

HWF S.r.l.

Impianto agro-fotovoltaico "Porto Torres 1" da 59.276,55 kWp (40.000 kW in immissione) ed 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. 23524I

Rev. 1

Maggio 2023



ICARO

wood.

INDICE

INTRODUZIONE	6
III.1 Motivazioni dell'iniziativa	7
III.2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	8
III.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	11
III.3.1 Aspetti generali	11
III.3.2 Criteri di progettazione	12
III.3.3 Descrizione dell'impianto agro-fotovoltaico	13
III.3.3.1 Sezione produzione energia elettrica	13
III.3.3.2 Progetto agronomico	20
III.3.4 Opere di collegamento alla Rete di Trasmissione Elettrica Nazionale (RTN)	24
III.3.4.1 Impianto di Utenza	24
III.3.4.2 Opere condivise	26
III.3.4.3 Modifiche alla stazione utente di Wood Sardegna	26
III.4 ATTIVITÀ IN FASE DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE E LA MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO IN PROGETTO	27
III.4.1 Tempistiche realizzative	27
III.4.2 Tipologie di lavori e criteri di esecuzione	28
III.4.2.1 Attività di cantiere la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico	30
III.4.2.2 Attività di cantiere la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico - lavori agricoli per progetto agronomico	36
III.4.2.3 Attività di cantiere per Impianto di Utenza	38
III.4.3 Commissioning	41
III.4.4 Accessi ed impianti di cantiere	42
III.4.5 Impiego di manodopera in fase di cantiere e commissioning	43
III.4.5 Attrezzature ed automezzi di cantiere/fase di commissioning e traffico generato	44
III.4.6 Terre e rocce da scavo	45
III.4.6.1 Stima dei volumi di scavi e reinterri	45
III.4.6.2 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo	49
III.5 Analisi delle interazioni ambientali del progetto	50
III.5.1 Emissioni in fase di cantiere/commissioning	50
III.5.1.1 Emissioni in atmosfera	50
III.5.1.2 Scarichi idrici	51
III.5.1.3 Produzione di rifiuti	51
III.5.1.4 Emissioni di rumore	53
III.5.2 Consumi di risorse in fase di cantiere/commissioning	53
III.5.2.1 Consumi energetici	53
III.5.2.2 Prelievi idrici	54
III.5.2.3 Consumi di materie prime per la realizzazione delle opere	54
III.5.2.4 Uso del suolo	55
III.5.3 Emissioni in fase di esercizio	56
III.5.3.1 Emissioni in atmosfera	56
III.5.3.2 Scarichi idrici	56
III.5.3.3 Produzione di rifiuti	57

III.5.3.4	Emissioni di rumore	58
III.5.3.5	Radiazioni non ionizzanti	58
III.5.4	Consumi di risorse in fase di esercizio	59
III.5.4.1	Consumo di suolo	59
III.5.4.2	Consumi idrici	59
III.5.4.3	Consumi di materie prime, materiali e sostanze	60
III.5.5	Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche	60
III.5.5.1	Ricadute Sociali	60
III.5.5.2	Ricadute occupazionali	60
III.5.5.3	Ricadute economiche	62
III.6	MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA	63
III.6.1	Protezioni elettriche	63
III.6.1.1	Protezioni contro il corto circuito	63
III.6.1.2	Protezioni contro i contatti diretti	63
III.6.1.3	Misure di protezione contro i contatti indiretti	63
III.6.1.4	Misure di protezione dalle scariche atmosferiche	63
III.6.2	Altre misure di sicurezza	64
III.6.3	Manutenzione ordinaria	64
III.6.4	Analisi del rischio potenziale di incidenti o calamità	65
III.6.4.1	Rischio di incendio, di distacchi pannelli, anche in relazione alla caduta di parti di aerogeneratori da eventuali vicini impianti	65
III.6.4.2	Rischio correlati con impianti a Rischio di incidente rilevante	66
III.7	ALTERNATIVE DI PROGETTO	67
III.7.1	Alternative di localizzazione	67
III.7.2	Alternative progettuali	69
III.7.3	Alternativa “zero”	72
III.8	Misure di prevenzione e mitigazione	74
III.8.1	Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione	74
III.8.1.1	Emissioni in atmosfera	74
III.8.1.2	Emissioni di rumore	74
III.8.1.3	Misure durante la movimentazione e la manipolazione di sostanze chimiche	75
III.8.1.4	Misure di prevenzione su suolo e sottosuolo	75
III.8.1.5	Impatto visivo, inquinamento luminoso e impatto paesaggistico	75
III.8.2	Misure di mitigazione in fase di esercizio dell’opera	76
III.8.2.1	Contenimento delle emissioni sonore	76
III.8.2.2	Contenimento dell’impatto visivo	77
III.9	Decommissioning dell’impianto	78
III.9.1	Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione	79
III.9.2	Impiego di manodopera in fase di dismissione	80
III.10	Sintesi delle analisi e valutazioni	81

Elenco Figure

Figura III.1- Area di inserimento dell’impianto in progetto	10
Figura III.2- Tipico struttura di sostegno	14

<i>Figura III.3- Esempio struttura + modulo FV bifacciale</i>	15
<i>Figura III.4- Tipico power station con inverter e trasformatore elevatore</i>	16
<i>Figura III.5- Edificio esistente per il ricovero dei mezzi agricoli, ubicato in area n. 2</i>	23

Elenco Tabelle

<i>Tabella III.1 - Caratteristiche preliminari del modulo fotovoltaico</i>	14
<i>Tabella III.2 - Caratteristiche tecniche preliminari sistema inverter/trasformatore</i>	17
<i>Tabella III.3 - Dettaglio della suddivisione colturale nelle varie aree di intervento (in ettari)</i>	20
<i>Tabella III.4 - Estensione complessiva degli appezzamenti descritti</i>	21
<i>Tabella III.5 - Elenco del personale impiegato in fase di cantiere</i>	43
<i>Tabella III.6 - Elenco del personale impiegato in fase di commissioning</i>	43
<i>Tabella III.7 - Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere e di commissioning</i>	44
<i>Tabella III.8 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere e di commissioning</i>	44
<i>Tabella III.9 - Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell’Impianto agro-fotovoltaico</i>	45
<i>Tabella III.10 - Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell’Impianto Utenza</i>	47
<i>Tabella III.11 - Elenco delle tipologie di rifiuti prodotte in fase di cantiere</i>	51
<i>Tabella III.12 – Stima dei quantitativi di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere</i>	52
<i>Tabella III.13 –Quantitativi dei materiali da costruzione acquistati</i>	55
<i>Tabella III.14 - Elenco delle tipologie di rifiuti prodotte in fase di esercizio</i>	57
<i>Tabella III.15 - Elenco delle attività di controllo e manutenzione e relativa frequenza</i>	64
<i>Tabella III.16 - Elenco delle attività di coltivazione agricola e relativa frequenza</i>	65
<i>Tabella III.17 - Impianti RIR</i>	66
<i>Tabella III.18- Vantaggi e svantaggi delle diverse tipologie impiantistiche</i>	69
<i>Tabella III.19- Significato dei punteggi attribuiti a ciascun criterio di valutazione</i>	70
<i>Tabella III.20- Ranking differenti soluzioni impiantistiche valutate</i>	70
<i>Tabella III.21-Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti</i>	72
<i>Tabella III.22-Benefici ambientali attesi- risparmio di combustibile</i>	72
<i>Tabella III.23- Elenco delle attrezzature previste in fase di dismissione</i>	79
<i>Tabella III.24-Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione</i>	79
<i>Tabella III.25-Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione</i>	79
<i>Tabella III.26- Elenco del personale impiegato in fase di dismissione</i>	80
<i>Tabella III.27- Sintesi delle interazioni di progetto in fase di cantiere/commissioning e di esercizio</i>	82

**Questo documento è di proprietà di HWF 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
HWF S.r.l.**

INTRODUZIONE

La presente sezione costituisce della *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 ha una potenza complessiva installata di 57.519 kWp (originariamente la potenza dell'impianto era pari a 59.276,55 kWp, ma sono state successivamente apportate delle modifiche al layout d'impianto per ottemperare alle osservazioni degli enti presentate durante la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale) e l'energia prodotta sarà interamente immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

L'impianto agro-fotovoltaico sarà costituito da n. 4 aree che saranno ubicate in prevalenza (Aree n. 1, 2 e 3) nel territorio comunale di Porto Torres (SS) e parzialmente (Area n. 4) nel comune di Sassari (SS).

L'impianto di Utenza sorgerà in vicinanza della Stazione RTN a 150 kV "Porto Torres 2" e in adiacenza all'impianto di utenza di Wood Sardegna, alla quale sarà collegato tramite opportune sbarre, nel comune di Porto Torres (SS).

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.).

Il presente documento è un aggiornamento della precedente relazione emessa in Rev. 0; le modifiche apportate rispetto alla versione precedente sono riportate in colore blu, al fine di agevolarne l'identificazione.

Nella presente revisione è stata integrata inoltre con i chiarimenti richiesti nella nota della Commissione Tecnica Specialistica PNRR-PNIEC protocollo" m_ante.CTVA.REGISTRO UFFICIALE.U.0009632.07-12-2022", nonché le osservazioni delle Regione Autonoma della Sardegna Assessorato della Difesa dell'Ambiente MiTe-2022-0124067 del 07/10/2022 e la nota del Ministero della Cultura (MiC) del 11/10/2022 n.prot. 4401-P.

Nello specifico sono stati integrati i seguenti aspetti:

1. sono state individuate e quantificate le risorse naturali necessarie in termini di energia, di materiali utilizzati e di produzione di rifiuti. (par. III.5.2 e III.5.3);
2. è stato valutato il rischio potenziale di incidenti o calamità in relazione al rischio di incendio, di distacchi pannelli anche in relazione alla caduta di parti di aerogeneratori da eventuali vicini impianti (par. III.6.4.1) ed è stata verificata la presenza di impianti Rischio di Incidente Rilevante (RIR) (par. III.6.4.2);
3. è stata aggiornata l'analisi comparativa delle alternative progettuali localizzative, tecnologiche e dimensionali descrivendo la modalità d'integrazione delle attività agricole con quella di produzione energetica (par. III.7. Alternative di progetto)

III.1 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, ed alla successiva adozione del "Piano nazionale integrato per l'energia e il clima 2030" (PNIEC) avvenuta a gennaio 2020, 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:

- *...“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”...*
- *...“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”...*
- *...“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:

- contenere sensibilmente il consumo di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza (695 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;
- svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici, avvalendosi di mezzi meccanici (essendo lo spazio tra le strutture molto elevato);
- 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;
- riqualificare pienamente le aree in cui insisterà l'impianto, sia perché le lavorazioni agricole che saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo);
- valorizzare l'area agricola coinvolta dal progetto;
- ricavare una buona redditività sia dall'attività di produzione di energia che dall'attività di coltivazione agricola.

III.2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'impianto, come già specificato in premessa, consiste nella realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, che sarà distribuito in n. 4 Aree e relative opere di connesse (cavidotti media tensione, stazione di Utenza, ecc.) necessarie per il collegamento alla RTN.

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico è situata nella zona sud-occidentale del territorio del comune di Porto Torres (SS), in località Margoneddu, Monte Rosè e Monti li Casi, ed interessa parzialmente una porzione del Comune di Sassari (SS) a ridosso del confine con il comune di Porto Torres, sempre in località Monti li Casi. Il sito è sostanzialmente delimitato:

- a sud, dal confine comunale tra Porto Torres e Sassari;
- a est, dalla Strada Provinciale N. 42;
- a nord, dalla Strada Statale N. 57;
- a ovest, dalla strada comunale tra Porto Torres e Sassari.

Da un punto di vista morfologico, l'impianto è collocato in un territorio prevalentemente pianeggiante, che raggiunge una quota massima di circa 60 m s.l.m. in corrispondenza dell'Area N. 3.

