

Green2grid S.r.l.

Impianto agro-fotovoltaico "Porto Torres 2" da 58.128,00 kWp e opere connesse

Comuni di Porto Torres e Sassari (SS)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Sezione III – Quadro di riferimento progettuale



Progetto n. 225101

Rev. 0

Agosto 2022



ICARO

wood.

INDICE

III.1 INTRODUZIONE	5
III.2 Motivazioni dell’iniziativa	6
III.3 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	8
III.4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
III.4.1 Aspetti generali.....	10
III.4.2 Criteri di progettazione	11
III.4.3 Descrizione dell’impianto agro-fotovoltaico	12
III.4.3.1 Sezione produzione energia elettrica	12
III.4.3.2 Sistemi Ausiliari	18
III.4.3.3 Progetto agronomico	20
III.4.4 Opere elettriche di Utenza.....	23
III.4.4.1 Cabina Utente	23
III.4.4.2 Misura dell’energia	24
III.4.4.3 Linea di collegamento alla Stazione RTN “Olmedo”	25
III.4.5 Opere elettriche per l’impianto di Rete.....	25
III.4.5.1 Nuova stazione Elettrica RTN a 380/150/36 kV.....	25
III.4.5.2 5 Raccordi aerei alla linea a 380 kV “Fiumesanto Carbo - Ittiri”	29
III.5 ATTIVITÀ IN FASE DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE E LA MESSA IN SERVIZIO DELL’IMPIANTO IN PROGETTO	30
III.5.1 Tempistiche realizzative	30
III.5.2 Tipologie di lavori e criteri di esecuzione	31
III.5.2.1 Attività di cantiere la realizzazione dell’impianto agro-fotovoltaico.....	32
III.5.2.2 Attività di cantiere la realizzazione dell’impianto agro-fotovoltaico - lavori agricoli per progetto agronomico	37
III.5.2.3 Attività di cantiere per le opere elettriche di Utenza	38
III.5.2.3 Attività di cantiere per l’Impianto di Rete	40
III.5.3 Commissioning	40
III.5.4 Accessi ed impianti di cantiere.....	42
III.5.5 Impiego di manodopera in fase di cantiere e commissioning	42
III.5.6 Attrezzature ed automezzi di cantiere/fase di commissioning e traffico generato.....	43
III.5.7 Terre e rocce da scavo	44
III.5.7.1 Stima dei volumi di scavi e reinterri.....	44
III.5.7.2 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo	47
III.6 Analisi delle interazioni ambientali del progetto	49
III.6.1 Emissioni in fase di cantiere/commissioning	49
III.6.1.1 Emissioni in atmosfera	49
III.6.1.2 Scarichi idrici.....	50
III.6.1.3 Produzione di rifiuti.....	50
III.6.1.4 Emissioni di rumore.....	51
III.6.2 Consumi di risorse in fase di cantiere/commissioning	52
III.6.2.1 Consumi energetici.....	52
III.6.2.2 Prelievi idrici.....	52
III.6.2.3 Consumi di sostanze	52

III.6.2.4	Usa del suolo.....	53
III.6.3	Emissioni in fase di esercizio.....	53
III.6.3.1	Emissioni in atmosfera.....	53
III.6.3.2	Scarichi idrici.....	53
III.6.3.3	Produzione di rifiuti.....	54
III.6.3.4	Emissioni di rumore.....	55
III.6.3.5	Radiazioni non ionizzanti.....	55
III.6.4	Consumi di risorse in fase di esercizio.....	56
III.6.4.1	Consumo di suolo.....	56
III.6.4.2	Consumi idrici.....	56
III.6.4.3	Consumi di sostanze.....	57
III.6.5	Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche.....	57
III.6.5.1	Ricadute Sociali.....	57
III.6.5.2	Ricadute occupazionali.....	57
III.6.5.3	Ricadute economiche.....	59
III.7	MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA	60
III.7.1	Protezioni elettriche.....	60
III.7.1.1	Protezioni contro il corto circuito.....	60
III.7.1.2	Protezioni contro i contatti diretti.....	60
III.7.1.3	Misure di protezione contro i contatti indiretti.....	60
III.7.1.4	Misure di protezione dalle scariche atmosferiche.....	60
III.7.2	Altre misure di sicurezza.....	61
III.7.3	Manutenzione ordinaria.....	61
III.8	ALTERNATIVE DI PROGETTO.....	63
III.8.1	Alternative di localizzazione.....	63
III.8.2	Alternative progettuali.....	64
III.8.3	Alternativa "zero".....	66
III.9	Misure di prevenzione e mitigazione	68
III.9.1	Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione.....	68
III.9.1.1	Emissioni in atmosfera.....	68
III.9.1.2	Emissioni di rumore.....	68
III.9.1.3	Misure durante la movimentazione e la manipolazione di sostanze chimiche.....	69
III.9.1.4	Misure di prevenzione su suolo e sottosuolo.....	69
III.9.1.5	Impatto visivo, inquinamento luminoso e impatto paesaggistico.....	69
III.9.2	Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera.....	70
III.9.2.1	Contenimento delle emissioni sonore.....	70
III.9.2.2	Contenimento dell'impatto visivo.....	71
III.10	Decommissioning dell'impianto.....	72
III.10.1	Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione.....	73
III.10.2	Impiego di manodopera in fase di dismissione.....	74
III.11	Sintesi delle analisi e valutazioni	75

Elenco Figure

<i>Figura III.1- Area di inserimento dell'impianto in progetto.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura III.2- Tipico struttura di sostegno.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura III.3- Esempio struttura + modulo FV bifacciale.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura III.4- Tipico power station con inverter e trasformatore elevatore.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura III.5- Schema della fascia di mitigazione di tipo A (mirto esterno recinzione, n.1 fila di ulivo).....</i>	<i>22</i>
<i>Figura III.6- Schema della fascia di mitigazione di tipo B (mirto esterno recinzione, n.2 file di ulivo).....</i>	<i>22</i>

Elenco Tabelle

<i>Tabella III.1 - Caratteristiche preliminari del modulo fotovoltaico.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabella III.2 - Caratteristiche tecniche preliminari sistema inverter/trasformatore.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabella III.3 - Elenco del personale impiegato in fase di cantiere.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabella III.4 - Elenco del personale impiegato in fase di commissioning.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabella III.5 - Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere e di commissioning.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabella III.6 - Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere e di commissioning.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabella III.7 - Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e delle opere elettriche di Utenza.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabella III.8 - Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'impianto di Rete.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabella III.9 - Elenco delle tipologie di rifiuti prodotte in fase di cantiere.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabella III.10 - Elenco delle tipologie di rifiuti prodotte in fase di esercizio.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabella III.11 - Elenco delle attività di controllo e manutenzione dell'impianto agro-fotovoltaico e relativa frequenza.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabella III.11 - Elenco delle attività di controllo e manutenzione delle opere elettriche di utenza e relativa frequenza.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabella III.12 - Elenco delle attività di coltivazione agricola e relativa frequenza.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabella III.13- Vantaggi e svantaggi delle diverse tipologie impiantistiche.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabella III.14- Significato dei punteggi attribuiti a ciascun criterio di valutazione.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabella III.15- Ranking differenti soluzioni impiantistiche valutate.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabella III.16 - Benefici ambientali attesi - mancate emissioni di inquinanti.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabella III.17 - Benefici ambientali attesi- risparmio di combustibile.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabella III.18- Elenco delle attrezzature previste in fase di dismissione.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabella III.19-Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione Impianto agro-fotovoltaico e opere elettriche di utenza.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabella III.21 - Elenco del personale impiegato in fase di dismissione impianto agro-fotovoltaico e opere elettriche di Utenza.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabella III.22- Sintesi delle interazioni di progetto in fase di cantiere/commissioning e di esercizio.....</i>	<i>76</i>

Questo documento è di proprietà di Green2grid 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 Green2grid S.r.l

III.1 INTRODUZIONE

La presente sezione costituisce la *Sezione III - Quadro di Riferimento Progettuale* dello Studio di Impatto Ambientale e descrive il progetto proposto e le sue interazioni con le componenti ambientali, sia in fase di realizzazione/commissioning che di esercizio, nonché di dismissione dell'impianto.

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola. L'impianto avrà una potenza complessiva installata di 58.128,00 kWp e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

L'impianto agro-fotovoltaico sarà realizzato nel Comune di Porto Torres, in località Nuragheddu, Camusina e Santa Caderina, mentre le opere connesse - costituite dalle dorsali in cavo a 36 kV, dalla Cabina Utente, dal collegamento in cavo a 36 kV tra la cabina Utente e la nuova Stazione elettrica di trasformazione della RTN 380/150/36 kV denominata "Olmedo", dalla nuova Stazione RTN "Olmedo", dai nuovi raccordi linea di collegamento alla linea RTN esistente a 380 kV "Fiumesanto Carbo – Ittiri" - saranno realizzate parzialmente nel Comune di Porto Torres e parzialmente nel Comune di Sassari.

I contenuti della presente sezione sono integrati, per gli aspetti di dettaglio, dalla documentazione di progetto presentata contestualmente allo Studio di Impatto Ambientale, in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

III.2 MOTIVAZIONI DELL'INIZIATIVA

Alla luce degli indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a Novembre 2017, alla successiva adozione del “Piano nazionale integrato per l'energia e il clima 2030” (PNIEC) avvenuta a gennaio 2020, alle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) a giugno 2022, la Società ritiene opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

I principali concetti estrapolati dalla SEN che hanno ispirato la Società nella definizione del progetto dell'impianto agro-fotovoltaico, sono di seguito elencati:

1. ...“Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale”....
2. ...“Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo”...
3. ...“molte Regioni hanno in corso attività di censimento di terreni incolti e abbandonati, con l'obiettivo, tuttavia, di rilanciarne prioritariamente la valorizzazione agricola (...) Si intende in ogni caso avviare un dialogo con le Regioni per individuare strategie per l'utilizzo oculato del territorio, anche a fini energetici, facendo ricorso ai migliori strumenti di classificazione del territorio stesso (es. land capability classification). Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l'utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l'uso agricolo dei terreni (ad es: impianti rialzati da terra)”...

Pertanto, la Società, anche avvalendosi della consulenza di professionisti specializzati in materia, ha sviluppato una soluzione progettuale che è perfettamente in linea con gli obiettivi sopra richiamati, e che consente di:

1. contenere sensibilmente il consumo di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza (700 Wp) e strutture ad inseguimento monoassiale (inseguitore di rollio). La struttura ad inseguimento, diversamente delle tradizionali strutture fisse, permette di coltivare una cospicua parte dell'area occupata dai moduli fotovoltaici;
2. svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici, avvalendosi di mezzi meccanici (essendo lo spazio tra le strutture molto elevato);
3. installare una fascia arborea perimetrale (costituita da piante di mirto, essenza tipica del paesaggio locale, nella fascia esterna, e di ulivo nella fascia interna), facilmente coltivabile con mezzi meccanici ed avente anche una funzione di mitigazione visiva;
4. riqualificare pienamente le aree in cui insisterà l'impianto, sia perchè le lavorazioni agricole che saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive, sia perchè saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo);
5. valorizzare l'area agricola coinvolta dal progetto;
6. ricavare una buona redditività sia dall'attività di produzione di energia che dall'attività di coltivazione agricola.

Inoltre l'Impianto agro-fotovoltaico in progetto, per come è stato concepito, rientra pienamente nella definizione di **"impianto agrivoltaico avanzato"**, essendo rispettati i requisiti A, B, C e D previsti dalle Linee Guida ministeriali.

III.3 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico si estende su una superficie di circa 95 ha ed è situata nella zona sud-orientale del territorio del comune di Porto Torres (SS), in località Nuragheddu, Camusina e Santa Caderina ed è sostanzialmente delimitata:

- A nord da un nucleo di case sparse;
- A sud, sud-ovest dal fiume Rio d'Ottava.

Il sito è facilmente accessibile dalla viabilità ordinaria, essendo attraversato dalla strada vicinale "Funta Cherchi". Inoltre è attraversato, in direzione nord-ovest/sud-est, dalla linea ferroviaria "Chilivani – Porto Torres".

Il centro abitato del comune di Porto Torres è ubicato circa 2 km a nord-ovest rispetto all'area prevista per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e risulta essere il centro abitato più prossimo al sito. Da un punto di vista morfologico, l'impianto è collocato in un territorio prevalentemente pianeggiante, con una quota variabile tra i 30 e i 43 m s.l.m.

L'area prescelta per l'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico è attualmente coltivata a seminativo e in parte minore utilizzata a pascolo. La zona interessata dalle opere è essenzialmente disabitata, con la sola presenza di alcuni capannoni sparsi nell'agro utilizzati come ricovero dei mezzi agricoli o per l'attività zootecnica. Si segnalano solo le seguenti strutture in cui vi è la presenza continuativa di persone:

- alcune case sparse a nord del sito;
- un'abitazione, con annessi edifici agricoli, ove risiede uno dei proprietari dei terreni ove sorgerà l'impianto.

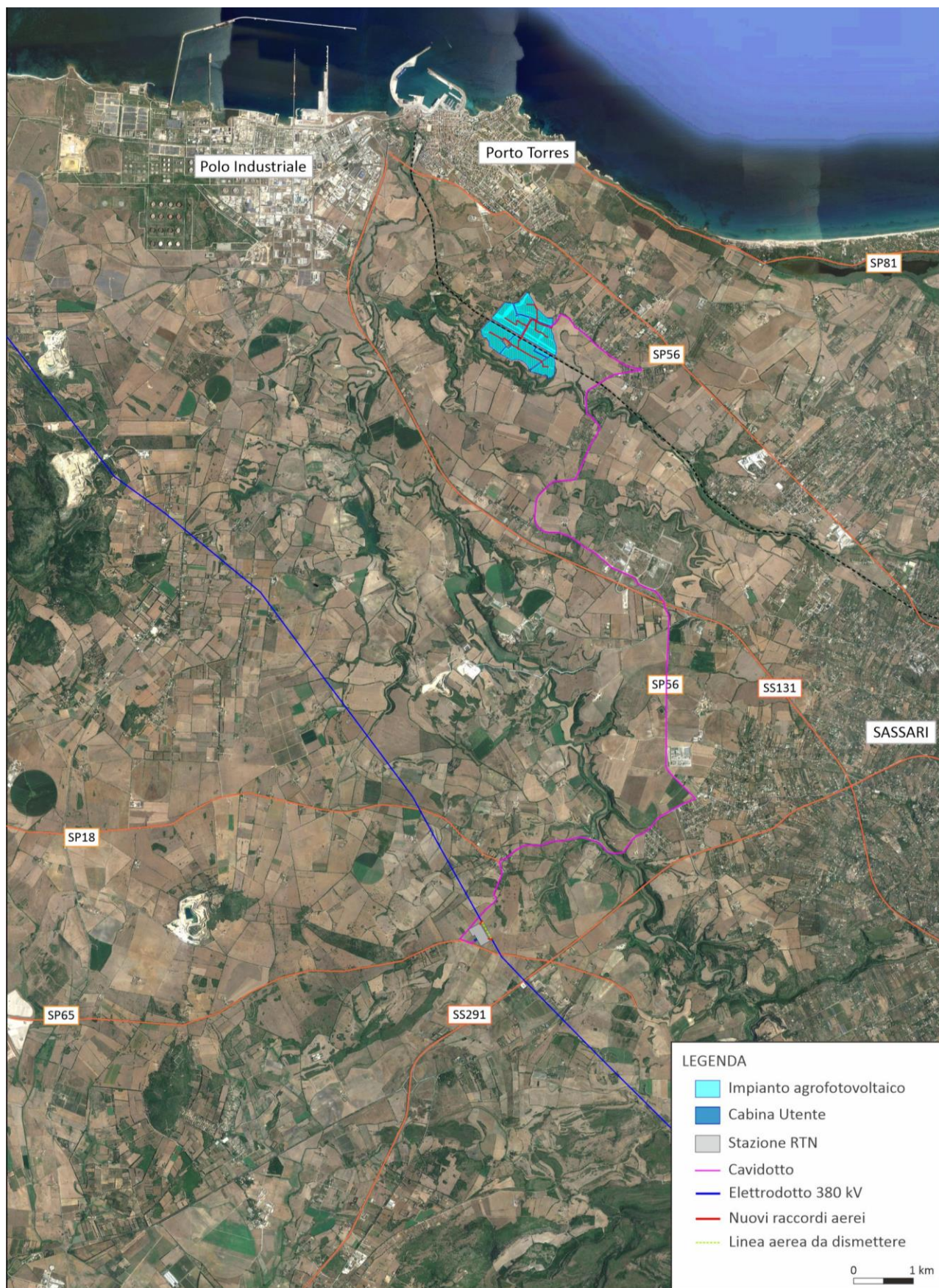
La Cabina Utente sarà invece ubicata nel Comune di Sassari, in località Saccheddu (in prossimità della futura Stazione RTN), circa 10 km in linea d'aria a sud rispetto al sito dell'impianto agro-fotovoltaico. Occuperà un'area molto limitata, di circa 465 mq e sarà facilmente raggiungibile dalla viabilità esistente, essendo a ridosso della SP 65 "La Ginestra Sella Larga". Trattasi di un'area pianeggiante, ad una quota di circa 75 m s.l.m.

Le Dorsali 36 kV per il vettoriamento dell'energia prodotta dall'impianto agro-fotovoltaico alla Cabina Utente si svilupperanno per un percorso di circa 18 km e saranno posate nel sedime delle strade interessate (vicinali, comunali, provinciali), ricadenti in parte nel Comune di Porto Torres e in parte in quello di Sassari.

Si evidenzia che le Opere di Rete, necessarie per la connessione alla RTN, definite da Terna S.p.A. e costituite dalla nuova stazione elettrica di trasformazione 380/150/36 kV, denominata "Olmedo" e da due nuovi raccordi linea a 380 kV per il collegamento della medesima stazione alla linea esistente a 380 kV "Fiumesanto carbo – Ittiri", sono state progettate dalla Società Geo Rinnovabile S.r.l., società identificata da Terna come capofila dell'iniziativa congiuntamente con la Società Sigma Ariete S.r.l.

In figura seguente si riporta la mappa rappresentante l'area di inserimento dell'impianto in progetto.

Figura III.1- Area di inserimento dell'impianto in progetto



III.4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

III.4.1 Aspetti generali

Come già specificato in precedenza, il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola. L'impianto avrà una potenza complessiva installata di **58.128,00 kWp** e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

La STMG rilasciata da Terna prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Fiumesanto Carbo – Ittiri".

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

- Unità di generazione costituita da un numero totale di 1564 strutture, di cui 1204 aventi n. 30x2 moduli in serie, per un totale di 72.240 moduli e 360 aventi n. 15x2 moduli in serie, per un totale di 10800 moduli;
- N° 12 gruppi di conversione, con potenza nominale variabile tra 3.060 kVA e 4.400 kVA (possibilità di limitazione di potenza per rispettare la potenza immessa al punto di connessione alla rete), dove avviene la conversione DC/AC e l'elevazione a 36 kV;
- N° 12 cabine per servizi ausiliari;
- N° 3 cabine di raccolta a 36 kV;
- N° 1 Edificio Magazzino/Sala Controllo;
- N. 3 Dorsali di cavi a 36 kV per la connessione delle unità di conversione (Power Station) alla Stazione di raccolta a 36 kV;
- N° 1 Cabina Utente per la raccolta delle dorsali 36 kV ed il collegamento alla stazione RTN;
- Una rete di trasmissione dati in fibra ottica e/o RS485 per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico (parametri elettrici relativi alla generazione di energia e controllo delle strutture tracker) e trasmissione dati via modem o via satellite;
- Una rete elettrica in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.) e dei trackers (motore di azionamento);
- Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine/power station, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione.

