

Concetto Green S.r.l.

Impianto agrivoltaico "Lugo" da 69.423,2 kWp ed opere connesse

Comuni di Lugo, Alfonsine, Fusignano, Bagnacavallo e Ravenna (RA)

Progetto Definitivo Impianto di Utanza

A.1 Relazione descrittiva dell'Impianto di Utanza



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

Rev. 0

Giugno 2023



wood.

Indice

1	Introduzione	4
2	Inquadramento territoriale	5
2.1	Localizzazione del sito	5
2.2	Inquadramento catastale	6
2.3	Analisi vincolistica	6
2.4	Geologia, idrogeologia, geolitologia e classificazione sismica	7
2.5	Idrologia e invarianza Idraulica	8
3	Descrizione dell’Impianto di Utanza	9
3.1	Dati generali	9
3.2	Opere Condivise Impianto di Utanza	9
3.2.1	Collegamento in cavo a 132 kV	10
3.2.2	Apparecchiature elettromeccaniche	12
3.2.3	Rete di terra	13
3.2.4	Opere civili	14
3.3	Stazione di trasformazione 132/30 kV (Stazione Utente)	17
3.3.1	Apparecchiature AT	17
3.3.2	Trasformatore elevatore 132/30 kV	20
3.3.3	Componenti MT e BT	20
3.3.4	Rete di terra	22
3.3.5	Opere civili	22
3.3.6	Edificio Utente	22
3.4	Interventi di ripristino ambientale	25
4	Fase di costruzione dell’Impianto di Utanza	26
4.1	Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione	26
4.2	Attrezzature e automezzi di cantiere	26
4.3	Impiego di manodopera in fase di cantiere	27
4.4	Cronoprogramma lavori	28
5	Prove e messa in servizio dell’Impianto di Utanza	29
5.1	Fase di commissioning, test e avvio	29
5.2	Attrezzature e automezzi in fase di commissioning e avvio	29
5.3	Impiego di manodopera in fase di commissioning	30

6	Fase di esercizio dell’Impianto di Utenza	31
6.1	Attività di controllo e manutenzione	31
6.2	Attrezzature e automezzi in fase di esercizio	31
6.3	Impiego di manodopera in fase di esercizio	32
7	Fase di dismissione dell’Impianto di Utenza e ripristino dei luoghi	33
7.1	Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione	33
7.2	Impiego di manodopera in fase di dismissione	34
8	Terre e rocce da scavo	35
8.1	Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo	35
8.2	Stima dei volumi di scavi e rinterri	35
9	Stima dei costi di costruzione, gestione e smantellamento	37
9.1	Costo di costruzione	37
9.2	Costi operativi	37
9.3	Costi di dismissione	37
10	Campi elettromagnetici	38
10.1	Richiami normativi	38
10.2	Campo elettromagnetico nell’area dell’Impianto di Utenza	38
10.3	Campo elettromagnetico del cavo a 132 kV	39
11	Aree Potenzialmente Impegnate	40
12	Rumore	41

Questo documento è di proprietà di Concetto Green 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 Concetto Green S.r.l.

1 Introduzione

La società Concetto Green S.r.l. ("la Società") intende realizzare nei comuni di Lugo e Alfonsine (RA), un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola, denominato "Lugo". L'impianto è definito "agrivoltaico" in quanto è stato progettato al fine di assicurare la rispondenza ai criteri stabiliti dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) nel giugno 2022 e alla Norma CEI PAS 82-93 "Impianti Agrivoltaici" del gennaio 2023. L'impianto ha una potenza complessiva installata di 69.423,2 kWp e l'energia prodotta sarà interamente immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). Limitatamente alle opere connesse, come meglio precisato in seguito, saranno interessati anche i comuni di Fusignano, Bagnacavallo e Ravenna (RA).

La connessione alla RTN è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG) che il Gestore di rete ha trasmesso a Concetto Green S.r.l. in data 11 novembre 2022 e che la Società ha formalmente accettato in data 12 dicembre 2022. La STMG prevede che l'impianto agrivoltaico debba essere collegato in antenna a 132 kV con l'esistente stazione di smistamento della RTN a 132 kV denominata "Santerno", per una potenza di immissione massima al punto di consegna pari a 70.000 kW.

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete del Gestore, la Società ha tenuto conto in fase progettuale di condividere lo stallo RTN nell'esistente stazione di smistamento "Santerno" con eventuali progetti futuri di altre società.

Le opere progettuali dell'impianto agrivoltaico da realizzare si possono così sintetizzare:

1. Impianto agrivoltaico ad inseguimento monoassiale ubicato prevalentemente nel comune di Lugo, in località Voltana, e in minima parte nel comune di Alfonsine (RA), in località Fiumazzo;
2. Linee in cavo interrato in media tensione a 30 kV (Dorsali MT), per la connessione delle power station/cabine di raccolta ubicate all'interno dell'impianto fotovoltaico alla sala quadri MT ubicata nell'edificio tecnico della futura stazione elettrica di trasformazione 132/30 kV, di proprietà della Società. La lunghezza complessiva del tracciato delle Dorsali MT sarà pari a 22 km e il percorso interesserà i comuni di Lugo, Fusignano, Bagnacavallo e Ravenna (RA);
3. Stazione elettrica di trasformazione 132/30 kV (Stazione Utente), da realizzarsi in frazione Santerno, nel comune di Ravenna (RA);
4. Opere Condivise dell'Impianto di Utenza (Opere Condivise), costituite dalle sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 132 kV, necessarie per la condivisione del nuovo stallo a 132 kV nella stazione di smistamento RTN esistente, denominata "Santerno", tra il progetto della Società CONCETTO GREEN ed eventuali progetti futuri di altre società;
5. Nuovo stallo arrivo produttore della Stazione RTN (Impianto di Rete), per il collegamento delle Opere Condivise alla RTN, da realizzarsi all'interno della stazione di smistamento esistente della RTN "Santerno", di proprietà di Terna S.p.A. ("il Gestore").

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) costituiscono il **Progetto Definitivo dell'Impianto agrivoltaico**. Per maggiori dettagli si rimanda rispettivamente al Progetto Definitivo dell'Impianto agrivoltaico.

Le opere di cui ai precedenti punti 3) e 4) costituiscono il **Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza** per la connessione ed il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del medesimo progetto ("Relazione"). La Relazione descrive le caratteristiche tecniche e le modalità realizzative dell'Impianto.

Le opere di cui al precedente punto 5) costituiscono il **Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete**. Per maggiori dettagli si rimanda rispettivamente al Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete.

Si evidenzia che la Società è in procinto di sottoscrivere un contratto preliminare di compravendita con i proprietari dei terreni in cui sorgerà l'Impianto di Utenza (Stazione Utente e Opere Condivise).

2 Inquadramento territoriale

2.1 Localizzazione del sito

L’Impianto di Utenza sarà ubicato nel Comune di Ravenna (RA), in località Santerno, a circa 10 km di distanza dal centro della città di Ravenna (RA). Trattasi di un’area sostanzialmente pianeggiante, con una quota di circa 5 m s.l.m. Le coordinate geografiche del baricentro dell’Impianto di Utenza sono indicativamente le seguenti (coordinate UTM fuso 32N):

- Latitudine: 44°25’53 N
- Longitudine: 12°02’52 E

L’Impianto di Utenza sorgerà in vicinanza della Stazione RTN “Santerno”, alla quale sarà connesso tramite cavo interrato, come rappresentato in Figura 2-1.



Figura 2-1 Inquadramento su ortofoto Impianto di Utenza

Per maggiori dettagli relativamente all’inquadramento geografico dell’area, si rimanda alle Tav. 01 “Inquadramento generale su CTR - Impianto di Utenza”, Tav. 02 “Inquadramento generale su CTR - Impianto di Utenza” e Tav. 03 “Inquadramento generale su ortofoto - Impianto di Utenza”.

L’accesso all’area delle Opere Condivise e alla Stazione Utente avverrà tramite il prolungamento della strada esistente di accesso alla stazione di smistamento RTN “Santerno”. Tale strada presenta attualmente una lunghezza di circa 270 m e si dirama dalla strada comunale “Via degli Angeli”. Il tratto di prolungamento della viabilità sarà realizzato in materiale stabilizzato e avrà una lunghezza di circa 80 m. Tale tratto verrà raccordato al tratturo esistente, presente a nord dell’area in esame, che sarà opportunamente adeguato.

Per quanto riguarda la destinazione d’uso del suolo, l’area è classificata come *Zona agricola ad alta vocazione produttiva* disciplinata dall’art. 76 delle NTA di PSC che demanda alla disciplina di RUE. Per maggiori dettagli si rimanda alla “Tav. 04 Inquadramento generale su RUE – Impianto di Utenza”.

Nelle immediate vicinanze del sito dove sorgerà l’Impianto di Utenza non sono presenti abitazioni stabilmente abitate. I caseggiati più vicini si trovano a est della Stazione RTN esistente, a circa 300 m dall’Impianto di Utenza. A nord, a circa 400 m, si trova Santerno, un nucleo di abitazioni che sorge circondato da un’area caratterizzata per la quasi totalità da attività agricole. A ovest della Stazione Utente, a circa 500 m, in vicinanza degli argini del Fiume Lamone, si segnala la presenza di alcuni capannoni ad uso agricolo.

2.2 Inquadramento catastale

Catastalmente l’Impianto di Utenza ricade nel foglio 58, particelle 507, 323, 324, 303 e 503 del N.C.T. del Comune di Ravenna. Le particelle sono tutte classificate come “Seminativo – Classe 2”.