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:

- un agriturismo lungo la SP57, in prossimità dell'area N. 1;
- un'abitazione in corrispondenza dell'area N. 1, ove risiede uno dei proprietari dei terreni ove sorgerà l'impianto;
- un paio di abitazioni a nord dell'area N. 2, abitate dai proprietari dei terreni dove sorgerà l'impianto;
- un'abitazione a ovest dell'area N. 4 ove risiede il proprietario dei terreni della medesima area.

La Stazione Utente sarà ubicata in località Monte Rosè, immediatamente a Sud dell'Area n. 2, a circa 1,5 km, sempre compresa nel Comune di Porto Torres (SS) e sorgerà in vicinanza della Stazione RTN Porto Torres 2 e in adiacenza all'impianto di utenza di Wood Sardegna, alla quale sarà collegato tramite opportune sbarre.

L'accesso alla Stazione Utente avverrà tramite una strada interpoderale esistente – avente una lunghezza di circa 1,7 km - che si dirama dalla S.P. 34. Tale strada sarà opportunamente riadattata per consentire l'accesso agli automezzi necessari per la costruzione e manutenzione periodica della stazione. È inoltre prevista la realizzazione di un nuovo breve tratto di strada, della lunghezza di circa 100 m, che raccorderà la strada interpoderale alla Stazione Utente.

Nelle immediate vicinanze della Stazione Utente non sono presenti abitazioni stabilmente abitate; si segnala solo la presenza di qualche fabbricato diruto, utilizzato come ricovero animali o deposito di attrezzi agricoli. A nord e a sud dell'area dell'Impianto di Utenza sono presenti due cave di estrazione, la cava di Monte Rosè e la cava di Monte Alvaro. Quest'ultima attualmente non è più attiva.

Il percorso delle dorsali di collegamento interrate in MT tra il campo agro-fotovoltaico e la Stazione Utente, si svilupperà prevalentemente lungo le strade provinciali, vicinali e interpoderali esistenti - eccetto qualche breve passaggio su terreni rurali di privati (particelle 392 e 328 del Fg. 33 - sezione di Nurra - del Comune di Sassari) ed in particolare interesserà le seguenti strade:

- Strada Provinciale N. 57
- Strada Provinciale N. 34
- Strada vicinale Sant'Elena Nuraghe Nieddu

- Strada vicinale Funtanedda
- Strada vicinale Pischina Fiori
- Strada interpoderale in località Monte Rosè

Alcune particelle intestate al Comune di Porto Torres ed interessate esclusivamente dalla viabilità di accesso alla Stazione Utente e dalla posa dei cavi interrati a 30 kV per il vettoriamento dell'energia prodotta dai gruppi di conversione alla Stazione Utente, rientrano nell'Inventario delle Terre ad uso civico del Comune, pubblicato sul sito della Regione Sardegna.

Le particelle interessate sono identificate al Fg. 16, mappali 76, 129, 162, 549 e 596 del N.C.T. del Comune di Porto Torres.

Il progetto in esame non va in alcun modo a limitare l'uso civico delle particelle interessate, in quanto il cavo sarà posato interrato e la strada resterà ad uso pubblico.

Da un punto di vista urbanistico, i territori ove ricadono le opere in progetto sono classificati come zone agricole nel relativo strumento urbanistico comunale vigente

I terreni interessati dall'impianto agro-fotovoltaico, presentano i seguenti estremi catastali:

- Comune di Porto Torres, Foglio 14: particelle 6 - 7 - 8 - 99 - 139 -140 - 251 - 538 - 539 - 540 - 541 - 542;
- Comune di Porto Torres, Foglio 17: particelle 3 - 5 - 17 - 83 - 84 - 85 - 86 - 87 - 90 - 92 - 93 - 94 - 95 - 120 - 121 - 122 - 123 -124 - 125 - 127 - 128 -129;
- Comune di Sassari, Foglio 33, particelle: 78 – 263 -383.

I terreni interessati dalla Stazione di Utenza, presentano i seguenti estremi catastali:

- Comune di Porto Torre, Comune di Porto Torres, Fg. 16 particella 669.

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



Per quanto concerne l'uso del suolo, l'indagine agronomica ha evidenziato che i terreni in cui sarà realizzato il parco agro-fotovoltaico sono attualmente adibiti in parte a seminativo e in parte ad erbaio polifita.

L'impianto agro-fotovoltaico si svilupperà su una superficie complessiva di circa 112 Ha.

III.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

III.3.1 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 57.519 kWp (40.000 kW in immissione) e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

La Società è allo scopo titolare di una Soluzione Tecnica Minima Generale di Connessione (i.e. STMG), rilasciata dal gestore della Rete di Trasmissione Nazionale Terna S.p.A. (di seguito il "Gestore"), la quale prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna a 150 kV con l'esistente stazione di smistamento della RTN a 150 kV (denominata "Porto Torres 2"), collegata in entra-esce alla linea esistente a 150 kV della RTN "Porto Torres 1-Fiumesanto".

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete del Gestore, la Società ha convenuto di condividere lo stallo RTN nell'esistente stazione di smistamento "Porto Torres 2", con la società Wood Sardegna, considerando che il limite massimo di potenza concesso per singolo stallo è pari a 200 MW e la potenza in immissione risultante dalla somma dei due impianti è inferiore a tale valore soglia.

La Stazione RTN a 150 kV di Porto Torres 2 è entrata in esercizio il 27 gennaio 2021 e lo stallo arrivo produttore al quale si collegheranno gli impianti di Wood Sardegna e di HWF S.r.l. è già stato realizzato. Pertanto, per il collegamento alla RTN dell'impianto agro-fotovoltaico di HWF (così come per quello di Wood Sardegna) non sarà necessario autorizzare e realizzare nuove opere della RTN.

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

- Impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale ubicato nei comuni di Porto Torres e Sassari (SS), in località Margoneddu, Monte Rosè e Monti li Casi;
- Linea in cavo interrato in media tensione a 30 kV (Dorsali MT), per il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla futura stazione elettrica di trasformazione 150/30kV di proprietà della Società. Il percorso dei cavi interrati, che all'esterno delle aree di impianto seguirà la viabilità esistente, si svilupperà per una lunghezza di circa 13 km;
- Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (Stazione Utente), da realizzarsi in località Monte Rosè, nel comune di Porto Torres (SS);
- Opere Condivise dell'Impianto di Utenza, costituite dalle sbarre comuni e dal sezionatore (Opere Condivise), necessarie per la condivisione dello stallo a 150 kV nella stazione di smistamento RTN denominata "Porto Torres 2" tra il progetto della Società HWF e il progetto della società Wood Sardegna, quest'ultimo già autorizzato;
- Modifiche da apportare alla stazione utente di proprietà della società Wood Sardegna, funzionale al progetto di un impianto eolico da 29,4 MW della Società Wood Sardegna il quale ha già conseguito l'autorizzazione unica per la costruzione ed esercizio in data 28 giugno 2021.

III.3.2 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*”

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 105.970 MWh al primo anno, e circa 1842 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;
- la vicinanza del punto di connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) e peraltro su una linea con ridotte limitazioni di potenza;
- 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:

- terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai consorzi di bonifica (cod.7.2) in cui ricadono le Aree n. 2, 3 e 4;
- fascia costiera (cod. 13.1) in cui ricade l’Area n. 1.

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;
- escludere dagli interventi tutte le aree a pericolosità idraulica e geomorfologica, come identificate dal PAI, dal PGRA e dallo Studio di assetto idrogeologico presentato dal Comune di Porto Torres, ai sensi dell'art. 8 c. 2 delle N.A. del PAI, approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino n. 18 del 04 febbraio 2020. Solo un breve tratto delle dorsali in MT a 30 kV e della strada di accesso alla Stazione Utente (strada esistente da riadattare) attraversano un'area cartografata come Hg1, in prossimità della cava di Monte Rosè;
- Mantenere una fascia di rispetto dalle infrastrutture esistenti (elettricità in alta, media e bassa tensione, linee interrate del Consorzio di Bonifica della Nurra, acquedotti della Società Abbanoa S.p.A.);
- Garantire una distanza minima tra le strade e le strutture dell'impianto agro-fotovoltaico:
 - 30 m dalle strade provinciali SP34 e SP57;
 - 10 m dalle strade comunali/vicinali.
- Mantenere una distanza tra le strutture di sostegno di 12 m, per consentire un agevole transito dei mezzi agricoli (fascia libera minima tra le interfile è pari a 7,2 m) per la coltivazione tra le interfile con mezzi meccanizzati e per minimizzare l'ombreggiamento tra le schiere di moduli.

III.3.3 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 **57.519 kWp**, composto da **82.170** moduli bifacciali con una potenza nominale di **700 Wp** e un'efficienza di conversione del 22% circa.

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 12 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.

III.3.3.1 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.

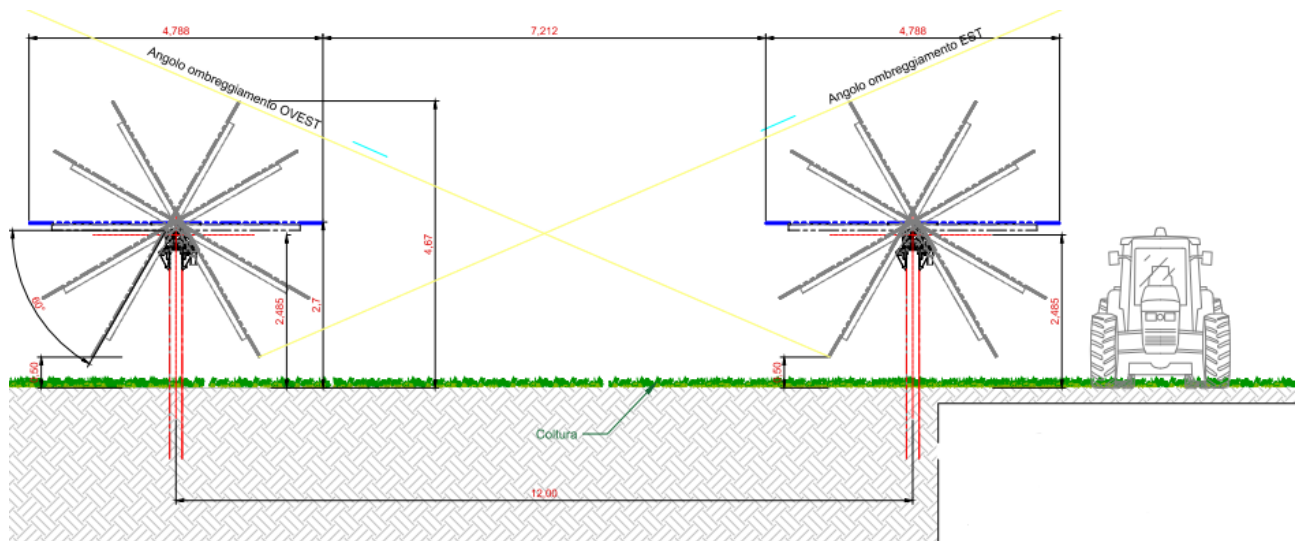
Tabella III.1 - Caratteristiche preliminari del modulo fotovoltaico

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	2384mmx1303mmx30mm

Strutture di sostegno

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotolito), 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 12 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza tra le strutture, gli ingombri e l'altezza del montante principale (circa 2,5 m), si presta ad una perfetta integrazione impianto 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 (30 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.

Il gruppo di conversione (chiamato anche power station), con potenza nominale variabile da 2.667 kVA a 4400 kVA individuato in questa fase preliminare di progettazione, prevede l'utilizzo di uno o due inverter e un trasformatore elevatore, inclusi 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.

