

# Hybrid Energy S.r.l.

**Impianto agro-fotovoltaico da 64.470 kWp  
(50.000 kW in immissione) ed opere connesse**

**Comuni di Grazzanise e Falciano del Massico (CE)**

**Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza**

Relazione descrittiva dell'Impianto di Utenza



Professionista incaricato: Ing. Daniele Cavallo – Ordine Ingegneri Prov. Brindisi n.1220

Rev. 0

Febbraio 2022

**wood.**

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Oggetto e scopo</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Connessione alla RTN</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Inquadramento del sito dell’Impianto di Utenza</b>	<b>9</b>
4.1	Localione e descrizione del sito	9
4.2	Inquadramento territoriale	9
4.3	Strutture limitrofe	9
4.4	Identificazione catastale	10
4.5	Accessibilità al sito	11
4.6	Classificazione Urbanistica	11
4.7	Analisi vincolistica	11
4.8	Inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico	11
<b>5</b>	<b>Descrizione dell’Impianto di Utenza</b>	<b>13</b>
5.1	Descrizione generale	13
5.2	Impiantistica elettromeccanica	14
5.2.1	Apparecchiature AT	14
5.2.2	Trasformatore elevatore 150/30 kV	17
5.2.3	Quadro MT 30 kV	17
5.2.4	Trasformatore ausiliario	18
5.2.5	Servizi ausiliari	18
5.2.6	Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo	19
5.3	Rete di terra	19
5.3.1	Dimensionamento di massima della rete di terra	19
5.4	Illuminazione e videosorveglianza	20
5.5	Opere civili	20
5.5.1	Edifici	20
5.5.2	Strade e piazzole	21
5.5.3	Ingressi e recinzioni	21
5.5.4	Fondazioni e cunicoli cavi	21
5.5.5	Smaltimento acque meteoriche e fognarie	22
<b>6</b>	<b>Campi elettromagnetici</b>	<b>23</b>

6.1	Richiami normativi	23
6.2	Campo elettromagnetico nella Stazione Utente	23
<b>7</b>	<b>Rumore</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>Fase di costruzione dell'Impianto di Utenza</b>	<b>25</b>
8.1	Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione	25
8.2	Accessi ed impianti di cantiere	25
8.3	Attrezzature e automezzi di cantiere	25
8.4	Impiego di manodopera in fase di cantiere	26
8.5	Controlli, certificazioni, collaudi	26
8.6	Cronoprogramma lavori	27
8.7	Sicurezza del lavoro	27
<b>9</b>	<b>Prove e messa in servizio dell'Impianto di Utenza</b>	<b>28</b>
9.1	Attrezzature e automezzi in fase di commissioning e avvio	28
9.2	Impiego di manodopera in fase di commissioning	28
<b>10</b>	<b>Fase di esercizio dell'Impianto di Utenza</b>	<b>29</b>
10.1	Attività di controllo e manutenzione	29
10.2	Attrezzature e automezzi in fase di esercizio	29
10.3	Impiego di manodopera in fase di esercizio	30
<b>11</b>	<b>Fase di dismissione dell'Impianto di Utenza e ripristino dei luoghi</b>	<b>31</b>
11.1	Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione	31
11.2	Impiego di manodopera in fase di dismissione	32
<b>12</b>	<b>Terre e rocce da scavo</b>	<b>33</b>
12.1	Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo	33
12.2	Stima dei volumi di scavi e rinterri	33
<b>13</b>	<b>Stima dei costi di costruzione, gestione e smantellamento</b>	<b>35</b>
13.1	Costo di costruzione	35
13.2	Costi operativi	35
13.3	Costi di dismissione	35

Elaborati Allegati			
Num.	Descrizione elaborato	Rev	Data
All. 01	Piano particellare di esproprio dell'Impianto di Utenza	0	Feb-22
All. 02	Cronoprogramma Generale	0	Feb-22
All. 03	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici delle opere civili dell'Impianto di Utenza	0	Feb-22
All. 04	Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo dell'Impianto di Utenza	0	Feb-22
All. 05	Piano di dismissione e recupero dei luoghi dell'Impianto di Utenza	0	Feb-22
All. 06	Calcoli preliminari strutture ed opere civili dell'Impianto di Utenza	0	Feb-22

Elaborati Grafici				
Num.	Descrizione elaborato	Scala	Rev	Data
Tav. 01	Inquadramento generale su IGM - Impianto di Utenza (1:25.000)	1:25.000	0	Feb-22
Tav. 02	Inquadramento generale su CTR - Impianto di Utenza (1:10.000)	1:10.000	0	Feb-22
Tav. 03	Inquadramento generale su ortofoto - Impianto di Utenza	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 04	Inquadramento generale su catastale - Impianto di Utenza	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 05	Planimetria catastale per piano particellare di esproprio - Impianto di Utenza	1:1.000	0	Feb-22
Tav. 06	Planimetria elettromeccanica - Impianto di Utenza	1:100	0	Feb-22
Tav. 07	Sezione elettromeccanica - Impianto di Utenza	1:100	0	Feb-22
Tav. 08	Planimetria viste e sezioni edificio tecnologico - Impianto di Utenza	1:100 1:50	0	Feb-22
Tav. 09a	Studio planoaltimetrico – Planimetria - Impianto di Utenza	1:500	0	Feb-22
Tav. 09b	Studio planoaltimetrico – Profilo - Impianto di Utenza	1:1.000	0	Feb-22
Tav. 09c	Studio planoaltimetrico – Sezioni - Impianto di Utenza	1:200	0	Feb-22
Tav. 10	Schema elettrico unifilare - Impianto di Utenza	-	0	Feb-22
Tav. 11	Planimetria Impianto di Utenza con identificazione aree di stoccaggio/cantiere	1:1.000	0	Feb-22

Elaborati Grafici				
Num.	Descrizione elaborato	Scala	Rev	Data
Tav. 12	Planimetria e dettagli illuminazione e videosorveglianza - Impianto di Utenza	Varie	0	Feb-22
Tav. 13	Planimetria e dettagli del sistema antincendio - Impianto di Utenza	1:100 1:50	0	Feb-22
Tav. 14	Aree pavimentate dell'Impianto Utenza e impianti di prima pioggia	1:200 1:50	0	Feb-22
Tav. 15	Sistema di smaltimento acque nere	Varie	0	Feb-22

**Questo documento è di proprietà di Hybrid Energy 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 Hybrid Energy S.r.l.**

## 1 Introduzione

La società Hybrid Energy S.r.l. ("la Società") intende realizzare nei comuni di Grazzanise (CE) e Falciano del Massico (CE), 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 64.470 kWp (50.000 kW in immissione) e l'energia prodotta sarà interamente immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Le opere progettuali dell'impianto agro-fotovoltaico da realizzare si possono così sintetizzare:

1. Impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di 64.470 kWp, ubicato nei comuni di Grazzanise e di Falciano del Massico;
2. Quattro linee in cavo interrato in media tensione a 30 kV (Dorsali MT), per il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla stazione elettrica di trasformazione 150/30kV;
3. Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (di seguito "Stazione Utente"), da realizzarsi nel comune di Falciano del Massico;
4. Stallo produttore in alta tensione a 150 kV (di seguito "Stallo RTN"), da realizzarsi nella nuova Stazione Elettrica RTN 150 kV "Grazzanise" nel comune di Falciano del Massico;
5. Stazione Elettrica RTN 150 kV di smistamento (di seguito "Stazione RTN"), da realizzarsi in entra – esce sulla linea RTN a 150 kV "Carinola – Castelvoturno – Pinetamare" nel comune di Falciano del Massico, di proprietà del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna S.p.A.).
6. Due nuovi raccordi linea a 150 kV (di seguito "Raccordi Linea") per il collegamento in entra-esce della nuova Stazione RTN alla linea esistente sulla linea RTN a 150 kV "Carinola – Castelvoturno – Pinetamare" da realizzarsi nel comune di Falciano del Massico e con una lunghezza di circa 70 m per ogni ramo.

