

Wood Solare Italia S.r.l.

**Impianto agro-fotovoltaico da 37.613,4 kWp
(33.860 kW in immissione) ed opere connesse**

Comune di Manfredonia (FG)

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

1	Introduzione	6
2	Connessione alla RTN	7
2.1	Soluzione tecnica minima generale per la connessione alla RTN	7
2.2	Condivisione dello stallo	7
3	Inquadramento del sito dell’Impianto di Utenza	8
3.1	Inquadramento territoriale	8
3.2	Identificazione catastale	10
3.3	Accessibilità al sito	10
3.4	Classificazione Urbanistica	11
3.5	Analisi vincolistica	11
3.6	Inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico	11
4	Descrizione dell’Impianto di Utenza	12
4.1	Configurazione dell’Impianto di Utenza	12
4.2	Area dell’Impianto di Utenza	14
4.3	Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV	14
4.3.1	Apparecchiature AT	15
4.3.2	Trasformatore elevatore 150/30 kV	17
4.3.3	Quadro 30 kV	18
4.3.4	Trasformatore ausiliario	19
4.3.5	Servizi ausiliari	19
4.3.6	Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo	19
4.4	Sistema Sbarre 150 kV	19
4.4.1	Apparecchiature AT	20
4.4.2	Servizi ausiliari	20
4.4.3	Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo	20
4.4.4	Linea in cavo 150 kV di collegamento dalle Sbarre Condivise	20
4.5	Collegamento alla Stazione Elettrica RTN – Opere Condivise	22
4.5.1	Apparecchiature AT	22
4.5.2	Cavo 150 kV di collegamento alla Stazione Elettrica RTN	23
4.5.3	Aree potenzialmente impegnate	24
4.6	Rete di terra	25
4.6.1	Dimensionamento di massima della rete di terra	25

4.7	Illuminazione e videosorveglianza	26
4.8	Opere civili	26
4.8.1	Edifici	26
4.8.2	Strade e piazzole	27
4.8.3	Ingressi e recinzioni	27
4.8.4	Fondazioni e cunicoli cavi	27
4.8.5	Smaltimento acque meteoriche e fognarie	28
5	Campi elettromagnetici	29
5.1	Richiami normativi	29
5.2	Calcolo del campo magnetico e determinazione della fascia di rispetto dei collegamenti in cavo	29
5.2.1	Collegamento tra la Stazione Utente e le Opere Condivise nella stazione elettrica Produttore B	30
5.2.2	Collegamento tra le Opere Condivise nella stazione Produttore B e lo stallo produttore nella Stazione Elettrica RTN di Manfredonia	31
5.3	Campo elettromagnetico nella Stazione Utente	31
6	Rumore	32
7	Fase di costruzione dell'Impianto di Utenza	33
7.1	Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione	33
7.2	Accessi ed impianti di cantiere	33
7.3	Attrezzature e automezzi di cantiere	33
7.4	Impiego di manodopera in fase di cantiere	34
7.5	Controlli, certificazioni, collaudi	35
7.6	Cronoprogramma lavori	35
7.7	Sicurezza del lavoro	35
8	Prove e messa in servizio dell'Impianto di Utenza	36
8.1	Attrezzature e automezzi in fase di commissioning e avvio	36
8.2	Impiego di manodopera in fase di commissioning	36
9	Fase di esercizio dell'Impianto di Utenza	37
9.1	Attività di controllo e manutenzione	37
9.2	Attrezzature e automezzi in fase di esercizio	37
9.3	Impiego di manodopera in fase di esercizio	38
10	Fase di dismissione dell'Impianto di Utenza e ripristino dei luoghi	39
10.1	Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione	39
10.2	Impiego di manodopera in fase di dismissione	40

11 Terre e rocce da scavo	41
11.1 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo	41
11.2 Stima dei volumi di scavi e rinterri	41
12 Stima dei costi di costruzione, gestione e smantellamento	43
12.1 Costo di costruzione	43
12.2 Costi operativi	43
12.3 Costi di dismissione	43

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	0	Feb-22
Tav. 02	Inquadramento generale su CTR - Impianto di Utenza	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	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 06	Planimetria elettromeccanica - Stazione Utenza e Sbarre Condivise	1:100	0	Feb-22
Tav. 07a	Sezione elettromeccanica - Stazione Utenza	1:100	0	Feb-22

Elaborati Grafici				
Num.	Descrizione elaborato	Scala	Rev	Data
Tav. 07a	Sezione elettromeccanica - Sbarre Condivise	1:100	0	Feb-22
Tav. 08	Planimetria e viste locali tecnici e WC in container - Stazione Utenza	1:50	0	Feb-22
Tav. 09	Planimetria e viste edificio locali tecnici – Sbarre Condivise	1:50	0	Feb-22
Tav. 10	Planimetria elettromeccanica - Opere Condivise	1:100	0	Feb-22
Tav. 11	Sezione elettromeccanica - Opere Condivise	1:100	0	Feb-22
Tav. 12	Sezioni tipiche di posa cavo interrato 150 kV	1:2.000 1:10	0	Feb-22
Tav. 13	Identificazione su catastale delle fasce di rispetto del cavo in AT	1:5.000 1:2.000	0	Feb-22
Tav. 14a	Studio planoaltimetrico – Planimetria - Impianto di Utenza	1:500	0	Feb-22
Tav. 14b	Studio planoaltimetrico – Profili - Impianto di Utenza	1:1.000	0	Feb-22
Tav. 14c	Studio planoaltimetrico – Sezioni Asse 1 (sez. 1-19) -- Impianto di Utenza	1:200	0	Feb-22
Tav. 14d	Studio planoaltimetrico – Sezioni Asse 1 (sez. 20-24) -- Impianto di Utenza	1:200	0	Feb-22
Tav. 15	Schema elettrico unifilare - Impianto di Utenza	-	0	Feb-22
Tav. 16	Planimetria con identificazione aree di stoccaggio/cantiere - Impianto di Utenza		0	Feb-22
Tav. 17	Planimetria e dettagli illuminazione e videosorveglianza - Impianto di Utenza	Varie	0	Feb-22
Tav. 18	Planimetria e dettagli del sistema antincendio - Impianto di Utenza	1:100 1:50	0	Feb-22
Tav. 19	Aree pavimentate e impianti di prima pioggia - Impianto di Utenza	1:100	0	Feb-22
Tav. 20	Sistema di smaltimento acque nere - Impianto di Utenza	Varie	0	Feb-22
Tav. 21	Tipico strada di accesso - Impianto di Utenza	1:50	0	Feb-22

Questo documento è di proprietà di Wood Solare Italia 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 Wood Solare Italia S.r.l.

1 Introduzione

La società Wood Solare Italia S.r.l. ("la Società") intende realizzare nel comune di Manfredonia (FG), 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 37.613,4 kWp (33.860 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 37.613,4 kWp, ubicato in località Amendola;
2. Due linee in cavo interrato in media tensione a 30 kV (Dorsali MT), per il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla futura stazione elettrica di trasformazione 150/30kV;
3. Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (Stazione Utente), da realizzarsi in località Macchia Rotonda;
4. Sistema di connessione in alta tensione a 150 kV (Opere Condivise) condiviso tra la Società ed altri operatori, composto da sbarre comuni, stallo arrivo linea, cavo interrato a 150 kV, etc., necessario per la congiunta connessione della Stazione Utente della Società e delle future stazioni utente di altri operatori allo stallo arrivo produttore della Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Manfredonia.
5. Stallo produttore in alta tensione a 150 kV (Impianto di Rete) che dovrà essere realizzato nella sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Manfredonia;

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) costituiscono il **Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico**.

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

Le opere di cui al precedente punto 5) 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 a Wood Solare Italia S.r.l. in data 10/10/2019 e che la società ha formalmente accettato in data 30/01/2020. La STMG prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna a 150 kV con l'esistente Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN 380/150 kV di Manfredonia.

Si evidenzia che sebbene la potenza di picco dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto sarà pari a 37.613,4 kWp, la potenza in immissione sarà di 33.860 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, sporramento, mismatch, conversione ecc.) e delle perdite di connessione alla rete, **l'energia immessa al punto di consegna non sarà mai superiore ai 33.860 kW**. Qualora, in condizioni meteo-climatiche particolarmente favorevoli, l'impianto potesse produrre più di 33.860 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.