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



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

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

Grandezza	Valore
Tensione massima in ingresso	1500 V
Tensione di uscita alla Pnom	30 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)	2667/2800/3067/4000/4200/4400 kVA
Rendimento europeo	98,6%

Cabine servizi ausiliari

In prossimità di ogni gruppo di conversione saranno installate delle cabine (o, in alternativa, dei container) di dimensioni 3,6 x 2,6 m ed altezza pari a 2,7 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 sottocampo di appartenenza tracker;
- Sistema di monitoraggio e controllo sottocampo di appartenenza Impianto Fotovoltaico;
- Sistema di monitoraggio e controllo stazioni meteo di appartenenza;
- Sistema di trasmissione dati sottocampo di appartenenza.

Cabine di raccolta

Sono state previste tre cabine di raccolta, rispettivamente T1, posizionata all'interno dell'Area N. 1, T2, posizionata in prossimità dell'ingresso dell'Area N. 2, T3 posizionata in prossimità dell'ingresso dell'Area N. 3 del parco fotovoltaico (si veda a tal proposito la Tav. 12 "Planimetria Impianto Fotovoltaico"), per consentire le manovre di sezionamento e manutenzione sulle dorsali. Le cabine sono dimensionate per ospitare un quadro MT per la connessione delle linee dorsali e un quadro BT per le alimentazioni ausiliarie (F.M., illuminazione, ausiliari quadri, ecc).

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, suddivisa in due locali:

- magazzino per lo stoccaggio dei materiali di consumo dell'impianto fotovoltaico;
- sala Controllo, dove sarà 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.

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 in MT, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla stazione di trasformazione 150/30 kV.

Il tracciato dei cavi in media tensione (MT) si può distinguere in:

- Interno al perimetro dell'impianto fotovoltaico: interessa il collegamento delle power station in ciascuna delle quattro aree costituenti il campo fotovoltaico. La posa dei cavi è esclusivamente sotto terreno agricolo. I tracciati interni che collegano i gruppi di conversione sono progettati per ridurre al minimo il percorso;
- Esterno al perimetro dell'impianto: i cavi MT in uscita dalle quattro aree costituenti il campo fotovoltaico saranno posati sotto strade bianche o asfaltate (vicinali, provinciali) e per un breve tratto (circa 540 m) sotto terreno agricolo (particelle 392 e 328 del Fg. 33 del Comune di Sassari in corrispondenza dell'Area n. 4). Il collegamento alla Stazione di utenza avverrà con n. 2 dorsali di MT in uscita dalle cabine di raccolta T1 (Area 1) e T2, riferita quest'ultima ai contributi delle Aree n. 2, 3, 4. Le strade che saranno interessate saranno:
 - Strada vicinale Sant'Elena Nuraghe Niedda (circa 300m);
 - S.P.57 (circa 1.100 m);
 - S.P.34 (un totale di circa 1.280 m);
 - Strada vicinale Pischina Fiori (circa 500 m);
 - strada vicinale Funtanedda (Circa 930 m);
 - strada interpodereale in località Monte Rosé (circa 1,7 km).

In entrambi i casi i cavi che verranno utilizzati saranno dotati di un'adeguata protezione meccanica tale da consentire la posa direttamente interrata senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari. La posa dei cavi è prevista ad una profondità minima di 1,2 m e in formazione a trifoglio.

È prevista la posa di ball marker per individuare il percorso dei cavi, i giunti, le interferenze con altri sottoservizi ed i cambi di direzione.

I tipici di posa dei cavi MT interni all'impianto, che contemplano anche il caso di interferenze con condotte idriche esistenti, sono rappresentati nella Tav. 17a "Planimetria impianto agro-fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi AC - interni all'impianto", mentre i tipici di posa dei cavi MT

esterni all'impianto sono mostrati nella *Tav. 17b "Planimetria impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi AC - esterni all'impianto"* del progetto definitivo.

III.3.3.2 Progetto agronomico

Come già spiegato nei paragrafi precedenti, l'impianto fotovoltaico è stato progettato, fin dall'inizio, con lo scopo di permettere lo svolgimento di attività di coltivazione agricola. È stato pertanto dato l'incarico a dei Dottori agronomi l'incarico di definire un piano colturale da adottare nelle aree di impianto e quali accorgimenti progettuali adottare, al fine di consentire la coltivazione con mezzi meccanici.

Per la definizione del piano colturale, che sarà differente nelle varie Aree in funzione delle differenti caratteristiche delle stesse, sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile), la fascia arborea perimetrale, le aree olivetate, le aree esterne.

Le caratteristiche pedologiche del sito, la presenza di acqua per l'irrigazione fornita dal "Consorzio di Bonifica della Nurra" che serve 3 delle 4 aree, consentono di programmare un piano colturale differente rispetto a quello attuale caratterizzato comunque da colture prevalentemente in asciutto e l'inserimento di qualche coltura irrigua.

Il piano colturale proposto nelle 4 aree in cui è prevista la realizzazione degli impianti fotovoltaici è frutto di un accurato studio che ha analizzato inizialmente le essenze della flora presente e le colture che tradizionalmente vengono praticate nella zona e che meglio si adattano alle condizioni pedoclimatiche.

Si sono verificate inoltre le dotazioni irrigue di ogni singola area e non ultima le stesse capacità professionali degli operatori agricoli che su tali aree andranno a operare.

Sulla base di tale premessa, nella tabella seguente sono elencate le colture di interesse agricolo e paesaggistico che verranno proposte all'interno delle 4 Aree.

Tabella III.3 - Dettaglio della suddivisione colturale nelle varie aree di intervento (in ettari)

Essenza	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	TOTALE
Erabaio autunno-vernino	15,76	2,84	19,76	6,88	45,24
Cereali autunno-vernini			0,94	1,61	2,55
Pascolo		16,15			16,15
Medicaio irriguo	2,77		2,63	2,88	8,28
Orto irriguo			0,49		0,49
Oliveto irriguo	2,31		3,73		6,04
Olivo cipressino			0,26		0,26
Lentisco	1,00	1,10	1,25	0,63	3,98
Rosmarino-Elicriso-Ginestra	0,47			0,72	1,19
TOTALE	22,31	20,09	29,06	12,72	84,18
Di cui SAU	20,84	18,99	27,81	11,37	79,01

In questa tabella sono state conteggiate solo le superfici libere dagli impianti tecnologici, cioè le superfici agricole che fanno parte delle aree contrattualizzate che si trovano sia all'interno che all'esterno delle aree recintate e tra le file delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici.

Nei seguenti paragrafi sono sommariamente descritte le attività agricole previste, mentre per maggiori approfondimenti si rimanda all'All. C.9 "Progettazione e gestione agronomica dell'impianto agro-fotovoltaico".

Colture praticabili nell'area di intervento e superfici dedicate

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. È stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare delle essenze mellifere all'interno dell'Area n. 1. L'area di impianto coltivabile (a seminativo, con medicaio irriguo su fascia esterna, con oliveto e con ortive da pieno campo e di fascia di mitigazione di olivo cipressino nell'Area 2 di ha 0,26) risulta avere una superficie pari a ha **79,01** (Superficie Agricola), pari al 70% circa dell'intera area di intervento quantificata in ha **112,45 ha** (Superficie Totale).

A questa superficie va aggiunta quella relativa alle fasce di mitigazione per circa 3,99 ha, 1,19 ha di aree da rinaturalizzare con lentisco, olivastro ed essenze mellifere a ridosso della recinzione, 2,40 ha di vegetazione esistente interna ed esterna all'area recintata. Avremo pertanto una superficie coltivata pari a 86,59 ha, su una superficie contrattualizzata complessiva di ha 127,97.

Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività:

- a) Realizzazione delle fasce di mitigazione
- b) Copertura con erbai a semina annuale
- c) Copertura con prati stabili
- d) Colture ortive (ha 0,49 nell'Area n° 3)
- e) Colture arboree mediterranee intensive (Olivetto nell' Area n° 1 ed Area n° 2 e fascia schermante nell' Area n° 2)
- f) Colture arbustive autoctone mellifere (Aree di compensazione da rinaturalizzare nell' Area n° 1 e n° 4)

Le superfici occupate dalle varie colture sono indicate alla seguente tabella, che riporta l'intera ripartizione delle aree contrattualizzate nella fase ante e post-intervento. Per una rappresentazione su mappa del piano colturale si rimanda alla Tav. 13 "Layout con identificazione aree coltivate".

Tabella III.4 - Estensione complessiva degli appezzamenti descritti

COLTURE	Estensione ante (ha)	Estensione post (ha)
Erbai autunno-vernini	52,50	45,24
Cereali autunno-vernini misti	46,67	2,55
Pascolo	26,37	16,15
Fascia tagliafuoco area 2		2,84
Medicaio irriguo		8,28
Ortive irrigue da pieno campo		0,49
Erbaio polifita (area FV)		25,51
Olivo - olive da olio (superfici interne)	-	6,04
Olivo – olive da olio (fascia perimetrale di mitigazione)	-	0,26
Aree di compensazione con essenze arbustive mellifere	-	0,47
Aree di compensazione senza essenze arbustive mellifere		0,72
Altre superfici (viabilità, aree boscate e fasce di mitigazione non coltivabili, altre contrattualizzate)	2,42	19,42
TOTALI	127,97	127,97

Fascia di mitigazione

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di fasce arboree con caratteristiche differenti lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico.

Dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di:

- sul confine Nord dell'Area 3 che costeggia la SP 34 Porto Torres-Stintino, di impiantare un moderno uliveto (olivo cipressino) esternamente alla recinzione, disposto su un doppio filare ad interasse di mt 5,00 x 5,00, disposto a quinconce (Fascia di Tipo B);
- sulle restanti aree d'impianto, esternamente alla recinzione sono già presenti in gran parte delle aree a siepe più o meno continue che garantiscono la mitigazione visiva dell'impianto. Sarà pertanto previsto, con il presente intervento, di integrare le fasce attualmente più diradate o scoperte mediante la posa in opera di nuove piantine di lentisco messe a dimora ad una distanza di cm 50 disposte su un'unica fila (Fascia di Tipo A).

Nelle fasce di neo-impianto ad uliveto si provvederà all'installazione di un idoneo impianto a goccia collegato alla condotta consortile che attraversa l'area n° 3.

Nelle fasce di neo-impianto a lentisco, durante la fase di accrescimento della coltura, è necessario nei periodi estivi (da giugno a settembre) effettuare un adacquamento settimanale delle nuove piantine messe a dimora mediante carro-botte, in quantità pari a 20 l/pianta, per 16 settimane.

Per maggiori dettagli sulla modalità di realizzazione delle fasce arboree perimetrali, si rimanda alle seguenti tavole:

- Tav. 29a "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale Tipologia A";
- Tav. 29b "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale Tipologia B";
- Tav. 29c "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale Tipologia C";
- Tav. 29d "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale Tipologia D".

Attività apistica

Gli spazi disponibili e le colture scelte, in particolare quelle arboree, consentiranno lo sfruttamento dell'area anche per l'attività apistica.

L'attività apistica risulta già esistente all'interno dell'area n° 1 in cui sono presenti 5 arnie; è intenzione dell'imprenditore agricolo, che gestisce fra l'altro un agriturismo, implementare la produzione di miele con un incremento fino a 15 arnie che verranno posizionate in un'area apposita interamente recintata di facile raggiungimento della superficie di mq 160 circa, caratterizzata dalla presenza di alberi che garantiscono il fresco durante la stagione estiva, posizionato a distanza da strade o altre fonti di rumore, sufficientemente riparato dai venti dominanti dove non sono presenti ristagni. In ogni caso le arnie verranno posizionate su supporti sollevati 40-50 cm da terra e distanziate tra loro di 40-50 cm.