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) costituiscono il **Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico** ed il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del medesimo progetto.

Le opere di cui al precedente punto 3) costituiscono il **Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza** per la connessione.

Le opere di cui al precedente punto 4), 5) e 6) sono descritte nel **Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete** per la connessione.

La connessione alla RTN è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG) che il gestore di rete (Terna S.p.A.) ha trasmesso alla Società in data 13/07/2020 e che la Società ha formalmente accettato in data 10/11/2020. La STMG prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna con la sezione a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alle linee della RTN a 150 kV "Carinola – Castelvoturno – Pinetamare" (riguardo la STMG si veda anche par. 3).

Si evidenzia che sebbene la potenza di picco dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto sarà pari a 64.470 kWp, la potenza in immissione sarà di 50.000 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 50.000 kW**. Qualora, in condizioni meteo-climatiche particolarmente favorevoli, l'impianto potesse produrre più di 50.000 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

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 Grazzanise (CE) e Falciano del Massico (CE), che include stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV, di proprietà della Società, da realizzarsi nel comune di Falciano del Massico, avente un’estensione di circa 3100 m<sup>2</sup>, comprensiva di area di parcheggio.

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 agro-fotovoltaico e delle relative opere connesse.

Le opere di connessione relative all’Impianto Agro-fotovoltaico e all’Impianto di Rete sono dettagliatamente descritte rispettivamente nel Progetto Definitivo dell’Impianto Agro-fotovoltaico e nel Progetto Definitivo dell’Impianto di Rete.

### 3 Connessione alla RTN

La Società, in data 04/02/2020, ha presentato a Terna S.p.A. (“il Gestore” o “Terna”) la richiesta<sup>1</sup> di connessione alla RTN per una potenza in immissione di 50 MW. In data 13/07/2020 il Gestore ha trasmesso la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), formalmente accettata dalla Società in data 10/11/2020 (Codice Pratica: CP 202000158).

La STMG prevede che l’impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV, da inserire in entra-esce alle linee della RTN a 150 kV “Carinola – Castelvoturno – Pinetamare”.

A seguito del ricevimento della STMG la Società ha eseguito un sopralluogo e ha proposto a Terna la localizzazione della nuova Stazione RTN. La localizzazione e la planimetria sono stati concordati con Terna al tavolo tecnico del 12/10/2021.

Successivamente è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali dell’impianto agro-fotovoltaico da realizzare e della relativa connessione alla RTN.

---

<sup>1</sup> La STMG a nome della società Wood Solare Italia S.r.l. in data 06/07/21 è stata volturata a Hybrid Energy S.r.l.

## 4 Inquadramento del sito dell’Impianto di Utenza

### 4.1 Locazione e descrizione del sito

Il sito che ospiterà l’Impianto di Utenza si trova limitrofo al sito della nuova Stazione RTN (lato sud). Essa occuperà una porzione nel comune di Falciano del Massico (CE), per una superficie complessiva di circa 3.100 m<sup>2</sup>.

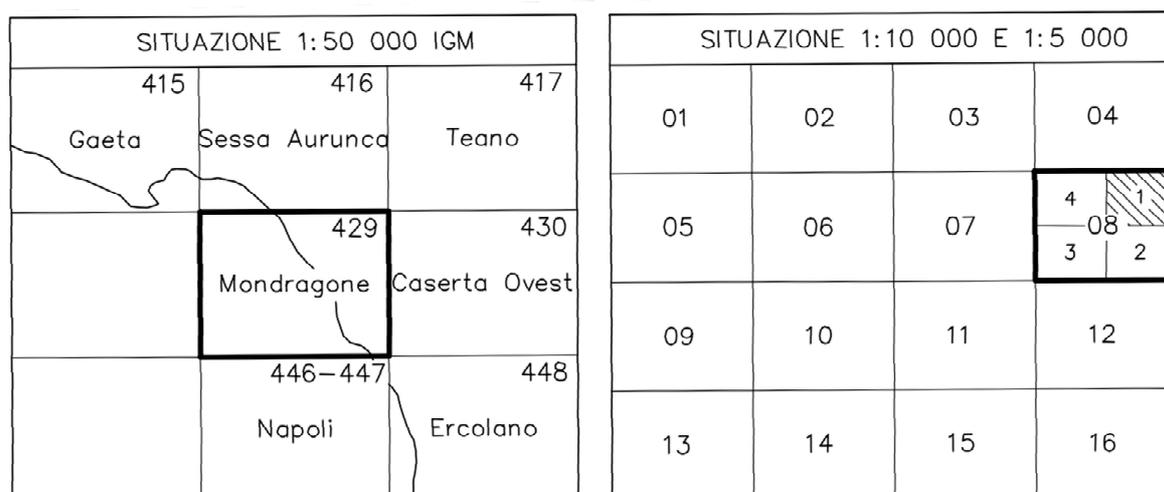
### 4.2 Inquadramento territoriale

L’area interessata dall’Impianto di Utenza è situata nella zona sud del comune di Falciano del Massico (CE) e dista circa 4 km dal centro urbano del comune medesimo, come mostrato in Tav. 01 “Inquadramento generale su IGM - Impianto di Utenza”

In particolare l’area del progetto è situata in contrada Renella ed è delimitata:

- a nord dalla strada vicinale delle Crocelle e dalla Strada Provinciale SP 7-2;
- a est dalla Masseria Spanozzi e dalla Strada Provinciale SP 7-2;
- a sud dalla Masseria Monache;
- a ovest dalla strada vicinale delle Crocelle.

Nella cartografia ufficiale I.G.M. l’area d’interesse ricade nel foglio n. 429 “Mondragone” e nello specifico foglio n. 429081 “Albero delle Rose” (CTR scala 1:5.000).



**Figura 4-1: Posizionamento cartografico dell’impianto**

Il centro dell’Impianto di Utenza si colloca nelle coordinate WGS84:

- 41.1303 ° Latitudine;
- 13.9809 ° Longitudine.

Da un punto di vista morfologico, l’impianto è collocato su un territorio pianeggiante, che raggiunge una quota di circa 7-8 m s.l.m.

