood Solare Italia S.r.l.





**Figura 1:** Area dell’Impianto di Utente: Stazione Utente (in viola), il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso (in rosa)

Lo stralcio di planimetria nella Figura 1 sopra mostra le seguenti aree:

1. Stazione Utente (in viola)
2. Sistema Sbarre e Stallo Condiviso con relativa cabina di controllo indipendente (in rosa)
3. Stalli 150 kV di arrivo produttore della parte sud della Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Terna (in arancio)
4. Stazioni di trasformazione di altri potenziali produttori (in fase di autorizzazione o in prossima futura presentazione) che condivideranno con la Società lo stesso stallo produttore nella Stazione Elettrica RTN, lo Stallo Condiviso e il Sistema Sbarre, e necessiteranno del prolungamento del sistema sbarre comune (in giallo) che avrà una lunghezza totale di circa 90 m.
5. Stazioni di trasformazione di altri potenziali produttori e sistema di sbarre condiviso (in fase di autorizzazione o in prossima futura presentazione) che, tramite un sistema sbarre dedicato e comune tra loro, condivideranno lo stesso stallo di arrivo produttore nella Stazione Elettrica RTN, diverso e indipendente dallo stallo di arrivo produttore della Società (in verde)
6. Strade di accesso comuni a tutte le stazioni di trasformazione connesse ad entrambi gli stalli (in marrone).

Le opere di cui ai precedenti punti 1), 2) e 6) (solo tratto di strada di accesso alla Stazione Utente) costituiscono il **Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza** per la connessione ed il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del medesimo progetto.

Le opere per la costruzione della nuova Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Terna di cui al precedente punto 3) costituiscono il **Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete** per la connessione.

Le opere e infrastrutture di cui ai precedenti punti 4), 5), e 6) sono escluse dal presente documento e dalla richiesta di autorizzazione presentata dalla Società. La Società in data 08/07/2020 ha stipulato un accordo per la gestione dei terreni comuni con altri potenziali produttori la cui area è mostrata in Figura 1.

Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche dell'opera dell'Impianto di Utenza, nonché le relative modalità realizzative, ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni/benestari/pareri previsti dalla normativa vigente, propedeutici per la costruzione ed esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico e delle relative opere connesse.

Per le opere relative all'impianto agro-fotovoltaico e alle dorsali elettriche di collegamento all'Impianto Utenza si faccia riferimento al **Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico**.

### 3. IMPIANTO DI UTENZA

#### 3.1 Locazione

Il nuovo Impianto di Utenza sarà ubicato in un'area pianeggiante, in adiacenza al confine sud della futura Stazione RTN. L'Impianto di Utenza occuperà una porzione del mappale, identificato al Nuovo Catasto Terreni del Comune di Latiano, al Fg. 9, particella 13 e 11 per una superficie complessiva di circa 4000 m<sup>2</sup>.

Antistante al confine est della Stazione Utente verrà realizzato un piazzale per la sosta degli automezzi del personale addetto alla manutenzione della stazione medesima, avente un'estensione di circa 175 m<sup>2</sup>. Il piazzale sarà accessibile da una strada di nuova realizzazione, della lunghezza di circa 160 m, che si innesterà nell'esistente strada vicinale (catastralmente identificata al NCT del Comune di Latiano al Fg. 9 come strada vicinale) che si dirama dalla "Strada Comunale da Ceglie Messapica a Mesagne" a 500 m dalla SP N. 46.

I dati catastali delle suddette particelle, estratti dalle visure catastali, sono riassunti nella tabella seguente, mentre la mappa catastale dell'area è rappresentata nella Tav. 07 "Planimetria catastale per piano particellare di esproprio".