Per la produzione di polline il presente intervento prevede la creazione di due aree di compensazione da rinaturalizzare della superficie di ha 0,47 in cui oltre a piante di olivastro e di lentisco verranno messe a dimora delle essenze mellifere rappresentate da Rosmarino, da Lavanda e Ginestra.

Edificio ricovero mezzi agricoli

La Società metterà a disposizione due edifici per consentire il ricovero dei mezzi, delle attrezzature, e del materiale in genere necessari per l'attività agricola:

- uno è un edificio esistente, ubicato nell'Area N. 2, attualmente in disuso ma in ottimo stato di conservazione, che sarà ripristinato. Tale edificio ha una dimensione di 20 x 10 m;
- L'altro è un edificio che sarà realizzato ex-novo nell'Area N. 1, 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" del progetto definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico.

L'ubicazione degli edifici è mostrata nella Tav. 12 "Layout Impianto agro-fotovoltaico" del progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico.

Figura III.5- Edificio esistente per il ricovero dei mezzi agricoli, ubicato in area n. 2



III.3.4 Opere di collegamento alla Rete di Trasmissione Elettrica Nazionale (RTN)

Le N. 2 dorsali di collegamento in Media Tensione a 30 kV, saranno collegate al quadro in media tensione a 30 kV installato nella cabina della Stazione di Trasformazione 150/30 kV, di proprietà della Società. Tale stazione sarà a sua volta collegata attraverso un sistema sbarre a 150 kV in condivisione con un altro produttore con il nuovo stallo arrivo produttore, già realizzato nella sezione a 150 kV dell'esistente Stazione Elettrica RTN di smistamento a 150 kV "Porto Torres 2", di proprietà di Terna S.p.A.

L'Impianto di Utenza sarà realizzato allo scopo di collegare l'Impianto agro-fotovoltaico denominato "Porto Torres 1" alla stazione esistente di smistamento 150 kV della RTN "Porto Torres 2" e sarà sostanzialmente suddiviso in:

1. Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (Stazione Utente), di proprietà della Società, costituita da:
 - a. Apparecchiature elettromeccaniche 150 kV;
 - b. Trasformatore elevatore 150/30 kV;
 - c. Sistemi di media e bassa tensione e di controllo/protezione (ubicati all'interno dell'Edificio Utente)
 - d. Sistemi ausiliari (illuminazione, antintrusione, telecomunicazione)
 - e. Rete di terra;
 - f. Opere civili, comprendenti:
 - i. Edificio Utente;
 - ii. Recinzione e cancelli;
 - iii. Strada di accesso;
 - iv. Strade interne e piazzole;
 - v. Fondazioni apparecchiature elettriche;
 - vi. Sistema smaltimento acque meteoriche e fognarie;
 - vii. Realizzazione di un muro di contenimento sul lato nord ed est della Stazione Utente, del setto drenante e del fosso di guardia in terra per la regimazione delle acque meteoriche a monte del muro di contenimento.
2. Apparecchiature elettromeccaniche delle Opere Condivise dell'Impianto di Utenza a 150 kV, comuni a più produttori, come già descritto nel paragrafo 1 della presente relazione;
3. Modifiche da apportare alle apparecchiature elettromeccaniche della stazione utente 150/30 kV di proprietà di Wood Sardegna, finalizzate alla condivisione dello stallo RTN.

III.3.4.1 Impianto di Utenza

Il nuovo Impianto di Utenza e le opere condivise, comuni ad altri produttori, saranno ubicati in un'area sostanzialmente regolare, in adiacenza al confine Est della Stazione Elettrica RTN di smistamento a 150 kV "Porto Torres 2"; nella stessa area è in corso di realizzazione la Stazione di Utenza a servizio dell'impianto eolico della società Wood Sardegna.

Nell'area di Impianto di Utenza verranno realizzati i seguenti interventi:

- la Stazione Utente, che occupa un'area di circa 2000 m² completamente recintata (recinzione di tipo a pettine, avente un'altezza complessiva di 250 cm), che include al suo interno l'edificio tecnologico, le apparecchiature elettriche e le aree asfaltate per il transito degli automezzi;
- circa 600 m² dedicati all'area delle Opere Condivise ricadente nell'area della stazione Utente di Wood Sardegna; anche tale area sarà completamente recintata;
- circa 680 m² occupati dal piazzale antistante l'ingresso per la sosta degli automezzi durante la fase operativa;

La stazione elettrica di trasformazione è finalizzata ad elevare la tensione da 30 kV a 150 kV, per convogliare la potenza generata dall'impianto agro-fotovoltaico verso la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

La Stazione Utente sarà principalmente costituita dalle seguenti apparecchiature elettromeccaniche:

- N. 1 sezionatore di sbarre 150 kV
- N. 1 montante 150 kV di collegamento del trasformatore elevatore alle sbarre comuni;
- N. 1 trasformatore elevatore 150/30 kV;
- Componenti in media e bassa tensione, ubicati all'interno dell'Edificio Utente:
 - N. 1 quadro elettrico 30 kV;
 - N. 1 trasformatore 30/0.42 kV, isolato in resina, per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto;
 - Sistemi di alimentazione di bassa tensione dei servizi ausiliari di impianto, in corrente alternata (c.a.) ed in corrente continua (c.c.);
 - Sistema di protezione della stazione;
 - Sistema di monitoraggio e controllo dell'intera stazione (SCADA);
- N. 1 generatore diesel (potenza nominale 15 kVA), per installazione esterna, completo di pannello di protezione e controllo e di serbatoio gasolio incorporato su basamento (capacità 120 l).

All'interno della nuova Stazione Utente è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà un locale quadri BT e controllo, un locale quadri elettrici MT con una parte dedicata al trasformatore TSA, un locale misure, un locale uffici e la zona servizi. Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

L'edificio sarà realizzato in muratura, con superfici non combustibili, nel rispetto di quanto definito nella norma CEI EN 61936-1, da cui consegue una distanza in aria per trasformatori all'aperto uguale o superiore a 10 m.

La pianta dell'edificio sarà rettangolare di dimensioni esterne 14,00 m x 8,00 m circa e con orientamento nord-sud. L'edificio è ad un solo piano, con copertura a tetto piano, ed ha altezza massima pari a 4,95 m, corrispondente all'estradosso del coronamento. L'altezza interna dei locali è di 4,00 m (quota calpestio p.p.f. +0,20 m). Nell'ambito dell'allestimento dell'edificio è compresa la predisposizione delle sale quadri con i relativi telai di sostegno dei quadri elettrici e la realizzazione dell'apposito pavimento sopraelevato.

Sul lato nord ed est della Stazione Utente sarà realizzato un muro di contenimento e a monte dello stesso saranno realizzati un setto drenante e un fosso di guardia in terra per la regimazione delle acque meteoriche.

III.3.4.2 Opere condivise

Le Opere Condivise, comuni alla Società e Wood Sardegna, saranno sostanzialmente costituite da:

- a) Uno stallo arrivo linea costituito da un sezionatore di linea con lame di terra. Lo stallo arrivo linea include l'uso di corde in alluminio per il raccordo al sistema di sbarre esistente di altezza 12,05 m della RTN;
- b) Un sistema di sbarre 150 kV di collegamento dello stallo arrivo linea con la Stazione Utente della Società avente altezza da terra pari 7,5 m.

III.3.4.3 Modifiche alla stazione utente di Wood Sardegna

Tali modifiche saranno finalizzate alla condivisione dello stallo RTN, e potranno essere apportate solo nel caso in cui il Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza e il Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico della Società vengano autorizzati.

Nello specifico, per consentire la realizzazione delle Opere Condivise, lo stallo di trasformazione di Wood Sardegna dovrà essere opportunamente modificato come descritto di seguito:

- Sostituzione del sezionatore longitudinale con un sezionatore verticale;
- Rimozione di un TV;
- Sostituzione della posizione dell'interruttore con la posizione del TV, scalando le posizioni di interruttore e TA.

Tali modifiche sono del tutto trascurabili in quanto il progetto è stato concepito per minimizzare ogni spostamento delle apparecchiature rispetto al progetto originario. In particolare, il trasformatore 150/30 kV non verrà spostato. La superficie totale della stazione utente di Wood Sardegna rimarrà comunque invariata rispetto al progetto autorizzato.

III.4 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.4.1 Tempistiche realizzative

Per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico e delle dorsali a 30 kV di collegamento alla Stazione Utente, la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 10 mesi. L'Impianto di Utenza e l'impianto agro-fotovoltaico saranno disponibili per l'energizzazione, completate le relative attività di commissioning, della durata di circa 1 mese. Pertanto, sarà effettuato il collegamento con la RTN (1° parallelo) dopo 11 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 13 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.4.2 Tipologie di lavori e criteri di esecuzione

I lavori previsti per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico 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;
 - Finitura aree;
 - Posa cavi (incluse dorsali MT di collegamento all'Impianto di Utente);
 - Installazione sistema videosorveglianza;
 - Realizzazione opere di regimazione idraulica;
 - Ripristino aree di cantiere.
- Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola:
 - Lavorazioni per le colture da erbaio a semina autunnale e poliennale: sistemazione superficiale del terreno, ripperatura, spietramento, aratura del suolo, concimazione di arricchimento del suolo, frangizollatura, concimazione di fondo e semina;
 - coltivazione dell'erba medica lungo le fasce tagliafuoco delle aree 1, 3 e 4 dove sarà garantita la presenza di acqua di irrigazione. Prima di procedere alla semina verrà realizzato un impianto di irrigazione interrato con tubi disperdenti;
 - Coltivazione con specie orticole da pieno campo;
 - realizzazione di uliveti intensivi, per una superficie complessiva pari a circa 6,04 ha, oltre alla realizzazione di una fascia di mitigazione della superficie di ha 0,26 in cui verranno messi a dimora degli olivi cipressini disposti in doppia fila;
 - Impianto delle essenze arboree perimetrali (lentisco) e colture mellifere arbustive autoctone (Rosmarino, Elicriso, Ginestra);
 - Attività apistica (installazione di N. 10 nuove arnie)

Per quanto concerne le opere relative all'Impianto di Utente sono previste le seguenti attività:

- realizzazione della viabilità per l'accesso all'area della Stazione Utente e delle Opere Condivise;
- realizzazione del muro di contenimento sul lato nord ed est della Stazione Utente, del setto drenante e del fosso di guardia in terra per la regimazione delle acque meteoriche a monte del muro di contenimento;
- regolarizzazione dell'area della Stazione Utente e delle Opere Condivise;
- realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e dell'Edificio Utente;
- trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- montaggi elettrici;

- ripristino delle aree;
- modifiche all'area della stazione utente di Wood Sardegna (qualora già realizzata).

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

III.4.2 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 regolare. 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 terreno 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 installati 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 24.485 mq e saranno così distinte:

- Aree Uffici/Spogliatoi/mense/WC	mq 2.690
- Aree parcheggio	mq 1.715
- Aree di stoccaggio provvisorio materiale da costruzione	mq 11.375
- Aree di deposito provvisorio materiale di risulta	mq 8.705

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 alle aree d'impianto, ad esclusione di un breve tratto di strada di collegamento con l'Area N. 4, non è oggetto di interventi o di modifiche, in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire il transito dei mezzi di cantiere e per il trasporto dei materiali durante i lavori di costruzione. 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 "Planimetria 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 delle 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.

Cavidotti MT

La posa dei cavidotti MT 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 MT 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 MT (cavi a 30 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.

Le modalità di posa del cavo in uscita dell'Area n.1 ,che interesserà per un breve tratto un'area classificata a *pericolosità idraulica molto elevata*, nei pressi della SP 57, saranno coerenti a quanto previsto dalle N.A del PAI; l'attraversamento di tali aree avverrà in subalveo, tramite TOC, ad una profondità tale da assicurare che tra il fondo alveo e l'estradosso del cavo interrato ci sia più di 1,5 m di ricoprimento. Inoltre, i pozzetti in testata all'attraversamento in subalveo ricadranno esternamente all'alveo attraversato.

