

# Greendream1 S.r.l.

**Impianto agro-fotovoltaico “Spiriti-Raso” da 79.209,15 kWp (65.000 kW in immissione), opere connesse ed infrastrutture indispensabili per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale Comuni di Ramacca e Belpasso (CT)**

## **Progetto Definitivo Impianto Agro-fotovoltaico**

Relazione descrittiva dell’Impianto Agro-fotovoltaico



Professionista incaricato:

Ing. Daniele Cavallo – Ordine Ingegneri Prov. Brindisi n.1220

Rev.0 - Luglio 2021

**wood.**

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>9</b>
<b>2. OGGETTO E SCOPO .....</b>	<b>12</b>
<b>3. IL SOGGETTO PROPONENTE: GREENDREAM1 SRL.....</b>	<b>13</b>
<b>4. PERCHE' IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>14</b>
<b>5. DESCRIZIONE DELL'AREA .....</b>	<b>15</b>
5.1 Identificazione catastale.....	15
5.2 Ubicazione, accessibilità ed uso del suolo.....	16
5.3 Classificazione Urbanistica .....	16
5.4 Morfologia, geolitologia e classificazione sismica .....	17
<b>6. CRITERI DI PROGETTO DELL'IMPIANTO "SPIRITI-RASO" .....</b>	<b>18</b>
6.1 Tutela dell'agricoltura e salvaguardia del suolo.....	18
6.2 Analisi vincolistica e tecnica .....	18
6.3 Valutazione delle alternative progettuali .....	20
6.4 Minimizzazione degli impatti ambientali .....	24
6.5 Definizione del layout d'impianto .....	24
<b>7. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>26</b>
7.1 Descrizione generale .....	26
7.2 Unità di generazione .....	26
7.3 Gruppo di conversione CC/CA (Power Stations) .....	28
7.4 Cabine servizi ausiliari .....	30
7.5 Cabine di raccolta .....	31
7.6 Edificio Magazzino/Sala Controllo .....	31
7.7 Strutture di Sostegno .....	31
7.8 Cavi .....	33
7.9 Rete di terra .....	35
7.10 Misure di protezione e sicurezza .....	35
7.11 Misura dell'energia.....	36
7.12 Sistemi Ausiliari .....	37
7.13 Connessione alla rete AT di Terna S.p.A. ....	38
<b>8. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' AGRICOLA.....</b>	<b>39</b>

8.1	Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico.....	39
8.2	Colture arboree della fascia perimetrale .....	40
8.3	Inerbimento del suolo al di sotto dei dei moduli fotovoltaici .....	40
8.4	Edificio ricovero mezzi agricoli.....	40
8.5	Sistemazione a verde area vincolata .....	41
<b>9.</b>	<b>FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>42</b>
9.1	Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico .....	42
9.2	Lavori agricoli .....	47
9.3	Attrezzature e automezzi di cantiere .....	48
9.4	Impiego di manodopera in fase di cantiere .....	49
9.5	Cronoprogramma lavori .....	50
<b>10.</b>	<b>PROVE E MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>51</b>
10.1	Collaudo dei componenti .....	51
10.2	Fase di commissioning.....	51
10.3	Fase di testing per accettazione provvisoria .....	51
10.4	Attrezzature ed automezzi in fase di commissioning e start up .....	52
10.5	Impiego di manodopera in fase di commissioning .....	52
<b>11.</b>	<b>FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>53</b>
11.1	Produzione di energia elettrica.....	53
11.2	Attività di controllo e manutenzione impianto fotovoltaico .....	53
11.3	Attività di coltivazione agricola .....	54
11.4	Attrezzature e automezzi in fase di esercizio .....	55
11.5	Impiego di manodopera in fase di esercizio.....	56
<b>12.</b>	<b>FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI .....</b>	<b>57</b>
12.1	Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione .....	57
12.2	Impiego di manodopera in fase di dismissione .....	58
<b>13.</b>	<b>TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>59</b>
13.1	Stima dei volumi di scavi e rinterri .....	59
13.2	Modalità di Gestione delle terre e rocce da scavo .....	61
<b>14.</b>	<b>STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO .....</b>	<b>62</b>
14.1	Costo di Investimento .....	62
14.2	Costi operativi .....	62

14.3	Costi di dismissione .....	63
<b>15.</b>	<b>CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI .....</b>	<b>64</b>
<b>16.</b>	<b>ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE.....</b>	<b>65</b>
16.1	Ricadute Sociali .....	65
16.2	Ricadute occupazionali.....	65
16.3	Ricadute economiche .....	66

## ALLEGATI ALLA RELAZIONE

Num.	Oggetto
All. A	Certificato di Destinazione Urbanistica
All. B	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici Impianto agro-fotovoltaico e dorsali di collegamento in MT
All. C	Cronoprogramma
All. D	Piano preliminare di gestione delle terre e rocce da scavo
All. E	Piano di dismissione e recupero dei luoghi dell’Impianto agro-fotovoltaico e Impianto Utenza
All. F	Relazione Geologica
All. G	Relazione Idrologica-idraulica e Studio delle interferenze
All. H	Rapporto di producibilità energetica
All. I-1	Relazione Pedo-agronomica dell’impianto agro-fotovoltaico
All. I-2	Relazione tecnico-agronomica e tavola opere di sistemazione a verde
All. J	Censimento e risoluzione delle interferenze
All. K	Calcoli preliminari strutture di sostegno ed opere civili impianto agro-FV
All. L	Relazione di calcolo dimensionamento cavi MT
All. M	Calcolo Campo elettromagnetico
All. N	Piano Particellare Impianto agro-FV e cavidotti MT

All. O	Quadro Economico e Computo metrico estimativo Impianto agro-FV e Impianto Utenza
All. P	Relazione sismica

## ELABORATI GRAFICI

Num.	Oggetto	Scala
Tav. 01a	Inquadramento generale su CTR: Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione	1:25.000
Tav. 01b	Inquadramento generale su ortofoto: Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione	1:10000
Tav. 02	Inquadramento generale su Ortofoto: Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione	1:10000
Tav. 03a	Inquadramento generale su ortofoto - Impianto agrofotovoltaico ed opere di connessione - Vista A	1:2000
Tav. 03b	Inquadramento generale su ortofoto - Impianto agrofotovoltaico ed opere di connessione - Vista B	1:2000
Tav. 03c	Inquadramento generale su ortofoto - Impianto agrofotovoltaico ed opere di connessione - Vista C	1:2000
Tav. 03d	Inquadramento generale su ortofoto - Impianto agrofotovoltaico ed opere di connessione - Vista D-E-F-G	1:2000
Tav. 03e	Inquadramento generale su ortofoto - Impianto agrofotovoltaico ed opere di connessione - Vista H-I	1:2000
Tavf 03f	Inquadramento generale su ortofoto - Impianto agrofotovoltaico ed opere di connessione - Vista L	1:2000
Tav. 04	Inquadramento generale su Catastale: Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione	1:10.000
Tav.05a	Piano particellare grafico Impianto agro-fotovoltaico e cavidotti MT	1:2000
Tav.05b	Piano particellare grafico Impianto agro-fotovoltaico e cavidotti MT	1:2000
Tav.05c	Piano particellare grafico Impianto agro-fotovoltaico e cavidotti MT	1:2000
Tav.05d	Piano particellare grafico Impianto agro-fotovoltaico e cavidotti MT	1:2000
Tav.05e	Piano particellare grafico Impianto agro-fotovoltaico e cavidotti MT	1:2000
Tav.05f	Piano particellare grafico Impianto agro-fotovoltaico e cavidotti MT	1:2000
Tav.06a	Inquadramento generale su CTR vincolo idrogeologico e aree PAI-25000	1:25000