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

2 Connessione alla RTN

2.1 Soluzione tecnica minima generale per la connessione alla RTN

La Società, in data 24/07/2019, ha presentato a Terna S.p.A. ("il Gestore" o "Terna") la richiesta di connessione alla RTN per una potenza in immissione di 50000 kW. In data 10/10/2019 il Gestore ha trasmesso la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), formalmente accettata dalla Società in data 30/01/2020 (Codice Pratica: CP 201900856).

La STMG prevede che l'impianto debba essere collegato in antenna sulla sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Manfredonia.

2.2 Condivisione dello stallo

Terna inoltre ha richiesto alla società di condividere la connessione con altri potenziali produttori di energia elettrica da fonte rinnovabile. Perciò, parte delle opere di connessione in alta tensione sono opere condivise con altri potenziali produttori con cui la Società ha sottoscritto un accordo di condivisione stallo (nello specifico: SR Bari S.r.l., European Solar One S.r.l., Apulia Solar S.r.l., e Progetto Engineering S.r.l.).

La Società ha sottoscritto in data 24/06/2020 con questi produttori un accordo di condivisione stallo e poi integrato in data 08/10/2020 con l'aggiunta di Progetto Engineering S.r.l.

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

Tali opere, nell'insieme definite "Opere Condivise", si trovano all'interno della stazione utente di SR Bari S.r.l., come dettagliatamente descritte nel successivo par.5.

Dato il più avanzato sviluppo del progetto di SR Bari S.r.l. (progetto fotovoltaico già presentato alle autorità competenti), si assume che le Opere Condivise e l'Impianto di Rete vengano realizzate prima della Stazione Utente dell'Impianto agrofotovoltaico di Wood Solare Italia. Se le Opere Condivise non saranno costruite da SR Bari S.r.l. o da altro produttore che condivide lo stallo, le Opere Condivise saranno costruite dalla Società congiuntamente alla propria Stazione di trasformazione.

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.

3 Inquadramento del sito dell’Impianto di Utenza

3.1 Inquadramento territoriale

L’area interessata dall’Impianto di Utenza è situata nella zona sud-orientale del comune di Manfredonia nella campagna profonda dell’entroterra del territorio comunale a circa 14 km dalla costa.

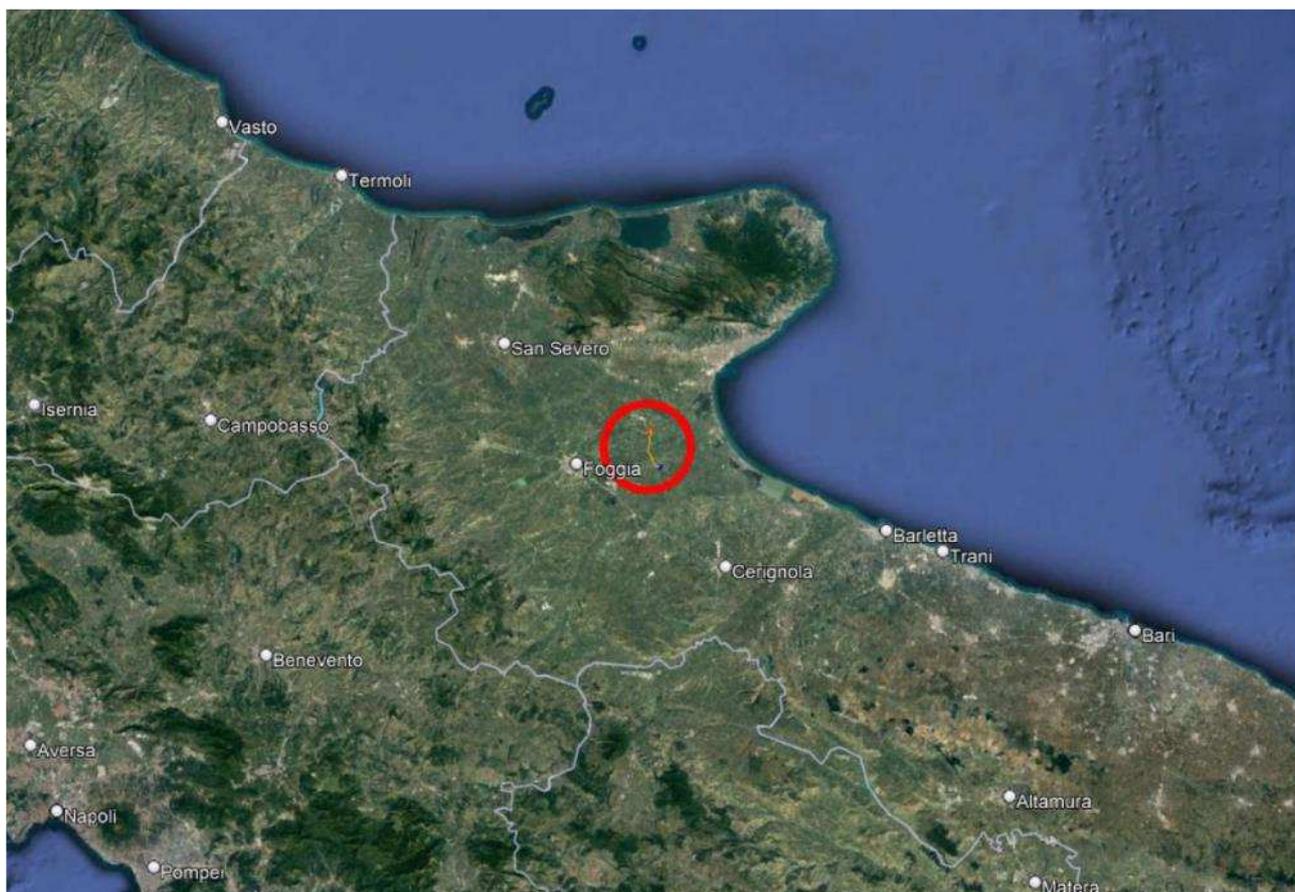


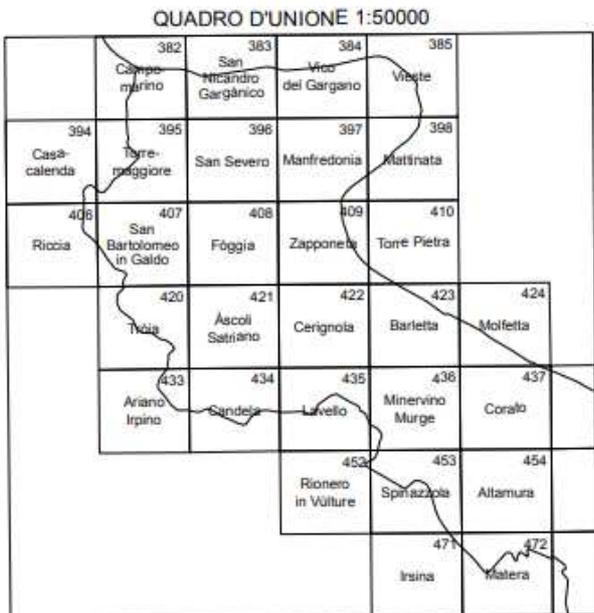
Figura 3-1: Ubicazione dell’impianto (fonte Google Earth)

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

- a nord e a est dal Trattarello Foggia - Zapponeta;
- a sud dalla strada provinciale SP 70;
- a ovest dalla strada provinciale SP 72.

L’Impianto di Utenza comprese le sue dorsali in cavo interrato ricadono interamente nel territorio comunale di Manfredonia e dista circa 22 km dal centro urbano del comune medesimo e circa 18 km dalla città di Foggia, come mostrato nella Tav. 01 “Inquadramento generale su IGM - Impianto di Utenza”.

Nella cartografia ufficiale I.G.M. l’area d’interesse ricade nel foglio n.409 “Zapponeta” e nello specifico foglio n.409103 “Masseria Coppola Chiatta” (CTR scala 1:5.000) per l’area della Stazione Utente e foglio n.409144 “Masseria Santino” per le Opere Condivise e l’allaccio all’Impianto di Rete.