Per maggiori dettagli relativamente all’inquadramento catastale dell’intervento si faccia riferimento alla Tav. 04 “Planimetria su Catastale con interventi – Impianto di Utenza”.

La Società sta finalizzando un accordo con il proprietario per l’acquisizione delle particelle sopra identificate. Cautelativamente la Società ha comunque inserito, nel piano particellare di esproprio, le aree interessate dalla realizzazione dell’Impianto di Utenza (si veda l’All. C.01 “Piano particellare di esproprio – Impianto agrivoltaico ed opere connesse” allegato al Progetto Definitivo dell’Impianto agrivoltaico).

2.3 Analisi vincolistica

Dall’analisi vincolistica effettuata l’area di impianto e il tratto terminale del cavidotto di collegamento risultano rientrare secondo la pianificazione territoriale del RUE del Comune di Ravenna in area classificata come:

- “Aree di interesse archeologico” (zona 3) di cui all’art. IV.1.13 delle NTA di Piano;
- “Area di potenziale allagamento” di cui all’art. IV.1.14 comma 7 delle NTA di Piano, recepite alla tavola RUE 10.4, ai sensi dell’art.6 delle NTA del PSAI - Variante di coordinamento tra il Piano di Gestione Rischio Alluvioni e il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico (PAI-PGRA) elaborata dall’Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli;
- “Dossi e Paleodossi” di cui all’art. IV.1.14 comma 9 delle NTA di Piano (RUE 10.3.2) che richiamano sostanzialmente la disciplina di cui all’art. 3.20 lett. b) delle NTA del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ravenna (PTCP) per “Dossi di ambito fluviale recente”;
- Sistema paesaggistico ambientale, Paesaggio, Paesaggi, Contesti paesistici locali - 4.2 Terre Vecchie del Lamone, Art. IV.1.4 c2

Inoltre, in base alla cartografia relativa alla Variante di coordinamento tra il Piano di Gestione Rischio Alluvioni e il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico dell’Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli (“Piano”), l’Impianto di Utenza ricade nelle seguenti perimetrazioni:

- “Tirante idrico di riferimento non superiore a 50 cm” per le aree di pianura sottoposte a rischio allagamento di cui all’art. 6 delle NTA di Piano – allegato 6 (RUE 10.5.1).
- “Distanza di rispetto dei corpi arginali” per le aree di pianura sottoposte a rischio allagamento di cui all’art. 10 (RUE 10.4.1)2
- “Zona di rischio per l’effetto dinamico del crollo arginale” ai sensi della direttiva inerente le verifiche idrauliche e gli accorgimenti tecnici da adottare per conseguire gli obiettivi di sicurezza idraulica di cui all’art. 10 – allegato 7 (RUE 10.4.1)

Relativamente alle aree classificate a rischio dal Piano di Gestione del Rischio Alluvione, per quanto attiene sia il reticolo idrografico principale che il reticolo idrografico secondario di pianura, l’Impianto di Utenza risulta ricadere in area P2 - Alluvioni poco frequenti.

Per il progetto in esame, è stata predisposta una specifica Valutazione Preventiva dell’Interesse Archeologico dalla quale è emerso un rischio archeologico basso per l’area dell’Impianto di Utenza (All.C10 “Relazione di Verifica Preventiva di Interesse Archeologico - Impianto agrivoltaico ed opere connesse” allegato al Progetto Definitivo dell’Impianto agrivoltaico).

Con riferimento al comma 4 dell’art. 6 della Normativa, l’Autorità di Bacino definisce, all’art. 6 della “Direttiva per le verifiche e il conseguimento degli obiettivi di sicurezza idraulica” (“Direttiva”), i valori dei tiranti idrici di riferimento e indicazioni riguardo agli accorgimenti tecnico-costruttivi e ai diversi gradi di cautela da adottare in funzione dei tiranti idrici di riferimento.

Le tavole allegate a tale Direttiva raffigurano inoltre le distanze di rispetto dai corpi arginali, definite dall’art. 10 della

Normativa, il quale prevede che i comuni del territorio di pianura attraversato da corpi idrici arginati, in sede di revisione dei propri strumenti urbanistici, localizzino le previsioni insediative ad una distanza minima dal piede esterno delle arginature tale per cui risultino esterni alla zona di rischio per effetto dinamico del crollo arginale, definita dall'allegato 7 alla Direttiva. La Direttiva infatti, al paragrafo 9, oltre ad imporre l'osservanza della distanza di rispetto dai corpi arginali, prescrive la necessità di eseguire le verifiche sulla stabilità dei corpi arginali secondo metodologie accreditate. In particolare, l'Allegato 7 descrive la metodologia pratica da adottare per caratterizzare il rischio, al fine di individuare le aree del territorio nelle quali si può risentire di un effetto dinamico significativo dovuto all'onda di piena da rottura dei corpi arginali e di associare una indicazione della propensione al collasso delle arginature ad ogni area.

Di conseguenza, si è proceduto alla verifica degli effetti dinamici che si potrebbero avere nell'area dell'Impianto di Utenza a causa della formazione di una breccia arginale del Fiume Lamone in base alla distanza dell'opera dal corpo arginale. L'analisi è stata trattata nell'All. C.08 "Relazione di compatibilità idraulica e verifica al collasso arginale del Fiume Lamone - Impianto di Utenza" e si è conclusa confermando la compatibilità dell'intervento in progetto con l'art. 3.20 delle NTA di PTCP e il "Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico - Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni ed il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico", attualmente in vigore.

Si conclude che l'area dell'Impianto di Utenza non risulta interessata da alcun vincolo archeologico, ambientale, boschivo, paesaggistico o idrogeologico che ne limiti la realizzazione.

2.4 Geologia, idrogeologia, geolitologia e classificazione sismica

Le campagne d'indagini eseguite nell'area dell'Impianto di Utenza, compiutamente descritte nell'All. C.04 "Relazione geologica, geomorfologica, idrologica e idrogeologica - Impianto di Utenza" e nell'All. C.06 "Relazione Sismica - Impianto di Utenza", redatti conformemente ai contenuti tecnici delle NTC ed in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 hanno permesso di fornire informazioni sulle caratteristiche geologiche-strutturali, idrogeologiche e geotecniche del territorio esaminato.

Di seguito si riassumono i principali aspetti emersi:

- Dal punto di vista geologico, le litologie presenti nel territorio in esame sono costituite prevalentemente da terreni argillosi e argillo-limosi fino alla profondità massima indagata di -20 m dal p.c., seppure localmente si rileva la presenza di orizzonti sabbio-limosi entro -2,20 m dal p.c.;
- Dal punto di vista geomorfologico, l'area oggetto di studio mostra una scarsa urbanizzazione essendo ubicata in area agricola di pianura, ad una propensione al dissesto pressochè nulla e ad un rischio allagamento. L'area dove è prevista la realizzazione dell'Impianto di Utenza in considerazione della natura geologica, delle caratteristiche geo-meccaniche, nonché della conformazione geomorfologica, non presentano a tutt'oggi condizioni di rischio potenziale al fenomeno della liquefazione nè tanto meno di altri evidenti fenomeni deformativi (erosioni, smottamenti, frane). Sull'area non si segnala la presenza di alterazioni significative della struttura pedologica (variazione ad es. della permeabilità e della porosità) né forme significative di erosione (idrica e/o eolica).
- Dal punto di vista idrologico per l'area d'intervento, l'impianto è stato posizionato in modo tale da non interferire nè con i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico del Lamone nè con canali. Le quote dell'impianto sono state elevate in funzione della quota del tirante idrico dinamico e statico calcolati nell'All. C.08 "Relazione di compatibilità idraulica e verifica al collasso arginale del Fiume Lamone - Impianto di Utenza";
- Dal punto di vista geotecnico, sulla base delle indagini geognostiche svolte, l'impianto sarà fondato sul substrato caratterizzato da terreni sostanzialmente argillosi e argillo-limosi. I valori di tensione di compressione delle apparecchiature dell'Impianto di Utenza sono risultati largamente inferiori ai valori limite di portanza del cls, per cui si ritengono ampiamente verificati i margini di sicurezza.
- Dal punto di vista sismico il territorio del Comune di Ravenna è classificato come zona sismica 3. La misura tromografica ha classificato i terreni di fondazione dell'area dell'Impianto di Utenza nella categoria di riferimento C.
- Dalla verifica del potenziale di liquefazione è risultato un valore di $ILP=0,01$ per la magnitudo massima di $M=6.14$ e che pertanto rappresenta un rischio basso/nulla.

2.5 Idrologia e invarianza Idraulica

Il territorio di inquadramento dell'intervento è caratterizzato da un numero consistente di corsi d'acqua naturali e da una complessa ed estesa rete di canali artificiali, collettori di bonifica e corsi d'acqua minori, che si sviluppano su ampie aree morfologicamente depresse. Ciò comporta che sia esposto a vari gradi di rischio idraulico generato da eventi con tempi di ritorno differenti ovvero più o meno rari come riscontrabile dalle mappe della pericolosità del Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA), redatto dall'Autorità di Bacino dell'appennino Settentrionale e approvato dal Comitato Istituzionale integrato con Deliberazione n. 235 del 3 marzo 2016.

Secondo dati ISPRA, l'Emilia-Romagna è tra le regioni in cui le percentuali di territorio potenzialmente allagabile, così come quelle di popolazione esposta a rischio di alluvione per i tre scenari di pericolosità/probabilità, risultano superiori rispetto ai valori calcolati alla scala nazionale. L'evento alluvionale del maggio 2023, verificatosi in un'ampia porzione della Romagna, conferma quanto previsto dalle carte di pericolosità idraulica del Piano e si può classificare come evento di portata storica, in quanto attualmente le prime stime indicano un tempo di ritorno associato all'evento pari a circa 200 anni. L'area oggetto di intervento, non è stata tuttavia colpita dagli allagamenti del maggio 2023.