Fg	Part	Intestataro					Superficie			Qualità
		Cognome Nome	Luogo di nascita	Data di nascita	Codice Fiscale	Titolo	ha	are	ca	Qualità
9	13	Longo Christopher Francesco	Cartagena (Spagna)	23/11/1959	LNGCRS59S23Z131B	Proprietà 1/1	01	26	05	SEMINATIVO
9	11	Longo Christopher Francesco	Cartagena (Spagna)	23/11/1959	LNGCRS59S23Z131B	Proprietà 1/1	04	51	81	SEMINATIVO
							05	47	00	ULIVETO

**Tabella 1:** Informazioni catastali particelle interessate dalla Stazione Utente e dalla relativa strada di accesso

#### 3.2 Caratteristiche ambientali del sito

I seguenti dati<sup>2</sup> identificano le caratteristiche del sito:

- ✓ tipo di sito: agricolo
- ✓ altitudine: 102-106 m s.l.m.
- ✓ condizioni ambientali di riferimento:
  - pressione atmosferica di riferimento: 1013 hPa<sup>3</sup>
  - temperatura<sup>4</sup>:
    - media 17.2°C
    - massima 38 °C
    - minima 0 °C
  - umidità relativa:
    - media 79.8 %
- ✓ piovosità:
  - media annuale 600 mm/anno<sup>5</sup>

<sup>2</sup> I dati ambientali devono essere considerati come preliminari e saranno confermati in sede di progettazione esecutiva

<sup>3</sup> Fonte: "www.mymeteonetwork.it"

<sup>4</sup> Fonte: Gli indicatori del clima in Italia nel 2011 – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

<sup>5</sup> Fonte: Caratteri climatici - www.isprambiente.gov.it - medie mobili trentennali delle precipitazioni annue nel periodo 1921÷2008 per Latiano



- massima giornaliera 74.9 mm
- ✓ neve:
  - il massimo carico a neve di progetto per tetti a singolo strato e pendenza  $\leq 30^\circ$  deve essere in accordo al D.M. 17 gennaio 2018.
- ✓ vento:
  - velocità massima 27 m/s (velocità di riferimento del vento in accordo al D.M. 17 gennaio 2018)
- ✓ terreno:
  - resistività termica del terreno 1,5 K m/W<sup>6</sup>
  - temperatura media 25 °C
- ✓ fulminazione:
  - numero di fulmini 2-3 fulmini/kmq/anno<sup>7</sup>
- ✓ sismicità:
  - classificazione sismica Zona 4 (OPCM 3274 del 2003)

### 3.3 Descrizione del sito

Dalla visura catastale il terreno risulta coltivato a seminativo ed uliveto.

L'area dove è prevista la realizzazione dell'Impianto di Utenza si presenta sostanzialmente pianeggiante, con una quota variabile tra 102-106 m s.l.m. È prevista comunque una leggera rimodellazione dell'attuale profilo topografico per creare un'area pianeggiante di circa 5360 m<sup>2</sup>, ad una quota di imposta fissata a +106 m s.l.m. Per maggiori dettagli si rimanda alla Tav. 06 "Studio plano-altimetrico Stazione 150/30 kV".

Come risulta dalla Tav. 3b "Planimetria elettromeccanica Impianto di Utenza" nell'area così identificata è prevista la realizzazione di:

- Una Stazione Utente (stazione di trasformazione 150/30 kV), che occuperà un'area di circa 1140 m<sup>2</sup> completamente recintata (recinzione di tipo a pettine, avente un'altezza complessiva di 250 cm), che include al suo interno l'edificio tecnologico, le apparecchiature elettriche e le aree asfaltate per il transito degli automezzi;
- Un piazzale antistante all'ingresso della stazione per la sosta degli automezzi, avente una superficie complessiva di circa 175 m<sup>2</sup>;
- Un Sistema Sbarre e uno Stallo Condiviso, che occuperanno un'area di circa 2160 m<sup>2</sup> completamente recintata (recinzione di tipo a pettine, avente un'altezza complessiva di 250 cm, indipendente da quella della Stazione Utente e con accesso dedicato), che include al suo interno due edifici tecnologici, le apparecchiature elettriche e le aree asfaltate per il transito degli automezzi;

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 veda anche il precedente paragrafo 2). 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.

<sup>6</sup> Valori da confermarsi mediante prove in campo da realizzarsi durante la fase di ingegneria esecutiva

<sup>7</sup> Fonte: CESI - "Nuova mappatura della frequenza di fulminazione sul territorio italiano"



### 3.4 Descrizione della Stazione Utente (Stazione di trasformazione 150/30 kV)

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. 08 è riportato lo schema elettrico unifilare dell'Impianto Utenza.