QUADRO D'UNIONE DEGLI ELEMENTI LIMITROFI

409091 MASSERIA CUTINO	409104 MASSERIA ALBERONE STELLA	409101 CANALI
409092 MASSERIA COLONNELLO	409103 MASSERIA COPPOLA CHIATTA	409102 MASSERIA RAMATOLA
409131 MACCHIA ROTONDA	409144 MASSERIA SANTINO	409141 FEUDO DELLA PAGLIA

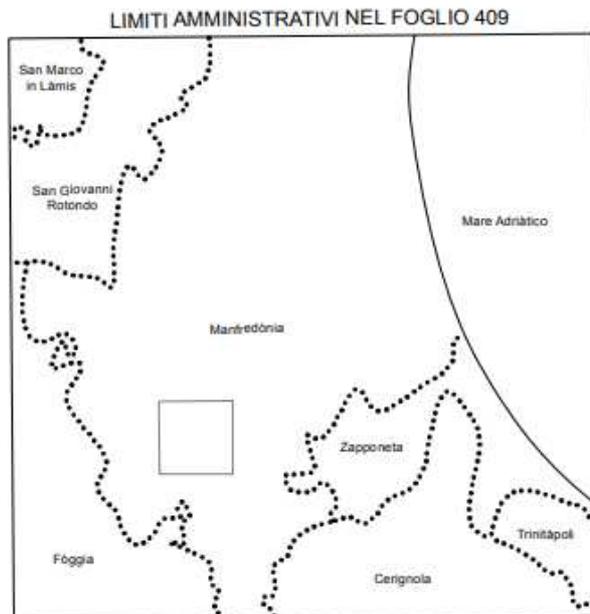


Figura 3-2: Posizionamento cartografico dell'impianto

La Stazione Utente si colloca nelle coordinate WGS84:

- 41.453° Latitudine;
- 15.765° Longitudine.

Da un punto di vista morfologico, l'impianto è collocato su un territorio pianeggiante, che raggiunge una quota massima di circa 20 m s.l.m.

L'area prescelta per l'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico è attualmente coltivata in seminativo.

L'intorno della zona interessata dalle opere è essenzialmente di natura agricola, con la presenza di qualche costruzione: a ovest sulla SP 70 due edifici ad uso agricolo, a nord un edificio ad uso agricolo, a nord-est un impianto fotovoltaico, e nelle vicinanze diverse pale eoliche.

3.2 Identificazione catastale

I terreni interessati dall'installazione dell'Impianto di Utenza ricadono tutti nel comune di Manfredonia (FG) e gli estremi catastali di questi terreni nel NCT del comune sono riassunti nella tabella successiva. Per maggiori dettagli sull'inquadramento catastale dell'area si faccia riferimento alla Tav. 03 "Inquadramento generale su catastale - Impianto di Utenza".

Tabella 3-1: Particelle catastali oggetto dei terreni dell'Impianto di Utenza nel comune di Manfredonia

Fg.	P.IIa	Ditta catastale	Diritti e oneri reali	Quota	Natura del Terreno	Classe	Totale superficie catastale		
							ha	are	ca
128	42	Di Bari Antonio	Proprietà	1/1	Seminativo irriguo	U	7	53	69
128	149	Clemente Paolo	Proprietà	1/1	Seminativo	1	6	95	76
128	157	SAI Invest S.A.S. - Società Agricola Di Antonella Pasqualicchio	Proprietà	1/1	Seminativo	2	6	89	80
128	52	Demanio Pubblico dello Stato per le Opere di Bonifica	Proprietà	1/1	Pascolo	4	1	44	20
128	97	T.E.R.NA. Rete Elettrica Nazionale S.p.A	Proprietà	1/1	Seminativo	2		19	55
128	79	T.E.R.NA. Rete Elettrica Nazionale S.p.A	Proprietà	1/1	Seminativo	2		70	99
128	109	SAI INVEST S.A.S. - SOCIETA' AGRICOLA DI ANTONELLA PASQUALICCHIO con sede in FOGGIA (FG)	Proprietà	1/1	Seminativo	2		13	63

Il cavidotto AT in uscita dalla Stazione Utente attraverserà per circa 100 m la SP 70.

3.3 Accessibilità al sito

L'accessibilità alla Stazione utente è garantita attraverso Strada Provinciale SP 70 da cui si deriva un nuovo tratto di strada bianca di circa 400 m.

L'area delle Opere Condivise è invece accessibile dalla strada di servizio della Stazione RTN "Manfredonia" che parte dalla SP 70.

Il sito dista meno di 12 km dall'autostrada A14.

3.4 Classificazione Urbanistica

Dall'analisi dei certificati di destinazione urbanistica (CDU) rilasciati dal comune di Manfredonia, il terreno interessato dalla realizzazione della Stazione Utente ricade nel vigente Piano Regolatore Generale in zona Omogenea Territoriale Agricola di tipo "E/1" destinata prevalentemente alla pratica dell'agricoltura, della zootecnia, alla trasformazione dei prodotti agricoli.

3.5 Analisi vincolistica

Dall'analisi vincolistica effettuata si evince che l'area della Stazione Utente non risulta interessata da alcun vincolo archeologico, ambientale, boschivo, paesaggistico o idrogeologico.

3.6 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", Allegato 08 "Relazione idrologica" e Allegato 09 "Relazione idraulica" del Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico.

4 Descrizione dell’Impianto di Utenza

4.1 Configurazione dell’Impianto di Utenza

Come detto in precedenza, parti dell’Impianto di Utenza potrebbero essere condivise con altri potenziali produttori. Per semplicità nella descrizione che segue, identificheremo tali potenziali produttori come:

- “Produttore A”, il/i potenziale/i produttore/i che condivide/condividono le sbarre all’interno della Stazione Utente della Società,
- “Produttore B”, il produttore che ospita le Opere Condivise (SR Bari S.r.l. secondo l’accordo di condivisione stallo),
- “i Produttori” quando ci si riferisce anche ad altri potenziali produttori.

L’Impianto di Utenza è principalmente costituito dai seguenti sistemi:

1. Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (Stazione Utente), di proprietà della Società, provvista di propria recinzione, che include:
 - a. Componenti in media e bassa tensione, ubicati all’interno di un edificio container;
 - b. Un generatore diesel d’emergenza;
 - c. Un trasformatore elevatore 150/30 kV;
 - d. Un montante 150 kV di collegamento trasformatore elevatore;
2. Un sistema di sbarre 150 kV (Sbarre Condivise), che potrebbe essere in condivisione con un potenziale Produttore A;
3. Linea in cavo interrato a 150 kV (circa 1160 m), in condivisione con un potenziale Produttore A, verso il sistema di connessione condiviso 3) all’interno della stazione utente del Produttore B;
4. Sistema di connessione a 150kV condiviso (Opere Condivise), all’interno della stazione utente del Produttore B, costituito da:
 - a. Uno stallo linea in cavo di collegamento con la Stazione Utente, in condivisione con il Produttore A;
 - b. Un sistema di sbarre in condivisione con il Produttore B;
 - c. Uno stallo linea in cavo verso la stazione RTN, in condivisione con i Produttori;
5. Linea in cavo interrato a 150 kV (circa 170 m), in uscita dalla stazione utente del Produttore B, in condivisione con i Produttori, per il collegamento allo stallo produttore nella Stazione Elettrica RTN 380/150 kV;

Nella Tav. 15 "Schema elettrico unifilare - Impianto di Utenza" è riportato lo schema elettrico unifilare dell'Impianto di Utenza.

Nei successivi paragrafi sono descritti i sistemi citati nell'elenco sopra.

4.2 Area dell'Impianto di Utenza

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 +20 m s.l.m. mentre quella dello stallo di arrivo condiviso è fissata a +20 m s.l.m.