Da un punto di vista idraulico, la costruzione della Stazione utente, delle Opere condivise e l'esecuzione di un nuovo tratto di viabilità per l'accesso a tali aree, causeranno una trasformazione urbanistica volta alla impermeabilizzazione del suolo occupato. In particolare la parte di superficie impermeabile che verrà realizzata condizionerà la portata ed il tempo di deflusso delle acque bianche superficiali, tramite la rete fognaria scolante, verso il canale a cielo aperto limitrofo esistente.

Per il progetto in esame si è quindi provveduto a dimensionare opportuni volumi di invaso al fine di verificare come la trasformazione urbanistica in esame non generi un aumento del carico idrico proveniente dai deflussi della stessa area e, conseguentemente, della portata di piena della rete esistente, in conformità ai requisiti di invarianza idraulica di cui all'Art. 9 del Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico e successive modifiche introdotte con il "Progetto di Variante PAI-PGRA" del 2016 previsti. Tale valutazione è consultabile all'All. C.07 "Relazione idrologica, idraulica e di trattamento acque – Impianto di Utenza", che descrive il sistema di trattamento e laminazione previsto per le acque meteoriche.

Come menzionato al precedente paragrafo 2.3 l'area di intervento ricade all'interno della fascia di rispetto dei corpi idrici caratterizzata da tiranti con effetti dinamici legati alla possibilità che si verifichino allagamenti per crollo arginale. Per tale motivo è stato redatto l'All. C.08 "Relazione di compatibilità idraulica e verifica al collasso arginale del Fiume Lamone - Impianto di Utenza" in cui sono stati approfonditi gli effetti dinamici di una possibile rottura arginale del fiume Lamone accompagnata da una propagazione di un fronte d'onda nelle aree circostanti il punto di rottura, stimando il valore del tirante idrico e della relativa velocità di propagazione delle acque in corrispondenza del nuovo Impianto di Utenza. Da tale studio emerge che l'area risulta in sicurezza idraulica rispetto al possibile effetto di rottura arginale in quanto la quota del piazzale e delle strade della nuova opera, pari a 7,60 m s.l.m., è superiore alle quote di tirante idrico dinamico e statico calcolato. Pertanto risulta confermata la compatibilità dell'intervento in progetto con l'art. 3.20 delle NTA di PTCP e il "Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico - Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni ed il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico", attualmente in vigore.

3 Descrizione dell’Impianto di Utenza

3.1 Dati generali

L’Impianto di Utenza sarà realizzato allo scopo di collegare l’Impianto agrivoltaico “Lugo” alla esistente stazione di smistamento 132 kV della RTN “Santerno” e sarà sostanzialmente suddiviso in:

1. Opere Condivise dell’Impianto di Utenza a 132 kV, disponibili per la condivisione dello stallo RTN con eventuali progetti futuri di altre società, come già descritto nel capitolo 1 della presente relazione;
2. Stazione elettrica di trasformazione 132/30 kV (Stazione Utente), di proprietà della Società.

L’Impianto di Utenza complessivamente occuperà un’area che si estende per circa 3530 m², così suddivisa:

- circa 1870 m² per l’area delle Opere Condivise;
- circa 1660 m² per la Stazione Utente.

La quota d’imposta dell’area delle Opere Condivise e della Stazione Utente è stata fissata a 7,6 m s.l.m. L’Impianto di Utenza sarà rialzato di circa +1,75 m rispetto all’attuale piano campagna tramite l’esecuzione di un terrapieno, in analogia a quanto realizzato per l’adiacente Stazione RTN “Santerno”. Per maggiori dettagli si rimanda alle Tav. 09 “Studio plano-altimetrico - Planimetria - Impianto di Utenza”, Tav. 10 “Studio plano-altimetrico - Profili - Impianto di Utenza”, Tav. 11a “Studio plano-altimetrico – Sezioni da 1 a 9 – Impianto di Utenza ” e Tav. 11b “Studio plano-altimetrico – Sezioni da 10 a 18 – Impianto di Utenza” che rappresentano lo studio plano-altimetrico dell’area dell’Impianto di Utenza (pianche e sezioni), ricostruito partendo dal rilievo topografico effettuato dalla Società.

Sia la Stazione Utente che l’area delle Opere Condivise saranno completamente recintate ed ognuna delle due aree avrà un cancello carrabile ed un cancello pedonale per l’accesso, ubicati sul lato nord. Le recinzioni saranno del tipo a pettine, aventi un’altezza complessiva di 2,50 m. Antistante all’ingresso nord sarà realizzato un piazzale per la sosta degli automezzi per il personale addetto alla manutenzione.

Le Tav. 05a “Planimetria elettromeccanica – Opere Condivise” e Tav. 05b “Planimetria elettromeccanica – Stazione Utente” rappresentano la planimetria dell’Impianto di Utenza, in cui è possibile identificare rispettivamente l’area relativa alle Opere Condivise e alla Stazione Utente. Le Tav. 06a “Sezione elettromeccanica – Opere Condivise” e Tav. 06b “Sezione elettromeccanica – Stazione Utente” mostrano la sezione elettromeccanica relativa alle Opere Condivise e alla Stazione Utente. Lo schema elettrico unifilare generale per l’Impianto di Utenza è riportato nella Tav. 14 “Schema elettrico unifilare - Impianto di Utenza”.

L’area di cantiere per la realizzazione dell’Impianto di Utenza, avente un’estensione di circa 1.980 mq, sarà ubicata in prossimità dell’area dove sarà realizzata la stazione medesima. Per maggiori dettagli si rimanda alla Tav. 12 “Inquadramento aree di cantiere su ortofoto - Impianto di Utenza”.

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.

3.2 Opere Condivise Impianto di Utenza

Le Opere Condivise, comuni a più produttori, sono sostanzialmente costituite da:

1. Linea in cavo interrato a 132 kV di collegamento allo stallo arrivo produttore nella stazione RTN;
2. Uno stallo 132 kV di arrivo linea in cavo e un sistema di sbarre di collegamento alla Stazione Utente ed a eventuali altri produttori;
3. Rete di terra;
4. Sistema di illuminazione.
5. Opere civili, comprendenti:
 - a) Un Edificio Ausiliario Opere Condivise al cui interno saranno installati i sistemi di alimentazione dei servizi

- ausiliari e protezione /controllo dello stallo condiviso;
- b) Una cabina di consegna Enel
- c) Recinzione e cancelli;
- d) Strada di accesso;
- e) Strade interne e piazzole;
- f) Fondazioni apparecchiature elettriche;
- g) Sistema di trattamento e laminazione acque meteoriche;

3.2.1 Collegamento in cavo a 132 kV

Il collegamento tra lo stallo arrivo linea condiviso e lo stallo arrivo produttore dell’Impianto di Rete nella Stazione Elettrica RTN di Santerno sarà realizzato in cavo interrato (terna di cavi a 132 kV), per un tracciato di lunghezza pari a circa 200 m.

I cavi di collegamento saranno attestati a terminali per esterno ad entrambe le estremità del circuito. Data la brevità del percorso non saranno necessarie giunzioni lungo il tracciato del cavo.

3.2.1.1 Caratteristiche tecniche principali

In base alle possibili connessioni previste allo stato, il collegamento dovrà essere in grado di trasportare la potenza massima di 110 MW.

Se si considera il funzionamento a $\cos\varphi$ minimo 0,94 (allegato A68 del Codice di Rete), e la tensione di funzionamento pari a 125 kV (circa 95 % della normale tensione di esercizio della rete) si ha:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V\cos\varphi} = 540 \text{ A}$$

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 caratteristiche riassunte nella tabella successiva.

Tabella 3.1: Caratteristiche preliminari del cavo di collegamento a 132 kV

Parametro	Valore
Tipo di cavo	unipolare
Materiale del conduttore	alluminio
Materiale isolante	XLPE
Schermo metallico	alluminio
Guaina esterna	PE
Tensione nominale (U ₀ /U/U _m)	76/132/145 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezione	630 mm ²
Portata di riferimento in condizioni nominali	695 A
Portata in condizioni di posa	590 A

I cavi saranno attestati su appositi terminali per esterno, installati alle estremità del collegamento, rispettivamente sullo stallo di arrivo linea nell’area delle Opere Condivise e sullo stallo produttore nella SE RTN Santerno. Tali terminali saranno collegati, mediante tubi di alluminio, alle apparecchiature elettromeccaniche di comando.