#### 3.4.1 Apparecchiature AT

Tutto 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.

La Stazione Utente sarà dotata delle seguenti apparecchiature principali:

- Un sistema di isolatori di sostegno per il collegamento al Sistema Sbarre.
- 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 SF<sub>6</sub>;
  - 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



<b>Trasformatore di corrente</b>	
Corrente dinamica nominale ( $I_{dyn}$ )	2,5 $I_{th}$
Corrente termica di breve durata (kA)	$\geq 31,5$
Resistenza secondaria II e III nucleo a 75°C ( $\Omega$ )	$\leq 0,4$
Prestazioni e classi di precisione:	
- I nucleo (VA/cl.)	30/0,2
- II e III nucleo (VA/cl.)	30/5P30
Fattore sicurezza I nucleo	$\leq 10$
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	$\geq 750$
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	$\geq 325$

<b>Trasformatore di tensione induttivo</b>	
Tensione primaria nominale (kV)	150/ $\sqrt{3}$
Tensione secondaria nominale (V)	100/ $\sqrt{3}$
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

<b>Trasformatore di tensione capacitivo</b>	
Tensione primaria nominale (kV)	150/ $\sqrt{3}$
Tensione secondaria nominale (V)	100/ $\sqrt{3}$
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

### 3.4.2 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	39/48 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. 48 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.

### 3.4.3 Quadro 30 kV

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

Per la progettazione di questa, si è fatto riferimento alla Norma CEI 99-4, la quale indica le tecniche da seguire per l'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.

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	1250 A (preliminare)
Corrente di breve durata (3s)	$\geq 12$ kA (preliminare)
Corrente di picco	$\geq 31.5$ kA (preliminare)
Isolamento	SF6
Classificazione d'arco interno	IAC AFLR 20 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. 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 <sub>o</sub> /U/U <sub>m</sub> )	18/30/36 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezioni utilizzate	500 mm <sup>2</sup>

Il percorso di questi cavi sarà interno ai confini della stazione elettrica di utenza per una lunghezza di circa 20 metri.

Per segnalare il percorso dei cavidotti interrati, al fine di renderne evidente la presenza in caso di ulteriori scavi, verrà posato nel terreno un nastro monitor a non meno di 0,2 m dalla superficie del tegolo.

#### 3.4.4 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.

#### 3.4.5 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.

### 3.4.6 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.

## 3.5 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.

### 3.5.1 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.

#### 3.5.1.1 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 mm<sup>2</sup>

I = corrente del conduttore, in A

t = durata della corrente di guasto, in s

K = 226 A s<sup>1/2</sup> mm<sup>-2</sup> (rame)

β = 234,5 °C

Θ<sub>i</sub> = temperatura iniziale in °C (assunta pari a 20°C)

Θ<sub>f</sub> = temperatura finale in °C (assunta pari a 300°C, per rame nudo)

#### 3.5.1.2 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.



## 4. DESCRIZIONE DEL COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN (SISTEMA SBARRE E STALLO CONDIVISO)

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso garantiscono il collegamento a 150kV della Stazione Utente con la Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Latiano nonché la condivisione dello stallo arrivo produttore della stazione RTN con più produttori come da disposizioni di Terna.

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso sono principalmente costituiti da:

- N. 1 sbarra a 150 kV di collegamento della Stazione Utente allo Stallo Condiviso, eventualmente comune ai futuri produttori;
- Uno Stallo Condiviso tra più produttori con apparecchiature a 150kV (sezionatori, interruttori, ecc.) per la connessione allo stallo di arrivo produttore in Stazione Elettrica RTN;
- Un edificio tecnologico dedicato alla protezione, comando e controllo dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre al cui interno saranno installati i necessari pannelli elettrici e sistemi di alimentazione elettrica dei servizi ausiliari;
- Un edificio tecnologico dedicato alle misure e cabina consegna Enel.

Lo Stallo Condiviso consentirà di disalimentare la sbarra per eventuali interventi di manutenzione o per interventi automatici del sistema di protezione, comando e controllo senza interessare in alcun modo lo stallo arrivo produttore in Stazione Elettrica RTN.