Le opere di rete sono invece costituite da:

- Nuova Stazione elettrica di trasformazione 380/150/36 kV denominata "Olmedo" (di seguito "Stazione RTN"), ubicata nel Comune di Sassari, in località Saccheddu.
- Due nuovi raccordi linea per connettere la stazione di cui sopra alla linea a 380 kV "Fiumesanto Carbo - Ittiri", localizzati nella stessa località.

III.4.2 Criteri di progettazione

Il progetto è stato sviluppato seguendo gli indirizzi tecnici per la progettazione forniti dalle normative regionali e nazionali vigenti.

In particolare, i principali riferimenti considerati sono costituiti da:

- DM 10 settembre 2010 “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili”;
- D.Lgs. 387/2003 e s.m.i. “Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”;
- DGR 59/90 del 27/11/2020 “Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili” e relativo allegato 1 – “tabella aree non idonee FER”;
- “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici”, pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) a giugno 2022.

La scelta del sito per l’installazione dell’impianto agro-fotovoltaico è stata basata sulle seguenti considerazioni:

- l’area presenta buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale, con una produzione di energia attesa a P50 pari a 111.960 MWh al primo anno, e circa 1.926 kWh/m²/anno ore equivalenti.
- l’area è pianeggiante, consentendo di ridurre i volumi di terreno da movimentare per effettuare sbancamenti e/o livellamenti;
- esiste una rete viaria ben sviluppata ed in buone condizioni, che consente di minimizzare gli interventi di adeguamento e di realizzazione di nuovi percorsi stradali per il transito dei mezzi di trasporto delle strutture durante la fase di costruzione;
- l’assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).
- In merito all’appartenenza alle aree non idonee, è stato appurato che l’intervento è esterno a dette aree, così come individuate dalla DGR 59/90 del 27/11/2020, ad eccezione delle seguenti:
 - fascia costiera (cod. 13.1) in cui ricade l’intero impianto agro-fotovoltaico;
 - terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai consorzi di bonifica (cod.7.2) in cui ricadono esclusivamente la Cabina Utente e le Opere di Rete.

In base alla tipologia di iniziativa proposta, che coniuga l’attività agricola a quella di produzione di energia elettrica, si ritiene nel complesso l’intervento non in contrasto con la peculiarità di dette aree, come evidenziato nella Sezione II - Quadro di Riferimento Programmatico.

La disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche all’interno dell’area identificata (layout d’impianto) è stata effettuata conciliando il criterio dello sfruttamento ottimale dell’energia solare incidente con l’inderogabile criterio della tutela e minimizzazione del consumo di suolo. L’insieme di questi fattori ha portato alla definizione di un progetto dotato di una soluzione impiantistica con tracker monoassiale in cui la distanza tra le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, calcolata come ottimale per la resa energetica dell’impianto, è stata ulteriormente aumentata proprio per favorire la preponderanza della componente agricola nell’area di progetto.

Di seguito si riassumono i principali criteri seguiti per la definizione del layout d’impianto (disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, delle apparecchiature elettriche, delle strade interne):

- mantenere un'adeguata fascia di rispetto da tutti i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico ufficiale della Sardegna, individuato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 30.07.2015, integrato con gli ulteriori elementi idrici rappresentati nella cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM), Carta topografica d'Italia - serie 25V;
- Mantenuta una fascia di rispetto dalle infrastrutture esistenti (elettrorodotti in alta, media e bassa tensione, linee interrato del Consorzio di Bonifica della Nurra, acquedotti della Società Abbanoa S.p.A., ferrovia);
- Salvaguardata un'area di circa 1 ha a vegetazione spontanea (macchia mediterranea) ricadente all'interno del perimetro dell'impianto agro-fotovoltaico;
- Garantita una distanza minima tra le strade e le strutture dell'impianto agro-fotovoltaico:
 - 10 m dalle strade comunali/vicinali;
 - 30 m dalla linea ferroviaria;
- Mantenuta una distanza tra le strutture di sostegno di 11,8 m, per consentire un agevole transito dei mezzi agricoli (si consideri che la fascia libera minima tra le interfile è pari a 7,0 m) per la coltivazione tra le interfile con mezzi meccanizzati e per minimizzare l'ombreggiamento tra le schiere di moduli.

III.4.3 Descrizione dell'impianto agro-fotovoltaico

L'insieme delle considerazioni sopra riportate sono state alla base dello sviluppo di un parco agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale (inseguimento di rollio) con una potenza complessiva installata di **58.128,00 kWp**, composto da 83.040 moduli bifacciali con una potenza nominale di 700 Wp e un'efficienza di conversione superiore al 22%.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele, con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse (pitch) pari a 11,8 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata da est a ovest, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.

III.4.3.1 Sezione produzione energia elettrica

Di seguito si riporta una descrizione generale dei principali componenti della sezione di produzione di energia elettrica dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, rimandando, per gli aspetti di dettaglio, alla documentazione di Progetto Definitivo presentata contestualmente al presente SIA.

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>20%) e ad elevata potenza nominale (700 Wp). Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell'impianto, ottimizzando l'occupazione del suolo.

Per la tipologia di impianto e per ridurre gli ombreggiamenti a terra è previsto l'utilizzo di moduli fotovoltaici bifacciali o, quantomeno, di moduli fotovoltaici monofacciali con EVA trasparente e doppio vetro.

La tipologia specifica sarà definita in fase esecutiva cercando di favorire la filiera di produzione locale. Le caratteristiche preliminari dei moduli utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella seguente tabella.

Tabella III.1 - Caratteristiche preliminari del modulo fotovoltaico

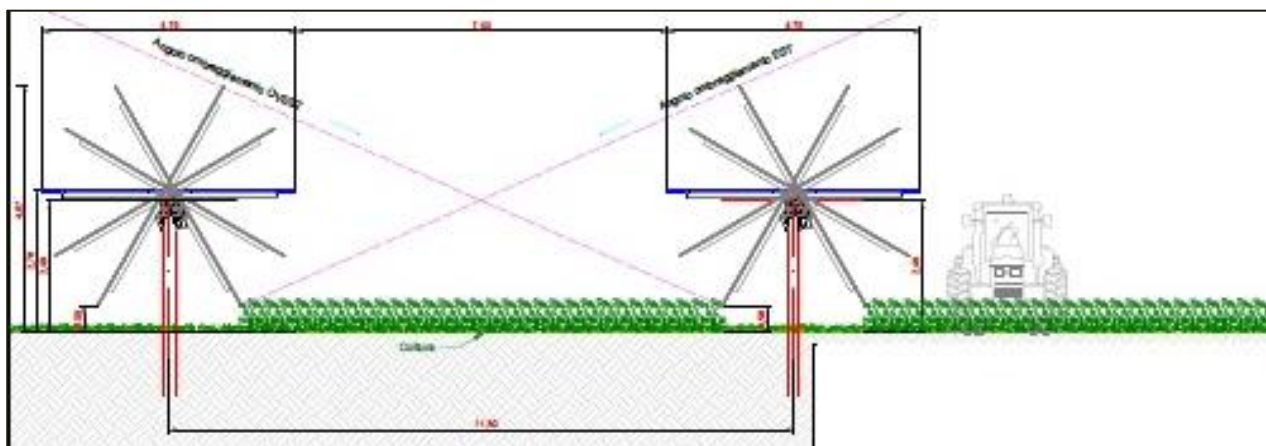
Grandezza	Valore
Potenza nominale	700 Wp
Efficienza nominale	22,53 % @ STC
Tensione di uscita a vuoto	47,1 V
Corrente di corto circuito	18,82 A
Tensione di uscita a Pmax	39,5 V
Corrente nominale a Pmax	17,73 A
Dimensioni	2384 mm x 1303 mm x 35 mm

Strutture di sostegno

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 11,8 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza di interasse tra le strutture, gli ingombri e l'altezza del montante principale (circa 2,5 m), si presta ad una perfetta integrazione tra impianto fotovoltaico ed attività agricole, come mostrato nella successiva Figura.

Figura III.2- Tipico struttura di sostegno



Come visibile dalle figure riportate a seguire, le strutture di sostegno risultano costituite essenzialmente da 3 elementi:

- I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno (nessuna fondazione prevista);
- La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici. Per questo impianto sono previste prevalentemente strutture 30x2 moduli ed alcune strutture 15x2 moduli (in totale, rispettivamente 60 moduli e 30 moduli per struttura disposti su due file in verticale);
- L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico (controllato da un software), che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata.

Figura III.3- Esempio struttura + modulo FV bifacciale



Gruppo di conversione CC/CA (Power Stations)

Ogni gruppo di conversione è composto da uno o più inverter e da un trasformatore BT/MT. I gruppi inverter hanno la funzione di riportare la potenza generata in corrente continua dai moduli fotovoltaici alla frequenza di rete, mentre il trasformatore provvede ad innalzare la tensione al livello della rete interna dell'impianto (36 kV).

I componenti del gruppo di conversione sono selezionati sulla base delle seguenti caratteristiche principali:

- Conformità alle normative europee di sicurezza;
- Funzionamento automatico, e quindi semplicità di uso e di installazione;
- Sfruttamento ottimale del campo fotovoltaico con la funzione MPPT (maximum power point tracking) integrata;
- Elevato rendimento globale;
- Massima sicurezza, con il trasformatore di isolamento a frequenza di rete integrato;
- Forma d'onda d'uscita perfettamente sinusoidale.

Nello specifico gli inverter e trasformatori possono essere alloggiati a seconda delle esigenze di trasporto e dalle disponibilità di mercato in:

- Esterni (outdoor) e/o in container aperti;
- Interni (indoor) in cabine prefabbricate e/o in container chiusi;
- Una via di mezzo ai punti precedenti, ad esempio inverter outdoor mentre trasformatori e locali quadri in locali chiusi (cabine e/o container).

La tipologia specifica del gruppo di conversione sarà definita in fase di progettazione esecutiva, scegliendo tra i vari produttori di inverter e/o gruppi di conversione. Nella Tav. 21 "Tipico Power Station" sono riportate le viste e le sezioni della power station avente dimensioni 12,19 x 2,50 m ed altezza pari a 2,9 m, rialzate rispetto al piano campagna di 0,7 m.

Nel caso specifico, per ogni sottocampo di generazione, è previsto un gruppo di conversione CC/CA, per un totale di 12 gruppi.

Figura III.4- Tipico power station con inverter e trasformatore elevatore



Il gruppo di conversione (chiamato anche power station), con potenza nominale variabile da 3.060 kVA a 4400 kVA individuato in questa fase preliminare di progettazione, prevede l'utilizzo di uno o due inverter e un trasformatore elevatore, inclusivi di compartimenti MT e BT alloggiati in un container, con porzioni di pannelli laterali aperti e/o tettoie apribili, per favorire la circolazione dell'area. Tale soluzione è compatta, versatile ed efficiente, che ben si presta per il luogo di installazione e la configurazione dell'impianto.

Le Power Station così configurate costituiscono la soluzione ottimale per centrali fotovoltaiche predisposte per la fornitura di potenza reattiva nel periodo notturno, in accordo alle richieste del codice di rete.

Le caratteristiche preliminari del sistema inverter/trasformatore trifase utilizzato nella definizione del progetto sono riportate nella seguente tabella.

Inverter

Gli inverter come anticipato nel paragrafo precedente sono del tipo centralizzato con potenza nominale variabile da 3.060 kVA a 4.400 kVA e potranno essere installati sia all'interno di cabine/container o esterni.

Gli inverter sono dotati di idonei dispositivi atti a sezionare e proteggere il lato in corrente alternata, alloggiati in un'apposita sezione dei quadri inverter.

L'inverter è marcato CE e munito di opportuna certificazione sia sui rendimenti che sulla compatibilità elettromagnetica.

Trasformatore MT/BT

Il trasformatore eleva la tensione c.a. in uscita dall'inverter al valore della rete MT (36 kV). Il trasformatore può essere di tipo a secco o isolato in olio. In quest'ultimo caso è prevista una vasca di raccolta dell'olio in

acciaio inox, adeguatamente dimensionata. Il trasformatore è corredato dei relativi dispositivi di protezione elettromeccanica, quali sensori di temperatura, relè Buchholtz., ecc.

Tabella III.2 - Caratteristiche tecniche preliminari sistema inverter/trasformatore

Grandezza	Valore
Tensione massima in ingresso	1500 V
Tensione di uscita alla Pnom	36 kV (uscita trasformatore)
Frequenza di uscita	50 Hz
cos ϕ	0,8 – 1,0
Grado di protezione	IP 54
Range di temperatura di funzionamento	-25 +60 °C
Range di tensione in ingresso	880 V - 1325 V
Corrente massima in ingresso (25°C / 50°C)	secondo taglia
Potenza nominale in uscita (CA)	secondo taglia
Potenza max in uscita @cos ϕ =1 @ T=25°(CA)	3060/4000/4200/4400 kVA
Rendimento europeo	98,6%

Compartimento a 36 kV

All'interno della transformer station, in comparto segregato, è installato il quadro 36 kV isolato in SF6, composto da 2 o 3 celle, a seconda che avvenga un'entra-esce verso un'altra power station o meno (cella di ingresso, cella di uscita partenza e cella trasformatore elevatore). Le connessioni alle dorsali 36 kV ed al trasformatore elevatore saranno realizzate in cavo.

Compartimento BT

All'interno del gruppo di conversione, nel comparto BT, sono installate le seguenti apparecchiature di bassa tensione:

- Quadro BT per alimentazioni ausiliarie (F.M., illuminazione, ausiliari quadri, ecc);
- Pannello contatori per la misura dell'energia attiva prodotta a valle della sezione inverter;
- UPS per alimentazioni ausiliarie degli inverter e delle apparecchiature di monitoraggio d'impianto alloggiate nella cabina inverter;
- Trasformatore di tensione per i servizi ausiliari.

Cabine servizi ausiliari

In prossimità di ogni gruppo di conversione sono installate delle cabine (o, in alternativa, dei container) di dimensioni 3,5 x 2,5 m ed altezza pari a 2,7 m, rialzate rispetto al piano campagna di 0,6 m, contenenti le seguenti apparecchiature:

- Quadro BT generale del sottocampo corrispondente;
- Quadro BT alimentazione tracker del sottocampo corrispondente;
- Quadro BT prese F.M, illuminazione, antintrusione, TVCC ecc. del sottocampo corrispondente;
- Sistema di monitoraggio, controllo e comando tracker del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di monitoraggio e controllo dell'Impianto Fotovoltaico del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di monitoraggio e controllo stazioni meteo del sottocampo di appartenenza;

- Sistema di trasmissione dati del sottocampo di appartenenza.

Cabine di raccolta

Sono state previste tre cabine di raccolta (T1, T2 e T3) posizionate all'interno del parco fotovoltaico in posizione baricentrica rispetto alle rispettive power stations, per consentire le manovre di sezionamento e manutenzione sulle dorsali. Le cabine sono dimensionate per ospitare un quadro a 36 kV per la connessione delle Dorsali 36 kV e un quadro BT per le alimentazioni ausiliarie (F.M., illuminazione, ausiliari quadri, ecc). Per la loro ubicazione si rimanda alla Tav. 12 "Layout Impianto agro-fotovoltaico".

Le cabine di raccolta avranno dimensioni pari a 6,8 x 2,6 m, altezza pari a 2,7 m e saranno rialzate rispetto al piano campagna di 0,6 m.

Edificio Magazzino/Sala Controllo

In prossimità di uno degli ingressi all'area di impianto, in posizione baricentrica, è prevista l'installazione di una cabina (o, in alternativa, di un container) di dimensioni 12,2 x 2,5 m ed altezza pari a 2,9 m, rialzata rispetto al piano campagna di 0,7 m, suddivisa in due locali:

- Magazzino per lo stoccaggio del materiale di consumo dell'impianto fotovoltaico;
- Sala Controllo, dove è installata una postazione locale per il controllo di tutti i parametri provenienti dall'impianto fotovoltaico, dalle stazioni meteo, dai trackers e dall'impianto antintrusione/TVCC.

Pianta e sezioni dell'edificio Magazzino/sala controllo sono rappresentati nella Tav. 24 "Tipico Edificio magazzino/sala controllo".

Cavi

Per quanto concerne i cavi, la realizzazione dell'impianto comporterà l'installazione di:

- *Cavi solari di stringa, ossia cavi che collegano le stringhe (moduli in serie) ai quadri DC di parallelo.* I cavi solari di stringa saranno alloggiati all'interno del profilato della struttura e interrati per brevi tratti (tra inizio vela e quadro DC di parallelo);
- *Cavi solari DC, ossia i cavi che collegano i quadri di parallelo DC agli inverter.* I cavi solari DC saranno direttamente interrati e solo in alcuni brevi tratti potranno essere posati sulla struttura all'interno del profilato della struttura porta moduli;
- *Cavi alimentazione trackers, ossia i cavi di bassa tensione utilizzati per alimentare elettricamente i motori presenti sulle strutture.* Questi cavi saranno alloggiati sia sulle strutture (nei profilati metallici della struttura) che interrati, a seconda del percorso previsto dal quadro BT del sottocampo di appartenenza fino al motore elettrico da alimentare;
- *Cavi dati, ossia i cavi di trasmissione dati riguardanti i vari sistemi (fotovoltaico, trackers, stazioni meteo, antintrusione, videosorveglianza, contatori, apparecchiature elettriche, sistemi di sicurezza, connessione verso l'esterno, ecc.).*

A questi si aggiungono i cavi a 36 kV per collegamento dei vari gruppi di conversione tra loro fino alla Cabina Utente a 36 kV. Il tracciato delle Dorsali 36 kV si può distinguere in:

- Interno al perimetro dell'impianto fotovoltaico: interessa il collegamento delle power station nell'area costituente il campo fotovoltaico. La posa dei cavi è esclusivamente in terreno agricolo. I tracciati interni che collegano i gruppi di conversione sono ottimizzati per minimizzare il percorso stesso e sono rappresentati nella Tav. 17a "Planimetria impianto agro-fotovoltaico con

identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi AC - interni all'impianto". Nella stessa tavola sono rappresentati anche i tipici di posa dei cavi 36 kV interni all'impianto;

- Esterno al perimetro dell'impianto: il collegamento dell'impianto agro-fotovoltaico alla Cabina Utente per il vettoriamento dell'energia prodotta avviene tramite n. 3 dorsali a 36 kV. I cavi sono posati lungo strade bianche o asfaltate (vicinali, provinciali).
- Il percorso delle N. 3 Dorsali 36 kV all'esterno del perimetro dell'impianto agro-fotovoltaico, si snoda nel modo seguente:
 - percorre per circa 2 km il tracciato dalla Strada vicinale "Funtana Cherchi";
 - prosegue per circa 10 km lungo la SP N. 56;
 - successivamente si sviluppa lungo la SP N. 18 per circa 4 km;
 - prosegue lungo la strada vicinale Saccheddu per circa 1,7 km;
 - infine, segue per circa 220 m la strada provinciale N. 65 fino a raggiungere la Cabina Utente.

Tutti i cavi 36 kV saranno adeguatamente protetti meccanicamente, così da consentirne la posa direttamente interrata, ad una profondità minima di 1,2 m e in formazione a trifoglio. E' prevista la posa di ball marker per individuare il percorso dei cavi, i giunti, le interferenze con altri sottoservizi ed i cambi di direzione.

Le interferenze tra le Dorsali 36 kV e le reti interrate/canali/reticolo idrografico esistenti sono identificate nelle Tav. 32a "Identificazione interferenze opere progettuali con corsi d'acqua e reti interrate (base ortofoto)" e Tav. 32b "Identificazione interferenze opere progettuali con reticolo idrografico (base IGM)".

Rete di terra

La rete di terra è realizzata in accordo alla normativa vigente (CEI EN 50522 e CEI 82-25) in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto che la stessa impone.

Il dispersore è 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.