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

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

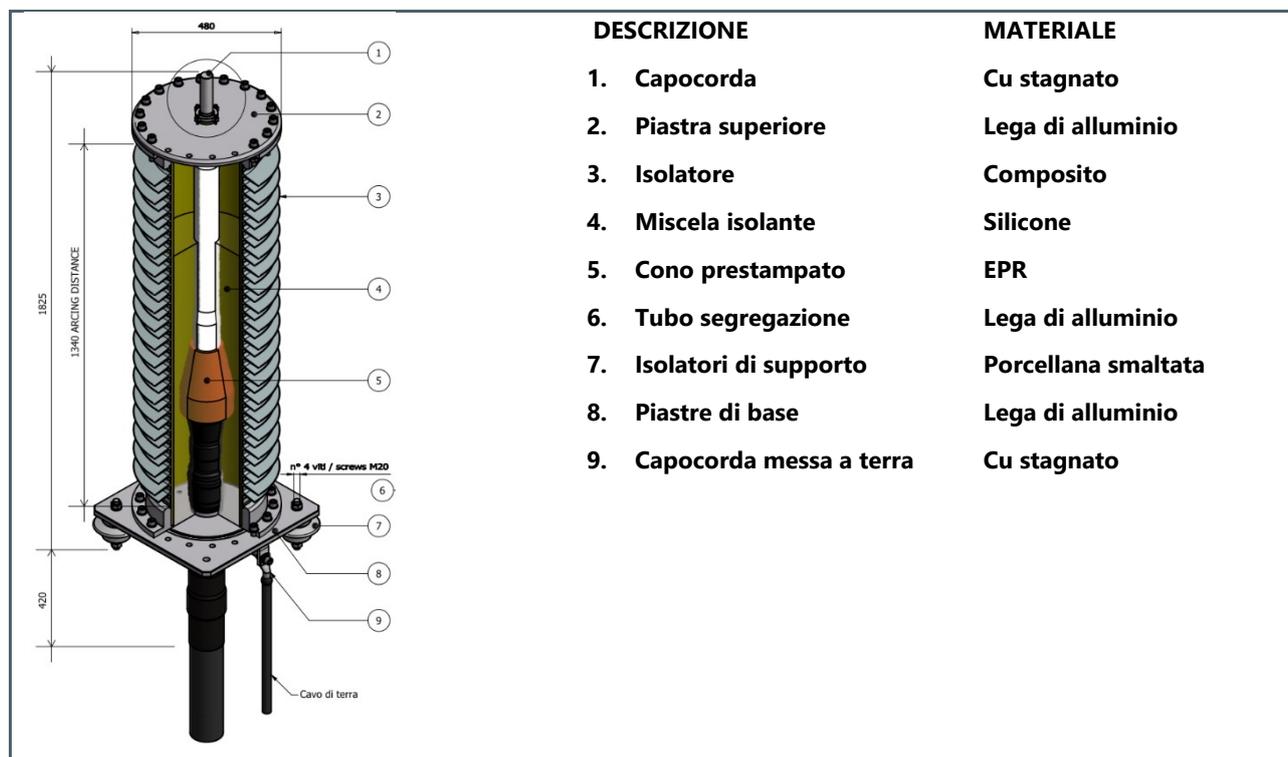


Figura 3-1: Schema tipo del terminale cavo

3.2.1.2 Condizioni di posa

I cavi saranno direttamente interrati ad una profondità di 1,50 m; tale profondità potrà variare a seconda del tipo di terreno attraversato ed in presenza di attraversamenti di altri servizi, in accordo alle eventuali prescrizioni richieste dell' Ente gestore ed in conformità a quanto riportato alla Norma CEI 11-17.

Il cavo sarà posato all'interno di un letto di sabbia vagliata e compatta. La protezione meccanica superiore sarà costituita da piastre di cemento armato, ovvero da una gettata di cemento magro per tutto il percorso. Lo scavo sarà poi ricoperto, con il materiale precedentemente asportato e il percorso del cavo sarà opportunamente segnalato al fine di renderne evidente la presenza in caso di ulteriori scavi. In ogni caso il tipo di posa sarà adeguato in funzione delle prevedibili sollecitazioni dovute al carico superficiale, ricorrendo se necessario ad ulteriori sistemi di protezione (ad es. tubi in massello di cemento armato) per garantire un'adeguata protezione.

Le caratteristiche di installazione sono riassunte nella seguente tabella (si veda anche Tav. 15 "Sezioni tipiche di posa cavo interrato 132 kV").

Tabella 3.2: Caratteristiche di installazione del cavo interrato

Parametro	
Posa cavo	Direttamente interrato
Profondità di posa del cavo	1,5 m

Parametro	
Formazione	trifoglio
Tipologia del letto di posa	Sabbia a bassa resistività termica o cemento magro
Tipologia di riempimento fino a piano terra	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Temperatura terreno	20°
Resistività termica terreno	≤1,5 K m/W

3.2.2 Apparecchiature elettromeccaniche

3.2.2.1 Stallo arrivo linea

Sarà previsto uno stallo arrivo linea in cavo condiviso tra i futuri produttori, composto da:

- N. 3 terminali cavo AT;
- N. 3 scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco
- N. 1 sezionatore di linea con lame di terra;
- N. 3 trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo capacitivo, con avvolgimenti secondari di misura e protezione;
- N. 1 interruttore automatico in SF6;
- N. 3 trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione;

Per la disposizione delle apparecchiature si faccia riferimento alla Tav. 05a " Planimetria elettromeccanica Opere Condivise" ed alla Tav. 06a "Sezione elettromeccanica Opere Condivise".

Le caratteristiche preliminari delle apparecchiature principali sono analoghe a quelle della Stazione Utente riportate nel capitolo 3.3 e saranno confermate in sede di progettazione esecutiva.

3.2.2.2 Sbarre comuni

Sarà previsto un sistema di sbarre trifase 132 kV per il collegamento del montante del trasformatore elevatore della Stazione Utente con lo stallo arrivo linea.

3.2.2.3 Sistema di protezione, comando e controllo e servizi ausiliari

Il sistema di protezione, comando e controllo e tutti i servizi ausiliari dello stallo arrivo linea condiviso saranno alimentati da un quadro elettrico BT, installato in una sala dell'Edificio Ausiliario Opere Condivise, tramite un eventuale trasformatore ausiliario MT/BT derivato dal quadro MT, situato nella cabina di consegna Enel, a cui si attestano le linee di media tensione dell'ente di distributore di riferimento.

3.2.2.4 Sistema di Illuminazione

Il sistema di illuminazione dell'area esterna è progettato per fornire un livello di illuminazione adeguato, 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).

3.2.3 Rete di terra

La rete di terra sarà realizzata nell'area delle Opere Condivise sarà 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.

3.2.3.1 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.

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 132 kV di Terna (Regole Tecniche di Connessione - Allegato A.8).

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.

3.2.4 Opere civili

3.2.4.1 Preparazione del terreno

L'area interessata dalle Opere Condivise si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante. Per motivi di origine idraulica, come menzionato al capito 2, sarà necessario realizzare un terrapieno al fine di ottenere una quota di progetto pari a 7,6 m s.l.m., circa +1,75 m sopra l'attuale piano campagna. Si prevede pertanto l'esecuzione di una scarpata in riporto attorno all'area delle Opere Condivise (e della Stazione Utente). La quota di imposta sarà mantenuta univoca tra l'area delle Opere Condivise, la Stazione Utente e la strada di accesso.

L'area sarà dapprima scoticata e livellata asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile da 30 a 50 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) delle aree adiacenti l'Impianto di Utenza, che potranno essere finite "a verde". Dopo lo scotico del terreno saranno effettuati gli scavi (modesti) ed i riporti fino alla quota di imposta delle fondazioni.

3.2.4.2 Strada di accesso, aree interne e recinzione

L'accesso all'area sarà possibile attraverso l'estensione della strada di accesso esistente alla stazione RTN Santerno, che si dirama dalla viabilità comunale esistente (si veda par. 2.1 per ulteriori dettagli), che servirà anche per l'accesso alla Stazione Utente. Questa avrà una larghezza superiore a 6,0 m e sarà realizzata alla quota di imposta dell'area delle Opere Condivise (+7,6 m s.l.m.).

La Tav. 02 "Inquadramento generale su ortofoto - Impianto di Utenza" rappresenta il tracciato definitivo della strada durante la fase di esercizio dell'impianto.

La strada sarà realizzata esclusivamente con materiali drenanti. Non si prevede la finitura con pavimentazione stradale bituminosa. Si eseguirà uno scoticamento di 40 cm del terreno esistente, la regolarizzazione delle pendenze mediante la stesura di adeguati strati di materiale idoneo, la posa di un diaframma di una fibra tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione, sul quale sarà posizionato uno strato di ghiaia (e/o tout-venant), a gradazione variabile, compattata a strati successivi di circa 40 cm di spessore. Da ultimo saranno posati circa 10 cm di misto granulare stabilizzato, per dare maggiore compattezza alla strada.

Le acque meteoriche scolate dalla strada verranno invece convogliate tramite apposite caditoie all'interno della tubazione in cls DN1000, posata al di sotto del piano stradale parallelamente al fossato interpodereale. Le due estremità della condotta saranno innestate in due pozzetti in c.c.a. Nel pozzetto posto alla quota altimetricamente più bassa, le acque meteoriche scolate verranno recapitate per gravità nel fosso interpodereale esistente, a nord della strada, tramite un apposito collettore.

L'accesso al piazzale interno asfaltato dei mezzi di manutenzione e del personale operativo avverrà tramite un cancello carraio a battente e a un cancello pedonale, realizzati in copertura metallica zincata, per una larghezza complessiva di circa 9,00 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.

L'area delle Opere Condivise sarà interamente segregata con una recinzione di 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.

3.2.4.3 Edifici

Nell'area delle Opere Condivise è prevista l'installazione di due edifici (Tav. 05a "Planimetria elettromeccanica Opere Condivise"):

- Un Edificio Ausiliario Opere Condivise dedicato allo stallo arrivo linea: sarà realizzato un fabbricato di dimensioni pari a 13 x 5,00 m, altezza 4,55 m, per ospitare il sistema di alimentazione dei servizi ausiliari e il sistema di protezione, comando e controllo (SPCC) relativi allo stallo arrivo linea condiviso con i futuri produttori. La pianta e le sezioni dell'edificio servizi ausiliari sono rappresentate nella Tav. 07a "Planimetria viste e sezioni Edificio Ausiliario - Opere Condivise".