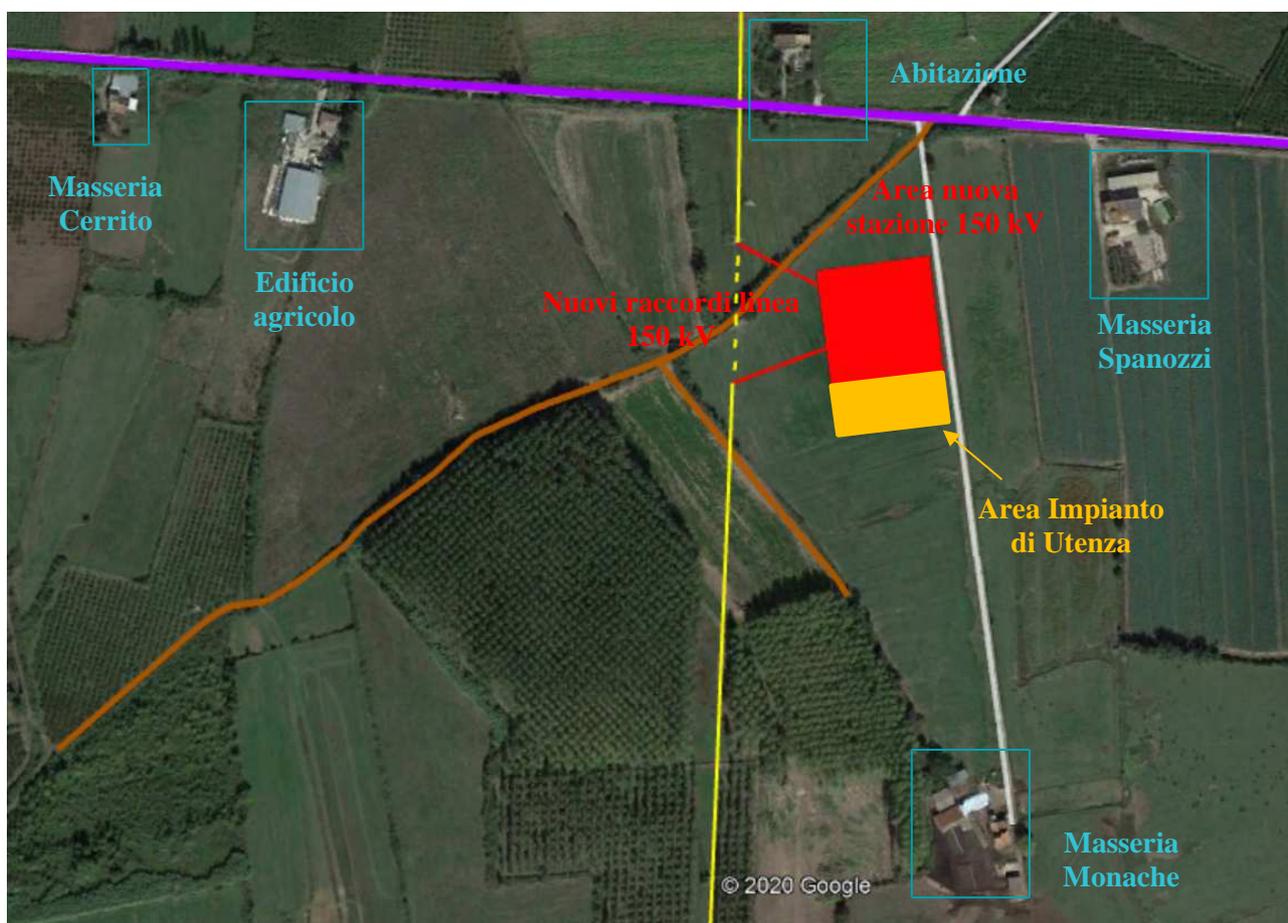
L’area prescelta è attualmente tenuta a pascolo.

### 4.3 Strutture limitrofe

Il centro abitato più vicino è Falciano del Massico, ubicato a circa 4 km a nord-ovest rispetto all’area dell’Impianto di Utenza. Nelle vicinanze si segnalano degli edifici sparsi, ed in particolare:

- un’abitazione in evidente stato di abbandono, a circa 190 m dal confine nord dell’area, lungo la SP 7-2;

- Masseria Spanozzi ubicata 130 m a est che presenta capannoni ad uso agricolo;
- una struttura ad uso agricolo ubicata a 350 m a nord-ovest, lungo la SP 7-2;
- Masseria Cerrito ubicata 500 m a ovest che presenta capannoni ad uso agricolo;
- Masseria Monache, azienda agricola ubicata 240 m a sud dai confini della Stazione RTN.



**Figura 4.2 – Area dell’Impianto di Utenza e della nuova Stazione RTN con identificazione degli edifici limitrofi**

## 4.4 Identificazione catastale

L’appezzamento di terreno destinato all’installazione della Stazione RTN è ubicato nel Comune di Falciano del Massico (CE) e censito al Nuovo Catasto Terreni (N.C.T) del Comune di Carinola (CE) al foglio 117, particella 5004.

Le informazioni catastali della particella sono riassunte nella successiva tabella. Per maggiori dettagli sull’inquadramento catastale dell’area si faccia riferimento alla Tav. 04 “Inquadramento generale su catastale - Impianto di Utenza”.

**Tabella 4-1: Particelle catastali oggetto del terreno dell’Impianto di Utenza**

Comune	Fg.	P.IIa	Ditta catastale	Diritti e oneri reali	Quota	Natura del Terreno	Classe	Totale superficie catastale		
								ha	are	ca
Carinola	117	5004	Gargiulo Raffaele	Proprietà in separazione dei beni	1/1	Pascolo	2	3	26	50

In data 08/04/2021 la Società ha stipulato un contratto preliminare notarile di compravendita dell'intera particella di cui sopra su cui saranno realizzati l'Impianto di Utenza e l'Impianto di Rete.

Cautelativamente la Società ha comunque inserito, nel piano particellare di esproprio, le aree interessate dalla realizzazione dell'Impianto di Utenza (si veda l'Allegato 01 "Piano particellare di esproprio dell'Impianto di Utenza").

## 4.5 Accessibilità al sito

L'accessibilità al sito è garantita attraverso l'utilizzo dell'esistente strada di accesso alla Masseria Monache che parte dall'incrocio tra la strada vicinale delle Crocelle e la Strada Provinciale SP 7-2 "Mondragone Secondo Tratto". La stessa strada è utilizzata per l'accesso all'Area 1 dell'impianto agro-fotovoltaico.

## 4.6 Classificazione Urbanistica

Dall'analisi dei certificati di destinazione urbanistica (CDU) rilasciati dal comune di Falciano del Massico, il terreno interessato dalla realizzazione dell'Impianto di Utenza ricade nel vigente Piano Regolatore Generale in zona di tipo "E - agricola semplice" destinata prevalentemente alle attività agricole.

## 4.7 Analisi vincolistica

Dall'analisi vincolistica effettuata, così come dal Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Falciano del Massico in data 25/02/2021, si evince che l'area dell'Impianto di Utenza non risulta interessata da alcun vincolo archeologico, ambientale, boschivo, paesaggistico o idrogeologico.