III.4.3.2 Sistemi Ausiliari

Sistema di sicurezza e sorveglianza

L'impianto di videosorveglianza è dimensionato per coprire i perimetri recintati dell'impianto agro-fotovoltaico. Il sistema è di tipo integrato ed utilizza:

- Telecamere per vigilare l'area della recinzione, accoppiate a lampade a luce infrarossa per assicurare una buona visibilità notturna;
- Telecamere tipo DOME nei punti strategici e in corrispondenza delle cabine/power station;
- Cavo microfonico su recinzione o in alternativa barriera a microonde installate lungo il perimetro, per rilevare eventuali effrazioni;
- Rivelatori volumetrici da esterno in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) e delle cabine/power station e da interno nelle cabine e/o container;
- Sistema d'illuminazione a LED o luce alogena ad alta efficienza vicino le cabine, da utilizzare come deterrente. Nel caso sia rilevata un'intrusione l'illuminazione relativa a quella cabina viene attivata.

È quindi possibile rilevare le seguenti situazioni:

- Sottrazione di oggetti;
- Passaggio di persone;
- Scavalco o intrusione in aree definite;
- Segnalazione di perdita segnale video, oscuramento, sfocatura e perdita di inquadratura.

L'impianto è dotato di sistema di controllo e monitoraggio centralizzato tale da permettere la visualizzazione in ogni istante delle immagini registrate, eventualmente anche da remoto. Le Tav. 28 "Planimetria progetto TVCC" e le Tav. 29a, 29b e 29c "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale" mostrano la disposizione delle telecamere presso l'impianto e forniscono un dettaglio descrittivo del sistema di videosorveglianza previsto.

L'archiviazione dei dati avviene mediante salvataggio su Hard Disk o Server.

Sistema di monitoraggio e controllo

Il sistema di monitoraggio e controllo è costituito da una serie di sensori atti a rilevare, in tempo reale, i parametri ambientali, elettrici, dei tracker e del sistema antintrusione/TVCC dell'impianto e da un sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati centralizzato (SAD – Sistema Acquisizione Dati), in accordo alla norma CEI EN 61724.

I dati raccolti ed elaborati servono a valutare le prestazioni dell'impianto, il corretto funzionamento dei tracker, la sicurezza dell'impianto e a monitorare la rete elettrica.

I sensori sono installati direttamente in campo, nelle stazioni meteorologiche (costituite da termometro, barometro, piranometri/albedometro, anemometro), string box o nelle cabine e misurano, le seguenti grandezze:

- Irraggiamento solare;
- Temperatura ambiente;
- Temperatura dei moduli;
- Tensione e corrente in uscita all'unità di generazione;
- Potenza attiva e corrente in uscita all'unità di conversione;
- Tensione, potenza attiva ed energia scambiata al punto di consegna;
- Stato interruttori generali MT e BT;
- Funzionamento tracker.

Sistema di illuminazione e forza motrice

In tutti i gruppi di conversione, nelle cabine ausiliarie e nell'Edificio Magazzino/Sala Controllo sono previsti i seguenti servizi minimi:

- illuminazione interna tale da garantire almeno un livello di illuminazione medio di 100 lux;
- illuminazione di emergenza interna mediante lampade con batteria incorporata;
- illuminazione esterna della zona dinanzi alla porta di ingresso, realizzata con proiettore accoppiato con sensore di presenza ad infrarossi;
- impianto di forza motrice costituito da una presa industriale 1P+N+T 16 A - 230 V e una o più prese bivalente 10/16 A Std ITA/TED.

Nelle altre aree esterne non sono in genere previsti punti di illuminazione. Solo in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) saranno installati dei proiettori aggiuntivi sempre con sensore di presenza ad infrarossi.

III.4.3.3 Progetto agronomico

La definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà, della Società Proponente, di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto, stesso.

Nella progettazione dell'impianto è stato pertanto incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa in progetto stessa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici.

Più precisamente, nell'ambito della documentazione progettuale è stato predisposto da tecnico specialista uno studio agronomico finalizzato alla:

- descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;
- identificazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico;
- definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico con indicazione della redditività attesa.

Le attività di coltivazione delle superfici sono descritte nei paragrafi successivi. Esse includono anche le attività riguardanti l'inerbimento del suolo al di sotto dei tracker e la fascia arborea perimetrale, nella quale saranno impiantate piante di ulivo e mirto. La gestione e coltivazione dei terreni che ricadono all'interno del perimetro dell'impianto fotovoltaico saranno affidate dalla Società ad un'impresa agricola locale.

Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico

Sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedo-climatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. L'area di impianto coltivabile a seminativo, o con ortive da pieno campo, risulta avere una superficie pari a circa 75,56 ha (di cui 74,50 a erbaio polifita e 1,00 ha in fase sperimentale con colture ortive, estendibili in una seconda fase).

La copertura del terreno con un cotico erboso tra le interfile permetterà di ridurre al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e sarà inoltre possibile avvicendare la copertura con diversi cicli di colture orticole. L'avvicendamento è fondamentale per raggiungere alti livelli di produzione in orticoltura.

L'inerbimento tra le interfile sarà chiaramente di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo in brevi periodi dell'anno (e non tutto l'anno), considerato che i periodi e le successioni più favorevoli per le colture orticole. Pertanto, quando sarà il momento di procedere con l'impianto delle colture ortive, si provvederà alla rimozione mediante interrimento del manto erboso.

L'inerbimento inoltre sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Vicia sativa* (veccia) *Hedysarium coronatum* (sulla minore) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee.

Per quanto riguarda le colture ortive, inizialmente l'area coltivata sarà una porzione sperimentale di circa un ettaro. Le colture che, per le loro caratteristiche e per le caratteristiche del sito saranno probabilmente coltivate sono le seguenti:

- finocchio;
- sedano;
- bietola da coste;
- cavolo broccolo e cavolfiore;
- aglio, cipolla, porro;
- indivia e scarola.
- melone
- cetriolo.

Fasce di mitigazione perimetrali e aree gravate da fasce di rispetto (elettrorodotti)

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo il perimetro delle aree dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico. Dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare, si è scelto di realizzare la fascia arborea con le seguenti modalità:

- Fascia A: avente una larghezza di 5 m, che interessa i tratti del perimetro d'impianto che non si affacciano verso strade pubbliche/linee ferroviarie, così composta:
 - Una semi-fascia esterna alla recinzione, con l'impianto di n. 1 filare di mirto (distanza tra le piante m 2,00);
 - Una semi-fascia interna alla recinzione, con l'impianto di n. 1 filare di ulivi. La distanza mantenuta tra una pianta e l'altra è di 5,00 m;
- Fascia B: avente larghezza di 10 m, lungo il perimetro dell'impianto che si affaccia verso la strada vicinale Funtana Cherchi e verso la linea ferroviaria "Chilivani – Porto Torres" che attraversa il sito, così composta:
 - Una semi-fascia esterna alla recinzione, con l'impianto di n. 1 filare di mirto (distanza tra le piante m 2,00);
 - Una semi-fascia interna alla recinzione, con l'impianto di n. 2 file interne di ulivi, con sesto m 5,00 x 5,00 e sfasamento m 2,50, per aumentare l'effetto barriera visiva.

Coltivazione delle aree libere

All'interno delle aree in cui sarà realizzato l'impianto agro-fotovoltaico, vi sono delle superfici che devono essere mantenute libere e non sono sfruttabili per l'installazione delle strutture di sostegno dei moduli (aree attraversate essenzialmente da elettrorodotti aerei). In tali aree però, con dovuti accorgimenti per ragioni di sicurezza e manutenzione delle linee elettriche, è possibile impiantare specie arboree. Si è pertanto scelto, in analogia con quanto già previsto per la fascia arborea perimetrale, di impiantare un uliveto (coltura arborea intensiva) per una superficie di circa 2,37 ha.

Edifici ricovero mezzi agricoli

La Società metterà a disposizione un edificio per consentire il ricovero dei mezzi, delle attrezzature, e del materiale in genere necessari per l'attività agricola; sarà realizzato ex-novo, di forma rettangolare con copertura a doppia falda, che avrà dimensioni di 24,4 x 10,8 m e sarà composto da un unico piano fuoriterra

di altezza massima pari a 6,40 m (punto centrale), rialzato rispetto al piano campagna di 0,4 m. I dettagli dell'edificio agricolo sono rappresentati nella Tav. 25 "Tipico Edificio ricovero mezzi agricoli".

Figura III.5- Schema della fascia di mitigazione di tipo A (mirto esterno recinzione, n.1 fila di ulivo)

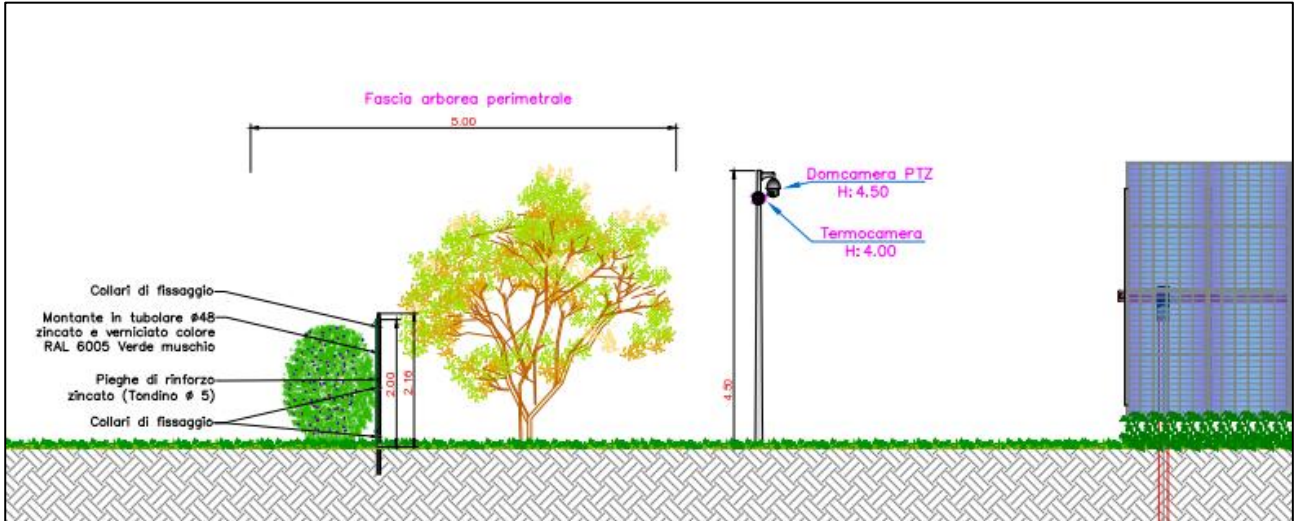
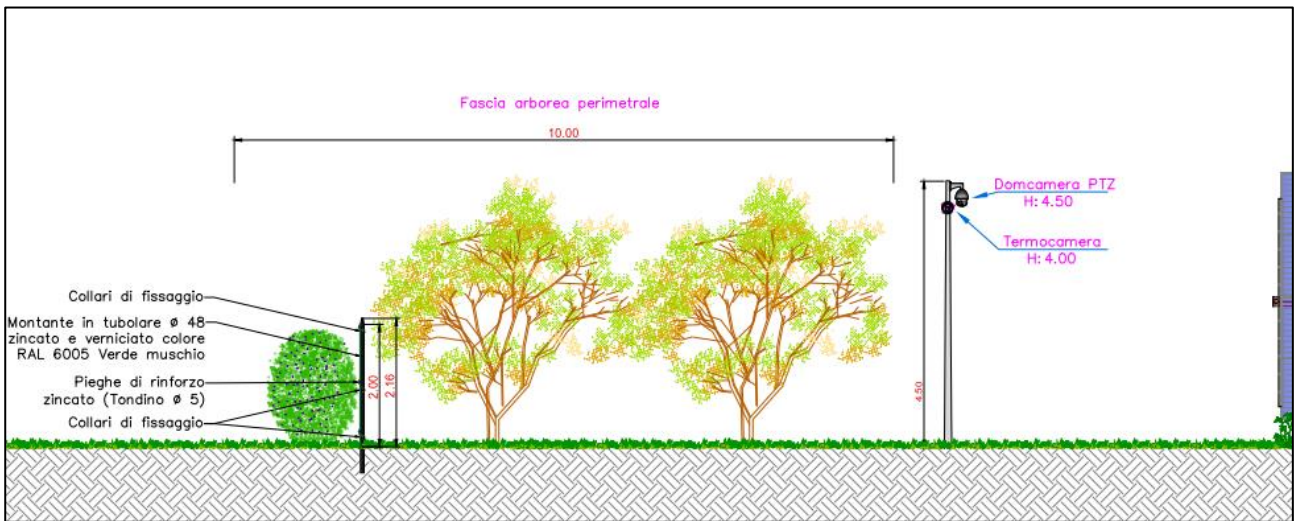


Figura III.6- Schema della fascia di mitigazione di tipo B (mirto esterno recinzione, n.2 file di ulivo)



III.4.4 Opere elettriche di Utenza

Le opere elettriche di Utenza sono necessarie per il collegamento dell’Impianto agro-fotovoltaico alla futura Stazione RTN e sono sostanzialmente costituite da:

1. Cabina elettrica a 36 kV (Cabina Utente), di proprietà della Società, comprendente:
 - a. Sistemi di media e bassa tensione e di controllo/protezione (ubicati all’interno dell’Edificio Utente)
 - b. Sistemi ausiliari (illuminazione, antintrusione, telecomunicazione)
 - c. Rete di terra;
 - d. Opere civili, comprendenti:
 - i. Edificio Utente;
 - ii. Recinzione e cancelli;
 - iii. Strada di accesso;
 - iv. Strada interna;
2. Linea in cavo interrato a 36 kV per il collegamento della Cabina Utente alla futura Stazione RTN “Olmedo”.

III.4.4.1 Cabina Utente

La Cabina Utente occuperà indicativamente una superficie di 465 m², che sarà completamente recintata, e si affaccerà direttamente sulla strada di nuova realizzazione - che correrà lungo il perimetro sud-ovest della nuova Stazione RTN - utilizzata per l’accesso alla stessa Stazione RTN.

All’interno dell’area dedicata alla Cabina Utente sarà realizzato un Edificio (di seguito “Edificio Utente”) al cui interno sarà ubicata la sala quadri a 36 kV (con uno spazio separato dedicato al trasformatore ausiliario) e la sala quadri BT/sala controllo/quadri misure.

La Cabina Utente sarà principalmente costituita dalle seguenti apparecchiature elettromeccaniche:

1. N. 1 quadro elettrico 36 kV;
2. Altri componenti in media e bassa tensione, ubicati all’interno dell’Edificio Utente:
 - a. N. 1 trasformatore 36/0,42 kV, isolato in resina, per l’alimentazione dei servizi ausiliari di impianto;
 - b. Sistemi di alimentazione di bassa tensione dei servizi ausiliari di impianto, in corrente alternata (c.a.) ed in corrente continua (c.c.);
 - c. Sistema di protezione;
 - d. Sistema di monitoraggio e controllo (SCADA);
3. 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.

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

L’Edificio Utente ospiterà la sala quadri a 36 kV, con uno spazio separato dedicato al trasformatore ausiliario, una sala quadri BT/sala controllo e quadri misure. L’edificio sarà realizzato in muratura, con superfici non combustibili, nel rispetto di quanto definito nella norma CEI EN 61936-1. Il pavimento della sala quadri BT potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

La pianta dell'edificio sarà rettangolare, di dimensioni esterne 21,25 m x 5,75 m (superficie totale di circa 122 m²) e con orientamento est-ovest. L'edificio è ad un solo piano, con copertura a tetto piano, e ha altezza massima pari a 4,55 m, corrispondente all'estradosso del coronamento. L'altezza interna dei locali è di 4,00 m (quota calpestio p.p.f. +0,20 m).

Le dimensioni dei locali costituenti l'edificio sono:

- "Sala quadri BT e controllo - Locale misure e ufficio" di circa 30 m²;
- "Sala quadro 36 kV e trasformatore" di circa 75 m²;

La copertura dell'Edificio Utente 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.

I servizi ausiliari della Cabina Utente saranno alimentati da un quadro elettrico BT, installato in una sala dell'Edificio Utente, tramite il trasformatore ausiliario MT/BT derivato dal quadro 36 kV.

Adiacente all'Edificio Utente, all'esterno, sarà installato il gruppo elettrogeno di emergenza, che occuperà un'area di circa 15 m². Il 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 interruttori saranno alimentati da un sistema di alimentazione non interrompibile in corrente continua 110 V, dotato di batterie in tampone con un'autonomia prevista di 4 ore.

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

È previsto un sistema di illuminazione analogo a quello degli edifici all'interno del parco fotovoltaico:

- illuminazione interna tale da garantire almeno un livello di illuminazione medio di 100 lux;
- illuminazione di emergenza interna mediante lampade con batteria incorporata;
- illuminazione dell'area esterna dinanzi all'Edificio Utente e del cancello di ingresso, realizzata con proiettori LED accoppiati con sensore di presenza ad infrarossi montati direttamente sulle pareti dell'edificio;
- impianto di forza motrice costituito da prese industriali 1P+N+T 16 A - 230 V, prese bivalenti 10/16 A Std ITA/DEU e prese CEE 3P+N+PE 16 A 400V .

È prevista la realizzazione di un impianto di videosorveglianza, costituito da telecamere tipo DOME opportunamente montate sull'edificio in modo da monitorare l'ingresso all'area e la recinzione della Cabina Utente. Sono previsti inoltre rivelatori volumetrici da esterno in corrispondenza degli ingressi e da interno.

III.4.4.2 Misura dell'energia

La misura dell'energia attiva e reattiva è effettuata tramite strumento posto al punto di consegna sulla rete Terna S.p.A. (contatore per misure fiscali di tipo bidirezionale, ubicato nell'edificio della Cabina Utente 36 kV). Le apparecchiature di misura sono tali da fornire valori dell'energia su base quart'oraria, e consentire l'interrogazione e l'impostazione da remoto (anche da parte del gestore della rete), in accordo a quanto richiesto dal Codice di Rete.

III.4.4.3 Linea di collegamento alla Stazione RTN “Olmedo”

Il collegamento della Cabina Utente alla Stazione RTN “Olmedo” avverrà mediante una doppia terna di cavi interrati a 36 kV che si innesteranno nello stallo Produttore della sezione a 36 kV della Stazione RTN. Nella tabella seguente si riportano le principali caratteristiche dei cavi.

Come specificato nell’Allegato 68 del Codice di Rete di Terna, alle linee di collegamento a 36 kV saranno affiancati cavi in Fibra Ottica con coppie di fibre disponibili e indipendenti per lo scambio di segnali, misure e controlli con la Stazione RTN.

III.4.5 Opere elettriche per l’impianto di Rete

Le opere di rete, necessarie per la connessione alla RTN, definite da Terna SPA e costituite dalla nuova stazione elettrica di trasformazione 380/150/36 kV , denominata “Olmedo”, e due nuovi raccordi di linea, sono in fase di progettazione da parte di Geo Rinnovabile S.r.l. congiuntamente con la società Sigma Ariete S.r.l, società identificate da Terna come capofila dell’iniziativa.

III.4.5.1 Nuova stazione Elettrica RTN a 380/150/36 kV

La nuova Stazione Elettrica sarà con isolamento in aria del tipo unificato Terna e sarà costituita dalle seguenti sezioni.

- **Sezione 380 kV** del tipo unificato TERNA con isolamento in aria, costituita da 14 passi sbarra:
 - n. 2 per stalli linea entra-esce linea Fiumesanto Carbo – Ittiri
 - n. 2 per stalli Autotrasformatori (ATR)
 - n. 2 per parallelo sbarre
 - n. 4 per stalli Trasformatori TR 380/36 kV
 - n. 4 per stalli disponibili per connessioni

Ogni “montante linea” (o “stallo linea”) sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

I “montanti parallelo sbarre” saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

Le linee afferenti si attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 21 m, l’altezza massima delle altre parti d’impianto (sbarre a 380 kV) sarà di 11,80 m.