Nell'area così identificata è prevista la realizzazione:

- della Stazione di trasformazione, che occupa un'area di circa 750 m² completamente recintata (recinzione di tipo a pettine, avente un'altezza complessiva di 250 cm), che include al suo interno l'edificio dei locali tecnici, le apparecchiature elettriche e le aree asfaltate per il transito degli automezzi;
- del sistema di Sbarre Condivise, che occupa un'area di circa 765 m² completamente recintata (recinzione di tipo a pettine, avente un'altezza complessiva di 250 cm) e limitrofe all'area della Stazione Utente, che include al suo interno dei locali tecnici, le apparecchiature elettriche e le aree asfaltate per il transito degli automezzi di manutenzione;
- dell'accesso e del piazzale antistante la Stazione di trasformazione e le Sbarre Condivise per la sosta degli automezzi, avente una superficie di circa 460 m²;
- del sistema di connessione a 150kV condiviso (Opere Condivise), che occupa un'area di circa 540 m² completamente recintata (recinzione di tipo a pettine, avente un'altezza complessiva di 250 cm), che include al suo interno le apparecchiature elettriche e le aree asfaltate per il transito degli automezzi; nel caso in cui il progetto dell'impianto di SR Bari S.r.l. (citato in par. 2.2) sia ultimato prima della presente Stazione Utente non sarà necessario recintare lo stallo di arrivo perché sarà già all'interno della più ampia recinzione della stazione di trasformazione dell'impianto di SR Bari S.r.l..

Per maggiori dettagli si rimanda alla Tav. 14 "Studio plano-altimetrico - Impianto di Utenza".

4.3 Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV

La Stazione elettrica di trasformazione (Stazione Utente) ha lo scopo di elevare la tensione da 30 kV a 150 kV, per convogliare la potenza generata dall'impianto agro-fotovoltaico verso la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

La Stazione Utente sarà realizzata su una porzione della particella 42 del foglio 128 del comune di Manfredonia, come citato in par. 3.2.

La Stazione Utente include un edificio dei locali tecnici al cui interno saranno realizzate la sala quadri MT, con uno spazio separato dedicato al trasformatore ausiliario, ai quadri BT, al controllo e misure, e ad uno spazio ufficio.

La Stazione Utente è principalmente costituita da:

- N. 1 trasformatore elevatore 150/30 kV;
- N. 1 montante 150 kV di collegamento trasformatore elevatore;
- Componenti in media e bassa tensione, ubicati all'interno dell'edificio (container):
 - N. 1 quadro elettrico 30 kV, a cui è collegata le due linee dorsali dell'impianto agrofotovoltaico;
 - 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 (SCADA);

- N. 1 generatore diesel (potenza nominale 15 kVA), per installazione esterna, completo di pannello di protezione e controllo e di serbatoio gasolio incorporato su basamento;
- Sistemi ausiliari (illuminazione, antintrusione, telecomunicazione)
- Rete di terra;
- Opere civili, comprendenti:
 - Edificio dei locali tecnici;
 - Servizi igienici;
 - Recinzione e cancelli;
 - Strada di accesso;
 - Strade interne e piazzole;
 - Fondazioni apparecchiature elettriche;
 - Sistema smaltimento acque meteoriche e fognarie.

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.

Le caratteristiche dei componenti riportati nel seguito sono da intendersi indicative e dovranno essere confermate in sede di progettazione esecutiva.

4.3.1 Apparecchiature AT

La Stazione Utente sarà dotata principalmente delle seguenti apparecchiature AT:

- 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 SF₆;
 - Tre trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione;
 - Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo induttivo, per la misura di energia;
- Materiali accessori come necessario (tubi, conduttori, strutture di sostegno, ecc.).

Le caratteristiche preliminari delle apparecchiature principali sono riportate nelle tabelle seguenti.

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	SF ₆

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

Trasformatore di corrente	
Tensione nominale (kV)	170
Frequenza nominale (Hz)	50
Rapporto di trasformazione nominale (A/A)	200/5 – 400/5
Numero di nuclei (n)	3
Corrente termica nominale permanente (p.u.)	1,2 Ip
Corrente termica nominale di emergenza 1 h (p.u.)	1,5 Ip
Corrente dinamica nominale (Idyn)	2,5 Ith
Corrente termica di breve durata (Ith) (kA)	≥ 31,5
Prestazioni e classi di precisione:	
- 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

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

- secondario di misura (VA/cl.)	50/0,2
- secondari di protezione (VA/cl.)	---
Tensione massima per l'apparecchiatura (kV)	170
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

Trasformatore di tensione capacitivo	
Tensione primaria nominale (kV)	150/ $\sqrt{3}$
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

4.3.2 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	32/41 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. 41 MVA)
Commutatore sotto carico sull'avvolgimento AT	$\pm 10 \times 1,25\%$
Gruppo vettoriale	YNd11
Isolamento degli avvolgimenti	uniforme

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

4.3.3 Quadro 30 kV

Al quadro MT, installato nella sala MT dell'edificio ausiliario, confluiscono le linee elettriche provenienti dall'impianto agro-fotovoltaico .

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; si veda come riferimento lo schema unifilare dell'Impianto di Utenza (Tav. 15). 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
Corrente di breve durata (3s)	≥ 16 kA
Corrente di picco	≥ 40 kA
Isolamento	SF6
Classificazione d'arco interno	IAC AFLR 16 kA – 1s
Categoria di perdita di continuità di servizio	LSC2

Il quadro include almeno le seguenti unità funzionali:

- Una partenza verso trasformatore elevatore, equipaggiata con interruttore;
- Due celle di arrivo per le dorsali in cavo proveniente dall'impianto agro-fotovoltaico, 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 _o /U/Um)	18/30/36 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezioni utilizzabili	400-500-630 mm ²

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.

4.3.4 Trasformatore ausiliario

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

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

Il trasformatore sarà completo di involucro di protezione.

4.3.5 Servizi ausiliari

Tutti i servizi ausiliari della Stazione Utente 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 dell'alimentazione principale 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.

4.3.6 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.

4.4 Sistema Sbarre 150 kV

Il sistema di sbarre 150 kV (Sbarre Condivise) e il collegamento in cavo AT hanno lo scopo di convogliare la potenza generata dall'impianto agro-fotovoltaico della Società e quello di altri potenziali produttori (Produttore A) verso la stazione RTN (attraverso le opere condivise col Produttore B).

Il sistema sbarre sarà costruito nell'area adiacente alla Stazione di Trasformazione, ed è stato progettato in modo da consentire la connessione di ulteriori iniziative di connessione, in accordo alla richiesta di Terna di condividere lo stallo produttore.

Il sistema è principalmente costituito da:

- Sistema sbarre e stallo 150 kV;
- Sistemi ausiliari (illuminazione, antintrusione, telecomunicazione)
- Sistemi di bassa tensione e di controllo/protezione (ubicati all'interno dei locali tecnici)
- Rete di terra;
- Opere civili, comprendenti:
 - Locali tecnici;
 - Recinzione e cancelli;
 - Strada di accesso e strada interne;

- Fondazioni apparecchiature elettriche;
- Sistema smaltimento acque meteoriche.

4.4.1 Apparecchiature AT

Il sistema di Sbarre Condivise sarà dotata principalmente delle seguenti apparecchiature AT, in condivisione con altro potenziale produttore (Produttore A):

- N. 1 sistema di sbarre 150 kV;
- N. 1 stallo linea in cavo 150 kV di collegamento con le Sbarre Condivise/Stazione Utente composto da:
 - 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 SF6;
 - Tre trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione;
 - Terminali cavo, con una terna di scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco;
- Materiali accessori come necessario (tubi, conduttori, strutture di sostegno, ecc.);

4.4.2 Servizi ausiliari

I servizi ausiliari delle Sbarre Condivise saranno alimentati dalla rete di distribuzione locale.

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

4.4.3 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo

Il sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo delle Sbarre Condivise, installato nei locali tecnici dedicati, avrà la funzione di provvedere al comando, al rilevamento segnali e misure ed alla protezione dello stallo, agli interblocchi tra le apparecchiature, all'acquisizione dei dati ed all'interfaccia con il centro di controllo Terna.

4.4.4 Linea in cavo 150 kV di collegamento dalle Sbarre Condivise

Il collegamento tra la Stazione Utente e lo stallo arrivo linea nella stazione produttore B avverrà mediante cavi interrati. I cavi saranno posati lungo un percorso di circa 1160 m, posati sulla nuova strada di accesso alla Stazione Utente e su strada esistente di accesso alla Stazione RTN, con posa a trifoglio e ad una profondità di 1,5 m. I cavi di collegamento saranno attestati a terminali per esterno ad entrambe le estremità del circuito. Il percorso di questi cavi sarà opportunamente segnalato al fine di renderne evidente la presenza in caso di ulteriori scavi.