## 4.8 Inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico

Per un inquadramento geologico ed idrogeologico preliminare dell'area relativa all'Impianto di Utenza, si rimanda alla Allegato 07 "Relazione geologica" e Allegato 08 "Relazione idraulica" del Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico.

Sulla base delle informazioni bibliografiche e degli elementi acquisiti dalle indagini eseguite e descritte nella relazione geologica si è potuto confermare la compatibilità geologica di progetto. In particolare, è stato possibile trarre le seguenti conclusioni e valutazioni:

- I terreni dell'area oggetto di studio sono depositi alluvionali di colmata della Piana del Volturno costituiti essenzialmente da sabbie, limi, sabbie limose e limi argillosi.
- L'area in esame, situata ad una quota topografica di circa 10,00 metri s.l.m., si presenta nel complesso pianeggiante e non interessata da movimenti franosi sia superficiali che profondi (in atto o potenziali) per cui si ritiene geomorfologicamente stabile.
- L'area oggetto di studio non ricade nella fascia a rischio frane come evidenziato nella "Carta Rischio Frana" del PSDA redatta dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale dei Fiumi Liri, Garigliano e Volturno e non rientra nella Fascia R (Fascia Retroarginale) con grado di potenziale instabilità legato alla distanza dal Fiume Volturno.
- Dal punto di vista Idrogeologico, l'area in esame fa parte della "Unità Idrogeologica della Piana Campana"; dai dati riportati in bibliografia si evince che le differenti caratteristiche granulometriche e di permeabilità che si rinvergono nei terreni del sottosuolo determinano una continuità idraulica tra i materiali piroclastico-alluvionali dell'acquifero di base e i sovrastanti
- terreni alluvionali più recenti per cui la falda risulta semiconfinata o libera; la falda acquifera superficiale (di scarsa produttività) si rinviene ad una profondità variabile tra i 2,00-3,00 metri dal p.c., profondità suscettibile di oscillazioni stagionali tra il periodo estivo e quello invernale, mentre una cospicua falda basale si rinviene intorno ai 20,00 metri dal p.c.
- In riferimento alla Pericolosità Idraulica e Rischio Idraulico, si fa presente che l'area in esame non rientra nelle "Aree di Pericolosità Idraulica" e nelle "Aree a Rischio Idraulico" come rilevato dal Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

- La stratigrafia, ricavata dall'esecuzione della prova penetrometrica e della prova di permeabilità, ha confermato la presenza nel sottosuolo di terreni sabbiosi e limosi e limo-argillosi; per la valutazione delle caratteristiche geotecniche dei litotipi attraversati.
- Dal punto di vista Sismico, il territorio del Comune di Falciano del Massico (CE) è classificato Zona Sismica di II^ Categoria e riclassificato secondo l'OPCM 3274/03 ZONA SISMICA N°2;
- nell'area di stretto interesse di studio è stata effettuata una prova sismica di superficie (MASW) al fine di procedere alla caratterizzazione e classificazione sismica dei terreni in ottemperanza all'OPCM 3274/03 e s.m. e D.M. 17/01/2018; i risultati sismici ottenuti hanno permesso di ricavare il valore  $V_{s30,eq}$  (velocità equivalente nei primi 30 metri di profondità); tale valore ( $V_{s30,eq} = 219$  m/sec) risulta compreso tra 180 e 360 m/sec per cui l'area in esame appartiene sismicamente ad una Categoria di Sottosuolo di tipo C.
- La prova sismica a rifrazione con metodo G.R.M., effettuata nell'area in esame, ha permesso di rilevare due strati di terreno con diverse velocità delle onde P e quindi diverso comportamento sismico; tali velocità indicano un evidente contrasto delle caratteristiche fisico-meccaniche tra i terreni superficiali che si presentano da scarsamente a mediamente addensati rispetto a quelli più profondi che presentano caratteristiche fisico-meccaniche decisamente migliori.

## 5 Descrizione dell’Impianto di Utenza

### 5.1 Descrizione generale

L’Impianto di Utenza sarà realizzato allo scopo di collegare l’Impianto agro-fotovoltaico alla nuova Stazione RTN di smistamento 150 kV e sarà sostanzialmente costituita dalla stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (Stazione Utente) di proprietà della Società, a sua volta composta da:

- Apparecchiature elettromeccaniche 150 kV;
- Trasformatore elevatore 150/30 kV;
- Sistemi di media e bassa tensione e di controllo/protezione (ubicati all’interno dell’Edificio tecnologico)
- Sistemi ausiliari (illuminazione, antintrusione, telecomunicazione)
- Rete di terra;
- Opere civili, comprendenti:
  - Edificio tecnologico;
  - Recinzione e cancelli;
  - Strada di accesso;
  - Strade interne e piazzole;
  - Fondazioni apparecchiature elettriche;
  - Sistema smaltimento acque meteoriche e fognarie.

L’Impianto di Utenza è stato progettato in modo da facilitare la connessione di possibili future iniziative di connessione di altri produttori, in caso fosse richiesto da Terna di condividere lo stallo produttore.

L’area che ospiterà l’Impianto di Utenza si trova limitrofe al sito della nuova Stazione RTN (lato sud) e occuperà una superficie complessiva di circa 3.065 m<sup>2</sup>.

L’Impianto di Utenza complessivamente occuperà un’area che si estende per circa 3.100 m<sup>2</sup>, così suddivisa:

- circa 2.700 m<sup>2</sup> per la Stazione Utente, che include al suo interno l’edificio tecnologico, le apparecchiature elettriche e le aree asfaltate per il transito degli automezzi;
- circa 400 m<sup>2</sup> occupati dal piazzale antistante l’ingresso della Stazione Utente, per la sosta degli automezzi durante la fase operativa, e di un tratto di strada per l’accesso al piazzale medesimo.

L’area della Stazione Utente sarà completamente recintata, con recinzioni del tipo a pettine, aventi un’altezza complessiva di 2,50 m.

Per la realizzazione dell’Impianto di Utenza è stato previsto solo la rimozione del primo strato vegetale visto che l’area risulta essere già pianeggiante.

La quota d’imposta dell’area della Stazione Utente è stata preliminarmente fissata a +9 m s.l.m., mantenendo la stessa quota della Stazione RTN. La posizione scelta, presentando pendenze minime, permetterà di minimizzare i volumi di scavo/rinterro per la realizzazione dell’opera. Per maggiori dettagli si rimanda alle Tav. 09 “Studio plano-altimetrico - Impianto di Utenza”, che rappresentano lo studio plano-altimetrico dell’area dell’Impianto di Utenza (piante e sezioni), ricostruito partendo dal rilievo topografico effettuato dalla Società.

L’area di cantiere per la realizzazione della Stazione Utente sarà ubicata in prossimità dell’area dove sarà realizzata la stazione medesima. Per maggiori dettagli si rimanda alla Tav. 11 “Planimetria Impianto di Utenza con identificazione aree di stoccaggio/cantiere”.

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno conformi alle Norme CEI applicabili, e in accordo al Codice di Rete di Terna. Nei successivi paragrafi si descrivono in dettaglio le apparecchiature e le opere civili che costituiscono l'Impianto di Utenza.