- **Sezione a 150 kV**, del tipo unificato TERNA con isolamento in aria, costituita da 9 passi sbarra:
 - n. 2 per stalli per ATR
 - n. 2 per parallelo sbarre
 - n. 5 per stalli disponibili per connessioni

Ogni “montante linea” (o “stallo linea”) sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

I “montanti parallelo sbarre” saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

Le linee afferenti si attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 15 m, l’altezza massima delle altre parti d’impianto (sbarre a 150 kV) sarà di 12,05 m.

Inoltre, nella sezione 150 kV verrà installato una terna di Trasformatori Induttivi di Potenza (T.I.P.) 150/0,40 kV da 3x125 kVA, così da garantire l'alimentazione BT 400V ai servizi ausiliari di Stazione in caso di disservizio da parte del Distributore di zona.

Tra le sezioni a 380 kV ed a 150 kV saranno installati n. 2 ATR 380/150kV da 400 MVA.

- **Sezione 36 kV** costituita da:
 - n. 3 quadri 36 kV, protetti in involucro metallico, con isolamento in aria, ciascuno composto da 3 sezioni di sbarra
 - n. 9 bobine di compensazione (Bobine di Petersen) della corrente di guasto a terra, una per ciascuna sezione di sbarra 36 kV, con altrettanti componenti accessori, trasformatore formatore di neutro e resistenza di neutro

I quadri 36 kV saranno ospitati all'interno di un edificio. All'interno dell'edificio, in una sala separata dalla sala quadri 36 kV, verranno ospitati i sistemi ausiliari e di controllo della sezione 36 kV.

Tra le sezioni a 380 kV ed a 36 kV saranno installati n. 4 trasformatori TR 380/36 kV da 250 MVA.

Nell'impianto è prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- Edificio comandi
- Edifici servizi ausiliari
- Edificio quadri 36 kV
- Edificio per punti di consegna MT
- Chioschi per apparecchiature elettriche
- Magazzino

Edificio Comandi

L'edificio comandi sarà formato da un corpo di dimensioni 12,60 x 20,80 m ed altezza fuori terra di 4,65 m, sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione.

La costruzione potrà essere di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme vigenti.

L'edificio comandi è collocato in prossimità dell'ingresso principale in modo da evitare che in caso di emergenza il personale autorizzato sia costretto a passare in vicinanza della zona apparecchiature e macchinario.

Edifici Servizi Ausiliari

Sono previsti due edifici servizi ausiliari, a pianta rettangolare, con dimensioni di 16,00 x 12,60 m ed altezza fuori terra di 4,65 m. Ciascun edificio ospiterà le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza. L'edificio servizi ausiliari è collocato in posizione baricentrica all'interno della SE. Per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio quadri.

Edificio quadri 36 kV

L'edificio sarà formato da un corpo di dimensioni 113,00 x 14,80 m ed altezza fuori terra di 8,00 m, e sarà costituito da due sale, al piano rialzato, la prima destinata ad ospitare i quadri 36 kV e la seconda riservata ai sistemi ausiliari e di controllo.

Sono previste diverse scale e rampe esterne di accesso di sicurezza, munite di parapetto regolamentare e realizzate con materiali di classe 0 di reazione al fuoco. Le pareti esterne dell'edificio su cui saranno collocate tali scale, compresi gli eventuali infissi, saranno realizzate, per una larghezza pari alla proiezione della scala, incrementata di 2,5 m per ogni lato, nel rispetto di requisiti di resistenza al fuoco almeno REI/EI 60.

Le uscite verso l'esterno avranno un' altezza non inferiore a 2,00 m e consentiranno il deflusso verso un luogo sicuro.

Gli infissi, unitamente all'involucro edilizio, dovranno essere di tipo antiesplosivo, con adeguate caratteristiche sia in termini di resistenza e reazione al fuoco che di prestazione termica, al fine di rispettare il raggiungimento dello status NZEB (Nearly Zero Energy Building) dell'edificio, nel rispetto della normativa vigente in materia (D.M. 26/06/2015 e ss.mm.ii).

Ai fini della progettazione di dettaglio si farà comunque riferimento alla normativa di prevenzione incendi vigente in materia ed al D.P.R. n. 151/ 2011 e ss.mm.ii.

La superficie della copertura costituirà un'area disponibile per l'installazione di un impianto fotovoltaico, di potenza tale da soddisfare i requisiti NZEB previsti dal D.M. 26/06/2015.

Edificio di consegna MT e TLC

L'edificio è destinato ad ospitare l'arrivo linee MT per l'alimentazione dei S.A. con le relative apparecchiature di manovra e gruppi di misura in conformità alle norme CEI 0-16.

L'edificio sarà composto di varie unità prefabbricate:

- Cabina consegna MT1 con dimensioni 6,80 x 2,50 m con altezza 2,70 m costituito da n. 2 vani, il primo a servizio del Distributore per la consegna della prima alimentazione MT ed il secondo come vano contatore
- Cabina TERNA con dimensioni 7,98 x 2,50 m con altezza 3,20 m costituito da n. 3 vani, di cui 2 ospitanti le celle MT dei Dispositivi Generali per le alimentazioni MT, il terzo predisposto per il punto di consegna dei servizi di telecomunicazione (TLC) necessaria alla tele conduzione della Stazione
- Cabina consegna MT2 , identica alla Cabina MT1, per la consegna dell'eventuale seconda alimentazione MT

L'edificio è collegato con gli edifici dei servizi ausiliari mediante tubiere per il passaggio dei cavi MT. L'edificio è posizionato lungo la recinzione esterna della stazione, in vicinanza dell'ingresso ed in modo da minimizzare la distanza tra il suddetto locale e l'edificio servizi ausiliari. I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per consentire gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

Chioschi

I chioschi, sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20 m.

La struttura sarà di tipo prefabbricato con pennellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Edificio Magazzino

L'edificio magazzino sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 16,00 x 11,00 m ed altezza fuori terra di 6,50 m. La costruzione sarà dello stesso tipo degli edifici Comandi e S.A. Il magazzino risulta necessario affinché si possa tenere sempre a disposizione direttamente sull'impianto, apparecchiature di scorta e attrezzature, anche di dimensioni notevoli, in buone condizioni.

Altre opere Civili

Le fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche previste, opportunamente dimensionate, saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

I trasformatori MT/BT a servizio dei S.A. della stazione saranno installati su due fondazioni in cemento armato, di dimensione 9,95 x 3,35 m ciascuna avente copertura isolante tipo isolpack e pareti in grigliato metallico amovibili, con altezza utile 3 m.

Le bobine di compensazione (Bobine di Petersen) della corrente di guasto a terra e i relativi componenti ausiliari saranno installati su tre fondazioni in cemento armato, ciascuna di dimensione 21,50 x 8,95 m e pareti in grigliato metallico amovibili con altezza utile 4 m.

I cunicoli per vie cavi saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili. Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC, serie pesante. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

L'accesso alla Stazione sarà possibile sia dalla Strada Vicinale Saccheddu, che dalla SP N. 65, attraverso la realizzazione di una nuova strada di lunghezza pari a circa 430 m e larghezza circa 7 m, in pietrisco e misto stabilizzato, opportunamente compattata, perimetrale alla Stazione stessa. La strada di accesso sarà utilizzata anche dai produttori per accedere alle rispettive Stazioni Elettriche.

Le strade interne e perimetrali larghe 4 m e con raggio di curvatura di 5 m, saranno opportunamente delimitate al fine di evitare il transito e/o la sosta di mezzi di trasporto nelle immediate vicinanze delle parti in tensione. È inoltre prevista una strada che passi lungo lo spazio tra gli interruttori ed i trasformatori di corrente dei diversi stalli, in modo da rendere più semplice l'accesso alle apparecchiature AT per la manutenzione.

La recinzione sarà di tipo a pettine, avente un'altezza complessiva di 250 cm, in cui saranno previsti, oltre all'ingresso principale con cancello di 7 m e ingresso pedonale, ingressi indipendenti dell'edificio per i punti di consegna delle alimentazioni MT dei servizi ausiliari nonché per il locale destinato ad ospitare le apparecchiature di telecomunicazione.

Smaltimento acque

Per la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori.

Le acque meteoriche raccolte saranno smaltite in accordo alla normativa vigente (D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii, L.R. 27/86 e Allegato 5 della delibera C.I.T.A.I.) seguendo le prescrizioni degli enti preposti. Si ipotizza che tali acque, in particolare quelle comunemente denominate di "prima pioggia" (i primi 5 mm), potenzialmente inquinate dalla presenza di sversamenti accidentali di sostanze oleose, saranno raccolte e convogliate in un'apposita vasca dove verranno separate da quelle risultanti dalle piogge successive, e subiranno un

trattamento di sfangamento e di disoleazione prima di essere riunite a quelle cosiddette di “seconda pioggia” pulite, quindi scaricate nel terreno mediante sistema di subirrigazione.

Le acque nere provenienti dai servizi igienici della Stazione RTN saranno invece convogliate mediante un sistema di tubi ed eventuali pozzetti a tenuta in serbatoi da vuotare periodicamente o in fosse chiarificatrici tipo Imhoff, ubicati in prossimità dell’edificio Comandi.

III.4.5.2 5 Raccordi aerei alla linea a 380 kV “Fiumesanto Carbo - Ittiri”

Ciascuno dei due raccordi, che si attesta al rispettivo portale in sottostazione, è costituito da singola campata e segue un percorso lineare fino al rispettivo sostegno previsto sull’elettrodotto 380 kV “Fiumesanto Carbo - Ittiri”. I due suddetti portali nella SE RTN si trovano agli estremi opposti dell’area di stazione per cui i percorsi dei raccordi sono completamente distinti senza parallelismi o sovrapposizioni. In particolare:

- La campata relativa al raccordo “SX” lato Fiumesanto Carbo, dal sostegno portale della nuova SE RTN ad un nuovo sostegno PSX1 della linea 380 kV per una lunghezza di circa 70 m
- La campata relativa al raccordo “DX” lato Ittiri dal sostegno portale della nuova SE RTN al nuovo sostegno esistente P34/a della linea 380 kV, per una lunghezza di 70 m

In due raccordi formeranno un angolo con la linea esistente pari a:

Raccordo SX , Vertice P39-1 Angolo 54,94°

Raccordo DX , Vertice P39-2 Angolo 54,97°

I nuovi sostegni saranno del tipo a traliccio serie unificata Terna 380 kV e saranno in asse con la linea, con prestazioni meccaniche adeguate a sostenere il forte angolo.

I nuovi sostegni saranno utilizzati come capolinea ed avranno la funzione di indirizzare le due tratte della linea intercettata, provenienti dagli esistenti sostegni, verso i portali dei rispettivi stalli nella sezione a 380 kV della futura stazione RTN. Dai sostegni sulla linea si diramano infatti i tronconi di linea, indicati come raccordi, che fungeranno da collegamento entra-esce per la nuova stazione elettrica RTN, situata immediatamente a ovest della linea da intercettare.

A fine lavori sarà demolito il tratto di linea compreso fra i nuovi sostegni PS39-1 e P39-2 per un totale di 345 m circa.

III.5 ATTIVITÀ IN FASE DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE E LA MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO IN PROGETTO

Nel presente capitolo vengono descritte tutte le azioni da intraprendere per la realizzazione dell'impianto in esame e per la fase di *commissioning*, che comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate.

III.5.1 Tempistiche realizzative

Per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico, delle Dorsali 36 kV e delle opere elettriche di Utenza, la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 10 mesi. Le opere elettriche di Utenza e l'impianto agro-fotovoltaico saranno disponibili per l'energizzazione, completate le relative attività di commissioning, circa 1 mese dopo. Considerando che si prevedono circa 20 mesi per la costruzione della nuova stazione RTN "Olmedo", l'energizzazione della Cabina Utente (primo parallelo con la rete RTN) sarà effettuato dopo 20 mesi dall'avvio dei lavori.

L'entrata in esercizio commerciale dell'impianto agro-fotovoltaico è prevista dopo il completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa 2 mesi) e, quindi, dopo 22 mesi dall'avvio lavori di realizzazione dell'impianto. Per quanto riguarda l'attività di coltivazione:

- I lavori di preparazione all'attività agricola prevedono una durata complessiva di circa 2 mesi e verranno finalizzati a valle dei lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico;
- Completati i lavori di cui sopra, si avvierà l'impianto dell'uliveto lungo la fascia perimetrale e nelle aree interne non sfruttabili per l'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico. La coltivazione si protrarrà per tutta la vita utile dell'impianto. Allo stesso tempo si avvieranno anche le attività per l'impianto delle specie orticole da pieno campo;
- l'inerbimento verrà effettuato subito dopo la fine dell'installazione dell'impianto. Tutte le fasi di preparazione del letto di semina e successiva semina avranno una durata di 1 mese;
- La fascia arborea perimetrale, con l'impianto delle piantine di mirto all'esterno della recinzione, sarà terminata entro 3 mesi dal termine dei lavori di installazione dell'impianto agro-fotovoltaico.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al cronoprogramma allegato al presente Progetto Definitivo (Allegato C.02 "Cronoprogramma Generale: Impianto agro-fotovoltaico e opere connesse").

III.5.2 Tipologie di lavori e criteri di esecuzione

I lavori previsti per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e delle opere connesse si possono suddividere in due categorie principali:

- Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico:
 - Accantieramento e preparazione delle aree;
 - Realizzazione strade interne e piazzali per installazione power stations/cabine;
 - Installazione recinzione e cancelli;
 - Battitura pali delle strutture di sostegno;
 - Montaggio strutture e tracking system;
 - Installazione dei moduli;
 - Realizzazione fondazioni per power stations e cabine;
 - Realizzazione cavidotti per cavi DV, dati impianto Fotovoltaico, alimentazione tracking system e sistema di videosorveglianza;
 - Posa rete di terra;
 - Installazione power stations e cabine;
 - Posa cavi (incluse dorsali 36 kV di collegamento alla Cabina Utente);
 - Finitura aree;
 - Installazione sistema videosorveglianza;
 - Realizzazione opere di regimazione idraulica;
 - Ripristino aree di cantiere.

- Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola:
 - Copertura del terreno con manto erboso tra le interfile e parzialmente al di sotto dei moduli fotovoltaici;
 - Coltivazione con specie orticole da pieno campo;
 - Impianto dell'uliveto nelle aree libere all'interno dell'impianto;
 - Impianto delle essenze arboree perimetrali.

- Le opere relative alle opere elettriche di Utenza sono:
 - Accantieramento;
 - Realizzazione della viabilità per l'accesso all'area della Cabina Utente;
 - Regolarizzazione dell'area;
 - Recinzione e cancello;
 - Realizzazione delle fondazioni e costruzione dell'Edificio Utente;
 - Posa rete di terra;
 - Montaggi elettromeccanici;
 - Posa cavi 36 kV di collegamento tra la Cabina Utente e lo stallo arrivo produttore nella Stazione RTN;
 - Finitura aree;
 - Ripristino area di cantiere.

Per quanto riguarda le opere relative alla realizzazione delle Opere di Rete (Stazione RTN "Olmedo" e raccordi linea) le attività previste sono le seguenti:

- regolarizzazione dell'area;
- realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e degli edifici;
- realizzazione delle fondazioni dei sostegni linea;
- trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- montaggi elettromeccanici;
- tesatura raccordi linea;
- ripristino delle aree.

A seguire si riporta la descrizione di dettaglio delle attività di cantiere previste.

III.5.2 1 Attività di cantiere la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico

Accantieramento e preparazione delle aree

L'area di realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante. È perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti e un'eventuale rimozione degli arbusti e delle pietre superficiali, per preparare l'area.

Tuttavia, in alcuni punti sono presenti canali di scolo delle acque, avvallamenti, cumuli di pietre di modesta entità. In queste aree sarà necessario eseguire un livellamento con mezzi meccanici e una regolarizzazione dei canali, in modo da renderli compatibili con la presenza dell'impianto fotovoltaico e lo svolgimento delle attività agricole.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installate le power stations e le cabine, per la realizzazione delle fondazioni di queste strutture. Qualora risultasse necessario, in tali aree saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile), per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi degli edifici.

Le aree di stoccaggio e di cantiere saranno dislocate in più punti all'interno del sito dove è prevista l'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico, per un'occupazione complessiva di circa 32.800 mq e saranno così distinte:

▪ Aree Uffici/Spogliatoi/mense/WC	mq 1.000
▪ Aree parcheggio	mq 1.200
▪ Aree di stoccaggio provvisorio materiale da costruzione	mq 15.200
▪ Aree di deposito provvisorio materiale di risulta	mq 15.400

Realizzazione strade e piazzali

La viabilità interna all'impianto agro-fotovoltaico è costituita da strade bianche di nuova realizzazione, che includono i piazzali sul fronte delle cabine/gruppi di conversione.

La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di 4,5 m di larghezza, formata da uno strato in rilevato di circa 40 cm di misto di cava. Ove necessario verranno quindi effettuati:

- Scotico 30 cm;
- Eventuale spianamento del sottofondo;
- Rullatura del sottofondo;
- Posa di geotessile TNT 200 gr/mq;
- Formazione di fondazione stradale in misto frantumato e detriti di cava per 30 cm e rullatura;
- Finitura superficiale in misto granulare stabilizzato per 10 cm e rullatura;

- Formazione di cunetta in terra laterale per la regimazione delle acque superficiali.

La viabilità esistente per l'accesso all'impianto non è oggetto di interventi o di modifiche in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire l'accesso dei mezzi pesanti di trasporto durante i lavori di costruzione e dismissione. La particolare ubicazione della centrale fotovoltaica vicino a strade provinciali e comunali, in buono stato di manutenzione, permette un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione.

Il tracciato delle strade ed i piazzali che saranno realizzati all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico sono rappresentati nella Tav.12 "Layout Impianto agro-fotovoltaico" del progetto definitivo.

Installazione recinzione e cancelli

Le aree d'impianto saranno interamente recintate. La recinzione presenterà caratteristiche di sicurezza e antintrusione ed è dotata di cancelli carrai e pedonali, per l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo.

Essa sarà costituita da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno. Questa tipologia di installazione consentirà di non eseguire scavi.

Battitura pali strutture di sostegno

Concluso il livellamento/regolarizzazione del terreno, si procederà al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico. Successivamente si provvederà alla distribuzione dei profilati metallici con forklift (tipo "merlo") e alla loro installazione. Tale operazione verrà effettuata con della battipalo cingolate, che consentono una agevole e efficace infissione dei montanti verticali nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli.

Le attività potranno iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell'impianto in modo consequenziale.

Montaggio strutture e tracking system

Dopo la battitura dei pali si proseguirà con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici. L'attività prevederà:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- Montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche;
- Montaggio motori elettrici;
- Montaggio giunti semplici;
- Montaggio accessori alla struttura (string box, cassette alimentazione tracker, ecc);
- Regolazione finale struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevedrà anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

Installazione dei moduli

Completato il montaggio meccanico della struttura si procederà alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettueranno i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

Realizzazione fondazioni per power stations, cabine ausiliarie, cabine di raccolta MT

Le Power station (gruppi di conversione) e le cabine saranno fornite in sito complete di sottovasca autoportante, che potrà essere sia in cls prefabbricato che metallica.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione sarà regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo tipo misto frantumato di cavo. In alternativa, a seconda della tipologia di cabina e/o Power Station, potranno essere realizzate delle solette in calcestruzzo opportunamente dimensionate in fase esecutiva.

