



REGIONE: <b>SICILIA</b>	PROVINCIA: <b>PALERMO</b>
COMUNI: <b>MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA, CIMINNA</b>	LOCALITA': <b>C/da Farra, C/da Fondacazzo, C/da Pizzo Mezzaluna. C/da Porrazzi</b>

TIPO PROGETTO: <b>PD</b>	OGGETTO: Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato 'Agrovoltaico Mezzojuso' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 52,56 MW, potenza di immissione di 50,00 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA) e Ciminna (PA).
-----------------------------	---

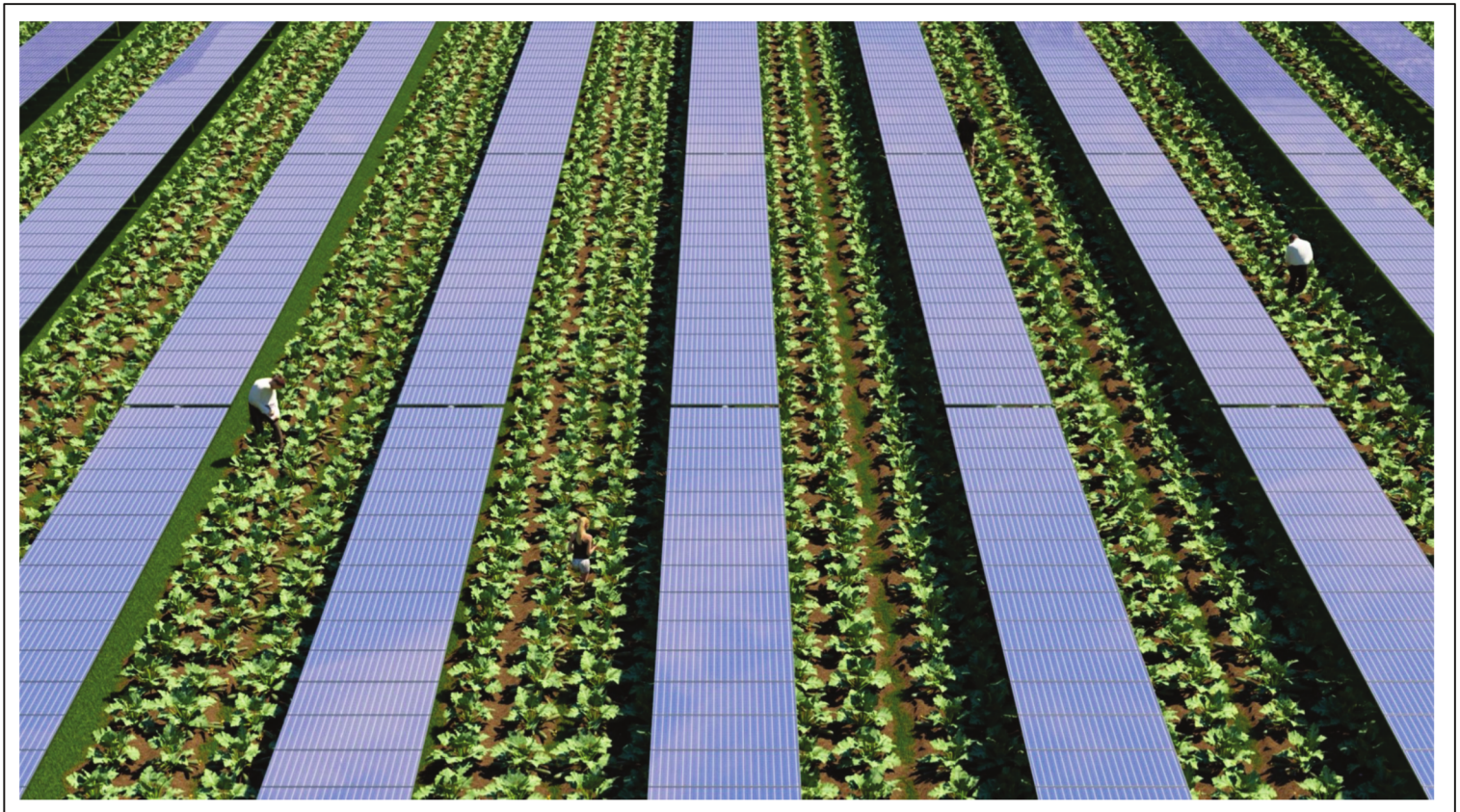


TAVOLA N.: <b>162</b>	IMPIANTO: <b>AGROVOLTAICO MEZZOJUSO</b>	<b>RT</b>	SCALA
	ELABORATO: <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	COD. DOC. <b>SP02AMRT162</b>	REV.

PROPONENTE: <b>FRI-ELSUN</b>	RESPONSABILE:  <i>Timbro e Firma</i>	APPROVATO DA:  <i>Timbro e Firma</i>
---------------------------------	--	--

PROGETTISTA 	DIRETTORE TECNICO: ARCH: FRANCESCO LAUDICINA  <i>Timbro e Firma</i>	REDATTO DA:  <i>Timbro e Firma</i>
-----------------	---	--

REV.	DATA	REDATTO	DESCRIZIONE
0			
1			
2			
3			





SUN POWER ENGINEERING CORPORATION S.R.L.  
VIALE COL DI LANA 10 - 24047 - TREVIGLIO (BG)  
Pec: supercorp@pec.it - P.IVA: 04462990161

pag.2

## **RELAZIONE DI STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

SIA

*Progetto per impianto agro-fotovoltaico*  
*Comune: Mezzojuso, Campofelice di Fitalia, Ciminna – PALERMO*  
*Potenza in immissione 50,00 MVA*

RE01.0xx

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>2. OGGETTO E SCOPO</b>	<b>10</b>
<b>3. IL SOGGETTO PROPONENTE: FRI-EL SUN SRL</b>	<b>11</b>
<b>4. PERCHE' IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO</b>	<b>12</b>
<b>5. DESCRIZIONE DELL'AREA</b>	<b>14</b>
5.1. Identificazione catastale	14
5.2. Ubicazione, accessibilità ed uso del suolo	16
5.3. Classificazione Urbanistica	18
5.4. Morfologia, geolitologia e classificazione sismica	18
<b>6. CRITERI DI PROGETTO DELL'IMPIANTO "AGROVOLTAICO MEZZOJUSO"</b>	<b>19</b>
6.1 Tutela dell'agricoltura e salvaguardia del suolo	19
6.2 Analisi vincolistica e tecnica	19
6.3 Valutazione delle alternative progettuali	21
6.4 Minimizzazione degli impatti ambientali	26
6.5 Definizione del layout d'impianto	26
<b>7. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<b>27</b>
7.1 Descrizione generale	27
7.2 Unità di generazione	29
7.3 Gruppo di conversione CC/CA (Power Stations)	31
7.4 Cabine di campo	35
7.5 Cabine di raccolta	35
7.6 Edificio Magazzino/Sala Controllo	35
7.7 Strutture di Sostegno	36
7.8 Cavi	37
7.9 Rete di terra	40
7.10 Misure di protezione e sicurezza	41
7.11 Altre misure di sicurezza	42
7.12 Misura dell'energia	42
7.13 Sistemi Ausiliari	42
7.14 Connessione alla rete AT di Terna S.p.A	43
7.15 Strutture costituenti il sistema di accumulo dell'energia	44
<b>8. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' AGRICOLA</b>	<b>44</b>
8.1 Colture nelle inter-file dell'impianto fotovoltaico	44
8.2 Colture arboreo - arbustive della fascia perimetrale	45
8.3 Inerbimento del suolo al di sotto dei moduli fotovoltaici	45
8.4 Edificio ricovero mezzi agricoli	46
8.5 Sistemazione a verde area vincolata	46
<b>9. FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO</b>	<b>47</b>
<b>9.1. Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico</b>	<b>47</b>
<b>9.3 Attrezzature e automezzi di cantiere</b>	<b>54</b>
<b>9.4 Impiego di manodopera in fase di cantiere</b>	<b>56</b>

<b>9.5 Cronoprogramma lavori</b>	<b>57</b>
<b>10. PROVE E MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<b>57</b>
10.1 Collaudo dei componenti	57
10.2 Fase di commissioning	58
10.3 Fase di testing per accettazione provvisoria	58
10.4 Attrezzature ed automezzi in fase di commissioning e start up	58
10.5 Impiego di manodopera in fase di commissioning	59
<b>11. FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO</b>	<b>60</b>
11.1 Produzione di energia elettrica	60
11.2 Attività di controllo e manutenzione impianto fotovoltaico	61
11.3 Attività di coltivazione agricola	62
11.4 Attrezzature e automezzi in fase di esercizio	63
11.5 Impiego di manodopera in fase di esercizio	65
<b>12. FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI</b>	<b>65</b>
12.1 Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione	66
12.2 Impiego di manodopera in fase di dismissione	67
<b>13. TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>68</b>
13.1 Stima dei volumi di scavi e rinterri	68
13.2 Modalità di Gestione delle terre e rocce da scavo	70
<b>14. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO</b>	<b>72</b>
14.1 Costo di Investimento	72
14.2 Costi operativi	72
14.3 Costi di dismissione	73
<b>15. CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>	<b>73</b>
<b>16. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</b>	<b>74</b>
16.1 Ricadute Sociali	74
16.2 Ricadute occupazionali	74
16.3 Ricadute economiche	75
<b>17. CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE</b>	<b>76</b>
<b>17.1. Portata dell'impatto</b>	<b>76</b>
<b>17.2. Analisi della sensibilità del territorio</b>	<b>78</b>
<b>17.3. Rilevanza degli aspetti ambientali</b>	<b>87</b>
<b>17.4. Valutazione della significatività degli impatti</b>	<b>94</b>
<b>18. ORDINE DI GRANDEZZA E COMPLESSITÀ DELL'IMPATTO</b>	<b>95</b>
<b>19. PORTATA, GRANDEZZA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO</b>	<b>95</b>
<b>19.1. Cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati</b>	<b>95</b>
<b>20. CONCLUSIONI</b>	<b>96</b>

## 1. INTRODUZIONE

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA), redatto ai sensi del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., ("Norme in Materia Ambientale") così come modificato dal D.lgs. 104/2017 ha per oggetto la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico per la produzione di energia della potenza in immissione in rete di 50,00 MWac e di potenza di picco pari a circa 52,561 MWdc, proposto dalla società FRI-EL Sun S.r.l., e contiene la descrizione del progetto e i dati necessari per individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sull'ambiente. L'obiettivo è di fornire gli elementi informativi e analitici che il decisore considera essenziali per poter effettuare la valutazione di impatto ambientale.

Al fine di assicurare il rispetto degli obiettivi del Protocollo di Kyoto, si è infatti reso sempre più necessario intervenire nel merito della valutazione dei possibili impatti locali dovuti alla realizzazione di impianti fotovoltaici, al fine di evitare che ai benefici a livello globale corrispondessero costi ambientali e condizioni di conflittualità sociale a livello locale.

Le Linee Guida per la Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, emanate a seguito delle modifiche introdotte con il D.Lgs. 104/2017, individuano gli elementi necessari per la procedura di verifica. In particolare, lo "Studio Preliminare Ambientale deve essere redatto secondo le specifiche riportate dell'allegato IV-bis alla Parte II del D.Lgs. 152/2006. Tali specifiche prevedono i seguenti contenuti: I. Descrizione del progetto:

- a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate e del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati;

II. Descrizione delle componenti ambientali sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

III. Descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto dei criteri contenuti nell'allegato V".

Di seguito si riportano i criteri indicati all'Allegato V:

### I. Caratteristiche dei progetti

Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare: a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto;

- b) del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati;
- c) dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità; d) della produzione di rifiuti;
- e) dell'inquinamento e disturbi ambientali;
- f) dei rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti

al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche;

- g) dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.

## II. Localizzazione dei progetti.

Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:

- a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;
- b) della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo;
- c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:

c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi; c2) zone costiere e ambiente marino; c3) zone montuose e forestali; c4) riserve e parchi naturali; c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000; c6) zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione; c7) zone a forte densità demografica; c8) zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica; c9) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.

## III. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.

I potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 del presente allegato con riferimento ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto, e tenendo conto, in particolare:

- a) dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
- b) della natura dell'impatto;
- c) della natura transfrontaliera dell'impatto;
- d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;
- e) della probabilità dell'impatto;
- f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
- g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;
- h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

Nel presente Studio, dall'analisi combinata dello stato di fatto delle componenti ambientali e socio economiche e delle caratteristiche progettuali, sono stati identificati e valutati gli impatti che la realizzazione, l'esercizio e la dismissione dell'impianto potrebbero avere sul territorio circostante.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

Obiettivo del presente Studio è dunque l'individuazione delle matrici ambientali socio sanitarie, quali i fattori antropici, naturalistici, climatici, paesaggistici, culturali ed agricoli su cui insiste il progetto e l'analisi del rapporto delle attività previste con le matrici stesse. La relazione pone infatti in evidenza che il progetto in questione, non ha un impatto significativo sull'ambiente e che l'intervento è compatibile con le caratteristiche ambientali e paesaggistiche in cui si inserisce.

Il progetto infatti è relativo alla realizzazione di un impianto fotovoltaico con sistema di accumulo denominato "Agro- Fotovoltaico Mezzojuso", per una potenza nominale complessiva di circa 52,561 MWp, ubicato nei territori Comunali di Campofelice di Fitalia e Mezzojuso, mentre la stazione elettrica di connessione alla RTN ricade in Località "Porrazzi" nel Comune di Ciminna, tutti ricadenti nella provincia di Palermo. Le opere di connessione ricadono sulla viabilità esistente.

La Società FRI-EL SUN S.r.l. ("FRI EL" o "la Società") intende realizzare nei Comuni di Mezzojuso Campofelice di Fitalia e Ciminna, in Provincia di Palermo, in località C/da Farra, C/da Fondacazzo, C/da Pizzo Mezzaluna. C/da Porrazzi, un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento mono-assiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola. L'impianto ha una potenza complessiva installata di 52,561kWp (50.00kW in immissione) e l'energia prodotta sarà interamente 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") (Codice Pratica 202101236 protocollo n. TERNA/P20210101062 -13/12/2021 e con variante protocollo n. TERNA/P20220043721 del 23.05.2022), che prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della nuova stazione elettrica di smistamento (SE) RTN 150 kV da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 150 kV "Ciminna - Casuzze" e "Ciminna – Cappuccini", condividendo lo stallo in stazione con altri impianti della Società.

A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare afferenti al progetto, inclusive delle opere connesse e delle relative infrastrutture indispensabili, che si possono così sintetizzare:

1. Impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento mono-assiale, della potenza complessiva installata di 52,561 kWp, ubicato in località C/da Farra, C/da Fondacazzo, C/da Pizzo Mezzaluna. C/da Porrazzi, nei Comuni di Mezzojuso Campofelice di Fitalia e Ciminna, in Provincia di Palermo;
2. N. 9 linee interrate in media tensione (30kV) per il vettoriamento dell'energia prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione 30/150kV (di seguito la "Dorsali MT") della lunghezza complessiva di circa 14 km;
3. Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV, di proprietà della Società (di seguito "SE Utente") da realizzarsi nel Comune di Ciminna (PA);



4. Sistema di connessione a 150 kV condiviso con altri impianti della Società (sbarre comuni, stallo arrivo linea e tratto di linea aerea della lunghezza di ca. 40 m), necessario per la connessione della Stazione Utente (e delle stazioni utente di altri operatori) allo stallo arrivo produttore della nuova stazione RTN 150 kV;
5. Stallo produttore a 150 kV (di seguito “Stallo RTN”) che dovrà essere realizzato nella sezione a 150 kV della nuova Stazione elettrica 150 kV della RTN;
6. Stazione elettrica RTN 150 kV da realizzarsi in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV;
7. Due nuovi raccordi linea a 150 kV, per il collegamento in entra-esce della nuova stazione RTN alla linea esistente RTN a 150 kV “Ciminna - Casuzze” e “Ciminna – Cappuccini” nel Comune di Ciminna (di seguito “Stazione RTN”). I raccordi linea hanno una lunghezza di circa 500 m e ricadono nello stesso comune.

Le opere di cui ai punti 6 e 7 faranno parte della Rete di Trasmissione Nazionale e, pertanto, verranno trasferite e/o realizzate direttamente da Terna S.p.A. in accordo alle regole vigenti in materia (Codice di Rete).

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) sono descritte nel **Progetto Definitivo dell’Impianto agrofotovoltaico** (detto anche **Impianto agro-FV**) ed il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del medesimo progetto.

Le opere di cui ai precedenti punti 3) e 4) sono descritte nel **Progetto Definitivo dell’Impianto di Utenza** per la connessione.

Le opere di cui ai precedenti punti 5), 6) e 7) sono descritte nel **Progetto Definitivo dell’Impianto di Rete** per la connessione.

Sebbene la potenza di picco dell’impianto agro-fotovoltaico in progetto sarà pari a circa 57.564 kWp, la potenza in immissione sarà di 50.000 kW, inferiore rispetto alla potenza installata di picco in quanto, per l’effetto combinato delle perdite legate alla disposizione geometrica dei pannelli (dovute a ombreggiamento, riflessione), delle perdite proprie dell’impianto (dovute a temperatura, sporcamento, mismatch, conversione ecc.) e delle perdite di connessione alla rete, **l’energia immessa al punto di consegna non sarà mai superiore ai 50.000 kW**. Qualora, in condizioni meteorologiche particolarmente favorevoli, l’impianto potesse produrre più di 50.000 kW, la potenza sarà limitata a livello dei convertitori CA/CC in modo da non superare il limite di immissione previsto al punto di consegna.

La superficie complessiva dedicata all’impianto agro-fotovoltaico è di circa 95,19 Ha, di cui su 27,5 Ha verranno ubicati i moduli fotovoltaici. I terreni di progetto in sono attualmente già destinati in parte a colture agrarie, con presenza di piante autoctone infestanti di natura spontanea, e classificate per la quasi totalità come “seminativo” o “pascolo”. Sebbene alcune porzioni di estensione molto piccola siano classificate come “agrumeto” e “uliveto” (si veda l’identificazione catastale al paragrafo 5.1), queste sono in realtà completamente prive di vegetazione e, pertanto, non identificabili come tali, ma identificabili come terreni insufficientemente coltivati o incolti. Pertanto il progetto ha anche come scopo quello di favorire il recupero delle aree abbandonate, contenere il degrado ambientale, salvaguardare il suolo e gli equilibri idrogeologici, limitare gli incendi boschivi, favorire l’ottimale assetto del territorio attraverso lo svolgimento delle attività agricole abbinata a quella della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile come il fotovoltaico. La Società, attraverso questo progetto intende valorizzare le terre agricole incolte, coerentemente con la tutela degli interessi sociali, economici e ambientali delle comunità locali.

La Società ha stipulato dei contratti preliminari notarili di costituzione di diritti reali di superficie con i proprietari dei terreni in cui è prevista la realizzazione dell’Impianto agro-fotovoltaico. Per maggiori dettagli, si faccia riferimento al paragrafo “Identificazione catastale”).

I cavidotti in media tensione non costituiscono occupazione di ulteriore suolo in quanto ubicati e progettati per la maggior parte lungo gli assi stradali esistenti (provinciali/statali/rurali). Nel Piano particellare allegato al presente progetto sono elencate le particelle catastali interessate.

La definizione della soluzione impiantistica del progetto è stata guidata dalla volontà della Società di perseguire i principi inderogabili di tutela, salvaguardia, valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell’impianto stesso favorendone una riqualifica agronomica e migliorando la produttività dei suoli. Allo scopo, la Società ha scelto di adottare la soluzione impiantistica con tracker mono-assiale disponendo le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche all’interno dell’area d’impianto sulla base della combinazione di due criteri: conciliare il massimo sfruttamento dell’energia solare incidente e consentire, al tempo stesso, l’esercizio dell’attività di coltivazione agricola tra le interfile dell’impianto e lungo la fascia arboreo-arbustiva perimetrale. A tale scopo, una volta stabilita la distanza tra le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici ottimale per la resa energetica dell’impianto, le file sono state ulteriormente distanziate proprio per favorire la preponderanza dell’aspetto agricolo nell’area di progetto. La distanza libera minima tra le strutture è stata pertanto stabilita pari a 10 m, consentendo anche una coltivazione di qualità tra le strutture con l’impiego di mezzi meccanici.

In particolare, si prevede l’utilizzo di colture miglioratrici della qualità del terreno, come le leguminose invece di colture depauperatrici come quelle cerealicole e/o foraggere. Tale scelta aiuterà nel miglioramento delle caratteristiche fisico – chimiche del suolo, ed eviterà la riduzione della sostanza organica del terreno. Sempre al fine di preservare la qualità del suolo, verrà inoltre realizzato l’inerbimento a prato sul suolo situato al di sotto dei tracker, come di seguito descritto.