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).

Considerato inoltre che l'installazione dell'impianto, sebbene con riferimento a condizioni estremamente cautelative, comporta un aumento dei volumi e delle portate di deflusso, sono state previste delle opportune opere di mitigazione/compensazione al fine di garantire il rispetto dell'invarianza idraulica del progetto. Tenendo in considerazione le indicazioni riportate nelle Linee Guida ADIS (Autorità Distretto Idrografico della Sardegna), si è optato per la realizzazione di N. 4 bacini di laminazione/infiltrazione in ciascuna delle aree d'impianto, opportunamente dimensionati.

Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato C.20 "Relazione Idrologico-Idraulica – Analisi Invarianza Idraulica" e alle seguenti tavole progettuali:

- Tav. 35a - Ubicazione vasche di laminazione per invarianza idraulica
- Tav. 35b - Dettaglio vasche di laminazione Aree 1 e 2
- Tav. 35c - Dettaglio vasche di laminazione Aree 3 e 4

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

Realizzazione edificio per ricovero mezzi agricoli

L'edificio per mezzi agricoli sarà realizzato per consentire il ricovero dei mezzi, delle attrezzature, e del materiale in genere necessari per l'attività agricola.

L'edificio di forma rettangolare con copertura a doppia falda avrà dimensioni di 10,8 x 24,4 m e sarà composto da un unico piano fuoriterra di altezza massima pari a 6,40 m (punto centrale).

In fase esecutiva sarà definito in dettaglio la tipologia di edificio da realizzare che potrà essere sia in calcestruzzo (in opera o prefabbricato) o anche 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 poliuretanicca;
- 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 colture da erbaio a semina annuale e poliennale

L'impianto dell'erbaio polifita prevederà le seguenti attività:

- Sistemazione superficiale del terreno;
- Ripperatura fino ad una profondità di almeno 50 cm (tranne che nell'area 2);
- Spietramento (nell'area 2 ed altre microaree interne alle altre zone);
- Aratura del suolo fino alla profondità di 20-25 cm, nel periodo autunnale;
- Concimazione di arricchimento del suolo mediante concimi minerali a base di fosforo e di potassio;
- Frangizollatura con l'impiego di erpici a dischi;
- Concimazione di fondo e semina con seminatrice di precisione (semina su sodo nell'area 2e non semina tradizionale, essendo l'area ricca di pietrosità);
- Rullatura per compattare il terreno;
- Fase di sviluppo del cotico erboso (effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi);
- Concimazione di copertura (concimazione azotata).

Impianto medicaio irriguo lungo le fasce tagliafuoco (Aree 1, 3 e 4)

L'impianto del medicaio irriguo lungo le fasce tagliafuoco prevederà le seguenti attività:

1. Lavorazione andante mediante scasso del terreno alla profondità di cm 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce;
2. Movimento di terra da effettuarsi con mezzi meccanici per il livellamento superficiale del terreno;

3. Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici;
4. Realizzazione di un impianto di subirrigazione con tubi disperdenti. Le tubature verranno interrate ad una profondità di 30 cm con file di 50 cm;
5. Semina di coltura di medicaio irriguo mediante l'impiego di ecotipi locali;
6. Rullatura finale;
7. Prime irrigazioni per germinazione.

Miglioramento Pascolo Area 2

Le attività per il miglioramento pascolo dell'Area 2 sono le seguenti:

1. Rinettamento delle infestanti con l'uso di decespugliatrice meccanica;
2. Spietramento in terreni pietrosi;
3. Erpicatura su terreno sodo eseguita con trattore gommata ed accoppiato erpice a dischi;
4. Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici
5. Semina di coltura di medicaio irriguo
6. Rullatura finale

Impianto specie ortive da pieno campo

L'area di impianto coltivabile con ortive da pieno campo è costituita da una porzione in Area 3, con superficie pari a ha 0,49, in prossimità del centro aziendale.

1. L'impianto delle specie ortive richiederà alcuni accorgimenti, di seguito elencati:
2. pacciamatura (ovvero la copertura del suolo mediante film plastici biodegradabili sulle superfici non occupate dalle colture);
3. sarchiatura (l'eliminazione delle infestanti solo mediante mezzo meccanico, ove non si pratica la pacciamatura);
4. 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 colture arboree ed arbustive nella fascia arborea perimetrale e nelle aree libere d'impianto

L'impianto degli uliveti superintensivi si svilupperà su una superficie complessiva di circa 6,30 ha, di cui 6,04 ha nelle aree libere al di sotto delle fasce di rispetto degli elettrodotti (nell'area 1 e nell'area 3) e 0,26 ha nella fascia di mitigazione lungo la SP N. 34 (impianto di olivi cipressini disposti in doppia fila). 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:

1. Scasso del terreno;
2. individuazione di eventuali punti di ristagno idrico ed eventuale intervento con un'opera di drenaggio (es. collocazione di tubo corrugato fessurato su brecciolino);
3. amminutamento;
4. concimazione;

5. squadratura del terreno (individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine);
6. collocazione delle piantine (esemplari già innestati di uno o due anni di età).

L'oliveto verrà dotato di un impianto di irrigazione a goccia mediante il posizionamento di "ali gocciolanti" esterne che garantiranno la somministrazione di "irrigazioni di soccorso" alla coltura durante la stagione asciutta.

Il lentisco sarà invece impiantato esternamente alle recinzioni dell'impianto, per integrare le siepi esistenti più o meno continue che garantiscono la mitigazione visiva dell'impianto. Le attività eseguite saranno le seguenti:

1. Scasso del terreno;
2. amminutamento;
3. concimazione;

collocazione delle piantine nelle aree più diradate, disposte su un'unica fila ad una distanza di 50 cm.

Nelle fasce di neo-impianto a lentisco, durante la fase di accrescimento della coltura, è necessario nei periodi estivi (da giugno a settembre) effettuare un adacquamento settimanale delle nuove piantine messe a dimora mediante carro-botte, in quantità pari a 20 l/pianta, per 16 settimane.

Impianto colture mellifere e attività apistica

Nell'area 1 è prevista la "rinaturalizzazione" di due aree esterne alla recinzione della superficie complessiva di ha 0,47 nella quale verranno messe a dimora delle piante di lentisco e di olivastro e di essenze mellifere con piante di rosmarino, di elicriso e di ginestra. L'impianto avverrà come descritto al paragrafo precedente.

Inoltre, verranno messe a dimora 10 nuove arnie.

Realizzazione di un nuovo pozzo nell'area 1

Nell'area 1 è prevista la realizzazione di un nuovo pozzo, accessoriato con vascone di accumulo interrato e di impianto di pompaggio. Le attività da eseguire sono le seguenti:

1. Esecuzione di pozzo trivellato, compreso lo spurgo e l'incamiciamento del foro;
2. Rivestimento del pozzo con incamiciatura in ferro;
3. Fornitura del serbatoio di stoccaggio in cemento a tenuta stagna da 10.000 litri;
4. Realizzazione impianto di sollevamento con elettropompa sommersa.

III.4.2 3 Attività di cantiere per Impianto di Utenza

Le opere da realizzare relative all'Impianto di Utenza sono previste le seguenti opere civili:

Muro di contenimento

Verrà realizzato un muro di contenimento sul lato nord ed est della Stazione Utente; a monte del muro di contenimento verrà realizzato un setto drenante e un fosso di guardia in terra per la regimazione delle acque meteoriche.

Accantieramento e preparazione delle aree

L'area interessata dalle Opere Condivise e dalla Stazione Utente si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante. Sarà necessario, comunque, un intervento di regolarizzazione con movimenti

di terra per mantenere la quota d'imposta univoca tra l'area delle Opere Condivise e quella della Stazione Utente.

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 nuova sottostazione, 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.

Particolare cura sarà data alla realizzazione di sistemi drenanti (con l'utilizzo di materiali idonei, pietrame di varie dimensioni e densità) per convogliare le acque meteoriche in profondità sui fianchi della sottostazione.

Ingressi e recinzioni

L'accesso all'area della Stazione Utente e delle Opere Condivise avverrà tramite una strada interpodereale esistente, proveniente da Monte Rosè – avente una lunghezza di circa 1,7 km - che si dirama dalla S.P. 34, che sarà opportunamente riadattata per consentire l'accesso agli automezzi necessari per la costruzione e manutenzione periodica. È anche prevista la realizzazione di una nuova strada di circa 100 m con lo scopo di collegare l'ultimo tratto della strada interpodereale alla Stazione Utente.

Questa avrà una larghezza di circa 5,0 m e sarà realizzata seguendo l'andamento topografico del sito, riducendo al minimo eventuali movimenti di terra.

La strada sarà realizzata esclusivamente con materiali drenanti.

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

È prevista la totale recinzione dell'area delle Opere Condivise e della Stazione Utente: la recinzione sarà 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 dei mezzi di manutenzione e del personale operativo avverrà tramite due cancelli carrai scorrevoli e ad un cancello pedonale, realizzati in copertura metallica zincata, per una larghezza complessiva di circa 9,00 m.

Strade interne e piazzole

Le strade interne all'area delle Opere Condivise e alla Stazione Utente saranno asfaltate e con una larghezza non inferiore a 4,00 m.

Le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

Realizzazione fondazioni e cunicoli cavi

Saranno previste fondazioni per le seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore;
- Sezionatori, interruttori, isolatori;

- pali luce posizionati su appositi sostegni metallici.

Tutte le opere di fondazione sono state progettate in funzione della tipologia del terreno esistente in sito, opportunamente indagato tramite indagine geognostica, geologica, idrogeologica e sismica, nonché tenendo conto del grado di sismicità (zona 4).

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

Le varie fondazioni delle apparecchiature saranno tra loro collegate da una rete di cunicoli e di “masselli conduit” per il collegamento con cavi elettrici delle apparecchiature elettro-meccaniche e tra i quadri di controllo e misura posti nelle sale quadri dell’edificio.

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

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

Smaltimento acque meteoriche e fognarie

Per la raccolta delle acque meteoriche dell’area Opere Condivise e Stazione di Utenza sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori. Nella zona delle apparecchiature elettromeccaniche saranno previste ampie superfici inghiaiate, che consentiranno lo smaltimento diretto per percolazione nel terreno naturale.

Le acque meteoriche raccolte confluiranno quindi in un serbatoio di accumulo e al successivo sistema di trattamento acque di prima pioggia che sarà ubicato internamente all’area della Stazione Utente, sul lato sud-est; successivamente al trattamento saranno recapitate nel corpo recettore (strati superficiali del sottosuolo).

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

Edificio tecnologico

All’interno della nuova Stazione Utente è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà un locale quadri BT e controllo, un locale quadri elettrici MT con una parte dedicata al trasformatore TSA, un locale misure, un locale uffici e la zona servizi. Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

L’edificio sarà realizzato in muratura, con superfici non combustibili, nel rispetto di quanto definito nella norma CEI EN 61936-1, da cui consegue una distanza in aria per trasformatori all’aperto uguale o superiore a 10 m.

La pianta dell’edificio sarà rettangolare di dimensioni esterne 14,00 m x 8,00 m circa e con orientamento nord-sud. L’edificio è ad un solo piano, con copertura a tetto piano, ed ha altezza massima pari a 4,95 m, corrispondente all’estradosso del coronamento. L’altezza interna dei locali è di 4,00 m (quota calpestio p.p.f. +0,20 m). Nell’ambito dell’allestimento dell’edificio è compresa la predisposizione delle sale quadri con i relativi telai di sostegno dei quadri elettrici e la realizzazione dell’apposito pavimento sopraelevato.

La superficie coperta sarà di ca. 130 m² e la cubatura totale di ca. 600 m³.