Num.	Oggetto	Scala
Tav.06b	Inquadramento generale su CTR vincolo idrogeologico e aree PAI-10000	1:10000
Tav. 07a	Inquadramento generale su CTR - Beni Paesaggistici 25000	1:25000
Tav. 07b	Inquadramento generale su CTR - Beni Paesaggistici - 10000	1:10.000
Tav. 08a	Inquadramento su carta PTP - Beni paesaggistici-25000	1:25000
Tav. 08b	Inquadramento su carta PTP - Beni paesaggistici-10000	1:10000
Tav. 09a	Inquadramento su carta PTP – Regimi normativi-25000	1:25000
Tav.09b	Inquadramento su carta PTP – Regimi normativi-10000	1:10000
Tav. 10a	Inquadramento generale su CTR - PRG Comune di Ramacca	1:25000
Tav. 10b	Inquadramento generale su CTR- PRG Comune Belpasso	1:25000
Tav. 11	Inquadramento generale su CTR aree IBA e rete Natura 2000	1:10.000
Tav. 12	Identificazione su CTR della viabilità	1:10000
Tav. 13a	Layout Impianto agro-fotovoltaico	1:10.000 1:2.000
Tav. 13b	Layout aree a verde	-
Tav. 14	Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche	1:500
Tav.14a	Inquadramento sottocampo01 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14b	Inquadramento sottocampo02 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14c	Inquadramento sottocampo03 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14d	Inquadramento sottocampo04 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14e	Inquadramento sottocampo05 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14f	Inquadramento sottocampo06 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500

Num.	Oggetto	Scala
Tav.14g	Inquadramento sottocampo07 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14h	Inquadramento sottocampo08 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14i	Inquadramento sottocampo09 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14l	Inquadramento sottocampo10 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14m	Inquadramento sottocampo11 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14n	Inquadramento sottocampo12 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14o	Inquadramento sottocampo13 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14p	Inquadramento sottocampo14 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14q	Inquadramento sottocampo15 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14r	Inquadramento sottocampo16 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav.14s	Inquadramento sottocampo17 - impianto agro fotovoltaico ed opere di connessione	1:500
Tav. 15	Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi DC	varie
Tav 16a	Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi AC - esterni all'impianto	1:1000 1:10
Tav 16b	Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi AC - interni all'impianto	1:10000 1:2000
Tav. 17	Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione Aree di stoccaggio-cantiere	Varie
Tav. 18	Tipico strutture di sostegno 30x2	varie
Tav. 18a	Tipico strutture di sostegno 15x2	varie

Num.	Oggetto	Scala
Tav. 19	Tipico Power Station	1:200 1:50
Tav. 20	Tipico Cabina di raccolta MT	1:200 1:50
Tav. 21	Tipico Cabina ausiliara	1:200 1:50
Tav. 22	Tipico cabina magazzino/sala controllo	varie
Tav. 23	Tipico edificio ricovero mezzi agricoli	varie
Tav. 24	Tipico strade interne e tipico sistema di drenaggio	1:50
Tav. 25	Tipico cancello di accesso	varie
Tav. 26	Planimetria progetto TVCC	varie
Tav. 27	Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale	varie
Tav. 27a	Tipico attraversamento corso d'acqua esistente	1:20
Tav.28	Identificazione interferenze su ortofoto dorsali di collegamento MT con viabilità esistente/reti interratae	1:10000
Tav.29	Rilievo planoaltimetrico aree d'impianto agro-fotovoltaico	1:5000
Tav. 30	Schema elettrico unifilare generale	-
Tav. 31	Identificazione su catastale fasce di rispetto (dorsali di collegamento MT)	1:10000

**Questo documento è di proprietà di Greendream1 S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente. Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di Greendream1 S.r.l.**



## 1. INTRODUZIONE

La Società Greendream1 S.r.l. ("Greendream1" o "la Società") intende realizzare nel Comune di Ramacca (CT), in località Spiriti e Raso, un impianto per la produzione di energia elettrica con **tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola**. L'impianto ha una potenza complessiva installata di 79.209,15 kWp (65.000 kW 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") (protocollo n°TERNA/P20210000671-05/01/2021 Codice Pratica 200101539), che prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiamamonte Gulfi - Paternò", condividendo lo stallo in stazione con altri impianti.

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 monoassiale, della potenza complessiva installata di 79.209,15 kWp, ubicato alle località Spiriti e Raso, nel Comune di Ramacca (CT);
2. N. 3 linee interrate in media tensione (30 kV) per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione 150/380 kV (di seguito le "Dorsali MT") della lunghezza 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 Belpasso (CT);
4. Sistema di connessione a 150 kV condiviso tra la Società ed altri operatori (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 380/150 kV.
5. Stallo produttore a 150 kV (di seguito "Stallo RTN") che dovrà essere realizzato nella sezione a 150 kV della nuova Stazione elettrica 380/150 kV della RTN;
6. Stazione elettrica RTN 380/150 kV da realizzarsi in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiamamonte Gulfi - Paternò" nel Comune di Belpasso (di seguito "Stazione RTN"), di proprietà del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale.
7. Due nuovi raccordi linea a 380 kV, per il collegamento in entra-esce della nuova stazione RTN alla linea esistente sulla linea RTN a 380 kV "Chiamamonte Gulfi - Paternò" nel Comune di Belpasso (di seguito "Stazione RTN"). I raccordi linea hanno una lunghezza rispettivamente di circa 135m e 100m 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 agro-fotovoltaico** (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 79.209,15 kWp, la potenza in immissione sarà di 65.000 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 65.000 kW**. Qualora, in condizioni meteo-climatiche particolarmente favorevoli, l'impianto potesse produrre più di 65.000 kW, la potenza sarà limitata a livello dei convertitori AC/DC in modo da non superare il limite di immissione previsto al punto di consegna.

La superficie complessiva su cui verranno ubicati i moduli fotovoltaico è circa 121,3 Ha. I terreni di progetto sono attualmente adibiti a colture cerealicole estensive come frumento e essenze foraggere in genere, 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 "oliveto" (si veda l'identificazione catastale al paragrafo 5.1), queste sono in realtà completamente prive di vegetazione e, pertanto, non identificabili come tali.

La Società ha stipulato N. 3 contratti preliminari 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 5.1 "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 (Allegato N) sono elencate la particelle catastali interessate dalla posa del cavo interrato.

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 monoassiale 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 arborea 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 7 m, consentendo anche una coltivazione di qualità tra le strutture con l'impiego di mezzi meccanici.

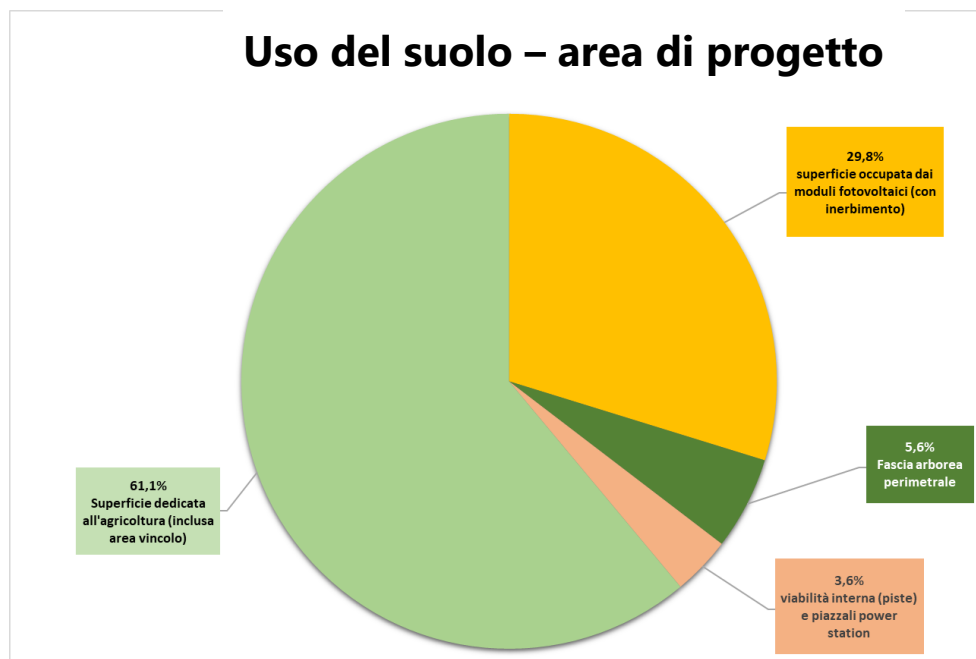
In particolare, si prevede l'alternanza di colture miglioratrici della qualità del terreno (leguminose da granella) a colture depauperatrici (colture cerealicole e/o foraggere), tecnica che eviterà la riduzione della sostanza organica del terreno e aiuterà a mantenerne la fertilità fisica. Sempre al 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:

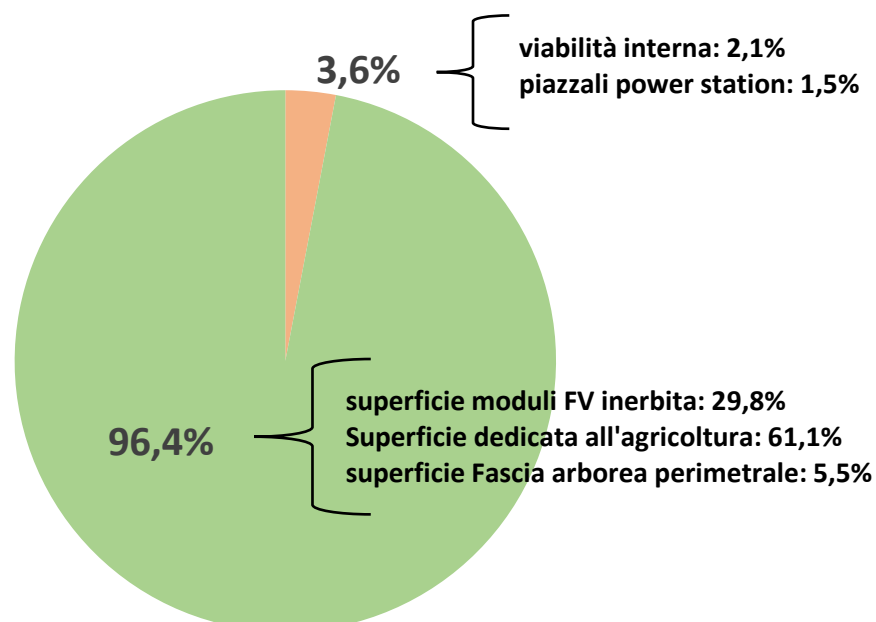
- ✓ su 124 Ha di superficie recintata del campo fotovoltaico, **l'area effettivamente occupata dai moduli** (nell'ipotesi più conservativa, ovvero quando disposti parallelamente rispetto al suolo) **è pari a circa 37 Ha (circa il 29,8% della superficie totale)**;
- ✓ **la superficie occupata dalla viabilità interna all'impianto e dai piazzali delle power station**, magazzino per ricovero attrezzi agricoli **è di circa 4.4 Ha (circa il 3,6% della superficie totale)**;
- ✓ si è mantenuta una **fascia arborea** 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 mandorlo, occuperà una superficie di **circa 7,0 Ha (circa il 5,6% della superficie totale)**;
- ✓ circa **76 Ha (cioè circa il 61% 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 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: 29,8%, porzione agricola: 61%).
- **Complessivamente l'attività agricola combinata con l'inerbimento del suolo sotto i tracker e con la fascia arborea costituirà più del 96%** circa della superficie racchiusa dall'impianto.



### Superficie verde - area di progetto



## 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 nel comune di Ramacca (CT), ed include:

- L’impianto fotovoltaico ad inseguimento monoassiale da 79.209,15 kWp;
- Le 3 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 Belpasso (CT), della lunghezza 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 agro-fotovoltaico.

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: GREENDREAM1 SRL

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società Greendream1 S.r.l., società a responsabilità limitata con socio unico, costituita il 23 Dicembre 2020.

La Società ha sede legale ed operativa in Corsico (MI), Via Sebastiano Caboto N. 15 ed è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Milano, con numero REA MI-2608754, C.F. e P.IVA N. 11515470968.

La Società è soggetta alla direzione e coordinamento del socio unico Wood Italiana S.r.l., società a sua volta appartenente al gruppo Wood. Il gruppo Wood, quotato alla borsa di Londra, con circa 55.000 dipendenti ed una presenza in più di 60 nazioni, è leader mondiale nella realizzazione di progetti, nell'ingegneria e nell'offerta di servizi tecnici in svariati settori riguardanti la realizzazione di impianti tecnologici.

Greendream1 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 Greendream1.

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

Denominazione	Greendream1 S.r.l.
Indirizzo sede legale ed operativa	Via Sebastiano Caboto, 15 20094 Corsico (MI)
Codice Fiscale e Partita IVA	11515470968
Numero REA	MI-2608754
Capitale Sociale	10.000,00 Euro (interamente versato)
Socio Unico	Wood Italiana S.r.l.
Telefono	02 4486 1
Fax	02 4486 3064
PEC	greendream1@legalmail.it
Mail (presidente)	andrea.belloli@woodplc.com
Sito web (gruppo Wood)	www.woodplc.com

## 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 elettrica da fonte rinnovabile con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.**

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

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

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

- Contenere sensibilmente il consumo di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza (695 Wp) e strutture ad inseguimento monoassiale (inseguimento 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 arborea perimetrale (costituita con l'impianto di piante di mandorlo, essenza tipica del paesaggio siciliano), 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.

## 5. DESCRIZIONE DELL'AREA

### 5.1 Identificazione catastale

L'area sulla quale è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico è di proprietà dei Signori Consoli Francesco, Consoli Gaetano e Lanza Buccheri Cinzia, con i quali la Società ha stipulato i contratti preliminari di costituzione dei diritti reali di superficie sui rispettivi terreni. La superficie complessiva dei terreni oggetto dei suddetti contratti è pari a 139 Ha, 71 are e 69 centiare. I terreni ricadono tutti nel Comune di Ramacca (CT).

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

Per maggiori dettagli sull'inquadramento catastale dell'area si faccia riferimento alla Tav. 04 "Inquadramento generale su catastale: Impianto agro-fotovoltaico ed 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

Fg	Part	Intestatario					Superficie			Qualità
		Cognome Nome	Luogo di nascita	Data di nascita	Codice Fiscale	Titolo	ha	are	ca	Qualità
94	1	Consoli Gaetano	Catania	22/10/1947	CNSGTN47R22C351E	Proprietà 1000/1000	11	38	12	Seminativo
							00	33	27	Pascolo
94	441	Consoli Gaetano	Catania	22/10/1947	CNSGTN47R22C351E	Proprietà 1000/1000	1	79	43	Seminativo
							00	30	53	Pascolo
94	67	Consoli Gaetano	Catania	22/10/1947	CNSGTN47R22C351E	Proprietà 1000/1000				Seminativo
95	4	Consoli Gaetano	Catania	22/10/1947	CNSGTN47R22C351E	Proprietà 1000/1000	22	35	63	Seminativo
95	65	Consoli Gaetano	Catania	22/10/1947	CNSGTN47R22C351E	Proprietà 1000/1000	17	30	35	Seminativo
95	100	Consoli Francesco	Catania	09/07/1953	CNSFNC53L09C3R1U	Proprietà 1000/1000	4	23	67	Seminativo
							0	00	63	Uliveto
							0	00	63	Agrumeto
95	103	Consoli Francesco	Catania	09/07/1953	CNSFNC53L09C3R1U	Proprietà 1000/1000	0	00	71	Agrumeto
							0	00	04	Seminativo
95	11	Consoli Francesco	Catania	09/07/1953	CNSFNC53L09C3R1U	Proprietà 1000/1000	14	92	82	Seminativo
95	118	Consoli Francesco	Catania	09/07/1953	CNSFNC53L09C3R1U	Proprietà 1000/1000	34	05	67	Seminativo
							9	00	00	Semin Irriguo
95	126	Lanza Buccheri Cinzia	Catania	22/02/1954	LNZCNZ54B62C351Z	Proprietà 1000/1000	22	71	96	Seminativo
95	5	Consoli Francesco	Catania	09/07/1953	CNSFNC53L09C3R1U	Proprietà 1000/1000	-	-	-	-
95	68	Consoli Concetta	-	-	-	-	00	37	30	-
		Russo Angela	-	-	-	-	-	-	-	-
95	10	Consoli Concetta	-	-	-	-	00	77	60	-
		Russo Angela	-	-	-	-	-	-	-	-