Di seguito si sintetizzano alcuni parametri significativi del progetto, i cui valori sono una diretta conseguenza della scelta tecnologica adottata e della volontà della Società di coniugare la produzione di energia da fonti rinnovabili con l’attività agricola:

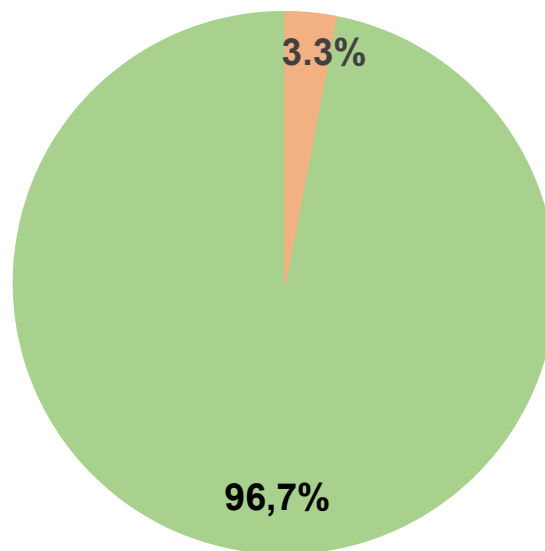
- ✓ su **95,81 Ha** di superficie recintata del campo fotovoltaico, l’area occupata dai moduli nel momento di massima copertura, cioè quando i moduli sono disposti parallelamente rispetto al suolo, è di circa **26,34Ha** (quindi circa il 27,5% della superficie totale) ✓ **la superficie occupata dalla viabilità interna all’impianto e dai piazzali delle power station**, magazzino per ricovero attrezzi agricoli è di circa **3,16 Ha (circa il 3,3% della superficie totale)**;
- ✓ si è mantenuta una **fascia di siepi arboreo-arbustive** di rispetto lungo tutto il perimetro dell’impianto fotovoltaico, avente una larghezza di 10 m. Tale fascia che sarà realizzata con l’impianto di nuove piante di fico d’india, oppure mirto, oppure lentisco che sono tipiche del paesaggio siciliano; altresì lungo il perimetro esterno di tale fascia, verranno inserite nuove piante di mandorlo e/o pistacchio, il tutto occuperà una superficie di **5,36 Ha (circa il 5,6% della superficie totale)**;
- ✓ circa 60,93Ha (**cioè circa il 63,6% della superficie totale**) è **la superficie dell’area che sarà dedicata alle attività agricole**;
- ✓ **Sul terreno situato al di sotto dei trackers** verrà realizzato un manto di **inerbimento** costituito da essenze erbacee in blend. In questo modo il suolo verrà protetto dall’azione diretta della pioggia e dall’effetto erosivo dell’acqua, in quanto si avrà una più rapida penetrazione dell’acqua piovana e si eviteranno i fenomeni di ruscellamento superficiale. Inoltre, **attraverso l’inerbimento le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e quindi anche la fertilità del terreno miglioreranno.**

I grafici seguenti illustrano la destinazione d'uso dell'area racchiusa dall'area occupata dai pannelli fotovoltaici. Da tali grafici si evince quanto segue:

- **un contenimento importante della porzione ad uso energetico del progetto** (cioè l'area dei pannelli fotovoltaici, che è comunque dotata di inerbimento) **a favore della porzione riservata all'uso agricolo** (porzione energetica inerbita: 27,7%, porzione agricola: 63,4%).
- **complessivamente l'attività agricola combinata con l'inerbimento del suolo sotto i tracker e con la fascia arboreo-arbustiva costituirà più del 96%** della superficie recintata dall'impianto.

### Superficie verde - area di progetto

Viabilità interna: 2,0%  
Piazzali power station: 1,3%



Superficie moduli FV inerbita: 27,5%  
Superficie dedicata all'agricoltura: 63,6%  
Superficie Fascia arboreo - arbustiva perimetrale: 5,6%

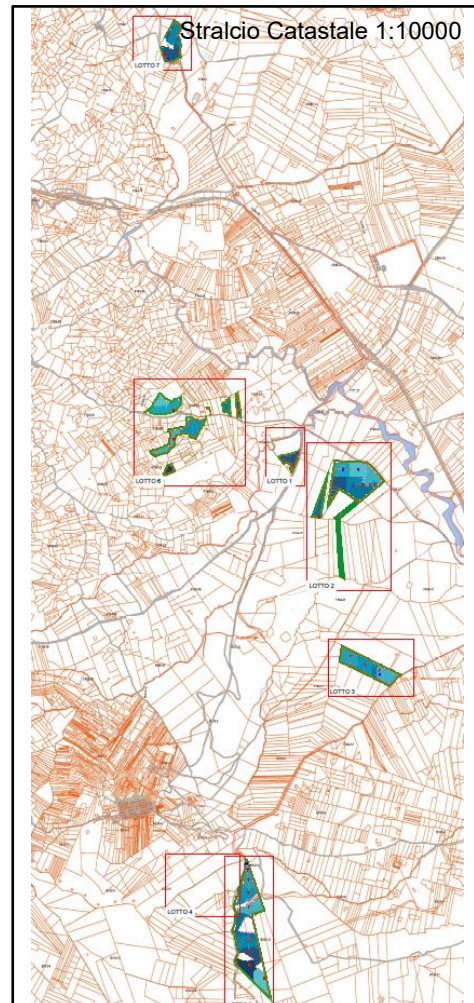
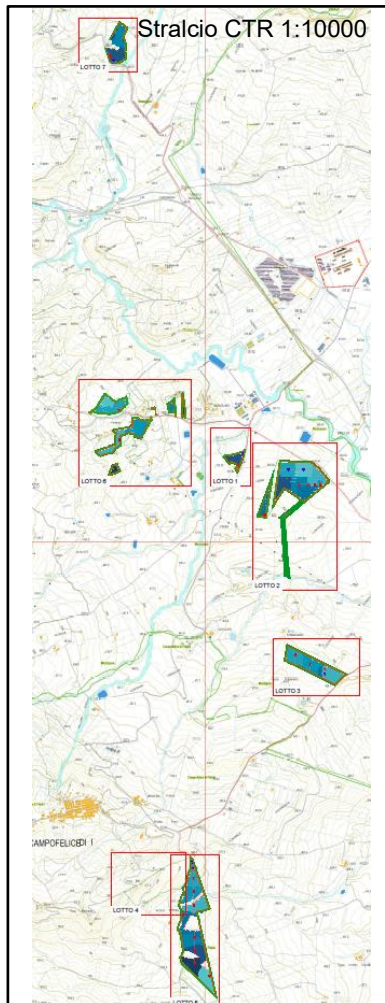
## 2. OGGETTO E SCOPO

Il presente documento si configura come la **Relazione Descrittiva del Progetto Definitivo dell'Impianto agro - fotovoltaico** che la Società intende realizzare in località C/da Farra, C/da Fondacazzo, C/da Pizzo Mezzaluna., nei Comuni di Mezzojuso Campofelice di Fitalia e Ciminna, in Provincia di Palermo, ed include:

- L'impianto fotovoltaico ad inseguimento mono-assiale da 57.564kWp in località C/da Farra, C/da Fondacazzo, C/da Pizzo Mezzaluna, nei Comuni di Mezzojuso Campofelice di Fitalia;
- Le linee dorsali in cavo interrato a 30 kV per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV, ubicata nel Comune di Ciminna, in Provincia di Palermo, in località C/da Porrazzi, della lunghezza complessiva di circa 14 km in linea d'aria a sud-est rispetto al sito dell'impianto;

- Le attività di coltivazione agricola che saranno svolte all'interno dell'area dell'impianto agrofotovoltaico.

Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche dell'opera, nonché le relative modalità realizzative, ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni/benessari/pareri previsti dalla normativa vigente, propedeutici per la costruzione ed esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico nonché delle relative opere connesse. Queste ultime sono dettagliatamente descritte nel Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza e nel Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete, che costituiscono parte integrante del progetto definitivo oggetto di autorizzazione.



### 3. IL SOGGETTO PROPONENTE: FRI-EL SUN SRL

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società FRI EL SUN - S.r.l., società a responsabilità limitata con socio unico, costituita il 20/10/2021.

La Società ha sede legale ed operativa in Bolzano (BZ), Piazza del Grano N. 3 ed è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Bolzano, con numero REA 235229, C.F. e P.IVA N. 03137530212.

La Società è soggetta alla direzione e coordinamento del socio unico FRI-EL S.p.A., società quotata in borsa e con presenza in varie nazioni, ed è una delle principali realtà industriali indipendenti in Italia che si concentra in maniera esclusiva sulla produzione di energie “verdi”. L’imprenditorialità, le attività pionieristiche e la determinazione dei tre fratelli Thomas, Josef e Ernst Gostner ha portato il gruppo FRIEL al successo. Tramite una gestione aziendale sostenibile ed economicamente efficiente è nato un gruppo in costante crescita capace di suscitare ben presto l’interesse da parte di realtà internazionali. Il gruppo FRI-EL opera in diversi settori: è azienda leader nel settore eolico e gestisce inoltre 21 impianti idroelettrici, un impianto a biomassa solida e una delle centrali termoelettriche a biomassa liquida più grandi d’Europa. Le attività e le principali competenze del Gruppo comprendono tutte le fasi di progettazione, costruzione, produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili, includendo l’analisi e valutazione del paesaggio e il processo di approvazione. (<https://www.fri-el.it/it/chi-siamo/#17>)

FRI-EL SUN S.r.l. ha come oggetto sociale lo studio, la progettazione, la costruzione, la gestione e l’esercizio commerciale di impianti per la produzione di energia elettrica, di energia termica e di energia di qualsiasi tipo (quali, a titolo esemplificativo, la cogenerazione, i rifiuti, la fonte solare ed eolica). La società ha inoltre per oggetto la commercializzazione di energia elettrica, di energia termica e di energia di qualsiasi tipo.

Nella seguente tabella si riassumono le informazioni principali relative alla società FRI-EL SUN - S.r.l.

**Tabella 1:** Informazioni principali della Società Proponente

Denominazione	FRI-EL SUN - S.r.l.
Indirizzo sede legale ed operativa	Piazza del Grano, 3 39100 Bolzano (BZ)
Codice Fiscale e Partita IVA	03137530212
Numero REA	BZ - 235229
Capitale Sociale	10.000,00 Euro (interamente versato)
Socio Unico	FRI-EL S.p.A.
Patrimonio netto	Oltre 450 milioni di euro
Telefono	0471 324 210
Fax	0471 973 867
PEC	fri-el.sun@legalmail.it
Mail	info@fri-el.it
Sito web (gruppo FRI-EL)	www.fri-el.it

#### 4. PERCHE’ IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

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**

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	Progetto per impianto agro-fotovoltaico Comune: Mezzojuso, Campofelice di Fitalia, Ciminna –PALERMO Potenza in immissione 50,00 MVA	RE05.001
---------------------------	---	----------

**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 (640Wp) e strutture ad inseguimento monoassiale (*inseguitore di rollio*). La struttura ad inseguimento, diversamente delle tradizionali strutture fisse, permette di coltivare 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 arboreo-arbustiva perimetrale (*costituita con l'impianto di siepi arboreoarbustive tipiche del paesaggio siciliano, come mandorlo, ulivo, fico d'india*), 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.

Stralcio Satellitare 1:10000



## 5. DESCRIZIONE DELL'AREA

### 5.1. Identificazione catastale

L'area sulla quale è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico è di proprietà dei soggetti indicati nella seguente Tabella 2, con i quali la Società ha stipulato i contratti preliminari notarili di costituzione dei diritti reali di superficie sui rispettivi terreni. La superficie complessiva dei terreni oggetto dei suddetti contratti è pari a 97 Ha, 56 are e 44 centiare. I terreni ricadono tutti nei Comuni di Mezzojuso (PA), Campofelice di Fitalia (PA), e Ciminna (PA).

Rispetto alla superficie contrattualizzata, la superficie effettivamente occupata dal progetto dell'impianto agro-fotovoltaico è inferiore, per tenere conto delle specifiche caratteristiche dell'area.

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	<p>Progetto per impianto agro-fotovoltaico          Comune: Mezzojuso, Campofelice di Fitalia, Ciminna –PALERMO          Potenza in immissione 50,00 MVA</p>	RE05.001
---------------------------	--	----------

Per maggiori dettagli sull'inquadramento catastale dell'area si faccia riferimento agli elaborati grafici di inquadramento generale su catastale dell'impianto agro-fotovoltaico e delle opere di connessione. Gli estremi catastali dei terreni interessati dal progetto dell'impianto agro-fotovoltaico sono elencati nella tabella successiva.

**Tabella 2: Particelle catastali interessate dall'impianto agro-fotovoltaico**

Rif	Proprietario	Catastale						Estensione ha	
		Luogo di Nascita	Data di Nascita	Codice Fiscale	Residenza	Comune	Fogli o		Particelle
<b>AREA IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO</b>									
02 A	Francesco Paolo PINNOLA			PNNFNC83S19G273 O		Mezzojuso	23	9, 10, 36, 37, 44, 52, 249, 250, 251, 252	4,7334
	Graziamaria PINNOLA	Palermo (PA)	22.05.1988	PNNGZM88E62G27 3T	via Solferino n.42 MEZZOJUSO	Mezzojuso	23		
	Fabio Antonino PINNOLA	Palermo (PA)	26.07.1990	PNNFNT90L26G273 R	via Solferino n.42 MEZZOJUSO	Mezzojuso	23		
	Salvatore PINNOLA	Mezzojuso (PA)	29.01.1947	PNNSVT47A29F184 P	Via Nicolò Di Marco n. 29	Mezzojuso	23		
	Gesualda ACHILLE	Mezzojuso (PA)	15.09.1953	CHLGLD53P55F184 K	Via Nicolò Di Marco n. 29	Mezzojuso	23		
02 C	Salvatore PINNOLA			PNNSVT47A29F184 P		Mezzojuso	23	51, 53, 54, 55, 62, 79, 83, 219, 224, 231, 234, 236, 237, 316, 322, 324	5,7165
02 D	Salvatore PINNOLA			PNNSVT47A29F184 P		Mezzojuso	22 23	148, 338, 443 11, 12, 13, 16, 18, 47, 48, 59, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 87, 96, 97, 182, 232, 305, 308, 310, 312, 313, 314, 315	7,7951
	Gesualda ACHILLE			CHLGLD53P55F184 K		Mezzojuso			
02 E	Rosalia CORRADO	Palermo (PA)	02/02/76	CRR RSL 76B42 G273X	Baucina PA Via Trieste 5	Mezzojuso	31	190	0,9730
02 F	Andrea CORRADO	Baucina (PA)	12/02/35	CRR NDR 35B12 A719U	Baucina PA Via Trieste 5	Mezzojuso	31	191	3,0910
	Andrea CORRADO	Baucina (PA)	12/02/35	CRR NDR 35B12 A719U	Baucina PA Via Trieste 5	Mezzojuso	31	192	4,1830
02 G	CIRRINZIONE Maria			CRRMRA48A46G27 3I		Campofelice di Fitalia	11	1, 2, 7, 19, 20, 21, 61, 62, 75, 76, 77, 79, 89, 90, 164, 200, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 215, 216, 217, 218	37,9202
02 H	Caterina SPALLITTA	Mezzojuso (PA)	13/12/57	SPLCRN57T53F184 S	Via Ponte Vecchia 7 Mezzojuso (PA)	Mezzojuso	27	5, 9	3,8458
02 H	Maria SPALLITTA	Mezzojuso (PA)	25/08/49	SPLMRA49M65F184 Y	Via Santanna 18 Mezzojuso	Mezzojuso			
02I	Giovanni LANDINI			LNDGNN33P08E074 M		Mezzojuso	27	7, 39, 41, 95	9,6675
02L	Ciro LALA	Mezzojuso (PA)	01/04/38	LLACRI38D01F184A	Via Dario Battaglia 10 Mezzojuso	Mezzojuso	27	119, 121, 131	3,0447
	Rosalia LALA	Palermo (PA)	22/0/1970	LLARSL70P62G273I	Via Borremans Guglielmo 9 Pa	Mezzojuso			
	Salvatore LALA	Mezzojuso (PA)	01/03/74	LLASVT74C01F184 H	Via Cristofolo Colombo 13 Mezzojuso	Mezzojuso			
02 M	Ciro LALA	Mezzojuso (PA)	01/04/38	LLACRI38D01F184A	Via Dario Battaglia 10 Mezzojuso	Mezzojuso	27	122	1,0616
02 O	Giuseppe LALA	Mezzojuso (PA)	01/03/44	LLAGPP44C01F184 C	Via filippo turati 17/A Mezzojuso	Mezzojuso	27	120, 124	1,0617
	Maddalena BARCIA	Mezzojuso (PA)	24/04/44	BRCMDL44D64F184 F	Via filippo turati 17/A Mezzojuso	Mezzojuso			
02 P	Giuseppe LALA	Mezzojuso (PA)	01/03/44	LLAGPP44C01F184 C	Via filippo turati 17/A Mezzojuso	Mezzojuso	27	123	1,0616



02 Q	Caterina CRISPINIANO	Palermo (PA)	28/08/38	CRSCRN38M68G27 3K	Via Magenta 13 mezzojuso	Mezzojuso	27	114	2,0583
02 R	Giorgio LANDINI	Godrano(PA)	03/06/67	LNDGRG67H03E074 H	Via Palermo 15 Godrano Pa	Mezzojuso	27	143, 146	2,2464
02 S	Daniela DI MICELI	Palermo (PA)	01/03/76	DMCDNL76C41G27 3L	Via Madonna dei Miracoli 33 Mezzojuso	Mezzojuso	31	168	2,2443
02 T	Francesco Salvatore LA BARBERA	VILLAFRATI	11/08/44	LBRFNC44M11L951 F	VIA BEVIGNANI 38 (PA)	Mezzojuso	7	93	5,1113

**TOTALE AREA IMPIANTO  
AGRO-FOTOVOLTAICO 95,8154**

**AREA SSE DI TRASFORMAZIONE UTENTE**

01 V	Maria LOPINTO	Ciminna (PA)	12/02/193 5	LPN MRA 35B52 C696S		Ciminna	20	377	0,5510
	Salvatore MILAZZO	Ciminna (PA)	12/05/195 8	MLZ SVT 58T05 C696G		Ciminna	20	380	0,5244
	Salvatore MILAZZO Maria Santa URSO	Ciminna (PA) Ciminna (PA)	05/12/195 8 16/06/196 0	MLZ SVT 58T05 C696G RSU MSN 60H56 C696Q		Ciminna	20	78	0,6736

**TOTALE AREA SSE UTENTE 1,7490**

**TOTALE AREA DISPONIBILE 97,5644**

Come già riportato, le dorsali in cavo interrato a 30 kV di collegamento tra l'impianto agro-fotovoltaico e la stazione elettrica di utenza 30/150 kV saranno posate interamente lungo le strade provinciali/statali esistenti. Nel Piano particellare allegato al Progetto sono inserite tutte le particelle interessate dalla posa del cavo interrato in MT a 30kV.

## 5.2. Ubicazione, accessibilità ed uso del suolo

Le aree previste per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico sono ubicate interamente nei Comuni di Mezzojuso Campofelice di Fitalia, in Provincia di Palermo, in località C/da Farra, C/da Fondacazzo, C/da Pizzo Mezzaluna e coincidono con dei versanti collinari, digradanti in direzione NO-SE, di superficie complessiva pari a circa 95,81 Ha, con modeste incisioni, inserita in un contesto rurale, a circa 1 km dal centro abitato di Campofelice di Fitalia (PA), a circa 2,5 km dal centro abitato di Mezzojuso (PA) e a circa 5 km dal centro abitato di Ciminna (PA).

