

Regione Siciliana

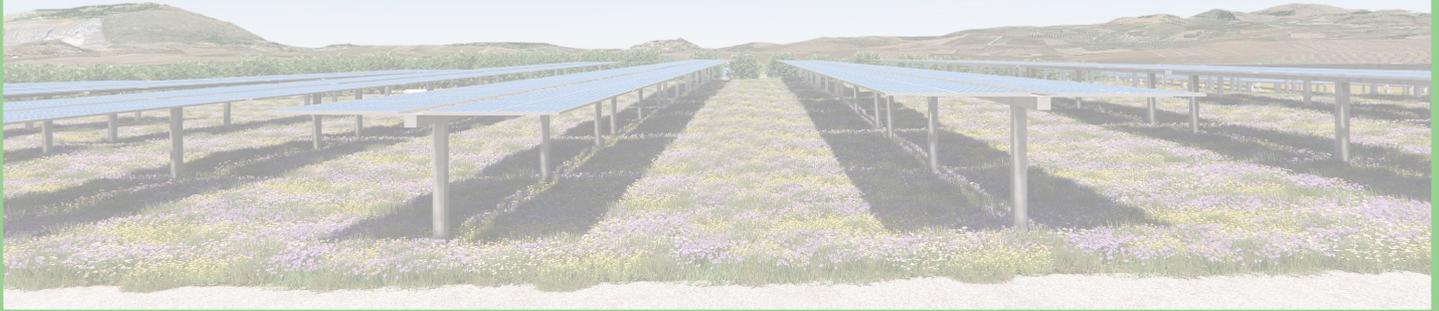


Comune di Trapani

Libero Consorzio Comunale di Trapani

## PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO COLLEGATO ALLA RTN CON POTENZA NOMINALE DC 40.111,50 kWp E POTENZA NOMINALE AC 33.000 kW DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) - C/DA PALAZZEDDO



Elaborato:	RELAZIONE GENERALE IMPIANTO		
Relazione:	Redatto:	Approvato:	Rilasciato:
REL_01		AP ENGINEERING	AP ENGINEERING
		Foglio A4	Prima Emissione
Progetto: IMPIANTO KINISIA 4	Data: 19/10/2022	Committente: GREEN FIFTEEN S.R.L. Via Augusto Righi, 7 - 37135 Verona (VR)	
Cantiere: TRAPANI C/DA PALAZZEDDO		Progettista: 	

AP Engineering srls, Piazzale Falcone e Borsellino n.32 - 91100 Trapani - P.IVA 0655170815 - Sito internet: www.ap-engineering.eu

## INDICE

<b>1. DESCRIZIONE GENERALE .....</b>	<b>5</b>
1.1. Premessa .....	5
1.2. Oggetto e scopo.....	6
1.3. Il proponente .....	7
1.4. L'agro-fotovoltaico.....	7
<b>2. DESCRIZIONE DELL'AREA.....</b>	<b>10</b>
2.1. Ubicazione e accessibilità .....	10
2.2. Identificazione cartografica e catastale .....	10
2.3. Aspetti Geologici.....	14
2.4. La vegetazione .....	16
2.5. La fauna .....	17
<b>3. CRITERI DI PROGETTAZIONE.....</b>	<b>19</b>
3.1. Analisi vincolistica e tecnica.....	19
3.1.1. <i>Classificazione urbanistica</i> .....	20
3.2. Impatto visivo-paesaggistico.....	23
<b>4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>27</b>
4.1. Descrizione generale.....	27
4.2. Moduli fotovoltaici .....	28
4.3. Gruppi di conversione CC/CA e Trasformatori elevatori .....	29
4.4. Sala controllo e magazzino .....	35
4.5. Strutture di sostegno .....	37
4.6. Cavi .....	39
4.6.1. <i>Cavi di stringa</i> .....	39
4.6.2. <i>Cavi Cavi di bassa tensione in DC</i> .....	40
4.6.3. <i>Cavi MT interni campo</i> .....	40
4.6.4. <i>Cavidotto MT di collegamento con la Sottostazione Elettrica di Utenza</i> .....	41
4.6.5. <i>Cavidotto AT di collegamento alla RTN</i> .....	42
4.7. Misura dell'energia .....	42
4.8. Sistemi Ausiliari.....	42
4.8.1. <i>Sistema antintrusione</i> .....	42

4.8.2. Sistema di monitoraggio e controllo .....	43
4.8.3. Sistema di illuminazione e forza motrice .....	43
4.9. Connessione alla RTN.....	44
<b>5. L'ATTIVITÀ AGRICOLA .....</b>	<b>45</b>
5.1. L'idea progettuale.....	45
5.1. Attività agricole previste all'interno del campo agro-fotovoltaico .....	45
5.2. Sistemi di monitoraggio agricoli previsti .....	46
5.2.1. Monitoraggio del risparmio idrico.....	47
5.2.2. Monitoraggio della continuità dell'attività agricola.....	47
5.2.3. Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo .....	48
5.2.4. Monitoraggio del microclima .....	48
5.2.5. Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici .....	48
<b>6. FASE DI COSTRUZIONE DEL CAMPO.....</b>	<b>49</b>
6.1. Lavori relativi alla costruzione dell'impianto agro-fotovoltaico .....	50
6.1.1. Accantieramento e preparazione delle aree.....	50
6.1.2. Realizzazione strade interne e piazzali .....	50
6.1.3. Realizzazione fosso di guardia in terra .....	51
6.1.4. Realizzazione invasi.....	52
6.1.5. Installazione recinzione/chiodenda e cancelli.....	53
6.1.6. Realizzazione fondazioni pali a vite di sostegno .....	55
6.1.7. Montaggio strutture e tracker.....	56
6.1.8. Installazione dei moduli.....	56
6.1.9. Installazione Inverter e quadri di parallelo .....	56
6.1.9. Realizzazione fondazioni per cabine e sala controllo.....	57
6.1.10. Realizzazione cavidotti corrugati.....	57
6.1.11. Cavidotti BT.....	58
6.1.12. Cavidotti MT.....	58
6.1.13. Posa rete di terra.....	58
6.1.14. Installazione cabine di trasformazione e sala controllo.....	58
6.1.15. Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza.....	58
6.1.16. Finitura aree.....	59
6.1.17. Cavidotto MT (dorsale MT di collegamento all'Impianto di Utenza) .....	59

6.1.18. Realizzazione SEU Kinisia 4.....	59
6.1.19. Realizzazione sistema di sbarre AT condiviso;.....	60
6.1.20. Posa Cavo AT 220 kV e allaccio allo stallo arrivo linea .....	61
6.1.21. Ripristino aree di cantiere e area SEU Kinisia 4 .....	61
6.2. Lavori relativi all'attività agricola .....	62
6.2.1. Fascia arborea perimetrale .....	62
6.2.2. Impianto oliveto.....	63
6.2.2.1. Scelta varietale.....	63
6.2.2.2. Concimazione di fondo .....	64
6.2.2.3. Scasso.....	64
6.2.2.4. Piantagione.....	64
6.2.2.5. Operazioni successive all'impianto (1° anno) .....	65
6.2.3. Impianto colture da pieno campo .....	65
6.2.3.1. Ortive in irriguo .....	67
6.2.3.2. Ortive in pieno campo .....	67
6.2.3.3. Aromatiche/officinali .....	68
6.2.4. Inerbimento.....	68
6.2.5. Arnie.....	69
6.2.6. Stima del fabbisogno idrico e fonti di approvvigionamento .....	70
6.2.7. Cumuli di pietrame .....	70
6.2.8. Misure di compensazione del consumo di suolo.....	71
6.2.9. Riepilogo piano colturale.....	71
6.3. Cronoprogramma lavori.....	72
6.4. Automezzi e attrezzature in fase di costruzione e impatti derivati dall'utilizzo .....	73
6.5. Impiego di manodopera in fase di costruzione .....	76
<b>7. PROVE E MESSA IN SERVIZIO DEL CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>77</b>
7.1. Collaudo dei componenti.....	77
7.2. Fase di <i>commissioning</i> .....	77
7.3. Fase di test per accettazione provvisoria .....	78
7.4. Attrezzature e automezzi in fase di messa in servizio .....	78
7.5. Impiego di manodopera in fase di messa in servizio .....	79
<b>8. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>80</b>

8.1. Produzione di energia elettrica .....	80
8.2. Attività di controllo e manutenzione del campo agro-fotovoltaico .....	82
8.3. Attrezzature e automezzi in fase di esercizio .....	83
8.4. Impiego di manodopera in fase di esercizio.....	84
<b>9. FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI .....</b>	<b>85</b>
9.1. Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione .....	85
9.2. Impiego di manodopera in fase di dismissione .....	86
<b>10. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO CAMPO.....</b>	<b>87</b>
10.1. Costo di investimento .....	87
10.2. Costi operativi.....	87
10.3. Costi di dismissione.....	88
<b>11. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE .....</b>	<b>90</b>
11.1. Ricadute sociali .....	90
11.2. Ricadute occupazionali .....	90
11.3. Ricadute economiche .....	91

## 1. DESCRIZIONE GENERALE

### 1.1. Premessa

La Società Green Fifteen S.r.l. ("G.F." o "la Società") intende realizzare nel Comune di Trapani (TP), in località Palazzetto, un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, combinato con l'attività di coltivazione agricola. L'impianto avrà una potenza complessiva installata di 40.111,50 kWp e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale. La Società in data 13 giugno 2022 ha presentato istanza di voltura a Terna S.p.a., accettata da quest'ultima in data 01/07/2022, per rilevare una STMG precedentemente ottenuta dalla Società Manni Energy S.r.l. (cedente) in data 24 settembre 2020, formalmente accettata dalla stessa Manni Energy in data 13 gennaio 2021. La STMG prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna con la sezione a 220 kV della nuova Stazione Elettrica denominata "PARTANNA 2" ubicata nel comune di Marsala (TP). A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

1. *Impianto agro-fotovoltaico con sistema mobile (tracker monoassiale)*, della potenza complessiva installata di 40.111,50 kWp, ubicato in località Palazzetto, nel Comune di Trapani (TP);
2. *Dorsale di collegamento interrata*, in media tensione (30 kV), per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla SEU Kinisia 4. Il percorso della nuova linea interrata si svilupperà per una lunghezza di circa 19.526 m;
3. *Nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (SEU) 30/220 kV*, di proprietà della Società, il quale condividerà con altri produttori lo stallo partenza linea e lo stallo arrivo linea presso la SE "Partanna 2", da realizzarsi nel comune di Marsala (TP);
4. *Elettrodotto a 220 kV condiviso*, per il collegamento tra la futura stazione elettrica di trasformazione 30/220 kV e la nuova Stazione Elettrica RTN "PARTANNA 2", avente una lunghezza di circa 150 m;
5. *Nuova Stazione Elettrica RTN 220 kV denominata "PARTANNA 2"*, da ubicare nel comune di Marsala (TP), di proprietà del gestore di rete (TERNA S.p.a.).

Le opere di cui al precedente punto 1. e 2. costituiscono il Progetto Definitivo del Campo agro-fotovoltaico ed il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del medesimo progetto. Le opere di cui ai precedenti punti 3. e 4. costituiscono il Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza per la connessione.

La Stazione Elettrica RTN 220 kV di cui al punto 5. rappresenta il Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete, tale opera, già realizzata, reso disponibile da Terna S.p.A., è comune a più impianti alimentati da fonti rinnovabili che potrebbero essere realizzati nelle aree circostanti l'impianto agro-fotovoltaico, la stessa è stata autorizzata dalle autorità competenti nell'ambito della procedura di Autorizzazione Unica, ai sensi del D.lgs. 387/03, per un impianto eolico da realizzarsi nei Comuni di Marsala e Salemi (si faccia riferimento al Decreto del Dirigente Generale – Dipartimento dell'Energia – Assessorato dell'Energia e dei servizi di pubblica utilità N. 186 del 26 Marzo 2018, pubblicato sul sito della Regione Siciliana).

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 5 | 92

Il Campo agro-fotovoltaico si svilupperà su una superficie complessiva di circa 60 Ha; i terreni agricoli sono attualmente utilizzati come seminativi. La Società, nell'ottica di riqualificare le aree da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli, ha scelto di adottare la soluzione impiantistica con tracker monoassiale, in quanto permette di mantenere una distanza significativa tra le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (area libera minima 5,00 m), consentendo la coltivazione tra le strutture di piante aromatiche/ officinali e colture da erbaio/foraggio, con l'impiego di mezzi meccanici.

Con la soluzione impiantistica proposta, si tenga presente che:

- su 60 Ha di superficie totale, quella effettivamente occupata dai moduli è pari a 20,36 Ha (circa il 34% della superficie totale), tale rapporto è dato dal prodotto dell'area del singolo tracker (72,6 m<sup>2</sup>) per il numero di tracker che compongono l'impianto (2.805);
- la superficie occupata da altre opere di progetto (strade interne all'impianto, cabine di trasformazione e control room) è di circa 2,91 Ha;
- l'impianto sarà circondato da una fascia di vegetazione al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, avente una larghezza minima di 10 mt;
- la superficie esclusa dall'intervento sarà utilizzata per la coltivazione arboree ortive ed officinali;
- copertura permanente con leguminose da granella per la realizzazione di superfici destinate al pascolo apistico.

L'intera area è stata opzionata dalla Società, che ha stipulato diversi contratti preliminari di compravendita con gli attuali proprietari dei fondi oggetto dell'iniziativa.

Il Cavidotto in cavo interrato a 30 kV di collegamento tra il Quadro Generale di Media Tensione del campo agro-fotovoltaico e la Sottostazione di Elettrica Utente, sarà posato lungo la SP29, la SP35, la SP8 e la SP69, per poi finire la sua corsa nella SEU Kinisia 4, ubicata nel territorio Comunale di Marsala foglio di mappa 189, part. 53.

## 1.2. Oggetto e scopo

Il presente documento si configura come la Relazione Tecnica Descrittiva del Progetto Definitivo del Campo agro-fotovoltaico che la Società intende realizzare nel Comune di Trapani (TP) in C/da Palazzaddo, ed include:

- *L'impianto fotovoltaico da 40.111,50 kWp;*
- *Dorsale di collegamento in cavo interrato a 30 kV per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla Sottostazione di Trasformazione Utente;*
- *Sottostazione di Elettrica Utente MT/AT;*
- *Opere di Connessione Condivise;*
- *Le attività agricole che saranno svolte all'interno dell'area dove sarà installato l'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/benessere/pareri previsti dalla

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 6 | 92

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).

### 1.3. Il proponente

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società Green Fifteen S.r.l., società a responsabilità limitata con socio unico, costituita il 26 Gennaio 2022 le cui quote sono interamente di proprietà della Società Manni Energy S.r.l. La Società ha sede legale ed operativa in Verona (VR), Via Augusto Righi n. 7 ed è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Verona, con numero REA VR - 452684, C.F. e P.IVA 04874430236. La Società 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).

Denominazione: GREEN FIFTEEN S.R.L.  
 Indirizzo sede legale ed operativa: Verona (VR), Via Augusto Righi, n.7  
 Codice Fiscale e Partita IVA: 04874430236  
 Numero REA: VR - 452684  
 Capitale Sociale: € 10.000,00  
 Socio Unico: MANNI ENERGY S.R.L.  
 PEC: greenfifteen@legalmail.it

### 1.4. L'agro-fotovoltaico

Alla luce dei recenti indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata il 10 Novembre 2017 e alla luce degli ultimi avvenimenti mondiali in termini di richiesta di energia e di tutela ambientale, la Società ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. I principali concetti estrapolati dalla SEN che hanno ispirato la Società nella definizione del progetto dell'impianto agro-fotovoltaico, sono di seguito elencati:

1. *“Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell'uso del suolo”.*
2. *“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*

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 7 | 92

*agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale”.*

3. *”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”.*
4. *”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, avvalendosi della consulenza di un Dottore Agronomo locale, ha sviluppato una soluzione progettuale che è perfettamente in linea con gli obiettivi sopra richiamati, e che consente di:

- 1) Ridurre l’occupazione di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza (550 Wp) e strutture ad inseguimento monoassiale. La struttura ad inseguimento, diversamente delle tradizionali strutture fisse, permette di coltivare parte dell’area occupata dai moduli fotovoltaici, riducendo l’evapotraspirazione del terreno;
- 2) Installare una fascia arborea perimetrale (costituita con essenze comunemente coltivate in Sicilia, quali mandorli ed ulivi), sostenendo la rinaturalizzazione dell’area ed incrementando la fauna stanziale favorendo il pascolo apistico;
- 3) Riqualficare 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, ripristino laghi esistenti, viabilità interna al fondo);
- 4) Ricavare una buona redditività sia dall’attività di produzione di energia che dall’attività di coltivazione agricola.



Figura 1 – Simulazione dell'impianto in progetto



Figura 2 – Simulazione vista dall'interno dell'impianto in progetto

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 9 | 92

## 2. DESCRIZIONE DELL'AREA

### 2.1. Ubicazione e accessibilità

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico è ubicata interamente nel Comune di Trapani (*Provincia di Trapani*), in località Palazzeddo. La superficie è abbastanza pianeggiante con un leggero declivio (2,5%) verso nord-ovest, avente una quota media di circa 90mt s.l.m. e si sviluppa a nord della SP 35. L'impianto si svilupperà su un'area estesa per circa di **60 Ha**, dei quali meno del 34% (20,36 Ha) sarà effettivamente occupata dai moduli.

L'accessibilità all'area di intervento è consentita attraverso una rete di stradelle di campagna che confluiscono sulla SP 29. I punti di accesso all'impianto, invece, sono distribuiti lungo il perimetro mediante 2 passi carrai posizionati uno ad est e uno ad ovest dell'area di impianto.