I locali costituenti l'Edificio Ausiliario Opere Condivise sono:

- Sala quadri BT: di circa 35 m²
 - Sala riunioni: di circa 30 m²
- Una cabina di consegna MT/BT del distributore per l'alimentazione dei S.A. di dimensioni 6,80 x 2,50 x 2,70 m, costituita da n. 2 vani, il primo a servizio del Distributore per le apparecchiature MT/BT ed il secondo come vano contatore.

3.2.4.4 Fondazioni apparecchiature elettriche

Saranno previste fondazioni per le seguenti apparecchiature:

- Sezionatori, interruttori, isolatori, terminali cavo;
- pali luce posizionati su apposti sostegni metallici.

Tutte le opere di fondazione sono state progettate in funzione della tipologia del terreno esistente in sito, opportunamente indagato tramite indagine geognostica, geologica, idrogeologica e sismica, nonché tenendo conto del grado di sismicità (zona 3).

Relativamente ai valori non rilevanti dei carichi statici delle apparecchiature elettromeccaniche, le fondazioni saranno di tipo "diretto", realizzate sulla quota di fondo scavo su base di magrone. Eventualmente – ad esclusione degli interruttori – tali fondazioni potranno essere di tipo prefabbricato, con caratteristiche uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera.

Le varie fondazioni delle apparecchiature saranno tra loro collegate da una rete di cunicoli e di "masselli conduit" per il collegamento con cavi elettrici delle apparecchiature elettromeccaniche e tra i quadri di controllo e misura posti nelle sale quadri dell'edificio.

Durante la realizzazione delle opere civili, attorno ad ogni fondazione e su tutta l'area delle Opere Condivise, sarà installata la maglia di terra.

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

Per ulteriori dettagli circa le modalità di realizzazione delle opere civili si rimanda anche all'All. C.01 "Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici delle opere civili - Impianto di Utenza".

3.2.4.5 Sistema trattamento e laminazione acque meteoriche

Nell'area delle Opere Condivise saranno attuati tutti gli accorgimenti per limitare le aree coperte da strade interne asfaltate e dai tetti degli edifici, quindi delle superfici che potrebbero raccogliere e accumulare acque meteoriche; per questo saranno previste, nella zona delle apparecchiature elettromeccaniche, ampie superfici inghiaiate, che consentiranno lo smaltimento diretto per percolazione nel terreno naturale.

Le aree pavimentate e/o asfaltate saranno dotate di adeguati sistemi di raccolta e collettamento delle acque meteoriche (rete fognaria), che confluiranno ad un pozzetto scolmatore in c.c.a., atto a dividere le acque di prima e seconda pioggia. Il pozzetto scolmatore costituirà il recapito finale della rete fognaria di drenaggio dell'area servita e sarà dotato di due condotte in uscita: la prima, avente quota di scorrimento inferiore, convoglierà le acque di prima pioggia al sistema di trattamento di progetto mentre la seconda condotta "di bypass" recapiterà le acque di seconda pioggia direttamente alla vasca di laminazione.

Più in dettaglio, allo scolmatore verranno recapitati i primi 5 mm o 15 minuti di precipitazioni meteoriche scolanti sul piazzale (acque di "prima pioggia"), potenzialmente contaminate per sversamenti accidentali di sostanze inquinanti nelle aree carrabili, per essere poi convogliate verso una vasca di prima pioggia, dalla quale verranno poi rilanciate tramite elettropompa in un pozzetto di decompressione in c.c.a.. Da qui, verranno convogliate a gravità ad un disoleatore con filtri per coalescenza. Le acque così trattate verranno infine convogliate nella vasca di laminazione. Tramite una tubazione di bypass presente nel pozzetto scolmatore, alla vasca di laminazione afferente a ciascuna area giungeranno anche le cosiddette "acque di seconda pioggia", ovvero le acque meteoriche scolanti sui piazzali raccolte dopo i primi 15 minuti dall'inizio dell'evento meteorico. Dalle vasche di laminazione, le acque verranno convogliate tramite un'ídonea tubazione in un fossato perimetrale rispetto all'area delle Opere Condivise. Tale fosso di progetto sarà idraulicamente collegato, mediante una specifica tubazione, al corpo idrico recettore, ovvero il fosso interpoderale esistente posto sul lato Nord della strada di accesso di progetto, dove confluiranno anche gli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento acque di prima pioggia della Stazione Utente.

L'installazione di un sistema di trattamento delle acque scolanti è stato progettato in via precauzionale rispetto alle disposizioni della normativa regionale vigente, quale la DGR 286/05.

Ubicazione, pianta e sezioni del sistema di trattamento acque sono riportate in dettaglio nelle Tav. 08a "Planimetria impianto di trattamento acque e invarianza idraulica – Opere Condivise". In questa tavola sono anche identificate le superfici scolanti, ovvero le aree pavimentate oggetto di raccolta e laminazione dell'acqua piovana.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'All.C.07 "Relazione idrologica, idraulica e di trattamento acque – Impianto di Utenza".

3.3 Stazione di trasformazione 132/30 kV (Stazione Utente)

La Stazione Utente ha lo scopo di elevare la tensione da 30 kV a 132 kV, per convogliare la potenza generata dall'impianto agrivoltaico verso la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Nell'area dedicata alla Stazione Utente si prevede la costruzione di un Edificio Utente al cui interno saranno realizzate la sala quadri MT, con uno spazio separato dedicato al trasformatore ausiliario, la sala quadri BT/sala controllo, un locale misure, una sala riunioni ed i servizi igienici.

La Stazione Utente sarà principalmente costituita da:

1. Apparecchiature elettromeccaniche ed in particolare:
 - a) N. 1 montante 132 kV di collegamento del trasformatore elevatore alle sbarre comuni;
 - b) N. 1 trasformatore elevatore 132/30 kV;
 - c) Componenti in media e bassa tensione, ubicati all'interno dell'Edificio Utente:
 - o N. 1 quadro elettrico 30 kV;
 - o N. 1 trasformatore 30/0,42 kV, isolato in resina, per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto;
 - o Sistemi di alimentazione di bassa tensione dei servizi ausiliari di impianto, in corrente alternata (c.a.) ed in corrente continua (c.c.);
 - o Sistema di protezione della stazione;
 - o Sistema di monitoraggio e controllo dell'intera stazione (SCADA);
2. 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;
3. Rete di terra;
4. Sistema di illuminazione.
5. Opere civili, comprendenti:
 - a) Edificio Utente;
 - b) Preparazione del terreno dell'area Stazione Utente, recinzioni e cancelli;
 - c) Strada di accesso;
 - d) Strade interne e piazzole;
 - e) Fondazioni apparecchiature elettriche;
 - f) Sistema di trattamento e laminazione acque meteoriche;
 - g) Sistema di trattamento acque reflue

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno conformi alle Norme CEI applicabili, e in accordo al Codice di Rete di Terna.

3.3.1 Apparecchiature AT

La Stazione Utente sarà dotata di un montante 132 kV di collegamento del trasformatore elevatore che includerà principalmente le seguenti apparecchiature AT:

- 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 commerciali;
- Tre scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco, con contatori di scarica.

Si intendono inclusi i materiali accessori come necessario (tubi, conduttori, strutture di sostegno, ecc.).

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

Tabella 3.3: Caratteristiche interruttore

Parametro	Valore
Tensione nominale / operative (kV)	145 / 132
Livello di isolamento nominale:	
- tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	650
- tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	275
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

Tabella 3.4: Caratteristiche dei sezionatori

Parametro	Valore
Tensione nominale / operativa (kV)	145 / 132
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)	315

Tabella 3.5: Caratteristiche del trasformatore di corrente

Parametro	Valore
Tensione nominale / operativa (kV)	145 / 132
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 I _p
Corrente termica nominale di emergenza 1 h (p.u.)	1,5 I _p
Corrente dinamica nominale (I _{dyn})	2,5 I _{th}
Corrente termica di corto circuito (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)	275
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	650

Tabella 3.6: Caratteristiche del trasformatore di tensione capacitivo

Parametro	Valore
Tensione nominale /massima (kV)	132 /145
Tensione secondaria nominale (V)	100/√3
Numero avvolgimenti secondari (n)	3
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazioni nominali e classi di precisione:	
- secondario di misura (VA/cl.)	30/0,2
- secondari di protezione (VA/cl.)	30/3P
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	275
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	650

Tabella 3.7: Caratteristiche del trasformatore di tensione induttivo

Parametro	Valore
Tensione nominale /massima (kV)	132 /145
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.)	30/0,2
- secondari di protezione (VA/cl.)	---
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	275
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	650

3.3.2 Trasformatore elevatore 132/30 kV

Il trasformatore elevatore sarà trifase, a due avvolgimenti, isolato in olio, con le caratteristiche riassunte nella tabella seguente.

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

Tabella 3.8: Caratteristiche del trasformatore elevatore 132/30 kV

Parametro	Valore
Potenza nominale	56/70
Tipo di raffreddamento	ONAN/ONAF
Rapporto di trasformazione nominale	132/30 kV
Impedenza di corto circuito	12% (rif. 70 MVA)
Commutatore sotto carico sull'avvolgimento AT	$\pm 10 \times 1,25\%$
Gruppo vettoriale	YNd11
Isolamento degli avvolgimenti	uniforme

3.3.3 Componenti MT e BT

3.3.3.1 Quadro 30 kV

Al quadro MT, installato nella sala MT dell'edificio ausiliario, confluiscono le linee elettriche provenienti dall'impianto agrivoltaico. Si veda come riferimento la Tav. 14 "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 3.9: Caratteristiche del quadro a 30 kV

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

Il quadro includerà almeno le seguenti unità funzionali:

- N.1 cella partenza verso trasformatore elevatore, equipaggiata con interruttore;

- N.3 celle arrivo delle linee dorsali in cavo dell'impianto agrivoltaico, equipaggiati con interruttori ;
- N.1 cella partenza verso trasformatore ausiliario, equipaggiata con interruttore o con sezionatore sotto carico e fusibili;
- N.1 cella misure;
- N.1 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.