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.

### 4.1 Apparecchiature AT

Tutto 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.

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso saranno dotati delle seguenti apparecchiature principali:

- N.1 sistema sbarre a 150 kV (Sistema Sbarre).
- Montante 150 kV di arrivo linea (Stallo Condiviso):
  - Due sezionatori di linea (tre colonne) con lame di terra;
  - Un interruttore automatico in SF6;
  - Tre trasformatori di corrente unipolari (TA);
  - Tre trasformatori di tensione unipolari (TV).

Nella Tav. 04b è riportata la sezione elettromeccanica dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre.

### 4.2 Sistema di connessione alla Stazione RTN

La connessione alla Stazione RTN avverrà tramite il collegamento in corda/tubo di alluminio del sezionatore dello Stallo Comune alla torretta per attraversamento strada rappresentata nella planimetria del Progetto Definitivo della Stazione RTN come riportata nel documento intitolato "S02-1(PlanStazione)".

### 4.3 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo

È prevista la realizzazione di una cabina MT/BT di E-Distribuzione (Edificio consegna MT) contenente i quadri di arrivo linea per l'alimentazione elettrica dei servizi ausiliari dello Stallo Condiviso.

Si prevede inoltre un locale (Edificio Servizi Ausiliari) di altezza 2.70 m dove troveranno posto i quadri di bassa tensione dedicati ai servizi ausiliari e tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo necessarie per la gestione dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre.

La Tav. 05b "Planimetria viste e sezioni edificio tecnologico Stallo Condiviso" riporta le planimetrie e i prospetti dei rispettivi fabbricati.

#### **4.4 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.

La rete di terra dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre sarà collegata a quella della Stazione Utente.

## 5. FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI UTENZA

### 5.1 Opere Civili

#### 5.1.1 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 contenuti ed eseguiti per preparare il piano di imposta della sottostazione.

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

#### 5.1.2 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 di "masselli conduit", 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 (zona 4).

Durante la realizzazione delle opere civili, attorno ad ogni fondazione e su tutta l'area della sottostazione, dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre 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.

Per maggiori dettagli riguardo le opere civili delle fondazioni si faccia riferimento all'Allegato F "Calcoli preliminari strutture di sostegno ed opere civili dell'Impianto di Utenza".

#### 5.1.3 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 4,80 m, corrispondente all'estradosso del coronamento. La massima altezza delle strutture (estradosso della struttura di copertura) è di 4,60 m. L'altezza interna dei locali è di 4.00 m (quota calpestio p.p.f. +0,20 m).

La superficie coperta sarà di ca. 129 m<sup>2</sup> e la cubatura totale di ca. 555 m<sup>3</sup>.

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

La Tav. 05a "Planimetria viste e sezioni edificio tecnologico stazione 150/30 kV" rappresenta la pianta e le diverse sezioni dell'edificio.

Le dimensioni dei singoli locali sono le seguenti:

- Sala quadri BT e controllo 25,01 m<sup>2</sup>
- Sala quadro MT e trasformatore 42,23 m<sup>2</sup>
- Locale Misure 8,61 m<sup>2</sup>
- Locale servizi igienici 4,92 m<sup>2</sup>
- Locale sala riunioni 15,76 m<sup>2</sup>

Adiacente all'edificio, sarà installato esternamente il gruppo elettrogeno di emergenza che occuperà un'area di circa 12,50 m<sup>2</sup>.

Per maggiori dettagli riguardo la struttura dell'edificio si faccia riferimento all'Allegato F "Calcoli preliminari strutture di sostegno ed opere civili dell'Impianto di Utenza".

#### **5.1.4 Edifici tecnologici dello Stallo Condiviso**

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

L'Edificio consegna MT sarà di tipo prefabbricato in conformità allo standard ENEL 2092 e avrà dimensioni esterne pari a circa 7,0 m x 2,3 m, con orientamento nord-sud e sarà adiacente all'Edificio Servizi Ausiliari.

L'Edificio Servizi Ausiliari consisterà di un fabbricato a pianta rettangolare di dimensioni esterne 20,0 x 5,0 m circa, e con orientamento est-ovest.