4.4.4.1 Caratteristiche principali del cavo

Il collegamento dovrà essere in grado di trasportare la potenza massima dell'impianto agrofotovoltaico e di quella di ulteriori altri potenziali produttori (stimata in 67 MW), ovvero circa 101 MW. Se si considera il funzionamento a $\cos\phi$ 0,94 (allegato A68 del Codice di Rete), e la tensione minima di funzionamento pari a 140 kV si ha:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V\cos\phi} = 443 \text{ A}$$

Per trasportare la corrente richiesta, tenendo conto di opportuni fattori di riduzione per le previste condizioni di posa, si prevede di utilizzare un cavo in alluminio avente le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Cavo 150 kV	
Tipo di cavo	unipolare
Materiale del conduttore	alluminio
Materiale isolante	XLPE
Schermo metallico	alluminio
Guaina esterna	PE
Tensione nominale (U ₀ /U/U _m)	87/150/170 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezione	500 mm ²
Portata di riferimento in condizioni nominali	580 A
Portata in condizioni di posa	480 A

4.4.4.2 Condizioni di posa e di installazione

Le caratteristiche di installazione sono riassunte nella seguente tabella.

I cavi saranno direttamente interrati ad una profondità di scavo minima di 1,50 m; tale profondità potrà variare a seconda del tipo di terreno attraversato, comunque in accordo alle eventuali prescrizioni riferite allo specifico impianto o richieste degli Enti gestori (ANAS, Comuni ecc.) e in conformità a quanto riportato alla Norma CEI 11-17.

Il cavo sarà protetto inferiormente e superiormente con un letto di sabbia vagliata e compatta. La protezione superiore sarà costituita da piastre di cemento armato, ovvero da una gettata di cemento magro per tutto il percorso. Il percorso di questi cavi sarà opportunamente segnalato al fine di renderne evidente la presenza in caso di ulteriori scavi

Caratteristiche di installazione cavo interrato	
Posa cavo	Direttamente interrato
Profondità di posa del cavo	1,50 m
Formazione	Una terna a trifoglio
Tipologia del letto di posa	Sabbia a bassa resistività termica o cemento magro
Spessore del letto in sabbia/cemento	Minimo 0,50 m (da fondo scavo)
Copertura con piastre di protezione in C.A. (solo per letto di sabbia)	Spessore minimo 5 cm
Tipologia di riempimento fino a piano terra	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Tipo di conduttore	Alluminio
Temperatura terreno	20°
Resistività termica terreno	1,2 K m/W

I cavi saranno attestati su appositi terminali per esterno all'ingresso degli stalli e collegati, mediante tubi di alluminio, alle apparecchiature elettromeccaniche di comando.

I terminali saranno corredati con apposite cassette per la messa a terra delle guaine fissate alla carpenteria di risalita cavi. Il montaggio dei terminali per esterno sarà eseguito all'interno di struttura di protezione per consentire l'assemblaggio in luogo asciutto e riparato.

Nella figura seguente è riportato un tipico del terminale cavo utilizzato.

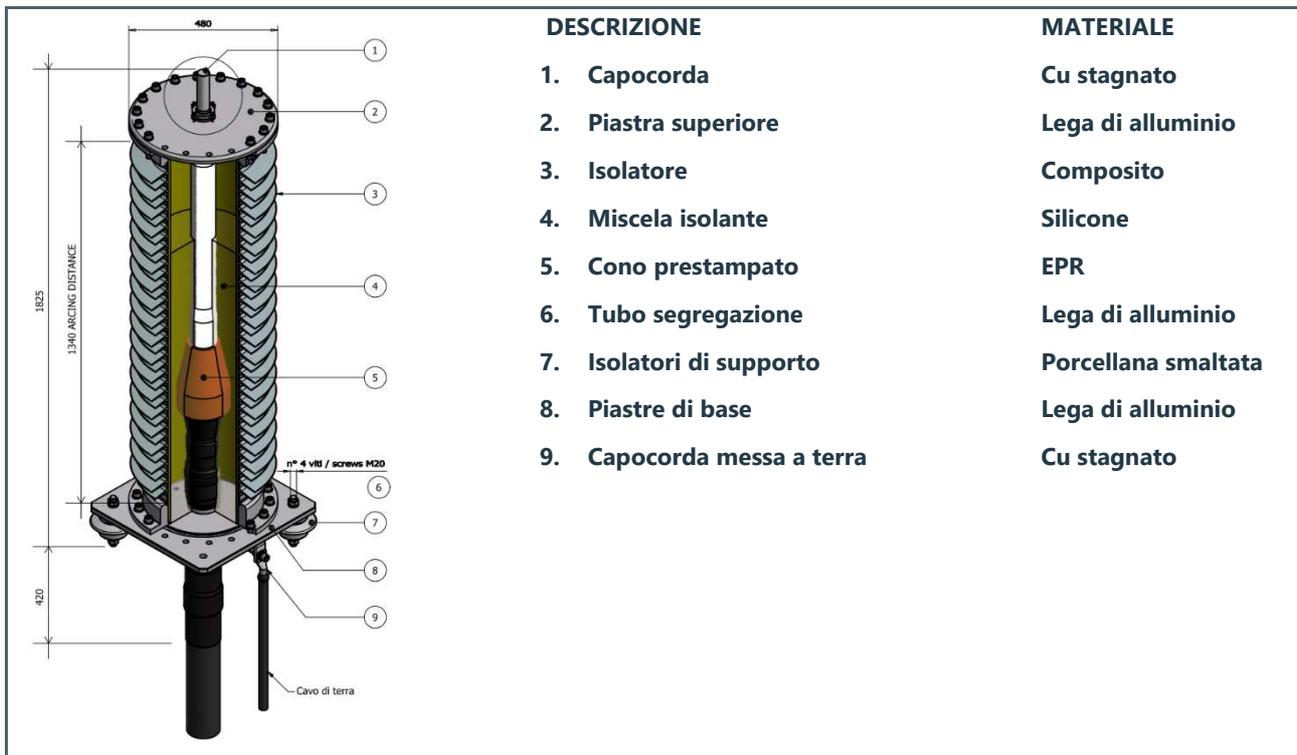


Figura 4-3: Schema tipo del terminale cavo

4.5 Collegamento alla Stazione Elettrica RTN – Opere Condivise

Il sistema delle Opere Condivise ha lo scopo di convogliare la potenza proveniente dalle Sbarre Condivise (impianto agrofotovoltaico della Società e impianti dei potenziali Produttori A) e quello dei Produttori B, verso la RTN.

Il sistema è principalmente costituito da:

- Un sistema di sbarre 150 kV;
- Stalli linea in cavo 150 kV;
- Una connessione in cavo interrato 150kV di circa 170 m;

Questo sistema verrà realizzato su una porzione della particella 109 del foglio 128 del comune di Manfredonia, come citato in par.3.2. Saranno quindi realizzate al di fuori della recinzione della Stazione Utente e all'interno della più recinzione della stazione di trasformazione dell'impianto fotovoltaico del Produttore B (la società SR Bari S.r.l.; nel caso in cui il progetto dell'impianto di Wood Solare Italia sia realizzato prima dell'impianto di SR Bari S.r.l. si provvederà a realizzare una recinzione dedicata alle apparecchiature dello stallo arrivo linea condiviso.

I sistemi ausiliari, i sistemi di controllo/protezione, la rete di terra e le opere civili (recinzione, cancelli, strade, ecc.) saranno parte della stazione di trasformazione del Produttore B.

4.5.1 Apparecchiature AT

Il sistema di Sbarre Condivise e collegamento in cavo AT sarà dotata principalmente delle seguenti apparecchiature AT, in condivisione con altri potenziali produttori (Produttore A e Produttore B):

- N. 1 stallo linea in cavo 150 kV di collegamento con le Sbarre Condivise/Stazione Utente composto da:
 - Terminali cavo, con una terna di scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco;
 - Un sezionatore di linea con lame di terra;

- Tre trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione;
- Un interruttore automatico in SF6;
- N. 1 sistema di sbarre 150 kV;
- N. 1 stallo linea in cavo 150 kV di collegamento alla RTN composto da:
 - Un interruttore automatico in SF6;
 - Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo capacitivo, con avvolgimenti secondari di misura e protezione;
 - Tre trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione;
 - Un sezionatore di linea con lame di terra;
 - Terminali cavo, con una terna di scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco.