3.3.3.2 Cavi 30 kV

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

Tabella 3.10: Caratteristiche del cavo a 30 kV

Parametro	Valore
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	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.

3.3.3.3 Trasformatore ausiliario

Il trasformatore ausiliario, di tipo a secco, completo di involucro di protezione, sarà dimensionato per alimentare tutti i servizi ausiliari della Stazione Utente ed avrà le caratteristiche preliminari riportate nella seguente tabella.

Tabella 3.11: Caratteristiche trasformatore ausiliario

Parametro	Valore
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

3.3.3.4 Servizi ausiliari

Tutti i servizi ausiliari della Stazione Utente saranno alimentati da un quadro elettrico BT, installato in una sala dell'Edificio Utente, tramite il trasformatore ausiliario MT/BT derivato dal quadro MT.

Un gruppo elettrogeno di emergenza fornirà l'alimentazione ai servizi essenziali in caso di mancanza tensione sulle sbarre del quadro 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 un sistema di alimentazione non interrompibile in corrente continua 110 V, dotato di batterie in tampone con una autonomia prevista di 4 ore.

3.3.3.5 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.

3.3.3.6 Sistema di Illuminazione

Il sistema di illuminazione della Stazione Utente è progettato per fornire un adeguato livello di illuminamento, 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).

3.3.4 Rete di terra

Per la rete di terra vale quanto già descritto al paragrafo 3.2.3 per la rete di terra dell'area delle Opere Condivise.

3.3.5 Opere civili

3.3.5.1 Preparazione del terreno

L'area interessata dalla Stazione Utente si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante. Per motivi di origine idraulica, come menzionato al capito 2, sarà necessario realizzare un terrapieno al fine di ottenere una quota di progetto pari a 7,6 m s.l.m., circa +1,75 m sopra l'attuale piano campagna. Si prevede pertanto l'esecuzione di una scarpata in riporto attorno all'area della Stazione Utente (e delle Opere Condivise). La quota di imposta sarà mantenuta univoca tra l'area della Stazione Utente, le Opere Condivise, e la strada di accesso.

L'area sarà dapprima scoticata e livellata asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile da 30 a 50 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) delle aree adiacenti l'Impianto di Utenza, che potranno essere finite "a verde". Dopo lo scotico del terreno saranno effettuati gli scavi (modesti) ed i riporti fino alla quota di imposta delle fondazioni.

3.3.6 Edificio 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 un locale misure. Oltre a ciò sono presenti i servizi igienici ed una sala riunioni. Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

L'edificio sarà realizzato in muratura, con superfici ignifughe, 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 Tav. 07b "Planimetria viste e sezioni Edificio Utente - Stazione Utente" rappresenta la pianta e i diversi prospetti dell'edificio.

Le dimensioni dei locali costituenti l'edificio sono:

- "Sala quadri BT e controllo" di circa 30 m²
- "Sala quadro MT e trasformatore" di circa 50 m²
- "Sala riunioni" di circa 19 m²
- "Locale misure" di circa 11 m²
- "Locale servizi igienici" di circa 7 m²

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

La copertura dell'edificio cabina non prevede un accesso diretto. La cabina sarà dotata di linee di ancoraggio (linee vita) e/o dispositivi di ancoraggio per permettere la manutenzione della copertura da parte di ditte specializzate.

3.3.6.1 Strada di accesso, aree interne e recinzione

L'accesso all'area della Stazione Utente sarà possibile attraverso l'estensione della strada di accesso esistente alla stazione RTN Santerno, che si dirama dalla viabilità comunale esistente (si veda par. 2.1 per ulteriori dettagli), che servirà anche per l'accesso all'area delle Opere Condivise come descritto al punto 3.2.4.2.

L'accesso al piazzale interno asfaltato della Stazione Utente dei mezzi di manutenzione e del personale operativo avverrà tramite un cancello carraio a battente e a un cancello pedonale, realizzati in copertura metallica zincata, per una larghezza complessiva di circa 9,00 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.

L'area della Stazione Utente sarà interamente segregata con una recinzione di 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.

3.3.6.2 Fondazioni e cunicoli cavi

Saranno previste fondazioni per le seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore;
- Sezionatori, interruttori, isolatori, terminali cavo;
- Pali luce posizionati su appositi sostegni metallici.

Tutte le opere di fondazione sono state progettate in funzione della tipologia del terreno esistente in sito, opportunamente indagato tramite indagine geognostica, geologica, idrogeologica e sismica, nonché tenendo conto del grado di sismicità (zona 2).

Relativamente ai valori non rilevanti dei carichi statici delle apparecchiature elettromeccaniche, le fondazioni saranno di tipo "diretto", realizzate sulla quota di fondo scavo su base di magrone. Eventualmente – ad esclusione degli interruttori – tali fondazioni potranno essere di tipo prefabbricato, con caratteristiche uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera. Eventuali opere di consolidamento del terreno potranno essere realizzate sotto la fondazione del trasformatore elevatore, se necessario.

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 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.

Per ulteriori dettagli circa le modalità di realizzazione delle opere civili si rimanda anche all'All. C.01 "Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici delle opere civili - Impianto di Utenza".

3.3.6.3 Sistema di trattamento acque meteoriche e acque reflue

Nell'area della Stazione Utente saranno attuati tutti gli accorgimenti per limitare le aree coperte da strade interne asfaltate e dai tetti degli edifici, quindi delle superfici che potrebbero raccogliere e accumulare acque meteoriche; per questo saranno previste, nella zona delle apparecchiature elettromeccaniche, ampie superfici inghiaiate, che consentiranno lo smaltimento diretto per percolazione nel terreno naturale.

Le aree pavimentate e/o asfaltate saranno dotate di adeguati sistemi di raccolta e collettamento delle acque meteoriche (rete fognaria), che confluiranno ad un pozzetto scolmatore in c.c.a., atto a dividere le acque di prima e seconda pioggia. Il pozzetto scolmatore costituirà il recapito finale della rete fognaria di drenaggio dell'area servita e sarà dotato di due condotte in uscita: la prima, avente quota di scorrimento inferiore, convoglierà le acque di prima pioggia al sistema di trattamento di progetto mentre la seconda condotta "di bypass" recapiterà le acque di seconda pioggia direttamente alla vasca di laminazione.

Più in dettaglio, allo scolmatore verranno recapitati i primi 5 mm o 15 minuti di precipitazioni meteoriche scolanti sul piazzale (acque di "prima pioggia"), potenzialmente contaminate per sversamenti accidentali di sostanze inquinanti nelle aree carrabili, per essere poi convogliate verso una vasca di prima pioggia, dalla quale verranno poi rilanciate tramite elettropompa in un pozzetto di decompressione in c.c.a.. Da qui, verranno convogliate a gravità ad un disoleatore con filtri per coalescenza. Le acque così trattate verranno infine convogliate nella vasca di laminazione. Tramite una tubazione di bypass presente nel pozzetto scolmatore, alla vasca di laminazione afferente a ciascuna area giungeranno anche le cosiddette "acque di seconda pioggia", ovvero le acque meteoriche scolanti sui piazzali raccolte dopo i primi 15 minuti dall'inizio dell'evento meteorico. Dalle vasche di laminazione, le acque verranno quindi scaricate, mediante apposito collettore, nel corpo idrico recettore, ovvero il fosso interpodereale esistente posto sul lato Nord della strada di accesso di progetto, dove confluiranno anche gli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento acque di prima pioggia dell'area delle Opere Condivise.

L'installazione di un sistema di trattamento delle acque scolanti è stato progettato in via precauzionale rispetto alle disposizioni della normativa regionale vigente, quale la DGR 286/05.

Ubicazione, pianta e sezioni del sistema di trattamento acque sono riportate in dettaglio nelle Tav. 08b "Planimetria impianto di trattamento acque e invarianza idraulica - Stazione Utente". In questa tavola sono anche identificate le superfici scolanti, ovvero le aree pavimentate oggetto di raccolta e laminazione dell'acqua piovana.

Le acque nere provenienti dai servizi igienici dell'Edificio Utente saranno sottoposte ad adeguato trattamento, ai sensi del documento "Linee guida Arpa per il trattamento delle acque reflue domestiche (Tabella B)". Tali acque saranno trattate con fossa Imhoff, degrassatore e filtro batterico anaerobico prima dello scarico nel fosso interpodereale posto a Nord del lotto. La fossa chiarificatrice tipo Imhoff è ubicata in prossimità dell'edificio come riportato nella Tav. 05b "Planimetria elettromeccanica - Stazione Utente". Si prevede che tale sistema di trattamento venga periodicamente pulito con autosurgito da ditte specializzate. Subito a valle della vasca di trattamento è previsto un pozzetto per l'esecuzione di campionamenti da parte dell'ente di controllo.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'All.C.07 "Relazione idrologica, idraulica e di trattamento acque - Impianto di Utenza".

3.4 Interventi di ripristino ambientale

Al termine delle attività di costruzione dell'Impianto di Utenza saranno previsti una serie di interventi per il ripristino delle aree di cantiere, nonché degli allargamenti temporanei della strada di accesso. Inoltre saranno completati tutti gli interventi previsti per le opere di regimazione idraulica.