Come già riportato al paragrafo 0, le dorsali in cavo interrato a 30 kV di collegamento tra l'impianto agro-fotovoltaico e la stazione elettrica di utenza 150/30 kV saranno posate interamente lungo le strade provinciali/statali e in generale demaniali esistenti, ad esclusione di un tratto privato di circa 200 m a ovest della SP74/ii che interessa una stradina rurale privata e del tratto di di 500 m all'interno della particella su cui sarà ubicata la Stazione. Nel Piano particellare allegato al Progetto (All. N) sono inserite tutte le particelle interessate dalla posa del cavo interrato in MT.

## 5.2 Ubicazione, accessibilità ed uso del suolo

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico è ubicata interamente nel Comune di Ramacca (provincia di Catania), alle località Spiriti e Raso, in un'area avente una quota variabile compresa tra 84 e 120 m.

Cartograficamente l'area occupa la porzione centro orientale della tavoletta l'area studiata ricade all'interno delle Tavolette fogli n°269, Quadrante II, Orientazione NO e 269 II-SE della Carta Ufficiale d'Italia edita dall' I.G.M. in scala 1:25.000 e in corrispondenza dell'intersezione delle sezioni 633090, 633100, 633130 e 633140 della Carta tecnica Regionale in scala 1:10.000.

La Tav. 01 "Inquadramento generale su CTR: Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione" e la Tav. 02 "Inquadramento generale su ortofoto: Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione" 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 124Ha, sono adibiti a colture cerealicole estensive come frumento e essenze foraggere in genere, con presenza di piante autoctone infestanti di natura spontanea. Le particelle classificate da agrumeto e oliveto sono completamente prive di vegetazione e, pertanto, non identificabili come tali.

L'accesso al sito avviene dalla Strada Provinciale S.P. 107.

La Tav. 12 "Identificazione su CTR della viabilità esistente" individua gli assi viari principali esistenti nell'intorno dell'impianto.

## 5.3 Classificazione Urbanistica

Dall'analisi del certificato di destinazione urbanistica rilasciato dal Comune di Ramacca in data 15 Marzo 2021, tutti i terreni interessati dalla realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico elencati nella precedente Tabella 2 ricadono in **zona E area agricola**.

Sempre dai certificati di destinazione urbanistica, si evince che:

- Le particelle 66, 100, 118 e 68 del Fg. 95 sono in parte interessate parzialmente dalla fascia di rispetto fluviale di 150m dagli argini del Vallone Olmo, definita dalla Legge 431/1985;
- Le particelle n.125 e 11 del Fg. 95, per la parte adiacente alla Strada Comunale "Franchetto Monaco Maglitta" sono soggette ad inedificabilità per un limite di ml 10,00 dal nastro stradale e le particelle n.1 e 41 del Fg. 94, per la parte adiacente alla Strada Provinciale S.P. 107 sono soggette ad inedificabilità per un limite di ml 20,00 dal nastro stradale;
- Le particelle nn. 124-128 e 125 del FG 95 ricadono in area con terreno a pericolosità geologica Media; le particelle nn. 4-126 del FG 95 ricadono in area con terreno a pericolosità geologica in parte Nulla, in parte Bassa, in parte Media e in parte Alta; le particelle nn. 68-10 e 100 del FG 95 ricadono in area con terreno a pericolosità geologica in parte Nulla, in parte Bassa e in parte Media; la particella n. 65 del FG 95 ricade in area con terreno a pericolosità geologica in parte Bassa e in parte Media; la particella n. 118 del FG 95 ricadono in area con terreno a pericolosità geologica Media; le particelle nn. 12-103 del FG 95 ricadono in area con terreno a pericolosità geologica Bassa; la



particella n. 67 del FG 94 ricade in area con terreno a pericolosità geologica in parte Nulla, in parte Media e in parte Alta secondo le risultanze dello studio geologico a supporto del P.R.G (allegato n.40 in scala 1:10000);

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 allegate 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 W-SW con pendenze che ricadono prevalentemente nella classe 0-5°, tra le isoipse di quota 84 m s.l.m. in corrispondenza del confine meridionale dell'area ed una quota massima di 120 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-limoso 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 distanti circa 200 metri, identificati con i codici 094-3RM-034 e 094-3RM-033, conseguenti ad erosione accelerata che si localizzano lungo le sponde del limitrofo Vallone Olmo. 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 del CDU e successivamente degli elaborati grafici a supporto del PRG di Ramacca, è emerso che una porzione di areale di circa 2.7 ha di terreno all'interno dell'area di progetto è sottoposto a Vincolo di inedificabilità a causa di un "Rischio Alto" dovuto ad una pericolosità geologica, mentre un'altra porzione del territorio è inserita come area a Rischio Medio e a Rischio Basso. 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 con Rischio Alto dalle aree del progetto 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 all'Allegato F "Relazione geologica".

## 6. CRITERI DI PROGETTO DELL'IMPIANTO "SPIRITI-RASO"

### 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 interfile 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 (61%) mentre la copertura effettiva dei pannelli, comunque inerbita, sarà solamente il 30% 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 Wood dai precedenti impianti agro-fotovoltaici positivamente autorizzati, già progettati con una forte attenzione al rapporto di coesistenza tra progetto e ambiente.

### 6.2 Analisi vincolistica e tecnica

L'area prescelta nel Comune di Ramacca presenta 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:

- ✓ DM 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili";
- ✓ D.Lgs. 387/2003 e s.m.i. "Attuazione della Direttiva 2001/777CE 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 DM 10/09/2010 in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso DM, 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 area (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, ecc.
- l'area di intervento risulta compatibile con il P.R.G. del Comune di Ramacca redatto nel 2002. La porzione di areale di circa 2.7 ha di terreno all'interno dell'area di progetto che, in base al P.R.G., è sottoposta a vincolo di inedificabilità a causa di un "Rischio Alto" di pericolosità geologica, è stata esclusa dall'area di progetto e verrà utilizzata esclusivamente come area di compensazione ambientale, come illustrato nell'All. J-2 "Relazione tecnico-agronomica e tavola opere di sistemazione a verde". Si sottolinea che tale pericolosità del PRG non è però evidenziata nel più recente Piano "P.A.I." dell'Autorità di Bacino.
  - l'area presenta buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale, stimato in circa 1828 kWh/m<sup>2</sup>/anno, con una potenziale produzione di energia attesa a P90 pari a circa 153 MWh/anno, come si evince dal "Rapporto di Producibilità Energetica dell'impianto fotovoltaico" riportato in Allegato H;
  - 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:

- Tav. 07a "Inquadramento generale su CTR - Beni Paesaggistici" (1:25000);
- Tav. 07b "Inquadramento generale su CTR - Beni Paesaggistici" (1:10000);
- Tav. 08a "Inquadramento su carta PTP - Beni paesaggistici" (1:25000);
- Tav. 08b "Inquadramento su carta PTP - Beni paesaggistici" (1:10000);
- Tav. 09a "Inquadramento su carta PTP - Regimi normativi" (1:25000);
- Tav. 09b "Inquadramento su carta PTP - Regimi normativi" (1:10000);
- Tav. 10a "Inquadramento generale su CTR - PRG Comune di Ramacca;
- Tav. 10b "Inquadramento generale su CTR - PRG Comune di Belpasso;
- Tav. 11 "Inquadramento di dettaglio su CTR aree IBA e Rete Natura 2000.