Le caratteristiche delle apparecchiature AT previste per i componenti sopra elencati sono identiche a quelle riportate nel cap. 4 per il sistema Sbarre Condiviso con corrente nominale adeguate, laddove necessario, per i componenti dello stallo linea di collegamento alla RTN.

4.5.2 Cavo 150 kV di collegamento alla Stazione Elettrica RTN

Il collegamento tra lo stallo condiviso e l’Impianto di Rete nella Stazione Elettrica RTN di Manfredonia avverrà mediante cavi per una lunghezza totale di circa 170 m e sarà esercito alla tensione di 150 kV.

I cavi di collegamento saranno attestati a terminali per esterno ad entrambe le estremità del circuito.

Data la breve lunghezza del cavo non saranno necessarie delle giunzioni lungo il tracciato.

4.5.2.1 Caratteristiche principali del cavo

Il collegamento dovrà essere in grado di trasportare la potenza massima di 200 MW, che è la potenza di immissione di tutti gli impianti dei diversi potenziali produttori.

Se si considera il funzionamento a $\cos\varphi$ 0,94 (allegato A68 del Codice di Rete), e la tensione minima di funzionamento pari a 140 kV si ha:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V\cos\varphi} = 877 \text{ A}$$

Per trasportare la corrente richiesta, tenendo conto di opportuni fattori di riduzione per le previste condizioni di posa, si prevede di utilizzare un cavo in alluminio avente le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Cavo 150 kV	
Tipo di cavo	unipolare
Materiale del conduttore	alluminio
Materiale isolante	XLPE
Schermo metallico	alluminio
Guaina esterna	PE
Tensione nominale (Uo/U/Um)	87/150/170 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezione	1600 mm ²
Portata di riferimento in condizioni nominali	1100 A
Portata in condizioni di posa	1000 A

4.5.2.2 Condizioni di posa e di installazione

I cavi saranno direttamente interrati ad una profondità di scavo minima di 1,50 m; tale profondità potrà variare a seconda del tipo di terreno attraversato, comunque in accordo alle eventuali prescrizioni riferite allo specifico impianto o richieste degli Enti gestori (ANAS, Comuni ecc.) e in conformità a quanto riportato alla Norma CEI 11-17.

Il cavo sarà protetto inferiormente e superiormente con un letto di sabbia vagliata e compatta. La protezione superiore sarà costituita da piastre di cemento armato, ovvero da una gettata di cemento magro per tutto il percorso. Il percorso di questi cavi sarà opportunamente segnalato al fine di renderne evidente la presenza in caso di ulteriori scavi

Le caratteristiche di installazione sono riassunte nella seguente tabella (si veda anche Tav. 12 "Sezioni tipiche di posa cavo interrato 150 kV").

Caratteristiche di installazione cavo interrato	
Posa cavo	Direttamente interrato
Profondità di posa del cavo	1,50 m
Formazione	Una terna a trifoglio
Tipologia del letto di posa	Sabbia a bassa resistività termica o cemento magro
Spessore del letto in sabbia/cemento	Minimo 0,50 m (da fondo scavo)
Copertura con piastre di protezione in C.A. (solo per letto di sabbia)	Spessore minimo 5 cm
Tipologia di riempimento fino a piano terra	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Tipo di conduttore	Alluminio
Temperatura terreno	20°
Resistività termica terreno	1,2 K m/W

Nell'attraversamento stradale il cavo sarà posato in massello di cemento per garantire un'adeguata protezione.

I cavi saranno attestati su appositi terminali per esterno, installati all'interno sia dello stallo di arrivo linea nella stazione di trasformazione di SR Bari che nello stallo dell'Impianto di Rete nella Stazione Elettrica RTN di Manfredonia con modalità analoghe a quelle illustrate nel par. 4.4.4 e Figura 4-3.

4.5.3 Aree potenzialmente impegnate

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto in alta tensione, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le "aree impegnate", cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto, considerate pari a 3 m dall'asse linea per parte, per il cavo interrato a 150 kV.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), equivalenti alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6 dello stesso testo unico (come integrato dal Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330), all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto in cavo senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

Nel caso in specie, considerata la brevità del tragitto, l'estensione delle aree potenzialmente impegnate coincide con quello delle aree impegnate: la planimetria mostrata in Tav. 05 "Planimetria catastale per piano di esproprio – Impianto di Utenza" include nelle aree di asservimento di cavidotto l'asse del tracciato e le aree potenzialmente impegnate. In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e servitù.

Le particelle catastali interessate all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, con l'indicazione dei nominativi dei proprietari come da risultanze catastali, sono indicate in Tabella 3-1.

4.6 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.

La rete di terra delle Sbarre Condivise sarà collegata a quella della Stazione Utente.

La rete di terra delle Opere Condivise sarà collegata a quella della stazione di trasformazione del Produttore B.

4.6.1 Dimensionamento di massima della rete di terra

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

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

4.6.1.1 Dimensionamento termico del dispersore

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

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

dove:

A = sezione minima del conduttore di terra, in mm²

I = corrente del conduttore, in A

t = durata della corrente di guasto, in s

K = 226 A s^{1/2} mm⁻² (rame)

β = 234,5 °C

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

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

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).

4.6.1.2 Tensioni di contatto e di passo

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di 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.

4.7 Illuminazione e videosorveglianza

Il sistema di illuminazione dell'area esterna è progettato per fornire un livello di illuminazione di 10 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. 17 "Planimetria e dettagli illuminazione e videosorveglianza - Impianto di Utenza".

4.8 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".

4.8.1 Edifici

4.8.1.1 Locali tecnici- Stazione Utente

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 uno spazio per le misure. Oltre a ciò è presente una postazione ufficio.

L'edificio sarà tipo container (due container affiancati) e sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta di circa 2,4 x 21,5 m ed altezza fuori terra di circa 2,6 m.

La superficie occupata sarà di circa 52 m² con un volume di circa 135 m³.

Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

L'edificio dei locali tecnici strutturalmente sarà costituito da profilati metallici portanti e tamponato con pannelli (tipo sandwich) isolanti.

Il container sarà posizionato su fondazione in calcestruzzo armato.

La Tav. 08 "Planimetria e viste locali tecnici e WC in container - Stazione Utente" rappresenta la pianta e le diverse sezioni dell'edificio.

Adiacente all'edificio, sarà installato esternamente il gruppo elettrogeno di emergenza che occuperà un'area di circa 14 m².

4.8.1.2 Servizi igienici - Stazione Utente

All'interno della nuova Stazione Utente è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà i servizi igienici.

L'edificio sarà di tipo pre-fabbricato o container che sarà posizionato su fondazione in calcestruzzo armato.

L'edificio sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta di circa 3,1 x 2,4 m ed altezza fuori terra di circa 2,6 m.

La superficie occupata sarà di circa 7,5 m² con un volume di circa 20 m³.

4.8.1.3 Locali tecnici – Sbarre Condivise

All'interno dell'area del sistema Sbarre Condivise è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà le apparecchiature per controllo, alimentazione e misura dedicate alle Sbarre Condivise.

L'edificio dei locali tecnici sarà di tipo pre-fabbricato o container che sarà posizionato su fondazione in calcestruzzo armato. L'edificio sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta di circa 13,6 x 2,6 m ed altezza fuori terra di circa 2,7 m. La superficie occupata sarà di circa 35 m² con un volume di circa 96 m³. Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

La Tav. 09 "Planimetria e viste edificio locali tecnici – Sbarre Condivise" rappresenta la pianta e le diverse sezioni dell'edificio.

4.8.2 Strade e piazzole

Le strade interne all'area della Stazione Utente, Sbarre Condivise e Opere Condivise 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.

4.8.3 Ingressi e recinzioni

L'area della Stazione Utente e delle Sbarre Condivise sarà accessibile da una strada di accesso di circa 400 m proveniente dalla SP 40 (si veda Tav. 21 "Tipico strada di accesso - Impianto di Utenza"). 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 8 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 delle Sbarre Condivise è previsto un cancello carrabile due ante a bandiera di larghezza di circa 2,5 m ad anta.

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 delle Sbarre Condivise sono indipendenti e non prevedono ingressi di collegamento.

L'area delle Opere Condivise nella stazione di trasformazione del Produttore B sarà accessibile dalla stazione utente di altro produttore. Nel caso in cui il progetto dell'Impianto agrofotovoltaico della Società sia realizzato prima della stazione utente dell'altro produttore si provvederà a realizzare una recinzione dedicata a queste apparecchiature con un ingresso dedicato.