Realizzazione cavidotti e posa cavi e rete di terra

Saranno realizzati due distinti cavidotti, per la posa delle seguenti tipologie di cavi:

- cavidotti per cavi BT e cavi dati (RS485 e Fibra ottica nell'area dell'Impianto fotovoltaico);
- cavidotti per cavi MT e Fibra ottica.

I cavi di potenza (sia BT che MT), i cavi RS485 e la fibra ottica saranno posati ad una distanza appropriata nel medesimo scavo, in accordo alla norma CEI 11-17.

La profondità minima di posa sarà di 0,8 m per i cavi BT/cavi dati e di 1,2 m per i cavi MT. Le profondità minime potranno variare in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti. Tali profondità potranno garantire l'esecuzione delle attività agricole tra le interfile.

Tutti i cavi saranno dotati di isolamento aumentato, tale da consentire la posa diretta nel terreno, senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari. Gli attraversamenti stradali saranno realizzati in tubo, con protezione meccanica aggiuntiva (coppelle in pvc, massetto in cls, ecc).

Per incroci e parallelismi con altri servizi (cavi, tubazioni ecc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni dettate dagli enti che gestiscono le opere interessate.

Cavidotti BT

Completata la battitura dei pali si procederà alla realizzazione dei cavidotti per i cavi BT (Solari, DC e AC) e cavi Dati, prima di eseguire il successivo montaggio della struttura. Le fasi di realizzazione dei cavidotti BT/Dati sono:

- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. Attività eseguita con escavatore cingolato;
- Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco fotovoltaico). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Installazione di nastro di segnalazione. Attività eseguita manualmente;
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- Rinterro con il terreno precedentemente stoccato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.

Dorsali 36 kV

La posa dei cavidotti a 36 kV all'interno dell'impianto fotovoltaico avverrà successivamente o contemporaneamente alla realizzazione delle strade interne, mentre la posa lungo le strade esterne al sito, avverrà in un secondo momento. La posa cavi a 36 kV prevede le seguenti attività:

- Fresatura asfalto e trasporto a discarica per i tratti realizzati su strada asfaltata/banchina. Attività eseguita tramite fresatrice a nastro e camion;
- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato. Attività eseguita con escavatore;
- Posa della corda di rame nuda. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Posa cavi a 36 kV di tipo unipolare o tripolare ad elica visibile. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendi cavi;
- Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Posa F.O. armata o corrugati. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di terreno Vagliato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive). Attività eseguita manualmente;
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- Rinterro con il materiale precedentemente scavato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- Realizzazione di nuova fondazione stradale per i tratti su strada. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- Posa di nuovo asfalto per i tratti su strade asfaltate e/o rifacimento banchine per i tratti su banchina. Attività eseguita tramite utilizzo di camion e asfaltatrice.

Posa rete di terra

La rete di terra sarà realizzata tramite corda di rame nuda e sarà posata direttamente a contatto con il terreno, immediatamente dopo aver eseguito le trincee dei cavidotti. Successivamente i terminali saranno connessi alle strutture metalliche e alla rete di terra delle cabine.

La rete di terra delle cabine sarà realizzata tramite corda di rame nuda posata perimetralmente alle cabine/power station, in scavi appositi ad una profondità di 0,8 m e con l'integrazione di dispersori (puntazze).

Installazione power stations e cabine ausiliarie, cabine di raccolta MT

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali dell'impianto fotovoltaico e delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) si provvederà alla posa e installazione delle power station/cabine.

Sia le power station che le cabine prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogrù.

Una volta posate si provvederà alla posa dei cavi nelle sottovasche e alla connessione dei cavi provenienti dall'esterno. Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfiacco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

Finitura aree

Terminate tutte le attività di installazione delle strutture, dei moduli, delle cabine e conclusi i lavori elettrici si provvederà alla sistemazione delle aree intorno alle power stations e alle cabine, realizzando cordoli perimetrali in calcestruzzo. Inoltre, saranno rifinite con misto stabilizzato le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza

Contemporaneamente all'attività di installazione della struttura portamoduli si realizzerà l'Impianto di sicurezza, costituito dal sistema antintrusione e dal sistema di videosorveglianza.

Il circuito ed i cavidotti saranno i medesimi per entrambi i sistemi e saranno realizzati perimetralmente all'impianto fotovoltaico. Nei cavidotti saranno posati sia i cavi di alimentazione sia i cavi dati dei vari sensori antintrusione che TVCC.

I sistemi richiedono inoltre l'installazione di pali alti 4,5 m (e relativo pozzetto di arrivo cavi) lungo il perimetro dell'impianto, sui quali saranno installate le telecamere. I pali saranno installati ad ogni cambio di direzione ed ogni 50 m nei tratti rettilinei.

Le attività previste per l'installazione dei sistemi di sicurezza sono le seguenti:

- Esecuzione cavidotti (stesse modalità per i cavidotti BT);
- Posa pali con telecamere. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello e camion con gru;
- Installazione sensori antintrusione. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello;
- Collegamento e configurazione sistema antintrusione e TVCC.

Realizzazione opere di regimazione idraulica

In sede di progettazione esecutiva verrà valutata l'opportunità, ove necessario, di realizzare qualche punto drenante in alcune aree o nei pressi delle cabine/power stations dei drenaggi superficiali per il corretto deflusso delle acque meteoriche (trincee drenanti), o realizzare delle cunette in terra lungo le strade dell'impianto o in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici. In tal caso, la trincea sarà eseguita ad una profondità tale da consentire l'utilizzo per scopi agricoli del terreno superficiale (profondità superiore a 0,8 m.) e le attività per la realizzazione delle eventuali trincee saranno le seguenti:

- Scavo a sezione obbligata e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. Attività eseguita con escavatore;
- Posa TNT >200 gr/mq su tutti e quattro i lati del drenaggio. Attività eseguita manualmente;
- Posa di materiale arido (pietrisco e/o ghiaia). Attività eseguita con escavatore;
- Eventuale implementazione di tubo microforato rivestito di TNT. Attività eseguita manualmente con il supporto di camion con gru;
- Ricoprimento con terreno scavato della parte superficiale (minimo 0,8 m).

Ripristino aree di cantiere

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e prima di avviare le attività agricole, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla

pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

III.5.2.2 Attività di cantiere la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico - lavori agricoli per progetto agronomico

Realizzazione edificio per ricovero mezzi agricoli

L'edificio per il ricovero dei mezzi agricoli/attrezzature e materiale in genere potrà essere in calcestruzzo (in opera o prefabbricato) o in struttura metallica (profilati metallici e lamiera). In entrambi i casi le fondazioni saranno realizzate in calcestruzzo armato. In questa fase preliminare si è previsto di realizzare una struttura metallica con le seguenti caratteristiche:

- Struttura portante in carpenteria metallica prefabbricata, saldata e bullonata, protetta mediante zincatura a caldo;
- Manto di copertura e tamponamento perimetrale in pannelli sandwich, costituiti da due lamiere zincate esterne e da uno strato interno di isolamento in schiuma poliuretanicata;
- Grondaie in lamiera sagomata, zincata e preverniciata;
- Pluviali in lamiera zincata e preverniciata completi di imbocchi, collari e accessori;
- Lattonerie in lamiera zincata e preverniciata, opportunamente sagomata per la formazione di colmi, battiacqua, cantonali, scossaline, mantovane ed ogni altra opera necessaria;
- Portoni e finestre in alluminio, completi di guide e accessori per l'apertura.

Impianto del manto erboso

L'inerbimento tra le interfile sarà temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo in brevi periodi dell'anno (in alternativa alle colture ortive) e sarà di tipo artificiale, ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate. Il ciclo di lavorazione del manto erboso prevederà le seguenti fasi:

- Lavorazione a profondità ordinaria del suolo (sovescio);
- Semina, eseguita nel periodo autunno-vernino. La semina sarà eseguita con una seminatrice di precisione, avente una larghezza massima di 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime;
- Fase di sviluppo del cotico erboso;
- Trinciatura del cotico erboso (a inizio primavera).

Impianto specie ortive da pieno campo

L'area inizialmente scelta per l'impianto delle specie ortive sarà in via sperimentale di circa 1,0 ha, estendibile poi ad altre superfici, in alternanza al manto erboso. L'impianto delle specie ortive richiederà alcuni accorgimenti, di seguito elencati:

- pacciamatura (ovvero la copertura del suolo mediante film plastici biodegradabili sulle superfici non occupate dalle colture);
- sarchiatura (l'eliminazione delle infestanti solo mediante mezzo meccanico, ove non si pratica la pacciamatura);
- irrigazione a microportata (micro-irrigazione). Sarà necessario stendere le manichette pre-forate in polietilene (dette ali gocciolanti), manualmente o con l'ausilio di un apposito mezzo detto stendi manichetta.

Impianto ulivi nella fascia arborea perimetrale e nelle aree libere d'impianto

L'impianto degli uliveti superintensivi si svilupperà su una superficie complessiva pari a circa 7,41 ha. È fondamentale, per la buona riuscita di questa coltura, che vi sia un drenaggio ottimale del terreno. Le attività che saranno eseguite sono le seguenti:

- Scasso del terreno;
- individuazione di eventuali punti di ristagno idrico ed eventuale intervento con un'opera di drenaggio (es. collocazione di tubo corrugato fessurato su brecciolino);
- amminutamento;
- concimazione;
- squadratura del terreno (individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine);
- collocazione delle piantine (esemplari già innestati di uno o due anni di età).

Durante la fase di accrescimento della coltura, sarà necessario, nei periodi estivi, effettuare un adacquamento settimanale delle piantine mediante carro-botte, in quantità pari a 20 l/pianta. Considerando 16 adacquamenti annuali (periodo da giugno a settembre) e n. 2.970 piante, per i primi 5 anni di accrescimento della coltura si dovrà prevedere un consumo annuo complessivo pari a circa 950 m³.

Impianto colture mellifere arbustive

Lungo la fascia perimetrale, al di fuori della recinzione, sarà impiantato un filare di mirto (o, in alternativa, di corbezzolo), con collocazione delle piantine ad una distanza di 2,0 m. In totale è prevista la collocazione di circa 11.417 piantine di mirto. Le attività previste sono le seguenti:

- Scasso del terreno;
- Amminutamento;
- concimazione;
- squadratura del terreno (individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine);
- collocazione delle piantine.

Tali colture arboree sono sfruttabili anche per l'attività apistica, che potrà essere avviata a partire dal 3°- 4° anno dalla realizzazione delle opere di miglioramento fondiario, quando le piante arboree da frutto presenti saranno già parzialmente sviluppate.

III.5.2 3 Attività di cantiere per le opere elettriche di Utenza***Accantieramento e preparazione delle aree***

L'area di realizzazione della Cabina Utente si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante. È perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti e un'eventuale rimozione degli arbusti e delle pietre superficiali, per preparare l'area.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza dell'Edificio Utente per la realizzazione della fondazione di questa struttura. Qualora risultasse necessario, sarà previsto un sistema drenante (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile), per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi dell'Edificio Utente.

L'area di cantiere, delle superficie di circa 450 mq, sarà realizzata all'interno del perimetro della Cabina Utente e comprenderà l'area di stoccaggio provvisorio materiale da costruzione e l'area di deposito provvisorio dei materiali di risulta.

Strada di accesso

L'accesso all'area della Cabina Utente sarà possibile sia dalla Strada Vicinale Saccheddu che dalla SP N. 65, attraverso la nuova strada che si svilupperà per circa 600 m complessivamente, seguendo il confine nord e ovest della futura Stazione RTN. Tale strada di nuova realizzazione sarà usufruibile, pertanto, sia per l'accesso alla Cabina Utente che alla Stazione RTN.

La strada sarà realizzata esclusivamente con materiali drenanti e non è prevista la finitura con pavimentazione stradale bituminosa. Si eseguirà dapprima uno scotico 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.

Preparazione del terreno

Sebbene l'area interessata dalle Cabina Utente sia pianeggiante, sarà comunque necessario un intervento di regolarizzazione con movimenti di terra per mantenere la quota d'imposta univoca.

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 la Cabina Utente, che potranno essere finite "a verde". Dopo lo scotico del terreno saranno effettuati gli scavi ed i riporti fino alla quota di imposta delle fondazioni.

Recinzione e cancello

È prevista la totale recinzione dell'area della Cabina Utente. La recinzione sarà in cemento, di tipo a pettine, costituita da un muro di base di altezza 95 cm su cui saranno annegati dei paletti prefabbricati di altezza 155 cm. L'altezza complessiva della recinzione sarà pari a circa 2,50 m. La recinzione avrà caratteristiche di sicurezza e antintrusione e sarà conforme alle norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1.

L'accesso all'area avverrà tramite un cancello carraio a battente, realizzato in copertura metallica zincata, per una larghezza di circa 5 m.

Edificio Utente

L'Edificio Utente verrà realizzato in opera, secondo le seguenti fasi:

- realizzazione delle fondazioni e opere di muratura;
- posa della rete di terra;
- trasporto in situ dei componenti elettromeccanici da installare all'interno dell'edificio;
- montaggi elettromeccanici;
- posa e collegamento dei cavi MT e BT;
- ripristino delle aree.

Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfianco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

La rete di terra dell'Edificio Utente sarà realizzata tramite corda di rame nuda posata perimetralmente all'Edificio, in scavi appositi ad una profondità di 0,8 m e con eventuale integrazione di dispersori (puntazze).

Realizzazione cavidotto e posa cavo 36 kV

Per la realizzazione del cavidotto, la posa della F.O. e la posa del cavo interrato in doppia terna a 36 kV di collegamento tra la Cabina Utente e lo stallo produttore nella sezione a 36 kV della Stazione RTN, si eseguiranno le medesime attività già descritte al paragrafo III.5.2.1 per le Dorsali 36 kV.

Installazione sistema di illuminazione e di videosorveglianza

Le attività previste per l'installazione del sistema di illuminazione e videosorveglianza sono le seguenti:

- Esecuzione vie cavi;
- Installazione apparecchi di illuminazione e telecamere;
- Collegamento e configurazione sistema TVCC.

Finitura aree

Terminata l'installazione dell'Edificio Utente e conclusi i lavori elettrici, si provvederà alla sistemazione dell'area della Cabina Utente, mediante posa di misto stabilizzato.

Ripristino aree di cantiere

Completata la Cabina Utente, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia dell'area, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino dell'area temporanea utilizzata in fase di cantiere.

III.5.2.3 Attività di cantiere per l'Impianto di Rete

Le opere da realizzare relative alla Stazione RTN e ai raccordi linea sono le seguenti:

- regolarizzazione dell'area;
- realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e degli edifici;
- realizzazione delle fondazioni dei sostegni linea;
- trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- montaggi elettromeccanici;
- tesatura linee;
- ripristino delle aree.

III.5.3 Commissioning

Tutti i componenti elettrici principali dell'impianto (moduli, inverter, quadri, trasformatori, batterie etc) sono sottoposti a collaudi in fabbrica in accordo alle leggi, norme, alle prescrizioni di progetto e ai piani di controllo qualità dei fornitori prima della spedizione in cantiere e l'installazione. A tal fine dovranno giungere in cantiere accompagnati dalla documentazione atta a dimostrarne tale rispondenza ed a certificarne la conformità a quanto previsto dalla legislazione vigente.

Prima dell'installazione dei componenti elettrici verrà inoltre 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, viene effettuata una verifica di corrispondenza dell'impianto alle normative ed alle specifiche di progetto, in accordo alla guida CEI 82-25. In questa fase vengono controllati i seguenti punti:

- Continuità elettrica e connessione tra moduli;
- Continuità dell'impianto di terra e corretta connessione delle masse;
- Isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- Corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni previste dal gruppo di conversione accensione, spegnimento, mancanza della rete esterna...);
- Verifica della potenza prodotta dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione secondo le relazioni indicate nella guida.

Le verifiche saranno effettuate dall'installatore certificato, che rilascerà una dichiarazione attestante i risultati dei controlli.

Fase di testing per accettazione provvisoria

Una volta che l'energizzazione della sottostazione elettrica è terminata, il sistema dovrà essere sottoposto ad una fase di testing per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria.

I test di accettazione provvisoria prevedono indicativamente: una verifica dei dati di monitoraggio (irraggiamento e temperatura), un calcolo del "Performance Ratio" dell'impianto, una verifica della disponibilità tecnica di impianto.

Il test di performance, in particolare, oltre a verificare che l'energia prodotta e consegnata alla rete rispecchi le aspettative, richiede anche una certa disponibilità e affidabilità delle misure di irraggiamento e temperatura. Il calcolo del PR dell'impianto verrà effettuato indicativamente su circa una settimana consecutiva nell'arco del mese considerato come da cronoprogramma.

Inoltre, i risultati dei test saranno usati anche come riferimento di confronto per le misure che si effettueranno durante il futuro normale funzionamento dell'impianto, atte a tracciare la sua degradazione.

Fase di testing opere elettriche di Utenza

Terminata la fase di costruzione, al fine di assicurare che l'impianto sia stato realizzato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento, sarà necessario eseguire delle prove in sito sulle apparecchiature e sui componenti costituenti le opere elettriche di Utenza.

Le prove in sito devono essere effettuate prima dell'energizzazione del quadro 36 kV e dei sistemi ausiliari. Lo scopo di tali prove è di rilevare possibili difetti dovuti al trasporto e/o all'installazione. Di conseguenza, dopo l'installazione e prima della messa in servizio, tutti i componenti forniti devono essere testati al fine di verificare il corretto funzionamento mediante le seguenti verifiche (indicative):

- Prove della tensione di passo e contatto della rete di terra
- Prove funzionali degli organi di manovra ed interruzione
- Verifiche di isolamento dei circuiti primari e secondari
- Verifica interblocchi sicurezza elettrica
- Verifiche della messa a terra delle apparecchiature

- Test generatore di emergenza
- Prove funzionali sistemi di controllo, misura, protezione e degli ausiliari, inclusa l'illuminazione

Fase di testing Impianto di Rete

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

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

La messa in servizio dei raccordi linea e della Stazione RTN sarà in accordo alle specifiche del Gestore.

III.5.4 Accessi ed impianti di cantiere

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio piazzole, protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).

III.5.5 Impiego di manodopera in fase di cantiere e commissioning

La realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione, 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, operatori agricoli per le attività preparatorie alla coltivazione e per la realizzazione della fascia arborea.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate, sia per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e opere elettriche di utenza che per la realizzazione dell'Impianto di Rete.

Tabella III.3 - Elenco del personale impiegato in fase di cantiere

Descrizione attività	N° personale impiegato	
	Impianto agro-fotovoltaico e opere elettriche di utenza	Impianto di Rete
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	8	8
Acquisti ed appalti	3	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	7	5
Sicurezza	2	2
Lavori civili	20	15
Lavori meccanici	40	10
Lavori elettrici	30	4
Lavori agricoli	10	-
TOTALE	120	47

Durante la fase di *commissioning* è previsto essenzialmente l'impiego di tecnici qualificati (ingegneri elettrici e meccanici), per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente. La tabella include anche il personale impiegato per il *commissioning* dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete.