### **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 perchè 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo investimento contenuto</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 rollio)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenuto, perchè 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3-5%</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>
<b>Impianto monoassiale (Inseguitore ad asse polare)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moderato: le strutture arrivano ad un'altezza di circa 6 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strutture piuttosto complesse, che richiedono basamenti in calcestruzzo, che intralciano il passaggio di mezzi agricoli</li> <li>• Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 10-15%</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 20%-23% (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> </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> </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>
<b>Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate</b>		<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> </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 monoassiale ad inseguitore di rollio. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto e nel contempo, è particolarmente adatta per la coltivazione delle superfici libere tra le interfile dei moduli. Infatti la distanza scelta tra una struttura e l'altra è 11,8 m e lo spazio minimo libero tra le interfile è 7 m, tale da permettere la coltivazione meccanica dei terreni.

**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	<b>7</b>
2	Impianto Fisso	1	3	1	1	3	<b>9</b>
3	Impianto monoassiale (Inseguitore ad asse polare)	2	3	2	1	2	<b>10</b>
4	Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate	3	1	3	3	1	<b>11</b>
5	Impianto monoassiale (inseguitore di azimut)	3	3	3	2	1	<b>12</b>
6	Impianto biassiale	3	2	3	3	1	<b>12</b>

## 6.4 Minimizzazione degli impatti ambientali

L'impatto visivo-paesaggistico dell'impianto è stato valutato con idonei rendering e fotoinserimenti (si rimanda a tal fine all'Allegato IV.1 "Relazione Paesaggistica" dello Studio di Impatto Ambientale).

Per mitigare l'impatto visivo dell'opera sarà realizzata, attorno al perimetro d'impianto, una fascia arborea della larghezza di 10 m realizzata con impianto di mandorli.

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 150/30 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 arborea perimetrale.

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

- Ubicare le strutture al di fuori dell'area di rispetto fluviale di 150 mt dagli argini del Vallone dell'Olmo che ricade parzialmente nelle aree di impianto FG 95 P.Ile 65, 118, 100, 68 e FG 94 P.Ila 1, 441;
- escludere dall'area di progetto l'areale del vincolo di inedificabilità definito dal P.R.G. del Comune di Ramacca sulle aree FG 95 P.Ile 4, 126 e FG.94 P.Ila 67, 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 provinciale S.P.107 che lambisce l'area di impianto FG 94 particelle 1 e 441;
  - 10m dalla strada comunale Franchetto Monaco Maglitta che lambisce l'area di impianto FG 95 particella 11;
- Installare una fascia arborea di rispetto lungo il perimetro dell'impianto, avente una larghezza di 10 m, con conseguente riduzione di circa 7 Ha 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 interfile 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 79.209,15 kWp, costituito da N. 17 unità di conversione aventi potenza nominale variabile tra 4.200 kW e 2.660 kW. Il numero totale di stringhe è 3.938 ed ogni stringa è composta da 30 moduli, per un totale di 118.140 moduli. I moduli previsti di tipo bifacciale, hanno una potenza nominale di 695 Wp, con un'efficienza di conversione del 22% circa.

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



Tra le interfile dell'impianto avverrà la coltivazione con mezzi meccanizzati delle leguminose da granella in alternanza a colture cerealicole e/o foraggere.

## 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 DC (denominati "string box"). L'energia prodotta è convogliata attraverso cavi DC dalle string box ad un gruppo di conversione (dette 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 150/30 kV (Impianto di Utenza). Si veda come riferimento lo schema elettrico unifilare generale rappresentato nella Tav. 21.

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

- Unità di generazione costituita da stringhe da n.30 moduli ciascuna ed un numero totale di stringhe di 3.938, per un totale di 118.140 moduli.
- N° 17 unità di conversione (Power Station con n.1 inverter e relativo trasformatore elevatore), con potenza nominale variabile da 2.667 kVA a 4200 kVA (possibilità di limitazione di potenza per rispettare il vincolo di 65 MW al punto di immissione alla rete), dove avviene la conversione DC/AC e l'elevazione a 30 kV;
- N° 17 cabine per servizi ausiliari;
- N° 2 cabine di raccolta MT
- N° 1 Edificio Magazzino/Sala Controllo;
- N° 1 Stazione di Trasformazione 150/30 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.

Il layout dell'impianto agro-fotovoltaico è riportato nella Tavola 13 "Layout impianto agro-fotovoltaico".

### 7.2 Unità di generazione

#### 7.2.1 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>20%) e ad elevata potenza nominale (695 Wp). Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell'impianto, ottimizzando l'occupazione del suolo.

Per la tipologia di impianto e per ridurre gli ombreggiamenti a terra è previsto l'utilizzo di moduli fotovoltaici bifacciali o, quantomeno, di moduli fotovoltaici monofacciali con EVA trasparente e doppio vetro. La tipologia specifica sarà definita in fase esecutiva cercando di favorire la filiera di produzione locale. Le caratteristiche preliminari dei moduli utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella seguente tabella.

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

Grandezza	Valore
Potenza nominale	695 Wp
Efficienza nominale	22.37 % @ STC
Tensione di uscita a vuoto	47 V
Corrente di corto circuito	18.76 A
Tensione di uscita a Pmax	39.4 V
Corrente nominale a Pmax	17.67 A
Dimensioni	2384mmx1303mmx30mm

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 1:** Tipico Modulo fotovoltaico bifacciale e/o 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 30 moduli, per un totale di 3.938 stringhe per l'intero impianto fotovoltaico.

Le diverse stringhe sono raggruppate e connesse in parallelo alle string boxes (quadri di parallelo DC), a loro volta collegate agli inverter tramite cavi DC. Le string boxes sono installate all'esterno, sotto le vele, e il loro involucro garantirà lunga durata e massima sicurezza. Le String Boxes 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 2:** 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. Nella Tav. 15 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 17 gruppi.

Il gruppo di conversione (chiamato anche power station), con potenza nominale variabile da 2.667 kVA a 4200 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 3:** 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 sono del tipo centralizzato con potenza nominale variabile da 2.667 kVA a 4200 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

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	921 V - 1325 V
Corrente massima in ingresso (25°C / 50°C)	secondo taglia
Potenza nominale in uscita (CA)	secondo taglia
Potenza max in uscita @cos $\varphi$ =1 @ T=25°C(CA)	2660/2930/4000/4200 kVA
Rendimento europeo	98.6%

La potenza sarà limitata a livello di inverter in modo da non superare i 65.000 kW al punto di consegna nel rispetto di quanto prescritto nella STMG.

### 7.3.2 Trasformatore MT/BT

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 servizi ausiliari

In prossimità di ogni gruppo di conversione sono installate delle cabine (o, in alternativa, dei container) di dimensioni 3,5 x 2,5 m ed altezza pari a 2,7 m, 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 nel tipico Tav. 21.

## 7.5 Cabine di raccolta

Sono state previste due cabine di raccolta, rispettivamente T1, posizionata all'interno dell'Area 1, e T2, posizionata in prossimità dell'ingresso dell'Area 2 del parco fotovoltaico (si veda a tal proposito la Tav.13-Layout Impianto Fotovoltaico), per consentire le manovre di sezionamento e manutenzione sulle dorsali. Le cabine sono dimensionate per ospitare un quadro MT per la connessione delle linee dorsali e un quadro BT per alimentazioni ausiliarie (F.M., illuminazione, ausiliari quadri, ecc).