Le attività di ripristino previste prevederanno la rimozione del materiale di cava e del misto granulare stabilizzato (utilizzato per la realizzazione delle aree di cantiere e degli allargamenti temporanei della strada di accesso) e la successiva modellizzazione morfologica, avvalendosi del materiale proveniente dalle attività di scavo. Per il ripristino delle aree, ove necessario, saranno utilizzate biostuoie con funzione stabilizzante ed antiersiva.

4 Fase di costruzione dell’Impianto di Utenza

4.1 Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione

La costruzione dell’Impianto di Utenza si articolerà nelle seguenti fasi:

- realizzazione della viabilità per l’accesso all’area della Stazione Utente e delle Opere Condivise;
- regolarizzazione dell’area della Stazione Utente e delle Opere Condivise;
- realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e degli edifici/fabbricati;
- trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- montaggi elettrici;
- posa del cavo AT;
- ripristino delle aree.

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto, e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti.

Per ulteriori dettagli circa le modalità di realizzazione delle opere civili si rimanda all’All. C.01 “Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici delle opere civili - Impianto di Utenza”.

I materiali e componenti impiegati dovranno essere rispondenti alle caratteristiche richieste dalla Legislazione vigente; a tal fine dovranno giungere in cantiere corredati della documentazione atta a dimostrarne la rispondenza ed a certificarne la conformità a quanto previsto dalla Legislazione vigente.

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.

4.2 Attrezzature e automezzi di cantiere

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

Tabella 4.1: 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 4.2: 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
Livellatrice strade - Grader	1
Trencher – Posa cavi	1
Carrello porta bobine	1

4.3 Impiego di manodopera in fase di cantiere

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

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

Tabella 4.3: Elenco del personale impiegato in fase di cantiere – Impianto di Utenza

Descrizione attività	N. di persone impiegate
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	2
Acquisti ed appalti	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	4
Sicurezza	2
Lavori civili	15
Lavori meccanici	12
Lavori elettrici	12
TOTALE	50

4.4 Cronoprogramma lavori

Le attività di realizzazione dell’Impianto di Utenza copriranno un arco temporale di circa 10 mesi, a cui seguiranno le attività di commissioning della durata di circa 1 mese. Pertanto l’Impianto di Utenza sarà disponibile per l’energizzazione entro 11 mesi dall’avvio lavori.

L’entrata in esercizio commerciale dell’impianto è però prevista dopo 17 mesi dall’apertura del cantiere, in quanto i tempi di realizzazione delle opere RTN necessarie alla connessione presso la stazione elettrica di smistamento RTN di Santerno, comunicati da Terna, sono di circa 15 mesi. Pertanto il primo parallelo dell’impianto agrivoltaico potrà essere realizzato solo a valle del 15° mese, e l’entrata in esercizio commerciale solo dopo il completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa 2 mesi).

Qualora il nuovo stallo nella stazione RTN fosse completato prima dei 15 mesi previsti, oppure fosse autorizzato un allaccio provvisorio alla RTN, l’impianto agrivoltaico potrebbe entrare in esercizio (primo parallelo) dopo 13 mesi e mezzo dall’avvio dei lavori, ed in esercizio commerciale dopo 15 mesi e mezzo, completati il commissioning/start-up ed i test di accettazione provvisoria (della durata di circa 2 mesi).

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al cronoprogramma riportato nell’All. C.02 “Cronoprogramma – Impianto di Utenza”.

5 Prove e messa in servizio dell’Impianto di Utenza

5.1 Fase di commissioning, test e avvio

Terminata la costruzione dell’Impianto di Utenza seguirà la fase di commissioning, che comprenderà tutti i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate. Questa fase che precederà la messa in servizio, assicurerà che l’impianto sarà stato installato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento.

I componenti elettrici principali dell’Impianto di Utenza saranno sottoposti a collaudi in fabbrica in accordo alle norme, alle prescrizioni di progetto e ai piani di controllo qualità dei fornitori.

Prima dell’installazione dei componenti e delle apparecchiature elettromeccaniche sarà effettuato un controllo preliminare mirato ad accertare che gli stessi non abbiano subito danni durante il trasporto, e che il materiale sia in accordo a quanto richiesto dalle specifiche di progetto.

Una volta conclusa l’installazione e prima della messa in servizio, verrà effettuata una verifica di corrispondenza dell’impianto alle normative ed alle specifiche di progetto. Le verifiche dovranno essere realizzate dall’installatore certificato, che rilascerà una dichiarazione attestante i risultati dei controlli.

I test principali da effettuare durante il commissioning consisteranno in:

- verifica sicurezza elettrica;
- verifica serraggi
- verifica dei dispositivi di protezione e della messa a terra;
- verifica dell’isolamento dei circuiti elettrici;
- test di avviamento;
- spegnimento e mancanza della rete esterna;
- collaudi delle strutture (es. fondazioni).

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

5.2 Attrezzature e automezzi in fase di commissioning e avvio

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

Tabella 5.1: Elenco delle attrezzature previste in fase di commissioning e avvio – Impianto di Utenza

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 che saranno utilizzati durante la fase di commissioning e avvio dell'Impianto di Utenza.

Tabella 5.2: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di commissioning e avvio – Impianto di Utenza

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

5.3 Impiego di manodopera in fase di commissioning

Durante la fase di commissioning sarà 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 5.3: Elenco del personale impiegato in fase di commissioning e avvio – Impianto di Utenza

Descrizione attività	N. di persone impiegate
Collaudo e avvio	2

6 Fase di esercizio dell’Impianto di Utenza

6.1 Attività di controllo e manutenzione

L’Impianto di Utenza non richiederà la presenza di personale fisso durante la fase di esercizio, in quanto potrà essere controllato da remoto, e pertanto non sarà presidiato. Periodicamente però sarà necessario effettuare attività di controllo e manutenzione, affidate a ditte esterne specializzate sia per quanto concerne l’area di Stazione Utente che per l’area delle Opere Condivise. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Tabella 6.1: 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
Controllo impianto trattamento acque meteoriche	Annuale

6.2 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 6.2: 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 6.3: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di esercizio – Impianto di Utenza

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

6.3 Impiego di manodopera in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio dell'Impianto di Utenza le verifiche da svolgere saranno 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 6.4: 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

7 Fase di dismissione dell’Impianto di Utenza e ripristino dei luoghi

Alla fine della vita utile dell’impianto agrivoltaico, che è stimata intorno ai 25-30 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento della Stazione Utente, ed al ripristino dello stato dei luoghi. Le Opere Condivise con ogni probabilità non saranno rimosse contestualmente allo smantellamento dell’impianto agrivoltaico e della Stazione Utente essendo a servizio non solo del progetto in questione, ma anche degli impianti di altri produttori.

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 e dell’area delle Opere Condivise);
2. Rimozione delle strutture interrato (fondazioni delle apparecchiature elettriche e degli edifici, vasche di raccolta dei reflui sanitari e delle vasche di trattamento e laminazione acque, passaggi stradali cavidotti, cavo interrato in AT);
3. Ripristino del suolo (Area della Stazione Utente e delle Opere Condivise), 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 dell’Impianto di Utenza è stimata in un massimo di 6 mesi.

Per maggiori dettagli si rimanda all’All. C.5 “Piano di dismissione e recupero – Impianto di Utenza” del Progetto Definitivo dell’Impianto di Utenza. Nel Piano è stata inclusa anche la rimozione delle sbarre, dello stallo arrivo linea RTN, nonché del cavo 132 kV: la dismissione di queste opere potrebbe però essere differita, qualora lo stallo sia condiviso con le stazioni di utenza di altri produttori.

7.1 Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

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

Tabella 7.1: 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
Martello demolitore
Tranciacavi e pressacavi

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

Tabella 7.2: 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

7.2 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 7.3: 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 rimozione apparecchiature elettriche	4
TOTALE	12

8 Terre e rocce da scavo

8.1 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, il progetto in esame prevederà il totale riutilizzo del terreno tal quale in situ, senza necessità di conferimento dei materiali scavati a siti esterni come sottoprodotti/rifiuti, in accordo all'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. che, nello specifico, esclude dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti:

[...] c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato. [...]

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, che per il progetto in esame è stato predisposto ed è riportato nell'All. C.4 "Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti - Impianto agrivoltaico ed opere connesse" allegato al Progetto Definitivo dell'Impianto agrivoltaico.

8.2 Stima dei volumi di scavi e rinterri

Dalle stime effettuate, i volumi provenienti dalle attività di scavo/scotico dell'area dell'Impianto di Utenza saranno riutilizzati per i livellamenti dell'area dell'Impianto di Utenza e la realizzazione del nuovo tratto di strada di accesso, oltre che per la rimodellazione della morfologia del sito al termine delle attività di costruzione dell'Impianto di Utenza. La seguente tabella riassume una stima dei volumi degli scavi/rinterri/materiali acquistati per la realizzazione dell'Impianto di Utenza.