Le dimensioni dei locali costituenti l'edificio sono:

- "Sala quadri BT e controllo" di circa 36 m²
- "Sala quadro MT e trasformatore" di circa 45 m²
- "Locale misure" di circa 11 m²
- "Locale ufficio" di circa 16 m²
- "Locale servizi igienici" di circa 6 m²

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

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

Opere Condivise

Le lavorazioni inerenti le opere condivise saranno essenzialmente riconducibili a montaggi di impianti elettromeccanici, sarà prevista la realizzazione dei seguenti interventi:

1. Stallo di arrivo linea costituito da n.1 sezionatore di linea con lame di terra; lo stallo arrivo linea include l'uso di corde in alluminio per il raccordo al sistema di sbarre esistente di altezza 12,05 m della RTN
2. Sistema di sbarre trifase 150 kV per il collegamento del montante del trasformatore elevatore della Stazione Utente della Società e di Wood Sardegna con lo stallo arrivo linea.

Ripristini ambientali

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

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

III.4.3 Commissioning

Tutti i componenti elettrici principali dell'impianto (moduli, inverter, quadri, trasformatori) sono sottoposti a collaudi in fabbrica in accordo alle norme, alle prescrizioni di progetto e ai piani di controllo qualità dei fornitori.

Prima dell'installazione dei componenti elettrici viene 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.

III.4.4 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.4.5 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. La tabella include anche il personale impiegato per la realizzazione delle opere di connessione (si faccia riferimento ai progetti definitivi dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete).

Tabella III.5 - Elenco del personale impiegato in fase di cantiere

Descrizione attività	N° personale impiegato	
	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	8	2
Acquisti ed appalti	3	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	7	4
Sicurezza	2	2
Lavori civili	20	15
Lavori meccanici	40	12
Lavori elettrici	30	12
Lavori agricoli	10	-
TOTALE	120	50

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.6 - Elenco del personale impiegato in fase di commissioning

Descrizione attività	N. di persone impiegato	
	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza
Commissioning e start up	8	2
TOTALE	8	2

III.4.5 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.7 - 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.8 – 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 dorsali MT	Impianto di Utenza	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza
Escavatore cingolato	3	1	-	-
Battipalo	3	-	-	-
Muletto	1	-	-	-
Carrelli elevatore da cantiere	4	1	-	-
Pala cingolata	4	1	-	-
Autocarro mezzo d'opera	4	1	-	-
Rullo compattatore	1	1	-	-
Camion con gru	3	1	-	-
Autogru	1	1	-	-
Camion con rimorchio	2	1	-	-
Furgoni e auto da cantiere	7	2	2	1
Autobetoniera	1	1	-	-
Pompa per calcestruzzo	1	1	-	-
Bobcat	2	1	-	-
Asfaltatrice	1	1	-	-
Macchine Trattrici	2	-	-	-
TOTALE	40	13	2	2

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.4.6 Terre e rocce da scavo

III.4.6.1 Stima dei volumi di scavi e reinterri

Impianto agro-fotovoltaico

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 reinterro 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.9 - Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico

Descrizione		Quantità (m ³)
1	SCOTICO	
1.1	Scotico per strade e piazzali interni	8.765
1.2	Scotico per cunette strade	2.611
1.3	Scotico per drenaggi	780
1.4	Scotico per sistemazione terreno per installazione tracker	7.849
1.5	Scotico per vasche di laminazione	3.175
	TOTALE SCOTICO	23.180
2	SCAVI	
2.1	Scavi per cunette strade	653
2.2	Scavi per fondazioni power stations ed edifici	255
2.3	Scavi per drenaggi	1.170
2.4	Scavi per posa cavi interrati	
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto fotovoltaico	3.247
	Cavi MT dorsali all'interno dell'impianto fotovoltaico	1.620
	Cavi BT	4.478

	Descrizione	Quantità (m³)
	Cavi antintrusione/TVCC	2.592
2.5	Scavi per vasche di laminazione	6.345
	TOTALE SCAVI	20.359
3	RIPORTI E RINTERRI	
3.1	Costituzione rilevato strade e piazzali power station	6.765
3.2	Costituzione di rilevato per sistemazione terreno per installazione tracker	5.525
3.2	Materiale scavato per il rinterro dei cavi	
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto fotovoltaico	909
	Cavi MT dorsali all'interno dell'impianto fotovoltaico	810
	Cavi BT	2.634
	Cavi antintrusione/TVCC	1.296
	TOTALE RINTERRI	17.939
4	MATERIALI ACQUISTATI	
4.1	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per pavimentazione strade e piazzole	10.956
4.2	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per sottopavimentazione power stations ed edifici	573
4.3	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per fondazione strade asfaltate cavidotto MT esterno	1.519
4.4	Sabbia per posa cavi	
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto fotovoltaico	1.374
	Cavi MT dorsali all'interno dell'impianto fotovoltaico	685
	Cavi BT	1.844
	Cavi antiintrusione/TVCC	1.296
4.5	Materiale arido (pietrisco e ghiaia) per drenaggi	1.950
4.6	Conglomerato cementizio per fondazioni power station, edifici/container e cancelli	342
4.7	Asfalto	450
	TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	20.990
5	RIPRISTINI	
5.1	Terreno Vegetale per ripristino superficiale aree agricole all'interno dell'impianto AgroFV	23.180
5.2	Terreno scavato per sistemazione geomorfologica aree interne all'impianto AgroFV	78
	TOTALE RIPRISTINI	23.258
6	MATERIALI INVIATI A RECUPERO PRESSO TERZI O SMALTITI	
6.1	Materiale scavato per cavidotto esterno MT non riutilizzato	2.342
6.2	Asfalto cavidotto posato lungo strade provinciali	370
	TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	2.711

Impianto di Utenza

Come già specificato al precedente paragrafo III.4.3.2, la realizzazione dell'Impianto di Utenza comporterà un serie di lavorazioni che prevederanno attività di sbancamento e rinterro, al fine di procedere alla realizzazione delle opere civili ed elettromeccaniche previste; nella tabella seguente si riporta il prospetto di dettaglio scavi-riporti inerenti all'Impianto di Utenza.

Tabella III.10 - Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'Impianto Utenza

Descrizione		Volume (m3)
1	SCOTICO	
1.1	Scotico per Impianto di Utenza (Stazione Utente e Opere Condivise)	1.545
1.2	Scotico per area di cantiere	657
	TOTALE SCOTICO	2.202
2	SCAVI	
2.1	Scavi per strada di accesso, area Stazione Utente e area Opere Condivise	7.845
2.2	Scavi per area di cantiere	4.380
2.3	Scavi per fondazioni interne Stazione Utente e Opere Condivise, comprese fondazioni edificio Stazione Utente	1.143
2.4	Scavi per fossa imhoff Stazione Utente, impianti trattamento acque di prima pioggia e sistema di raccolta acque meteoriche Stazione Utente e Opere Condivise	60
2.5	Scavi per posa cavi MT all'interno della Stazione Utente	17
2.6	Scavi per cunette area Stazione Utente e area Opere Condivise	60
2.7	Pali di fondazione per muro di contenimento	1.371
	TOTALE SCAVI	14.875
3	RIPORTI E RINTERRI	
3.1	Riporto per strada di accesso, area Stazione Utente e area Opere Condivise	86
3.2	Riporti per area di cantiere	8.760
	TOTALE RIPORTI E RINTERRI	8.846
4	MATERIALI ACQUISTATI	
4.1	Misto frantumato per strada di accesso, area Stazione Utente, area Opere Condivise	1.365
4.2	Misto frantumato per area cantiere	876
4.3	Misto stabilizzato per strada di accesso, area Stazione Utente, area Opere Condivise	340
4.4	Misto stabilizzato per area cantiere	219
4.5	Sabbia per posa cavi MT area Stazione Utente e area Opere Condivise	10
4.6	Calcestruzzo per fondazioni (magrone + strutturale + pali di contenimento)	1.882
4.7	Conglomerato bituminoso (asfalto)	207
4.8	Ghiaia per area apparecchiature in AT	130
	TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	5.029
5	RIPRISTINI	
5.1	Terreno per ripristini aree a verde e scarpate nell'area Stazione Utente, Opere Condivise e Area di cantiere	6.861
	TOTALE RIPRISTINI	6.861

Descrizione		Volume (m3)
6	MATERIALI INVIATI A RECUPERO PRESSO TERZI O SMALTITI	
6.1	Rimozione misto frantumato e misto stabilizzato area di cantiere	1095
6.2	Materiale a discarica per realizzazione pali di contenimento	1.371
	TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	2.466

III.4.6.2 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.5 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.5.1 Emissioni in fase di cantiere/commissioning

III.5.1.1 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.

E' stata eseguita una valutazione delle emissioni prodotte durante la fase di cantiere (Allegato IV.6 - Stima emissioni in atmosfera); gli scenari emissivi sono stati incentrati sia sulla dispersione delle polveri, applicando la metodologia prevista dalle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione e manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" adottate con Deliberazione della Giunta provinciale n. 213 del 3.11.2009" (LG) della Regione Toscana, sia sulla stima delle emissioni di CO e NOx emesse dai mezzi di cantiere, applicando opportuni fattori emissivi da letteratura (SINANet¹ e U.S. EPA AP-42).

Una sintesi delle quantità emesse è stata riportata al paragrafo IV.5.1.1 del 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.

¹ <http://www.sinanet.isprambiente.it/it>

III.5.1.2 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.5.1.3 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.11 - Elenco delle tipologie di rifiuti prodotte in fase di cantiere

Rifiuti Prodotti in sito- attività di cantiere		
Codice CER	Descrizione rifiuto	Origine
IMBALLI		
150101	imballaggi in carta e cartone	Fornitura materiale
150102	Imballi di plastica	Fornitura materiale
150103	imballaggi in legno	Fornitura materiale
150106	imballaggi in materiali misti	Fornitura materiale
VARI		
160601*	Batterie al piombo	Realizzazione impianto/ Attività di cantiere
160604	Batterie alcaline	Realizzazione impianto/ Attività di cantiere
150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	Realizzazione impianto
150202*	assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	Realizzazione impianto
170107	miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06	Realizzazione impianto
170201	legno	Realizzazione impianto
170203	plastica	Realizzazione impianto
170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01	Realizzazione impianto
170407	Metalli misti	Realizzazione impianto
170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	Realizzazione impianto
170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	Realizzazione impianto
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Realizzazione impianto
FANGHI		
200304	Fanghi delle fosse settiche	Attività di cantiere
RIFIUTI ASSIMILABILI AGLI URBANI		
200101	Carta, cartone	Attività di ufficio/ Attività di cantiere
200102	Vetro	Attività di ufficio/ Attività di cantiere
200139	Plastica	Attività di ufficio/ Attività di cantiere

Rifiuti Prodotti in sito- attività di cantiere		
200140	metallo	Attività di ufficio/ Attività di cantiere
200134	batterie e accumulatori diversi da quelli di cui alla voce 20 01 33	Attività di ufficio/ Attività di cantiere
200301	rifiuti urbani non differenziati	Attività di ufficio/ Attività di cantiere

Si riporta una stima indicativa dei potenziali quantitativi di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere focalizzandosi su quelli che possono ragionevolmente essere calcolati, come ad esempio quelli provenienti dalla fornitura di materiale (imballaggi) o i rifiuti urbani prodotti dal personale (attività di cantiere/attività di ufficio). Si evidenzia che i pallets in legno che possono essere riutilizzati tal quali per l'imballaggio di altri prodotti, potranno essere gestiti con accordi specifici con fornitore prevedendone il ritiro.