Pianta e sezioni delle cabine di raccolta sono rappresentati nel tipico Tav. 20.

## 7.6 Edificio Magazzino/Sala Controllo

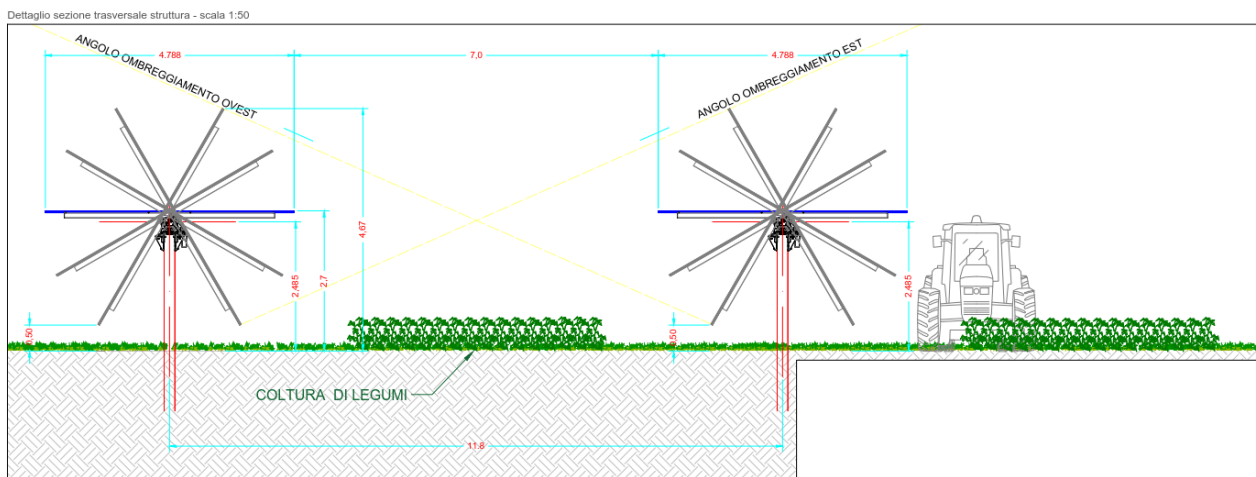
In prossimità di uno degli ingressi all'area di impianto, in posizione baricentrica, è prevista l'installazione di una cabina (o, in alternativa, di un container) di dimensioni 12,15 x 2,5 m ed altezza pari a 3,6 m, suddivisa in due locali:

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

Pianta e sezioni dell'edificio Magazzino/sala controllo sono rappresentati nella Tav. 22.

## 7.7 Strutture di Sostegno

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotolito), prevede l'installazione di strutture di



supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 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 30x2 moduli ed alcune strutture 15x2 moduli (in totale, rispettivamente 60 moduli e 30 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 all'Allegato K "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, perchè 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 bifacciale



Il disegno tipico delle strutture di sostegno è rappresentato nelle Tav. 18 (struttura 30x2) e Tav. 18a (struttura 15x2).

## 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 simili, 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 °C
- Massimo sforzo di tiro: 15 N/mm<sup>2</sup>
- Raggio minimo di curvatura per diametro del cavo D (in mm): 4D

### 7.8.2 Cavi solari DC

Sono definiti cavi solari DC, i cavi che collegano i quadri di parallelo DC 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 DC-Inverter).

I cavi solari DC sono direttamente interrati e solo in alcuni brevi tratti possono essere posati sulla struttura all'interno del profilato della struttura portamoduli. Per maggiori dettagli sul percorso seguito dai cavi e sulle modalità di posa si rimanda alla Tav. 15 "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.

ssi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi simili, 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°C
- Massimo sforzo di tiro: 15 N/mm<sup>2</sup>
- 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 DC/AC, 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 alla Tav. 12 "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 alla Tav. 12 "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 150/30 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 3 gruppi; di conseguenza si avranno n.3 dorsali MT totale di 65 MW complessivi al punto di consegna. 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 (Strada Comunale Franchetto Monaco Maglitta). I tracciati interni che collegano i gruppi di conversione sono progettati per ridurre al minimo il percorso stesso e sono rappresentati nella Tav. 16a "Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi AC - 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 di circa 370 m sulla strada comunale Franchetto Monaco Maglitta, un secondo tratto di circa 830 m sulla strada del canale del Consorzio di Bonifica della Piana di Catania, un terzo tratto di circa 2,4 km sulla S.P. 21, un quarto tratto di circa 140 m sulla Strada Statale "di Aidone" S.S. 288, un quinto tratto di circa 3.0 km sulla S.P. 206, un sesto tratto di circa 3,5 km sulla strada comunale Dell'Ovo, un settimo tratto di circa 190 m su stradelle rurali private, un ottavo tratto di circa 300 m sulla S.P. 74/ii, un nono tratto di circa 580 m su strada demaniale esistente ed un ultimo tratto di circa 450 m all'interno della particella catastale dove sarà ubicata la stazione utente 150/30 kV (si veda a tal proposito la Tav.12 "Identificazione su CTR della viabilità esistente".

I tipici di posa dei cavi MT interni all'impianto sono rappresentati nella Tav. 16a "Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi AC - interni all'impianto", mentre i tipici di posa dei cavi MT esterni all'impianto sono mostrati nella Tav. 16b "Layout impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi AC - 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 1,2 m e in formazione a trifoglio. E' prevista la posa di ball marker per individuare il percorso dei cavi, i giunti, le interferenze con altri sottoservizi ed i cambi di direzione.

Il tracciato seguito dalle dorsali MT all'esterno del perimetro dell'impianto agro-fotovoltaico è chiaramente identificabile nella Tav.12 "Identificazione su CTR della viabilità esistente". Le interferenze generate dal percorso delle dorsali sono mostrate sulla Tav. 28 "Identificazione su ortofoto interferenze tra dorsali di collegamento in MT con viabilità esistente/reti interrate". Tra le interferenze delle dorsali MT quella sicuramente più significativa è l'attraversamento del Vallone Sbarda L'Asino, che sarà realizzato con staffaggio dei cavi su passerella ancorata al ponte di attraversamento del fiume medesimo (S.P. N. 206).

### 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 150/30 kV.

In particolare, i gruppi di conversione (Power Station – "PS") sono suddivisi sulle due dorsali come segue:

- Dorsale 1: comprende le PS 01, 02, 03, 04, 05, 06
- Dorsale 2: comprende le PS 07, 08, 09, 10, 11
- Dorsale 3: comprende le PS 12, 13, 14, 15, 16, 17

Ciascun tratto di collegamento tra i gruppi di conversione 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 (U <sub>0</sub> /U/U <sub>m</sub> ):	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 nell'Allegato L "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 in All. M – "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 rinalzo 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).

### **7.10.2 Altre misure di sicurezza**

#### 7.10.2.1 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.

### **7.11 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 150/30 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.

## 7.12 Sistemi Ausiliari

### 7.12.1 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 nella Tav. 20.

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

### 7.12.2 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.

### **7.12.3 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.

### **7.13 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 150/30 kV, di proprietà di Greendream1. 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 Belpasso, 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.

## 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 iad 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 all'Allegato All. I-2 "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 arborea 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.