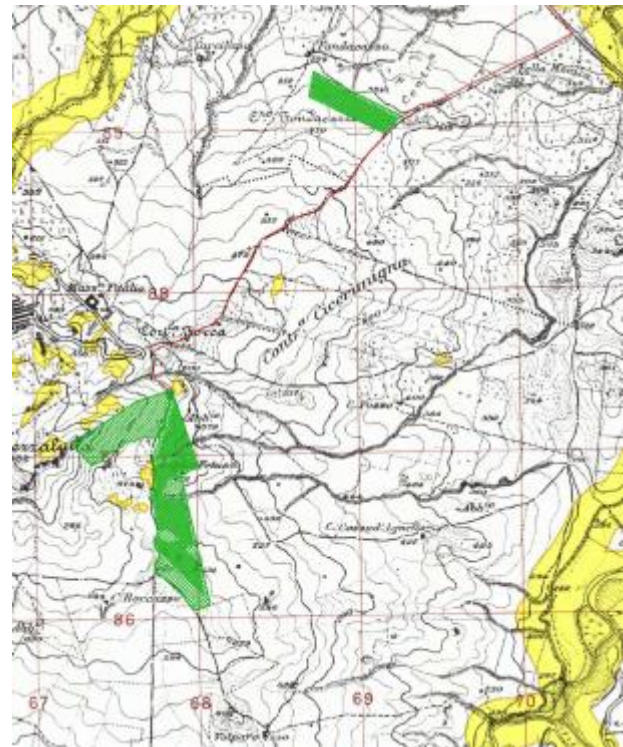
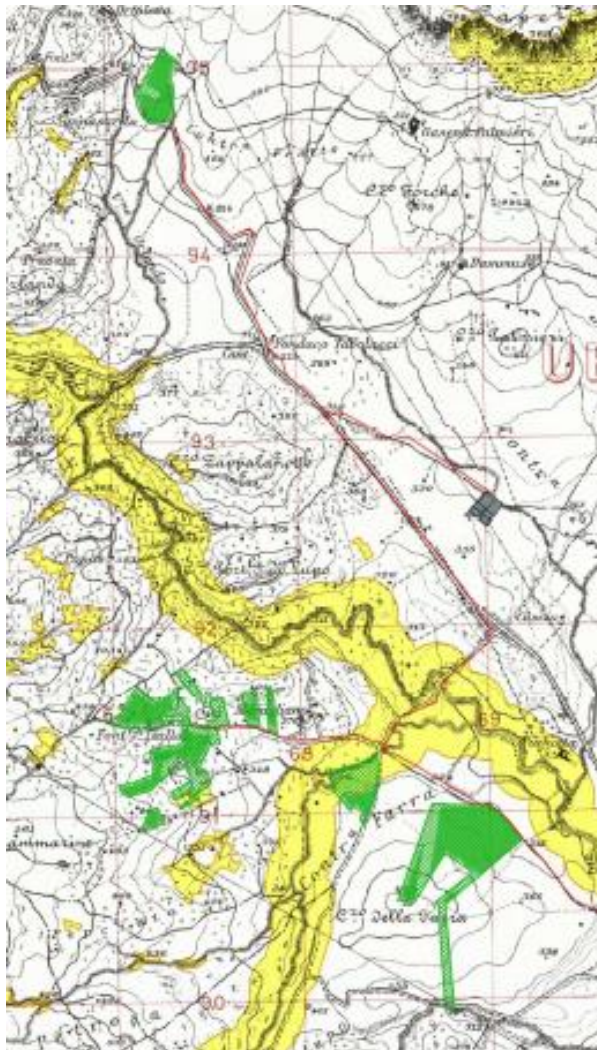
L'accesso alle aree d'impianto avviene attraverso un tratto della strada statale esistente (SP 121) che si sviluppa, per circa 5 km. L'elaborato grafico che identifica l'impianto sulla CTR della viabilità esistente individua gli assi viari principali esistenti nell'intorno dell'impianto.

Le coordinate geografiche del punto centrale del generatore fotovoltaico sono: 37,869713N -13.509834E; l'altezza sul livello del mare varia dai 550 m s.l.m. circa del punto più alto ai 380 m s.l.m. circa del punto più basso.

L'area del generatore fotovoltaico, e degli apparati di conversione e trasformazione in media tensione dell'energia prodotta dallo stesso, ricade sulla tavoletta IGM (scala 1:25.000) e sulla Cartografia Tecnica Regionale (scala 1:10.000).

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	<p>Progetto per impianto agro-fotovoltaico Comune: Mezzojuso, Campofelice di Fitalia, Ciminna –PALERMO Potenza in immissione 50,00 MVA</p>	<b>RE05.001</b>
---------------------------	--	-----------------

Straccio IGM 1:25000



Gli elaborati grafici di inquadramento generale su CTR e di inquadramento generale su ortofoto permettono di identificare l'ubicazione sia dell'impianto agro-fotovoltaico che delle opere di connessione (Dorsali MT, Impianto di Utenza ed Impianto di Rete).

I terreni dell'impianto fotovoltaico che occupano una superficie complessiva di circa 95,81Ha, sono adibiti a colture agrarie e a pascolo in cui si sono insediate formazioni arbustive ed arboree ad esclusione di quelli considerabili come bosco ed in genere, con presenza di piante autoctone infestanti di natura spontanea tali terreni possono considerarsi insufficientemente coltivati e/o incolti. Le particelle classificate da agrumeto e oliveto sono completamente prive di vegetazione e, pertanto, non identificabili come tali.

### 5.3. Classificazione Urbanistica

Dall'analisi dei certificati di destinazione urbanistica rilasciati dal Comune di Campofelice di Fitalia Mezzojuso e Ciminna, tutti i terreni interessati dalla realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico elencati nella precedente Tabella 2 ricadono in **zona E area agricola**.

La soluzione progettuale adottata tiene in debita considerazione la presenza di taluni vincoli urbanistici su una parte minore dell'area di impianto come meglio rappresentato nei successivi paragrafi e relative tavole allegata alla presente relazione.

### 5.4. Morfologia, geolitologia e classificazione sismica

Dal punto di vista altimetrico l'impianto agro-fotovoltaico si svilupperà in un'area sub-pianeggiante che digrada dolcemente verso O - SO con pendenze che ricadono prevalentemente nella classe 0-5°, tra le isoipse di quota 380 m s.l.m. in corrispondenza del confine meridionale dell'area ed una quota massima di 550 m s.l.m. lungo il confine settentrionale.

Dal punto di vista geologico-stratigrafico, grazie alla correlazione dell'interpretazione delle indagini di sismica a rifrazione e delle prove penetrometriche dinamiche medie, lo studio ha evidenziato una formazione di base è costituita da argille marnose passanti a terreni alluvionali a matrice sabbio-limosa con presenza di ciottoli e trovanti di dimensioni anche decimetriche; infine, in prossimità della superficie aerea si trova uno strato di natura agraria e/o eluviale per uno spessore fino a 0,8 – 1,1 mt.

Sotto l'aspetto geomorfologico, nell'area in cui ove è prevista la realizzazione del parco agro-fotovoltaico, **non sono** stati rilevati fenomeni morfogenetici attivi e/o situazioni di dissesto in atto o potenziali da essere in contrasto con il progetto proposto. L'assunto trova riscontro nella perimetrazione delle aree PAI che **non segnalano** l'area in progetto in nessun scenario di pericolosità e rischio geomorfologico e idraulico. Unico elemento da segnalare, al di fuori delle aree in progetto, riguarda due piccoli dissesti, identificati su

PAI, conseguenti ad erosione accelerata localizzata. Tali dissesti generano una pericolosità P1-P2 (moderata-medio) che determinano un rischio R2 lungo una strada limitrofa all'alveo del vallone, in ogni caso non interessata dalle opere di progetto.

Dalla consultazione dei CDU e successivamente degli elaborati grafici a supporto del PRG, dai rilievi eseguiti e dalle indagini svolte sul sito, dal punto di vista Geomorfologico e Geologico ai fini della stabilità del sito, non sono emersi segni di dissesto in atto e problematiche geologiche rilevanti. In ogni caso, nel rispetto di quanto segnalato sia negli elaborati grafici che nelle norme del PRG, si è deciso in accordo con la Società e i progettisti di stralciare l'area vincolata dalle aree del progetto dedicata all'installazione dei moduli fotovoltaici, e di utilizzarla esclusivamente come area di compensazione ambientale.

Da un'analisi preliminare del sito, non sono state rilevate, fino alle profondità investigate, strutture idrogeologiche significative né la presenza di una falda idrica tale da potere interferire con le opere in progetto.

Ai sensi del D.M. 17/01/18, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, il terreno di fondazione rientra nella categoria di suolo di Tipo C. Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione geologica.

## 6. CRITERI DI PROGETTO DELL'IMPIANTO "AGROVOLTAICO MEZZOJUSO"

### 6.1 Tutela dell'agricoltura e salvaguardia del suolo

Criterio imprescindibile per la definizione tecnica del progetto agro-fotovoltaico è stato un approccio attento e responsabile all'uso del suolo e la volontà di assicurare la perfetta compatibilità tra una produzione agricola di qualità e la produzione energetica, minimizzando l'occupazione dei moduli fotovoltaici in favore della componente agricola. In particolare, sono stati adottati i seguenti criteri:

1. Selezionare un sito di importanza agricola marginale che, in assenza di specifici interventi, sarebbe comunque destinato all'abbandono (*coltura estensiva cerealicola a basso reddito altamente depauperatrice*);
2. Effettuare una attenta selezione di colture che rispettino la specificità del territorio e prevedere degli avvicendamenti rotazionali che possano migliorare la fertilità del suolo, rendendo l'area di progetto adatta ad una produzione agricola di qualità;
3. Scelta di una soluzione tecnologica che preveda moduli ad alta efficienza, una distanza tra le inter-file ed altezza dei tracker tali da lasciare liberi per la coltivazione corridoi molto ampi, permettendo gli adeguati avvicendamenti colturali necessari per l'attività agricoltura e la necessaria lavorazione del terreno. In questo modo, l'area occupata dalla coltivazione risulta massimizzata (63,6%) mentre la copertura effettiva dei pannelli, comunque inerbita, sarà solamente il 26,34% della superficie totale impegnata dal progetto;
4. Utilizzo di colture generatrici di maggior reddito rispetto a quelle attuali, con un vantaggio in termini di futuri ricavi per gli imprenditori agricoli locali che verranno coinvolti nella gestione della parte agricola dell'impianto;
5. Utilizzo di tutto il know-how del gruppo FRI-EL dai precedenti impianti agro-fotovoltaici positivamente autorizzati, già progettati con una forte attenzione al rapporto di coesistenza tra progetto e ambiente.

Per quanto concerne la componente agricola si rappresenta che una parte predominante dei terreni disponibili sarà destinata ad attività agricole (*oliveti, seminativi, piante aromatiche*). all'apicoltura, al pascolo ed a vasti interventi di forestazione il tutto in una logica di integrazione costante con la componente di produzione energetica da fonte rinnovabile.

Nel complesso l'impianto agrivoltaico "Ciminna" prevede soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra montati su inseguitori di rollio che determinano la rotazione dei moduli lungo l'asse N-S, tali da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

L'impianto è inoltre dotato di sistemi di monitoraggio che consentono di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

### 6.2 Analisi vincolistica e tecnica

Le aree prescelte nel progetto presentano caratteristiche ottimali per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico, sia sotto l'aspetto tecnico che ambientale. Di seguito si riportano i principali parametri presi in considerazione per valutare l'idoneità dell'area, seguendo le indicazioni della seguente normativa:

- D.M. 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 2001/777CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”;
- Decreto Presidenziale Regione Sicilia 18 luglio 2012 n. 48 “Regolamento recante norme di attuazione dell’art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010 n. 11”.

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

- l’area di intervento risulta compatibile con i criteri generali per l’individuazione di aree non idonee stabiliti dal D.M. 10/09/2010 in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso D.M., ovvero:
- Siti UNESCO;
- Aree e beni di notevole interesse culturale di cui al D.Lgs. 42/04 e s.m.i., nonché immobili e aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi dell’art. 136 dello stesso D.Lgs. 42/04 e s.m.i.;
- Zone all’interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
- Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- Aree naturali protette nazionali e regionali;
- Zone umide Ramsar;
- Siti di importanza comunitaria (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS);
- Important Bird Areas (IBA);
- Aree determinanti ai fini della conservazione della biodiversità;
- Aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di qualità (produzioni biologiche, D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C, D.O.C.G, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio, incluse le aree caratterizzate da un’elevata capacità d’uso dei suoli; - Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico PAI; - Aree tutelate per legge (art. 142 del Dlgs 42/2004):
  - territori costieri fino a 300 m;
  - laghi e territori contermini fino a 300 m;
  - fiumi torrenti e corsi d’acqua fino a 150 m;
  - boschi fino a 200 m;
  - ecc.

- le aree di intervento risultano compatibili con i P.R.G. redatti nel 2002. Le porzioni di areali di terreno all'interno dell'area di progetto che, in base al P.R.G., è sottoposta a vincolo di inedificabilità sono state escluse dall'area di progetto e verrà utilizzata esclusivamente come area di compensazione ambientale, come illustrato nella Relazione tecnico- agronomica e tavola opere di sistemazione a verde". Si sottolinea che tale pericolosità del PRG è altresì evidenziata nel più recente Piano "P.A.I." dell'Autorità di Bacino.
- le aree presentano buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale, stimato in circa 1749 kWh/m2/anno, con una potenziale produzione di energia attesa a P50 pari a circa 108 GWh/anno, come si evince dal "Rapporto di Producibilità Energetica dell'impianto fotovoltaico" riportato;
- 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 presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) ad una distanza ragionevole dal sito tale da consentire l'allaccio elettrico dell'impianto su una linea RTN con ridotte limitazioni;
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).

Per ulteriori dettagli sull'analisi vincolistica, si rimanda alle seguenti tavole allegate al progetto.



### 6.3 Valutazione delle alternative progettuali



La Società 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 3: Vantaggi e svantaggi delle diverse tipologie impiantistiche**

Tipo Impianto FV		Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
<b>Impianto Fisso</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Contenuto perché le strutture sono piuttosto basse (altezza massima di circa 4 m)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poco adatte per l'eccessivo ombreggiamento e difficoltà di utilizzare mezzi meccanici in prossimità della struttura</li> <li>L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 10%</li> <li>L'area fra le file di moduli è poco sfruttabile con tradizionali mezzi agricoli in quanto di dimensioni ridotte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costo investimento contenuto</li> <li>Costi di smantellamento contenuti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O&amp;M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa</li> </ul>
<b>Impianto monoassiale (Inseguitore di rotolo)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Contenuto, perché le strutture, anche con i pannelli alla massima inclinazione, non superano i 4,50 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>E' possibile la coltivazione meccanizzata tra le interfile</li> <li>Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento</li> <li>L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 30%</li> <li>L'area fra le file di moduli è totalmente utilizzabile con tradizionali mezzi agricoli.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3-5%</li> <li>Costi di smantellamento contenuti ed equiparabili ai costi di smantellamento per impianto fisso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O&amp;M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai moduli standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 15-18% (alla latitudine del sito)</li> </ul>

Tipo Impianto FV		Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
<b>Impianto monoassiale (inseguitore di azimut)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevato: le strutture hanno un'altezza considerevole (anche 8-9 m)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gli spazi per la coltivazione sono limitati, in quanto le strutture richiedono molte aree libere per la rotazione</li> <li>L'area di manovra della struttura non è sfruttabile per fini agricoli</li> <li>Possibilità di coltivazione tra le strutture, anche con mezzi meccanici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%</li> <li>Costi di smantellamento molto elevati dovuti alla necessità di fondamenti in cemento armato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O&amp;M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori</li> <li>Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system, pulizia della guida, ecc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20-22% (alla latitudine del sito)</li> </ul>
<b>Impianto biassiale</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 8-9 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibile coltivare aree attorno alle strutture, anche con mezzi automatizzati</li> <li>L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 30%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 25-30%</li> <li>Costi di smantellamento molto elevati dovuti alla necessità di fondamenti in cemento armato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O&amp;M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori</li> <li>Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito)</li> </ul>



Tipo Impianto FV		Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 7-8 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibile coltivare con l'impiego di mezzi meccanici automatizzati, anche di grandi dimensioni</li> <li>• L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 70%</li> <li>• Possibile l'impianto di colture che arrivano a 3-4 m di altezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 45-50%</li> <li>• Costi di smantellamento contenuti ed equiparabili ai costi di smantellamento per impianto fisso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O&amp;M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori</li> <li>• Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito)</li> </ul>

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. Si faccia riferimento alla Tabella 4 per maggiori dettagli.

**Tabella 4:** 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 (il punteggio più basso corrisponde alla migliore soluzione, il punteggio più alto alla soluzione peggiore).

Come si può evincere dalla Tabella 5, in base ai criteri valutativi adottati dalla Società, la migliore soluzione impiantistica è quella mono-assiale ad inseguitore di rollio. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto e nel contempo, è particolarmente adatta per la coltivazione delle superfici libere tra le interfile dei moduli. Infatti la distanza scelta tra una struttura e l'altra è 11,8 m e lo spazio minimo libero tra le interfile è 7 m, tale da permettere la coltivazione meccanica dei terreni.

**Tabella 5:** 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

#### 6.4 Minimizzazione degli impatti ambientali

L'impatto visivo-paesaggistico dell'impianto è stato valutato con idonei metodi e si rimanda a tal fine alla Relazione Paesaggistica dello Studio di Impatto Ambientale.

Per mitigare l'impatto visivo dell'opera sarà realizzata, attorno al perimetro d'impianto, una fascia arboreo - arbustiva della larghezza di 10 m realizzata con impianto di fico d'india, ulivi, lentisco, mirto, mandorli e/o pistacchi.

Le opere elettriche dell'impianto sono state progettate avendo cura di minimizzarne l'impatto sul territorio, scegliendo i seguenti criteri:

- Scelta di installare le linee elettriche a 30 kV di vettoriamento dell'energia prodotta dall'Impianto fotovoltaico alla Stazione di trasformazione 30/150 kV, non in aereo, ma interrate (minimizzazione dell'impatto visivo);
- Profondità minima di posa dei cavi elettrici a 30 kV ad 1.2 m (minimizzazione impatto elettromagnetico).

#### 6.5 Definizione del layout d'impianto

La disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche all'interno dell'area identificata (layout d'impianto), è stata determinata sulla base di diversi criteri conciliando il massimo sfruttamento dell'energia solare incidente con il rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali e consentendo, al tempo stesso, l'esercizio dell'attività di coltivazione agricola tra le interfile dell'impianto e lungo la fascia arboreo - arbustiva perimetrale.

In fase di progettazione si è pertanto tenuto conto delle seguenti necessità di:

- ubicare le strutture al di fuori dell'area di rispetto fluviale di 150 mt dagli argini che ricadono parzialmente nelle aree di impianto;
- escludere dalle aree di progetto, gli areali del vincolo definito dal P.R.G. ed utilizzarle esclusivamente come area di compensazione ambientale;
- garantire il rispetto delle distanze minime dalle strade:
  - 20m tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e la strada statale S.S.121 che lambisce le aree di impianto;
  - 10m dalle strade comunali che lambiscono l'area di impianto;
- installare una fascia arboreo - arbustiva di rispetto lungo il perimetro dell'impianto, avente una larghezza di 10m, con conseguente riduzione dell'area potenzialmente utilizzabile per l'installazione dell'impianto fotovoltaico;
- mantenere una distanza tra le strutture di sostegno sufficiente per consentire il transito dei mezzi agricoli per la coltivazione tra le inter-file e per minimizzare l'ombreggiamento tra le schiere;
- evitare fenomeni di ombreggiamento nelle prime ore del mattino e nelle ore serali, implementando la tecnica del backtracking;
- ridurre la superficie occupata dai moduli fotovoltaici a favore della superficie disponibile per l'attività agricola;
- mantenere una fascia di rispetto dalle infrastrutture esistenti:

- 7,5 m per lato dall'asse delle linee MT che attraversano i terreni o spostamento di tali linee lungo il confine dell'impianto, ove necessario;

L'insieme delle considerazioni sopra elencate ha portato allo sviluppo di un parco agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale (inseguimento di rollio) di 57.564 kWp, costituito da N. 248 unità di conversione (inverter di stringa) tipo Smart String Inverter, aventi potenza nominale di 215 kW.



**Figura 1:** Tipico Smart String inverter

Il numero totale di stringhe è 4.100 ed ogni stringa è composta da 24 moduli, per un totale di 82.128 moduli.

Alternativamente, il parco agro-fotovoltaico potrà essere costituito da N.12 unità di conversione (inverter centralizzati) avente potenza nominale da 4.600 kW.

I moduli previsti di tipo mono-facciale, hanno una potenza nominale di 640 Wp, con un'efficienza di conversione superiore al 21%.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse (pitch) pari a 11,80 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata, posizionando i moduli fotovoltaici nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.

Tra le inter-file dell'impianto si insedieranno coltivazioni di leguminose, di lavanda, di salvia, di rosmarino, di origano e di altre piante che possano valorizzare il territorio, con il fine di creare un collegamento a filiere successive di possibili utilizzatori.

## 7. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### 7.1 Descrizione generale

Il componente principale di un impianto fotovoltaico è un modulo composto da celle di silicio che grazie all'effetto fotovoltaico trasforma l'energia luminosa dei fotoni in corrente elettrica continua.

Dal punto di vista elettrico più moduli fotovoltaici vengono collegati in serie a formare una stringa e più stringhe vengono collegate in parallelo tramite quadri di parallelo CC (denominati "string box"). L'energia prodotta è convogliata attraverso cavi CC dagli string box ad un gruppo di conversione (detto Power

Station), costituito da due inverter e da un trasformatore elevatore. A questo punto l'energia elettrica sarà raccolta tramite due dorsali MT e trasferita al quadro MT situato nell'edificio della Stazione di Trasformazione 30/150 kV (Impianto di Utenza). Si veda come riferimento lo schema elettrico unifilare generale rappresentato negli elaborati grafici.