Tabella III.12 – Stima dei quantitativi di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere

Rifiuti Prodotti in sito- attività di cantiere		
Codice CER	Descrizione rifiuto	t
IMBALLI		
150101	imballaggi in carta e cartone	10,6
150102	Imballi di plastica	5,5
150106	Imballi misti: polistirolo, fascette, fogli antiurto	
150103	imballaggi in legno	85
VARI		
170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01	0,37
170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	2,5
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	2,45
RIFIUTI ASSIMILABILI AGLI URBANI		
200101	Carta, cartone	9
200102	Vetro	
200139	Plastica	
200140	metallo	
200134	batterie e accumulatori diversi da quelli di cui alla voce 20 01 33	
200301	rifiuti urbani non differenziati	

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 al 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.5.1.4 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.8.1.2).

È stata eseguita una valutazione previsionale di impatto acustico considerando le fasi di cantiere maggiormente impattanti, gli esiti di tale valutazione sono riportati nell’Allegato IV.5- Previsionale di impatto acustico e all’interno del Quadro di riferimento Ambientale (IV.5.5.1)

III.5.2 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.5.2.1 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.

Si stima per tutta la durata del cantiere un consumo di energia elettrica pari a 63.000 kWh.

III.5.2.2 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 altri usi (lavaggio ruote, se necessario, bagnamento piste durante periodi siccitosi per riduzione polveri)

La quantificazione dei consumi d'acqua è di difficile entità poiché varierà molto in funzione della stagione in cui saranno svolte le lavorazioni, si stimano circa 429 m³ per tutta la durata del cantiere.

Per quanto concerne i consumi di acqua potabile e/o sanitaria, le quantità non risultano, ovviamente, stimabili, ma in ogni caso si tratterà di consumi limitati.

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.5.2.3 Consumi di materie prime per la realizzazione delle opere

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, detergenti, prodotti vernicianti, diluenti); **il quantitativo di tali prodotti non è quantificabile.**

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 la realizzazione delle strade e delle piazzole, per i basamenti delle power station, degli edifici, e delle fondazioni delle stazioni di utenza e per le posa in opera dei cavi verranno acquistati i seguenti materiali da costruzione.

Tabella III.13 –Quantitativi dei materiali da costruzione acquistati

MATERIALI ACQUISTATI	mc
Impianto agrivoltaico	
Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per pavimentazione strade e piazzole, per sottopavimentazione power stations ed edifici, per fondazione strade asfaltate cavidotto MT esterno	13.048
Sabbia per posa cavi	5199
Materiale arido (pietrisco e ghiaia) per drenaggi	1.950
Conglomerato cementizio per fondazioni power station, edifici/container e cancelli	342
Asfalto	450
Stazione di utenza	
Misto frantumato per strada di accesso, area Stazione Utente, area Opere Condivise, area cantiere	2.241
Misto stabilizzato per strada di accesso, area Stazione Utente, area Opere Condivise, area cantiere	559
Sabbia per posa cavi MT area Stazione Utente e area Opere Condivise	10
Calcestruzzo per fondazioni (magrone + strutturale + pali di contenimento)	1.882
Conglomerato bituminoso (asfalto)	207
Ghiaia per area apparecchiature in AT	130

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.

Per la piantumazione delle aree di olivo sesto 5x5m (area1 e area 3) e per l'olivo cipressino per la fascia perimetrale di mitigazione sarà necessario l'acquisto dei pali tutori per un totale di 2.525 pali.

Tra i consumi di materie prime si annovera anche il consumo di gasolio per i mezzi di cantiere, tale stima è di difficile valutazione poiché dipende dalle caratteristiche (potenza) dei mezzi che verranno utilizzati; in base ai dati disponibili in letteratura relativi ai consumi medi orari delle attrezzature di cantiere, assimilabili per tipologia a quelle di progetto, in base alle ore previste di utilizzo mezzi, si stima un consumo globale di circa 280 m³ per tutta la durata del cantiere.

III.5.2.4 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 del progetto definitivo:

- 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.

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 (si faccia riferimento alla Tav. 18 "Planimetria impianto agro fotovoltaico con identificazione Aree di stoccaggio-cantiere"), per un'occupazione complessiva di circa 24.485 mq e saranno così distinte:

- Aree Uffici/Spogliatoi/mense/WC mq 2.690

- Aree parcheggio mq 1.715
- Aree di stoccaggio provvisorio materiale da costruzione mq 11.375
- Aree di deposito provvisorio materiale di risulta mq 8.705

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.5.3 Emissioni in fase di esercizio

III.5.3.1 Emissioni in atmosfera

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

Le uniche emissioni imputabili alla fase di esercizio possono essere considerate quelle legate al traffico dei mezzi impiegati per lo svolgimento delle attività di controllo e manutenzione dell'impianto agro-fotovoltaico, che sono da considerarsi trascurabili; una sintesi delle quantità emesse è stata riportata al paragrafo IV.5.1.2 del Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA

Poiché l'impianto agro-fotovoltaico non produrrà alcuna emissione durante l'esercizio, 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.5.3.2 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 in corrispondenza della Stazione di Utente delle Opere Condivise, che saranno gestite 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 non sono previste attività di presidio della Stazione di Utente; pertanto, i reflui generati saranno di entità estremamente contenuta, limitata alla presenza saltuaria di personale, durante le attività di manutenzione della stazione stessa.

III.5.3.3 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.14 - 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
FANGHI		
200304	Fanghi delle fosse settiche	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.5.3.4 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. A tali emissioni di entità trascurabile si aggiungono quelle derivanti dai motori del tracker anch'esse non rilevanti.

Nell'Impianto Utenza l'unica apparecchiatura che può essere assimilata ad una sorgente di rumore permanente è il trasformatore elevatore; 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.

È stata eseguita una valutazione previsionale di impatto acustico considerando la fase di esercizio, gli esiti di tale valutazione sono riportati nell'Allegato IV.5- Previsionale di impatto acustico e all'interno del Quadro di riferimento Ambientale (IV.5.5.2)

III.5.3.5 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:

- cavidotti interrati per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta;
- stazione di trasformazione 150/30 kV;
- cavi solari e cavi BT nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico;
- power stations.
- Stalli e sbarre a 150 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 al paragrafo IV.5.5.1 della Sezione IV - Quadro di Riferimento Ambientale, nonché alla documentazione di progetto presentata contestualmente al presente SIA.

III.5.4 Consumi di risorse in fase di esercizio

III.5.4.1 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 25,5 ha, che rappresenta una percentuale limitata (circa il 22%) 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 il 2,28 ha, circa il 2 % della superficie totale.

Sarà realizzata una fascia arborea perimetrale occuperà una superficie di circa 3,99 ha (circa il 3,1% della superficie totale contrattualizzata);

Circa 79,01 ha (cioè circa il 70% della superficie totale) è la superficie dell'area che sarà dedicata alle attività agricole, così suddivisa:

-	Erbaio autunno-vernino:	45,24 ha
-	Cereali autunno-vernini:	2,55 ha
-	Pascolo:	16,15 ha
-	Medicaio irriguo	8,28 ha
-	Orto irriguo	0,49 ha
-	Oliveto irriguo	6,04 ha
-	Olivo cipressino	0,26 ha

III.5.4.2 Consumi idrici

Per quanto concerne i consumi idrici in fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico risultano di entità estremamente limitata, riconducibili unicamente a:

- usi igienico sanitari del personale impiegato nelle attività di manutenzione programmata dell'impianto (lavaggio moduli, controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche, verifiche elettriche, ecc.).
- lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, stimato in circa 228 mc/anno, (considerando un consumo di circa 300 ml/m² ed una frequenza delle operazioni di lavaggio quadrimestrale).

A questi si aggiungono i consumi idrici per le attività di irrigazione connesse con l'accrescimento della fascia arborea lungo il perimetro dell'impianto in particolare per le neo-fasce di lentisco, per i periodi estivi sarà necessario un adacquamento settimanale per circa 20 l/pianta per 16 settimane.

Per le colture ortive è possibile stimare un consumo idrico annuo compreso tra 2000 m³/anno mentre per l'olivo si stimano circa 2000-3000 m³/anno, per i primi anni.

L'irrigazione verrà svolta sfruttando la disponibilità di acqua irrigua dalle strutture del Consorzio di Bonifica e per l'Area n.1 sarà realizzato un nuovo pozzo.

III.5.4.3 Consumi di materie prime, materiali e 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.5.5 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.5.5.1 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 30 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.5.5.2 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 20-25 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 di Utenza e dell'Impianto di Rete. Tale attività prevede complessivamente l'impiego di circa 50 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.5.5.3 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 i Comuni di Porto Torres e di Sassari, 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'acquisto dei terreni necessari alla realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza. 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.6 MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA

III.6.1 Protezioni elettriche

III.6.1.1 *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.6.1.2 *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.6.1.3 *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.6.2 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.6.3 Manutenzione ordinaria

Le attività di controllo e manutenzione dell'Impianto agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza 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.

Tabella III.15 - Elenco delle attività di controllo e manutenzione e relativa frequenza

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

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.16 - 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.6.4 Analisi del rischio potenziale di incidenti o calamità

III.6.4.1 Rischio di incendio, di distacchi pannelli, anche in relazione alla caduta di parti di aerogeneratori da eventuali vicini impianti

Il rischio d'incendio di impianti FV, in base a quanto è possibile riscontrare in letteratura, "è genericamente associabile all'invecchiamento dei materiali dei moduli ed alle caratteristiche dei componenti e parti d'impianto correlate quali componenti di bassa qualità e/o mal assemblati in fabbrica o danneggiatisi nel trasporto, ecc. che portano alle relative criticità; fenomeni meteorologici, carenze manutentive ed altre varie cause esterne, possono infine incidere ulteriormente nel degrado latente che porta ad aumentare esponenzialmente la probabilità di incidenti vari" (articolo di Ingenio 23.03.2020 <https://www.ingenio-web.it/articoli/il-rischio-d-incendio-degli-impianti-fotovoltaici/>).

Le cause maggiormente riscontrate di innesco da parte dei Vigili del Fuoco (*Relazione tecnica sugli incendi coinvolgenti impianti fotovoltaici a cura del nucleo investigativo antincendi capannelle – Roma*) sono correlate alla formazione di un arco elettrico (arco voltaico) che si genera di solito in corrispondenza di cablaggi e connessioni lente presso le scatole di giunzione; in altri casi lo sviluppo di un arco elettrico è possibile anche all'interno del pannello a causa di saldature difettose tra cella e cella oppure a seguito di ossidazione creatasi per perdita di ermeticità del pannello.

Un ulteriore punto debole è rappresentato dai cavi che con la perdita dell'isolamento a causa del deterioramento possono generare archi elettrici lungo le tratte tra i quadri di stringa o gli inverter.

Al fine di minimizzare la probabilità di accadimento di malfunzionamenti dell'impianto con rischio di incidenti e/o potenziali incendi, durante la fase di esercizio saranno previsti dei controlli e manutenzioni programmate, appaltate a Società esterne che si occuperanno di svolgere le seguenti attività:

- lavaggio Moduli;
- Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche;
- Verifiche elettriche;
- Controlli dei moduli fotovoltaici con termocamera.

Si evidenzia inoltre che tali tipologie di impianti sono monitorati da remoto attraverso l'acquisizione in tempo reale dei parametri caratteristici quali ad esempio produzione energia elettrica, correnti e tensioni di stringa,

tensione di rete, irraggiamento ecc.; eventuali anomalie che incidono sulla produttività sono pertanto segnalate da specifici allarmi che potranno poi concretizzarsi in controlli e manutenzioni in sito.

Nel caso specifico e nell'ipotesi remota di distacco dei pannelli in relazione alla caduta di parti degli aerogeneratori limitrofi, essendo l'impianto fotovoltaico monitorato in continuo, l'anomalia è immediatamente visibile dagli operatori che possono intervenire in tempi rapidi, anche disconnettendo l'impianto dalla rete, evitando così ulteriori danni alla rete e ai luoghi.