Tabella III.4 - Elenco del personale impiegato in fase di commissioning

Descrizione attività	N. di persone impiegato	
	Impianto agro-fotovoltaico e opere elettriche di utenza	Impianto di Rete
Commissioning e start up	10	5
TOTALE	10	5

III.5.6 Attrezzature ed automezzi di cantiere/fase di commissioning e traffico generato

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione del cantiere e della fase di *commissioning*:

Tabella III.5 - Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere e di commissioning

Attrezzatura di Cantiere	Attrezzatura per commissioning
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare	Chiavi dinamometriche
Attrezzi portatili manuali	Tester multifunzionali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici	Avvitatori elettrici
Scale portatili	Scale portatili
Gruppo elettrogeno	Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 380 V	Gruppo elettrogeno
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane	Termocamera
Tranciacavi e pressa cavi	Megger
Tester	
Fresatrice a rullo	
Trancher	
Ripper agricolo	
Spandiconcime a doppio disco	
Frangizolle	
Livellatrice	

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

Tabella III.6 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere e di commissioning

Tipologia	FASE DI CANTIERE N. di automezzi		COMMISSIONING N. di automezzi	
	Impianto agro-fotovoltaico e opere elettriche di utenza	Impianto di Rete	Impianto agro-fotovoltaico e opere elettriche di utenza	Impianto di Rete
Escavatore cingolato	3	3	-	-
Battipalo	3	-	-	-
Muletto	1	-	-	-
Carrelli elevatore da cantiere	4	3	-	-
Pala cingolata	4	-	-	-
Autocarro mezzo d'opera	4	1	-	-
Rullo compattatore	1	-	-	-
Camion con gru	3	2	-	-
Autogrù	1	-	-	-
Camion con rimorchio	2	-	-	-
Furgoni e auto da cantiere	7	7	3	3
Autobetoniera	1	2	-	-
Pompa per calcestruzzo	1	1	-	-
Bobcat	2	-	-	-
Asfaltatrice	1	-	-	-
Macchine Trattrici	2	-	-	-
Livellatrice strade - Grader	1	-	-	-
Trencher – Posa cavi	1	-	-	-
Carrello porta bobine	1	-	-	-
TOTALE	43	19	2	3

Il traffico indotto dalla realizzazione di tali lavori è correlabile al traffico per il trasporto del personale di cantiere e a quello generato dai mezzi pesanti impiegati per il trasporto dei materiali in cantiere.

Oltre ai mezzi per il trasporto di materiale verranno posizionati in cantiere dei mezzi per tutta la durata dei lavori e che non graveranno, pertanto, sul traffico stradale locale.

III.5.7 Terre e rocce da scavo

III.5.7.1 Stima dei volumi di scavi e reinterri

Impianto agro-fotovoltaico e opere elettriche di Utenza

La realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico comporterà le seguenti tipologie di interventi di movimentazione terre:

- **Scotico superficiale** dei terreni interessati dalla realizzazione della viabilità di servizio, delle piazzole cabine/gruppi di conversione, dagli interventi di livellamento superficiale, dalla posa dei cavi, ecc.;
- **Scavi** per le opere di fondazione, per la posa dei cavi e per le operazioni di livellamento necessarie;

- **Reinterri e riporti**, riconducibili essenzialmente alle operazioni di reinterrimento delle trincee di scavo per la posa dei cavidotti, e alla realizzazione di interventi di livellamento dei terreni, mediante rilevati. Tali operazioni saranno effettuate mediante riutilizzo in situ del terreno precedentemente scavato (previa verifica dei requisiti di qualità ambientale), integrato con materiale acquistato.
- **Ripristini**, mediante completo recupero del materiale vegetale derivante dallo scotico superficiale.

In tabella seguente si riporta il prospetto di dettaglio con l'indicazione delle volumetrie interessate.

Tabella III.7 - Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico e delle opere elettriche di Utenza

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
SCOTICO	
SCOTICO PER CUNETTE STRADE	1760
SCOTICO PER DRENAGGI	460
SCOTICO PER STRADE E PIAZZALI INTERNI	9395
SCOTICO ACCESSO AREA 36 KV	740
SCOTICO AREA 36 KV	186
SCOTICO AREA DI CANTIERE	140
TOTALE SCOTICO	12681
SCAVI	
SCAVO PER POWER STATION ED EDIFICI (CABINE AUSILIARI E RICOVERO MEZZI)	330
SCAVI PER CUNETTE STRADE	440
SCAVI PER DRENAGGI	690
SCAVO CABINA 36 KV	198
SCAVI PER POSA CAVI	
CAVI 36 KV DORSALI ALL'ESTERNO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	20464
CAVI 36 KV DORSALI ALL'INTERNO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	1836
CAVI BT	4530
CAVI ANTINTRUSIONE/TVCC	2250
CAVI 36 KV - CABINA-RTN	54
TOTALE SCAVI	30792
RIPORTI E RINTERRI	
COSTITUZIONE RILEVATO STRADE E PIAZZALI POWER STATION	4698
MATERIALE SCAVATO PER IL RINTERRO DEI CAVI	
CAVI 36 KV DORSALI ALL'ESTERNO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	0
CAVI 36 KV DORSALI ALL'INTERNO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	842
CAVI BT	2665
CAVI ANTINTRUSIONE/TVCC	1125
CAVI 36 KV - CABINA-RTN	0
TOTALE RINTERRI	9330
MATERIALI ACQUISTATI	
MATERIALE PORTANTE (MISTO FRANTUMATO/STABILIZZATO, ECC) PER PAVIMENTAZIONE STRADE E PIAZZOLE	11744

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m³)
MATERIALE PORTANTE (MISTO FRANTUMATO/STABILIZZATO, ECC) PER SOTTOPAVIMENTAZIONE POWER STATIONS ED EDIFICI	743
MATERIALE PORTANTE (MISTO FRANTUMATO/STABILIZZATO, ECC) PER FONDAZIONE STRADE ASFALTATE CAVIDOTTO 36 KV ESTERNO	11114
MATERIALE PORTANTE (MISTO FRANTUMATO/STABILIZZATO, ECC) PER AREA DI CANTIERE	186
SABBIA PER POSA CAVI	
CAVI 36 KV DORSALI ALL'ESTERNO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	9379
CAVI 36 KV DORSALI ALL'INTERNO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	842
CAVI BT	1865
CAVI ANTINTRUSIONE/TVCC	1125
CAVI 36 KV - CABINA-RTN	25
MATERIALE ARIDO (PIETRISCO E GHIAIA) PER DRENAGGI	1150
CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER FONDAZIONI POWER STATION, EDIFICI/CONTAINER E CANCELLI	247
ASFALTO	2022
TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	40442
RIPRISTINI	
TERRENO VEGETALE PER RIPRISTINO AREE AGRICOLE	12541
TERRENO SCAVATO PER SISTEMAZIONE AREE AGRICOLE	945
RIPRISTINO AREA DI CANTIERE	140
TOTALE RIPRISTINI	13626
MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	
MATERIALE PROVENIENTE DA SCAVI CAVI MT ESTERNI NON RIUTILIZZATO	20518
ASFALTO CAVIDOTTO STRADE PROVINCIALI	2022
MATERIALE ARIDO (FONDAZIONE STRADALE+MISTO STABILIZZATO) A SEGUITO RIMOZIONE AREA DI CANTIERE	186
TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	22726

Impianto di Rete

Di seguito la stima dei volumi di scavo previsti per la realizzazione dell'impianto di Rete.

Tabella III.8 - Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'Impianto di Rete

SCOTICO	
ACCESSO E AREA RTN	37480
NUOVI TRALICCI	118
TRALICCIO DA DISMETTERE	59
AREA CANTIERE INCLUSA RRE DI MONTAGGIO TRALICCI	5400
TOTALE SCOTICATO	43056
SCAVO	
ACCESSO E AREA RTN	35809
FONDAZIONI INTERNO STAZIONE COMPRESO EDIFICIO	3500

FOSSA IMHOFF, IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA, SISTEMA RACCOLTA ACQUE METEORICHE	120
NUOVI TRALICCI	1372
TRALICCI DA DISMETTERE	686
TOTALE SCAVO	41487
RIPORTO E RILEVATI PER RINTERRI	
ACCESSO E AREA RTN	22298
RINTERRO TRALICCI	1362
RINTERRO TRALICCI DA DISMETTERE	745
TOTALE RIPORTI RILEVATI	24405
MATERIALI AQUISTATI	
FONDAZIONE STRADALE (MISTO DI CAVA) ACCESSO E AREA RTN	36900
MISTO STABILIZZATO - ACCESSO E AREA RTN	7380
FONDAZIONE STRADALE (MISTO DI CAVA) AREA CANTIERE INCLUSA ARRE DI MONTAGGIO TRALICCI	5400
MISTO STABILIZZATO - AREA CANTIERE INCLUSA ARRE DI MONTAGGIO TRALICCI	1800
CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI (MAGRONE + STRUTTURALE) STAZIONE RTN	2400
CONGLOMERATO BITUMINOSO (BINDER + TEPETINO)	1591
CALCESTRUZZO FONDAZIONI TRALICCI	127
TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	55599
RIPRISTINI - FINALI	
RIPRISTINI AREE A VERDE E SCARPATE IN AREA STAZIONE (MAT SCOTICATO)	43056
TOTALE RIPRISTINI FINALI	43056
MATERIALE A DISCARICA	
DISAVANZO MATERIALE SCAVATO	17082
CALCESTRUZZO DA RIMOZIONE TRALICCI ESISTENTI	64
MATEIRALE ARIDO (FONDAZIONE STRADALE+MISTO STABILIZZATO) A SEGUITO RIMOZIONE AREA DI CANTIERE	7200
TOTALE MATERIALE A DISCARICA	24346

III.5.7.2 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo

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

Tale normativa prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

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

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

Ai fini della verifica delle condizioni di cui all'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (relativo all'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti) ed in accordo all'art. 24 comma 3 del DPR 120/2017, per il progetto in esame è stato predisposto uno specifico "*Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*", contenente la proposta del piano di indagine da eseguire prima dell'avvio dei lavori al fine di verificare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale e l'idoneità dei materiali al riutilizzo in situ.

Per maggiori dettagli si rimanda al suddetto Piano allegato alla documentazione di Progetto Definitivo dell'impianto agro-fotovoltaico.

III.6 ANALISI DELLE INTERAZIONI AMBIENTALI DEL PROGETTO

Nel presente capitolo vengono esaminati tutti i parametri di interazione con l'ambiente connessi con l'iniziativa in progetto.

Tale analisi include sia la valutazione delle interazioni previste nella fase di cantiere/commissioning che nella fase di esercizio degli interventi previsti, definita sulla base della documentazione di Progetto Definitivo elaborato dalla Società Proponente.

La valutazione relativa alla fase di cantiere/commissioning è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di *decommissioning* dell'impianto, di cui viene fornita descrizione dettagliata al successivo capitolo III.9.

L'analisi delle interazioni ambientali di progetto è stata suddivisa in:

- emissioni (emissioni in atmosfera, scarichi idrici, produzione rifiuti, ecc.)
- consumi di risorse (consumi idrici, consumi di sostanze, occupazione di suolo ecc.)

III.6.1 Emissioni in fase di cantiere/commissioning

III.6.1.1 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera nella fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili a:

- Circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi di cantiere);
- Dispersioni di polveri.

Gli inquinanti emessi dai mezzi di cantiere sono quelli tipici emessi dalla combustione dei motori diesel dei mezzi, principalmente CO e NOx.

Gli interventi previsti per l'allestimento delle aree di cantiere e per la realizzazione delle opere saranno inoltre causa di emissioni di tipo polverulento, riconducibili essenzialmente alle attività di escavazione e movimentazione dei mezzi di cantiere; una stima delle quantità emesse viene riportata nel Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA.

Per ridurre al minimo l'impatto verranno adottate specifiche misure di prevenzione, quali l'inumidimento delle aree e dei materiali prima degli interventi di scavo, l'impiego di contenitori di raccolta chiusi, la protezione dei materiali polverulenti, l'impiego di processi di movimentazione con scarse altezze di getto, l'ottimizzazione dei carichi trasportati e delle tipologie di mezzi utilizzati, il lavaggio o pulitura delle ruote dei mezzi per evitare dispersione di polveri e fango, in particolare prima dell'uscita dalle aree di lavoro e l'innesto su viabilità pubblica.

III.6.1.2 Scarichi idrici

In fase di realizzazione dell'opera non è prevista l'emissione di reflui civili e sanitari in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici.

III.6.1.3 Produzione di rifiuti

Tenuto conto dell'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, non saranno prodotti ingenti quantitativi di rifiuti; qualitativamente essi possono essere classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc.). In tabella seguente viene fornito un elenco dei possibili rifiuti riconducibili alla fase di cantiere.

Tabella III.9 - Elenco delle tipologie di rifiuti prodotte in fase di cantiere

Rifiuti Prodotti in sito- attività di cantiere		
Codice CER	Descrizione rifiuto	Origine
IMBALLI		
150101	Imballi carta	Fornitura materiale
150102	Imballi di plastica	Fornitura materiale
150103	Pallet rotti e gabbie	Fornitura materiale
150106	Imballi misti: polistirolo, fascette, fogli antiurto	Fornitura materiale
VARI		
080318	Cartucce esaurite	Attività di ufficio
200121*	Tubi fluorescenti (neon)	Attività di ufficio
150203	Guanti, stracci	Realizzazione impianto
150202*	Guanti, stracci contaminati	Realizzazione impianto
170107	Scorie cemento	Realizzazione impianto
170201	Scarti legno	Realizzazione impianto
170203	Canaline, Condotti aria	Realizzazione impianto
170301*	Catrame sfridi	Realizzazione impianto
170407	Metalli misti	Realizzazione impianto
170411	Cavi	Realizzazione impianto
170904	Terre e rocce da scavo	Attività di cantiere
FANGHI		
200304	Fanghi delle fosse settiche	Attività di cantiere
RIFIUTI ASSIMILABILI AGLI URBANI		
200101	Carta, cartone	Attività di ufficio
200102	Vetro	Attività di ufficio
200139	Plastica	Attività di ufficio
200140	Lattine	Attività di ufficio
200134	Pile e accumulatori	Attività di ufficio
200301	Indifferenziato	Attività di ufficio

Per consentire una corretta gestione dei rifiuti derivanti dalle attività di cantiere, la Società Proponente provvederà alla predisposizione di apposito Piano di Gestione Rifiuti preliminarmente all'inizio delle attività di cantierizzazione.

In esso saranno definiti tutti gli aspetti inerenti alla gestione dei rifiuti ed in particolare:

- individuazione dei rifiuti generati durante ogni fase delle attività necessarie alla costruzione dell'impianto;
- caratterizzazione dei rifiuti, con attribuzione del codice CER;
- individuazione delle aree adeguate per il deposito temporaneo e predisposizione di apposita segnaletica ed etichettatura per la corretta identificazione dei contenitori di raccolta delle varie tipologie di codici CER stoccati;
- identificazione per ciascun codice CER del trasportatore e del destinatario finale.

Gestione delle terre e rocce da scavo

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, saranno riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, riempimenti o altro; il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato sarà inviato a smaltimento o recupero presso apposite ditte autorizzate.

Per maggiori dettagli si rimanda al *"Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti"* redatto ai sensi del DPR120/2017 ed allegato alla documentazione di Progetto Definitivo dell'impianto agro-fotovoltaico presentato contestualmente al presente SIA.

III.6.1.4 Emissioni di rumore

Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate: tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste.

In particolare, le operazioni che possono essere causa di maggiore disturbo, e per le quali saranno previsti specifici accorgimenti di prevenzione e mitigazione sono:

- utilizzo di battipalo;
- operazioni di scavo con macchine operatrici (pala meccanica cingolata, autocarro, ecc.);
- operazioni di riporto, con macchine che determinano sollecitazioni sul terreno (pala meccanica cingolata, rullo compressore, ecc);
- posa in opera del calcestruzzo/magrone (betoniera, pompa);
- trasporto e scarico materiali (automezzo, gru, ecc).

Le interazioni sull'ambiente che ne derivano sono modeste, dato che la durata dei lavori è limitata nel tempo e l'area del cantiere è comunque sufficientemente lontana da centri abitati.

Al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di contenimento e mitigazione (v. successivo par.III.9.1.2)

III.6.2 Consumi di risorse in fase di cantiere/commissioning

L'utilizzo di risorse effettuato nella fase di realizzazione dell'opera è riconducibile essenzialmente a:

- consumi di energia elettrica per lo svolgimento delle attività di cantiere;
- utilizzo di acqua a supporto delle attività di cantiere e acqua per usi sanitari del personale coinvolto;
- consumi di materiali per la realizzazione delle opere;
- uso di suolo.

III.6.2.1 Consumi energetici

Durante le attività di cantiere l'approvvigionamento elettrico, necessario principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, potrà essere garantito da un allaccio temporaneo alla rete elettrica in Bassa Tensione qualora disponibile nell'area di intervento, in caso contrario verranno utilizzati gruppi elettrogeni.

III.6.2.2 Prelievi idrici

I prelievi idrici nella fase di realizzazione dell'opera in progetto consistono in:

- acqua potabile per usi sanitari del personale presente in cantiere;
- acqua per lavaggio ruote dei camion, se necessario;
- acqua per irrigazione per le prime fasi di crescita delle specie arboree previste nel Piano colturale della fascia perimetrale dell'impianto agro-fotovoltaico.

Per quanto concerne i consumi di acqua di lavaggio, le quantità non risultano, ovviamente, stimabili, ma in ogni caso si tratterà di consumi limitati.

Anche per quanto concerne i consumi di acqua potabile, questi saranno di entità limitata.

L'approvvigionamento idrico, necessario alle varie utenze di cantiere, avverrà tramite autobotte.

Per i bagni chimici la gestione è affidata a società esterna, che si occupa di tutte le operazioni (pulizia, disinfezione, manutenzione ordinaria).

I consumi idrici previsti per le prime fasi di crescita delle colture arboree previsto nella fascia arborea perimetrale di confine dell'impianto saranno di entità ragionevolmente limitata.

Occorre in generale precisare che la selezione delle specie oggetto del piano colturale è stata effettuata, infatti, tenendo conto della specificità dei luoghi, delle condizioni climatiche dell'area e dell'effettiva disponibilità idrica del territorio.

III.6.2.3 Consumi di sostanze

L'attività di cantiere può comportare l'utilizzo di prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, quali attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detersivi, prodotti vernicianti, diluenti, gasolio).

Prima dell'inizio delle attività di cantiere la società proponente adotterà opportune misure mirate alla prevenzione e minimizzazione degli impatti legati alla presenza, alla movimentazione e manipolazione di tali sostanze. Per maggiori dettagli si rimanda al successivo paragrafo III.8.1.3.

Per quanto concerne le attività di coltivazione dei terreni interessati dall'impianto agro-fotovoltaico, tra le attività preparatorie alla successiva pratica agricola, è prevista una concimazione minerale di fondo con i fertilizzanti fosfatici e potassici.

III.6.2.4 Uso del suolo

Per quanto concerne la componente “suolo e sottosuolo”, le attività di realizzazione dell’impianto agro-fotovoltaico e relative opere connesse comporteranno l’occupazione temporanea delle aree di cantiere, finalizzate allo stoccaggio dei materiali e all’ubicazione delle strutture temporanee (baracche, bagni chimici). Il cantiere dell’impianto agro-fotovoltaico sarà organizzato in più aree dislocate all’interno del sito per la cui ubicazione di dettaglio si rimanda alla documentazione di Progetto Definitivo dell’impianto.

- All’interno delle aree di cantiere saranno individuate specifiche porzioni destinate ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti prima del conferimento a impianti di recupero/smaltimento esterni autorizzati.
- Per quanto concerne lo stoccaggio delle terre e rocce da scavo, questo verrà effettuato in accordo a quanto previsto dal Piano Preliminare di utilizzo in sito riportato in allegato alla documentazione di Progetto Definitivo dell’impianto agro-fotovoltaico.

Nella fase di cantiere verranno adottati gli opportuni accorgimenti per ridurre il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo. In particolare, la società proponente prevedrà che le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, vengano effettuate in aree dedicate, su superficie pavimentata e coperta dotata di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

Al termine delle attività di cantiere, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

III.6.3 Emissioni in fase di esercizio

III.6.3.1 Emissioni in atmosfera

L’impianto in progetto non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio.

Per tale motivo, in sede di progettazione definitiva, la Società ha previsto di includere la valutazione periodica dei benefici ambientali derivanti dall’esercizio dell’impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile.

Tali parametri sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall’impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell’attività di produzione di energia elettrica in Italia.