Schematicamente, l'impianto fotovoltaico è caratterizzato dai seguenti elementi:

- Unità di generazione costituita da stringhe da n.24 moduli ciascuna ed un numero totale di stringhe di 4.100, per un totale di 82.128 moduli.
  - N° 234 unità di conversione (Smart String Inverter), con potenza nominale da 215 kVA dove avviene la conversione CC/CA e l'elevazione a 30 kV o in alternativa N° 12 unità di conversione (Power Station con n.1 inverter e relativo trasformatore elevatore), con potenza nominale da 4.600 kVA (possibilità di limitazione di potenza per rispettare il vincolo di 50 MW al punto di immissione alla rete), dove avviene la conversione CC/CA e l'elevazione a 30 kV;
  - N° 25 cabine di campo prefabbricate/shelter;
  - N° 6 cabine di raccolta MT
  - N° 13 Edificio Magazzino/Sala Controllo;
  - N° 1 Stazione di Trasformazione 30/150 kV e relativo collegamento alla RTN (si faccia riferimento al progetto definitivo dell'Impianto di Utenza);
  - Impianto elettrico, costituito da:
    - Una rete di distribuzione dell'energia elettrica in MT in elettrodotto interrato costituito da cavi a 30 kV per la connessione delle unità di conversione (Power Station) alla Stazione di Trasformazione MT/AT;
    - Una rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica e/o RS485 per il controllo dell'impianto fotovoltaico (parametri elettrici relativi alla generazione di energia e controllo delle strutture tracker) e trasmissione dati via modem o via satellite;
    - Una rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.) e dei trackers (motore di azionamento).
  - Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine/power station, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione.
- . L'impianto risulta sostanzialmente suddiviso in più parti, 29 campi, collegati da una serie di cavidotti in media tensione. Il layout dell'impianto agro-fotovoltaico è riportato negli elaborati grafici.

## 7.2 Unità di generazione

### 7.2.1. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>21%) e ad elevata potenza nominale (640 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 monofacciali. 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 **seguinte tabella**.

**Tabella 6:** Caratteristiche tecniche preliminari del modulo fotovoltaico

Grandezza	Valore
Potenza nominale	da 640 Wp
Efficienza nominale	22.72 % @ STC
Tensione di uscita a vuoto	57.21 V
Corrente di corto circuito	13.92 A
Tensione di uscita a Pmax	47.86 V
Corrente nominale a Pmax	13.27 A
Dimensioni	2411mm x 1134mm x 35mm

Nella parte posteriore di ogni modulo sono collocate le scatole di giunzione per il collegamento dei moduli al resto dell'impianto. Tali scatole, che hanno grado di protezione meccanica IP55, sono dotate di diodi di by-pass per evitare il flusso di corrente in direzione inversa (ad esempio in caso di ombreggiamento dei moduli) e conseguenti fenomeni di hot-spot che potrebbero danneggiare i moduli stessi.

I moduli sono marcati CE e sono certificati in classe di isolamento II e rispondenti alla norma CEI 82-25.



**Figura 2:** Tipico tracker ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio) con modulo fotovoltaico monofacciale e/o bifacciale con doppio vetro trasparente

### 7.2.2. Collegamento dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono collegati tra loro in serie attraverso dei connettori di tipo maschio-femmina (tipo MC4 e/o MC3), formando delle stringhe. Ogni stringa è formata da 24 moduli, per un totale di 4.100 stringhe per l'intero l'impianto fotovoltaico.

Le diverse stringhe sono raggruppate e connesse in parallelo alle string box (quadri di parallelo CC), a loro volta collegate agli inverter tramite cavi CC. Le string box sono installate all'esterno, sotto le vele, e il loro involucro garantirà lunga durata e massima sicurezza. Le String Box con 16, 24 o 32 ingressi di stringa sono dotati di 2 uscite per i cavi per ciascun polo e comprendono un campo di tenuta da 17 a 38,5 millimetri. Possono essere utilizzati cavi con sezioni da 70 a 400 mm<sup>2</sup>.



**Figura 3:** Tipico String box

### 7.3 Gruppo di conversione CC/CA (Power Stations)

Ogni gruppo di conversione è composto da un 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. Negli elaborati grafici si riporta il Tipico Power station e della cabina edifici ausiliari.

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

Il gruppo di conversione (chiamato anche power station), con potenza nominale da 4.600 kVA individuato in questa fase preliminare di progettazione, prevede l'utilizzo di un inverter e un trasformatore elevatore, inclusivi di compartimenti MT e BT alloggiati in un container, con porzioni di pannelli laterali aperti e/o tettoie apribili, per favorire la circolazione dell'area. Tale soluzione è compatta, versatile ed efficiente, che ben si presta per il luogo di installazione e la configurazione dell'impianto.

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



**Figura 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.

### 7.3.1. Inverter

Gli inverter come anticipato nel paragrafo precedente possono essere del tipo del tipo Smart String Inverter con potenza nominale 215 kVA o del tipo centralizzato con potenza nominale da 4600 kVA e potranno essere installati sia all'interno di cabine/container o esterni.

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

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

**Tabella 7:** Caratteristiche preliminari sistema inverter

#### Smart String Inverter

Grandezza	Valore
Tensione massima in ingresso	1500 V
Tensione di uscita alla Pnom	30 kV (uscita trasformatore)
Frequenza di uscita	50 Hz
cos $\varphi$	0.8 – 1.0
Grado di protezione	IP 54

Range di temperatura di funzionamento	-25 +60 °C
Range di tensione in ingresso	500 V ~ 1.500 V
Corrente massima in ingresso per MPPT	50 A
Potenza nominale in uscita (CA)	200 kVA
Potenza max in uscita @cos φ=1 @ T=25°(CA)	215 kVA
Rendimento europeo	98.6%

#### Inverte centralizzato

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	1005 V - 1364 V
Corrente massima in ingresso (25°C / 50°C)	4701A
Potenza nominale in uscita (CA)	4140 kVA
Potenza max in uscita @cos φ=1 @ T=25°(CA)	4600kVA
Rendimento europeo	98.7%

La potenza sarà limitata a livello di inverter in modo da non superare i 50.000 kW al punto di consegna nel rispetto di quanto prescritto nella STMG.

#### 7.3.2 Trasformatore BT/MT

Il trasformatore eleva la tensione c.a. in uscita dall'inverter al valore della rete MT (30kV). Il trasformatore può essere di tipo a secco o isolato in olio. In quest'ultimo caso è prevista una vasca di raccolta dell'olio in acciaio inox, adeguatamente dimensionata.

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

#### 7.3.3 Compartimento MT

All'interno del gruppo di conversione, nel comparto MT, è installato il Quadro MT, composto da 2 o 3 scomparti, a seconda che avvenga un entra-esce verso un'altra Power Station o meno (Cella MT arrivo, partenza e trasformatore).

### 7.3.4 Compartimento BT

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

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

### 7.4 Cabine di campo

In prossimità di ogni gruppo di conversione sono installate delle cabine (o, in alternativa, dei container) di dimensioni n.3 x 6,5 x 2,5 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.

Pianta e sezioni delle cabine ausiliarie sono rappresentati negli elaborati grafici.

### 7.5 Cabine di raccolta

Sono state previste delle cabine di raccolta, posizionata all'interno dei campi FV, posizionata in prossimità degli ingressi ai campi FV del parco fotovoltaico (si veda a tal proposito i Layout Impianto Fotovoltaico), per consentire le manovre di sezionamento e manutenzione sulle dorsali. Le cabine sono dimensionate n. 2x 6,5 x 2,5 m ed altezza pari a 2,7 m per ospitare un quadro MT per la connessione delle linee dorsali e un quadro BT per alimentazioni ausiliarie (F.M., illuminazione, ausiliari quadri, ecc).

Pianta e sezioni delle cabine di raccolta sono rappresentati negli elaborati grafici.

### 7.6 Edificio Magazzino/Sala Controllo

In prossimità di ogni campo FV dell'area di impianto, in posizione baricentrica, è prevista l'installazione di un edificio/cabina (o, in alternativa, di un container) di dimensioni 15 x 3 m ed altezza pari a 3,4 m, suddivisa in due locali:

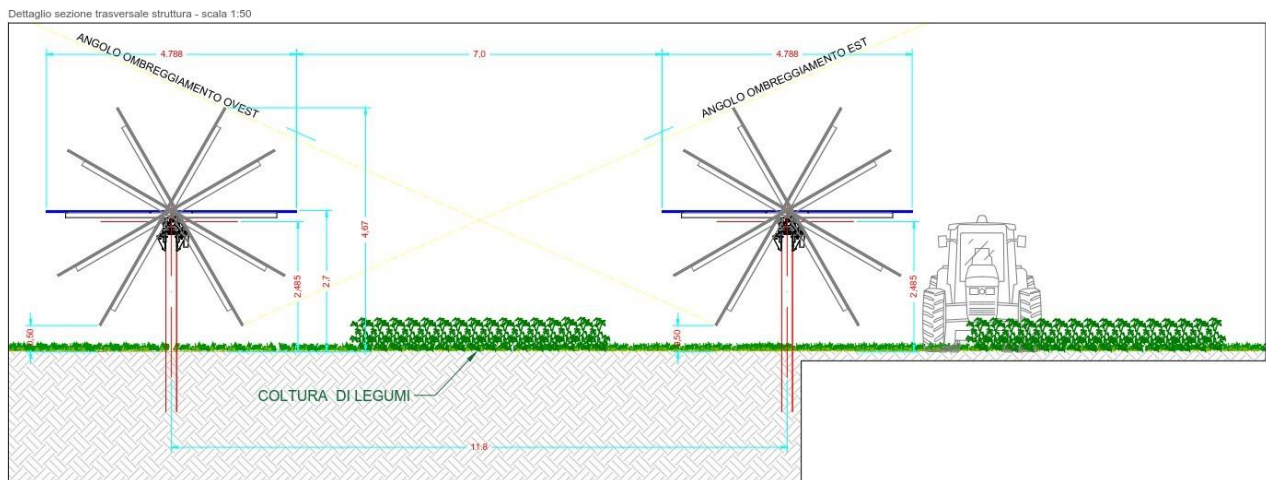
- Magazzino per lo stoccaggio del materiale di consumo dell'impianto fotovoltaico;
- Sala Controllo, dove è installata una postazione locale per il controllo di tutti i parametri provenienti dall'impianto fotovoltaico, dalle stazioni meteo, dai trackers e dall'impianto antintrusione/TVCC.

Pianta e sezioni dell'edificio Magazzino/sala controllo sono rappresentati negli elaborati grafici.

## 7.7 Strutture di Sostegno

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

La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza tra le strutture (11,8 m di interasse), 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 4.



**Figura 4:** Tipico struttura di sostegno

Le strutture di supporto sono costituite essenzialmente da tre componenti (si veda la foto in Figura 5):

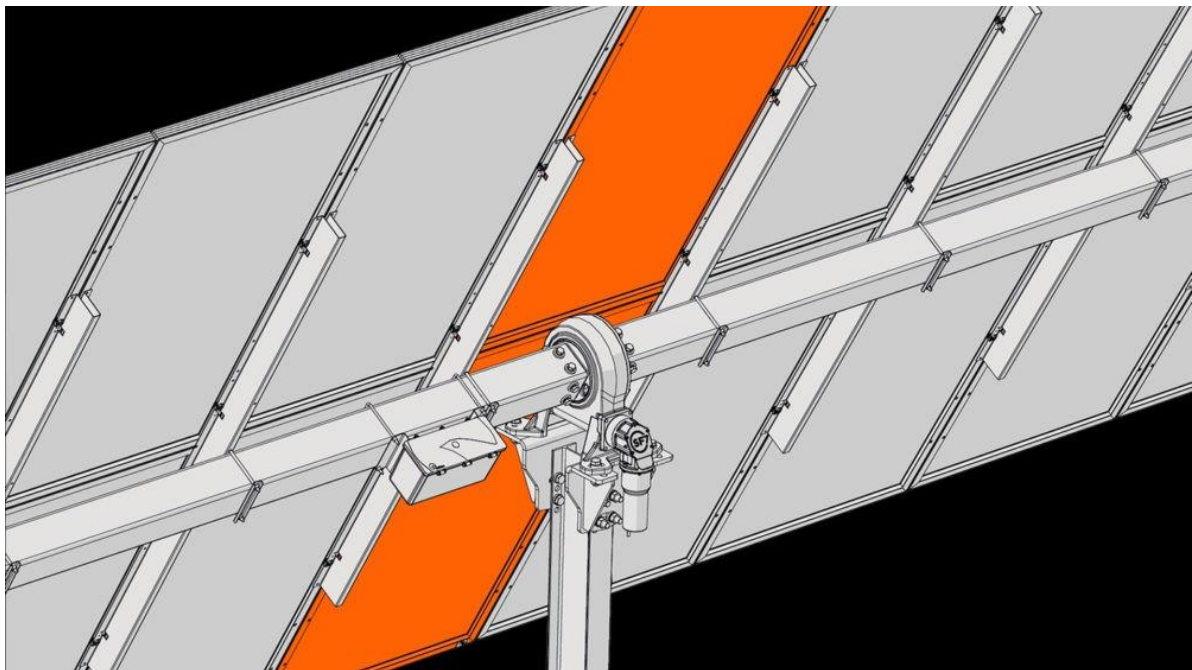
- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno (nessuna fondazione prevista);
- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici. Per questo impianto sono previste prevalentemente strutture 36x2 moduli (in totale, rispettivamente 72 moduli per struttura disposti su due file in verticale);
- 3) 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.

Le strutture saranno opportunamente dimensionate per sopportare il peso dei moduli fotovoltaici, considerando il carico da neve e da vento della zona di installazione. La tipologia di struttura prescelta è ottimale per massimizzare la produzione di energia utilizzando i moduli bifacciali. Per maggiori dettagli in merito al dimensionamento preliminare delle strutture di sostegno si rimanda alla relazione e agli elaborati grafici "Calcoli preliminari strutture di sostegno ed opere civili".

L'inseguitore solare serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica

del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell'alba e del tramonto. In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore (tracciamento invertito). Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto fotovoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

L'algoritmo di backtracking che comanda i motori elettrici consente ai moduli fotovoltaici di seguire automaticamente il movimento del sole durante tutto il giorno, arrivando a catturare il 15-20% in più di irraggiamento solare rispetto ad un sistema con inclinazione fissa.



**Figura 5:** Esempio struttura + modulo FV fotovoltaico

Il disegno tipico delle strutture di sostegno è rappresentato negli elaborati grafici. (struttura 36x2).

## 7.8 Cavi

### 7.8.1 Cavi solari di stringa

Sono definiti cavi solari di stringa, i cavi che collegano le stringhe (i moduli in serie) ai quadri DC di parallelo e hanno una sezione variabile da 6 a 10 mmq (in funzione della distanza del collegamento).

I cavi solari di stringa sono alloggiati all'interno del profilato della struttura e interrati per brevi tratti (tra inizio vela e quadro DC di parallelo).

I cavi saranno del tipo FG21M21 o equivalenti (rame o alluminio) indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Si tratta di cavi unipolari flessibili con tensione nominale 1500 V c.c. per impianti fotovoltaici con isolanti e guaina in mescola reticolata a basso contenuto di alogeni testati per durare più di 25 anni.

Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi similari, sono resistenti all'ozono secondo EN50396, ai raggi UV secondo HD605/A1. Inoltre sono testati per durare nel tempo secondo la EN 60216.

Le condizioni di posa sono:

- Temperatura minima di installazione e maneggio:  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Massimo sforzo di tiro:  $15\text{ N/mm}^2$
- Raggio minimo di curvatura per diametro del cavo D (in mm): 4D

### 7.8.2. Cavi solari CC

Sono definiti cavi solari CC, i cavi che collegano i quadri di parallelo CC agli inverter e hanno una sezione variabile da 70 a 400 mm<sup>2</sup> (dipende dal numero di stringhe in parallelo e dalla distanza quadro CCInverter).

I cavi solari CC sono direttamente interrati e solo in alcuni brevi tratti possono essere posati sulla struttura all'interno del profilato della struttura porta moduli. Per maggiori dettagli sul percorso seguito dai cavi e sulle modalità di posa si rimanda agli elaborati grafici. "Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi

I cavi saranno del tipo FG21M21 o equivalenti (rame o alluminio) indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Si tratta di cavi unipolari flessibili con tensione nominale 1500 V c.c. per impianti fotovoltaici con isolanti e guaina in mescola reticolata a basso contenuto di alogeni testati per durare più di 25 anni.

Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi similari, sono resistenti all'ozono secondo EN50396, ai raggi UV secondo HD605/A1. Inoltre sono testati per durare nel tempo secondo la EN 60216 Le condizioni di posa sono:

- Temperatura minima di installazione e maneggio:  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Massimo sforzo di tiro:  $15\text{ N/mm}^2$
- Raggio minimo di curvatura per diametro del cavo D (in mm): 6D

### 7.8.3 Cavi alimentazione trackers

Sono cavi di bassa tensione utilizzati per alimentare elettricamente i motori presenti sulle strutture. Potranno essere installati nei quadri di distribuzione per alimentare più motori contemporaneamente. Questi cavi sono 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. In alternativa i motori potrebbero essere alimentati dalle string box con alimentatori CC/CA, senza modificare né le caratteristiche dei cavi né il tipo di posa.

Per maggiori dettagli sul percorso seguito dai cavi e sulle modalità di posa si rimanda agli elaborati grafici "Layout impianto agro- fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipici posa cavi".

Si utilizzerà un cavo per energia, isolato con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi (tipo FG7R).

#### 7.8.4 Cavi Dati

Costituiscono 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.)

Le tipologie di cavo possono essere di due tipi:

- Cavo RS485 per tratte di cavo di lunghezza limitata; -  
Cavo in F.O., per i tratti più lunghi.

Per maggiori dettagli sul percorso seguito dai cavi e sulle modalità di posa si rimanda agli elaborati grafici. "Layout impianto agro- fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipici posa cavi".

#### 7.8.5 Cavi MT

##### 7.8.5.1 Tracciato dei cavi

I cavi MT (di progetto 30 kV) collegano i vari gruppi di conversione tra loro fino alla stazione utente 30/150 kV. Il tracciato dei cavi MT si può distinguere in:

- Interno al perimetro dell'impianto fotovoltaico: interessa il collegamento dei gruppi di conversione tra loro in gruppi; di conseguenza si avranno delle dorsali in MT per una potenza complessiva in immissione al punto di consegna pari a 50,00 MW. I cavi sono posati a bordo delle strade interne dell'impianto fotovoltaico. In un primo tratto in uscita dall'impianto, i cavi MT percorrono la strada comunale. I tracciati interni che collegano i gruppi di conversione sono progettati per ridurre al minimo il percorso stesso e sono rappresentati nei Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi CA - interni all'impianto";
- Esterno al perimetro dell'impianto: le tre dorsali al di fuori dell'impianto fotovoltaico sono posati in banchina o sotto strade asfaltate (comunali, statali e provinciali) e per un breve tratto sotto strade rurali. Il tracciato prevede un tratto sulla strada comunale, un secondo tratto sulla Strada Statale 121 ed un ultimo tratto di circa 450 m all'interno della particella catastale dove sarà ubicata la stazione utente 150/30 kV il tutto meglio rappresentato negli elaborati grafici.

I tipici di posa dei cavi MT interni all'impianto sono rappresentati negli elaborati grafici. "Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi CA - interni all'impianto", mentre i tipici di posa dei cavi MT esterni all'impianto sono mostrati negli elaborati grafici. "Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi CA - esterni all'impianto". In entrambi i casi, i cavi sono realizzati con 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 1,5 m e in formazione a trifoglio. E' prevista la posa di ball marker per individuare il percorso dei cavi, i giunti, le interferenze con altri sottoservizi ed i cambi di direzione.

Il tracciato seguito dalle dorsali MT all'esterno del perimetro dell'impianto agro-fotovoltaico è chiaramente identificabile negli elaborati grafici. "Identificazione su CTR della viabilità esistente". Le interferenze generate dal percorso delle dorsali sono mostrate negli elaborati grafici. "Identificazione su ortofoto interferenze tra dorsali di collegamento in MT con viabilità esistente/reti interrate".

##### 7.8.5.2 Caratteristiche dei cavi

I cavi MT dell'impianto fotovoltaico collegano i 6 gruppi di conversione con due dorsali MT al quadro MT generale della stazione utente 30/150 kV.



In particolare, i campi fotovoltaici sono suddivisi sulle due dorsali come segue:

- Dorsale 1:
- Dorsale 2:

Ciascun tratto di collegamento tra i campi fotovoltaici e la stazione utente è stato dimensionato seguendo le norme specifiche, secondo i criteri di portata, corto circuito, e massima caduta di tensione. Le principali caratteristiche tecniche dei cavi a 30 kV sono riportate nella Tabella 8 (dati preliminari).

**Tabella 8:** Caratteristiche principali dei cavi a 30 kV

Grandezza	Valore
Tipo	Unipolari/Tripolari ad elica visibile
Materiale conduttore	Alluminio
Materiale isolante	XLPE
Schermo metallico	Alluminio
Guaina esterna	PE resistente all'urto (adatti alla posa direttamente interrata)
Tensione nominale (Uo/U/Um):	18/30/36 kV
Frequenza nominale:	50 Hz
Sezione	95/240/300/630 mm <sup>2</sup>

Un calcolo preliminare per il dimensionamento dei cavi è riportato nella "Relazione di calcolo dimensionamento cavi MT".