Il baricentro dell'impianto è individuato dalle seguenti coordinate:

	Latitudine	Longitudine	h (s.l.m.)
<b>Parco Agro-Fotovoltaico</b>	37° 56' 38.393" N	12° 38' 30.311" E	90 mt

Tabella 1 – Coordinate assolute



Figura 3 – Ubicazione area di impianto dal satellite

### 2.2. Identificazione cartografica e catastale

Il progetto ricade all'interno delle seguenti cartografie e Fogli di Mappa:

- Cartografia I.G.M. in scala 1:50.000, foglio n° 605 Paceco;
- Cartografia I.G.M. in scala 1:25.000, tavoletta n° 605 - I quadrante Paceco
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, n°605080

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 10 | 92

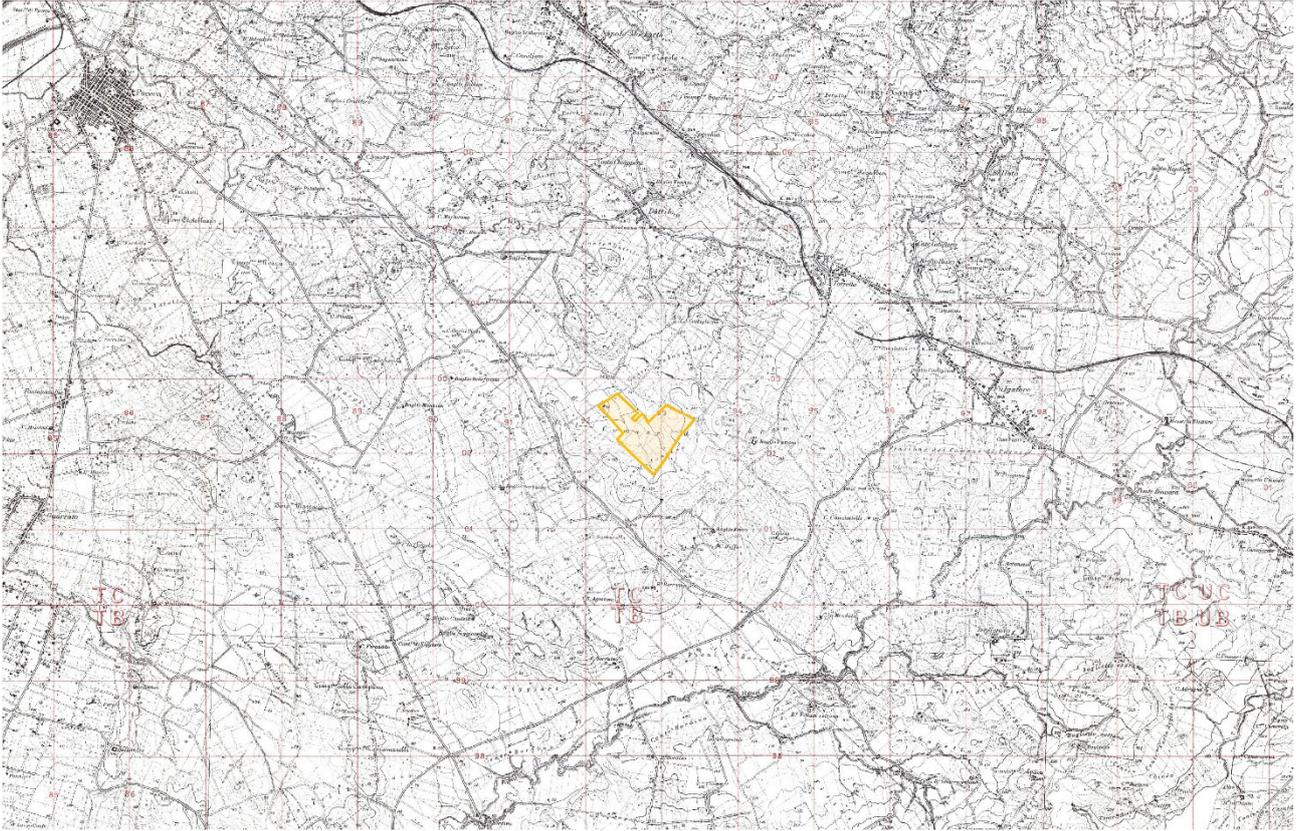


Figura 4 – Inquadramento del sito. IGM Tavoleta 605 I quadrante Paceco. Scala 1:25.000 (fuori scala)

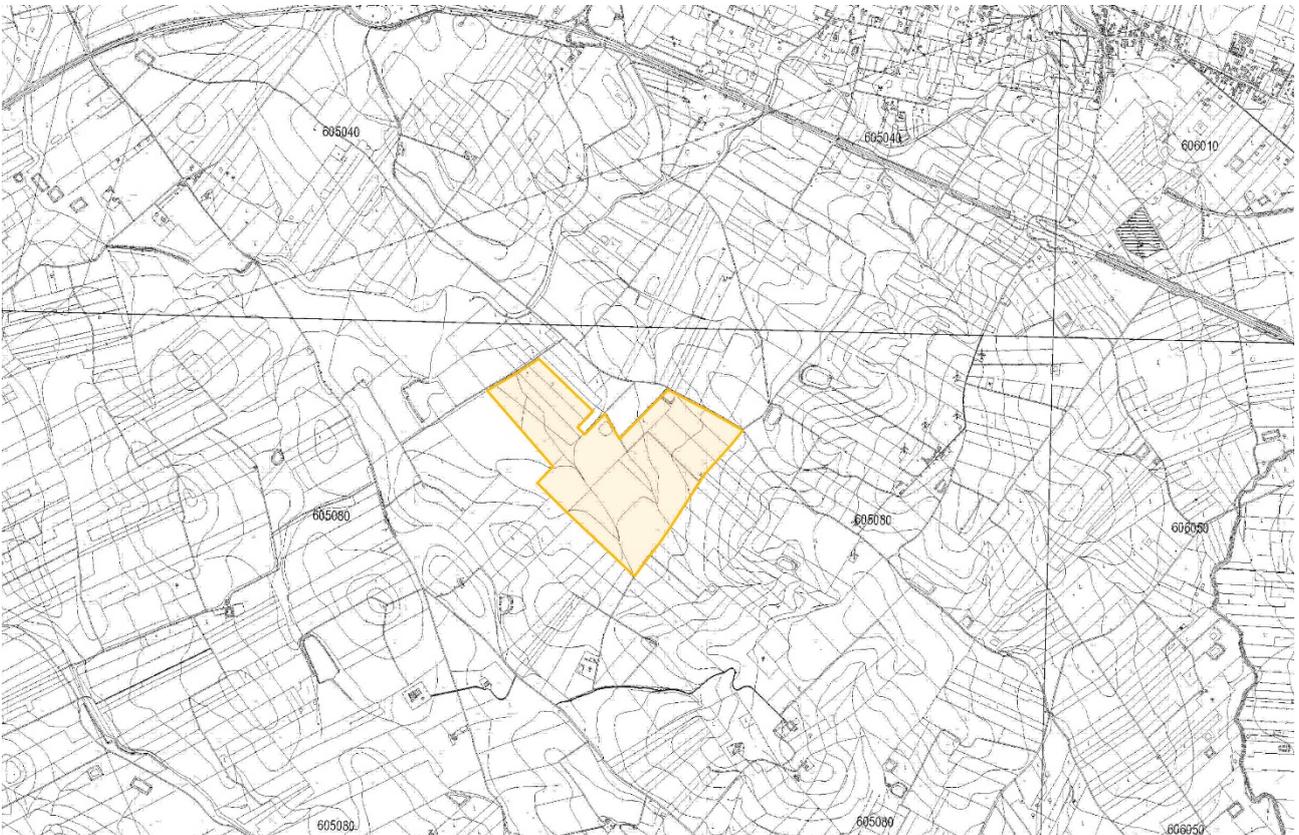


Figura 5 – Inquadramento del sito. Carta Tecnica Regionale 1:10.000 n.605080 (fuori scala)

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 11 | 92



Figura 6 – Inquadramento dell'area su ortofoto

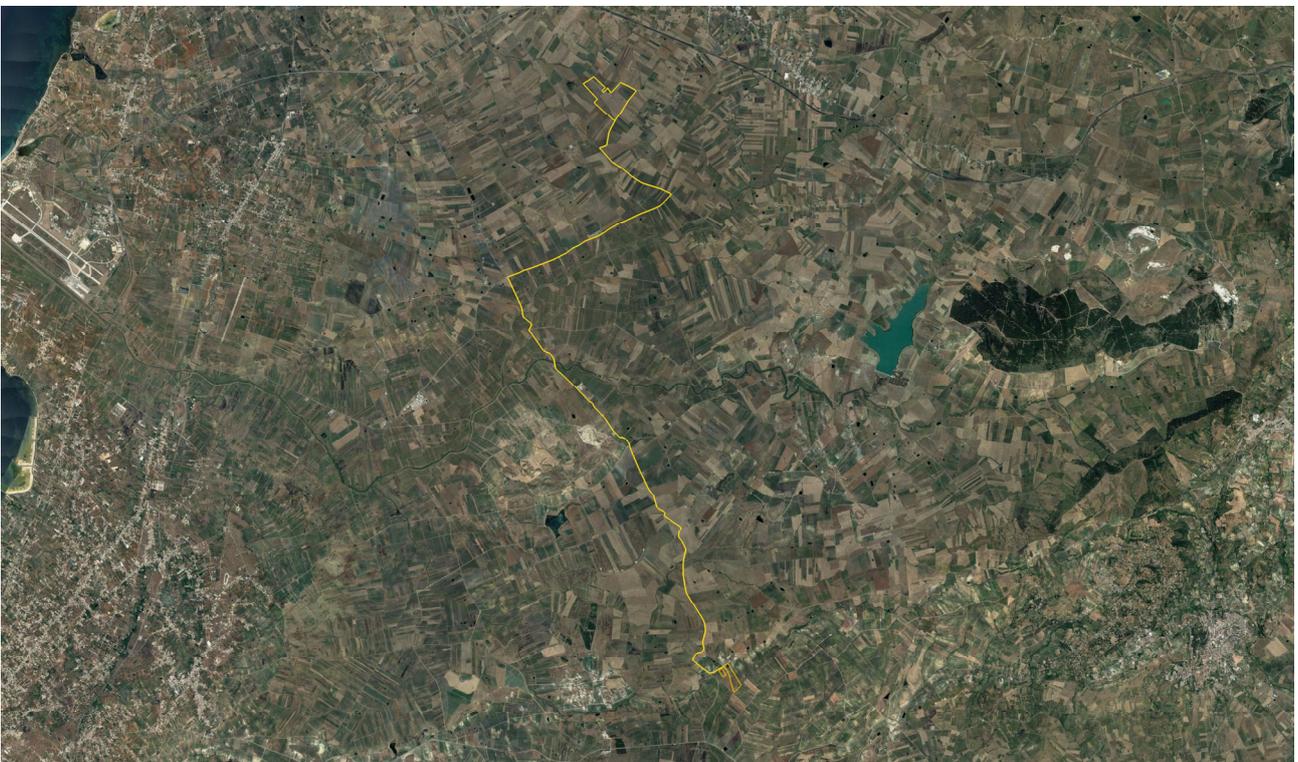


Figura 7 – Inquadramento dell'area e della dorsale di collegamento interrata su ortofoto

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 12 | 92

L'area, sulla quale è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico, è divisa in diversi fondi, la Società ha provveduto a stipulare e successivamente registrare diversi contratti preliminari di compravendita in modo da raggiungere una superficie adatta all'importanza dell'iniziativa. Gli estremi catastali dei fondi di terreno oggetto dei contratti sono riassunti nella tabella successiva e ricadono interamente nel Comune di Trapani (TP).

Comune	Foglio	Particella	Estensione	Proprietà	Tipo di contratto
Trapani	187	13	04.59.50	COPPOLA GIACOMO COPPOLA FRANCESCO COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	187	14	04.57.20	COPPOLA GIACOMO COPPOLA FRANCESCO COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	187	15	04.72.80	COPPOLA GIACOMO COPPOLA FRANCESCO COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	187	1	09.39.00	COPPOLA GIACOMO	COMPRAVENDITA
Trapani	187	16	04.50.00	COPPOLA GIACOMO	COMPRAVENDITA
Trapani	187	11	02.32.30	COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	187	12	02.24.90	COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	187	21	02.83.80	COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	187	9	02.33.00	COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	186	15	00.00.73	COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	186	16	00.80.00	COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	186	17	00.84.50	COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	186	20	01.17.50	COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	186	30	00.63.10	COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	186	31	00.93.30	COPPOLA ROCCO	COMPRAVENDITA
Trapani	187	3	05.49.30	COPPOLA GIROLAMO ANTONINO	COMPRAVENDITA
Trapani	186	21	00.76.30	COPPOLA GIROLAMO ANTONINO	COMPRAVENDITA
Trapani	186	28	00.84.80	COPPOLA GIROLAMO ANTONINO	COMPRAVENDITA
Trapani	186	6	02.93.60	COPPOLA GIROLAMO ANTONINO	COMPRAVENDITA
Trapani	186	7	00.00.73	COPPOLA GIROLAMO ANTONINO	COMPRAVENDITA
Trapani	187	5	00.91.90	GIURLANDA SALVATORE	COMPRAVENDITA
Trapani	186	2	00.00.46	GIURLANDA SALVATORE	COMPRAVENDITA

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 13 | 92

Trapani	186	29	00.79.90	GIURLANDA SALVATORE	COMPRAVENDITA
Trapani	186	3	01.76.00	GIURLANDA SALVATORE	COMPRAVENDITA
Trapani	186	4	00.80.90	GIURLANDA SALVATORE	COMPRAVENDITA
Trapani	186	5	00.82.70	GIURLANDA SALVATORE	COMPRAVENDITA
Trapani	187	25	02.95.10	MAZZARA MICHELE	COMPRAVENDITA

La superficie totale del terreno in cui è prevista la realizzazione del campo agro-fotovoltaico è pari a 60 Ha, 03 are, 32 centiare.

### 2.3. Aspetti Geologici

Geologicamente l'area oggetto di studio ricade nell'area del bacino idrografico del Fiume Lenzi Baiata (049). L'area interessata dal bacino idrografico del Fiume Lenzi-Baiata si inquadra nel contesto geologico dei Monti di Trapani. Questi ultimi rappresentano le estreme porzioni nordoccidentali della Catena Appenninico-Maghrebide che caratterizza da Est ad Ovest la fascia settentrionale della Sicilia, dai Monti di Trapani fino ai Monti Nebrodi.

Geomorfologicamente l'area si presenta stabile nei confronti di dissesti franosi.

Non si riconoscono forme riconducibili a fenomeni di dissesto potenziali ed in atto come anche confermato dal P.A.I.

L'area oggetto di studio rientra nella Carta Geologica d'Italia al Foglio nr. 605 "Paceco" del progetto CARG dell'ISPRA in scala 1:50.000

Di seguito si descrive la sequenza litostratigrafica delle formazioni riscontrate dai termini più recenti a quelli più antichi affioranti nell'area oggetto di studio:

➤ Depositi Quaternari

**(AFLe2) SINTEMA DI CAPO PLAIA**

Depositi lacustri, depositi fluvio-palustri di Chinisia-Birgi

*PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE*

**(BRM) SINTEMA DI BORROMIA**

Depositi alluvionali di ciottoli poligenici arrotondati in matrice sabbioso ghiaiosa rossastra, argille sabbiose con ciottoli, lenti di sabbie con fossili rimaneggiati, distribuiti lungo i versanti vallivi o in posizione sommitale, fra circa 30 e 150 s.l.m. Due cicli di corpi sedimentari, ognuno dei quali presenta geometrie tabulari e spessore fra 1 e 20 m. Limite inferiore dell'unità è una superficie di erosione fluviale sui depositi di sintema Paceco e più antichi. Limite superiore è una superficie di non deposizione, coincidente con l'attuale superficie tipografica Ambiente fluvio-lacustre.

*PLEISTOCENE MEDIO – SUPERIORE*

➤ Depositi Miocenici (Avanfossa s.l.)

**(SIC) FORMAZIONE CASTELLANA SICULA**

Peliti sabbiose e marne argillose grigio-verdastre, con glauconite e pirite, con lenti di arenarie marnose e calcareniti. Contengono foraminiferi planctonici (biozone a *Orbulina suturalis-Paragloborotalia*) nei livelli inferiori, indicativi del Langhiano-Serravalliano. Affiora con spessori esigui (40/50 m) nelle colline a Sud di Paceco. Limite inferiore è una superficie erosiva (o da contatto meccanico) sui depositi oligo-miocenici (LUO, BCO). Il limite superiore, poco visibile, è una superficie di erosione con il sistema Paceco. Ambiente deposizionale di bacino sintettonico.

#### LANGHIANO – TORTONIANO INFERIORE

- Successioni Meso-Cenozoiche del Dominio PrePanormide

#### **(LUO) ARGILLE MARNOSE, CALCARI ED ARENARIE GLAUCONITICHE DI MONTE LUZIANO**

La formazione è stata separata in due unità di associazione di litofacies che vengono definite principalmente sulla base della prevalenza delle facies clastico-carbonatiche o di quelle clastico-terrigene. Quando non differenziabile i vari litotipi sono stati assegnati all'unità litostratigrafica indistinta (LUO). Il contenuto fossilifero (rari foraminiferi planctonici tra cui *Globigerina binaiensis*, *G. ciperoensis*, *Globorotalia opima nana*) è indicativo dell'intervallo Oligocene Superiore-Miocene Medio. Nel loro insieme i depositi raggiungono una potenza di oltre 300 m. Limite inferiore (quando visibile) da paraconcordante a discordante su DAT o un contatto meccanico con BCO. Ambiente deposizionale compreso tra la piattaforma esterna e la base della scarpata.

- **“Marne, calcari, biocalcareni ed arenarie glauconitiche di Montagnola della Borrana”**

Marne, calcilutiti (LUOa) con intercalazioni di arenarie, banchi di calcareniti e calciruditi glauconifere e bioclastiche a base generalmente erosiva (LUOc). Limite inferiore discordante e/o eteropico con BCO ma a luoghi di natura meccanica su DAT.