## 5.2 Impiantistica elettromeccanica

L'impiantistica elettro-meccanica della Stazione Utente è principalmente costituita da:

- Un montante 150 kV di collegamento trasformatore elevatore;
- Un trasformatore elevatore 150/30 kV;
- Un sistema di sbarre 150 kV di collegamento con la Stazione RTN;
- Componenti in media e bassa tensione, ubicati all'interno dell'edificio tecnologico:
  - Un quadro elettrico 30 kV, a cui sono collegate le linee dorsali dell'impianto agro-fotovoltaico;
  - Un 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 (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).

La Stazione Utente include un edificio tecnologico 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.

### 5.2.1 Apparecchiature AT

La sezione AT della stazione è composta da:

- Un montante 150 kV di collegamento trasformatore elevatore, che include:
  - Un sezionatore di linea con lame di terra;
  - Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo capacitivo, con avvolgimenti secondari di misura e protezione;
  - Un interruttore automatico in SF<sub>6</sub>;
  - Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo induttivo, per la misura di energia;
  - Tre trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione;
  - Tre scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco, con contatori di scarica.
- Un sistema di sbarre 150 kV (opzionale), per possibile condivisione con altro produttore;
- Un sistema di sbarre 150 kV di collegamento con la Stazione RTN, che include:
  - Un sezionatore di linea con lame di terra;
- Materiali accessori come necessario (tubi, conduttori, strutture di sostegno, ecc.).

Per la disposizione delle apparecchiature si faccia riferimento alla Tav. 06 "Planimetria elettromeccanica - Impianto di Utenza" ed alla Tav. 07 "Sezione elettromeccanica - Impianto di Utenza".

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

**Tabella 5.1: Caratteristiche interruttore**

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 nominale di corto circuito (kA)	31,5
Potere di stabilimento nominale di corto circuito (kA)	80
Sequenza di manovra nominale	O-0,3s-CO-1min-CO
Gas	SF6

**Tabella 5.2: Caratteristiche dei sezionatori**

Sezionatori	
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

**Tabella 5.1: Caratteristiche del trasformatore di corrente**

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 lp
Corrente dinamica nominale (Idyn)	2,5 lth
Corrente termica di corto circuito (kA)	≥ 31.5
<b>Prestazioni e classi di precisione:</b>	
- misura (VA/cl.)	30/0,2
- protezione (VA/cl)	30/5P30
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

**Tabella 5.2: Caratteristiche del trasformatore di tensione induttivo**

<b>Trasformatore di tensione induttivo</b>	
Tensione primaria nominale (kV)	150/√3
Tensione secondaria nominale (V)	100/√3
Numero avvolgimenti secondari (n)	1
Frequenza nominale (Hz)	50
<b>Prestazioni nominali e classi di precisione:</b>	
- 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

**Tabella 5.3: Caratteristiche del trasformatore di tensione capacitivo**

<b>Trasformatore di tensione capacitivo</b>	
Tensione primaria nominale (kV)	150/√3
Tensione secondaria nominale (V)	100/√3
Numero avvolgimenti secondari (n)	3
Frequenza nominale (Hz)	50
<b>Prestazioni nominali e classi di precisione:</b>	
- 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

## 5.2.2 Trasformatore elevatore 150/30 kV

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

**Tabella 5.4: Caratteristiche del trasformatore elevatore 150/30 kV**

Trasformatore elevatore 150/30 kV	
Potenza nominale	48/60
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. 60 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.

## 5.2.3 Quadro MT 30 kV

Al quadro MT, installato nella sala MT dell'edificio ausiliario, confluiscono le linee elettriche provenienti dall'impianto agro-fotovoltaico. Si veda come riferimento a Tav. 10 "Schema elettrico unifilare - Impianto di Utenza"

Per la progettazione della sala quadri si fa riferimento alla Guida CEI 99-4 la quale indica le tecniche da seguire per l'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.

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

**Tabella 5.5: Caratteristiche del quadro a 30 kV**

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 (preliminare)
Corrente di breve durata (3s)	$\geq 25$ kA (preliminare)
Corrente di picco	$\geq 63$ kA (preliminare)
Isolamento	SF6
Classificazione d'arco interno	IAC AFLR 25 kA – 1s
Categoria di perdita di continuità di servizio	LSC 2A

Il quadro include almeno le seguenti unità funzionali:

- Una partenza verso trasformatore elevatore, in cavo, equipaggiata con interruttore;
- Quattro arrivi dalle quattro dorsali in cavo proveniente dall'impianto agro-fotovoltaico, equipaggiati con interruttori;
- 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:

**Tabella 5.6: Caratteristiche dei cavi 30 kV**

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/Um)	18/30/36 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezioni utilizzabili	[95-...-630] mm <sup>2</sup>

Il percorso di questi cavi sarà interamente interno ai confini della Stazione Utente e avrà una lunghezza di circa 20 metri e sarà opportunamente segnalato al fine di renderne evidente la presenza in caso di ulteriori scavi.

## 5.2.4 Trasformatore ausiliario

Il trasformatore ausiliario, di tipo a secco, sarà alimentato dal quadro MT, e sarà dimensionato per alimentare tutti i servizi ausiliari della Stazione Utente. Le caratteristiche preliminari sono riportate nella tabella che segue.

**Tabella 5.7: Caratteristiche trasformatore ausiliario**

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 con adeguato grado di protezione contro i contatti diretti.

## 5.2.5 Servizi ausiliari

Tutti i servizi ausiliari della Stazione Utente saranno alimentati da un quadro BT, alimentato dal trasformatore ausiliario MT/BT, che verrà installato in una apposita sala dell'edificio tecnologico.

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

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.

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

Il sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo della Stazione Utente, 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.

## 5.3 Rete di terra

La rete di terra sarà realizzata in accordo alla normativa vigente CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522 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.

### 5.3.1 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.

#### 5.3.1.1 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)

Il dimensionamento termico del dispersore deve considerare i valori standard delle correnti di corto circuito e tempi di eliminazione previsti per la rete 150kV di Terna (Regole Tecniche di Connessione - Allegato A.8).

#### 5.3.1.2 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 progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure.

In via preliminare, sulla base degli standard normalmente adottati e di precedenti esperienze, può essere ipotizzato un dispersore orizzontale a maglia, con lato di maglia di 5 m.

In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

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.

## 5.4 Illuminazione e videosorveglianza

Il sistema di illuminazione dell'area esterna 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 sarà comandabile manualmente, tramite interruttore, per fornire un livello di illuminazione più elevato, solo quando necessario (es. durante le operazioni di manutenzione dei componenti AT).

Si prevede una serie di telecamere disposte sul perimetro dell'impianto. Le telecamere e i proiettori a led saranno posti su pali alti 10 m.

I dettagli sono mostrati nella Tav. 12 "Planimetria e dettagli illuminazione e videosorveglianza - Impianto di Utenza".

## 5.5 Opere civili

Per ulteriori dettagli circa le modalità di realizzazione delle opere civili si rimanda anche all'Allegato 03 "Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici delle opere civili: Impianto di Utenza".