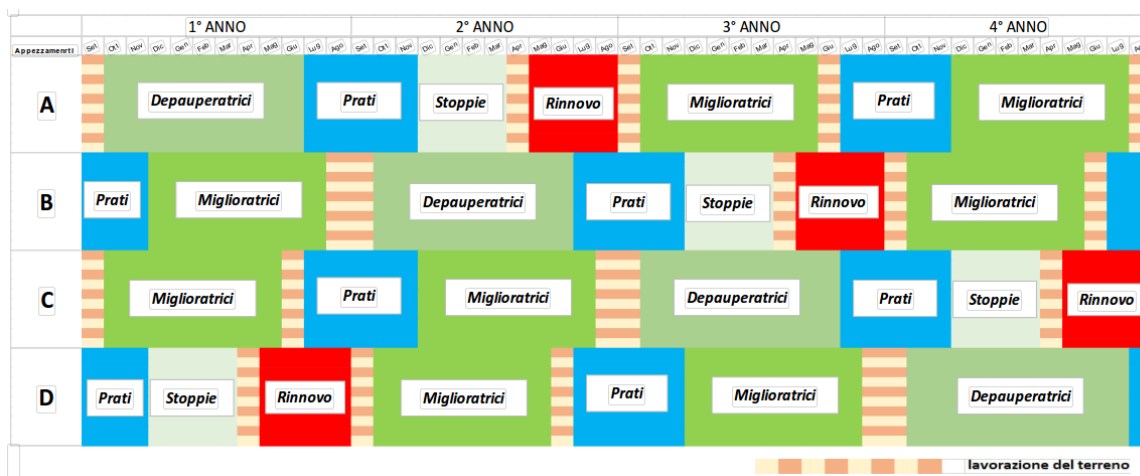
La gestione e coltivazione dei terreni che ricadono all'interno del perimetro dell'impianto fotovoltaico saranno affidate dalla Società ad un'impresa agricola locale. Greendream1 provvederà all'acquisto dei mezzi agricoli per lo svolgimento delle attività di coltivazione.

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 descritte al paragrafo **Error! Reference source not found.**;

### 8.1 Colture nelle interfile 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 ad essenze leguminose (miglioratrici) e graminacee (depauperatrici), in purezza o in miscela, ad uso alimentare e/o foraggero, con la possibilità di impiantare anche colture di rinnovo (come, per esempio, quelle orticole da pieno campo). 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 colturales i 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 arboree della fascia perimetrale**

Nella fascia arborea perimetrale, avente una larghezza di 10,00, è previsto l'impianto di un mandorleto su due file di piante, con la stessa disposizione che si praticherebbe in pieno campo. Le piante di mandorlo saranno disposte su due file distanti m 5,50, con distanze sulla fila pari a m 5,00. Le due file saranno disposte in maniera sfalsata, per facilitare l'impiego della raccogliatrice 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 di mandorlo che saranno impiantate è pari a 3.200

Una rappresentazione prospettica di come si presenterà la fascia arborea perimetrale è riportata sia nella "Relazione tecnico-agronomica" che nella Tav. 27.

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

Sul terreno situato al di sotto sotto dei trackers verrà realizzato un manto di inerbimento costituito da essenze erbacee in miscuglio. 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 un'andatura 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).

## **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 nella Tav.13 - Layout impianto fotovoltaico

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

I dettagli dell'edificio agricolo sono rappresentati nella Tav. 23.



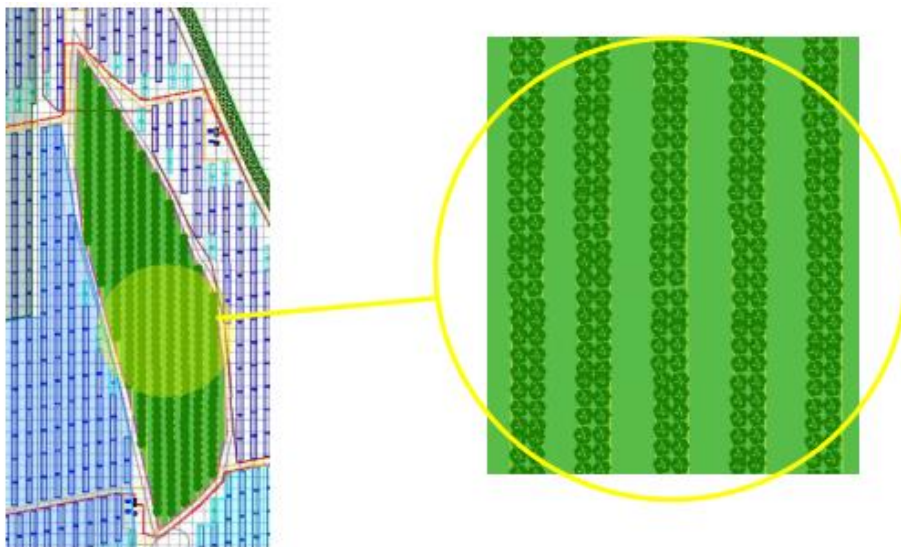
### 8.5 Sistemazione a verde area vincolata

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, verranno predisposti dei filari di coltivazione di Mandorlo nano (o colture similari) che verranno collocate "a spalliera" per consentirne, in seguito, la raccolta meccanizzata. Tra i filari di mandorli nani avverrà la coltivazione di leguminose e ceralicole già descritte in precedenza per il resto delle aree.

Le spalliere, in una visione di insieme, percorreranno un tratto di suolo per "congiungere" due stringhe di trackers secondo lo schema sotto riportato. Le piante di Mandorlo nano saranno disposte in due file distanti tra loro 3 m; l'ingombro complessivo delle due file di piante comprensivo della chioma sarà di 4,8 m. Lo spazio coltivabile tra le file di mandorlo nano sarà il medesimo dell'impianto agrovoltaico e, pertanto, 7 m. Si faccia riferimento alla Tavola allegata alla "Relazione Tecnico-Agronomica", che illustra il progetto delle opere di sistemazione a verde dell'impianto.

**Fig. 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 alla Tav. 17 "Layout impianto agro-fotovoltaico 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 (si faccia riferimento alla Tav. 24). Ove necessario vengono quindi effettuati:

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

La viabilità esistente per l'accesso all'impianto non è oggetto di interventi o di modifiche in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire l'accesso dei mezzi pesanti di trasporto durante i lavori di costruzione e dismissione. La particolare ubicazione della centrale fotovoltaica vicino a strade provinciali e comunali, in buono stato di manutenzione, permette un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione. Il tracciato delle strade ed i piazzali che saranno realizzati all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico sono rappresentati nella Tav.13.

### 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 nella Tav. 27, mentre quello dei cancelli di accesso nella Tav. 25.

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

L'attività 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 forklift 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 alle Tavv 15, 16a e 16b.

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. Per maggiori dettagli sulle modalità di risoluzione delle interferenze, si faccia riferimento all'Allegato J "Censimento e risoluzione delle interferenze" ed alla Tav. 22.

#### 9.1.8.1 Cavidotti BT

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

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 discarica 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 alle 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. Per la struttura tipica del sistema TVCC si faccia riferimento alla Tav. 20.

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 dreanggio. 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 trattore.

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 10,8 x 24,4 m e sarà composto da un unico piano fuoriterra di altezza massima pari a 6,40 m (punto centrale).

In fase esecutiva sarà definito in dettaglio la tipologia di edificio da realizzare che potrà essere sia in calcestruzzo (in opera o prefabbricato) o anche in struttura metallica (profilati metallici e lamiera). In entrambi i casi le fondazioni saranno realizzate in calcestruzzo armato.

In questa fase preliminare si è previsto di realizzare una struttura metallica con le seguenti caratteristiche:

- Struttura portante in carpenteria metallica prefabbricata, saldata e bullonata, protetta mediante zincatura a caldo;
- Manto di copertura e tamponamento perimetrale in pannelli sandwich, costituiti da due lamiere zincate esterne e da uno strato interno di isolamento in schiuma poliuretana;
- 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 nella Tav. 22.

### 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 arborea 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 distanti tra loro 5,00 m, mantenendo una distanza sulla fila tra una pianta e l'altra di 4,50 m.

Una rappresentazione schematica della realizzazione della fascia arborea è riportata sia nella Relazione tecnico-agronomica sia nella Tav. 27.

### 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 agrovoltaico, eccezion fatta per le aree di coltivazione agricola con indirizzo cerealicolo-leguminoso.

### 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 delle 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 arborea.