4.8.4 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;
- Locali tecnici;
- Fondazioni per il posizionamento delle recinzioni esterne.

Le fondazioni dei sostegni sbarre e delle apparecchiature 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.

Durante la realizzazione delle opere civili, attorno ad ogni fondazione e su tutta l'area 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.

4.8.5 Smaltimento acque meteoriche e fognarie

Nell'Impianto di Utenza 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 su suolo (in quanto la zona dell'Impianto di Utenza non sembra essere direttamente servita da rete fognaria e non è ubicata in prossimità di corpi idrici superficiali).

Saranno previsti due impianti di trattamento separati: uno per l'area della Stazione Utenza e uno per l'area delle Sbarre Condivise. Gli impianti saranno posizionati in prossimità della recinzione (verso sud), 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 recintata, oltre il confine sud. Ubicazione, pianta e sezioni del sistema di trattamento acque di prima pioggia sono riportate in dettaglio nella Tav. 19 "Aree pavimentate e impianti di prima pioggia - Impianto di Utenza"; 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. 20 "Sistema di smaltimento acque nere - Impianto di Utenza".

5 Campi elettromagnetici

5.1 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 (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico;
- ha stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla (μT), a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere;
- ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla (μT).

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

Il presente capitolo ha lo scopo di valutare l'andamento dell'induzione magnetica associata ai due cavidotti facenti parte dell'impianto di Utenza, rispettivamente:

- a. Il collegamento tra la Stazione Utente e le Opere Condivise nella stazione elettrica Produttore B;
- b. Il collegamento tra le Opere Condivise nella stazione Produttore B e lo stallo produttore nella Stazione Elettrica RTN di Manfredonia

Non è invece considerato il campo elettrico, in quanto l'utilizzo di cavi schermati interrati garantisce l'assoluta mancanza di emissioni per quanto riguarda il campo elettrico esterno.

5.2 Calcolo del campo magnetico e determinazione della fascia di rispetto dei collegamenti in cavo

Per i due cavidotti in oggetto sono state valutate le cosiddette fasce di rispetto, definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia approvata con DM 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160).

La posizione dei conduttori considerata nel calcolo della fascia di rispetto è dettata dalle condizioni di posa del cavo e dal diametro corrispondente alla sezione selezionata; per il calcolo è stato utilizzato un programma sviluppato in accordo alla norma CEI 211-4 ed i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal DM citato. Si è quindi considerato un valore di corrente nei conduttori pari alla portata in regime permanente così come definita dalla norma CEI 11-17.

I valori di corrente considerati sono quindi:

- 480 A per il collegamento a)
- 1000 A per il collegamento b)

I risultati sono mostrati nei paragrafi seguenti.

5.2.1 Collegamento tra la Stazione Utente e le Opere Condivise nella stazione elettrica Produttore B

Come rappresentato in figura, il campo magnetico non supera in nessun punto i limiti di esposizione ($100 \mu\text{T}$), attenzione ($10 \mu\text{T}$) ed obiettivo di qualità ($3 \mu\text{T}$), per cui non risulta necessario definire una fascia di rispetto.

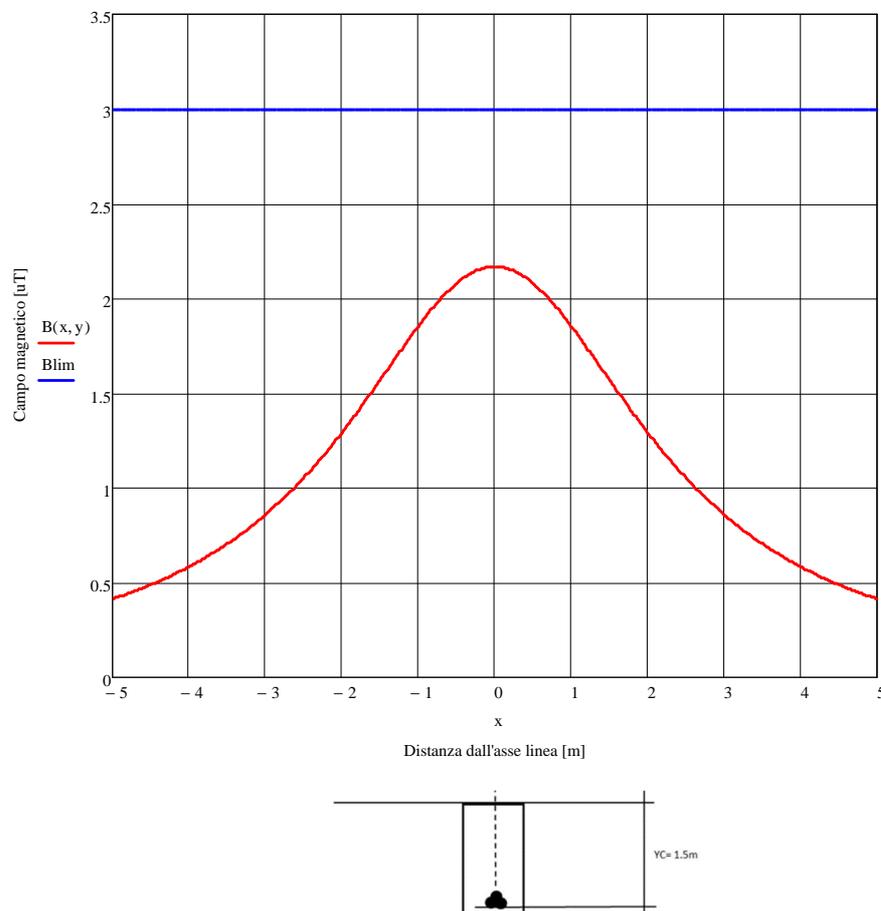


Figura 5-1: andamento del campo magnetico collegamento a)

5.2.2 Collegamento tra le Opere Condivise nella stazione Produttore B e lo stallo produttore nella Stazione Elettrica RTN di Manfredonia

Come si evince dalla Figura 5-2, a una distanza di circa 1,5 m dal cavidotto, il valore del campo di induzione scende sotto il limite di 3 μ T. Arrotondando tale valore al metro superiore, come richiesto dal citato DM 29 Maggio 2008, si ottiene un valore della fascia di rispetto pari a 2 m per parte dall'asse del cavidotto.

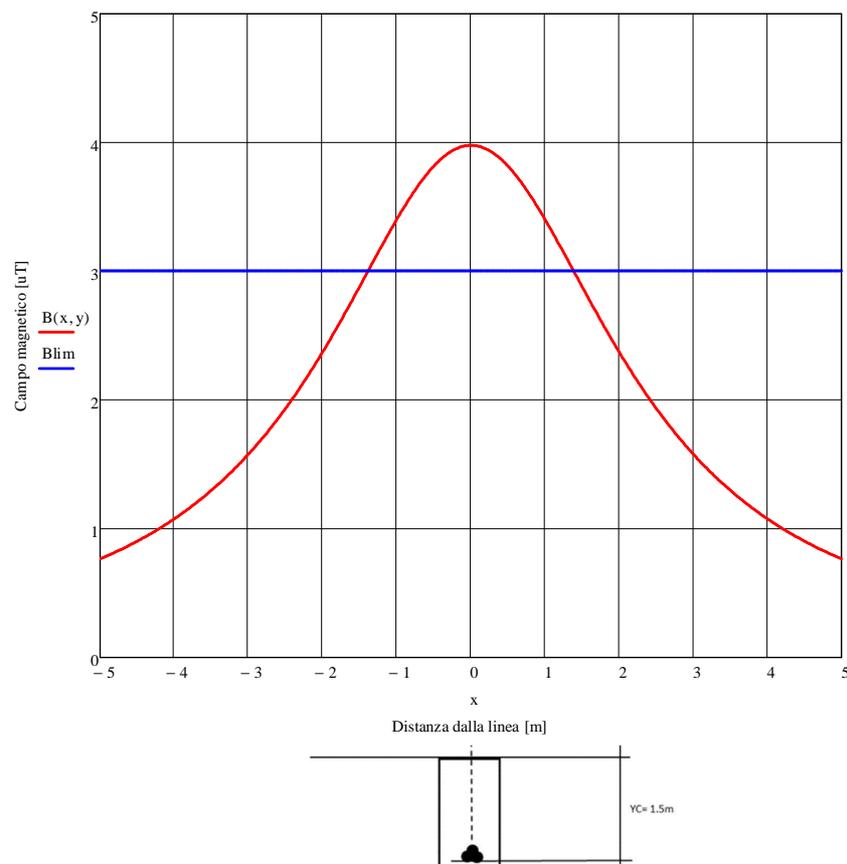


Figura 5-2: andamento del campo magnetico collegamento b)

La fascia di rispetto è identificata in Tav. 13 "Identificazione su catastale delle fasce di rispetto del cavo in AT".