### 5.5.1 Edifici

#### 5.5.1.1 Edificio tecnologico stazione 150/30 kV

All'interno della nuova Stazione Utente è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà un locale quadri BT e controllo, un locale quadri elettrici MT con una parte dedicata al trasformatore TSA e un locale misure. Oltre a ciò sono presenti i servizi igienici, uno spogliatoio 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 in aria per trasformatori all'aperto uguale o superiore a 10 m. La pianta dell'edificio sarà rettangolare di dimensioni esterne 24,76 x 4,7 m circa, e con orientamento nord-ovest – sud-est. L'edificio è ad un solo piano con copertura piana ed ha altezza massima pari a 4,45 m, corrispondente all'estradosso del coronamento.

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

La superficie coperta sarà di ca. 117 m<sup>2</sup> e la cubatura totale di ca.538 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. 08 "Planimetria viste e sezioni edificio tecnologico - Impianto di Utenza" rappresenta la pianta e le diverse sezioni dell'edificio e gli edifici che lo costituiscono:

- Sala quadri BT e controllo;
- Sala quadro MT e trasformatore;
- Locale misure;
- Sala riunioni;

- Locale servizi igienici”.

Adiacente all’edificio, sarà installato esternamente il gruppo elettrogeno di emergenza che occuperà un’area di circa 13 m<sup>2</sup>. La copertura dell’edificio non prevede un accesso diretto. L’edificio sarà dotata di linee di ancoraggio (linee vita) e/o dispositivi di ancoraggio per permettere la manutenzione della copertura da parte di ditte specializzate.

## 5.5.2 Strade e piazzole

Le strade interne all’area della Stazione Utente saranno asfaltate e con una larghezza non inferiore a 4,00 m, le piazzole per l’installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

## 5.5.3 Ingressi e recinzioni

La Stazione Utente sarà accessibile da una strada di accesso di circa 170 m proveniente dalla SP 7-2. Antistante all’ingresso della Stazione Utente sarà realizzato un piazzale per la sosta degli automezzi del personale addetto alla manutenzione.

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.

È prevista la totale recinzione dell’area: la recinzione della Stazione Utente 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; sarà dotata di cancelli carrai e pedonali per l’accesso dei mezzi di manutenzione e del personale operativo, realizzati in copertura metallica zincata. La recinzione perimetrale deve essere conforme alla norma CEI 99-3.

## 5.5.4 Fondazioni e cunicoli cavi

Sono previste fondazioni per le seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore;
- Sezionatori, interruttori, isolatori, terminali cavo e pali luce posizionati su appositi sostegni metallici;
- Edificio ausiliario;
- Fondazioni per il posizionamento delle recinzioni esterne.

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in Stazione Utente, sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con l’esclusione degli interruttori, potranno essere realizzate anche fondazioni di tipo prefabbricato con caratteristiche, comunque, uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera. Relativamente ai valori non rilevanti dei carichi statici delle apparecchiature elettromeccaniche, le fondazioni sono 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 necessari.

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 elettro-meccaniche e tra i quadri di controllo e misura posti nelle sale quadri dell’edificio.

Tutte le opere di fondazione sono state progettate in funzione della tipologia del terreno esistente in sito, tenendo conto del grado di sismicità (zona 2).

Durante la realizzazione delle opere civili, attorno ad ogni fondazione e su tutta l’area della Stazione Utente 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.

## 5.5.5 Smaltimento acque meteoriche e fognarie

Nella Stazione Utente saranno attuati tutti gli accorgimenti per limitare le aree coperte da strade interne asfaltate e dai tetti degli edifici, quindi della superficie che potrebbe raccogliere e accumulare acque meteoriche; per questo saranno previste, in zona apparecchiature elettromeccaniche, ampie superfici inghiaiate, 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 prevede 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 direttamente in un vicino canale artificiale esistente (in quanto la zona dell'Impianto di Utenza non sembra essere direttamente servita da rete fognaria).

L'impianto sarà posizionato in prossimità della recinzione nord-ovest della Stazione Utente, mentre il canale di scarico raccoglierà anche lo scarico proveniente dalla nuova Stazione RTN e si dirigerà in direzione sud. Ubicazione, pianta e sezioni del sistema di trattamento acque di prima pioggia sono riportate in dettaglio nella Tav. 14 "Aree pavimentate dell'Impianto Utenza e impianti di prima pioggia"; in questa tavola sono anche identificate le aree non pavimentate oggetto di raccolta dell'acqua piovana diretta al sistema di trattamento acque.

Le acque nere provenienti dai servizi igienici 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. 06 "Planimetria elettromeccanica – Impianto di Utenza".

## 6 Campi elettromagnetici

### 6.1 Richiami normativi

La normativa di riferimento per l'esposizione ai 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 4 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.

### 6.2 Campo elettromagnetico nella Stazione Utente

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<sup>2</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>3</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.

---

<sup>2</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>3</sup> Nel caso di superamento dei valori VA, si deve procedere alla verifica del non superamento dei limiti VE

Per dimostrare il rispetto dei limiti indicati del DLgs 159/2016 si può far riferimento alle guide della Commissione Europea<sup>4</sup> ed alla norma CEI EN 50647 *“Norma base per la valutazione dell’esposizione dei lavoratori ai campi elettrici e magnetici generati da apparecchiature ed installazioni per la produzione, trasmissione e distribuzione dell’energia elettrica”*, in cui è chiaramente indicato che, date le distanze minime di sicurezza prescritte per i conduttori nudi aerei (sbarre, linee etc) delle stazioni elettriche:

- tutti i circuiti aerei con conduttori nudi sono conformi ai limiti di azione per il campo magnetico senza ulteriori considerazioni (ref CEI EN 50647 – Tab 4)
- qualsiasi linea aerea o sistema di sbarre fino a 200kV, non producono campi elettrici a livello del suolo tali da superare il valore di azione (ref CEI EN 50647 – Tab 6).

Con il che si può escludere qualsiasi tipo di rischio correlato all’esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici all’interno dell’impianto di utenza.

Per quanto riguarda l’esposizione della popolazione, si evidenzia che nelle immediate adiacenze dell’impianto non sono presenti aree sensibili ai fini del DPCM 8/7/03.

Per altro, 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 rientrano 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 confermano 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.

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>5</sup>.

In sintesi, i campi elettrici e magnetici internamente ed esternamente all’area di Stazione Utente sono tali da rendere l’impatto della nuova stazione compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

## 7 Rumore

Nell’Impianto di 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 la legge quadro sull’inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447.

Per maggiori dettagli, si faccia riferimento all’Allegato 19 *“Relazione tecnica di valutazione previsionale dell’impatto acustico”* del Progetto Definitivo dell’Impianto agro-fotovoltaico.

---

<sup>4</sup> Guida non vincolante di buone prassi per l’attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici

<sup>5</sup> Per il calcolo delle fasce di rispetto delle linee in cavo entranti nella Stazione di Utenza si veda la relazione dell’Allegato 12 *“Calcolo preliminare dei campi elettromagnetici delle dorsali MT”* del Progetto Definitivo dell’Impianto agro-fotovoltaico.