- **“Arenarie, argille sabbiose, quarzosiltiti glauconitiche e calcareniti bioclastiche torbiditiche di Costiere Siggia”**

Arenarie fini e grossolane fino a sabbie argillose con grandi molluschi, progressivamente più ricche in glauconite verso l'alto (LUOb), con intercalazioni di calcareniti e calciruditi molto glauconifere (LUOd). I depositi affiorano, da sud a nord, tra i fiumi Marcanzotta e Quasarano, a Comtrada Siggia e Costa Guardia – OLIGOCENE SUPERIORE-MIOCENE MEDIO (Langhiano).

#### **(BCO) ARGILLE ED ARENARIE QUARZOSE DI MONTE BOSCO**

Peliti siltose ed argille silicee verdastre con livelli di biocalcareni a macroforaminiferi risedimentati, arenarie quarzose brune con rari noduli sideritici, gradate, laminate. Nelle peliti si rinvencono nannofossili calcarei e foraminiferi planctonici. Il limite inferiore è un contatto meccanico su DAT. Il limite superiore è una superficie discordante con SIC. Ambiente sedimentario di scarpata e base di scarpata con sedimentazione emipelagica e risedimentazione per frane sottomarine (*debris flow e grain flow*). RUPELLIANO p.p. – CHATTIANO p.p.

Nel dettaglio l'area oggetto di studio, così come riportato nella Carta Geologica d'Italia al Foglio Nr. 605 “Paceco” del progetto CARG dell'ISPRA in scala 1:50.000, insite sulle litologie prevalentemente argillose afferenti alla *Formazione delle Argille ed Arenarie quarzose di Monte Bosco (BCO)* e sui *depositi eluvio colluviali del Sistema di Capo Plaia (AFL)*.

L'area dell'impianto agro-fotovoltaico, sulla base di quanto riportato dalla mappa estratta dalla banca dati del progetto Ithaca (ITaly HAZard from CApable faults) sviluppato dal Servizio Geologico d'Italia - ISPRA, non risulta essere attraversata da faglie attive e capaci "faglie in grado di produrre una significativa deformazione tettonica permanente in superficie".

Sotto il profilo geotecnico e litostratigrafico, dall'interpretazione dei dati derivanti dalle prove effettuate in situ, risulta la seguente stratigrafia:

➤ **STRATO 1 (Profondità p.c. 0,00 ÷ 2,00 mt)**

Costituito da una coltre superficiale composta da terreni a grana medio fine sciolti, con scarse caratteristiche fisico-meccaniche, formata prevalentemente da materiali superficiali alterati litologicamente di natura argillo-limosa e/o materiali eluvio-colluviali in matrice argillosa ed argillo-limosa.

➤ **STRATO 2 (Profondità p.c. 2,00 ÷ 5,00 mt)**

Costituito da terreni a grana medio fine sciolti, con mediocri caratteristiche fisico-meccaniche, afferenti a litologie argillo-limosa, argille limo-sabbiose ed in alcuni tratti argille marnose.

➤ **STRATO 3 (Profondità p.c. > 5,00 mt)**

Tale livello risulta essere la continuazione verso il basso dello strato 2 in quanto costituito dalla stessa natura litologica. I terreni di questo livello risultano avere discrete caratteristiche fisico-meccaniche.

Spessore livello stimato per modello geotecnico: indefinito.

**Categoria di sottosuolo C** per l'intera area oggetto di studio.

Per ulteriori approfondimenti si fa riferimento alla Relazione *Rel\_04 – Relazione Geologica*.

## 2.4. La vegetazione

Dal sopralluogo effettuato è emerso che il terreno che ospiterà l'impianto agro-fotovoltaico si caratterizza per una scarsa presenza di specie spontanee di natura erbacea, arbustiva ed arborea, sono presenti soltanto specie vegetali d'interesse esclusivamente agrario.

L'area d'intervento circa 25 Ettari è impiegata principalmente come seminativo, in cui si alterna la coltivazione dei cereali autunno-vernini con le Leguminose foraggere o da granella;

Si evidenzia come l'area oggetto di studio, si trovi in una fase di successione retrograda con un paesaggio vegetale profondamente modificato dall'uomo. A causa di ripetuti e frequenti passaggi di mezzi agricoli, sia cingolati sia gommati, la vegetazione è ormai bloccata ad uno stadio durevole e, pertanto, non si ha una ulteriore ripresa: la degradazione è quindi irreversibile. Nel complesso questi aspetti relativi alla vegetazione possono venire interpretati come il risultato di un generale processo di degradazione, con carattere permanente.

Le uniche specie spontanee presenti nell'area d'intervento, si rilevano lungo i margini dei campi coltivati in cui si sviluppa una vegetazione sinantropica a Terofite cosiddette "infestanti", che nel periodo invernale-primaverile è costituita da un corteggio floristico.

Si precisa, tuttavia, che nessuna opera connessa alla realizzazione dell'impianto ricade all'interno di aree individuate ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 79/409/CEE quali S.I.C., Z.P.S. o Z.S.C., né tantomeno in aree sottoposte a Vincolo ambientale di Riserva Naturale, e più in generale all'interno di Aree NATURA 2000.

## 2.5. La fauna

In generale per definire il panorama completo di tutte le specie faunistiche presenti in un'area è necessario un lavoro intenso, con lunghi periodi di studio, di osservazione e un'ampia varietà di tecniche di indagine. Tali metodologie sono necessarie solamente in funzione di scopi scientifici ben precisi e non per acquisire un primo livello generale di conoscenze utili ad individuare le componenti faunistiche di un'area.

Cercare di ricostruire, anche solo nelle linee generali, le componenti faunistiche originali dell'area oggetto di studio risulta assai difficoltoso in quanto le pubblicazioni a carattere scientifico che interessano questa area sono scarsissime. Inoltre spesso si tratta di specie piccole, se non addirittura di minuscole dimensioni, per lo più notturne e crepuscolari, nascoste tra i cespugli o nel tappeto erboso, spesso riparate in tane sotterranee, e le tracce che lasciano (orme, escrementi, segni di pasti, ecc.) sono poco visibili e poco specifiche.

Con queste premesse, non è stato facile elaborare una metodologia che permettesse di raccogliere le informazioni esistenti in una forma quanto più omogenea possibile, al fine di poter poi evidenziare le specie faunistiche presenti nell'area di studio.

Dunque, oltre ad una scarsa osservazione diretta effettuata durante i sopralluoghi, sia di individui delle diverse specie sia di eventuali tracce della loro presenza, si è resa necessaria un'analisi critica di tutte le fonti documentarie che fossero al contempo georeferenziate e sufficientemente aggiornate. Le poche informazioni edite sugli aspetti faunistici dell'area oggetto di studio possono essere riassunte in due atlanti regionali, entrambi riportanti dati di presenza/assenza su celle a maglia quadrata di 10 km, il primo dei quali relativo all'erpetofauna (Turrisi & Vaccaro, 1998) e il secondo all'avifauna nidificante (Lo Valvo M. et al., 1993). Altra pubblicazione a carattere regionale consultata è l'Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati Terrestri" (AA. VV. 2008, Collana Studi e Ricerche dell'ARPA Sicilia – vol. 6).

È stato consultato anche l'Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia (a cura di Sindaco et al., 2006) che rappresenta il nuovo aggiornamento dell'Atlante provvisorio degli Anfibi e Rettili italiani (Societas Herpetologica Italiaca, 1996), sempre riferito a celle di 10 km di lato. In tale pubblicazione sono interamente confluiti i dati di Turrisi & Vaccaro dopo una revisione critica di alcune fonti bibliografiche. Altre informazioni sullo stato dell'erpetofauna a livello siciliano sono state tratte da Lo Valvo (1998). Per quanto riguarda i Mammiferi informazioni organiche pubblicate e relative all'area oggetto di studio sono praticamente quasi inesistenti. Per redigere la lista delle specie si è fatto ricorso al testo Mammiferi d'Italia pubblicato dall'INFS nel 2002 (a cura di Spagnesi & De Marinis), recante gli areali di distribuzione delle specie a scala nazionale.

Le categorie sistematiche prese in considerazione riguardano:

*Committente:*

GREEN FIFTEEN S.R.L.

*Progettista:*



Pag. 17 | 92

- Invertebrati;
- Anfibi;
- Rettili;
- Uccelli;
- Mammiferi.

Dal punto di vista faunistico l'area d'indagine si caratterizza per la presenza di specie di invertebrati, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi, la cui ricchezza è influenzata dall'attività umana.

Le uniche specie che sembrano ben tollerare gli effetti dell'antropizzazione del territorio sono gli Aracnidi, i Gasteropodi e gli Insetti, in prevalenza Ortotteri, Emitteri, Coleotteri, Ditteri, Lepidotteri e Imenotteri.

Per quanto riguarda i Vertebrati, quelli maggiormente diffusi sono gli Uccelli. Tra i Vertebrati essi presentano la maggiore varietà e un numero relativamente alto di individui, anche se limitato a poche specie (Colombacci, Piccioni, Tortore, alcuni Corvidi ed alcune specie del genere Passer). Anfibi, Rettili e Mammiferi sono scarsamente rappresentati.

Si riportano di seguito le specie animali segnalate all'interno dell'area oggetto di studio, in base alla ricerca bibliografica effettuata.

### 3. CRITERI DI PROGETTAZIONE

#### 3.1. Analisi vincolistica e tecnica

L'area scelta presenta caratteristiche ottimali per la realizzazione del Campo 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 ss.mm.ii. "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 del Campo agro-fotovoltaico è stata basata sulle seguenti considerazioni:

- ❖ L'area di intervento risulta perfettamente compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 in quanto 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 perimetrare nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

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

- ✓ L'area presenta buone caratteristiche di irraggiamento globale, stimato in circa 1958 kWh/m<sup>2</sup> /anno, con una potenziale produzione di energia attesa pari a 72.761 MWh/anno, come si evince dal "Rapporto di Producibilità Energetica dell'impianto fotovoltaico";

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 19 | 92

- ✓ L'area è perfettamente pianeggiante, con un leggero declivio (2,5%) verso nord/ovest, il che consente di ridurre i volumi di terreno da movimentare per effettuare sbancamenti e/o livellamenti;
- ✓ Esiste una rete viaria ben sviluppata ed in buone condizioni, che consente di minimizzare gli interventi di adeguamento e di realizzazione di nuovi percorsi stradali per il transito dei mezzi di trasporto delle strutture durante la fase di costruzione;
- ✓ La presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) ad una distanza dal sito tale da consentire l'allaccio elettrico dell'impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo e 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).

### 3.1.1. Classificazione urbanistica

Con D.D.G. Assessorato Territorio e Ambiente del 12/02/2010 (G.U. n.19 del 16 aprile 2010) è stato approvato il Piano Regolatore Generale e il Regolamento Edilizio del Comune di Trapani.

In esecuzione della delibera G.M. n. 324 del 12 ottobre 2021 integrata dalla delibera G.M. n.56 del 10 marzo 2022 sono state avviate le procedure per il proseguimento dell'attività amministrativa per la formazione del Piano Urbanistico Generale di revisione del vigente PRG (approvato con D.D.G. Assessorato Territorio e Ambiente del 12/02/2010), limitatamente all'attuale territorio del comune di Trapani, secondo le procedure della L.R. n. 19/2020 e ss.mm.ii. "Norme per il governo del Territorio". Dal vigente PRG, si deduce che le particelle interessate dall'impianto ricadono in **Zona E.1 – Zona agricola produttiva**.

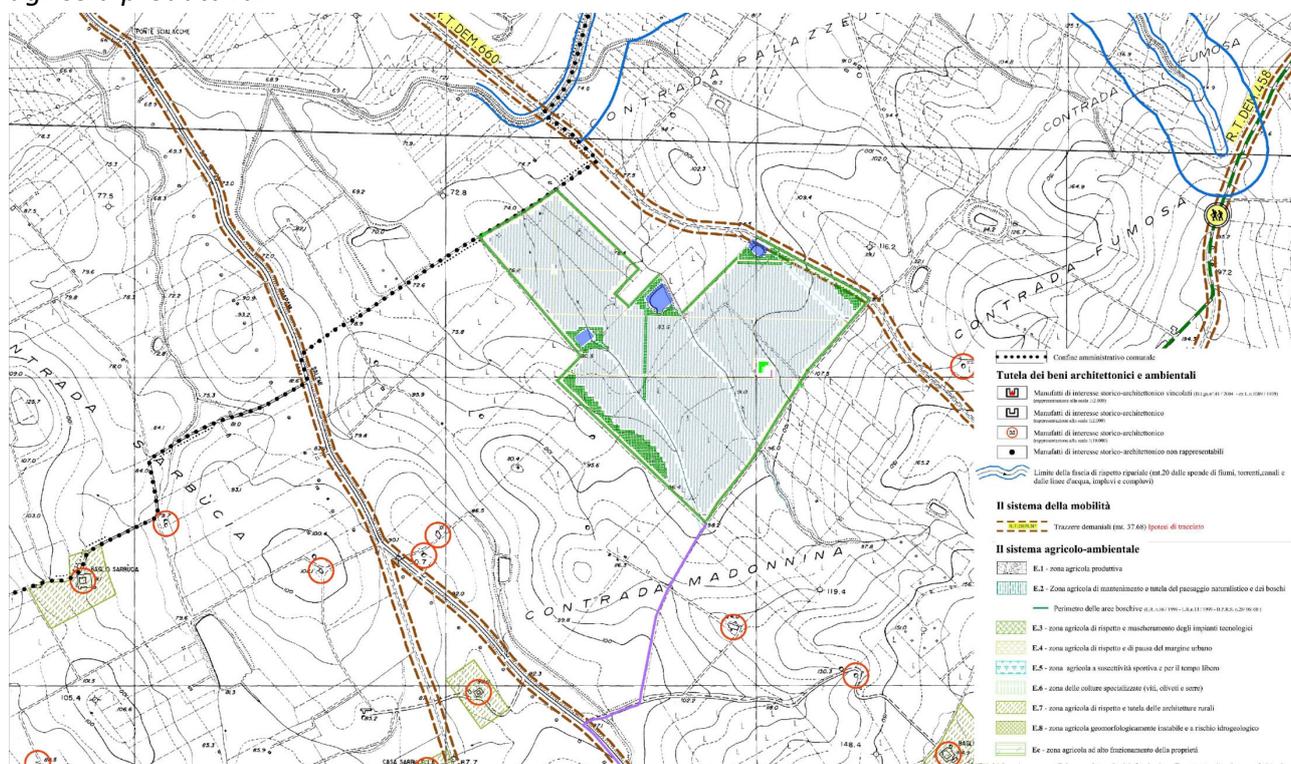


Figura 8 – Stralcio Tavola E.3.b.bis in scala 1:10.000 (fuori scala) del P.R.G. del Comune di Trapani

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 20 | 92

Facendo riferimento alle Norme Tecniche di Attuazione del suddetto PRG si legge:

#### **CAPO IV – IL SISTEMA AGRICOLO AMBIENTALE**

##### **Art.48 – E.1. Zona agricola produttiva**

La Zona “E.1” riguarda le aree del territorio comunale prevalentemente interessate dalle attività agricole e/o connesse all’agricoltura.

Gli interventi consentiti sono i seguenti:

- 1) costruzioni a servizio dell’agricoltura, abitazioni, fabbricati rurali, stalle, silos, serbatoi idrici, ricoveri per macchine agricole etc.; sono consentiti i locali per ricovero animali al servizio diretto del fondo agricolo;
- 2) costruzioni adibite alla conservazione e trasformazione di prodotti agricoli e zootecnici o dirette ad utilizzare risorse naturali (ivi comprese le attività estrattive di cava), nonché tutti gli impianti e manufatti di cui all’art. 22 della L.R. n° 71/1978 e s.m.i.;
- 3) locali per allevamento di animali di una certa consistenza, non a servizio del fondo agricolo ma costituenti attività produttiva autonoma. Agli effetti delle norme edilizie che li disciplinano, gli allevamenti si distinguono nelle seguenti categorie: a) bovini, equini, ovini; b) suini, polli ed animali cunicoli e da pelliccia, eventuali altre specie;
- 4) attività di agriturismo, secondo le norme vigenti in materia, e di turismo rurale, nonché piccole strutture sportive all’aperto con relativi servizi;
- 5) utilizzazioni dei fondi per l’impianto di Parchi: urbani e/o sub-urbani, territoriali, di valorizzazione di specifiche risorse (agricoltura biologica, colture specialistiche, florovivaismo, produzioni agricole tipiche, etno-antropologiche, etc.). Le previsioni del P.R.G. si attuano a mezzo di interventi edilizi diretti.

Le previsioni del P.R.G. si attuano a mezzo di interventi edilizi diretti.

Gli interventi edilizi consentiti sono i seguenti:

- a) manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia così come definiti dall’art. 20 della L.R. n° 71/1978 nel rispetto della volumetria esistente;
- b) ampliamento, sopraelevazione, nuova edificazione, demolizione e ricostruzione nel rispetto delle prescrizioni che seguono.

Le costruzioni destinate ad usi residenziali di cui al punto 1) devono rispettare i seguenti parametri:

- superficie minima di intervento: 10.000 metri quadrati;
- indice massimo di fabbricabilità fondiaria (If): 0,03 m<sup>3</sup>/metro quadrato;
- altezza massima degli edifici: metri 7,50 alla gronda e non più di due elevazioni fuori terra, esclusi i vani cantinati e/o semicantinati;
- distanza minima dai confini: metri 10,00;
- distanza minima tra fabbricati: metri 20,00.

Si applicano inoltre le norme di cui all’art. 23 della L.R. n° 71/1978 e s.m.i. sull’agriturismo e le norme di cui all’art. 12 della L.R. n° 40/1995 che prevedono la demolizione e ricostruzione dei fabbricati nei limiti della cubatura e della destinazione d’uso esistenti e nel rispetto degli elementi tipologici e formali della tradizione costruttiva locale.