#### 7.8.5.3 Calcolo dei campi elettromagnetici

I risultati dello studio del campo magnetico relativo ai collegamenti in cavo a 30 kV sono mostrati nella relazione "Calcolo preliminare dei campi elettromagnetici".

### **7.9 Rete di terra**

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

Il dispersore è costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

## 7.10 Misure di protezione e sicurezza

### 7.10.1 Protezioni elettriche

#### 7.10.1.1 Protezione 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.

#### 7.10.1.2 Misure di protezione 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).

#### 7.10.1.3 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.

#### 7.10.1.4 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 danneggiarne 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).

## **7.11 Altre misure di sicurezza**

### 7.11.1 Trasformatori in olio

I trasformatori dell'impianto, che si dividono in trasformatori elevatori delle singole unità di conversione e trasformatore ausiliario, 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.

## **7.12 Misura dell'energia**

La misura dell'energia attiva e reattiva è effettuata tramite strumento posto al punto di consegna sulla rete Terna S.p.A. (contatore per misure fiscali di tipo bidirezionale, ubicato nell'edificio della Stazione di Trasformazione 30/150 kV).

Le apparecchiature di misura sono tali da fornire valori dell'energia su base quart'oraria, e consentire l'interrogazione e l'impostazione da remoto (anche da parte del gestore della rete), in accordo a quanto richiesto dal Codice di Rete.

## **7.13 Sistemi Ausiliari**

### **7.13.1 Sistema di sicurezza e sorveglianza**

L'impianto di videosorveglianza è dimensionato per coprire i perimetri recintati delle N. 3 sottoaree di impianto (l'area totale è attraversata da due strade comunali, pertanto è fisicamente suddivisa in tre aree recintate distinte). Il sistema è di tipo integrato ed utilizza:

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

È quindi possibile rilevare le seguenti situazioni:

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

L'impianto è dotato di sistema di controllo e monitoraggio centralizzato tale da permettere la visualizzazione in ogni istante delle immagini registrate, eventualmente anche da remoto. Un disegno tipico del sistema di videosorveglianza previsto è rappresentato negli elaborati grafici.

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

### 7.13.2 Sistema di monitoraggio e controllo

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

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

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

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

### 7.13.3 Sistema di illuminazione e forza motrice

In tutti i gruppi di conversione, nella cabina ausiliaria e nella Cabina Magazzino/sala controllo sono previsti i seguenti servizi minimi:

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

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

### 7.14 Connessione alla rete AT di Terna S.p.A.

Le N. 3 dorsali di collegamento in Media Tensione a 30 kV, descritte al precedente paragrafo 7.8.5, sono collegate al quadro in media tensione a 30 kV installato nella cabina della Stazione di Trasformazione 30/150 kV, di proprietà di Fri-EI Sun. Tale stazione sarà a sua volta collegata attraverso un sistema a 150 kV in condivisione con altri produttori con il nuovo stallo arrivo produttore che sarà realizzato nella sezione a 150 kV della nuova Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di CIMINNA (PA), di proprietà di Terna S.p.A.

Per maggiori dettagli sulle opere di connessione dell'impianto agro-fotovoltaico si rimanda al Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza ed al Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete.

### 7.15 Strutture costituenti il sistema di accumulo dell'energia

L'intervento prevede un'area da destinare al sistema di accumulo (Storage) di parte dell'energia prodotta mediante l'impiego di soluzioni dotate di un impianto di accumulo di energia elettrica basata su moduli di batterie elettrochimiche (battery energy storage system - BESS).

Detto sistema, ubicato in prossimità della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT e quindi nelle immediate vicinanze della stazione elettrica TERNA, prevede la dislocazione di containers e altri apparati elettromeccanici (inverters, trasformatori e quadri) all'interno del perimetro recintato da rete metallica secondo quanto riportato nelle tavole allegate.

Dal punto di vista architettonico tali strutture sono quindi rappresentate prevalentemente da containers standard dislocati in area recintata.

## 8. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' AGRICOLA

Come già ampiamente 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 ad un Dottore Agronomo locale l'incarico di identificare quali coltivazioni effettuare nell'area di impianto e quali accorgimenti progettuali adottare, al fine di consentire la coltivazione con mezzi meccanici. Per maggiori dettagli sulle attività agricole si rimanda alla Relazione Tecnico-Agronomica e tavola opere di sistemazione a verde.

Le attività di coltivazione delle superfici sono descritte nei paragrafi seguenti. Esse includono anche le attività riguardanti l'inerbimento del suolo al di sotto dei tracker e la fascia arboreo - arbustiva perimetrale, nella quale saranno impiantate piante di mandorlo. Si è ritenuto opportuno orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate, considerata l'estensione dell'area.

La gestione e coltivazione dei terreni che ricadono all'interno del perimetro dell'impianto fotovoltaico saranno affidate dalla Società ad un'impresa agricola locale. Fri El Sun provvederà all'acquisto dei mezzi agricoli per lo svolgimento delle attività di coltivazione.

Nei seguenti paragrafi saranno descritte le attività agricole, l'inerbimento previsto sotto i tracker e le colture della fascia perimetrale. Le attività preparatorie dei terreni propedeutiche alla coltivazione, da eseguirsi prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico sono meglio descritte nei paragrafi seguenti.

### 8.1 Colture nelle inter-file dell'impianto fotovoltaico

Come già ampiamente descritto, l'attività agricola rappresenta una componente fondamentale del progetto, essendo la superficie destinata all'agricoltura circa il 60% della superficie totale. La superficie situata tra le interfile dell'impianto agro- fotovoltaico verrà pertanto gestita esattamente come un terreno agrario interessato all'esclusiva pratica agricola. Le piante che verranno utilizzate per la coltivazione faranno capo principalmente ad essenze leguminose (miglioratrici) e graminacee (depauperatrici), in miscela, ad uso alimentare e/o foraggero, con la possibilità di impiantare anche colture di specie aromatiche (lavanda, rosmarino, salvia, timo). Le diverse piantumazioni che verranno prese in considerazione saranno soggette a coltivazione in "asciutto", senza l'ausilio cioè di somministrazioni irrigue di natura artificiale. I trattamenti fitoterapici saranno nulli o quelli strettamente necessari nella conduzione

delle colture in regime, sempre e comunque, di agricoltura biologica. Verranno altresì ridotti al minimo i periodi in cui il campo sarà tenuto a nudo (perciò viene mantenuta una copertura del terreno quanto più continua utilizzando delle colture intercalari tra le due principali).

Come tipologia di rotazione colturale si prevede un avvicendamento “a ciclo chiuso”, in cui le piante tornano nel medesimo appezzamento dopo un periodo che può essere di due, tre o quattro anni. Di seguito viene mostrato un esempio di avvicendamento colturale in quattro anni:

Le semine saranno tendenzialmente autunnali per i ceci, le lenticchie e le fave mentre potranno essere primaverili per il fagiolo e l'arachide. I cereali saranno seminati a fine autunno. Le raccolte di prodotto saranno estive.

Come già accennato in altri punti della presente relazione, l'alternanza tra colture miglioratrici e colture depauperatrici consentirà di garantire la presenza della sostanza organica nel tempo e a mantenere la fertilità fisica del terreno. Inoltre, l'alternanza tra colture con radice profonda e colture con radice superficiale consentirà di mantenere attivi strati diversi del suolo che porteranno come conseguenza ad un miglioramento della fertilità fisica evitando allo stesso tempo la formazione della suola di aratura.

### **8.2 Colture arboreo - arbustive della fascia perimetrale**

Nella fascia arboreo - arbustiva perimetrale, avente una larghezza di 10,00, è previsto l'impianto di alberi di mandorlo o di ulivo o di pistacchio con un sesto di impianto di 6m, con la stessa disposizione che si praticerebbe in pieno campo. Le due file saranno disposte in maniera sfalsata, per facilitare l'impiego della raccoglitrice meccanica anteriore, in modo da farle compiere un percorso “a zig zag”, riducendo così al minimo il numero di manovre in retromarcia. Inoltre, questa disposizione sfalsata consentirà di creare una barriera visiva più efficace.

Il numero di piante che saranno impiantate è pari a 4.200

Una rappresentazione prospettica di come si presenterà la fascia arboreo - arbustiva perimetrale è riportata sia nella “Relazione tecnico agronomica” che negli elaborati grafici.

### **8.3 Inerbimento del suolo al di sotto dei moduli fotovoltaici**

Sul terreno situato al di sotto sotto dei trackers verrà realizzato un manto di inerbimento costituito da essenze erbacee in miscuglio che andranno a costituire un prato stabile polifita. In questo modo il suolo verrà protetto dall'azione diretta della pioggia evitando lo scorrimento superficiale. Inoltre, attraverso l'inerbimento, le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e quindi anche la fertilità del terreno miglioreranno, così come migliorerà la struttura del suolo. Il cotico erboso verrà sfalciato con una frequenza di taglio variabile in funzione del periodo di crescita. Si prevede di effettuare nr.4 sfalci per anno, nel periodo compreso tra marzo e ottobre. La rilavorazione del letto di semina e la relativa risemina del manto erboso saranno funzione delle condizioni climatiche e di adattamento del sito. Ad ogni modo si può ipotizzare nr.1 risemina per anno, che potrebbe anche riguardare solo determinate zone e non tutte le superfici. Inoltre potranno essere definite alcune parcelle sperimentali da destinare ad un impianto di specie aromatiche di piccola taglia, quali lavanda, rosmarino, salvia e timo.

#### 8.4 Edificio 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'ubicazione dell'edificio è mostrata nelle tavole di layout impianto fotovoltaico

L'edificio di forma rettangolare con copertura a doppia falda avrà dimensioni di 10,0 x 25,5 m e sarà composto da un unico piano fuoriterra di altezza massima pari a 5,70 m (punto centrale).

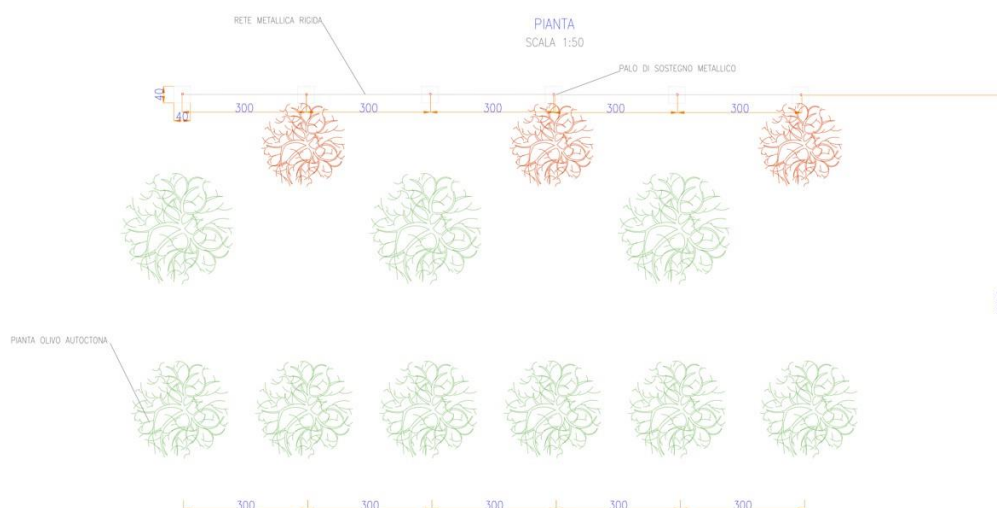
I dettagli dell'edificio agricolo sono rappresentati negli elaborati grafici.

#### 8.5 Sistemazione a verde area vincolata

Come anticipato in precedenza all'interno dell'area di progetto è stata stralciata un'area di circa 2,7 ettari che, non potendo essere utilizzata come area per le strutture fotovoltaiche, verrà utilizzata esclusivamente come area di compensazione ambientale e si andrà quindi a integrare alle opere di mitigazione già descritte in precedenza.

Nella fattispecie, queste superfici saranno prevalentemente utilizzate per coltivazioni cerealicole gestite secondo criteri di sostenibilità. Si provvederà infatti alla creazione di siepi e al mantenimento di aree incolte in prossimità degli stessi al fine di aumentare l'eterogeneità ambientale del territorio, tutelare le specie coltivate, evitando il proliferare dei fitofagi più pericolosi e, contemporaneamente, garantire la presenza di aree semi-naturali dove si potranno creare condizioni favorevoli all'aumento della biodiversità locale, sia animale che vegetale. Infatti saranno preferite le coltivazioni cerealicole a semina primaverile in modo tale che dopo il raccolto, saranno lasciate sui campi stoppie che rappresentano un'importante opportunità alimentare per molte specie avifaunistiche. Alcuni terreni, invece, potranno essere trattati a semina autunnale, ma non saranno mietuti in modo da favorire un impatto positivo sull'esito della riproduzione delle specie ornitiche che nidificano nelle colture stesse e soprattutto di quelle con stagione riproduttiva estesa o tarda.

Si faccia riferimento alla Tavola allegata alla "Relazione Tecnico-Agronomica", che illustra il progetto delle opere di sistemazione a verde dell'impianto.



**Figura 6.** Disposizione dei filari nell'area a compensazione ambientale

## 9. FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

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 Utenza);
  - Installazione sistema videosorveglianza; • Realizzazione opere di regimazione idraulica;
  - Ripristino aree di cantiere.
- ✓ Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola:
  - Lavori di preparazione all'attività agricola;
  - Impianto delle colture agricole
  - Impianto del prato sotto i trackers
  - Impianto delle colture arboree perimetrali.

### 9.1. Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico

#### 9.1.1 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 pietre di modesta entità. In queste aree sarà necessario eseguire un livellamento con mezzi meccanici e una regolarizzazione dei canali, in modo da renderli compatibili con la presenza dell'impianto fotovoltaico e lo svolgimento delle attività agricole.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installate le power stations e le cabine, per la realizzazione delle fondazioni di queste strutture. Qualora



risultasse necessario, in tali aree saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile), per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi degli edifici.

Le aree di stoccaggio e di cantiere saranno dislocate in più punti all'interno del sito dove è prevista l'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico (si faccia riferimento alle tavole di layout impianto agrofotovoltaico con identificazione aree di stoccaggio/cantiere), per un'occupazione complessiva di circa 24.500 mq e saranno così distinte:

- Aree Uffici/Spogliatoi/mense/WC	mq 2.930
- Aree parcheggio	mq 2.700
- Aree di stoccaggio provvisorio materiale da costruzione	mq 10.500
- Aree di deposito provvisorio materiale di risulta	mq 8.400

### 9.1.2 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 vengono quindi effettuati:

- Eventuale spianamento del sottofondo;
- Rullatura del sottofondo;
- Posa di geotessile TNT 200 gr/mq;
- Formazione di fondazione stradale in misto frantumato e detriti di cava per 30 cm e rullatura;
- Finitura superficiale in misto granulare stabilizzato per 10 cm e rullatura;
- Formazione di cunetta in terra laterale per la regimazione delle acque superficiali.

La viabilità esistente per l'accesso all'impianto non è oggetto di interventi o di modifiche in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire l'accesso dei mezzi pesanti di trasporto durante i lavori di costruzione e dismissione. La particolare ubicazione della centrale fotovoltaica vicino a strade provinciali e comunali, in buono stato di manutenzione, permette un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione. Il tracciato delle strade ed i piazzali che saranno realizzati all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico sono rappresentati negli elaborati grafici.

### 9.1.3 Installazione recinzione e cancelli

Le aree d'impianto sono interamente recintate. La recinzione presenta 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.

La recinzione è costituita da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno. Questa tipologia di installazione consente di non eseguire scavi. Il disegno tipico della recinzione prevista è rappresentato negli elaborati grafici, così come quello dei cancelli di accesso.

### 9.1.4 Battitura pali strutture di sostegno

Concluso il livellamento/regolarizzazione del terreno, si procede al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico. Successivamente si provvede alla distribuzione dei profilati metallici con carrello elevatore (tipo “merlo”) e alla loro installazione. Tale operazione viene 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 possono iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell’impianto in modo consequenziale.

### 9.1.5 Montaggio strutture e tracking system

Dopo la battitura dei pali si prosegue con l’installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici. L’attività prevede:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite carrello elevatore 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 prevede anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

### 9.1.6 Installazione dei moduli

Completato il montaggio meccanico della struttura si procede alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite carrello elevatore di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche. Terminata l’attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettuano i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

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

Le Power station (gruppi di conversione) e le cabine sono 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 deve essere 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.

### 9.1.8 Realizzazione cavidotti e posa cavi

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. Per maggiori dettagli sulla posa cavi si faccia riferimento agli elaborati grafici.

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.

#### 9.1.8.1 Cavidotti BT

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

1. 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;
2. Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco fotovoltaico). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
3. Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
4. Posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
5. Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
6. Installazione di nastro di segnalazione. Attività eseguita manualmente;
7. Posa eventualmente pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
8. Rinterro con il terreno precedentemente stoccato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.

#### 9.1.8.2 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 provinciali e statali, esterne al sito, avverrà in un secondo momento. La posa cavi MT prevede le seguenti attività:

1. Fresatura asfalto e trasporto a scarica per i tratti realizzati su strada asfaltata/banchina. Attività eseguita tramite fresatrice a nastro e camion;
2. 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;
3. Posa della corda di rame nuda. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;

4. Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
5. Posa cavi MT (cavi a 30 kV di tipo unipolare o tripolare ad elica visibile). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
6. Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
7. Posa F.O. armata o corrugati. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
8. Posa di terreno Vagliato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
9. Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive). Attività eseguita manualmente;
10. Posa eventualmente pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
11. Rinterro con il materiale precedentemente scavato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
12. Realizzazione di nuova fondazione stradale per i tratti su strada. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
13. 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.

#### 9.1.9 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).

#### 9.1.10 Installazione power stations, 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 autogru.

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).

#### 9.1.11 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.

### 9.1.12 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:

1. Esecuzione cavidotti (stesse modalità per i cavidotti BT. Si faccia riferimento al paragrafo 9.1.8.1);
2. Posa pali con telecamere. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello e camion con gru;
3. Installazione sensori antintrusione. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello;
4. Collegamento e configurazione sistema antintrusione e TVCC.

### 9.1.13 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 realizzerà 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:

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

### 9.1.14 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.

## 9.2 Lavori agricoli

### 9.2.1 Lavori di preparazione all'attività agricola

Per la preparazione del suolo sarà prevista una lavorazione del terreno con mezzo meccanico alla profondità di cm. 80 e successiva frangizollatura con erpice a dischi o a denti rigidi per amminutare lo stesso. Seguirà una leggera sistemazione superficiale con idonea lama livellatrice portata e/o trainata da trattrice.

Verrà effettuata una concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici, da eseguirsi in preimpianto nella quantità e nei tipi opportuni e stabiliti sulla base di analisi chimico-fisiche che andranno effettuate in sito.

### 9.2.2 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 10,0 x 25,5 m e sarà composto da un unico piano fuoriterra di altezza massima pari a 5,70 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 poliuretanic;
- 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.

I dettagli dell'edificio agricolo sono rappresentati negli elaborati grafici.

### 9.2.3 Impianto colture agricole

Preparazione del terreno con mezzo meccanico idoneo, profondità di lavoro pari a cm. 40 e successivi passaggi di affinamento compresa rullatura. Si effettuerà una concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici, da eseguirsi in preimpianto previa analisi fisico-chimica. La semente e la conseguente operazione di semina saranno eseguite con apposita macchina operatrice a file. A seguito del periodo di emergenza delle plantule sarà o meno necessario effettuare interventi di sarchiatura e/o ripuntatura.

### 9.2.4 Impianto delle colture arboree perimetrali

Per la realizzazione della fascia arboreo - arbustiva perimetrale (larghezza 10 m) - avente la funzione di mascheramento visivo dell'impianto fotovoltaico è previsto l'impianto di un mandorleto. Le piante saranno disposte su due file con un impianto di 6m.

Una rappresentazione schematica della realizzazione della fascia arboreo - arbustiva è riportata sia nella Relazione tecnico-agronomica sia negli elaborati grafici.