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 150/30 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 Belpasso 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 agrovoltaico 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 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.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al cronoprogramma riportato nell’All. C alla presente Relazione.

## 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 agro-fotovoltaico e delle dorsali MT.

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

**Tabella 13:** Elenco delle 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 in All. H alla presente Relazione.

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

Descrizione	Energia prodotta (MWh/anno)	Produzione specifica (Kwh/kWp/anno)
Producibilità attesa a P50	163,90	2.069,2
Producibilità attesa a P75	158,03	1.995,0
Producibilità attesa a P90	152,73	1.928,5

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 ( $G_{stc} = 1000 \text{ W/m}^2$ ).

Per l'impianto in progetto, considerando la producibilità attesa al P50, il PR risulta essere pari a **88,6%**

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

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni	
	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza
Controllo e manutenzione moduli	Semestrale	
Controllo e manutenzione string box	Semestrale	
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione inverter	Mensile	-
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema trackers	Semestrale	-
Controllo e manutenzione strutture sostegno	Annuale	Annuale
Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema anti-intrusione e videosorveglianza	Trimestrale	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile	-
Verifiche di legge degli impianti antincendio	Semestrale	Semestrale

### 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

Attrezzatura in fase di esercizio
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
Turboatomizzatore 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 delle 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.

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 agro-fotovoltaico 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 intorno ai 20-25 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento dell'impianto di Utenza (Per maggiori dettagli relativi all'impianto di Utenza si rimanda all'Allegato E "Piano di dismissione e recupero" del Progetto Definitivo dell'impianto di Utenza", ed al ripristino dello stato dei luoghi.

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

Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrate (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 perimetrale, che sarà mantenuta. I lavori agricoli si limiteranno ad un'aratura dei terreni (sia nell'area dell'impianto fotovoltaico che dell'impianto di Utenza) in quanto, avendo coltivato l'area durante la fase di esercizio, si sarà mantenuta la fertilità dei suoli e si saranno evitati fenomeni di desertificazione.

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

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

La durata delle attività di dismissione e ripristino è stimata in un massimo di 6 mesi ed avrà un costo attorno a 500.000 Euro.

Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato E "Piano di dismissione e recupero dei luoghi dell'impianto agro-fotovoltaico e dorsali di collegamento in MT".

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 delle automezzi utilizzati in fase di dismissione

Tipologia	N. di automezzi impiegato	
	Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza
Escavatore cingolato	2	1
Battipalo	1	-
Muletto	1	-
Carrelli elevatore da cantiere	2	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 agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza
Appalti	1	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3	2
Sicurezza	2	2
Lavori di demolizione civili	5	3
Lavori di smontaggio strutture metalliche	10	4
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	10	4
Lavori agricoli	2	-
<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 della 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 (m <sup>3</sup> )
<b>1</b>	<b>SCOTICO</b>	
1.1	Scotico per strade e piazzali interni	17621
1.2	Scotico per cunette strade	1890,5
1.3	Scotico per drenaggi	600
	<b>TOTALE SCOTICO</b>	<b>20114,5</b>
<b>2</b>	<b>SCAVI</b>	
2.1	Scavi per cunette strade	1000
2.2	Scavi per fondazioni power stations ed edifici	338
2.3	Scavi per drenaggi	1600
2.4	Scavi per posa cavi	
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto fotovoltaico	12663
	Cavi MT dorsali all'interno dell'impianto fotovoltaico	3116
	Cavi BT	5066
	Cavi antintrusione/TVCC	2163
	<b>TOTALE SCAVI</b>	<b>25946</b>

	Descrizione	Quantità (m <sup>3</sup> )
<b>3</b>	<b>RIPORTI E RINTERRI</b>	
3.1	Costituzione rilevato strade e piazzali power station	13218
3.2	Materiale scavato da cavidotti utilizzato per rinterrati	0
3.3	Materiale scavato per il rinterro dei cavi	
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto fotovoltaico	0
	Cavi MT dorsali all'interno dell'impianto fotovoltaico	1688
	Cavi BT	29080
	Cavi antintrusione/TVCC	1081
	<b>TOTALE RINTERRI</b>	<b>18967</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALI ACQUISTATI</b>	
4.1	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per pavimentazione strade e piazzole	22030
4.2	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per sottopavimentazione power stations ed edifici	760,5
4.3	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per fondazione strade asfaltate cavidotto MT esterno	6589,13
4.4	Sabbia per posa cavi	
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto fotovoltaico	5803,88
	Cavi MT dorsali all'interno dell'impianto fotovoltaico	1428,13
	Cavi BT	2085,42
	Cavi antiintrusione/TVCC	1082
4.5	Materiale arido (pietrisco e ghiaia) per drenaggi	2200
4.6	Asfalto	1108,65
	<b>TOTALE MATERIALI ACQUISTATI</b>	<b>43087,71</b>
<b>5</b>	<b>RIPRISTINI</b>	
5.1	Terreno Vegetale per ripristini	20114,5
	<b>TOTALE RIPRISTINI</b>	<b>20114,5</b>
<b>6</b>	<b>MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>	
6.1	Materiale scavato per cavidotto esterno MT in esubero	6978,86
6.2	Asfalto	910,26
	<b>TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>	<b>7889,12</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.

Per il progetto in esame si è pertanto predisposto il suddetto Piano preliminare, riportato in Allegato D, 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.

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

### 14.1 Costo di Investimento

Di seguito si riporta un 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, riportato in Allegato O.

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

ID	Descrizione	Importi (Euro)
01	Contratto EPC Impianto fotovoltaico e dorsali MT	38.871.843,9
02	Contratto EPC Stazione Utente 150/30 kV	2.899.804,28
03	Contratto EPC Stazione RTN 150/380 kV e raccordo linea	21.325.000
03	Lavori agricoli	695.180
	<b>TOTALE</b>	<b>63.589.328,18</b>

Il costo totale dell’Impianto agro-fotovoltaico e dell’Impianto di Utenza, incluse le attività agricola, ammontano a 42.466.828,21 Euro.

Il costo totale relativo alla Stazione RTN ed ai raccordi linea è stimato pari a 21.325.000 Euro.

### 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
	HSE	5.000
	Property tax	119.000
	Contingenza	15.000
	Vigilanza	48.000
	<b>TOTALE COSTI O&amp;M</b>	<b>1.225.000</b>

ID	Descrizione	Importi (Euro/anno)
<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. Per maggiori dettagli si rimanda al Piano di dismissione, riportato in Allegato E.

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 XX – 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 agro-fotovoltaico, possono essere così sintetizzati:

- ✓ misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;
- ✓ riqualificazione dell'area interessata dall'impianto con la parziale riasfaltatura delle strade lungo le quali saranno posate le dorsali di collegamento a 30 kV.

Per quanto concerne gli aspetti legati ai possibili risvolti 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 foraggiere, degli oliveti e mandorleti impiantati lungo la fascia arborea perimetrale. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto, stimata in circa 20 anni.

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

- ✓ vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quali:
  - impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell'impianto agro-fotovoltaico. Le risorse impegnate nella fase di costruzione (intese come picco di presenza in cantiere) saranno circa 120 (inclusi circa 10 lavoratori per le attività agricole);
  - impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell'Impianto 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 Ramacca e di Belpasso, 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 arborea a mandorleto, coltivazione attualmente non particolarmente diffusa nel catanese, ma dove le condizioni ambientali sembrano idonee per l'avvio di questa coltura, potrebbe rappresentare un buon viatico per l'impianto, anche nei terreni circostanti il progetto, di ulteriori mandorleti intensivi. Si tenga presente che il mandorlo è una coltura che sta riscuotendo notevole successo, in primis per via di un mercato interno solo in minima parte soddisfatto dalla produzione nazionale (l'Italia risulta autosufficiente solo per il 25% della domanda interna), ed anche per un soddisfacente prezzo medio di vendita pari a circa € 2,40/kg 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.