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 21 | 92

Le costruzioni destinate allo svolgimento delle altre attività indicate ai punti 1) e 2) devono rispettare i seguenti parametri:

- rapporto di copertura: un decimo della superficie fondiaria;
- altezza massima: in relazione alle esigenze;
- distanza minima tra fabbricati: metri 20,00;
- distanza minima dai confini: metri 15,00;
- distanza minima dai cigli stradali: non inferiori a quelli fissati dall'art. 26 del D.P.R. 16/12/1992, n° 495 e s.m.i.;
- parcheggi di urbanizzazione primaria: 0,05 metri quadri/mq di superficie fondiaria;
- parcheggi inerenti alle costruzioni: 10,00 metri quadri/100 m<sup>3</sup>.

Per gli allevamenti di animali di cui al punto 3), a seconda del genere di animali allevati si applicano i seguenti parametri: per allevamento di bovini, equini e ovini:

- superficie minima di intervento: 10.000 metri quadri;
- indice di utilizzazione fondiaria: 0,10 metri quadri/metro quadrato;
- altezza massima: in relazione alle esigenze;
- distanza minima dai confini: metri 15,00;
- distanza minima dai cigli stradali: non inferiori a quelli fissati dall'art. 26 del D.P.R. 16/12/1992, n° 495;
- parcheggi di urbanizzazione primaria: 0,05 metri quadri/mq di superficie fondiaria;
- parcheggi inerenti alle costruzioni: 10,00 metri quadri/100 m<sup>3</sup>;

per allevamenti di suini, polli ed animali cunicoli e da pelliccia ed eventuali altre specie diverse dalle precedenti:

- superficie minima di intervento: 10.000 metri quadri;
- indice di utilizzazione fondiaria: 0,05 metri quadri/metro quadrato;
- altezza massima: in relazione alle esigenze;
- distanza minima dai confini: metri 30,00;
- distanza minima dai cigli stradali: non inferiori a quelli fissati dall'art. 26 del D.P.R. 16/12/1992, n° 495;
- parcheggi di urbanizzazione primaria: 0,05 metri quadri/mq di superficie fondiaria;
- parcheggi inerenti alle costruzioni: 10,00 metri quadri/100 m<sup>3</sup>.

Per tutte le costruzioni di cui ai punti 2) e 3) non sono consentiti scarichi in fognature o in corsi d'acqua senza preventiva depurazione e, comunque, secondo le disposizioni che saranno impartite di volta in volta dall'A.S.P. in relazione alla composizione chimica e organica delle acque reflue; la distanza dagli insediamenti abitativi previsti dal P.R.G. non deve essere inferiore a metri 1.000, e comunque non inferiore a metri 500 dagli edifici abitativi più vicini. In Zona "E.1" è consentita la realizzazione di piccole strutture sportive all'aperto quali piscine, campi da gioco, fino ad una superficie massima di 2.000 metri quadri. A servizio di tali attività è consentita la costruzione di piccoli edifici di servizio quali spogliatoi, uffici, magazzini e depositi. La costruzione di tali fabbricati è ammessa nel rispetto dei seguenti parametri:

- superficie massima consentita: metri quadri 30,00;

- altezza massima: metri 3,50;
- distanza minima dai confini: metri 10,00;
- distanza minima dai cigli stradali: non inferiori a quelli fissati dall'art. 26 del D.P.R. 16/12/1992, n° 495.

*Nella medesima area delle piccole strutture sportive all'aperto possono altresì essere realizzati modesti spazi di sosta opportunamente attrezzati per lo svago ed il tempo libero, anche sottoforma di chioschi o strutture precarie per la somministrazione di bevande e alimenti.*

L'utilizzazione dei fondi per l'impianto di Parchi di cui al precedente punto 5) può avvenire su progetto unitario e nel rispetto dei seguenti parametri:

- superficie minima di intervento: 10.000 metri quadri;
- parcheggi di urbanizzazione primaria: 1,00 metro quadrato/50 metri quadri della superficie di intervento.

L'autorizzazione per le costruzioni ammesse (ritrovi, ristoranti, sale trattenimenti, impianti per il tempo libero, il gioco e lo sport e servizi connessi) è subordinata all'approvazione di specifica deliberazione del Consiglio Comunale di Autorizzazione all'impianto del Parco sull'area interessata, e nel rispetto dei seguenti parametri:

- indice di utilizzazione fondiaria: 0,10 metri quadri/metro quadrato;
- altezza massima: metri 8,00 e per non più di due elevazioni fuori terra;
- parcheggi inerenti alle costruzioni di servizio al parco: 10,00 metri quadri/100 m<sup>3</sup>;
- rapporto massimo di copertura: 5%.

Per le attività di agriturismo e di turismo rurale, oltre alle norme di cui al precedente art. 33, è consentita la realizzazione di aree attrezzate per la ricettività e la sosta all'aperto con i relativi servizi di ospitalità e di modeste attività commerciali ad esse connesse nel rispetto delle norme di cui al successivo art. 70. In tutte le zone e sottozone di cui al presente Capo, nelle quali è consentita la nuova edificazione, è obbligatorio l'asservimento alla volumetria di particelle di terreno contigue e/o confinanti, e comunque che ricadono dentro un raggio di metri 200 dalla particella dove sarà realizzato l'immobile all'interno della medesima sottozona.

### 3.2. Impatto visivo-paesaggistico

L'impatto visivo-paesaggistico dell'impianto è stato valutato con idonei rendering e fotoinserimenti, nonché con sopralluoghi in situ. Per mitigare l'impatto visivo dell'opera sarà realizzata, lungo tutto il perimetro dell'impianto, una *fascia arborea* di mitigazione, costituita da essenze autoctone o storicamente presenti nei territori interessati, finalizzata alla mitigazione, conservazione, salvaguardia e crescita della biodiversità presente nel territorio. Tale fascia avrà una larghezza minima di 10 metri e gli alberi saranno posizionati in configurazione doppio filare, mentre le strutture saranno posizionate ad una distanza mai inferiore ai 15 m dai confini. È utile evidenziare che dalle analisi effettuate si rileva che l'impianto non risulta visibile dalle strade ad alto tasso di circolazione, in quanto, lo stesso dista circa 750 mt dalla SP29, che risulta essere il punto di maggiore visibilità. Infine, la recinzione dell'impianto sarà posizionata oltre la fascia arborea, in modo da non essere visibile dall'esterno.

**ANTE OPERAM**



**POST OPERAM**



Figura 9 – Ante e Post Operam – Vista dalla S.P.29

*Committente:*

GREEN FIFTEEN S.R.L.

*Progettista:*



Pag. 24 | 92

Per tutto quanto sopra descritto si precisa che:

- Il progetto non prevede opere di movimento terra;
- L'impianto agro-fotovoltaico è formato da strutture metalliche amovibili, nonché di cabine di trasformazione, che sono semplicemente appoggiate nel terreno;
- Le uniche opere che verranno realizzate riguarderanno la costruzione di stradelle in terra battuta e gli scavi di sezione per la posa dei cavi elettrici;
- Il progetto prevede la salvaguardia dell'area, sia da un punto di vista ambientale che paesaggistico, tutelando e mantenendo gli habitat presenti all'interno del campo attraverso opere di ingegneria forestale, come:
  - L'installazione di nidi per gli uccelli;
  - La creazione di cumuli di pietrame per favorire l'insediamento di animali di piccola taglia e invertebrati;

Nell'ambito del procedimento autorizzativo verranno rispettate eventuali prescrizioni da parte degli enti territorialmente competenti. Per ulteriori dettagli sull'analisi vincolistica, si rimanda alle tavole allegate al progetto.

### 3.3. Definizione del layout

Il layout di impianto, compresa la disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche all'interno dell'area identificata, è stata determinata sulla base di diversi criteri, conciliando il massimo sfruttamento dell'energia solare incidente con il rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali, in modo da ottenere un'architettura perfettamente contestualizzata con il paesaggio che circonda l'impianto.

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

- Realizzare una viabilità interna lungo tutto il confine del campo, avente una larghezza minima di 4 mt, in modo da rispettare una distanza minima di 15 m tra il confine stesso e le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, in alcuni punti tale distanza supera i 60 mt;
- Installare delle strutture portamoduli (tracker) che si adattano perfettamente all'orografia del terreno, in modo da evitare lavori di movimento terra;
- Realizzare delle piazzuole interne al campo di superficie adeguata per eventuale installazione future di sistemi di accumulo (*storage*);
- Realizzare un oliveto specializzato per la produzione di olio extra vergine di oliva;
- Favorire il pascolo apistico;
- Installare delle arnie per la produzione di miele;
- Ridurre la superficie occupata dai moduli fotovoltaici a favore dell'area agricola, utilizzando moduli ad alta resa;
- Installare 4 colonnine di ricarica 22 kW per la ricarica di automobili e dei mezzi d'opera utilizzati per i lavori agricoli, sempre nell'ottica di massimizzare l'integrazione dell'impianto nel contesto di tutela ambientale.

Il Campo, nel dettaglio è diviso nel seguente modo:

**DATI SOTTOCAMPI**

Descrizione	N. tracker	N. moduli	Pdc ( kWp)	Pac (kWp)	Huawei – SUN2000-215 KTL
Sotto campo 1	255	6.630	3.646,50	3.000,00	n.15 Inverter
Sotto campo 2	255	6.630	3.646,50	3.000,00	n.15 Inverter
Sotto campo 3	255	6.630	3.646,50	3.000,00	n.15 Inverter
Sotto campo 4	255	6.630	3.646,50	3.000,00	n.15 Inverter
Sotto campo 5	255	6.630	3.646,50	3.000,00	n.15 Inverter
Sotto campo 6	255	6.630	3.646,50	3.000,00	n.15 Inverter
Sotto campo 7	255	6.630	3.646,50	3.000,00	n.15 Inverter
Sotto campo 8	255	6.630	3.646,50	3.000,00	n.15 Inverter
Sotto campo 9	255	6.630	3.646,50	3.000,00	n.15 Inverter
Sotto campo 10	255	6.630	3.646,50	3.000,00	n.15 Inverter
Sotto campo 11	255	6.630	3.646,50	3.000,00	n.15 Inverter
<b>Totale</b>	<b>2.805</b>	<b>72.930</b>	<b>40.111,5</b>	<b>33.000,00</b>	<b>n.165 inverter</b>

Ogni stringa è composta da 26 moduli, per un totale di 72.930 moduli. I moduli previsti di tipo monocristallino, hanno una potenza nominale di 550 Wp, con un'efficienza di conversione del 21,50%. Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse pari a 9,80 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare  $\pm 55^\circ$  la struttura porta moduli durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.



Figura 10 – Layout impianto agro-fotovoltaico

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 26 | 92

## 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 4.1. 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 (detto Inverter), e successivamente più inverter vengono collegati in parallelo tramite quadri di parallelo AC da un trasformatore elevatore, che innalza la potenza a 30 kV. A questo punto l'energia elettrica sarà raccolta tramite una dorsale MT e trasferita al quadro generale di Media Tensione e successivamente, tramite una dorsale in MT, viene trasferito alla SEU (Impianto di Utenza) dove la tensione viene innalzata a 220 kV e immessa nella rete elettrica nazionale. Per maggiori dettagli si veda come riferimento lo schema elettrico unifilare generale.

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

- N° 11 unità di generazione da 3.646,50 kWp, costituite da moduli fotovoltaici. La potenza totale installata è pari a 40.111,50 kWp, per un totale di 72.930 moduli fotovoltaici;
- N° 165 unità di conversione da 200 kW, dove avviene la conversione DC/AC;
- N° 11 trasformatori elevatori 0,4/30 kV, dove avviene il cambio di tensione da bassa alla media;
- N° 1 cabina quadro generale di Media Tensione;
- N° 1 Edificio Magazzino/Sala Controllo;
- N° 1 Sistema di sbarre AT condiviso con altri produttori;
- N° 1 Stalla partenza linea condiviso con altri produttori;
- N° 1 Cavidotto AT 220 kV condiviso con altri produttori;
- N° 1 Stallo arrivo linea a 220 kV condiviso con altri produttori.

Impianto elettrico e impianto di utenza, costituito da:

- N° 1 rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.);
- N° 1 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 trasmissione dati via modem o via satellite;
- N° 1 rete di distribuzione dell'energia elettrica in MT in cavidotto interrato costituito da un cavo a 30 kV per la connessione del Campo Agro-fotovoltaico alla Sottostazione di Trasformazione AT/MT;
- N° 1 Sottostazione di trasformazione MT/AT e relativo collegamento alla RTN (si faccia riferimento al progetto definitivo dell'Impianto di Utenza);
- N° 1 Sistema di sbarre AT condiviso con altri produttori;
- N° 1 Cavidotto AT 220 kV condiviso con altri produttori;
- N° 1 Stallo arrivo linea a 220 kV condiviso con altri produttori.

Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine/power station, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione, fosso di guardia e ripristino laghetti esistenti.

## 4.2. Moduli fotovoltaici

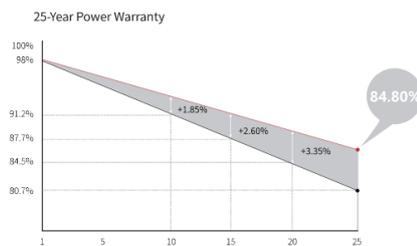
I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>21%) e ad elevata potenza nominale (550 Wp). Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell'impianto, ottimizzando l'occupazione del suolo. La tipologia specifica sarà definita in fase esecutiva, utilizzando la migliore tecnologia disponibile al momento della costruzione, cercando di favorire la filiera di produzione locale. Le caratteristiche preliminari dei moduli utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella seguente tabella.

**Hi-MO 5m**

**LR5-72HPH 530~550M**

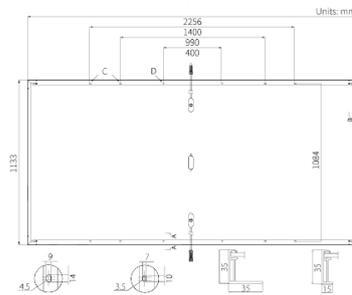
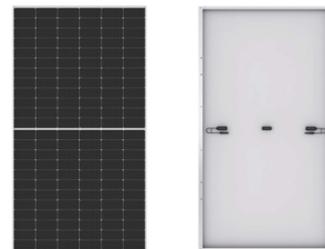
<b>21.5%</b> MAX MODULE EFFICIENCY	<b>0~+5W</b> POWER TOLERANCE	<b>&lt;2%</b> FIRST YEAR POWER DEGRADATION	<b>0.55%</b> YEAR 2-25 POWER DEGRADATION	<b>HALF-CELL</b> Lower operating temperature
---------------------------------------	---------------------------------	---	---	---

### Additional Value



### Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6x24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm <sup>2</sup> , +400, -200mm length can be customized
Connector	LONGi LR5 or MC4 EVO2
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.2kg
Dimension	2256 x 1133 x 35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC



### Electrical Characteristics

Module Type	STC : AML1.5 1000W/m <sup>2</sup> 25°C		NOCT : AML1.5 800W/m <sup>2</sup> 20°C 1m/s		STC		NOCT		STC		NOCT	
	LR5-72HPH-530M	LR5-72HPH-535M	LR5-72HPH-540M	LR5-72HPH-545M	LR5-72HPH-550M	LR5-72HPH-530M	LR5-72HPH-535M	LR5-72HPH-540M	LR5-72HPH-545M	LR5-72HPH-550M	LR5-72HPH-530M	LR5-72HPH-535M
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	530	395.8	535	399.5	540	403.3	545	407.0	550	410.7	550	410.7
Open Circuit Voltage (Voc/V)	49.20	46.12	49.35	46.26	49.50	46.41	49.65	46.55	49.80	46.69	49.80	46.69
Short Circuit Current (Isc/A)	13.71	11.09	13.78	11.15	13.85	11.20	13.92	11.25	13.98	11.31	13.98	11.31
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	41.35	38.50	41.50	38.64	41.65	38.78	41.80	38.92	41.95	39.06	41.95	39.06
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.82	10.28	12.90	10.34	12.97	10.40	13.04	10.46	13.12	10.52	13.12	10.52
Module Efficiency (%)	20.7		20.9		21.1		21.3		21.5		21.5	

### Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ +5 W
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2

### Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

### Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.048%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.270%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.350%/°C



No.8369 Shangyuan Road, Xi'an Economic And Technological Development Zone, Xi'an, Shaanxi, China.  
Web: en.longi-solar.com

Specifications included in this datasheet are subject to change without notice. LONGi reserves the right of final interpretation. (20210701V13)

Tabella 2 – Caratteristiche preliminari dei moduli

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 28 | 92

### 4.3. Gruppi di conversione CC/CA e Trasformatori elevatori

I gruppi di 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;
- Elevato rendimento globale;
- Massima sicurezza, con il trasformatore di isolamento a frequenza di rete integrato;
- Forma d'onda d'uscita perfettamente sinusoidale.

Nel caso specifico, per ogni sottocampo di generazione è previsto un gruppo di conversione CC/CA, per un totale di 165 Inverter da 200 kW, ogni 3 sottocampi verrà installata una cabina di controllo e monitoraggio dei sottocampi, per un totale di n. 4 cabine (P25)

I gruppi di conversione individuati in questa fase di progettazione, prevedono l'utilizzo di inverter da 200 kW e di trasformatori elevatori da 3150 kVA, inclusivi di compartimenti MT e BT, gli inverter saranno alloggiati all'interno di apposite cassette installate nella struttura portamoduli (tracker), mentre i trasformatori saranno posizionati all'interno delle loro cabine P57.

Tale soluzione è compatta, versatile ed efficiente, che ben si presta per il luogo di installazione e la configurazione dell'impianto.

Il sistema così configurato costituisce la soluzione ottimale per centrali fotovoltaiche predisposte per la fornitura di potenza reattiva nel periodo notturno, in accordo alle richieste del codice di rete. Le caratteristiche preliminari dei componenti utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella seguente tabella.