### 9.2.5 Impianto inerbimento

L'inerbimento consiste nella creazione e nel mantenimento di un prato costituito da vegetazione "naturale" ottenuto mediante l'inserimento di essenze erbacee in blend e/o in miscuglio attraverso la semina di quattro o cinque specie di graminacee e una percentuale variabile di leguminose in consociazione. La crescita del cotico erboso viene regolata con periodici sfalci e l'erba tagliata finisce per costituire uno strato pacciamante in grado di ridurre le perdite d'acqua dal terreno per evaporazione e di rallentare la ricrescita della vegetazione. La tecnica dell'inerbimento protegge la struttura del suolo dall'azione diretta della pioggia e, grazie agli apparati radicali legati al terreno, riduce la perdita di substrato agrario anche fino a circa il 95% rispetto alle zone oggetto di lavorazione del substrato. Consente una maggiore e più rapida infiltrazione dell'acqua piovana ed il conseguente ruscellamento e determina un aumento della portanza del terreno; inoltre riduce le perdite per dilavamento dei nitrati e i rischi di costipamento del suolo dovuto al transito delle macchine operatrici. In definitiva l'inerbimento difende e migliora le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo ovvero la sostanza organica e quindi anche la fertilità del terreno. L'aumento di sostanza organica genera anche il miglioramento dello strato di aggregazione del suolo e della relativa porosità nonché delle condizioni di aerazione negli strati più profondi, favorendo così la penetrazione dell'acqua e la capacità di ritenzione idrica del terreno. L'inerbimento del terreno può essere effettuato in vari periodi dell'anno, ma la riuscita migliore la si ha effettuando interventi durante il periodo autunnale (da metà settembre a fine novembre). La semina deve avvenire a spaglio o alla volata, cioè spargendo il seme in maniera uniforme su tutta la superficie del terreno. Bisogna comunque interrare i semi a 2 cm di profondità tramite un rastrello o apposito rullo. La semina da effettuare nel periodo autunnale avrà dose di impiego pari a 30-40 gr/mq di miscuglio, studiato appositamente sulla base delle caratteristiche pedoclimatiche del sito. Tale intervento sarà previsto in tutte le zone del parco agrovoltivo, eccezion fatta per le aree dedicate alla coltivazione agricola.

## 9.3 Attrezzature e automezzi di cantiere

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

**Tabella 9:** Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere

Attrezzatura di Cantiere
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppo elettrogeno
Saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 380 V

Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Tranciacavi e pressacavi
Tester
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 10:** Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere – Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT

Tipologia	N. di automezzi
Escavatore cingolato	3
Battipalo	3
Muletto	1
Carrelli elevatore da cantiere	4
Pala cingolata	4
Autocarro mezzo d'opera	4
Rullo compattatore	1
Camion con gru	3
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Autobetoniera	1
Pompa per calcestruzzo	1
Bobcat	2
Asfaltatrice	1
Macchine Trattrici	2



#### 9.4 Impiego di manodopera in fase di cantiere

La realizzazione dell’Impianto agro-fotovoltaico, 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 arboreo - arbustiva.

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

**Tabella 11:** Elenco del personale impiegato in fase di cantiere

Descrizione attività	N. di persone impiegato		
	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	8	2	4
Acquisti ed appalti	3	3	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	7	4	6
Sicurezza	2	2	2
Lavori civili	20	10	12
Lavori meccanici	40	8	12
Lavori elettrici	30	8	10
Lavori agricoli	10	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>120</b>	<b>37</b>	<b>49</b>

## 9.5 Cronoprogramma lavori

Per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico e delle dorsali a 30 kV di collegamento alla Stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV (Impianto di Utenza), la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 13 mesi, includendo due mesi per il commissioning. La stessa tempistica è prevista per il completamento dell'Impianto di Utenza (si faccia riferimento al Progetto Definitivo Impianto di Utenza).

I tempi di realizzazione della Stazione RTN di CIMINNA (PA) e del nuovo stallo arrivo produttore in tale stazione RTN (opere di Rete), oggetto di separata relazione, sono stimati pari a circa 24 mesi. **La tempistica di realizzazione della Stazione RTN determina la schedula complessiva del progetto, considerando che l'energizzazione dell'impianto, il commissioning e la fase di avviamento (durata stimata ca. 3-4 mesi), potranno avvenire solo a valle del completamento ed energizzazione delle opere di connessione.** La schedula complessiva del progetto risulta pertanto essere di circa 30 mesi.

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;
- entro 6 mesi dal termine dei lavori per l'installazione dell'impianto agrovoltivo si avvierà l'attività di coltivazione impianto delle colture. Queste attività si protrarranno per tutta la vita utile dell'impianto con avvicendamenti rotazionali;
- la fascia arborea - arbustiva sarà terminata entro 6 mesi dalla data di avvio lavori di costruzione dell'impianto. La raccolta dei frutti potrà avvenire dopo circa 3 anni dall'impianto.
- 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.

## 10. PROVE E MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Terminata la costruzione dell'Impianto fotovoltaico segue 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. Questa fase che precede la messa in servizio, assicura che l'impianto sia stato installato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento.

I test principali da effettuare durante il commissioning consistono in: verifica dei livelli di tensione e corrente dei moduli (Voc, Isc), verifica di continuità elettrica, verifica dei dispositivi di protezione e della messa a terra, verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici, controllo della polarità, test di accensione, spegnimento e mancanza della rete esterna.

Una volta che la sottostazione elettrica è collaudata e energizzata, l'Impianto fotovoltaico deve essere sottoposto a una fase di testing per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria.

Le fasi di commissioning e testing hanno una durata complessiva stimata di circa 3-4 mesi.

### 10.1 Collaudo dei componenti

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.

## 10.2 Fase di commissioning

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 dovranno essere realizzate dall'installatore certificato, che rilascerà una dichiarazione attestante i risultati dei controlli.

## 10.3 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.

## 10.4 Attrezzature ed automezzi in fase di commissioning e start up

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie durante il commissioning dell'Impianto agrofotovoltaico e delle dorsali MT.

**Tabella 12:** Elenco delle attrezzature previste in fase di commissioning - Impianto agrofotovoltaico e dorsali MT

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

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi utilizzati durante la fase di commissioning dell'Impianto agrofotovoltaico e dorsali MT.

**Tabella 13:** Elenco degli automezzi utilizzati in fase di commissioning

Tipologia	N. di automezzi		
	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Furgoni e autovetture da cantiere	2	1	1

### 10.5 Impiego di manodopera in fase di commissioning

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

**Tabella 14:** Elenco del personale impiegato in fase di commissioning

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

## 11. FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

### 11.1 Produzione di energia elettrica

Il calcolo della producibilità attesa dell'impianto è stato eseguito utilizzando un software specifico (PVSYST), realizzato dall'università di Ginevra e comunemente utilizzato dalle primarie società operanti nel settore delle energie rinnovabili.

I risultati sulla producibilità attesa sono riportati nella tabella seguente, mentre per l'analisi dettagliata si faccia riferimento al "Rapporto di producibilità energetica dell'impianto fotovoltaico", riportato alla presente Relazione.

**Tabella 15:** Producibilità attesa dell'impianto fotovoltaico

Descrizione	Energia prodotta (MWh/anno)	Produzione specifica (Kwh/kWp/anno)
Producibilità attesa a P50	108,50	1.886,0
Producibilità attesa a P90	105,90	1.841,0
Producibilità attesa a P95	101,45	1.827,0

Al fine di avere un'indicazione della qualità dell'impianto fotovoltaico progettato, il software PVSYST calcola un indice di rendimento, denominato Performance Ratio (PR), che è un indicatore derivante dal rendimento effettivo e dal rendimento teorico dell'impianto, ed è indipendente dal luogo in cui l'impianto è installato.

Da un punto di vista matematico, il PR si calcola con la seguente formula ed è espresso in % (più la percentuale è elevata, migliore è la performance dell'impianto):

$$PR = \frac{\text{rendimento effettivo}}{\text{rendimento teorico}}$$

Il rendimento effettivo è determinato dal rapporto tra l'energia prodotta dall'impianto (al netto delle perdite) e la potenza nominale dell'impianto, mentre il rendimento teorico è dato dal rapporto tra l'irraggiamento sul piano dei moduli e la radiazione solare nelle condizioni standard di riferimento (STC=1000 W/m<sup>2</sup>). Per l'impianto in progetto, considerando la producibilità attesa al P50, il PR risulta essere pari a **84,6%**

Il controllo periodico dell'energia prodotta sarà effettuato da remoto, avendo accesso ai dati del contatore di misura fiscale dell'energia erogata e prelevata dall'Impianto. Non è prevista l'assunzione di personale diretto da parte della Società, da dislocare in loco, che si occupi della gestione dell'Impianto.

## 11.2 Attività di controllo e manutenzione impianto fotovoltaico

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

**Tabella 16:** 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 antiintrusione 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

### 11.3 Attività di coltivazione agricola

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 17:** Elenco delle attività di coltivazione agricola e relativa frequenza

Descrizione attività	Frequenza esecuzione lavori agricoli
Aratura (40 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.4 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 mandorli	n.2 volte all'anno
Potatura mandorli	Annuale
Raccolta mandorle	Annuale, nel periodo estivo

#### 11.4 Attrezzature e automezzi in fase di esercizio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie durante la fase di esercizio, riguardanti sia le attività per la gestione dell'impianto fotovoltaico che i lavori agricoli.

**Tabella 18:** Elenco delle attrezzature previste in fase di esercizio

<b>Attrezzatura in fase di esercizio</b>
Attrezzature portatili manuali
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Termocamera
Megger
Fresatrice interceppo
Aratro leggero
Erpice snodato
Seminatrice di precisione
Rullo costipatore
Irroratore portato per diserbo
Spandiconcime a doppio disco
Falcia-condizionatrice
Carro botte trainato
Imballatrice a balle rettangolari o rotoimballatrice
Turbo atomizzatore a getto orientabile
Sistema di potatura a doppia barra per frutteto
compressore PTO per impiego strumenti di potatura e raccolta
Mezzo di raccolta per piante aromatiche ed officinali

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



**Tabella 19:** Elenco degli automezzi utilizzati in fase di esercizio

Tipologia	N. di automezzi impiegato	
	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza
Furgoni e autovetture da cantiere	1	1
Trattrice gommata completa di elevatore frontale	1	-
Trattrice gommata da frutteto	1	-
Rimorchio agricolo	1	-

### 11.5 Impiego di manodopera in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico non è prevista l'assunzione di personale diretto da parte della Società: le attività di monitoraggio e controllo, così come le attività di manutenzione programmata, saranno appaltate a Società esterne, mediante la stipula di contratti di O&M di lunga durata.

Anche le attività connesse alla coltivazione saranno appaltate ad un'impresa agricola, che si occuperà della gestione complessiva. Il personale sarà impiegato su base stagionale, dietro la supervisione della Società Agricola FRI-EL Green House srl, società del Gruppo FRI-EL che si occupa del coordinamento e della gestione agricola.

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

**Tabella 20:** Elenco del personale impiegato in fase di esercizio

Descrizione attività	N. di personale impiegato	
	Impianto agrofotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza
Monitoraggio Impianto da remoto	2	-
Lavaggio Moduli	8	-
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	4	2
Verifiche elettriche	4	2
Attività agricole	6	-
<b>TOTALE</b>	<b>24</b>	<b>4</b>

## 12. FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Alla fine della vita utile dell'impianto agro-fotovoltaico, che è stimata di 30 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento dell'Impianto di Utenza (Per maggiori dettagli relativi all'Impianto di Utenza).

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 di campo, 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.

Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrato (fondazioni edifici, cavi interrati), alla dismissione delle strade e dei piazzali ed alla rimozione della recinzione. Da ultimo seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree, ad esclusione della fascia arborea - arbustiva 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 scorparabili, 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 ed avrà un costo attorno a 500.000 Euro.

L'impianto di rete non è stato considerato nella fase di dismissione in quanto avrà una vita utile maggiore rispetto all'impianto agro-fotovoltaico ed all'impianto di Utenza.

### 12.1 Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

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

**Tabella 21:** Elenco delle attrezzature previste in fase di dismissione - Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT

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

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

**Tabella 22:** Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione

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

### 12.2 Impiego di manodopera in fase di dismissione

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

**Tabella 23:** Elenco del personale impiegato in fase di dismissione

Descrizione attività	N. di personale impiegato	
	Impianto agrofotovoltaico 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	-
<b>TOTALE</b>	<b>33</b>	<b>16</b>

### 13. TERRE E ROCCE DA SCAVO

#### 13.1 Stima dei volumi di scavi e rinterri

L'area dove è prevista la 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 per preparare l'area.

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

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installate le power stations, le cabine di raccolta, l'edificio magazzino/sala controllo e l'edificio per il ricovero dei mezzi agricoli, 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.

Altri scavi sono previsti per:

- la realizzazione di cunette in terra, di forma trapezoidale, che costeggeranno le strade dell'impianto ed in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici;
- la posa dei cavi interrati sia all'interno del perimetro dell'Impianto che lungo le strade esterne.

Alla fine delle attività di costruzione dell'impianto si procederà alla dismissione delle aree temporanee di stoccaggio materiali/cantiere ed al ripristino delle suddette aree, utilizzando il terreno vegetale in precedenza scavato ed accantonato.

Nella tabella seguente si riporta una stima dei volumi di scavo e rinterro previsti per le attività sopra descritte. Per quanto riguarda la stima dei volumi di scavo e rinterro delle opere connesse si rimanda al Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza ed al Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete.

**Tabella 24:** Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT

Descrizione		Quantità (m3)
<b>1</b>	<b>SCOTICO</b>	
1.1	Scotico per strade e piazzali interni	17.621,0
1.2	Scotico per cunette strade	1.890,5
1.3	Scotico per drenaggi	600,0
	<b>TOTALE SCOTICO</b>	<b>20.114,5</b>
<b>2</b>	<b>SCAVI</b>	
2.1	Scavi per cunette strade	1.000,0
2.2	Scavi per fondazioni power stations ed edifici	338,0
2.3	Scavi per drenaggi	1.600,0
2.4	Scavi per posa cavi	
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto fotovoltaico	12.663,0
	Cavi MT dorsali all'interno dell'impianto fotovoltaico	3.116,0
	Cavi BT Cavi antintrusione/TVCC	5.066,0
	<b>TOTALE SCAVI</b>	<b>25.946,0</b>

Descrizione		Quantità (m3)
<b>3</b>	<b>RIPORTI E RINTERRI</b>	
3.1	Costituzione rilevato strade e piazzali power station	13.218,0
3.2	Materiale scavato da cavidotti utilizzato per rinterri	0
3.3	Materiale scavato per il rinterro dei cavi	
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto fotovoltaico	0
	MT dorsali all'interno dell'impianto fotovoltaico	1.688,0
	Cavi BT Cavi antintrusione/TVCC	29.080,0
	<b>TOTALE RINTERRI</b>	<b>18.967,0</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALI ACQUISTATI</b>	

4.1	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per pavimentazione strade e piazzole	22.030,00
4.2	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per sotto pavimentazione power stations ed edifici	760,50
4.3	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per fondazione strade asfaltate cavidotto MT esterno	60589,13
4.4	Sabbia per posa cavi	5.803,88
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto fotovoltaico	1.428,13
	Cavi MT dorsali all'interno dell'impianto fotovoltaico	2.085,42
	Cavi BT	1.082,00
	Cavi antiinvasione/TVCC	2.200,00
4.5	Materiale arido (pietrisco e ghiaia) per drenaggi	1.108,65
4.6	Asfalto	<b>43.087,71</b>
<b>TOTALE MATERIALI ACQUISTATI</b>		
<b>5</b>	<b>RIPRISTINI</b>	
5.1	Ferreno Vegetale per ripristini	20.114,05
<b>TOTALE RIPRISTINI</b>		<b>20.114,50</b>
<b>6</b>	<b>MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>	
6.1	Materiale scavato per cavidotto esterno MT in esubero	6.978,86
6.2	Asfalto	910,26
<b>TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>		<b>7.889,12</b>

### 13.2 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.

In ottemperanza alla normativa vigente, è necessario presentare un "*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*", redatto ai sensi dell'art. 24 c.3 del DPR sopra richiamato.



SUPER CORP S.R.L.  
VIALE COL DI LANA 10 - 24047 - TREVIGLIO (BG)  
Pec: supercorp@pec.it - P.IVA: 04462990161

pag.71

Per il progetto in esame si è pertanto predisposto il suddetto Piano preliminare, al quale si rimanda per maggiori approfondimenti. Il Piano si riferisce alla gestione delle terre e rocce derivanti sia dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico che dell'Impianto di Utenza, che dell'Impianto di Rete.

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE	<p><i>Progetto per impianto agro-fotovoltaico</i> <i>Comune: Mezzojuso, Campofelice di Fitalia, Ciminna –PALERMO</i> <i>Potenza in immissione 50,00 MVA</i></p>	<b>RE05.001</b>
---------------------------	---	-----------------



## 14. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO

### 14.1 Costo di Investimento

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di investimento dell’Impianto agro-fotovoltaico e dell’Impianto di Utenza sono riportati più in dettaglio nel relativo progetto, mentre i costi per l’Impianto di Rete (nuovo stallo arrivo produttore) saranno sostenuti da Terna S.p.A. e pertanto non sono stati considerati nel computo metrico estimativo. Per maggiori dettagli si rimanda al Computo metrico estimativo.

**Tabella 25:** Costi di investimento per Impianto agro-fotovoltaico

ID	Descrizione	Importi (Euro)
01	Contratto EPC Impianto fotovoltaico e dorsali MT	vedi computo metrico
02	Contratto EPC Stazione Utente 30/150 kV	vedi computo metrico
03	Contratto EPC Stazione RTN 150/380 kV e raccordo linea	vedi computo metrico
03	Lavori agricoli	vedi computo metrico
	<b>TOTALE</b>	vedi computo metrico

Il costo totale dell’Impianto agro-fotovoltaico e dell’Impianto di Utenza, incluse le attività agricola, ammontano a Euro “vedi computo metrico”.

Il costo totale relativo alla Stazione RTN ed ai raccordi linea è stimato pari a Euro “vedi computo metrico”

### 14.2 Costi operativi

La stima dei costi operativi annui è riportata nella tabella successiva ed include sia i costi per il controllo e la manutenzione dell’Impianto, sia gli altri costi legati alla normale operatività (assicurazioni, costi amministrativi, consumi elettrici, monitoraggi ambientali, sicurezza, ecc.). E’ inoltre riportata una stima dei costi connessi alle attività di coltivazione agricola.

**Tabella 26:** Riassunto costi di O&M per l’impianto agro-fotovoltaico e per le attività di coltivazione agricola

ID	Descrizione	Importi (Euro/anno)
<b>01</b>	<b>Costi O&amp;M Impianto agro-fotovoltaico</b>	
	Manutenzione BOP (lavaggio moduli, manutenzione elettrica)	529.000
	Monitoraggio e controllo	198.000
	Consumi elettrici	99.000
	Linea telefonica	15.000
	Assicurazioni	182.000
	Amministrazione	10.000
	Auditors	5.000

	Salute, Sicurezza e Ambiente	5.000
	IMU	119.000
	Contingenza	15.000
	Vigilanza	48.000
	<b>TOTALE COSTI O&amp;M</b>	<b>1.225.000</b>
<b>02</b>	<b>Costi per attività agricola</b>	
	Carburante per mezzi agricoli	12.000
	Manodopera	50.000
	Manutenzione attrezzature	3.000
	Sementi	4.000
	Concimi	10.000
	Lavorazioni conto terzi	15.000
	<b>TOTALE COSTI PER ATTIVITA' AGRICOLA</b>	<b>94.000</b>

In aggiunta a quanto sopra, la Società riconoscerà ai Comuni le compensazioni ambientali in accordo alla normativa vigente in materia e stimate fino ad un massimo del 3% dei ricavi della vendita di energia elettrica.

### 14.3 Costi di dismissione

Il costo di dismissione previsto per l'Impianto agro-fotovoltaico e per le dorsali MT è stimato in circa 1.066.000 Euro. Includendo anche il costo di dismissione dell'Impianto di Utenza, stimato in circa Euro 106.000, si arriva ad un totale dei costi di dismissione pari a circa 1.200.000 Euro.

L'Impianto di Rete, che sarà di proprietà di Terna S.p.A., non è stato considerato in quanto, essendo a servizio di più impianti, avrà una vita utile superiore.

## 15. CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Per il calcolo dei campi elettromagnetici si faccia riferimento allo specifico Allegato – Calcolo campi elettromagnetici.

## 16. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

### 16.1 Ricadute Sociali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione dell'Impianto agrofotovoltaico, 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 socio-culturali 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 eolica 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.

### 16.2 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 piante officinali, delle colture foraggere, degli oliveti e mandorleti impiantati lungo la fascia arboreo - arbustiva perimetrale. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto, stimata in circa 30 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 85 persone (picco di presenze in cantiere);
- ✓ vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico, quantificabili in:
  - 4-5 tecnici impiegati periodicamente per le attività di manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili;
- ✓ 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.

### 16.3 Ricadute economiche

Gli effetti positivi socio economici 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 Campofelice di Fitalia e Ciminna, 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.

La scelta inoltre di adibire la fascia arboreo - arbustiva a coltivazioni attualmente già diffuse nel palermitano, quali mandorleto oppure uliveto e dove le condizioni ambientali sembrano idonee si potrà procedere con l'avvio della coltivazione del pistacchio. Questa potrebbe rappresentare un buon viatico per l'impianto, anche nei terreni circostanti il progetto, di ulteriori coltivazioni intensive. Si tenga presente che il mandorlo ed il pistacchio sono colture che stanno riscuotendo notevole successo, in primis per via di un mercato interno solo in minima parte soddisfatto dalla produzione nazionale (l'Italia risulta autosufficiente solo in minima parte, e non copre neanche il 25% della domanda interna), ed anche per un soddisfacente prezzo medio di vendita per il prodotto in guscio.