## 8 Fase di costruzione dell’Impianto di Utenza

### 8.1 Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione

Le opere da realizzare relative all’impianto di utenza sono le seguenti:

- realizzazione della viabilità per l’accesso all’area della Stazione Utente;
- regolarizzazione dell’area della Stazione Utente;
- realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e dell’edificio tecnologico;
- trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- montaggi elettrici;
- ripristino delle aree.

Al termine delle operazioni di costruzione, si provvederà alla rimozione dell’impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc.). Le aree di cantiere verranno ripristinate come ante operam attraverso interventi di inerbimento, minimizzando in questo modo l’eventuale impatto sugli ecosistemi naturali.

Le aree di stoccaggio e di cantiere saranno dislocate in aree adiacenti all’area dell’Impianto di Utenza (si faccia riferimento alla Tav. 11 “Planimetria Impianto di Utenza con identificazione aree di stoccaggio/cantiere”), per un’occupazione complessiva di circa 2.490 m<sup>2</sup>.

### 8.2 Accessi ed impianti di cantiere

Per l’accesso al cantiere saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell’impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio protezioni, slarghi, adattamenti, opere di sostegno, ecc.).

### 8.3 Attrezzature e automezzi di cantiere

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

**Tabella 8-1: 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, megger e strumenti di misura multifunzione

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

**Tabella 8-2: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere – Impianto di Utenza**

Tipologia	N. di automezzi impiegati
Escavatore cingolato	1

Tipologia	N. di automezzi impiegati
Carrelli elevatore da cantiere	1
Pala cingolata	1
Autocarro mezzo d'opera	1
Rullo compattatore	1
Camion con gru	1
Autogru/piattaforma mobile autocarrata	1
Camion con rimorchio	1
Furgoni e auto da cantiere	2
Autobetoniera	1
Pompa per calcestruzzo	1
Bobcat	1
Asfaltatrice	1
Carrello porta bobine	1

## 8.4 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 8-3: Elenco del personale impiegato in fase di cantiere – Impianto di Utenza**

Descrizione attività	N. di personale impiegate
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	2
Acquisti ed appalti	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	4
Sicurezza	2
Lavori civili	12
Lavori elettromeccanici	24
<b>TOTALE</b>	<b>37</b>

## 8.5 Controlli, certificazioni, collaudi

I vari materiali e componenti impiegati dovranno essere rispondenti alle caratteristiche richieste dalla legislazione e normativa vigente; a tal fine dovranno giungere in cantiere accompagnati dalla documentazione atta a dimostrarne tale rispondenza ed a certificarne la conformità alle leggi e norme applicabili.

## 8.6 Cronoprogramma lavori

Per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico, delle dorsali a 30 kV e dell'Impianto di Utenza, la Società prevede una durata delle attività di costruzione di circa 12 mesi, includendo i mesi per il commissioning e i test degli impianti e connessione.

Al 13° mese dall'inizio del cantiere l'Impianto di Utenza e l'Impianto agro-fotovoltaico saranno disponibili per l'energizzazione, completate le relative attività di commissioning, e i test degli impianti.

L'entrata in esercizio commerciale dell'impianto agro-fotovoltaico è però prevista dopo 16 mesi dall'apertura del cantiere, in quanto i tempi di realizzazione previsti per la nuova Stazione Elettrica RTN sono di circa 16 mesi. Pertanto il primo parallelo dell'impianto agro-fotovoltaico potrà essere realizzato solo a valle del 18° 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).

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al cronoprogramma riportato nell'Allegato 02 "Cronoprogramma generale".

## 8.7 Sicurezza del lavoro

Vengono recepite tutte le prescrizioni contenute nel vigente D.Lgs. 81/08 e s.m.i. Come disposto dalla normativa verrà redatto il Piano di sicurezza e coordinamento ed il Fascicolo dell'Opera. Il Piano contiene, di norma, le individuazioni, le analisi e la valutazione dei rischi, e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atte a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori. Il risultato è, in fase esecutiva, l'applicazione delle misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla presenza simultanea di varie imprese e di lavoratori autonomi e anche la previsione dell'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

## 9 Prove e messa in servizio dell'Impianto di Utanza

Al fine di assicurare che l'impianto sia stato installato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento, al completamento delle attività di montaggio sarà necessario eseguire delle prove sulle apparecchiature e sui componenti costituenti l'Impianto di Utanza <sup>6</sup>.

Le prove sono operazioni necessarie per verificare la corretta funzionalità dei circuiti realizzati in relazione alle operazioni previste nell'esercizio e verranno eseguite dapprima con i circuiti dei servizi ausiliari e generali in tensione, escludendo i circuiti di potenza (prove in bianco) e poi ripetute, prima della messa in esercizio definitiva l'impianto, con i circuiti di potenza in tensione e al fine di verificare il corretto funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio normali (prove a caldo). Per la messa in servizio dell'impianto potranno essere richieste ulteriori prove, in accordo alle specifiche del gestore di rete (Terna S.p.A.).

### 9.1 Attrezzature e automezzi in fase di commissioning e avvio

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

**Tabella 9-1: Elenco delle attrezzature previste in fase di commissioning e avvio – Impianto di Utanza**

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

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi utilizzati durante la fase di commissioning e avvio dell'Impianto di Utanza.

**Tabella 9-2: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di commissioning e avvio – Impianto di Utanza**

Tipologia	N. di automezzi impiegati
Furgoni / autovetture da cantiere	1

### 9.2 Impiego di manodopera in fase di commissioning

Durante la fase di commissioning è previsto essenzialmente l'impiego di tecnici qualificati (ingegneri elettrici e meccanici), per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente.

**Tabella 9-3: Elenco del personale impiegato in fase di commissioning e avvio – Impianto di Utanza**

Descrizione attività	N. di personale impiegate
Collaudo e avvio	3

<sup>6</sup> Prima della spedizione in sito, i componenti ed apparecchiature saranno sottoposti collaudati in fabbrica attraverso prove di tipo e di accettazione, in accordo ai rispettivi standards.

## 10 Fase di esercizio dell’Impianto di Utenza

### 10.1 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 10-1: Elenco delle attività di controllo e manutenzione e relativa frequenza – Impianto di Utenza**

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni
Controllo e manutenzione struttura portante (palo in acciaio)	Annuale
Ispezione termografica	Biennale
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale
Controllo e manutenzione cavi e terminali	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
Ispezione pozzetto trattamento acque meteoriche	Annuale

### 10.2 Attrezzature e automezzi in fase di esercizio

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 10-2: 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

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi utilizzati durante la fase di esercizio dell’Impianto di Utenza.

**Tabella 10-3: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di esercizio – Impianto di Utenza**

Tipologia	N. di automezzi impiegati
Furgoni e autovetture da cantiere	1

### 10.3 Impiego di manodopera in fase di esercizio

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 10-4: Elenco del personale impiegato in fase di esercizio – Impianto di Utenza**

Descrizione attività	N. di personale impiegate
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	2
Verifiche elettriche	2
<b>TOTALE</b>	<b>4</b>

## 11 Fase di dismissione dell’Impianto di Utenza e ripristino dei luoghi

Alla fine della vita utile dell’impianto agro-fotovoltaico, che è stimata intorno ai 25-30 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento dell’Impianto di Utenza, ed al ripristino dello stato dei luoghi.