5.3 Campo elettromagnetico nella Stazione Utente

All'interno della sottostazione, luogo non accessibile alla popolazione, la legislazione di riferimento è quella relativa alla protezione dei lavoratori all'interno dei luoghi di lavoro ¹, 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.

¹ 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.

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 esposizione².

I valori di azione, 10-20 kV/m e 1000-6000 μ T, rispettivamente per il campo elettrico e magnetico, sono significativamente superiori ai limiti validi per la popolazione.

Per dimostrare il rispetto dei limiti di azione indicati del DLgs 159/2016 si può far riferimento alle guide della Commissione Europea³ ed alla norma CEI EN 50647.

Nella norma, considerate le distanze di sicurezza e di isolamento prescritte dalla normativa impiantistica relativamente ai conduttori nudi aerei (sbarre, linee, quadri elettrici etc) all'interno delle stazioni elettriche, è stabilito che:

- tutti i circuiti aerei con conduttori nudi sono conformi ai limiti di azione dei campi magnetici senza ulteriore considerazione (ref CEI EN 50647 – Tab. 4)
- le linee aeree funzionanti fino ai 400 kV o sistemi di sbarre funzionanti fino a 200 kV, sono conformi ai limiti di azione dei campi elettrici (ref CEI EN 50647 – Tab. 6)
- I luoghi di lavoro all'interno di edifici (quali ad es edifici ausiliari di stazione) in presenza di conduttori di qualsiasi tensione, situati all'esterno dell'edificio, sono conformi ai limiti di legge del campo elettrico (ref CEI EN 50647 – Tab. 6)

Sulla base di quanto sopra, per l'Impianto di Utente (Stazione Utente + Opere Condivise), progettato e realizzato sulla base degli standard tecnici e di sicurezza vigenti, è possibile affermare che i livelli di campo elettrico e magnetico sono automaticamente conformi ai limiti di legge, e si può escludere qualsiasi tipo di rischio correlato all'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici ai sensi del D.Lgs 159/2016.

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 ancora più vero nel caso in esame dell'impianto di utente, caratterizzato dall'assenza di linee aeree entranti, in corrispondenza delle quali si avrebbero i valori più alti alla recinzione⁴.

I valori in corrispondenza alla recinzione della Stazione Utente sono quindi al di sotto di tutti i limiti di legge applicabili.

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.

6 Rumore

Nell'Impianto di Utente 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.

² Nel caso di superamento dei valori VA, si deve procedere alla verifica del non superamento dei limiti VE

³ Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici

⁴ Per il calcolo delle fasce di rispetto delle linee in cavo MT entranti nella sottostazione di utente si veda la relazione dell'Allegato X del Progetto Definitivo dell'Impianto Fotovoltaico.

7 Fase di costruzione dell’Impianto di Utenza

7.1 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;
- realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e degli edifici;
- 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. 16 “Planimetria Impianto di Utenza con identificazione aree di stoccaggio/cantiere”), per un’occupazione complessiva di circa 1.600 m².

7.2 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.).

7.3 Attrezzature e automezzi di cantiere

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

Tabella 7-1: 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 7-2: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere – Impianto di Utenza

Tipologia	N. di automezzi impiegati
Escavatore cingolato	1
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

7.4 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 7-3: 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
TOTALE	37

7.5 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.

7.6 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 cantiere di circa 15 mesi, includendo i mesi per il commissioning e i test degli impianti e connessione.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al cronoprogramma riportato nell’Allegato 02 “Cronoprogramma generale”.

7.7 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.

8 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 ⁵.

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.).

8.1 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 8-1: 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 8-2: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di commissioning e avvio – Impianto di Utanza

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

8.2 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 8-3: Elenco del personale impiegato in fase di commissioning e avvio – Impianto di Utanza

Descrizione attività	N. di persone impiegate
Collaudo e avvio	3

⁵ 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.

9 Fase di esercizio dell’Impianto di Utenza

9.1 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 9-1: 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

9.2 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 9-2: 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 9-3: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di esercizio – Impianto di Utenza

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

9.3 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 9-4: Elenco del personale impiegato in fase di esercizio – Impianto di Utenza

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

10 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.

10.1 Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

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

Tabella 10-1: 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 10-2: 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

10.2 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 10-3: Elenco del personale impiegato in fase di dismissione – Impianto di Utenza

Descrizione attività	N. di persone 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
TOTALE	16

11 Terre e rocce da scavo

11.1 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.

11.2 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 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:

- a) Realizzazione viabilità e piazzale di accesso;
- b) Regolarizzazione terreno area e di cantiere temporanea;
- c) Fondazioni edifici, apparecchiature elettromeccaniche ed altri manufatti;
- d) Posa cavi MT;
- e) Posa cavi AT;
- f) 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 11-1 Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione - Impianto di Utenza

Descrizione		Quantità (m ³)
1	SCOTICO	
1.1	Area Stazione Utente e Sbarre Condivise	2014
	TOTALE SCOTICO	2014
2	SCAVI	
2.1	Area Stazione Utente e Sbarre Condivise	136
2.2	Fondazioni stazione utente e stallo condiviso compreso edifici e recinzioni	980
2.3	Fossa imhoff, impianto trattamento acque, sistema raccolte acque (stazione utente e stallo condiviso)	75
2.4	Cavi MT	22
2.5	Cavo AT	2136
	TOTALE SCAVI	3349
3	RIPORTI E RILEVATI PER RINTERRI	
3.1	Area Stazione Utente e Sbarre Condivise	0
	TOTALE RINTERRI E RILEVATI	0
4	MATERIALI ACQUISTATI	
4.1	Rilevato stradale (misto di cava) - Strada accesso, area Stazione Utente e Sbarre Condivise	598
4.2	Fondazione stradale (misto di cava) - Strada accesso, area Stazione Utente e Sbarre Condivise	1850
4.3	Fondazione stradale - Cavo AT e Cavi MT	1079
4.4	Misto stabilizzato - Strada accesso, area Stazione Utente e Sbarre Condivise	370
4.5	Sabbia - Cavo AT e Cavi MT interno stazioni	1079
4.6	Calcestruzzo per fondazioni (magrone + strutturale)	355
4.7	Ghiaia per aree apparecchiature AT	97
4.8	Conglomerato bituminoso (binder + tappetino)	102
	TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	5530
5	RIPRISTINI FINALI	
5.1	Ripristino scarpate e aree a verde	2014
	TOTALE RIPRISTINI FINALI	2014
6	MATERIALI A DISCARICA	
6.1	Materiale proveniente dagli scavi escluso lo scotico	3348
	TOTALE MATERIALI A DISCARICA	3348

12 Stima dei costi di costruzione, gestione e smantellamento

12.1 Costo di costruzione

Il costo di investimento dell’Impianto di Utenza (Stazione Utente, Sbarre Condivise, Cavi AT, Opere Condivise) ammonterà a circa 4.960.000 Euro (IVA esclusa), come dettagliato nel computo metrico estimativo, riportato in Allegato 15 “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 15 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.

12.2 Costi operativi

Le attività di manutenzione ordinaria dell’Impianto di Utenza, descritte al precedente paragrafo 9.1, 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.

12.3 Costi di dismissione

Il costo di dismissione dell’Impianto di Utenza è stimato in circa 333.000 Euro (IVA esclusa), inclusivo dei ricavi derivanti dalla vendita di alluminio dei cavi. Per maggiori dettagli si rimanda all’Allegato 15 “Quadro economico e computo metrico estimativo dell’Impianto agro-fotovoltaico e opere connesse” del Progetto Definitivo dell’Impianto agro-fotovoltaico.