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.

## 17. CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE

Nei seguenti paragrafi, si dettagliano le caratteristiche dell'impatto potenziale. Ad ogni modo i processi di fabbricazione della tecnologia rendono il modulo gradevole alla vista, caratteristico è l'effetto dei diversi cristalli assemblati. La superficie stessa con finitura in vetro temperato atta ottimizzare la ricezione dei raggi, sfavorisce i sedimenti di sporcizia e garantisce la totale eliminazione del fenomeno di rifrazione.

La determinazione delle caratteristiche dell'impatto potenziale, parte innanzitutto dall'analisi dalle caratteristiche dell'area in cui l'intervento si inserisce (caratterizzata dalla presenza di coltivazioni estensive, pascoli intensivi, di antropizzazioni infrastrutturali ed energetiche quali acquedotti, metanodotti e dalla scarsa urbanizzazione edilizia delle aree), associata alle caratteristiche proprie del tipo di progetto.

### 17.1. Portata dell'impatto

La stima degli impatti consiste in una valutazione della variazione della qualità delle componenti ambientali occorrente a seguito della realizzazione dell'opera. Le operazioni da effettuare sono una misurazione della qualità delle componenti soggette ad impatto prima della realizzazione dell'opera (stato zero) e la stima delle variazioni a seguito dell'intervento (impatto netto). L'obiettivo è la valutazione della significatività degli impatti ambientali, per stabilire se le modifiche dei diversi indicatori produrranno una variazione apprezzabile della qualità ambientale e quanto questa sia significativa e può essere effettuata in termini qualitativi e/o quantitativi.

Per la valutazione della significatività degli impatti legati al parco fotovoltaico, sono state effettuate le seguenti analisi, di tipo quantitativo:

Analisi della sensibilità del territorio: vengono compilate delle schede valutative;

Analisi della rilevanza degli aspetti ambientali: sulla base dell'analisi del progetto della struttura sono compilate delle check list per l'identificazione degli impatti potenziali. Una volta individuati gli impatti

potenziali, la loro effettiva esistenza è valutata attraverso la compilazione di schede per la valutazione della rilevanza;

Analisi della significatività degli aspetti ambientali: si utilizza una metodica che permette di effettuare una diagnosi, sistematica e standardizzata, di tutte le relazioni che intercorrono tra

il sito, il territorio in cui è inserito e le realtà ambientale e territoriale circostante. E' un'analisi approfondita delle interazioni tra l'ambiente, la struttura da realizzare e gli aspetti ambientali diretti e indiretti coinvolti durante l'esecuzione delle attività o l'erogazione di servizi, così strutturata:

- Individuazione delle caratteristiche ambientali dell'area.
- Individuazione degli aspetti ambientali prodotti dalla struttura di progetto (emissioni nell'aria, scarichi, smaltimento rifiuti, uso del suolo ecc.);
- Individuazione degli aspetti ambientali significativi su cui basare i successivi obiettivi di miglioramento.

L'utilizzo di tale metodica permette al momento di effettuare una valutazione di impatto ambientale anteoperam.



## 17.2. Analisi della sensibilità del territorio

La metodologia impiegata si basa sull'utilizzo di schede di valutazione della sensibilità del territorio, compilate sulla base dei risultati della caratterizzazione ambientale del territorio. La sensibilità è intesa come livello di qualità ambientale del territorio di interesse e di vulnerabilità a

fattori di disturbo, sia di carattere naturale che antropico. Ciascuna delle schede si compone di due quesiti a risposta chiusa formulati in modo da evidenziare: l'impatto sul territorio degli aspetti ambientali presenti; la vulnerabilità dei ricettori. Ad ognuna delle risposte è assegnato un livello di qualità espresso in una scala da 1 a 4: 1 rappresenta una sensibilità del territorio bassa (impatto ambientale basso) nei confronti dell'indicatore; 4 una sensibilità alta (impatto alto). La sensibilità del territorio (St) nei confronti dell'aspetto si calcola come media dei valori associati alle risposte.

Aspetti ambientali	Indicatori relativi agli aspetti ambientali
<i>Emissioni in atmosfera</i>	1. <i>Qualità dell'aria</i> 2. <i>Recettori delle emissioni in atmosfera sul territorio</i>
<i>Risorse idriche</i>	1. <i>Forme di approvvigionamento delle attività e delle abitazioni dell'area</i> 2. <i>Ricarica della falda</i>
<i>Sfruttamento del territorio</i>	1. <i>Grado di utilizzo delle risorse naturali</i> 2. <i>Destinazione d'uso dell'area</i>
<i>Suolo</i>	1. <i>Percentuale di siti contaminati</i> 2. <i>Permeabilità dei recettori legato alla contaminazione del terreno</i>
<i>Energia</i>	1. <i>Fabbisogno energetico dell'area</i> 2. <i>Recettori di consumo energetico</i>
<i>Trasporti</i>	1. <i>Traffico veicolare</i> 2. <i>Recettori di traffico veicolare nel territorio</i>
<i>Impatto visivo</i>	1. <i>Livello inquinamento visivo</i> 2. <i>Recettori di inquinamento visivo</i>
<i>Rumore</i>	1. <i>Livello di pianificazione inerente il rumore</i> 2. <i>Ricettori inquinamento acustico</i>

Livello attribuito all'indicatore St	Sensibilità del territorio per l'aspetto ambientale
1	Scarsa
2	Bassa
3	Media
4	Alta

### **Scheda 1: Emissioni in atmosfera**

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	La classe di alterazione della qualità dell'aria del territorio è: a) bassa; b) media; c) alta; d) elevata.	1 2 3
	La classe di alterazione della qualità dell'aria del territorio è(*):	4
2	Nel territorio oggetto del presente studio, i ricettori presenti:	
	a) insediamenti industriali;	1
	b) aree agricole e/o a bassa densità urbana;	2
	c) aree ad alta densità urbana;	3
	d) aree protette e riserve naturali.	4
	St = 1,5	

### **Scheda 2: Risorse idriche**

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	La sorgente idrica di approvvigionamento delle attività e delle abitazioni del territorio è:	
	a) acquedotto;	1
	b) canale artificiale;	2
	c) torrenti, fiumi o pozzi;	3
	d) laghi e specchi d'acqua	4
2	Quali sono i ricettori presenti sul territorio: a)	
	aree industriali;	1
	b) aree densamente popolate;	2
	c) aree agricole;	3
	d) aree con torrenti, fiumi, laghi	4
	St = 2,25	



### Scheda 3: Sfruttamento del territorio

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1 (*)	Il grado di utilizzo delle risorse naturali presenti nel territorio è: a) basso; b) medio; c) alto; d) elevato.	1 2 3 4
2	Nel territorio oggetto del presente studio, i ricettori presenti sono: a) insediamenti industriali; b) aree agricole e/o a bassa densità urbana; c) aree ad alta densità urbana; d) aree archeologiche, storico-artistiche, protette e riserve naturali	1 2 3 4
	<b>St = 2</b>	

### Scheda 4: Suolo

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	Per quanto riguarda la pericolosità da frane il territorio è: a) non vi sono zone pericolose; b) bassa pericolosità; c) media pericolosità; d) pericolosità elevata	1 2 3 4
2	I ricettori legati alla pericolosità da frane sono: a) insediamenti industriali; b) aree agricole e/o a bassa densità urbana; c) aree ad alta densità urbana; d) aree archeologiche, storico-artistiche, protette e riserve naturali.	1 2 3 4
	<b>St = 2</b>	

**Scheda 5: Energia**

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	Il consumo energetico sul territorio comunale è: a) basso; b) medio; c) alto; d) elevato	1 2 3 4
2	Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili sul territorio: a) non si utilizzano; b) impianti idroelettrici; c) impianti eolici; d) teleriscaldamento e) impianti fotovoltaici e/o solare termico.	4 4 3 2 1
	<b>St = 1,5</b>	

**Scheda 6: Trasporti**

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	Il traffico veicolare sul territorio comunale è: a) basso; b) medio; c) alto;d) elevato.	1 2 34

2	I ricettori del traffico veicolare nel territorio comunale sono: a) insediamenti industriali; b) aree agricole e/o a bassa densità urbana; c) aree ad alta densità urbana; d) aree archeologiche, storico-artistiche, protette e riserve naturali.	1 2 3 4
	<b>St = 2</b>	

### Scheda 7: Impatto visivo

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	Il livello di inquinamento visivo è: a) basso; b) medio; c) alto; d) elevato.	1 2 3 4
2	I ricettori dell'inquinamento visivo sono: a) insediamenti industriali; b) aree agricole e/o a bassa densità urbana; c) aree ad alta densità urbana; d) aree archeologiche, storico-artistiche, protette e riserve naturali.	1 2 3 4
	St = 1,5	

### Scheda 8: Rumore

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	Nell'area interessata: a) è stato attuato il Piano di Risanamento; b) è stato approvato il piano di zonizzazione acustica; c) è in corso lo studio di zonizzazione acustica; d) non è stato condotto nessuno studio in materia.	1 2 3 4
2	I ricettori dell'inquinamento acustico sono: a) insediamenti industriali; b) aree agricole e/o a bassa densità urbana; c) aree ad alta densità urbana; d) aree archeologiche, storico-artistiche, protette e riserve naturali.	1 2 3 4
	St = 3	

### **Sensibilità degli aspetti ambientali**

Aspetto ambientale	Livello di Sensibilità territoriale
Sfruttamento del territorio	(2St )
Emissioni in atmosfera	1,5
Rumore	3
Risorse idriche	2,25

Impatto visivo	1,5
Suolo	2
Trasporti	2
Energia	1,5

### Check list degli impatti potenziali

Settore ambientale	Potenziali effetti negativi	
<b>ARIA</b>	Produzioni significative di inquinamento atmosferico (polvere ecc.) durante la fase di cantiere	X
	Contributi all'inquinamento atmosferico locale da macro-inquinanti emessi da sorgenti puntuali	
	Contributi all'inquinamento atmosferico locale da micro-inquinanti emessi da sorgenti puntuali	
	Contributi non trascurabili ad inquinamenti atmosferici (es. piogge acide) transfrontalieri	
	Inquinamento atmosferico da sostanze pericolose provenienti da sorgenti diffuse	
	Contributi all'inquinamento atmosferico locale da parte del traffico indotto dal Progetto	X
	Produzione di cattivi odori	
	Produzione di aerosol potenzialmente pericolosi	
	Rischi di incidenti con fuoriuscita di nubi tossiche	
<b>CLIMA</b>	Modifiche indesiderate al microclima locale	
	Rischi legati all'emissione di vapor acqueo	
	Contributi alla emissione di gas-serra	
<b>ACQUE SUPERFICIALI</b>	Deviazione temporanea di corsi d'acqua per esigenze di cantiere ed impatti conseguenti	
	Inquinamento di corsi d'acqua superficiali da scarichi di cantiere	
	Consumi ingiustificati di risorse idriche	
	Deviazioni permanenti di corsi d'acqua ed impatti conseguenti	
	Interferenze permanenti in alveo da piloni o altri elementi ingombranti di progetto	
	Interferenze negative con l'attuale sistema di distribuzione delle acque	
	Inquinamento permanente di acque superficiali da scarichi diretti	
	Inquinamento di corpi idrici superficiali per dilavamento meteorico di superfici inquinate	
Rischi di inquinamenti acuti di acque superficiali da scarichi occasionali		

Settore ambientale	Potenziali effetti negativi	
	Rischi di inquinamento di corpi idrici da sversamenti incidentali di sostanze pericolose da automezzi	X
<b>ACQUE SOTTERRANEE</b>	Interferenze negative con le acque sotterranee durante le fasi di cantiere	
	Riduzione della disponibilità di risorse idriche sotterranee	
	Consumi ingiustificati di risorse idriche sotterranee	
	Interferenze dei flussi idrici sotterranei (prime falde) da parte di opere sotterranee di progetto	
	Inquinamento delle acque di falda da percolazione di sostanze pericolose conseguente ad accumuli temporanei di materiali di processo o a deposito di rifiuti	
	Inquinamento delle acque di falda da sostanze di sintesi usate per coltivazioni industrializzate previste dal progetto	
<b>SUOLO SOTTOSUOLO ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	Incremento di rischi idrogeologici conseguenti all'alterazione (diretta o indiretta) dell'assetto idraulico di corsi d'acqua e/o di aree di pertinenza fluviale	
	Induzione di problemi di sicurezza per abitanti di zone interessate in seguito all'aumento di rischi di frane indotti dal progetto	
	Erosione indiretta di litorali in seguito alle riduzioni del trasporto solido di corsi d'acqua	
	Consumi ingiustificati di suolo fertile	
	Consumi ingiustificati di risorse del sottosuolo (materiali di cava, minerali)	
	Alterazioni nell'assetto attuale dei suoli	
	Induzione (o rischi di induzione) di subsidenza	
	Impegni indebiti di suolo per lo smaltimento di materiali di risulta	
	Inquinamento di suoli da parte di depositi di materiali con sostanze pericolose	X
<b>RUMORE</b>	Impatti da rumore durante la fase di cantiere	X
	Impatti diretti da rumore su ricettori sensibili in fase di esercizio da elementi tecnologici (turbine ecc.) realizzati con il progetto	
	Impatti da rumore su ricettori sensibili in fase di esercizio dal traffico indotto dal progetto	
<b>VIBRAZIONI</b>	Possibili danni a edifici e/o infrastrutture derivanti dalla trasmissione di vibrazioni in fase di cantiere	
	Possibili danni a edifici e/o infrastrutture derivanti da vibrazioni in fase di esercizio prodotte da elementi tecnologici di progetto	
	Possibili danni a edifici e/o infrastrutture derivanti da vibrazioni in fase di esercizio prodotte dal traffico indotto dal progetto	
<b>RADIAZIONI</b>	Introduzione sul territorio di nuove sorgenti di radiazioni elettromagnetiche, con potenziali rischi conseguenti	
	Modifica dell'attuale distribuzione delle sorgenti di onde elettromagnetiche, con	
	potenziali rischi conseguenti	
	Produzione di luce notturna in ambienti sensibili	

<b>IONIZZANTI</b>	Interventi su impianti tecnologici (attivi o dismessi) legati all'utilizzo dell'energia nucleare, con possibili rischi conseguenti di immissione sul territorio di sostanze radioattive	
	Previsione da parte del progetto di azioni che coinvolgano sostanze radioattive, con possibili rischi di immissione sul territorio di fattori di rischio	
<b>FLORA E</b>	Eliminazione diretta di vegetazione naturale di interesse naturalistico scientifico	

Settore ambientale	Potenziali effetti negativi	
<b>VEGETAZIONE</b>	Eliminazione e/o danneggiamento del patrimonio arboreo esistente	
	Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) di vegetazione in fase di esercizio da apporti di sostanze inquinanti	
	Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) di vegetazione in fase di esercizio da schiacciamento (calpestio ecc.)	
	Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) di vegetazione in fase di esercizio da alterazione dei bilanci idrici	
	Riduzione o eliminazione di praterie di fanerogame marine	
	Creazione di presupposti per l'introduzione di specie vegetali infestanti in ambiti ecosistemici integri	
	Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) di attività agro-forestali	
	Induzione di potenziali bioaccumuli inquinanti in vegetali e funghi inseriti nella catena alimentare umana	
<b>FAUNA</b>	Danni o disturbi su animali sensibili in fase di cantiere	
	Distruzione o alterazione di habitat di specie animali di particolare interesse	
	Danni o disturbi in fase di esercizio su animali presenti nelle aree di progetto	
	Interruzioni di percorsi critici per specie sensibili (es. per l'arrivo ad aree di riproduzione o di alimentazione)	
	Rischi di uccisione di animali selvatici da parte del traffico indotto dal progetto	
	Rischi per l'ornitofauna prodotti da tralici o altri elementi aerei del progetto	
	Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) del patrimonio ittico	
	Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) del patrimonio faunistico (attività venatorie consentite, raccolta locale di piccoli animali)	
	Creazione di presupposti per l'introduzione di specie animali dannose potenzialmente	
	Induzione di potenziali bioaccumuli nelle catene alimentari presenti nell'ambiente	
Interessato	Alterazioni nella struttura spaziale degli ecosistemi esistenti e conseguenti perdite di funzionalità ecosistemica complessiva	
	Perdita complessiva di naturalità nelle aree coinvolte	

<b>ECOSISTEMI</b>	Frammentazione della continuità ecologica complessiva nell'ambiente terrestre	
	CoinvoltoImpatti negativi sugli ecosistemi acquatici conseguenti al mancato rispetto del deflusso minimo vitale	
	Interruzioni della continuità ecologica in ecosistemi di acqua corrente	
	Eutrofizzazione di ecosistemi lacustri, o lagunari, o marini	
<b>SALUTE E</b>	Induzione di vie critiche coinvolgenti rifiuti ed, in generale, sostanze pericolose e scarsamente controllabili	
	Rischi alla salute da contatto potenziale con sostanze pericolose presenti nei suoli	
	Induzione di potenziali bioaccumuli nelle catene alimentari di interesse umano (miele, latte, funghi ecc.)	
	Rischi igienico-sanitari legati alla produzione di occasioni di contatto con acque inquinate	
	Rischi di innesco di vie critiche per la salute umana e l'ambiente biotico in generale	
legati a incidenti con fuoriuscite eccezionali da automezzi di sostanze		
<b>Settore ambientale</b>	<b>Potenziali effetti negativi</b>	
<b>BENESSERE</b>	Induzione di problemi di sicurezza in seguito a crolli o cedimenti delle opere realizzate	
	Induzione di problemi di sicurezza per gli usi ciclopedonali delle aree interessate dal progetto	
	Induzione di problemi di sicurezza per popolazioni umane in seguito all'aumento di	
	rischi di frane o eventi idrogeologici catastrofici indotti o favoriti dal progetto	
	Induzione di problemi di sicurezza per gli utenti futuri del territorio interessato a causa di scelte tecniche indebite in grado di produrre rischi tecnologici (esplosioni nubi tossiche ecc.)	
	Disagi emotivi conseguenti al crearsi di condizioni rifiutate dalla sensibilità comune	
<b>PAESAGGIO</b>	Alterazione di paesaggi riconosciuti come pregiati sotto il profilo estetico o culturale	
	Intrusione nel paesaggio visibile di nuovi elementi potenzialmente negativi sul piano estetico-percettivo	<b>X</b>
<b>BENI CULTURALI</b>	Eliminazione e/o danneggiamento di beni storici o monumentali	
	Alterazione di aree di potenziale interesse archeologico	
	Compromissione del significato territoriale di beni culturali	
	Impegno temporaneo di viabilità locale da parte del traffico indotto in fase di cantiere	<b>X</b>
	Eliminazione, alterazione e/o spostamento sfavorevole di opere esistenti con funzioni territoriali	
	Eliminazione o danneggiamento di beni materiali esistenti di interesse economico	
	Consumi di aree per le quali sono previste finalità più pregiate dal punto di vista territoriale	

<b>ASSETTO TERRITORIALE</b>	Interruzione di strade esistenti o più in generale limitazione dell'accessibilità di	
	aree di Alterazioni nei livelli distribuzione del traffico sul territorio interessato interesse pubblico	
	Impatti negativi diretti su usi e fruizioni delle aree interessate dal progetto	
	Potenziati perdite di valore economico di aree ed abitazioni adiacenti agli interventi di progetto	
	Frammentazione di unità aziendali agricole	
	Innesco sul medio-lungo periodo di nuove edificazioni ed infrastrutture nelle fasce laterali	
	Induzione di fabbisogni non programmati di servizi	
	Riduzione nell'occupazione attuale	

### 17.3. Rilevanza degli aspetti ambientali

Di seguito sono riportate delle schede di valutazione della rilevanza degli aspetti ambientali, che consentono di valutare l'incidenza che l'opera in oggetto avrà sulla qualità ambientale del territorio. Le schede di valutazione sono strutturate in modo da individuare, per ogni aspetto ambientale, le infrastrutture e/o servizi collettivi ad esso connessi (gestione) delle attività previste ed i relativi obiettivi prestazionali. Ciascuna scheda si compone di due o più quesiti a risposta chiusa formulati in modo da valutare l'influenza di ogni singolo aspetto. La prima parte della scheda è relativa alla gestione delle infrastrutture e dei servizi previsti (aspetti ambientali indiretti), la seconda è connessa alla potenzialità dell'impatto ambientale e/o alla frequenza dell'aspetto ambientale sul territorio (aspetti ambientali diretti). Ad ognuna delle risposte sono assegnati dei valori da 1 a 4, in cui 1 rappresenta una rilevanza bassa dell'aspetto sul territorio (impatto ambientale basso) e 4 rappresenta una rilevanza alta (impatto alto). In presenza di più domande relative agli aspetti ambientali diretti o indiretti, si calcola il valore di rilevanza degli aspetti ambientali diretti o indiretti, attraverso la valutazione delle risposte. Il valore della rilevanza di ogni aspetto ambientale considerato si calcola come media dei due valori di rilevanza degli aspetti ambientali diretti e indiretti.