I benefici ambientali attesi dell’impianto in esame, valutati sulla base della stima di produzione annua di energia elettrica sono riportati in dettaglio nella Sezione IV- Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA.

III.6.3.2 Scarichi idrici

La fase di esercizio dell’impianto in progetto non comporterà l’attivazione di scarichi in prossimità dell’impianto agro-fotovoltaico.

Gli unici scarichi previsti sono le acque reflue generate dalla Stazione RTN, la cui gestione sarà in capo a Terna. Gli scarichi saranno ragionevolmente gestiti con le seguenti modalità:

- raccolta degli scarichi sanitari in una fossa settica dedicata e smaltimento periodico come rifiuto delle acque raccolte;

- raccolta e separazione delle acque di prima pioggia, con convogliamento ad una vasca di raccolta, successivo trattamento, prima di essere convogliate nel corpo recettore (scarico al suolo).

Occorre in ogni caso precisare che Terna non prevede attività di presidio della nuova Stazione RTN; pertanto, i reflui generati saranno di entità estremamente contenuta, limitata alla presenza saltuaria di personale, durante le attività di manutenzione della stazione stessa.

III.6.3.3 Produzione di rifiuti

La produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera deriva esclusivamente da attività di manutenzione programmata e straordinaria dell'impianto e da attività di ufficio.

Per quanto concerne sfalci e potature generati dalle attività agricole e più precisamente dalle attività manutentive della fascia arborea, che consistono nelle potature dell'uliveto di progetto, questi saranno gestiti in accordo alla normativa vigente.

Le principali tipologie di rifiuti prodotti sono riassunte nella seguente tabella.

Tabella III.10 - Elenco delle tipologie di rifiuti prodotte in fase di esercizio

Rifiuti Prodotti in sito- fase di esercizio		
Codice CER	Descrizione rifiuto	Origine
BATTERIE		
160601*	Batterie al piombo	Manutenzione
160604	Batterie alcaline	Manutenzione
VARI		
080318	Cartucce esaurite	Attività di ufficio
200121*	Tubi fluorescenti (neon)	Attività di ufficio
RIFIUTI ASSIMILABILI AGLI URBANI		
200101	Carta, cartone	Attività di ufficio
200102	Vetro	Attività di ufficio
200139	Plastica	Attività di ufficio
200140	Lattine	Attività di ufficio
200134	Pile e accumulatori	Attività di ufficio
200301	Indifferenziato	Attività di ufficio

Le tipologie di rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione saranno direttamente gestite dalla ditta fornitrice del servizio, che si configura come "produttore" del rifiuto, con i relativi obblighi/responsabilità derivanti dalla normativa di settore. La società proponente effettuerà una stretta attività di verifica e controllo che l'appaltatore operi nel pieno rispetto della normativa vigente.

Per quanto concerne i rifiuti la cui produzione è in capo alla società proponente, questi saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente.

III.6.3.4 Emissioni di rumore

La fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico comporterà unicamente emissioni di rumore limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine che attenueranno ulteriormente il livello di pressione sonora, già limitato, in prossimità della sorgente stessa. A tali emissioni di entità trascurabile si aggiungono quelle derivanti dai motori del tracker anch'esse non rilevanti.

Nell'Impianto di Rete le uniche apparecchiature che possono essere assimilate ad una sorgente di rumore permanente sono i trasformatori elevatori in alta tensione. Gli interruttori possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno solo durante le manovre che comunque sono di brevissima durata: essendo pochissimo frequenti non sono da considerarsi rappresentative dal punto di vista emissivo.

III.6.3.5 Radiazioni non ionizzanti

La fase di esercizio dell'impianto in progetto comporterà la generazione di campi elettromagnetici, prodotti dalla presenza di correnti variabili nel tempo e riconducibili, nello specifico, ai seguenti elementi:

- power stations;
- cavi solari, cavi BT e cavi 36 kV nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico;
- dorsali a 36 kV per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla Cabina Utente;
- Stazione RTN;
- Raccordi linea 380 kV.

In sede di progettazione dell'impianto e delle opere connesse sono state individuate le soluzioni migliori per la riduzione dell'emissione di radiazioni elettromagnetiche ed è stato verificato il pieno rispetto della normativa vigente.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Sezione IV - Quadro di Riferimento Ambientale, nonché alla documentazione di progetto presentata contestualmente al presente SIA.

III.6.4 Consumi di risorse in fase di esercizio

III.6.4.1 Consumo di suolo

L'utilizzo di risorse nella fase di esercizio dell'opera è limitato sostanzialmente all'occupazione del suolo su cui insistono le strutture di progetto.

Come già specificato in precedenza, l'iniziativa in progetto è stata guidata dalla volontà di conciliare le esigenze impiantistico-produttive con la valorizzazione e la riqualificazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.

Per tale motivo, la scelta è ricaduta su un impianto agro-fotovoltaico, per il quale la superficie effettivamente occupata dai moduli fotovoltaici, nell'ipotesi più conservativa (ovvero quando sono disposti parallelamente al suolo) è pari a circa 27 ha, che rappresenta una percentuale limitata (circa il 28%) del totale della superficie interessata dall'iniziativa in progetto. Analogamente la superficie occupata dalle altre opere di progetto, quali strade interne all'impianto, power stations, cabine di raccolta, ecc. è pari a circa 2,55 ha, circa il 2,7% della superficie totale.

Per il resto, circa 83 ha (cioè circa l'87% della superficie totale) sarà dedicata alle attività agricole, compresa l'area al di sotto delle strutture di sostegno dei moduli, e sarà così suddivisa:

- erbaio polifita per 73,50 ha
- uliveto (fascia arborea e aree libere al di sotto delle linee elettriche) per 7,41 ha
- essenze arbustive mellifere (mirto) per circa 1,06 ha
- specie ortive irrigue da pieno campo per circa 1,00 ha

Inoltre, nella parte al di sotto delle strutture di sostegno dei moduli che non può essere coltivata con mezzi meccanici (corrispondente ad una fascia avente una larghezza di circa 1,5 m, ovvero 0,75 m da un lato e dall'altro dai pali di sostegno delle strutture, per una superficie complessiva di circa 8,38 ha per l'intero impianto agro-fotovoltaico), sarà comunque realizzato un manto di inerbimento, che proteggerà il suolo dall'azione diretta della pioggia e dall'effetto erosivo dell'acqua.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, va inoltre considerata l'area dove insisterà la Cabina Utente, che si svilupperà su una superficie di circa 465 m² e l'area occupata dalla Stazione RTN, che avrà un'estensione di circa 66.000 m².

III.6.4.2 Consumi idrici

Per quanto concerne i consumi idrici in fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico questi sono riconducibili essenzialmente alle attività agricole previste e, più specificatamente:

- irrigazione della fascia colturale arborea (ulivi): durante la fase di accrescimento della coltura, è necessario nei periodi estivi effettuare un adacquamento settimanale delle piantine mediante carbotte, in quantità pari a 20 l/pianta. Considerando 16 adacquamenti annuali (periodo da giugno a settembre) e n. 2.970 piante, per i primi 5 anni di accrescimento della coltura si dovrà prevedere un consumo annuo complessivo pari a circa 950,0 m³.
- irrigazione delle colture ortive (circa 1 ha), che avverrà impiegando l'irrigazione a goccia, è stimata in circa 3.000-4.000 m³/ha; l'approvvigionamento sarà possibile tramite pozzo privato.

I consumi idrici legati alle attività di gestione dell'impianto fotovoltaico risultano di entità estremamente limitata, riconducibili unicamente al lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, stimato in circa 155 m³/anno, (considerando un consumo di circa 200 ml/m² di modulo ed una frequenza delle operazioni di lavaggio quadrimestrale).

III.6.4.3 Consumi di sostanze

Tra i consumi di risorse previsti nella fase di esercizio dell'opera, rientrano limitati quantitativi di sostanze e prodotti utilizzati per svolgere le attività di manutenzione degli impianti elettrici, nonché limitati quantitativi di gasolio necessari per le prove d'avviamento del gruppo elettrogeno, eseguite mensilmente.

Per quanto concerne le attività di coltivazione agricola, in fase di esercizio si prevedono consumi di sostanze limitatamente alle attività di gestione e manutenzione della fascia arborea perimetrale, consistenti in prodotti per la concimazione, fitosanitari (idrossido di rame) e prodotti anti-afidi. A questi si aggiungono il consumo di sementi e concime per le attività di concimazione e semina effettuate con frequenza annuale nonché i consumi di gasolio agricolo per i mezzi impiegati nelle attività di coltivazione.

Non è invece previsto il consumo di diserbanti chimici in quanto tale operazione verrà effettuata a mezzo di operatrice meccanica.

III.6.5 Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche

In questo paragrafo vengono analizzate le principali interazioni del progetto in termini di ricadute sociali, occupazionali ed economiche, relative sia alla fase di realizzazione che alla fase di esercizio dell'opera.

III.6.5.1 Ricadute Sociali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico, possono essere così sintetizzati:

- misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;
- riqualificazione dell'area interessata dall'impianto con la parziale riasfaltatura delle strade lungo le quali saranno posate le dorsali di collegamento a 36 kV.

Per quanto concerne gli aspetti legati ai possibili risvolti socioculturali derivanti dagli interventi in progetto, nell'ottica di aumentare la consapevolezza sulla necessità delle energie alternative, la Società organizzerà iniziative dedicate alla diffusione ed informazione circa la produzione di energia da fonte rinnovabile quali ad esempio:

- visite didattiche nell'Impianto agro-fotovoltaico aperte alle scuole ed università;
- campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili,
- attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

III.6.5.2 Ricadute occupazionali

La realizzazione del progetto in esame favorisce la creazione di posti di lavoro qualificato in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove e determina un apporto di risorse economiche nell'area.

La realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: occorrono infatti tecnici qualificati (agronomi, geologi, consulenti locali) per la preparazione della documentazione da presentare per la valutazione di impatto ambientale e per la progettazione dell'impianto, nonché personale per l'installazione delle strutture e dei moduli, per la posa cavi, per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per il trasporto dei materiali, per la realizzazione delle opere civili, per l'avvio dell'impianto, per la preparazione delle aree per l'attività agricola, ecc.

Le esigenze di funzionamento e manutenzione dell’Impianto agro-fotovoltaico contribuiscono alla creazione di posti di lavoro locali ad elevata specializzazione, quali tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d’impianto ed i responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.

A queste figure si deve poi assommare il personale tecnico che sarà impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività di coltivazione e raccolta delle colture, delle olive impiantate lungo la fascia arborea perimetrale. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell’impianto, stimata in circa 20 anni.

Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

- vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quali:
 - impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell’impianto agro-fotovoltaico. Le risorse impegnate nella fase di costruzione (intese come picco di presenza in cantiere) saranno circa 120 (inclusi circa 10 lavoratori per le attività agricole);
 - impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell’Impianto o di Rete. Tale attività prevede complessivamente l’impiego di circa 47 persone (picco di presenze in cantiere);
- vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio dell’impianto agro-fotovoltaico, quantificabili in:
 - circa 18 persone impiegate periodicamente per le attività di monitoraggio, manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili e personale, circa 6, impiegato per le attività agricole;
 - vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall’iniziativa per aziende che graviteranno attorno all’esercizio dell’impianto agro-fotovoltaico, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

Le attività di lavoro indirette saranno svolte prevalentemente ricorrendo ad aziende e a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti. Ad esempio, è intenzione della Società non gestire direttamente le attività di coltivazione, ma affidarle ad un’impresa agricola locale. Questo porterà alla creazione di specifiche professionalità sul territorio, che a loro volta porteranno ad uno sviluppo tecnico delle aziende locali operanti in questo settore. Tali professionalità potranno poi essere spese in altri progetti, che quindi genereranno a loro volta nuove opportunità occupazionali.

III.6.5.3 Ricadute economiche

Gli effetti positivi socioeconomici relativi alla presenza di un impianto agro-fotovoltaico che riguardano specificatamente le comunità che vivono nella zona di realizzazione del progetto possono essere di diversa tipologia.

Prima di tutto, ai sensi dell'Allegato 2 (Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative) al D.M. 10/09/2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", *"..l'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative a carattere non meramente patrimoniale a favore degli stessi comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientali correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi"*.

Oltre ai benefici connessi con le misure compensative che saranno concordate con il Comune di Porto Torres, un ulteriore vantaggio per le amministrazioni locali e centrali è connesso con gli ulteriori introiti legati alle imposte.

Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell'economia locale derivante dall'acquisto di beni e servizi che sono prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell'analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società sosterrà durante l'esercizio, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l'impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende reperiti sul territorio locale.

Nell'analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l'acquisizione dei diritti e/o della proprietà dei terreni necessari alla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e delle opere connesse. Tali spese vanno necessariamente annoverate fra i vantaggi per l'economia locale in quanto costituiranno una fonte stabile di reddito per i proprietari dei terreni.

III.7 MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA

III.7.1 Protezioni elettriche

III.7.1.1 Protezioni contro il corto circuito

Per la parte di rete in corrente continua, in caso di corto circuito la corrente è limitata a valori di poco superiori alla corrente dei moduli fotovoltaici, a causa della caratteristica corrente/tensione dei moduli stessi. Tali valori sono dichiarati dal costruttore. A protezione dei circuiti sono installati, in ogni cassetta di giunzione dei sottocampi, fusibili opportunamente dimensionati.

Nella parte in corrente alternata la protezione è realizzata da un dispositivo limitatore contenuto all'interno dell'inverter stesso. L'interruttore posto sul lato CA dell'inverter serve da ricalzo al dispositivo posto nel gruppo di conversione.

III.7.1.2 Protezioni contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti è assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- installazione di prodotti con marcatura CE (secondo la direttiva CEE 73/23);
- utilizzo di componenti con adeguata protezione meccanica (IP);
- collegamenti elettrici effettuati mediante cavi rivestiti con guaine esterne protettive, con adeguato livello di isolamento e alloggiati in condotti portacavi idonei in modo da renderli non direttamente accessibili (quando non interrati).

III.7.1.3 Misure di protezione contro i contatti indiretti

Le masse delle apparecchiature elettriche situate all'interno delle varie cabine sono collegate all'impianto di terra principale dell'impianto.

Per i generatori fotovoltaici viene adottato il doppio isolamento (apparecchiature di classe II). Tale soluzione consente, secondo la norma CEI 64-8, di non prevedere il collegamento a terra dei moduli e delle strutture che non sono classificabili come masse.

III.6.1.4 Misure di protezione dalle scariche atmosferiche

L'installazione dell'impianto fotovoltaico nell'area, prevedendo mediamente strutture di altezza contenuta e omogenee tra loro, non altera il profilo verticale dell'area medesima. Ciò significa che le probabilità della fulminazione diretta non sono influenzate in modo sensibile. Considerando inoltre che il sito non sarà presidiato, la protezione della fulminazione diretta sarà realizzata soltanto mediante un'adeguata rete di terra che garantirà l'equipotenzialità delle masse.

Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, bisogna considerare che l'abbattersi di un fulmine in prossimità dell'impianto può generare disturbi di carattere elettromagnetico e tensioni indotte sulle linee dell'impianto, tali da provocare guasti e danneggiare i componenti. Per questo motivo gli inverter sono dotati di un proprio sistema di protezione da sovratensioni, sia sul lato in corrente continua, sia su quello in corrente alternata. In aggiunta, considerata l'estensione dei collegamenti elettrici, tale protezione è rafforzata dall'installazione di idonei SPD (Surge Protective Device – scaricatori di sovratensione) posizionati nella sezione CC delle cassette di giunzione (String Box).

III.7.2 Altre misure di sicurezza

I trasformatori dell'impianto, che si dividono in trasformatori elevatori delle singole unità di conversione e trasformatore ausiliari, possono avere isolamento in olio minerale.

In questo caso vengono prese tutte le precauzioni necessarie ad evitare lo spargimento del fluido in caso di perdite dal cassone: nella fondazione del trasformatore viene installata una vasca in acciaio inox, con capacità sufficiente ad alloggiare l'intero volume d'olio della macchina.

III.7.3 Manutenzione ordinaria

Le attività di controllo e manutenzione dell'Impianto agro-fotovoltaico e delle opere connesse avranno luogo con frequenze differenti e saranno affidate a ditte esterne specializzate. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Non sono riportate le manutenzioni dell'impianto di Rete di cui sarà responsabile Terna S.p.A.

Tabella III.11 - Elenco delle attività di controllo e manutenzione dell'impianto agro-fotovoltaico e relativa frequenza

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni
Lavaggio dei moduli	3 lavaggi/anno
Ispezione termografica	Semestrale
Controllo e manutenzione moduli	Semestrale
Controllo e manutenzione string box	Semestrale
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale
Controllo e manutenzione inverter	Mensile
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema trackers	Semestrale
Controllo e manutenzione strutture sostegno	Annuale
Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema anti-intrusione e videosorveglianza	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile
Verifiche di legge degli impianti antincendio	Semestrale

Tabella III.12 - Elenco delle attività di controllo e manutenzione delle opere elettriche di utenza e relativa frequenza

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni
Ispezione termografica	Biennale
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale
Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema anti-intrusione e videosorveglianza	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale
Verifica contatori di energia	come da Codice di Rete

Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto fotovoltaico saranno eseguite da società agricole specializzate. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza.

Tabella III.13 - Elenco delle attività di coltivazione agricola e relativa frequenza

Descrizione attività	Frequenza esecuzione lavori agricoli
Aratura (25 cm) su tutta l'area	Annuale
Frangizollatura con erpice snodato su tutta l'area	Annuale
Semina colture	Annuale o 2 volte all'anno
Inerbimento	n. 2 sfalci/anno + n. 1 risemina/anno
Rullatura tra le interfile	Annuale, dopo la semina
Concimazione su tutta l'area	Annuale, nel periodo invernale o autunnale
Trattamenti fitosanitari solo nella fascia arborea	n. 2 volte all'anno
Potatura Ulivi	Annuale
Raccolta Olive	Annuale, nel periodo autunnale

III.8 ALTERNATIVE DI PROGETTO

Nel presente capitolo vengono esaminate le diverse ipotesi, sia di tipo tecnico-impianistico che di localizzazione, prese in considerazione dalla Società Proponente durante la fase di predisposizione degli interventi in progetto.

I criteri generali che hanno guidato le scelte progettuali si sono basati, ovviamente, su fattori quali le caratteristiche climatiche e di irraggiamento dell'area, l'orografia del sito, l'accessibilità (esistenza o meno di strade, piste), la disponibilità di infrastrutture elettriche vicine, il rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti, o da eventuali centri abitati, cercando di ottimizzare, allo stesso tempo, il rendimento dei singoli moduli fotovoltaici.

III.8.1 Alternative di localizzazione

Come già specificato in precedenza, la scelta del sito per la realizzazione di un campo agro-fotovoltaico è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, in quanto deve conciliare la sostenibilità dell'opera sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale.

Nella scelta del sito sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica: l'individuazione delle aree non idonee alla costruzione ed esercizio degli impianti a fonte rinnovabile è stata prevista dal Decreto del 10 settembre 2010, che definisce criteri generali per l'individuazione di tali aree, lasciando la competenza alle Regioni per l'identificazione di dettaglio.

Nella Regione Sardegna l'atto più aggiornato nell'individuazione delle aree non idonee è costituito dal DGR 59/90 del 27/11/2020: la coerenza con tale atto normativo Regionale è stata effettuata nella Sezione II del SIA (Quadro programmatico), al quale si rimanda per maggiore dettaglio.