Inoltre Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia libera da ostacoli, interessata da fascia inerbita con medicaio irriguo o da fascia tagliafuoco della larghezza di mt 10 tra la recinzione e le strutture dei moduli che consentirà un adeguato isolamento in modo da evitare che un eventuale incendio sviluppatosi all'interno dell'impianto possa sconfinare nei terreni circostanti.

L'impianto elettrico sarà comunque dotato di tutti i componenti elettrici (interruttori generali, differenziali, relè ecc.) come previsti dalla normativa vigente per la protezione contro il corto circuito, contro i contatti diretti e indiretti nonché la protezione contro le scariche atmosferiche e quindi in grado di disconnettere tensione e corrente al verificarsi di un guasto.

III.6.4.2 **Rischio correlati con impianti a Rischio di incidente rilevante**

Dall'analisi dell'inventario degli stabilimenti soggetti a Rischio di Incidente Rilevante fornito da ISPRA (https://www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it/seveso-query-105/inventario_listatolist.php) sono attualmente presenti nell'area vasta i seguenti stabilimenti, tutti compresi all'interno del polo industriale di Porto Torres:

Tabella III.17 - Impianti RIR

Codice Univoco	Soglia	Ragione Sociale	Attività	Comune
DV001	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	ENI S.P.A.	(10) Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.)	PORTO TORRES
NV003	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	BUTANGAS S.P.A.	(14) Stoccaggio di GPL	PORTO TORRES
NV005	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	VERSALIS S.P.A.	(24) Fabbricazione di plastica e gomma	PORTO TORRES
NV010	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	LIQUIGAS SPA	(14) Stoccaggio di GPL	PORTO TORRES
NV017	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	FIAMMA 2000 S.P.A.	(14) Stoccaggio di GPL	PORTO TORRES

In base a quanto riportato nelle schede di notifica lo scenario incidentale tipico previsto è l'incendio con un impatto rispetto alle aree esterne allo stabilimento limitato all'immediato intorno, aree comunque comprese all'interno dell'area del polo industriale.

Le aree oggetto di intervento sono distanti dagli stabilimenti in oggetto e dal perimetro dell'area del polo industriale; pertanto, lo scenario incidentale previsto non interferirebbe in alcun modo con le strutture dell'impianto agro-fotovoltaico.

III.7 ALTERNATIVE DI PROGETTO

Nel presente capitolo vengono esaminate le diverse ipotesi, sia di tipo tecnico-impiantistico 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.7.1 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.

La scelta del sito è stata dettata anche dal contesto di inserimento che nel caso specifico è caratterizzato da una forte componente antropica identificabile nel polo industriale di Porto Torres e nella centrale termoelettrica di Fiume Freddo nonché dalle attività di cava sparse nel territorio; a tali elementi si è sommato nell'ultimo decennio il fenomeno di riconversione rivolto allo sviluppo di impianti di produzione di energia (fotovoltaici ed eolici) che ha interessato i terreni limitrofi al polo industriale e all'area di intervento. La coesistenza di tali interventi di carattere impiantistico favorisce la loro integrazione nel paesaggio che ha già familiarità con tali elementi.

La validità di tale localizzazione è sostenuta anche dai criteri proposti dal D.Lgs 199/2021 e s.m.i, il comma 8 dell'art. 20, nelle more di individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri che saranno emanati dai futuri decreti ministeriali, considera *aree idonee* le seguenti:

c-ter) *esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:*

1. *le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;*

c-quater) *fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo.*

In riferimento al progetto:

- Nessuna delle aree ricade in ambiti vincolati ai sensi della parte seconda del Dlgs 42/2004 e smi;

- le aree n.1, 2 e 3 sono per la quasi totalità comprese all'interno di una fascia di 500 m dalla perimetrazione della zona industriale di Porto Torres (area1 e 3) e della cava del Monte Rosè (area n.2);
- L'area n.4 non è interessata da alcun vincolo ai sensi della parte seconda del Codice dei beni culturali nell'intorno di 500 m.

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.7.2 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.18- 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 rotolo)</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
 Impianto biassiale	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)
 Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate	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.19- 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).

In merito alle possibili alternative relative alle colture che verranno utilizzate nel progetto agronomico si precisa che è stata eseguita un'attenta valutazione in funzione della specificità dei terreni interessati e della disponibilità di acqua; per ulteriori dettagli al documento Allegato C.09 – “Progettazione e gestione agronomica dell'impianto agro-fotovoltaico” e alla relazione C.18 “Relazione Pedologica”.

Tabella III.20- 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 12 m e lo spazio minimo libero tra le interfile è 7,2 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.

Modalità d'integrazione dell'attività agricola con quella di produzione energetica

Una volta scelta la soluzione tecnologica ad inseguimento monoassiale, durante la progettazione dell'impianto agro-fotovoltaico l'approccio seguito è stato quello di perseguire e assicurare la perfetta compatibilità tra una produzione agricola di qualità e la produzione energetica, con una particolare attenzione all'uso responsabile del suolo, minimizzando l'occupazione dei moduli fotovoltaici in favore della componente agricola. In particolare, sono stati adottati i seguenti criteri:

- 1. Sono state privilegiate aree che, nella quasi totalità, hanno una rilevanza agricola marginale e che già allo stato attuale, sono in parte incolte e utilizzate a pascolo. In assenza di specifici interventi, queste aree sarebbero destinate all'abbandono;*
- 2. È stata effettuata un'attenta selezione delle colture da utilizzare per l'attività agricola nell'impianto agro-fotovoltaico, che rispettino la specificità del territorio e prevedendo avvicendamenti rotazionali che possano migliorare la fertilità del suolo, rendendo l'area di progetto adatta ad una produzione agricola di qualità;*
- 3. Sono stati scelti moduli fotovoltaici ad alta efficienza che permettono di minimizzare la superficie occupata dall'impianto: la superficie coperta dai moduli sarà solamente il 25,2% della superficie totale impegnata dal progetto, considerando la condizione peggiore, ovvero quando i moduli sono*

disposti parallelamente al terreno (ore centrali della giornata). Inoltre, la superficie al di sotto delle strutture, anche se non potrà essere coltivata, sarà comunque inerbita;

4. *Si è mantenuta una distanza tra le interfile e un'altezza dei tracker tali da lasciare liberi per la coltivazione corridoi molto ampi, permettendo l'attività agricola e la necessaria lavorazione del terreno. Con questi accorgimenti, l'area occupata dalla coltivazione risulta massimizzata (70%);*
5. *Tutte le aree all'interno del perimetro dell'impianto che, per esigenze tecniche non possono essere utilizzate per l'installazione dei moduli fotovoltaici (quali, ad esempio, fasce di rispetto degli elettrodotti, condotte del consorzio di bonifica e idriche, ecc.), sono state destinate all'attività agricola;*
6. *È stato privilegiato l'impianto di colture che garantiscono una maggiore redditività rispetto a quelle attualmente praticate, con un vantaggio in termini di futuri ricavi per gli imprenditori agricoli locali che verranno coinvolti nella gestione della parte agricola dell'impianto.*

Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato C.09 "Progettazione e gestione agronomica dell'impianto agro-fotovoltaico" del progetto definitivo dell'impianto agro-fotovoltaico, e in particolare al Capitolo 10.

III.7.3 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 105.970 MWh al primo anno) sono riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella III.21-Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti

Inquinante	Fattore di emissione specifico (t/GWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (t/anno)
CO ₂	692,2	73.352,4
NOx	0,890	94,31
SOx	0,923	97,81

Tabella III.22-Benefici ambientali attesi- risparmio di combustibile

Fattore di emissione specifico (tep/kWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (tep/anno)
0,000187	19.816

La costruzione dell'impianto agro-fotovoltaico avrebbe 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.8 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.8.1 Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione

III.8.1.1 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.8.1.2 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.8.1.3 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.8.1.4 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.8.1.5 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.8.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera

III.8.2.1 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 è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora, già di entità trascurabile, in prossimità della sorgente stessa.

Potenziali sorgenti rumorose potrebbero essere i motori dell'inseguitore a rotolio (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

Occorre inoltre considerare che tutte le strutture in progetto risultano inserite in un contesto rurale- agricolo all'interno del quale è presente un numero molto limitato di fabbricati la maggior parte utilizzati per lo svolgimento delle attività agricole e/o di allevamento. I potenziali ricettori individuati, assimilabili ad ambienti abitativi sono risultati i seguenti:

- n.2 agriturismi lungo la SP57 e in prossimità dell'area N. 1;
- un'abitazione in corrispondenza dell'area N. 1, ove risiede uno dei proprietari dei terreni ove sorgerà l'impianto;
- un paio di abitazioni a nord dell'area N. 2, abitate dai proprietari dei terreni dove sorgerà l'impianto;
- un'abitazione ad Est dell'area N. 4 ove risiede il proprietario dei terreni della medesima area.

Tutti i fabbricati di cui sopra, assimilabili ad unità abitative, sono ubicati a distanze superiori a 200 m dalle cabine in cui verranno alloggiati i macchinari elettrici (trasformatori, inverter) e ragionevolmente, non risulteranno influenzati dall'esercizio dell'impianto, considerando la distanza significativa e l'effetto di attenuazione operato dalle cabine stesse.

Analoghe considerazioni valgono per la stazione di Utenza, prevista in un contesto in cui le uniche attività presenti sono quelli di cava (Monte Rosè e Monte Alvaro) senza recettori sensibili.

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.8.2.2 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 4,5 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.9 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 dell'impianto, che in media è stimata intorno ai 20-25 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dell'Impianto di Utenza, e conseguente ripristino del territorio.

A seguire si riporta il dettaglio delle attività di *decommissioning* dell'impianto agro-fotovoltaico e della Stazione Utente.

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 e dell'edificio per ricovero attrezzi agricoli, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno. Analogamente per la Stazione di Utenza verranno rimossi trasformatori, cabine elettriche, apparecchiature elettromeccaniche, pali di illuminazione, recinzioni della Stazione Utente e dell'area delle Opere Condivise.

Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrato (fondazioni edifici, cavi interrati), alla dismissione delle strade e dei piazzali ed alla rimozione della recinzione e vasche di prima pioggia (Stazione Utente). 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 si limiteranno ad un'aratura dei terreni (sia nell'area dell'impianto fotovoltaico che dell'impianto di Utenza) 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.9.1 Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

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

Tabella III.23- 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.24-Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione

Tipologia	N. di automezzi impiegato	
	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza
Escavatore cingolato	2	1
Battipalo	1	-
Muletto	1	-
Carrelli elevatore da cantiere	2	-
Pala cingolata	2	1
Autocarro mezzo d'opera	2	1
Camion con gru	2	1
Autogru	1	-
Camion con rimorchio	2	1
Furgoni e auto da cantiere	7	-
Bobcat	1	1
Asfaltatrice	1	-
Trattore agricolo	1	-
Rullo ferro-gomma	-	1
TOTALE	25	9

Tabella III.25-Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione

III.9.2 Impiego di manodopera in fase di dismissione

Per la dismissione dell’Impianto agro-fotovoltaico e dell’Impianto di Utenza, la Società affiderà l’incarico ad una società esterna che si occuperà delle operazioni di demolizione e dismissione. Nella tabella successiva si riporta un elenco indicativo del personale che sarà impiegato (relativamente agli appalti ed al project management, trattasi di personale interno della Società).

Descrizione attività	N. di personale impiegato	
	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza
Appalti	1	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3	2
Sicurezza	2	2
Lavori di demolizione civili	5	3
Lavori di smontaggio strutture metalliche	10	4
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	10	4
Lavori agricoli	2	-
TOTALE	33	16

Tabella III.26- Elenco del personale impiegato in fase di dismissione

III.10 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

Parametro di interazione		Tipo di Interazione e componenti/fattori ambientali potenzialmente interessati	Fase
	Occupazione temporanea di suolo con aree di cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Cantiere/decommissioning
	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.27- Sintesi delle interazioni di progetto in fase di cantiere/commissioning e di esercizio