TIPO HUAWEY SUN 2000-215KTL	N. Inverter	Potenza Inverter	Potenza AC Sottocampo	Potenza Trasformatore BT/MT
<b>SOTTOCAMPO 1</b>	15	200 kW	3.000 kW	3.150 kVA
<b>SOTTOCAMPO 2</b>	15	200 kW	3.000 kW	3.150 kVA
<b>SOTTOCAMPO 3</b>	15	200 kW	3.000 kW	3.150 kVA
<b>SOTTOCAMPO 4</b>	15	200 kW	3.000 kW	3.150 kVA
<b>SOTTOCAMPO 5</b>	15	200 kW	3.000 kW	3.150 kVA
<b>SOTTOCAMPO 6</b>	15	200 kW	3.000 kW	3.150 kVA
<b>SOTTOCAMPO 7</b>	15	200 kW	3.000 kW	3.150 kVA
<b>SOTTOCAMPO 8</b>	15	200 kW	3.000 kW	3.150 kVA
<b>SOTTOCAMPO 9</b>	15	200 kW	3.000 kW	3.150 kVA
<b>SOTTOCAMPO 10</b>	15	200 kW	3.000 kW	3.150 kVA
<b>SOTTOCAMPO 11</b>	15	200 kW	3.000 kW	3.150 kVA
<b>TOTALE</b>	<b>165</b>		<b>33.000 kW</b>	<b>34.650 kVA</b>

Tabella 3 – Elenco Inverter

SUN2000-215KTL-H0

## Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.00%
European Efficiency	98.60%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	50 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (189.6 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

SOLAR.HUAWEI.COM

Tabella 4 – Datasheet Inverter HUAWEY SUN 2000-215KTL

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 30 | 92

Trihal  
up to 3150 kVA

**Characteristics**  
36 kV, BIL 1



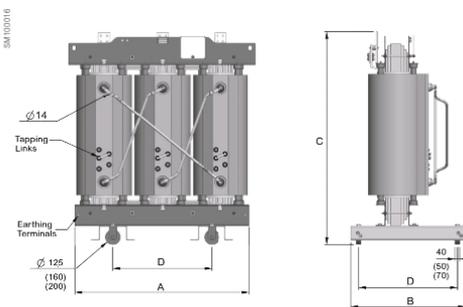
Trihal - Cast Resin Transformer  
Up to 3150 kVA - 36kV - C4 E4 F1 5pC\*\* - BIL 1

Main electrical characteristics

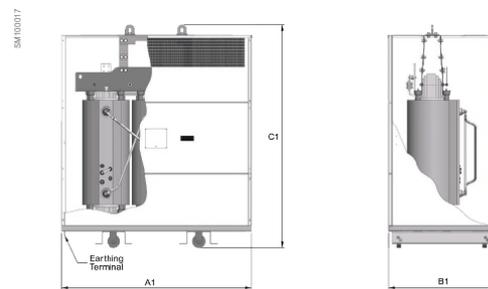
Power kVA	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Primary voltage	30 kV												
Secondary voltage	400 V between phases (at no load)												
HV insulation level	36 kV BIL 1 (145 / 70 kV)												
HV tapping range	+/- 2.5% and/or +/- 5%												
Vector group	Dyn 11, Dyn 5, Dyn 1 (other vector groups upon request)												
No-load losses (w)	414	538	641	776	934	1139	1346	1604	1863	2277	2691	3209	3933
Load losses at 120°C (w)	2860	3740	4264	4950	6193	7810	8800	9900	12100	14300	17600	20900	24200
Impedance voltage (%)	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Acoustic Level dB(A):													
- power L <sub>WA</sub>	53	56	58	59	60	61	63	64	66	67	69	70	73
- pressure L <sub>PA</sub> (1m)	40	43	45	46	47	47	49	50	52	53	54	55	58

Dimensions\* and weights

Without enclosure (IP00)



With IP31 metal enclosure



Rated power (kVA)		160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
<b>Without enclosure IP00</b>														
Dimensions (mm)	A	1470	1440	1440	1490	1470	1510	1590	1660	1720	1930	1970	2050	2290
	B	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	1270	1270
	C	1710	1710	1730	1870	1890	1930	2080	2100	2270	2180	2370	2450	2530
	D	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	820/1070	820/1070	1070
Total weight (kg)		1450	1450	1500	1720	1820	1980	2410	2800	3320	4110	4650	5510	7220
<b>With IP31 metal enclosure</b>														
Dimensions (mm)	A1	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2340	2340	2340	2340	2440	2700
	B1	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1180	1280	1280	1280	1280	1320	1400
	C1	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2700	2700	2700	2600	2700	2800
Weight enclosure (kg)		220	220	220	220	220	220	270	270	270	270	270	280	320
Total weight (kg)		1670	1670	1720	1940	2040	2200	2630	3070	3590	4380	4920	5790	7540

\* Dimensions and weights without enclosure housing (IP00 & IP31)  
 Dimensions and weights are for guidance only and are NON CONTRACTUAL. Only the definitive drawings following from the order will commit us contractually.  
 For other voltages, impedance voltages and dual-voltages, weights and dimensions are different (consult us).  
 \*\* Refer Page 4 Overview for more detail

Tabella 5 – Datasheet trasformatori BT/MT

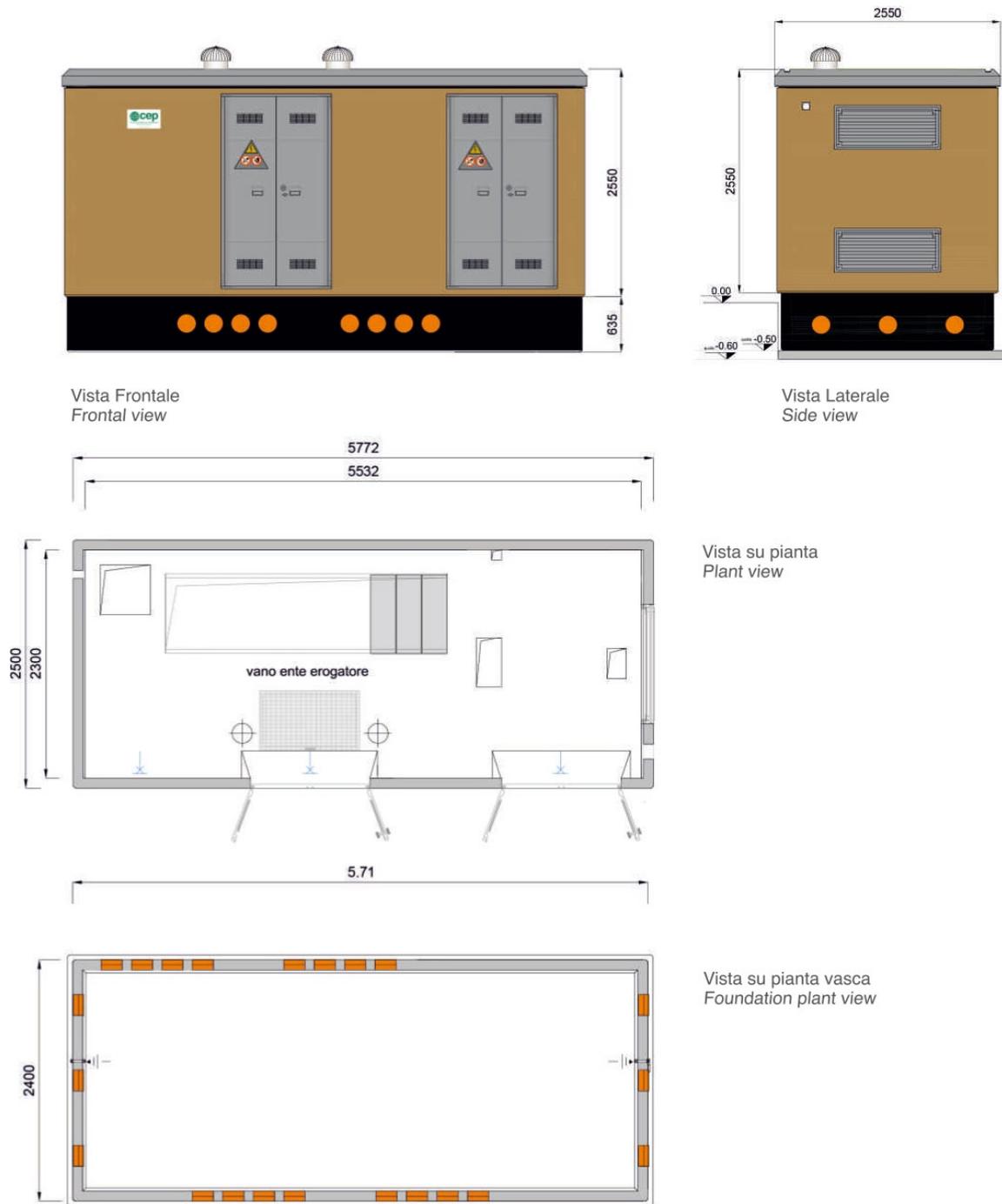
Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



**Box P57 e-distribuzione DG2061 Ed.08**



**Quote e dimensioni scavo**  
Digging quota and dimensions

Lunghezza - Length	m	8,00
Larghezza - Width	m	3,50
Profondità - Depth	m	0,60

Figura 11 – Particolare Cabina P57

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 32 | 92

**Box P87**

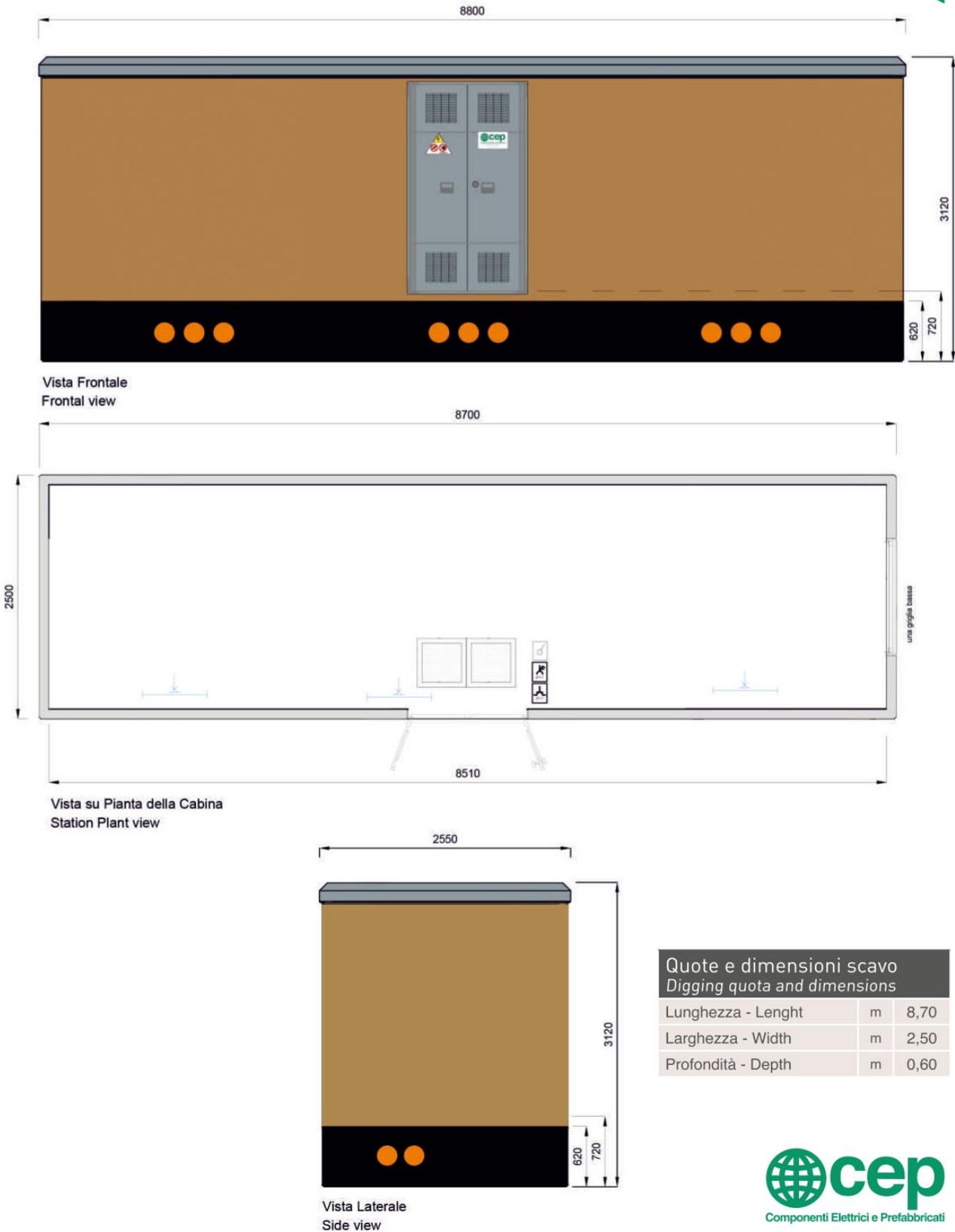


Figura 12 – Particolare Cabina P87

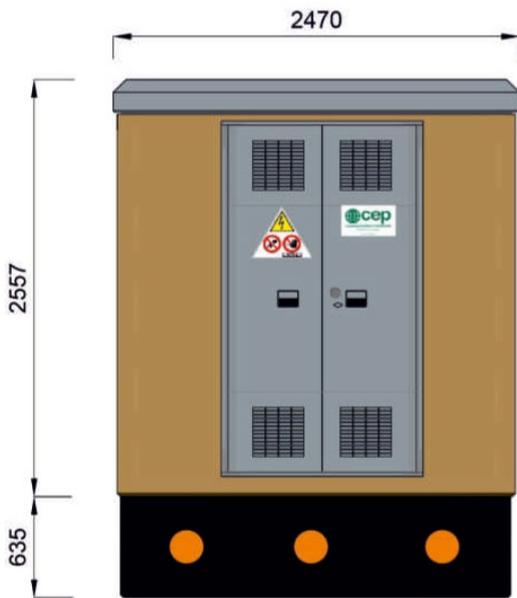
**Committente:**

GREEN FIFTEEN S.R.L.

**Progettista:**



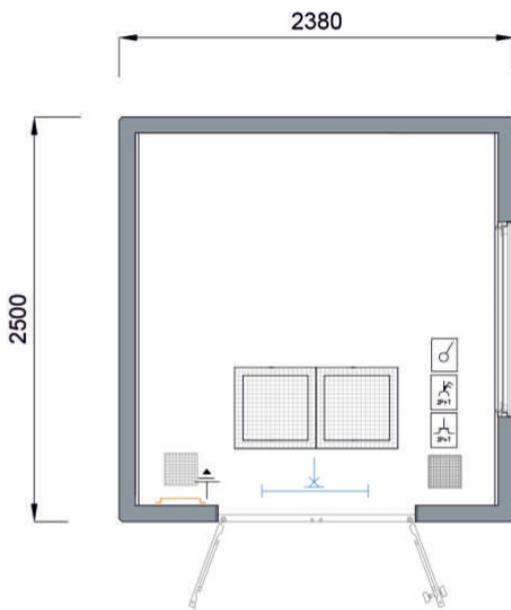
**Box P25**



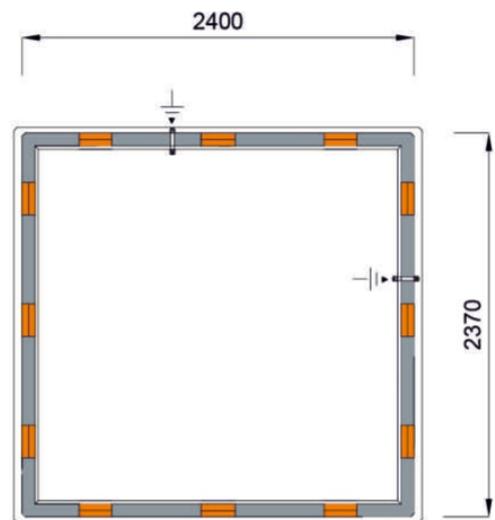
Vista Frontale  
Frontal view

Quote e dimensioni scavo  
Digging quota and dimensions

Lunghezza - Length	m	3,00
Larghezza - Width	m	3,50
Profondità - Depth	m	0,60



Vista su pianta  
Plant view



Vista su pianta vasca  
Foundation plant view



Figura 13 – Particolare Cabina P25

Committente:

Progettista:

GREEN FIFTEEN S.R.L.



Pag. 34 | 92

#### 4.4. Sala controllo e magazzino

Vista la cubatura realizzabile nel fondo, pari a m<sup>3</sup> 18.009,96 data dal seguente calcolo:

- *Sf* Superficie Fondo 600.332,00 m<sup>2</sup>
- *If* Indice fondiario 0,03 m<sup>3</sup>/metro quadrato
- Altezza massima degli edifici 7,5m

$$\text{Calcolo Cubatura} = Sf \times If = 600.332 \times 0,03 = 18.009,96 \text{ m}^3 \text{ (realizzabili)}$$

Il progetto, prevede la costruzione di una sala controllo, un magazzino da adibire in parte a ricovero dei mezzi agricoli e in parte a magazzino di stoccaggio a servizio dell'impianto e una tettoia per lo stoccaggio dei rifiuti, la struttura sarà posizionata in un'isola ricavata all'interno del campo, posizionata in prossimità dell'ingresso principale all'area di impianto. I locali saranno realizzati con strutture in ferro e pannelli sandwich, la tettoia sarà libera da tre lati, mentre le fondazioni saranno realizzate in calcestruzzo armato. Di seguito, si riportano le principali misure dei locali con il calcolo della quadratura e della cubatura.

##### Dimensioni Lineari

- Sala controllo, dimensioni 10x20, altezza massima 3,5 m;
- Magazzino ricovero mezzi e stoccaggio scorte impianto, dimensioni 15x20, altezza massima al punto centrale 6 m, altezza minima 4,5 m;
- Tettoia, dimensioni 10x10, altezza massima 4,5 m, altezza minima 3,8 m.