Gli edifici sono ad un solo piano con copertura piana ed hanno altezza massima pari a 3,50 m, corrispondente all'estradosso del coronamento.

La superficie coperta complessiva sarà di ca. 117 m<sup>2</sup> e la cubatura totale di ca. 410 m<sup>3</sup>.

La copertura degli edifici sarà a tetto piano e opportunamente coibentata e impermeabilizzata; gli infissi saranno in alluminio anodizzato naturale.

La Tav. 05b "Planimetria viste e sezioni edificio tecnologico Stallo Condiviso" rappresenta la pianta e le diverse sezioni degli edifici.

Per maggiori dettagli riguardo la struttura dell'edificio si faccia riferimento all'Allegato F "Calcoli preliminari strutture di sostegno ed opere civili dell'Impianto di Utenza".

#### **5.1.5 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.

#### **5.1.6 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 terreno (in quanto la zona della Stazione Utente non sembra essere direttamente servita da rete fognaria e non è ubicata in prossimità di corpi idrici superficiali).

L’impianto di smaltimento sarà posizionato in prossimità del confine est della Stazione Utente, mentre il sistema di dispersione su suolo - che sarà composto da una rete drenante adeguatamente dimensionata in base alle prove di dispersione che si effettueranno in fase di ingegneria esecutiva – sarà realizzato al di fuori dell’area della Stazione Utente, oltre il confine est. Per maggiori dettagli circa l’ubicazione del sistema di trattamento acque e del sistema di dispersione su suolo, si rimanda alla Tav. 03a - Planimetria elettromeccanica Stazione 150/30 kV. Pianta e sezioni del sistema di trattamento acque di prima pioggia sono riportate in dettaglio nella Tav. 09 – Sistema trattamento acque prima pioggia.

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, ad ovest del generatore di emergenza. La posizione è riportata nella Tav. 03a - Planimetria elettromeccanica Stazione 150/30 kV.

#### **5.1.7 Ingressi e recinzioni**

Come già descritto al paragrafo 3.1, l’accesso alla Stazione Utente avverrà da un’esistente strada vicinale, avente una lunghezza di circa 360 m, che si dirama dalla Strada Comunale da Ceglie Messapica a Mesagne” a 500 m dalla SP N. 46. Al fine di consentire l’accesso fino all’antistante piazzale di sosta degli automezzi del personale addetto alla manutenzione, che sarà realizzato lungo il confine est della Stazione Utente e che occuperà una superficie di circa 175 m<sup>2</sup>, sarà necessario realizzare un nuovo tratto di viabilità, all’interno della particella catastale identificata al NCT del Comune di Latiano al Fg. 9, particella 11 e 13, per una lunghezza di circa 160 m.

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 ovest verso il collegamento alle sbarre comuni che sarà di 2,00 m di altezza). La recinzione avrà caratteristiche di sicurezza e antintrusione e sarà conforme alla norma CEI 99-3.

Per l’ingresso all’area dello Stallo Condiviso e Sistema Sbarre è previsto un cancello carrabile di tipo scorrevole a est con 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. L’altezza complessiva della recinzione sarà pari a circa 2,50 m. La recinzione avrà caratteristiche di sicurezza e antintrusione e sarà conforme alla norma CEI 99-3.



La recinzione della Stazione Utente e quella dell'area del Sistema Sbarre sono indipendenti e non prevedono ingressi di collegamento.

### 5.1.8 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 dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre sarà previsto l'impianto di illuminazione con paline in vetroresina di tipo stradale.

### 5.1.9 Ripristino area di cantiere

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto di utenza (Stazione di Utenza, Stallo Condiviso e Sistema Sbarre di collegamento), 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.

## 5.2 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
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

### 5.3 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	2
Acquisti ed appalti	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	4
Sicurezza	2
Lavori civili	10
Lavori meccanici	8
Lavori elettrici	8
<b>TOTALE</b>	<b>37</b>

#### **5.4 Cronoprogramma lavori**

Per la realizzazione dell'Impianto di Utenza 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 di Latiano sono di circa 22 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).