Oltre ai suddetti elementi, di natura vincolistica, nella scelta del sito di progetto sono stati considerati altri fattori quali:

- un buon irraggiamento dell'area al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia;
- viabilità esistente in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare gli interventi di adeguamento della rete esistente;
- idonee caratteristiche geomorfologiche che consentano la realizzazione dell'opera senza la necessità di strutture di consolidamento di rilievo;
- una conformazione orografica tale da consentire allo stesso tempo la realizzazione delle opere, con interventi qualitativamente e quantitativamente limitati, e comunque mai irreversibili (riduzione al minimo dei quantitativi di movimentazione del terreno e degli sbancamenti) oltre ad un inserimento paesaggistico dell'opera di lieve entità e comunque armonioso con il territorio;
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).





III.8.2 Alternative progettuali



La Società Proponente ha effettuato una valutazione preliminare qualitativa delle differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra per identificare quella più idonea, tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- Impatto visivo
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici
- Costo di investimento
- Costi di Operation and Maintenance
- Producibilità attesa dell’impianto

Nella Tabella successiva si analizzano le differenti tecnologie impiantistiche prese in considerazione, evidenziando vantaggi e svantaggi di ciascuna.

Tabella III.14- Vantaggi e svantaggi delle diverse tipologie impiantistiche

Tipo Impianto FV	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
 <p>Impianto Fisso</p>	Contenuto perché le strutture sono piuttosto basse (altezza massima di circa 4 m)	Poco adatte per l'eccessivo ombreggiamento e difficoltà di utilizzare mezzi meccanici in prossimità della struttura L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 10%	Costo investimento contenuto	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso	Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa
 <p>Impianto monoassiale (Inseguitore di rotlio)</p>	Contenuto, perché le strutture, anche con i pannelli alla massima inclinazione, non superano i 4,50 m	E' possibile la coltivazione meccanizzata tra le interfile Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 30%	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3-5%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai moduli standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 15-18% (alla latitudine del sito)
 <p>Impianto monoassiale (Inseguitore ad asse polare)</p>	Moderato: le strutture arrivano ad un'altezza di circa 6 m	Strutture piuttosto complesse, che richiedono basamenti in calcestruzzo, che intralciano il passaggio di mezzi agricoli Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 10-15%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai moduli standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20%-23 (alla latitudine del sito)
 <p>Impianto monoassiale (inseguitore di azimut)</p>	Elevato: le strutture hanno un'altezza considerevole (anche 8-9 m)	Gli spazi per la coltivazione sono limitati, in quanto le strutture richiedono molte aree libere per la rotazione L'area di manovra della struttura non è sfruttabile per fini agricoli	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system, pulizia della guida, ecc.	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20-22% (alla latitudine del sito)

Tipo Impianto FV	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
		Possibilità di coltivazione tra le strutture, anche con mezzi meccanici			
 <p>Impianto biassiale</p>	Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 8-9 m	Possibile coltivare aree attorno alle strutture, anche con mezzi automatizzati L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 30%	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 25-30%	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi)	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito)
 <p>Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate</p>	Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 7-8 m	Possibile coltivare con l'impiego di mezzi meccanici automatizzati, anche di grandi dimensioni L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 70% Possibile l'impianto di colture che arrivano a 3-4 m di altezza	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 45-50%	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi)	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito)

Si è quindi attribuito un valore a ciascuno dei criteri di valutazione considerati, scegliendo tra una scala compresa tra 1 e 3, dove il valore più basso ha una valenza positiva, mentre il valore più alto una valenza negativa.

Tabella III.15- Significato dei punteggi attribuiti a ciascun criterio di valutazione

Valore punteggio	Criterio				
	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
1	Basso	Elevata	Basso	Basso	Alta
2	Intermedio	Media	Medio	Medio	Media
3	Alto	Scarsa	Elevato	Elevato	Bassa

I punteggi attribuiti a ciascun criterio di valutazione, sono stati quindi sommati per ciascuna tipologia impiantistica: in questo modo è stato possibile stilare una classifica per stabilire la migliore soluzione impiantistica per la Società Proponente (il punteggio più basso corrisponde alla migliore soluzione, il punteggio più alto alla soluzione peggiore).

Tabella III.16- Ranking differenti soluzioni impiantistiche valutate

Rank	Tipo Impianto FV	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto	TOTALE
1	Impianto monoassiale (Inseguitore di rollio)	1	2	1	1	2	7
2	Impianto Fisso	1	3	1	1	3	9
3	Impianto monoassiale (Inseguitore ad asse polare)	2	3	2	1	2	10
4	Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate	3	1	3	3	1	11
5	Impianto monoassiale (inseguitore di azimut)	3	3	3	2	1	12
6	Impianto biassiale	3	2	3	3	1	12

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella monoassiale ad inseguitore di rollio. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto e nel contempo, è particolarmente adatta per la coltivazione delle superfici libere tra le interfile dei moduli. Infatti, la distanza scelta tra una struttura e l'altra è 11,8 m e lo spazio minimo libero tra le interfile è 7 m, tale da permettere la coltivazione meccanica dei terreni.

Per maggiori dettagli in merito alla metodologia di valutazione applicata si rimanda alla documentazione di Progetto Definitivo presentato contestualmente al presente SIA.

III.8.3 Alternativa "zero"

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta "zero", cioè la possibilità di non eseguire l'intervento.

Il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale.

I benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

I benefici ambientali attesi dell'impianto in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua di energia elettrica (P50 pari a 111.960 MWh al primo anno) sono riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella III.17 - Benefici ambientali attesi - mancate emissioni di inquinanti

Inquinante	Fattore di emissione specifico (t/GWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (t/anno)
CO ₂	692,2	77.498,7
NO _x	0,890	99,6
SO _x	0,923	103,3

Tabella III.18 - Benefici ambientali attesi- risparmio di combustibile

Fattore di emissione specifico (tep/kWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (tep/anno)
0,000187	20.936,5

La costruzione dell'impianto agro-fotovoltaico avrà effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socioeconomico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti).

Oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento proposto costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno dell'impianto agro-fotovoltaico (indotto), quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

Le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

Occorre inoltre considerare che l'intervento in progetto costituisce, come più volte specificato, un'opportunità di valorizzazione del contesto agricolo di inserimento, coniugando la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo l'obiettivo di contenimento del consumo di suolo e quello la tutela del paesaggio.

L'intervento previsto porterà ad una riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo), sia perché saranno effettuate tutte le necessarie lavorazioni agricole per permettere di incrementare le capacità produttive.

Le aree scelte, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture costituenti le opere di mitigazione perimetrali, si è avuta cura di considerare quelle comunemente presenti in Sardegna (olivi e mirti).

III.9 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

Scopo del presente capitolo è l'esame delle misure di prevenzione e mitigazione previste per limitare le interferenze con l'ambiente da parte dell'impianto di progetto, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

III.9.1 Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione

III.9.1.1 Emissioni in atmosfera

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- i mezzi di cantiere saranno sottoposti, a cura di ciascun appaltatore, a regolare manutenzione come da libretto d'uso e manutenzione;
- nel caso di carico e/o scarico di materiali o rifiuti, ogni autista limiterà le emissioni di gas di scarico degli automezzi, evitando di mantenere acceso il motore inutilmente;
- manutenzioni periodiche e regolari delle apparecchiature contenenti gas ad effetto serra (impianti di condizionamento e refrigerazione delle baracche di cantiere), avvalendosi di personale abilitato.

Al fine di ridurre il sollevamento polveri derivante dalle attività di cantiere, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- circolazione degli automezzi a bassa velocità per evitare il sollevamento di polveri;
- nella stagione secca, eventuale bagnatura con acqua delle strade e dei cumuli di scavo stoccati, per evitare la dispersione di polveri;
- lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti, prima dell'immissione sulla viabilità pubblica, per limitare il sollevamento e la dispersione di polveri, con approntamento di specifiche aree di lavaggio ruote.

III.9.1.2 Emissioni di rumore

Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere sono previste le seguenti azioni:

- il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;
- la scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori);
- attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori), prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature;
- divieto di utilizzo in cantiere dei macchinari senza opportuna dichiarazione CE di conformità e l'indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 262/02.

III.9.1.3 Misure durante la movimentazione e la manipolazione di sostanze chimiche

L'attività di cantiere può comportare l'utilizzo di prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera, opere di cantiere (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detergenti, prodotti vernicianti, ecc.).

Prima di iniziare la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti, la Società Proponente si occuperà di:

- verificare l'elenco di tutti i prodotti chimici che si prevede di utilizzare;
- valutare le schede di sicurezza degli stessi e verificare che il loro utilizzo sia compatibile con i requisiti di sicurezza sul lavoro e di compatibilità con le componenti ambientali;
- valutare eventuali possibili alternative di prodotti caratterizzati da rischi più accettabili;
- in funzione delle frasi di rischio, delle caratteristiche chimico – fisiche del prodotto e delle modalità operative di utilizzo, individuare l'area più idonea al loro deposito (ad esempio in caso di prodotti che tendano a formare gas, evitare il deposito in zona soggetta a forte insolazione);
- nell'area di deposito, verificare con regolarità l'integrità dei contenitori e l'assenza di dispersioni.

Inoltre, durante la movimentazione e manipolazione dei prodotti chimici, la Società Proponente si accerterà che:

- si evitino percorsi accidentati per presenza di lavori di sistemazione stradale e/o scavi;
- i contenitori siano integri e dotati di tappo di chiusura;
- i mezzi di movimentazione siano idonei e/o dotati di pianale adeguatamente attrezzato;
- i contenitori siano accuratamente fissati ai veicoli in modo da non rischiare la caduta anche in caso di urto o frenata;
- si adotti una condotta di guida particolarmente attenta e con velocità commisurata al tipo di carico e alle condizioni di viabilità presenti in cantiere;
- si indossino, se previsti, gli idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI);
- gli imballi vuoti siano ritirati dai luoghi di lavorazione e trasportati nelle apposite aree di deposito temporaneo;
- i prodotti siano utilizzati solo per gli usi previsti e solo nelle aree previste.

III.9.1.4 Misure di prevenzione su suolo e sottosuolo

Per la prevenzione del rischio di contaminazione, la Società Proponente prevedrà che le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, siano effettuate in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

Analogamente, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio dell'opera, sarà individuata un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

III.9.1.5 Impatto visivo, inquinamento luminoso e impatto paesaggistico

La Società Proponente metterà in atto tutte le misure necessarie per ridurre al minimo l'impatto visivo del cantiere, prevedendo in particolare di:

- mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;

- depositare i materiali esclusivamente nelle aree a tal fine destinate, scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo: qualora sia necessario l'accumulo di materiale, garantire la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogenei. In caso di mal tempo, prevedere la copertura degli stessi;
- ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.

Per quanto concerne l'impatto luminoso, si avrà cura di ridurre, ove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometta la sicurezza dei lavoratori, ed in ogni caso eventuali lampade presenti nell'area cantiere, vanno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate.

III.9.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera

III.9.2.1 Contenimento delle emissioni sonore

Come già specificato in precedenza, la fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico comporterà unicamente emissioni di rumore limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici (inverter, trasformatori ecc.), progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento sarà previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora, già di entità trascurabile, in prossimità della sorgente stessa.

Potenziati sorgenti rumorose potrebbero essere i motori dell'inseguitore a rotolo (tracker) che però lavorando con una frequenza molto bassa e non percepibile, inseguendo la direzione del sole nel suo percorso quotidiano, possono essere considerati di entità trascurabile.

Nella stazione futura stazione elettrica di trasformazione 380/150/36 kV denominata "Olmedo" le uniche apparecchiature che possono essere assimilate ad una sorgente di rumore permanente sono i trasformatori elevatori in alta tensione, mentre gli interruttori possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno solo durante le manovre che comunque sono di brevissima durata ed essendo pochissimo frequenti non sono da considerarsi rappresentative dal punto di vista emissivo.

È stata eseguita una valutazione previsionale di impatto acustico utilizzando specifico software (SoundPLAN) che ha mostrato, per le sorgenti considerate durante la fase di esercizio:

- sono ampiamente rispettati i limiti assoluti e valori limiti, diurni e notturni, presso tutti i ricettori;
- i sopracitati limiti risultano rispettati, anche considerando il livello di pressione sonora misurato ante operam, in corrispondenza di tutti i punti di campionamento presi a riferimento;
- sono verificati i limiti assoluti differenziali, dettati dal D.P.C.M. 01/03/1999, laddove applicabili.

Allo stato attuale non risulta pertanto necessario prevedere l'impiego di misure di mitigazione: specifiche indagini verranno comunque effettuate a valle della messa in esercizio dell'impianto, al fine di valutare il rispetto dei valori limite applicabili.

III.9.2.2 Contenimento dell'impatto visivo

Come già più volte specificato nel documento, per il contenimento dell'impatto visivo è stata prevista la predisposizione di una fascia perimetrale interna alla recinzione con colture arboree (ulivo) che saranno mantenute ad un'altezza di circa 4- 4,5 m dal suolo; è prevista inoltre una fascia perimetrale esterna che sarà realizzata con colture arbustive autoctone (mirto) e che raggiungerà un'altezza massima di circa 2 m.

La valutazione delle specie arboree da utilizzare è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.

III.10 DECOMMISSIONING DELL'IMPIANTO

Per l'intero periodo di funzionamento dell'impianto agro-fotovoltaico sarà assicurata la coltivazione dei terreni, in accordo al progetto agronomico predisposto e già illustrato al precedente paragrafo III.3.3.

Alla fine della vita utile dell'impianto agro-fotovoltaico, che è stimata intorno ai 20-25 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento delle opere elettriche di Utenza ed al ripristino dello stato dei luoghi.

A seguire si riporta il dettaglio delle attività di *decommissioning* dell'impianto agro-fotovoltaico e delle opere elettriche di Utenza.

Nella fase di *decommissioning* si procederà innanzitutto con la rimozione delle opere fuori terra, partendo dallo scollegamento delle connessioni elettriche, proseguendo con lo smontaggio dei moduli fotovoltaici e del sistema di videosorveglianza, con la rimozione dei cavi, delle power stations, delle cabine servizi ausiliari, dell'edificio magazzino/sala controllo, dell'edificio per ricovero attrezzi agricoli, dell'Edificio Utente, dei pali di illuminazione della Cabina Utente, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno.

Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrato (fondazioni edifici, cavi interrati), alla dismissione delle strade e dei piazzali ed alla rimozione delle recinzioni. Da ultimo seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree, ad esclusione della fascia arborea perimetrale, che sarà mantenuta. I lavori agricoli nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico si limiteranno ad un'aratura dei terreni in quanto, avendo coltivato l'area durante la fase di esercizio, si sarà mantenuta la fertilità dei suoli e si saranno evitati fenomeni di desertificazione.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo alle normative vigenti, privilegiando il recupero ed il riutilizzo presso centri di recupero specializzati, allo smaltimento in discarica. Verrà data particolare importanza alla rivalutazione dei materiali costituenti:

- le strutture di supporto (acciaio zincato e alluminio);
- i moduli fotovoltaici (vetro, alluminio e materiale plastico facilmente scorporabili, oltre ai materiali nobili, silicio e argento);
- i cavi (rame e/o l'alluminio).

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

III.10.1 Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature che saranno utilizzate durante la fase di dismissione dell'impianto agro-fotovoltaico e delle opere elettriche di Utenza.

Tabella III.19- Elenco delle attrezzature previste in fase di dismissione

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

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

Tabella III.20-Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione Impianto agro-fotovoltaico e opere elettriche di utenza

Tipologia	N. di automezzi impiegato
Escavatore cingolato	2
Battipalo	1
Muletto	1
Carrelli elevatore da cantiere	2
Pala cingolata	2
Autocarro mezzo d'opera	2
Camion con gru	2
Autogru/piattaforma mobile autocarrata	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Bobcat	1
Asfaltatrice	1
Trattore agricolo	1
Martello demolitore	1
Rullo ferro-gomma	1
TOTALE	27

III.10.2 Impiego di manodopera in fase di dismissione

Per la dismissione dell’Impianto agro-fotovoltaico e delle opere elettriche 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).

Descrizione attività	N. di personale impiegato
Appalti	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3
Sicurezza	3
Lavori di demolizione civili	6
Lavori di smontaggio strutture metalliche	10
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	12
Lavori agricoli	2
TOTALE	37

Tabella III.21 - Elenco del personale impiegato in fase di dismissione impianto agro-fotovoltaico e opere elettriche di Utenza

III.11 SINTESI DELLE ANALISI E VALUTAZIONI

In tabella seguente sono sintetizzate le principali interazioni con l'ambiente potenzialmente generate nella fase di cantiere/commissioning e nella fase di esercizio, e vengono individuate le componenti ambientali interessate la cui analisi viene approfondita nel Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA.

Come già specificato in precedenza, la valutazione relativa alla fase di cantiere/commissioning è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di decommissioning.

Parametro di interazione		Tipo di Interazione e componenti/fattori ambientali potenzialmente interessati	Fase
Emissioni in atmosfera	Emissione di gas di scarico dei mezzi di cantiere e sollevamento polveri da aree di cantiere	Diretta: Atmosfera Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Cantiere/decommissioning
	Mancate emissioni di inquinanti (CO ₂ , NO _x , SO ₂) e risparmio di combustibile		Esercizio
Scarichi idrici	Impiego di bagni chimici, nessuna produzione di scarichi idrici	---	Cantiere/decommissioning
	Scarico acque meteoriche	Diretta: Suolo e sottosuolo	Esercizio
Produzione rifiuti	Rifiuti da attività di scavo e altre tipologie di rifiuti da cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico- infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Cantiere/decommissioning
	Rifiuti da attività di manutenzione e gestione dell'impianto agro-fotovoltaico	Indiretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico- infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Esercizio
Emissioni sonore	Emissione di rumore connesso con l'utilizzo dei macchinari nelle diverse fasi di realizzazione	Diretta: Ambiente fisico Diretta: Fauna Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Cantiere/decommissioning
	Emissioni di rumore apparecchiature elettriche		Esercizio
Emissioni di radiazioni non ionizzanti	Non presenti CEM	---	Cantiere/decommissioning
	Presenza di sorgenti di CEM (cavidotti, sottostazione trasformazione 150/30 kV elettrodotto)	Diretta: Ambiente fisico Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Esercizio
Uso di risorse	Prelievi idrici per usi civili, attività di cantiere e attività agricole	Diretta: Ambiente idrico	Cantiere/decommissioning
	Irrigazione colture		Esercizio
	Uso di energia elettrica, combustibili	Diretta: assetto antropico- aspetti socio economici Indiretta: atmosfera	Cantiere/decommissioning
	Uso di combustibile per mezzi agricoli		Esercizio
	Consumi di sostanze per attività di cantiere, incluse attività agricole	Indiretta: assetto antropico- aspetti socio economici	Cantiere/decommissioning
	Consumi di sostanze per attività di manutenzione e gestione impianto e consumi di sostanze per coltivazione agricola	Indiretta: assetto antropico- aspetti socio economici	Esercizio
	Occupazione temporanea di suolo con aree di cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Cantiere/decommissioning

Parametro di interazione		Tipo di Interazione e componenti/fattori ambientali potenzialmente interessati	Fase
	Occupazione di suolo e sottosuolo moduli fotovoltaici, viabilità di servizio, sottostazioni elettriche, ricovero attrezzi agricoli	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Esercizio
Effetti sul contesto socio-economico	Addetti impiegati nelle attività di cantiere	Diretta: assetto antropico-aspetti socio economici	Cantiere/decommissioning
	Sviluppo delle energie rinnovabili Addetti attività di gestione e manutenzione impianto	Diretta: assetto antropico-aspetti socio economici/salute pubblica (mancate emissioni inquinanti)	Esercizio
Impatto visivo	Volumetrie e ingombro delle strutture di cantiere	Diretta: Paesaggio	Cantiere/decommissioning
	Inserimento strutture di progetto	Diretta: Paesaggio	Esercizio

Tabella III.22- Sintesi delle interazioni di progetto in fase di cantiere/commissioning e di esercizio