##### Calcolo quadratura

- Sala controllo, 200 m<sup>2</sup>;
- Magazzino ricovero mezzi e stoccaggio scorte impianto, 300 m<sup>2</sup>;
- Tettoia, 100 m<sup>2</sup>.

##### Calcolo Cubatura

- Sala controllo, 700 m<sup>3</sup>;
- Magazzino ricovero mezzi e stoccaggio scorte impianto, 1575 m<sup>3</sup>;
- Totale Cubatura in progetto= 2.275 m<sup>3</sup>

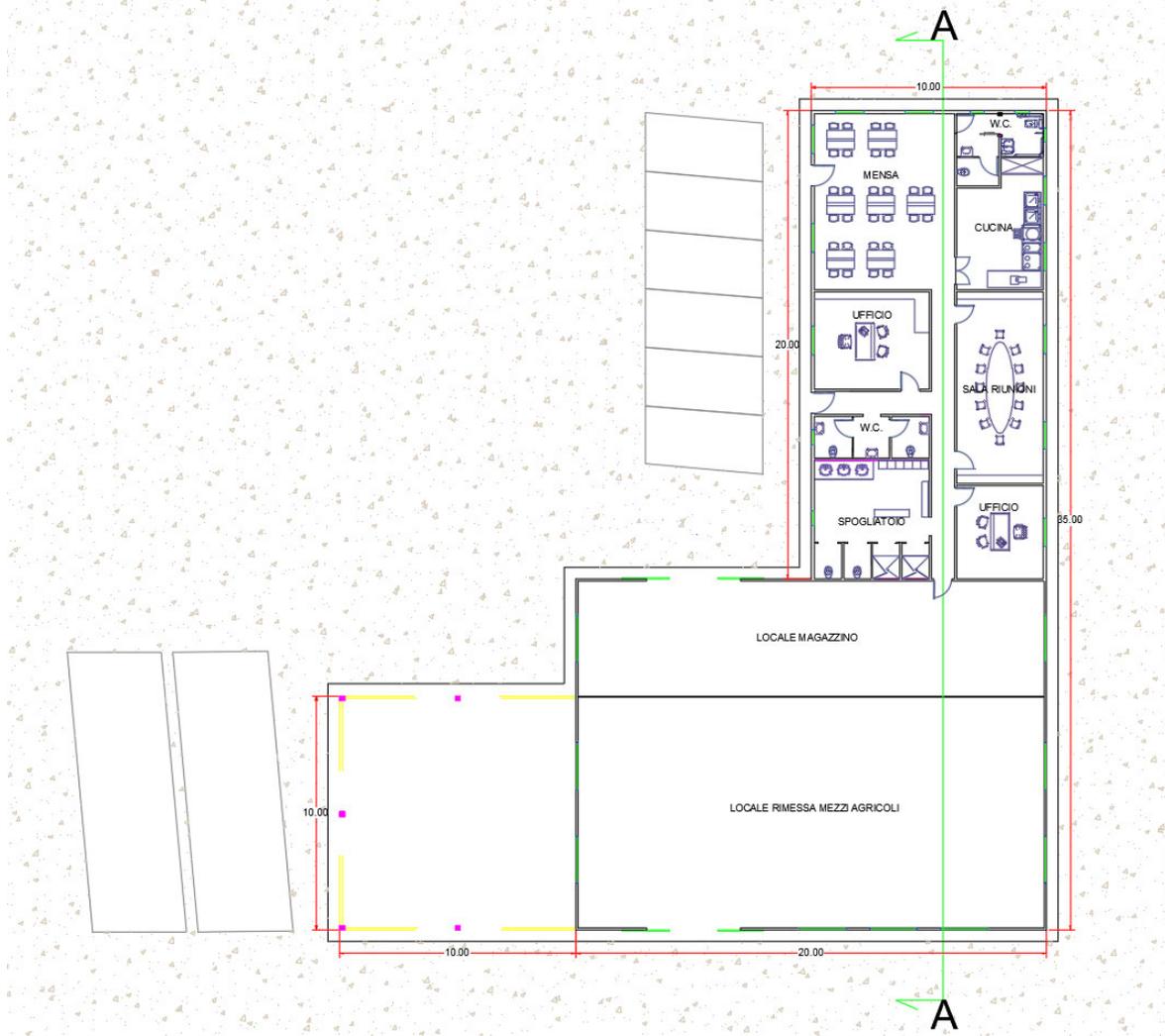


Figura 14 – Sala controllo e magazzino



Figura 15 – Simulazione della sala controllo e magazzino

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 36 | 92

#### 4.5. Strutture di sostegno

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 9,80 mt), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite essenzialmente da tre componenti:

- Pali a vite di sostegno delle batterie di Trackers alloggianti i pannelli fotovoltaici da inserire direttamente sul terreno (nessuna fondazione prevista), o in alternativa pali infissi;
- 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 (in totale 26 moduli disposti su due file in verticale);
- L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.

L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico (controllato da un software), che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata. Le strutture saranno opportunamente dimensionate per sopportare il peso dei moduli fotovoltaici, considerando il carico da neve e da vento della zona di installazione.

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.

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 0,5 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole.

Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è circa 4,76 m (sempre in corrispondenza della massima inclinazione dei moduli).



Figura 16 – Particolare strutture di sostegno impianto del tipo ad inseguimento monoassiale



Figura 17 – Disposizione dei moduli fotovoltaici

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 38 | 92



$$S = 2 \times (1 \times 10) \text{ mm}^2$$

$$I_{zo} = 95 \text{ A}$$

$$U_o/U = 1800\text{V dc} / 1200\text{V ac}$$

Eventuali varianti, saranno adottate in fase di "**progettazione esecutiva**"

#### 4.6.2. Cavi Cavi di bassa tensione in DC

Per quanto attiene ai cavi di collegamento dei quadri elettrici di sottocampo al gruppo di conversione, è stata assunta una corrente di impiego pari alla somma delle massime correnti erogabili dalle stringhe interconnesse in parallelo.

Come riscontrabile dallo schema elettrico unifilare, a cui si rimanda per una maggiore comprensione, nel caso più sfavorevole si hanno n° 17 stringhe fotovoltaiche in parallelo, pertanto la corrente di impiego assunta ai fini del dimensionamento della linea è pari a:

$$I_B = 1,25 \times i \times I \text{ max stringa}$$

dove:

- $I_B$  è la corrente di impiego [A];
- $i$  è il numero di stringhe collegate afferenti al QPS;
- $I \text{ max stringa}$  è la corrente massima di stringa;
- 1,25 è un coefficiente di sicurezza applicato ai fini del calcolo della massima corrente transitante nella linea oggetto di dimensionamento.

Sostituendo i valori, si ottiene:

$$I_B = (1,25 \times 13,98 \times 17) = 297 \text{ A}$$

In questa fase della progettazione la scelta ricade su cavi solari aventi le caratteristiche di seguito riportate, salvo verifica in fase di progettazione esecutiva:

$$S = 3 \times (1 \times 240) \text{ mm}^2$$

$$I_{zo} = 331 \text{ A}$$

$$U_o/U = 1800\text{V dc} / 1200\text{V ac}$$

Eventuali varianti, saranno adottate in fase di "**progettazione esecutiva**".

#### 4.6.3. Cavi MT interni campo

Come deducibile dalle tavole di progetto allegate, è prevista la realizzazione di n° 3 linee elettriche di media tensione in cavo interrato, a struttura radiale, ciascuna delle quali alimenterà in entra-esci un certo numero di Cabine di Trasformazione, secondo l'ordine indicato nello schema elettrico generale MT-BT. In questa fase della progettazione, si è scelto di utilizzare cavi tripolari ad elica visibile per posa interrata **ARE4H5EX 18/30 kV**, aventi le seguenti caratteristiche:

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 40 | 92

$$S_1 = 3 \times (1 \times 240) \text{ mm}^2$$

$$S_2 = 3 \times (1 \times 240) \text{ mm}^2$$

$$S_3 = 3 \times (1 \times 185) \text{ mm}^2$$

$$U_0/U = 18/30 \text{ kV}$$

$$U_{\text{max}} = 36 \text{ kV}$$

Eventuali varianti saranno adottate in fase di “**progettazione esecutiva**”.

#### **4.6.4. Cavidotto MT di collegamento con la Sottostazione Elettrica di Utenza**

L'elettrodotto MT che consentirà di collegare il campo fotovoltaico con il quadro elettrico generale di media tensione della Sottostazione Elettrica di Utenza 30/220 kV, sarà realizzato con cavo tripolare ad elica visibile per posa interrata **ARE4H5EX 18/30kV**, ed avrà le seguenti caratteristiche:

$$S = 3 \times (1 \times 630) \text{ mm}^2$$

$$U_0/U = 18/30 \text{ kV}$$

$$U_{\text{max}} = 36 \text{ kV}$$

Esso è stato dimensionato in base alla potenza da trasmettere, verrà interrato ad una profondità di posa non inferiore a 1,40 m e si svilupperà secondo il tracciato indicato nella figura sottostante:



Figura 19 – Cavidotto MT di collegamento con la Sottostazione Elettrica di Utenza

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 41 | 92

#### **4.6.5. Cavidotto AT di collegamento alla RTN**

Il collegamento della sezione AT a 220 kV della Sottostazione Elettrica di Utenza con la futura Stazione RTN di Partanna 2 verrà realizzato in cavo Al 3x1x1.600 mm<sup>2</sup> isolato in XLPE, interrato ad una profondità di posa non inferiore a 1,70 m.

#### **4.7. Misura dell'energia**

La misura dell'energia attiva e reattiva sarà effettuata tramite appositi gruppi di misura installati, sia sulla sezione AT della Sottostazione Elettrica di Utenza, che all'interno del campo fotovoltaico tramite l'installazione delle cabine di misura P25.

Le apparecchiature di misura saranno 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.

#### **4.8. Sistemi Ausiliari**

##### **4.8.1. Sistema antintrusione**

L'impianto di videosorveglianza è dimensionato per coprire il perimetro recintato dell'intera area di impianto.

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, tale sistema non si attiva al passaggio di animali con peso minore a 20 kg, quindi favorisce il normale transito della fauna locale;;
- 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 posizionato solo in prossimità degli accessi principali e delle cabine, il sistema di illuminazione sarà del tipo a LED o luce alogena ad alta efficienza, da utilizzare come deterrente. Nel caso in cui 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. B.2.16.

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

#### **4.8.2. 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.

#### **4.8.3. 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.

#### 4.9. Connessione alla RTN

La dorsale di collegamento in Media Tensione a 30 kV, descritta al precedente paragrafo **4.6.4**, è collegata al quadro generale in media tensione a 30 kV installato nella cabina della Stazione di Trasformazione 220/30 kV, di proprietà di Green Fifteen. Tale stazione sarà a sua volta collegata, tramite collegamento rigido, alle sbarre AT condivise con altri produttori, le sbarre a loro volta saranno collegate allo stallo partenza linea condiviso, che mediante un breve collegamento in cavo interrato a 220 kV, sarà collegato con lo stallo arrivo linea che si trova all'interno della nuova Stazione Elettrica RTN "PARTANNA 2", 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.

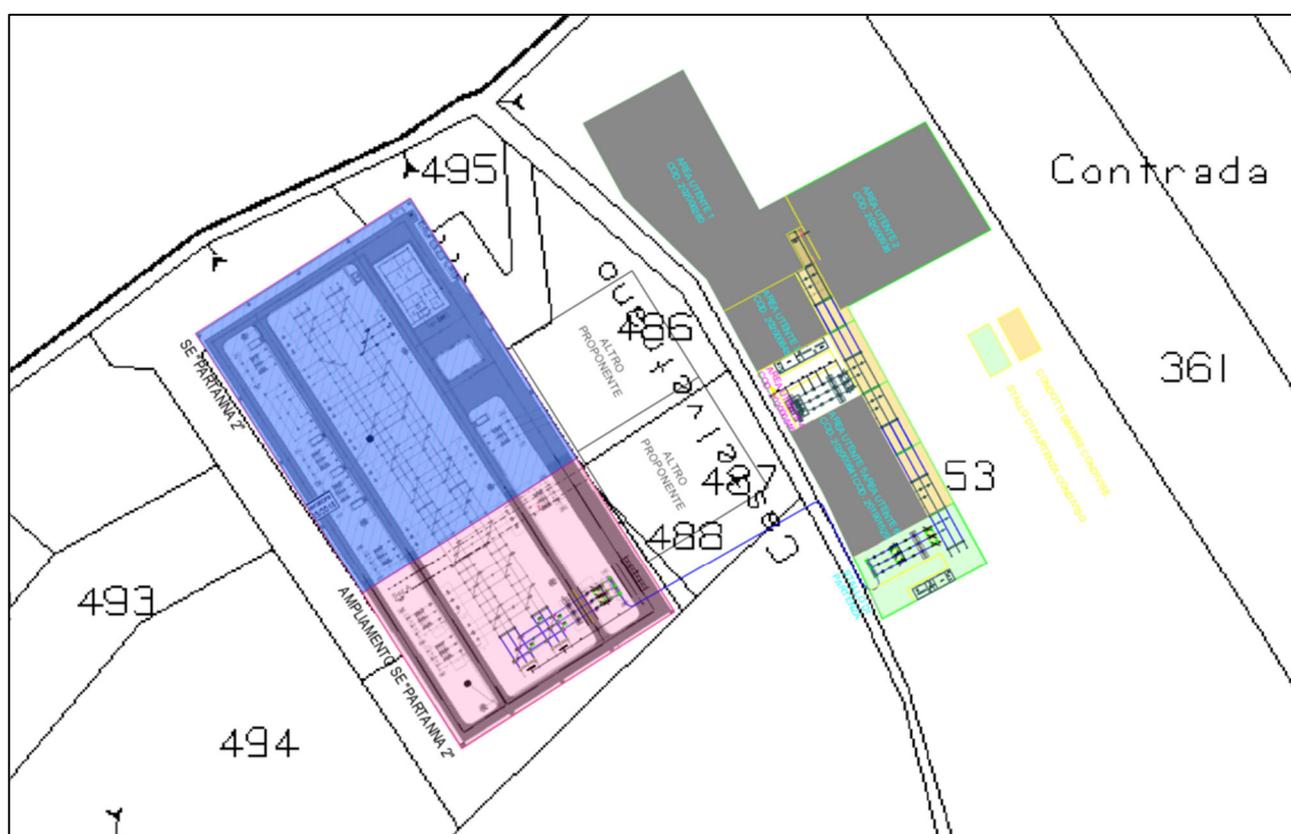


Figura 20 – Planimetria elettromeccanica stazione elettrica condivisa

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 44 | 92

## 5. L'ATTIVITÀ AGRICOLA

### 5.1. L'idea progettuale

L'idea progettuale, è quella di affidare ad una società agricola locale, la parte della produzione e trasformazione dei prodotti provenienti dal campo agrivoltaico. Per far ciò, la società proponente, attraverso contratti di comodato d'uso, affiderà la gestione dei terreni all'azienda agricola, in modo che la stessa riesca ad acquisire i titoli di conduzione della superficie, al fine di costituire un fascicolo aziendale.

Il progetto, inoltre, prevede una seconda fase di sviluppo di tipo agroindustriale, infatti per massimizzare i benefici connessi alla realizzazione del parco e alle ricadute economiche ed occupazionali derivati dalla sua realizzazione, si sta valutando la fattibilità di creare un polo agroindustriale che si occupi della trasformazione, stoccaggio, confezionamento e vendita dei prodotti agricoli provenienti dai campi fotovoltaici.

Tale approccio, di certo costruttivo, è il punto di forza del progetto, perché grazie a ciò il territorio gioverà di notevoli benefici, sia sotto il punto di vista economico che occupazionale, diventando così un punto di riferimento per l'economia agricola del territorio.

### 5.1. Attività agricole previste all'interno del campo agro-fotovoltaico

Gli impianti agro-fotovoltaici sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e di cibo sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico di conseguenza. Le colture che crescono in condizioni di minore siccità richiedono meno acqua, possiedono una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente. Come già trattato nei paragrafi precedenti, l'impianto fotovoltaico è stato progettato con lo scopo di integrare l'attività di produzione di energia con l'attività agricola. Per tale motivo la società ha previsto di:

- Mitigare l'impatto paesaggistico, realizzando una fascia arborea minima di 10 m. lungo tutto il perimetro del sito, impiantando un oliveto con sesto 5x5 m. prevedendo circa 1540 piante;
- Realizzare all'interno dell'area di impianto, un oliveto intensivo composto da 1400 piante, selezionando *cultivar* incluse nel disciplinare di produzione della D.O.P. Valli Trapanesi;
- Realizzare un impianto di colture da pieno campo, diversificando tra ortive in irriguo ed in asciutto, officinali ed aromatiche;
- Provvedere all'acquisto dei macchinari per lo svolgimento dell'attività agricola.



Figura 21 – Vista Oliveto

## 5.2. Sistemi di monitoraggio agricoli previsti

L'attività di monitoraggio è utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse. A tali scopi il DL 77/2021 prevede un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio. (REQUISITO D):

- D.1) il risparmio idrico;
- D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Di seguito si riportano i parametri che saranno oggetto di monitoraggio:

- Il recupero della fertilità del suolo;
- Il microclima;
- La resilienza ai cambiamenti climatici.

A seguire, si fa una breve disamina di ciascuno dei predetti parametri e delle modalità con cui possono essere monitorati.

### 5.2.1. Monitoraggio del risparmio idrico

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo.

Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola può essere soddisfatto attraverso:

- auto-provvigionamento: l'utilizzo di acqua può essere misurato dai volumi di acqua dei serbatoi/autobotti prelevati attraverso pompe in discontinuo o tramite misuratori posti su pozzi aziendali o punti di prelievo da corsi di acqua o bacini idrici, o tramite la conoscenza della portata concessa (l/s) presente sull'atto della concessione a derivare unitamente al tempo di funzionamento della pompa;
- servizio di irrigazione: l'utilizzo di acqua può essere misurato attraverso contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico, o anche tramite i dati presenti nel SIGRIAN;
- misto: il cui consumo di acqua può essere misurato attraverso la disposizione di entrambi i sistemi di misurazione suddetti.

*Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, si precisa che le colture ante investimento non utilizzano alcuna risorsa idrica, di fatto le aree di seminativi vengono impiegate per la coltivazione di cereali e leguminose autunno-vernini, mentre la situazione post investimento prevede la diversificazione l'attività agricola ed aumentare la redditività dell'azienda agrivoltaica, per realizzare livelli di produttività economicamente soddisfacenti con una particolare attenzione all'impiego della risorsa irrigua, le colture arboree che verranno realizzate saranno dotate di impianti di irrigazione a microportata, mentre l'acqua necessaria per gli impianti di irrigazione verrà prelevate dagli invasi che verranno realizzati all'interno dell'area di progetto. (vedi paragrafo 6.1.4. Realizzazione invasi). Gli invasi previsti a progetto quindi, saranno collocati in aree dove ad oggi, allo stato di fatto, soggette a fenomeni di ristagno idrico naturale, ragion per cui non si andranno a stravolgere le condizioni idriche ed idrogeologiche dell'area ad oggi esistenti.*

Il monitoraggio avverrà attraverso un confronto dei volumi irrigui che verranno effettuati nel corso delle annate agrarie, la misurazione verrà effettuato tramite contatori di portata che verranno installati lungo le tubazioni dedicate all'irrigazione del sistema agrivoltaico.

### 5.2.2. Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale attività verrà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione verranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 47 | 92

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano culturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

### **5.2.3. Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo**

Importante aspetto riguarda il recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all'attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agrivoltaici. Il monitoraggio di tale aspetto verrà effettuato tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

### **5.2.4. Monitoraggio del microclima**

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria. L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie.

Tali aspetti saranno monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio potrebbe riguardare:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);

la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

### **5.2.5. Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici**

Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)", dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. Per tale motivo in fase di monitoraggio si effettuerà l'analisi dei rischi climatici fisici del luogo, individuando le eventuali soluzioni di adattamento

## 6. FASE DI COSTRUZIONE DEL CAMPO

I lavori previsti per la realizzazione del campo agro-fotovoltaico si possono suddividere in due categorie principali:

► Lavori relativi alla costruzione dell'impianto agro-fotovoltaico:

- . Accantieramento e preparazione delle aree;
- . Realizzazione strade interne e piazzali;
- . Realizzazione fosso di guardia in terra;
- . Realizzazione invasi;
- . Installazione recinzione e cancelli;
- . Realizzazione fondazione pali a vite di sostegno;
- . Montaggio strutture e tracker;
- . Installazione dei moduli;
- . Installazione inverter e quadri di parallelo;
- . Realizzazione fondazioni per cabine e sala controllo;
- . Realizzazione cavidotti corrugati;
- . Cavidotti BT;
- . Cavidotti MT;
- . Posa rete di terra;
- . Installazione cabine di trasformazione e sala controllo;
- . Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza;
- . Finitura aree;
- . Cavidotto MT (dorsale MT di collegamento all'impianto di Utenza);
- . Realizzazione SEU Kinisia 4;
- . Realizzazione sistema di sbarre AT condiviso;
- . Posa Cavo AT 220 kV e allaccio allo stallo arrivo linea;
- . Ripristino aree di cantiere e area SEU Kinisia 4.

► Lavori relativi all'attività agricola

- . Fascia arborea perimetrale;
- . Impianto oliveto;
- . Impianto colture da pieno campo;
- . Chiudenda e passaggi faunistici;
- . Inerbimento;
- . Arnie;
- . Stima del fabbisogno idrico e fonti di approvvigionamento;
- . Cumuli di pietrame;
- . Misure di compensazione del consumo di suolo;
- . Riepilogo piano colturale.

Nei successivi paragrafi si descrivono puntualmente le attività che verranno realizzate, fornendo anche delle indicazioni sulle modalità di gestione del cantiere, delle tempistiche realizzative, delle risorse che verranno impiegate durante la realizzazione del campo agro-fotovoltaico.

*Committente:*

GREEN FIFTEEN S.R.L.

*Progettista:*



Pag. 49 | 92

Per maggiori dettagli sulle tempistiche realizzative si rimanda al Cronoprogramma riportato in Allegato.

## 6.1. Lavori relativi alla costruzione dell'impianto agro-fotovoltaico

### 6.1.1. Accantieramento e preparazione delle aree

L'area di realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale molto pianeggiante con un leggero declivio (<3%) verso nord/ovest. È perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti e un'eventuale rimozione della sterpaglia e delle pietre superficiali, per preparare l'area. Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installati le cabine e la sala controllo dell'impianto per la realizzazione delle fondazioni di quest'ultime.

Qualora risulti 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. L'area di stoccaggio e del cantiere sarà dislocata nella zona dove è previsto l'ingresso dell'impianto, l'area sarà di circa 1.000 mq e sarà così distinta:

- Area Uffici/Spogliatoi/WC;
- Area parcheggio;
- Area di stoccaggio provvisorio materiale da costruzione;
- Area di deposito provvisorio materiale di risulta.

### 6.1.2. Realizzazione strade interne 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. La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di circa 4 mt di larghezza, formata da uno strato in rilevato di circa 30 cm di misto di cava. Ove necessario vengono quindi effettuati:

- Scotico circa 30 cm;
- Eventuale spianamento del sottofondo;
- Rullatura del sottofondo;
- Posa di geotessile;
- Formazione di fondazione stradale in misto frantumato e detriti di cava per 20 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 ove servono.

La viabilità esistente per l'accesso alla centrale 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 del campo agro-fotovoltaico, che dista circa 800 mt dalla Strada Provinciale 29, in buono stato di manutenzione, permette un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione.

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 50 | 92

### 6.1.3. Realizzazione fosso di guardia in terra

Gli interventi previsti per la raccolta e l'allontanamento delle acque meteoriche hanno lo scopo principale del mantenimento delle condizioni di equilibrio idrogeologico tramite la realizzazione di fossi di guardia (canali in terra), i quali sono un valido ed affermato sistema costruttivo ideale nelle applicazioni dell'ingegneria naturalistica.

La proposta d'intervento per il progetto in oggetto consiste nella realizzazione di un canale a sezione trapezia sul quale installare una speciale **biostuoia in fibra di cocco** utile per:

- Ridurre la velocità dell'acqua all'interno del fosso di guardia;
- Ridurre l'erosione del canale a causa dello scorrimento delle acque;
- Favorire la dispersione nel terreno dell'acqua in quanto la geostuoia ha una struttura aperta che permette la permeazione dell'acqua attraverso la sezione del canale stesso;
- Favorisce l'attecchimento della vegetazione per un ancora minore impatto visivo;
- La biostuoia in fibre di cocco naturali funge da supporto al naturale attecchimento della vegetazione sul canale in terra senza alterare quindi le componenti naturalistiche e paesaggistiche dei luoghi.

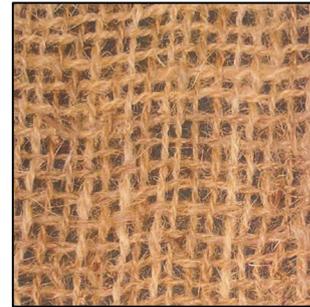


Figura 22 – Particolare geostuoia in fibra di cocco per il rivestimento dei fossi di guardia

I canali rinverdivili sono realizzati per la raccolta delle acque di dilavamento dei versanti fungendo da collettori delle acque meteoriche favorendone la raccolta e lo smaltimento.

Rispetto ai classici canali per lo scolo delle acque superficiali, la scelta proposta è caratterizzata da:

- ✓ Facilità di movimentazione e trasporto on site
- ✓ Velocità di installazione
- ✓ Flessibilità strutturale dell'opera
- ✓ Adattabilità alle asperità del terreno, tipica di un materiale flessibile
- ✓ Bassissima manutenzione legata esclusivamente allo sfalcio dell'erba in eccesso
- ✓ Nessun problema di durabilità strutturale
- ✓ I canali rinverdivili si integrano nel sistema ambientale non rappresentando un elemento di discontinuità paesaggistica

Lo sviluppo planimetrico del fosso di guardia ha lo scopo di captare e regimentare le acque di dilavamento meteoriche che ricadono all'interno dell'impianto. Tali acque, incanalate nel fosso di guardia, verranno in parte disperse attraverso la sezione del canale stesso, grazie alla struttura aperta della geostuoia tridimensionale, in parte riversate negli invasi all'interno dell'area di progetto che saranno ripristinati. La scelta della tipologia d'intervento proposta per la regimazione delle acque meteoriche, tramite l'utilizzo dei canali in terra rinverdivili, non incide sulla quantità d'acqua che si riverserebbe sulle aree limitrofe all'area d'impianto in quanto, i fossi di guardia, hanno lo scopo principale di organizzare il deflusso stesso delle acque meteoriche.

Per l'area di progetto tali opere idrauliche sono soprattutto utili al fine di ridurre i fenomeni di ristagno idrico di acque piovane che si creano nelle porzioni sub-pianeggiate del lotto.

#### 6.1.4. Realizzazione invasi

Nell'area dell'impianto in oggetto si individuano due aree con morfologia di tipo sub-concava, nelle quali si creano le condizioni naturali per il ristagno e l'accumulo di acqua di origine meteorica, formando quindi aree di accumulo idrico di medie dimensioni. Una delle aree è limitrofa al confine Nord del campo ricadente all'interno del foglio di mappa 187, particella 25 mentre l'altra area si trova ubicata nella parte centrale del campo in particolare all'interno del foglio 187, particella 21; il progetto prevede la costruzione di tre invasi, due invasi verranno realizzati ove ad oggi troviamo le attuali aree morfologicamente concave, il terzo verrà ubicato all'interno della part. 17 del foglio di mappa 187.

Gli invasi previsti a progetto quindi, saranno collocati in aree dove ad oggi, allo stato di fatto, sono potenzialmente soggette a fenomeni di ristagno idrico naturale ragion per cui non si andranno a stravolgere le condizioni idriche ed idrogeologiche dell'area ad oggi esistenti.

In questa fase progettuale si propone la messa in opera di un pacchetto di geosintetici per migliorare l'impermeabilizzazione del fondo e delle sponde col fine di raccogliere e trattenere la maggior quantità d'acqua piovana per un utilizzo agricolo sulle colture previste all'interno dell'impianto.

Le fasi per la realizzazione di quanto sopra descritto sono le seguenti:

- Scavo per una profondità massima di 1,50 mt sotto il piano di campagna, regolarizzazione del fondo e delle sponde dell'invaso;
- Messa in opera di geotessile non tessuto con grammatura non inferiore a 200 gr/mq avente funzione prevalentemente anti punzonante per evitare lo strappo dello strato soprastante a causa del peso dell'acqua che grava sulle asperità del terreno;
- Messa in opera di una geo-membrana impermeabilizzante in HDPE con spessore non inferiore a 2,00 mm che verrà saldata con speciali macchine termosaldatrici col fine di impermeabilizzare e trattenere l'acqua dell'invaso.

Gli invasi previsti a progetto sono stati dimensionati in base alla quantità di acqua affluente nelle sezioni di riferimento dei relativi sottobacini idrici nei quali ricadono gli invasi.

Al fine di poter calcolare la quantità di acqua affluente alla sezione considerata è necessario conoscere la superficie del bacino idrografico sotteso ed il coefficiente di deflusso.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei parametri di input utilizzati ed i relativi risultati ottenuti.

<i>Descrizione</i>	<i>Altezza di pioggia calcolata</i>	<i>Superficie bacino idrografico di riferimento</i>	<i>Quantità di acqua effluente alla sezione di riferimento</i>	<i>Capacità invaso di progetto</i>
<i>Unità di misura</i>	<i>mm</i>	<i>mq</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
<i>Invaso A</i>	34,3	218.282,10	7.508,90	2.950
<i>Invaso B</i>	34,3	1.614.460,90	55.537,45	5.500
<i>Invaso C</i>	34,3	1.614.460,90	55.537,45	1.600

Dai calcoli eseguiti risulta che la quantità di acqua che defluisce alle sezioni sulle quali verranno realizzati gli invasi sono di gran lunga maggiori rispetto alla capacità di raccolta degli invasi, ragion per cui, la realizzazione degli stessi, non comporterà in alcun modo modifiche ed alterazioni del sistema idrologico ed idrogeologico dell'area ad oggi in essere.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Idrologica-idraulica di progetto.

### 6.1.5. Installazione recinzione/chiudenda e cancelli

L'area del campo sarà interamente recintata, la recinzione perimetrale dell'impianto sarà posizionata tra la fascia di mitigazione ed il parco fotovoltaico al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico del progetto.

Come indicato nello studio botanico faunistico. Tra le specie di mammiferi che è possibile riscontrare nell'area oggetto vi sono:

- Apodemus sylvaticus Linnaeus (Topo selvatico);
- Hystrix cristata Linnaeus (Istrice);
- Oryctolagus cuniculus Linnaeus (Coniglio selvatico);
- Lepus europaeus Linnaeus (Lepre);
- Erinaceus europaeus Linnaeus (Riccio europeo);
- Vulpes vulpes Linnaeus (Volpe rossa);
- Felis silvestris Schreber (Gatto selvatico).

Per garantire il passaggio all'interno dell'area d'intervento delle suddette specie target, la recinzione ed i cancelli perimetrali saranno costituiti da rete metallica fissata su pali in legno di pino infissi nel terreno. La rete metallica caratterizzata da una doppia trama, la parte superiore con una rete a maglie di dimensione 15x15 cm, mentre le maglie della parte inferiore di dimensione 30x30 cm, così da garantire il passaggio della piccola fauna target.

Inoltre per facilitare la libera circolazione di alcune specie di mammiferi all'interno del campo, in direzione dei corridoi ecologici presenti nell'area di riferimento, saranno inseriti nella recinzione dei varchi, essi, avranno una dimensione di 60x30 cm e permetteranno l'accesso di specie come la Volpe rossa e l'Istrice all'interno dell'area.

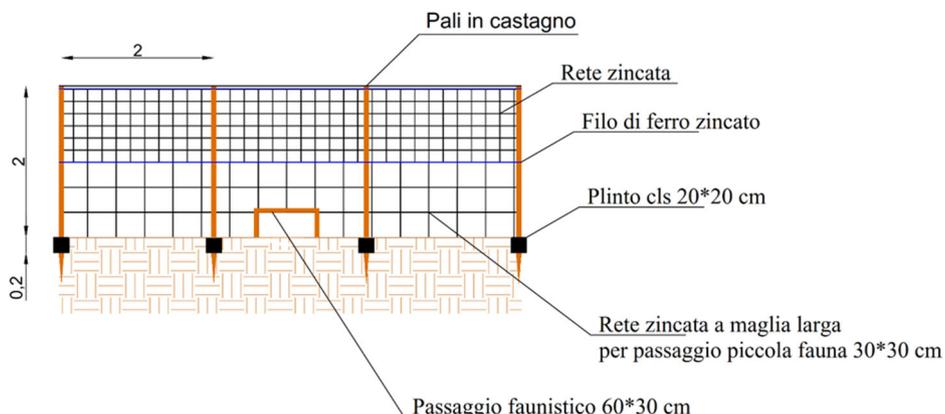




Figura 23 – Simulazione della recinzione con rete metallica e pali in legno



Figura 24 – Vista dall'interno del campo. Particolare della recinzione.

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 54 | 92

### 6.1.6. Realizzazione fondazioni pali a vite 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 pali a vite con forklift (tipo "merlo") e alla loro installazione. In questa fase di progetto sono state previste delle fondazioni a vite, tali fondazioni costituiscono un sistema pratico e veloce per realizzare solide basi adatte a sostenere le strutture dei pannelli fotovoltaici previsti in progetto. Sono fondazioni in acciaio dotate di spirale che vengono installate tramite avvitamento direttamente al suolo.

La loro messa in opera non produce detriti di risulta e non prevede l'uso di cemento, sono di lunga durata e risultano facilmente rimovibili e riutilizzabili.

La Società Proponente, comunque si riserva la possibilità di utilizzare altre soluzioni in fase esecutiva, quali ad esempio i pali infissi, altra soluzione che non prevede l'utilizzo di cemento, ma vengono infissi dei profili (HEA-HEB) direttamente nel terreno tramite l'utilizzo di un battipalo, la soluzione scelta in fase esecutiva, sarà comunque supportata da nuovi calcoli esecutivi sulle strutture. Le attività possono iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell'impianto in modo consequenziale.

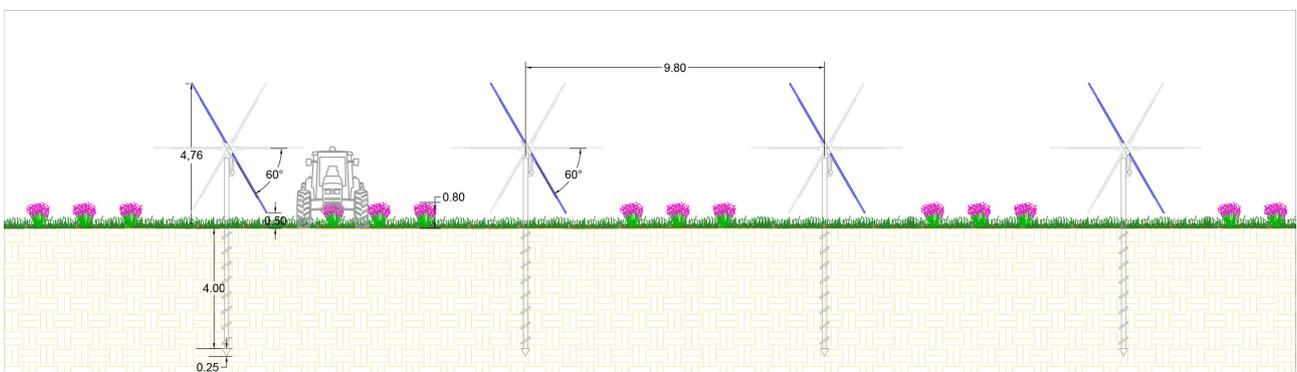


Figura 25 – Particolare fondazioni con pali a vite

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 55 | 92

### **6.1.7. Montaggio strutture e tracker**

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.