Qualora la Stazione Elettrica RTN fosse completata prima dei 22 mesi previsti, oppure fosse autorizzato un allaccio provvisorio alla RTN, l'impianto agro-fotovoltaico potrebbe entrare in esercizio (primo parallelo) dopo 13 mesi dall'avvio dei lavori, ed in esercizio commerciale dopo 15 mesi, completati il commissioning ed i test di accettazione.

## 6. 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.

### 6.1 Prove di tipo

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

### 6.2 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 con gli standard definiti durante le prove di tipo e far emergere eventuali difetti sui materiali o di produzione.

Per il trasformatore elevatore devono essere eseguite almeno le seguenti prove:

- Prove di temperatura sul trasformatore;
- Prove di risposta in frequenza;
- Prove di scariche parziali;
- Armoniche a vuoto;
- Prove di tenuta del serbatoio.

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.

Tutti i test richiesti dalle norme CEI EN 62271 devono essere performati per quanto applicabili.

Inoltre, tutti i relè di protezione vengono tarati e testati per mezzo di iniezioni secondarie. Punti di guasto e curve devono essere registrate.

### 6.3 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;

#### 6.4 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.

## 7. FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI UTENZA

### 7.1 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 congiunzione 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.

### 7.2 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 un massimo di N. 2 automezzi.

### 7.3 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
<b>TOTALE</b>	<b>4</b>

## 8. 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" 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.

### 8.1 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

## 8.2 Impiego di manodopera in fase di dismissione

Per la dismissione dell’Impianto di Utenza, 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 Utenza

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
<b>TOTALE</b>	<b>16</b>

## 9. TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 9.1 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 di circa 5360m<sup>2</sup>, la cui quota di imposta è stata fissata a +106 m s.l.m. Nell’area così identificata è prevista la realizzazione:

- Della stazione di trasformazione 150/30 kV, che occuperà un’area di circa 1140 m<sup>2</sup> 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;
- Del piazzale antistante all’ingresso della stazione per la sosta degli automezzi, avente una superficie complessiva di circa 175 m<sup>2</sup>;
- Dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre a 150 kV di collegamento tra lo stallo di trasformazione della Stazione Utenza e lo stallo arrivo produttore nella sezione a 150 kV della futura Stazione Elettrica RTN di Latiano, che occuperà un’area di circa 2160 m<sup>2</sup> completamente recintata

Per poter accedere alla futura stazione di trasformazione e, temporaneamente, all’area di cantiere, sarà necessario realizzare un breve tratto di nuova viabilità (circa 160 m) che si innesterà su un esistente strada vicinale. Quest’ultima a sua volta si innesta sulla S.P. N. 46.

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 “Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo” (Allegato D).

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.

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

	Descrizione	Quantità (m <sup>3</sup> )
<b>1</b>	<b>SCOTICO E SCAVI</b>	
1.1	Scotico terreno vegetale per preparazione area (sia area stazione che stallo condiviso e aree esterne), temporaneamente stoccato in sito per ripristini	2150
1.2	Scavo per la messa in piano area Stazione Utenza e Sistema Sbarre	560
1.3	Scavi per fondazioni nell’area Stazione Utenza	
	Recinzione	80
	Edificio tecnico	111
	Trasformatore	170
	Scaricatore (N. 1)	4
	TA e TV (N. 4)	14
	Interruttore (N. 1)	21
	Sezionatore (N. 1)	21
	Portali sbarre (N. 2)	7
1.4	Scavi per fondazioni nell’area Sistema Sbarre	
	Recinzione	135
	Edifici tecnici	145
	Scaricatore (N. 1)	4
	TA e TV (N. 4)	14
	Interruttore (N. 1)	21
	Sezionatore (N. 2)	21
	Portale sbarre (N. 2)	25
1.5	Scavi per fossa imhoff	6
1.6	Scavi per impianto trattamento acque di prima pioggia e sistema raccolta acque meteoriche e trincee drenanti	70
1.7	Scavi per cavi MT	2
<b>2</b>	<b>RIPORTI</b>	
2.1	Materiale scavato per il rinterro cavi MT	1
2.2	Rinterro Trincee drenanti e Vasca prima pioggia	18
2.3	Materiale scavato per la messa in piano area Stazione Utenza e Sistema Sbarre	1017
<b>3</b>	<b>MATERIALI ACQUISTATI</b>	
3.1	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per sottopavimentazione Impianto di Utenza e pavimentazione area temporanea	2053
3.2	Sabbia per posa cavi MT	1
3.3	Ghiaia per trincee drenanti	18
3.4	Asfalto per piazzali	160
<b>4</b>	<b>RIPRISTINI</b>	
4.1	Terreno vegetale per ripristino scarpate e aree a verde	2150