Il piano di dismissione e di ripristino sarà indicativamente suddiviso nelle seguenti fasi:

1. Rimozione delle strutture fuori terra (trasformatori, cabine elettriche, apparecchiature elettromeccaniche, pali di illuminazione, recinzioni della Stazione Utente);
2. Rimozione delle strutture interrate (fondazioni delle apparecchiature elettriche e degli edifici, vasche di raccolta dei reflui sanitari e della vasca di trattamento acque di prima pioggia, passaggi stradali cavidotti);
3. Demolizione del muro di contenimento;
4. Ripristino del suolo, riadattamento del terreno e rivegetazione.

La dismissione dell’Impianto di Utenza si presenta di estrema facilità ed il processo di rimozione prevederà una suddivisione e separazione dei materiali in base alla loro possibile destinazione: riutilizzo, recupero, riciclo, trasporto in discarica. I materiali di risulta saranno ad ogni modo smaltiti sempre in accordo alle vigenti disposizioni normative.

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

Per maggiori dettagli si rimanda all’Allegato 05 “Piano di dismissione e recupero dei luoghi dell’Impianto di Utenza” del Progetto Definitivo dell’Impianto di Utenza.

### 11.1 Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

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

**Tabella 11-1: Elenco delle attrezzature previste in fase di dismissione – 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
Cannello a gas
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Fresatrice a rullo
Trancher
Martello demolitore

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

**Tabella 11-2: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione – Impianto di Utenza**

Tipologia	N. di automezzi impiegati
Escavatore cingolato	1
Pala cingolata	1
Autocarro mezzo d'opera	1
Camion con gru	1
Camion con rimorchio	2
Bobcat	1
Martello demolitore	1
Rullo ferro-gomma	1

## 11.2 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 11-3: Elenco del personale impiegato in fase di dismissione – Impianto di Utenza**

Descrizione attività	N. di personale impiegate
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>

## 12 Terre e rocce da scavo

### 12.1 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 situ 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 "Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo dell'Impianto di Utenza" in 'Allegato 04.

### 12.2 Stima dei volumi di scavi e rinterri

Per la realizzazione dell'Impianto di Utenza è stato previsto solo la rimozione del primo strato vegetale visto che l'area risulta essere già pianeggiante. La quota della Stazione Utente è stata fissata a +9 m s.l.m.

la realizzazione dell'impianto di utenza è necessario effettuare una serie di attività di sbancamento e rinterro, al fine di procedere alla realizzazione delle opere civili ed elettromeccaniche previste, come riassunto di seguito:

- Realizzazione viabilità e piazzale di accesso;
- Regolarizzazione terreno area Stazione Utente e di cantiere temporanea;
- Fondazioni edificio tecnologico, apparecchiature elettromeccaniche ed altri manufatti;
- Posa cavi MT;
- Ripristini.

Per un maggiore dettaglio sulle attività di sbancamento e rinterro si rimanda all'Allegato 04 "Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo dell'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 gli esiti delle attività di accertamento dei requisiti di qualità ambientale dei terreni.

**Tabella 12-1 Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione - Impianto di Utenza**

Descrizione		Quantità (m <sup>3</sup> )
<b>1</b>	<b>SCOTICO</b>	
1.1	Area Stazione Utente	1800
<b>1.2</b>	Area temporanea di cantiere	1240
	<b>TOTALE SCOTICO</b>	<b>3040</b>
<b>2</b>	<b>SCAVI</b>	
2.1	Area Stazione Utente	1

2.2	Area di cantiere	249
2.3	Fondazioni SSE compreso edificio	900
2.4	Fossa imhoff, impianto trattamento acque, sistema raccolte acque	60
2.5	Cavi MT	33
2.6	Cunette stazione	58
	<b>TOTALE SCAVI</b>	<b>1301</b>
<b>3</b>	<b>RIPORTI E RILEVATI PER RINTERRI</b>	
3.1	Area Stazione Utente	0
<b>3.2</b>	Area temporanea di cantiere	0
	<b>TOTALE RINTERRI E RILEVATI</b>	<b>0</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALI ACQUISTATI</b>	
4.1	Rilevato stradale (misto di cava) - Strada accesso, area stazione utente	2232
4.2	Fondazione stradale (misto di cava) - Strada accesso, area stazione utente	1702
4.3	Misto stabilizzato - Strada accesso, area stazione utente	340
4.4	Rilevato stradale (misto di cava) - Area di cantiere	1245
4.5	Fondazione stradale (misto di cava) - Area di cantiere	1245
4.6	Misto stabilizzato - Area di cantiere	249
4.7	Sabbia Cavi MT interno stazioni	20
4.8	Calcestruzzo per fondazioni (magrone + strutturale)	375
4.9	Ghiaia per aree apparecchiature AT	108
4.10	Conglomerato bituminoso (binder + tappetino)	269
	<b>TOTALE MATERIALI ACQUISTATI</b>	<b>7785</b>
<b>5</b>	<b>RIPRISTINI</b>	
5.1	Ripristino area di cantiere (scotico + scavo)	1489
<b>5.2</b>	Ripristino scarpate e aree a verde	2852
	<b>TOTALE RIPRISTINI</b>	<b>4341</b>
<b>6</b>	<b>MATERIALI A DISCARICA</b>	
6.1	Materiale arido (fondazione stradale+misto stabilizzato) a seguito rimozione area di cantiere	2739
	<b>TOTALE MATERIALI A DISCARICA</b>	<b>2739</b>

## 13 Stima dei costi di costruzione, gestione e smantellamento

### 13.1 Costo di costruzione

Il costo di investimento dell’Impianto di Utenza ammonterà a circa 2.617.000 Euro (IVA inclusa), come dettagliato nel computo metrico estimativo, riportato in Allegato 14 “Quadro economico e computo metrico estimativo dell’Impianto agro-fotovoltaico e opere connesse” del Progetto Definitivo dell’Impianto agro-fotovoltaico.

Nel quadro economico riportato nell’Allegato 14 sono indicate anche le altre voci del costo d’investimento (costi di progettazione, oneri per la sicurezza, spese varie, ecc.), comuni sia all’Impianto di Utenza che all’Impianto agro-fotovoltaico. Il quadro economico include anche i costi per l’Impianto di Rete.

### 13.2 Costi operativi

Le attività di manutenzione ordinaria dell’Impianto di Utenza, descritte al precedente paragrafo 10.1, 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 20.000 Euro/anno.

### 13.3 Costi di dismissione

Il costo di dismissione dell’Impianto di Utenza è stimato in circa 95.000 Euro (IVA esclusa), inclusivo dei ricavi derivanti dalla vendita di alluminio dei cavi. Per maggiori dettagli si rimanda all’Allegato 14 “Quadro economico e computo metrico estimativo dell’Impianto agro-fotovoltaico e opere connesse” del Progetto Definitivo dell’Impianto agro-fotovoltaico.