<b>Aspetti ambienta</b>	<b>Obiettivi</b>
Emissioni in atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridurre e monitorare le emissioni in atmosfera</li> </ul>
Risorse idriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminuire il consumo di acqua e l'utilizzo di acqua potabile; Gestire le acque meteoriche in modo da garantire la funzionalità della rete idrica superficiale e ridurre la quantità e l'inquinamento delle acque meteoriche immesse nella rete fognaria;</li> <li>• Ridurre il prelievo in falda o da corpi idrici superficiali;</li> <li>• Verificare il rispetto del D.Lgs. 152/2006.</li> </ul>



Sfruttamento del territorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestire al meglio il suolo, con una regolamentazione delle costruzioni e la predisposizione di aree a verde attrezzate. Ridurre il consumo di risorse naturali anche favorendo il riciclo e il recupero.</li> </ul>
Suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitare di usare sostanze contaminanti per il suolo;</li> <li>Contenere l'erosione del suolo;</li> <li>Ridurre il rischio di incidenti ambientali derivanti dalla gestione delle sostanze pericolose</li> </ul>
Energia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare fonti energetiche alternative e favorire l'utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale;</li> <li>Raggiungere l'efficienza energetica dell'area;</li> <li>Limitare l'installazione di impianti di produzione di energia termica o</li> </ul>
Trasporti	<ul style="list-style-type: none"> <li>elettrica presso i singoli stabilimenti. Regolare il transito di mezzi pesanti per limitare il traffico veicolare e facilitare l'accesso nell'area;</li> <li>Ridurre le pressioni ambientali indotte dai trasporti e dal traffico</li> </ul>
Impatto visivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>veicolare. Ridurre l'impatto visivo della struttura e realizzar interventi di mitigazione dello stesso. e</li> </ul>

### Scheda 1: Emissioni in atmosfera

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	Per la gestione ed il controllo delle emissioni in atmosfera, la struttura prevede:	
	a) Non si prevedono emissioni in atmosfera	1
	b) Gestione di un sistema di monitoraggio comune delle emissioni in atmosfera;	2
	c) Autorizzazione unica e stipula di un regolamento ambientale;	3
	d) Monitoraggio periodico degli scarichi per valutare le prestazioni;	4
2	Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, la struttura:	
	a) Non presenta punti di emissione;	1
	b) Ha punti di emissione a inquinamento poco significativo;	2
	c) Ha punti di emissione a ridotto inquinamento atmosferico;	3
	d) Ex D.P.R. 203/88	4
	R = 1	

### Scheda 2: Risorse idriche

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da
1	<p>Sono previste misure per la gestione delle acque meteoriche (*)?</p> <p>a) Dotazione di spazi per garantire un miglior equilibrio idrogeologico e la funzionalità della rete idraulica superficiale, attraverso il contenimento dell'impermeabilizzazione dei suoli (realizzazione di fossati drenanti a lato di tutte le strade in sostituzione delle caditoie canalizzate in tubi, piazzali di sosta drenanti, tetti verdi ad elevato assorbimento d'acqua, rinaturalizzazione delle aree ripariali dei fossi).</p> <p>b) Sistemi collettivi di raccolta e trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia;</p> <p>c) Vasche di recupero delle acque meteoriche non di prima pioggia, per un loro successivo riutilizzo per la pulizia delle strade, per la rete antincendio e per l'irrigazione delle aree verdi; d) No.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
2a	<p>Tipo di risorsa idrica consumata durante l'esercizio dell'impianto: a) Non si prevedono consumi idrici;</p> <p>b) Acqua superficiale;</p> <p>c) Acqua di pozzo;</p> <p>d) Acqua potabile.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
2b	<p>Gli scarichi confluiscono in:</p> <p>a) Non si prevedono scarichi;</p> <p>b) Rete fognaria;</p> <p>c) Acque superficiali;</p> <p>d) Suolo.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
R = 1		

### Scheda 3: Sfruttamento del territorio

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	<p>La superficie su cui verrà realizzato l'impianto in rapporto alla superficietotale è?</p> <p>a) Meno del 30%;</p> <p>b) Meno del 50%;</p> <p>c) Meno del 70%;</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>

	d) Più del 70%.	4
2	Le aree su cui verrà realizzato l'impianto sono: a) Aree abbandonate; b) Aree agricole; c) Aree abitate; d) Aree naturali/protette.	1 2 3 4
	R = 2	

#### **Scheda 4: Suolo**

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	Si prevedono strutture per evitare la contaminazione, il consumo e il rischio di erosione del suolo: a) Non si prevedono strutture che contaminano, consumano e procurano rischio di erosione; b) La struttura è progettata in modo da evitare la contaminazione, il consumo e il rischio di erosione del suolo; c) Non vi sono pericoli di contaminazione del suolo, ma la struttura genera pericoli di erosione; d) No.	1 2 3 4
2	Le aree su cui verrà realizzato l'impianto, per quanto riguarda il rischio frana sono: a) Zone non pericolose; b) Pericolosità bassa; c) Pericolosità media; d) Pericolosità alta.	1 2 3 4
	R = 2	

### Scheda 5: Energia

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	<p>Sono presenti infrastrutture per la produzione di energia, per la distribuzione di energia e per il risparmio energetico?</p> <p>a) Sì, il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico;</p> <p>b) Ci sono solo le infrastrutture per la produzione di energia o per la distribuzione da fonti non rinnovabili;</p> <p>c) No, ma è monitorata l'efficienza energetica dell'area;</p> <p>d) No</p>	<p><b>1</b></p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
2	<p>Tipo di risorsa energetica consumata: a)</p> <p>Carbone/coke;</p> <p>b) Olio combustibile ATZ;</p> <p>c) Gasolio;</p> <p>d) Benzina;</p> <p>e) Olio combustibile BTZ;</p> <p>f) GPL;</p> <p>g) Metano;</p> <p>h) Energia elettrica;</p> <p>i) Energie alternative.</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p><b>1</b></p>
	St = 1	

### Scheda 6: Trasporti

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	<p>Ci sono infrastrutture per la gestione della mobilità e della logistica? a)</p> <p>Non si prevedono interferenze sulla mobilità;</p> <p>b) Sì, sono state previste infrastrutture per favorire la mobilità e la logistica(*);</p> <p>c) No, ma sono state attuate altre azioni per ridurre le pressioni ambientali indotte dai trasporti e dal traffico veicolare;</p> <p>d) No.</p>	<p><b>1</b></p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
2	<p>I transiti connessi all'area del campo sono dovuti al passaggio di: a)</p> <p>Veicoli pesanti;</p> <p>b) Camion leggeri;</p>	<p>4</p> <p>3</p>

	c) Furgoni;	<b>2</b>
	d) Autovetture.	<b>1</b>
	<b>R = 1,5</b>	

### **Scheda 7: Impatto visivo**

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	Si prevedono interventi di mitigazione dell'impatto visivo (viali alberati, piantumazione delle aree verdi, creazione di zone di rispetto sul perimetro, ecc): a) No; b) In modo insufficiente; c) Sì, in modo accettabile; d) Sì, in modo ottimale.	 4 3 2 <b>1</b>
2	Sorgenti di impatto visivo: a) Elementi incongrui per forma e colore b) Discariche, cumuli, scavi c) Piste d) Strutture fisse e) Impianti mobile f) Agenti aero-dispersi visibili (vapori, polveri, fumi) visibili (vapori, polveri, fumi) g) Illuminazione notturna h) Piantumazione di vegetazione inappropriata	 4 4 3 <b>2 1</b>  1  1  1
	<b>R = 1,5</b>	

### **Scheda 8: Rumore**

Test N°	Oggetto della verifica	Livello da attribuire
1	Interventi di mitigazione previsti: a) Sulle sorgenti di rumore (riducendo le emissioni alla fonte o migliorando le condizioni di mobilità all'interno di una certa porzione di territorio); b) Sulla propagazione del rumore (allontanando il più possibile le aree	 <b>1</b>  2

	residenziali dalle aree di maggiore emissione acustica); c) Adozione sistemi di protezione passiva (barriere antirumore, asfalti speciali) agli edifici e/o strutture; d) Nessun intervento.	3
2	Sorgenti di rumore previste: a) Aeromobili b) Pista di prova c) Macchinari aziendali d) Autocarri e) Traffico veicolare indotto f) Uffici e ristoranti.	4 4 3 3 2 1
	Tipologie di rumore: a) Notturmo continuo b) Diurno continuo c) Notturmo discontinuo d) Diurno discontinuo	4 3 2 1
	<b>R = 1,3</b>	

Il risultato dell'elaborazione è riassunto nella tabella, in cui gli aspetti ambientali sono riportati in ordine decrescente con il valore di rilevanza calcolata.

#### Rilevanza degli aspetti ambientali

Aspetto ambientale	Livello di rilevanza
Impatto visivo	(R) 1,5
Sfruttamento del territorio	2
Trasporti	1,5
Rumore	1,3
Suolo	2
Emissioni in atmosfera	1
Risorse idriche	1
Energia	1

#### 17.4. Valutazione della significatività degli impatti

Il livello di significatività per ciascuno degli aspetti ambientali (Saa) esaminati è ottenuto come il prodotto tra il valore del livello di sensibilità territoriali (St) e del livello di rilevanza (R) corrispondenti:

$$Saa = St \times R$$

La significatività fornisce una valutazione qualitativa degli impatti della struttura per settore.

#### Valutazione della significatività

Aspetto ambientale	Livello di significativi
Impatto visivo	tà 2,25
Sfruttamento del territorio	4
Trasporti	3
Rumore	3,9
Suolo	4
Emissioni in atmosfera	1,5
Risorse idriche	2,25
Energia	1,5

## 18. ORDINE DI GRANDEZZA E COMPLESSITÀ DELL'IMPATTO

La significatività dei temi è stata valutata tenendo conto della sensibilità ambientale dell'area in oggetto (cioè dello stato attuale delle componenti ambientali sul territorio), e della rilevanza di ogni aspetto ambientale (cioè dei potenziali impatti derivanti dal progetto sulle componenti).

L'intervento di progetto raggiunge le maggiori significatività nei temi "sfruttamento del territorio" (occupazione di superficie) e "rumore" (nel caso specifico, l'elevata incidenza su tale aspetto ambientale è imputabile non alla realizzazione ed esercizio dell'impianto, bensì il fattore che maggiormente incide, così come desumibile dalle precedenti tabelle, è la mancanza dei Piani di Classificazione Acustica comunali). Ad ogni modo la significatività di questi temi (4 e 3,9) è tuttavia molto inferiore alla massima raggiungibile (16).

## 19. PORTATA, GRANDEZZA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO

La durata dell'impianto fotovoltaico è di circa 30 anni; una volta disinstallato e smaltito, si otterrà la piena reversibilità dell'intervento, mediante la messa in opera di tutte le attività necessarie al ripristino dello stato originario del luogo oggetto dell'intervento.

### 19.1. Cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati

La localizzazione dell'intervento e la modalità di progettazione sono state definite a valle di una selezione finalizzata ad individuare la migliore alternativa possibile dal punto di vista tecnico e dell'impatto sul territorio. In particolare, la localizzazione è quella che meglio si adatta al progetto per quanto riguarda il rendimento energetico ed il costo da sostenere per la realizzazione, tra le alternative possibili nello stesso bacino orografico.

Ciò esclude, o per lo meno limita notevolmente, le possibilità di cumulo di altri interventi nella zona della portata visiva dell'intervento in oggetto.

All'interno di un buffer di 3 km costruito rispetto alla perimetrazione dell'area di progetto ricade un solo impianto fotovoltaico dell'ordine del megawatt (posto in prossimità della stazione elettrica di Ciminna (PA)) e quindi di taglia non paragonabile con quello in progetto. All'interno di tale delimitazione rientrano, oltre all'impianto in progetto un solo altro impianto fotovoltaico posto in prossimità della stazione elettrica di Ciminna (PA).

L'analisi svolta permette di determinare le possibili interferenze visive e le alterazioni del valore paesaggistico dai punti di osservazione verso l'impianto tenendo conto anche degli altri impianti fotovoltaici in esercizio o autorizzati e ricadenti all'interno dell'area di valutazione, l'effetto ingombro dovuto alla



localizzazione degli impianti dal dominio nel cono visuale della viabilità principale, dai punti panoramici e/o assi storici verso i beni tutelati.

Al fine di valutare le possibili interferenze visive con i punti di osservazione sensibili è stato necessario costruire una carta di intervisibilità teorica, costruita in ambiente gis utilizzando il DTM divulgato dalla Regione Sicilia. Detta analisi considera esclusivamente l'orografia del terreno e permette di ottenere una mappa di visibilità teorica che rappresenta uno strumento che non tiene conto della presenza di altri elementi quali fabbricati, vegetazione, alberi e quant'altro potrebbe interferire nel percorso della congiungente tra il punto di osservazione e il punto di bersaglio.

Questo tipo di analisi, impostata su parametri standard, permette di costruire la mappa di intervisibilità nella quale si evidenziano le zone del territorio interne all'area di valutazione dalle quali teoricamente per un osservatore è visibile l'intervento in tutto o in parte l'impianto fotovoltaico in progetto. È evidente quindi che la presenza di schermi quali alberi, manufatti ecc., potrebbe escludere dal campo visibile altre zone dell'area di impatto, in ogni caso la mappa costruita esclude definitivamente le zone di territorio dalle quali non risulta visibile l'intervento solo in relazione alla conformazione del terreno.

Dall'analisi svolta è evidente il mancato cumulo visivo con altri impianti fotovoltaici presenti nella zona. Inoltre, non si prevedono al momento altri progetti che possano interagire con il presente.

Per la realizzazione del progetto viene occupata una quantità di suolo attualmente destinato ad uso agricolo; si tratta però di un utilizzo temporaneo limitato alla durata di vita dell'impianto; data la struttura dell'impianto che si andrà ad installare, che prevede il fissaggio dei pannelli nel suolo attraverso delle semplici viti nel terreno e senza la realizzazione di opere edilizie di nessun tipo, allo smantellamento dell'impianto non vi sarà alcun depauperamento della risorsa.

Non vi sarà alcuna ri-modellazione né movimentazione del terreno, in quanto quest'ultimo presenta di per sé caratteristiche di acclività adeguata a rendere massimo il rendimento dell'impianto progettato. L'impianto non necessita di acqua, non sono previsti reflui da trattare, né vi sono emissioni in atmosfera di nessun tipo. L'impianto produce energia, e per il funzionamento utilizza la sola luce solare, senza consumi e senza modificare le caratteristiche ambientali del sito dove è localizzato.

## 20. CONCLUSIONI

Dal presente studio sugli effetti ambientali prodotti nell'area di intervento dalla realizzazione, esercizio e dismissione delle opere in progetto, emerge che la localizzazione dell'iniziativa esclude la maggior parte dei possibili impatti ambientali. Inoltre l'impianto, è un impianto compatibile con la pianificazione energetica regionale e con il P.T.C.P.

L'importanza e la rapidità dei mutamenti che l'azione dell'uomo produce sul paesaggio, con tempi e modalità diverse, rispetto alle dinamiche naturali, portano necessariamente a dover acquisire il giusto grado di responsabilità, al fine di intervenire sul territorio rispettando il naturale equilibrio e dinamismo dell'ambiente. Di conseguenza, qualunque intervento di modificazione del territorio deve basarsi sui criteri di sostenibilità, allo scopo di preservare quantitativamente e qualitativamente le risorse naturali a disposizione. L'impianto fotovoltaico, pur modificando in parte ed in modo peraltro reversibile, l'assetto del paesaggio e l'uso del territorio aiuta a tutelare l'ambiente dall'inquinamento atmosferico, evitando l'uso di combustibili fossili, sfruttando la risorsa rinnovabile e rigenerativa della radiazione solare.

Una prima misura di compensazione è comunque già intrinseca alle finalità dell'impianto stesso, cioè produrre energia da fonti rinnovabili, riducendo la necessità di produzione di energia mediante tecnologie ad alto impatto ambientale, come ad esempio da fonti fossili.

Dal punto di vista dell'occupazione del suolo si prevede di minimizzare i movimenti terra che possano alterare la forma attuale del terreno ed essendo l'intervento completamente reversibile, unitamente alla semplicità delle procedure di smantellamento, alla fine della sua attività fisiologica (30 anni), il suolo potrà ritornare all'attuale utilizzo agricolo.

Inoltre, come descritto nell'ambito dell'inquadramento dell'area di intervento, allo stato attuale i suoli interessati dall'impianto, sono suoli agricoli, in cui la cultura che fa da padrona è il seminativo praticato in asciutto, che prevede la rotazione biennale tra graminacee con l'utilizzo dei cereali (prevalentemente grano) e leguminose inoltre è possibile che si effettui la semina per 2 anni consecutivi di cereali mettendo in atto la pratica del ringrano. Tale tipo di coltura praticata, classificata come coltura da reddito, in molti casi però, sia per le modeste dimensioni degli appezzamenti, sia per le mutate condizioni socioeconomiche del territorio, non appare esclusivamente destinata alla produzione di reddito, per il possessore, assumendo più spesso la funzione di attività complementare (o part-time).

Dopo decenni di lavorazioni intensive, complice anche il progresso raggiunto nel settore delle macchine operatrici, si è inoltre constatato ed ammesso l'aumento di una serie di conseguenze negative che hanno fatto passare in secondo piano i vantaggi e le funzioni primarie per le quali si era scelta la lavorazione del terreno. Tra le conseguenze negative si annoverano: l'impoverimento del terreno in sostanza organica, la comparsa della suola di lavorazione e di fenomeni di clorosi ferrica, l'aumento delle malerbe perenni, la compromissione delle caratteristiche fisiche del terreno qualora si eseguono lavorazioni con il terreno non in tempera, l'incremento dell'erosione particolarmente nella collina.

La finalità del progetto è duplice. Se da un lato è previsto un ritorno economico maggiore rispetto all'attualità poiché i diversi fattori di debolezza che caratterizzano l'area interessata quali coltura a basso reddito, frammentazione aziendale, condizioni climatiche avverse, concorrenza interna ed estera causano poca

remuneratività per gli agricoltori, dall'altro si mira al miglioramento pedologico dell'area interessata dal progetto. L'agricoltura intensiva sin adesso praticata ha impoverito il suolo nella struttura diminuendone la fertilità sino a renderlo quasi sterile. Il miglioramento previsto dal progetto è quello di investire le superfici con colture miglioratrici quali leguminose mettendo in atto le pratiche dell'inerbimento e procedere con pascolamento controllato. Negli anni si avrà un riscontro a livello strutturale del suolo con conseguente aumento della fertilità.

Pertanto si evidenziano due importanti considerazioni: la prima è che non utilizzando sostanze inquinanti per il suo funzionamento, l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata, cosa che avviene per qualsiasi attività di carattere industriale; la seconda è che una volta rimossi i pannelli, le strutture di sostegno e le cabine di trasformazione, il paesaggio e l'area torneranno allo stato antecedente la realizzazione dell'opera. L'apporto di sostanza organica al terreno garantita dagli sfalci associata alle deiezioni degli animali al pascolo controllato, esercitano un ruolo fondamentale circa le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e riguardo alla conservazione della sua fertilità. In particolare, si evidenziano i seguenti effetti:

- effetti sulle caratteristiche fisiche del terreno: miglioramento delle proprietà strutturali con
- formazione di aggregati più stabili, riduzione dei fenomeni erosivi ed aumento dell'aerazione;
- effetti sulla chimica del suolo: la sostanza organica aumenta la capacità di assimilazione degli elementi nutritivi minerali migliorando in genere lo stato nutrizionale delle piante;
- effetti sulla biologia del terreno: la sostanza organica costituisce il substrato per lo sviluppo dei microrganismi del terreno estremamente importanti per la nutrizione dei vegetali. Il reintegro di sostanza organica, oltre che rispondere a finalità produttive, svolge un'importante funzione di salvaguardia ambientale. Infatti nel miglioramento di pedo-tipi compromessi, l'operazione di ripristino delle condizioni naturali non può prescindere da apporti mirati di sostanza organica.

L'accurata analisi svolta nei capitoli precedenti ha dunque messo chiaramente in evidenza che la natura e l'estensione dell'intervento unitamente alle azioni poste in essere in sede progettuale (preventiva) e in quella di esercizio dell'attività (abbattimento) per limitare gli impatti, determina una incidenza sul contesto ambientale di modesta entità. La matrice ambientale che principalmente viene interessata è quella paesaggistica oltre che lo sfruttamento del suolo. Anche qui, però, non si rinvengono elementi di criticità significativi.

In definitiva il presente studio ha portato alla luce l'idoneità del sito e del contesto ambientale ad ospitare tale opera e la bontà delle misure di mitigazione e contenimento degli impatti adottate al fine della salvaguardia dell'ambiente e della salute dell'uomo.