Descrizione		Quantità (m <sup>3</sup> )
<b>5</b>	<b>MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>	
5.1	Materiale scavato per regolarizzazione piano Impianto di Utenza, in esubero	40
5.2	Materiale scavato per fondazioni	296
5.3	Materiale scavato per fossa imhoff	6
5.4	Materiale scavato per impianto trattamento acque di prima pioggia e sistema raccolta acque meteoriche	52
5.5	Materiale scavato per posa cavi MT, in esubero	1

## 9.2 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 di gestione delle terre e rocce da scavo).

## **10. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO**

### **10.1 Costo di Investimento**

Il Costo EPC 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 2.441.000 al netto dell'IVA (questo valore esclude altri costi che si possono evincere dal quadro economico come il costo dei terreni, collaudi, costi in fase autorizzativa, ecc.).

Per maggiori dettagli si rimanda al Computo metrico estimativo, riportato in Allegato P del Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico.

### **10.2 Costi operativi**

Le attività di manutenzione ordinaria dell'Impianto di Utenza, descritte al precedente paragrafo 7.1, 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.

### **10.3 Costi di dismissione**

Il costo di dismissione dell'Impianto di Utenza e ripristino dello stato dei luoghi è stimato in circa 106.000 Euro (escluso oneri di sicurezza e spese generali), inclusivo dei ricavi derivanti dalla vendita di alluminio/rame dei cavi.

Per maggiori dettagli si rimanda al Computo metrico estimativo, riportato in Allegato AF "Computo metrico estimativo dismissione Impianto agro-fotovoltaico ed Impianto di Utenza" del Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico.

## 11. CAMPI ELETTROMAGNETICI

### 11.1 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** ( $\mu\text{T}$ ) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico;
- ha stabilito il valore di attenzione di **10 microtesla** ( $\mu\text{T}$ ), 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** ( $\mu\text{T}$ ).

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 inaccessibili alla popolazione, la legislazione di riferimento, è quella relativa alla protezione dei lavoratori all'interno dei luoghi di lavoro <sup>8</sup>, 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<sup>9</sup>.

I valori di azione, 10-20 kV/m e 1000-6000  $\mu\text{T}$ , 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 direttiva europea, 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.