Tabella 8.1 Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'Impianto di Utenza

Descrizione		Quantità (m ³)
1	SCOTICO	
1.1	Scotico per Impianto di Utenza (Stazione Utente e Opere Condivise)	2.581
1.2	Scotico per area di cantiere	989
	TOTALE SCOTICO	3.570
2	SCAVI	
2.1	Scavi per strada di accesso, area Stazione Utente e area Opere Condivise	19
2.2	Scavi per fondazioni Impianto di Utenza, comprese fondazioni edifici	800
2.3	Scavi per fossa imhoff Stazione Utente, impianti trattamento acque e sistema di raccolta acque meteoriche Stazione Utente e Opere Condivise	50
2.4	Scavi per posa cavo interrato AT	203
2.5	Cunette per Stazione Utente e Opere Condivise	35
2.6	Scavo per vasca di laminazione Opere Condivise	173

Descrizione		Quantità (m ³)
2.7	Scavo per vasca di laminazione Stazione Utente	165
	TOTALE SCAVI	1.444
3 RIPORTI E RINTERRI		
3.1	Riporto per strada di accesso, area Stazione Utente e area Opere Condivise	1.426
3.2	Rinterri per cavo AT	18
	TOTALE RINTERRI	1.444
4 MATERIALI ACQUISTATI		
4.1	Materiale arido proveniente da cave	6.494
4.2	Misto frantumato/stabilizzato per strada di accesso, area Stazione Utente, area Opere Condivise	320
4.3	Misto frantumato/stabilizzato area cantiere	989
4.4	Misto frantumato/stabilizzato cavi AT	107
4.5	Sabbia per posa cavo AT	68
4.6	Calcestruzzo per fondazioni (magrone e strutturale)	524
4.7	Ghiaia per aree apparecchiature AT	126
4.8	Conglomerato bituminoso (binder + teppetino)	19
4.9	Gabbionate	154
	TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	8.803
5 RIPRISTINI		
5.1	Terreno per ripristini aree a verde area di cantiere	989
5.2	Terreno scavato per sistemazione geomorfologica	2581
	TOTALE RIPRISTINI	3.570
6 MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO		
6.1	Rimozione misto frantumato e misto stabilizzato area di cantiere	989
6.2	Materiale proveniente dagli scavi dei cavi AT	185
	TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	1.173

9 Stima dei costi di costruzione, gestione e smantellamento

9.1 Costo di costruzione

Il costo di realizzazione per l’Impianto di Utenza (considerando la Stazione Utente, le Opere Condivise e il prolungamento della strada esistente) è stimato in circa 2.775.200 Euro, come riportato nella tabella seguente. Per maggiori dettagli si rimanda all’Allegato C.16 “Quadro economico e computo metrico estimativo - - Impianto agrivoltaico ed opere connesse” allegato al Progetto Definitivo dell’Impianto agrivoltaico. Nel quadro economico riportato nell’Allegato C.16 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 agrivoltaico.

Tabella 9-1: Costi di costruzione dell’Impianto di Utenza

Descrizione	Importo (Euro)	aliquota IVA	Importo con IVA (Euro)
Lavori civili	891.894	10%	981.083
Fornitura e installazione componenti elettromeccanici	1.883.303	10%	2.071.633
TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE	2.775.197		3.052.717

9.2 Costi operativi

Le attività di manutenzione ordinaria dell’Impianto di Utenza, descritte al precedente paragrafo 6.1, saranno affidate a società esterne specializzate, con le quali si stipulerà un contratto di O&M. Indicativamente i costi connessi all’attività di manutenzione ordinaria saranno di circa 40.000 Euro/anno.

Le attività di manutenzione ordinaria delle Opere Condivise potranno essere gestite in comune con altri potenziali operatori che condivideranno lo stallo arrivo produttore nella Stazione RTN.

9.3 Costi di dismissione

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di dismissione dell’Impianto di Utenza (Stazione Utente e Opere Condivise), che sono stati considerati nel quadro economico complessivo, congiuntamente ai costi di dismissione relativi all’impianto agrivoltaico e alle dorsali di collegamento in MT.

Per maggiori dettagli si rimanda all’Allegato C.16 “Quadro economico e computo metrico estimativo - Impianto agrivoltaico ed opere connesse”, allegato al Progetto Definitivo dell’Impianto agrivoltaico.

Tabella 9-2: Costi di dismissione e ripristino per l’Impianto di Utenza

Descrizione	Importo (Euro)	aliquota IVA	Importo con IVA (Euro)
Dismissione dell’Impianto di Utenza	95.579	10%	106.237

10 Campi elettromagnetici

10.1 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: il valore del campo magnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- obiettivo di qualità: come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo magnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

In attuazione 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 al cavidotto facente parte dell'impianto di Utenza.

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.

10.2 Campo elettromagnetico nell'area dell'Impianto di Utenza

Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, si evidenzia che l'Impianto di Utenza non sarà presidiato e nelle immediate adiacenze dell'Impianto di Utenza non sono presenti aree sensibili come definite dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Inoltre, come riportato nella normativa vigente (D.P.C.M. 29/05/2008) le sottostazioni elettriche in aria come la Stazione Utente in progetto, caratterizzate da dimensioni rilevanti (tali da garantire le distanze di isolamento e di sicurezza richieste dalla norme CEI di riferimento, e realizzate in accordo alle prescrizioni del gestore di rete competente) vengono considerate luoghi in cui le fasce di rispetto dell'obiettivo di qualità ricadono 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.

10.3 Campo elettromagnetico del cavo a 132 kV

Le considerazioni di cui sopra si possono evidentemente estendere anche al collegamento in cavo a 132 kV tra la Stazione Utente e l’Impianto di Rete (Stazione RTN “Santerno”), per il quale è stata valutata la fascia di rispetto dell’obiettivo di qualità definito dal D.P.C.M. 08.07.2003.

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, considerando un valore di corrente nei conduttori pari alla portata in regime permanente così come definita dalla norma CEI 11-17.

I risultati sono mostrati nella seguente Figura 2, dalla quale si evince che il campo magnetico non supera in nessun punto i limiti di esposizione (100 µT) ed attenzione (10 µT). L’obiettivo di qualità (3 µT) viene rispettato a una distanza di circa 1,97 m dal cavidotto. 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.

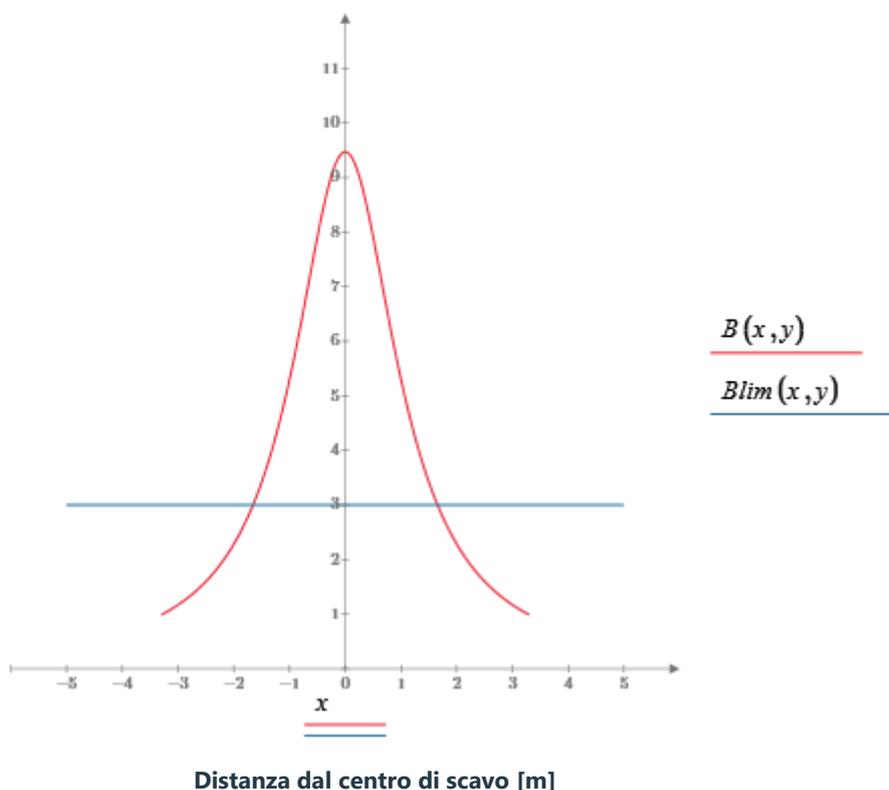


Figura 2 Campo magnetico calcolato al livello del suolo

La fascia di rispetto è identificata in Tav. 16 “Identificazione su catastale fascia di rispetto dell’obiettivo di qualità (cavo 132 kV)”.

11 Aree Potenzialmente Impegnate

La normativa vigente prevede che il vincolo preordinato all'esproprio relativo alle linee elettriche, sia aree che in cavo interrato, venga normalmente 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, senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

Nel caso specifico il tragitto del cavo interrato a 132 kV ricadrà all'interno dell'area dell'Impianto di Utenza oltre che nella strada di accesso pertinenziale (e in minima parte nell'area dell'Impianto di Rete); di conseguenza, non si evidenzia la necessità di segnalare l'estensione delle "aree potenzialmente impegnate" rispetto all'asse del tracciato del cavo interrato già individuato, in quanto l'intera area dell'Impianto di Utenza, oltre che la strada di accesso pertinenziale, (e l'area dell'Impianto di Rete) sarà soggetta all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, come si evince dalla Tav. 13 "Planimetria catastale per piano di esproprio e API- Impianto di Utenza".

Per maggiori dettagli si rimanda al Piano particellare di esproprio riportato nell'All. C.01 "Piano particellare di esproprio - Impianto agrivoltaico ed opere connesse" allegato al Progetto Definitivo di Impianto agrivoltaico.

12 Rumore

Nell’Impianto di Utenza l’unica apparecchiatura sorgente di rumore permanente è il trasformatore elevatore ubicato nella Stazione Utente. Gli interruttori possono essere fonte di rumore trasmissibile all’esterno solo durante le manovre (di brevissima durata e pochissimo frequenti). In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01/03/1991 e dalla legge quadro sull’inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447.