### 11.2 Impianto di Utenza

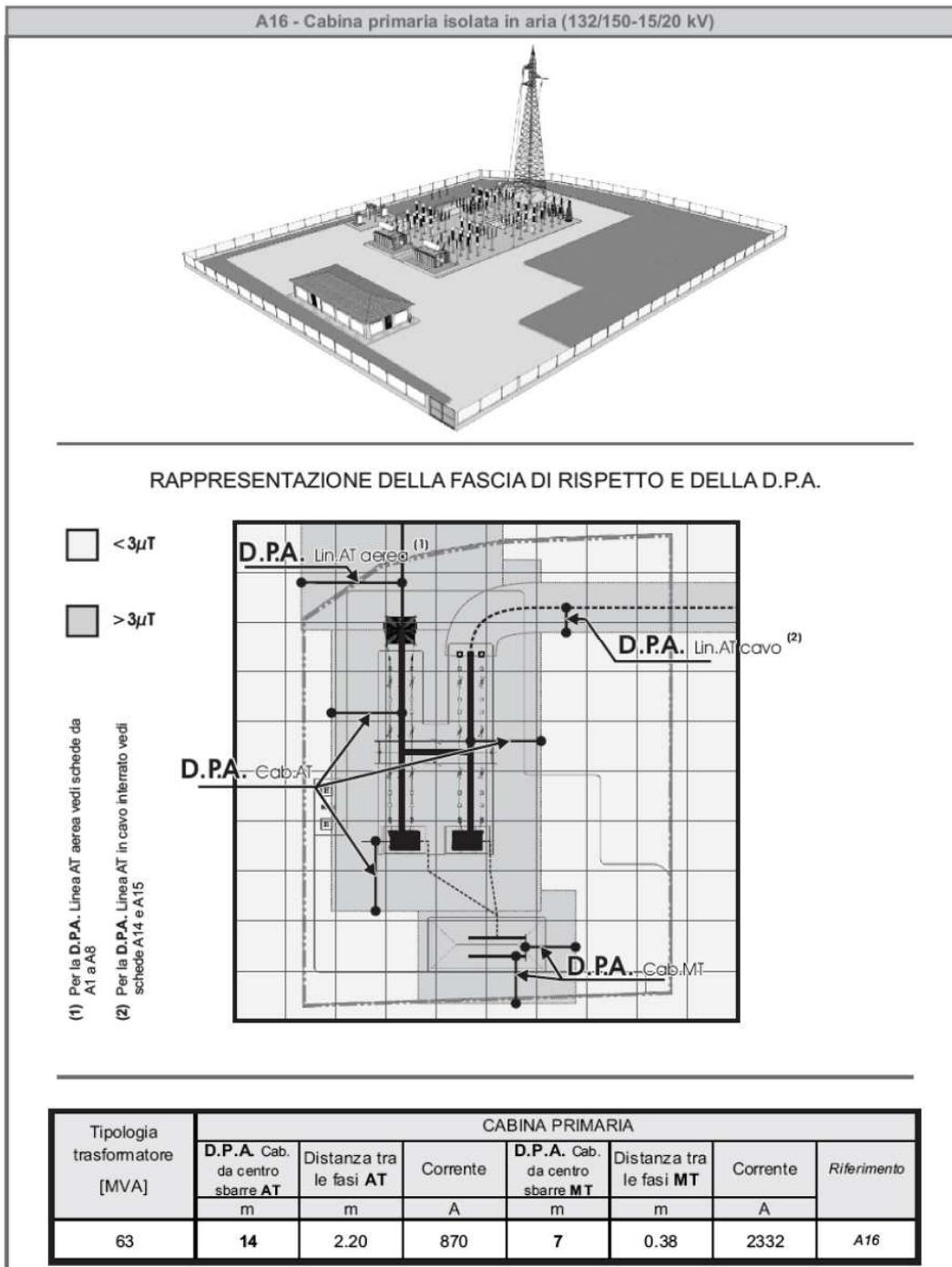
Ai fini della valutazione dell'esposizione della popolazione, occorre segnalare che nelle immediate adiacenze dell'impianto non sono presenti aree sensibili ai fini del DPCM 8/7/03, quali aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e ambienti soggetti a permanenze non inferiori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

<sup>8</sup> La sottostazione è per la maggior parte del tempo non presidiata; la presenza continuativa di personale è normalmente richiesta per operazioni di manutenzione, per le quali tuttavia deve essere messa fuori servizio.

<sup>9</sup> Nel caso di superamento dei valori VA, si deve procedere alla verifica del non superamento dei limiti VE



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 2).



**Figura 2:** Linee Guida Enel per l'applicazione del DM 29.05.08



Quanto sopra risulta ancor più vero nel caso in esame dell'impianto di utenza, caratterizzato dall'assenza di linee aeree entranti, in corrispondenza delle quali si avrebbero i valori più alti alla recinzione <sup>10</sup>.

Con riferimento alla protezione dei lavoratori, 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 Europea<sup>11</sup> ed alla norma CEI EN 50449 <sup>12</sup>(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

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

## 12. 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.

---

<sup>10</sup> Per il calcolo delle fasce di rispetto delle linee in cavo entranti nella sottostazione di utenza si veda la relazione dell'allegato N.

<sup>11</sup> Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici

<sup>12</sup> La norma fa riferimento a valori di azione più bassi dei valori di azione (500  $\mu$ T e 10kV/m) della precedente direttiva 2004/40/CE), quindi più conservativi.