Figura 26 - Montaggio tracker

### **6.1.8. Installazione dei moduli**

Completato il montaggio meccanico delle strutture 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.

### **6.1.9. Installazione Inverter e quadri di parallelo**

Terminata l'installazione delle strutture portamoduli e dei moduli fotovoltaici, si provvederà al montaggio meccanico degli inverter, essi saranno posizionati all'interno delle cassette agganciate alla parte retro delle strutture portamoduli, successivamente al montaggio meccanico si procederà al loro cablaggio e all'accoppiamento stringa/inverter.

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 56 | 92

### **6.1.9. Realizzazione fondazioni per cabine e sala controllo**

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, potranno essere realizzate delle solette in calcestruzzo opportunamente dimensionate in fase esecutiva.

Per quanto riguarda la struttura per la sala controllo dell'impianto e del magazzino per il ricovero dei mezzi agricoli, esso sarà realizzato con struttura portante in ferro e pannelli sandwich, per quanto riguarda le fondazioni, saranno realizzate con dei plinti collegati tra di loro con delle travi di collegamento, nei plinti saranno annegate le barre di ancoraggio dove andranno collegati i pilastri della struttura portante in ferro.

### **6.1.10. Realizzazione cavidotti corrugati**

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

- Cavidotti per cavi BT e cavi dati;
- Cavidotti per cavi MT e Fibra ottica.

I cavidotti di potenza, sia BT che MT e la fibra ottica saranno posati ad una distanza appropriata nel medesimo scavo, in accordo alla norma CEI 11-17. La profondità minima di posa sarà di 0,8 m per i cavidotti BT/cavidotto dati e di 1,2 m per i cavidotti MT, i cavidotti saranno del tipo corrugato a doppia parete con dm 125/106.

Le profondità minime potranno variare in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti. 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.

Le fasi di realizzazione dei cavidotti sono:

- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di corrugati da posare) e stoccaggio temporaneo del terreno scavato;
- Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco fotovoltaico);
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei corrugati;
- Posa tubo corrugato;
- Posa di sabbia;
- Installazione di nastro di segnalazione;
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione;
- Rinterro con il terreno precedentemente stoccato.

### **6.1.11. Cavidotti BT**

Completata la messa in opera dei pali di fondazione e completata la posa dei cavidotti, prima di eseguire il successivo montaggio della struttura, si procederà alla posa dei cavi BT (Solari, DC e AC) e cavi Dati, con l'ausilio di una sonda passacavi.

### **6.1.12. Cavidotti MT**

La posa dei cavi MT all'interno dell'impianto fotovoltaico avverrà successivamente alla realizzazione delle strade interne, mentre la costruzione della linea di Media con la connessione dell'impianto, avverrà in un secondo momento, anche per questa operazione si utilizzerà una sonda passacavi.

### **6.1.13. Posa rete di terra**

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

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

### **6.1.14. Installazione cabine di trasformazione e sala controllo**

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali del campo agro-fotovoltaico e delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) si provvederà alla posa e installazione delle cabine di trasformazione.

Le cabine arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogru. Una volta posate si provvederà alla posa dei cavidotti 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).

Per quanto riguarda la sala controllo, realizzate le fondazioni, si procederà al montaggio della struttura portante in ferro, successivamente si procederà con il montaggio dei pannelli sandwich, montaggio degli infissi e posa dell'impianto elettrico.

### **6.1.15. 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 cavi 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 lungo tutto il perimetro a distanza di 50 metri per ogni palo.

#### **6.1.16. 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 cabine, realizzando cordoli perimetrali in calcestruzzo.

Inoltre saranno rifinite con misto stabilizzato le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

#### **6.1.17. Cavidotto MT (dorsale MT di collegamento all'Impianto di Utenza)**

Il collegamento tra il Quadro Generale MT e la Sottostazione elettrica di Utenza 30/220 kV sarà realizzato mediante una doppia terna di cavi MT, eserciti a 30 kV, di sezione 630 mm<sup>2</sup>. Saranno posati e 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 1,4 m e in formazione a trifoglio. In prossimità di interferenze con altri cavi o metanodotti si adotteranno tutte le disposizioni previste dalla norma CEI 23-46.

Di seguito riportano le principali caratteristiche tecniche del cavo MT che sarà utilizzato.

- 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>o</sub>/U/U<sub>m</sub>): 18/30/36 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Sezione: 3x(1x630) mm<sup>2</sup>

Il dimensionamento del cavo è stato eseguito sulla base delle norme CEI, secondo i criteri di portata, corto circuito, e massima caduta di tensione.

In particolare, considerazioni economiche hanno portato a scegliere per le connessioni in MT un livello di tensione pari a 30 kV.

#### **6.1.18. Realizzazione SEU Kinisia 4**

La SEU Kinisia 4 sarà realizzata in un di terreno sito nel territorio del Comune di Marsala, in prossimità della stazione elettrica PARTANNA 2, individuato al N.C.T. del Comune di Marsala nel foglio di mappa n. 189, particella n° 53, tale area sarà condivisa con altri produttori, con cui si condividerà il sistema di sbarre AT, lo stallo partenza linea, il cavo AT a 220 kV e lo stallo arrivo linea presso la SE di Partanna 2.

Nella SEU Kinisia 4 verrà effettuata la trasformazione da 30 kV a 220 kV dell'energia elettrica prodotta dall'impianto Agro-fotovoltaico, mediante un trasformatore 30/220 kV da 40 MVA.

In sintesi, la SEU utente sarà composta da:

- n. 1 Stallo di trasformazione (con trasformatore di potenza 40 MVA)
- n.1 Sistema di sbarre costituite da conduttori rigidi per l'interconnessione con il sistema di sbarre principali;
- edificio quadri arrivo linee MT, locale TLC e trasformatore servizi ausiliari.

### 6.1.19. Realizzazione sistema di sbarre AT condiviso;

Contemporaneamente alla costruzione della SEU Kinisia 4, si procederà alla costruzione del sistema di sbarre condiviso con altri produttori, nello specifico le opere comuni previste sono le seguenti:

- sistema di sbarre in AT 220 kV, per la condivisione di Stallo;
- stallo partenza linea a 220 kV;

Di seguito viene riportata la planimetria elettromeccanica e la vista laterale dello Stallo Partenza linea AT da condividere:

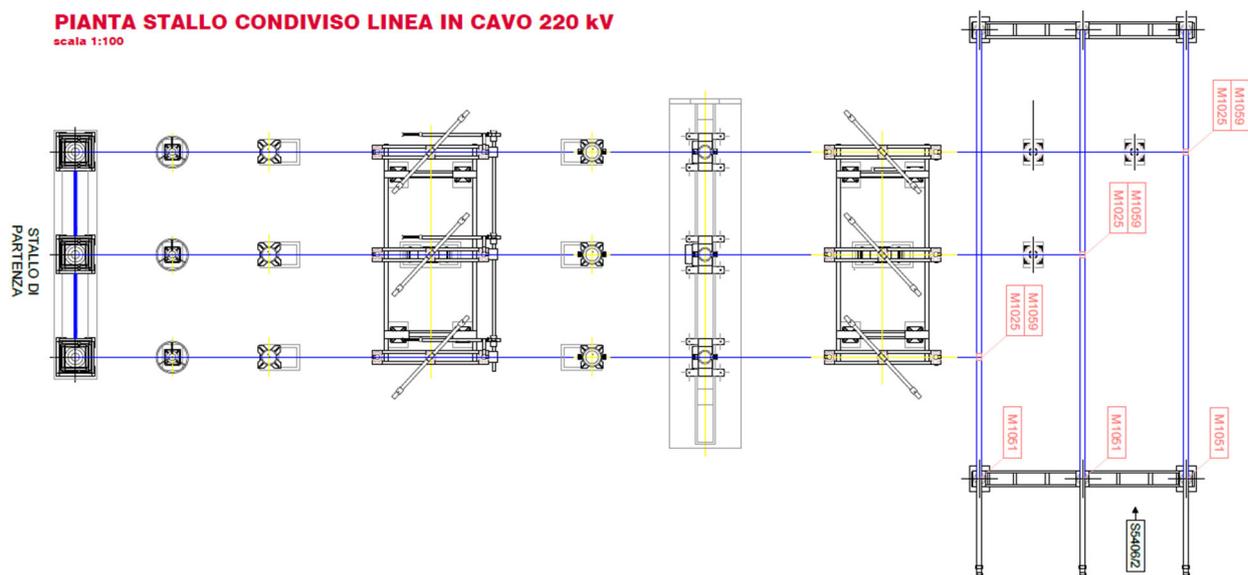


Fig. 27 – Planimetria elettromeccanica Stallo Partenza linea in cavo AT 150 kV da condividere

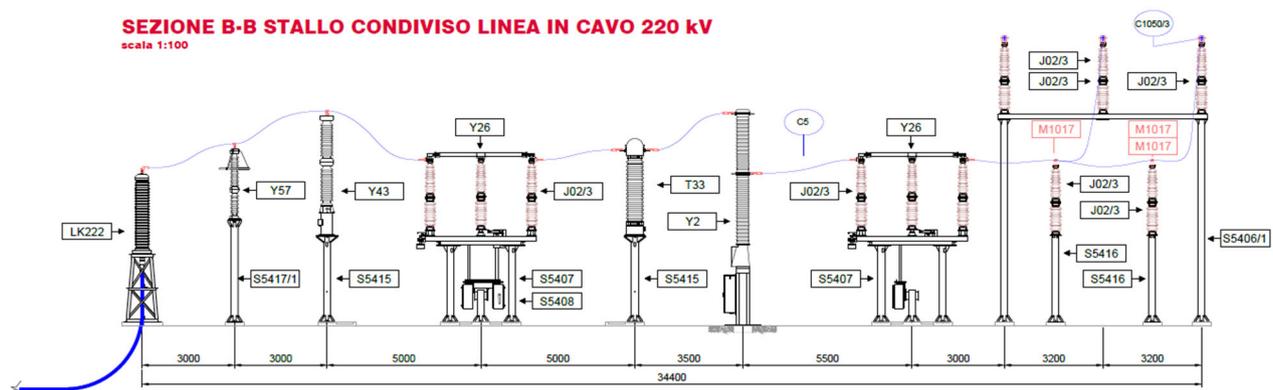


Fig. 28 – Vista laterale Stallo partenza linea in AT 150 kV da condividere

Lo stallo partenza linea AT interno al condominio delle SEU Produttori si conetterà al nuovo Stallo Arrivo Produttore da realizzarsi all'interno della stazione TERNA mediante cavo interrato. Qualora esigenze di connessione alla RTN lo richiedano in funzione dell'assicurazione di funzionamento e sicurezza della RTN stessa, la Sottostazione Elettrica Utente verrà adeguata ad eventuali specifiche tecniche richieste.

#### 6.1.20. Posa Cavo AT 220 kV e allaccio allo stallo arrivo linea

L'elettrodotto a 220 kV di collegamento tra lo Stallo Partenza Linea 30/220 kV e la Stazione Elettrica Terna 220 kV "Partanna 2" avrà una lunghezza di circa 150 m e sarà realizzato con una singola terna di cavi unipolari 3x1x1600m<sup>2</sup>, dotati di schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo a fili di rame e guaina in alluminio monoplaccato e rivestimento in polietilene (PE) con grafitura esterna. I cavi saranno interrati ad una profondità non inferiore ad 1,70 m. Il tracciato si svilupperà nelle particelle 4-169-193 dello stesso foglio di mappa 189 sul quale è ubicata la nuova Stazione Elettrica Terna "Partanna 2".

Si rimanda al progetto delle Opere di Utente per maggiori dettagli ed approfondimenti.

#### 6.1.21. Ripristino aree di cantiere e area SEU Kinisia 4

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione del campo agro-fotovoltaico e dalla SEU Kinisia 4, 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.

## 6.2. Lavori relativi all'attività agricola

Gli impianti agro-fotovoltaici sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e di cibo sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico di conseguenza. Le colture che crescono in condizioni di minore siccità richiedono meno acqua, possiedono una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente.



Figura 29 – Tipologie di impianto agro-fotovoltaico

### 6.2.1. Fascia arborea perimetrale

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del sito. La fascia di vegetazione circonda l'intera area d'impianto, **avrà una larghezza pari a 10 m**, ed una superficie complessiva di circa **3,9 Ettari**. La recinzione dell'impianto sarà posizionata oltre tale fascia, in modo da non essere visibile dall'esterno. Dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare un moderno oliveto con sesto 5x5 m. prevedendo circa **1540 piante**.



Figura 30 – Fascia di mitigazione impianto

### 6.2.2. Impianto oliveto

L’iniziativa progettuale include la realizzazione di un impianto olivicolo che verrà ubicato sia lungo la fascia di mitigazione, come descritto nel paragrafo precedente, ma anche nelle aree interne escluse dall’installazione dei moduli FV. Complessivamente tra fascia di mitigazione e le aree interne la superficie d’ impianto è di circa **7,4 Ettari**

#### 6.2.2.1. Scelta varietale

Considerando che l’area d’impianto ricade all’interno del territorio della D.O.P. «Valli Trapanesi», marchio di qualità riservato all’ olio extravergine di oliva ottenuto dalla molitura delle olive prodotte negli oliveti ricadenti nei territori dei comuni di Alcamo, Buseto Palizzolo, Calatafimi, Castellamare del Golfo, Custonaci, Erice, Gibellina, Marsala, Mazara del Vallo, Paceco, Petrosino, Poggioreale, Salemi, San Vito lo Capo, Trapani, Valderice, Vita.

Si è ritenuto opportuno selezionare le cultivar incluse nel disciplinare di produzione della D.O.P., pertanto verrà impiantata principalmente le varietà di olivo Nocellara del Belice e Cerasuola, in misura non inferiore all’ 80%.

Le altre cultivar, che concorrono alla composizione dell’oliveto complessivamente non supereranno il 20%. Considerando la superficie ed il sesto d’impianto, verranno messe a dimora circa 2940 piante di olivo ripartiti secondo le seguenti cultivar:

- n. 2353 “Nocellara del Belice”
- n. 588 “Biancolilla”

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 63 | 92

Come si evince dalla ripartizione delle varietà selezionate per l'impianto, la cultivar di Nocellara del Belice, costituisce 80 % delle piante messe a dimora.

#### 6.2.2.2. Concimazione di fondo

La fertilizzazione di fondo ha lo scopo di portare la fertilità a livelli adeguati per un buono sviluppo delle piante. Per eseguirla razionalmente, occorre effettuare le analisi del terreno e confrontare i valori ottenuti con quelli di riferimento, in modo da stabilire le quantità di fertilizzanti da apportare. La fertilizzazione di fondo non riguarda l'azoto poiché, essendo questo elemento solubile, sarebbe soggetto a lisciviazione. In terreni di media fertilità, generalmente, occorrono 40-60 t/ha di letame maturo (si può arrivare a distribuire fino 100 t/ha), 150-250 kg/ha di fosforo e 200-300 kg/ha di potassio. Se la quantità di sostanza organica da apportare è molto elevata, perché il contenuto di partenza del terreno, come spesso accade, è basso, occorre raggiungere il livello ottimale gradualmente nel corso di più anni, effettuando apporti di sostanza organica anche con la coltura in atto.

#### 6.2.2.3. Scasso

Lo scasso consiste nell'eseguire una lavorazione profonda del terreno. Con questa operazione si perseguono diversi scopi: favorire l'approfondimento delle radici ed il percolamento dell'acqua anche attraverso la rimozione di eventuali ostacoli meccanici, migliorare l'aerazione del suolo, interrare ammendanti e materiali per correggere la composizione chimica ed il pH, migliorare la disponibilità di elementi nutritivi, mescolare eventuali strati di terreno con differente tessitura se ciò porta a un miglioramento della tessitura finale, completare la rimozione dei residui radicali (questa operazione andrebbe fatta subito dopo l'estirpazione quando è più facile asportare le radici perché ancora fresche e non friabili).

L'esecuzione dello scasso è particolarmente importante in terreni compatti, in cui se non fosse fatto le piante avrebbero uno sviluppo stentato, dove bisogna raggiungere una profondità di 80-100 cm. Il periodo migliore per eseguire lo scasso è l'estate.

#### 6.2.2.4. Piantagione

La piantagione nei climi ad inverno mite, dove i rischi di danni da freddo sono trascurabili, soprattutto se caratterizzati anche da limitate precipitazioni primaverili, è preferibile farla in autunno. Per mettere a dimora le piante occorre fare delle buche a mano o con trivella azionata da un trattore o con una moto-trivella, larghe e profonde 40 cm.

Dopo la messa a dimora delle piante, si riempie la buca mettendo sotto e intorno al pane di terra della piantina il terreno accantonato al momento dello scavo, comprimendolo in maniera da farlo ben aderire al pane di terra stesso e quindi creare una buona continuità per favorire lo sviluppo dell'apparato radicale. Si lega la piantina al tutore e si somministrano circa 10 l di acqua per favorire il contatto fra terreno e radici. L'impianto dell'oliveto verrà realizzato su file con sesto in quadrato,

con distanze di piantagione di 5x5 impiegando piante in fitocelle già innestate di due anni di età e con vegetazione di un anno.

#### 6.2.2.5. Operazioni successive all'impianto (1° anno)

Dopo l'impianto, a partire dalla ripresa vegetativa, o nel caso di impianto in primavera dopo 10-15 giorni dalla messa a dimora delle piantine, è opportuno effettuare le seguenti operazioni:

- concimazioni localizzate di azoto (2-4 somministrazioni durante la primavera, per un quantitativo complessivo di circa 50 g/pianta, evitando il diretto contatto del concime con il fusticino);
- eliminazione delle infestanti (sarchiature o diserbo), che possono esercitare una forte azione competitiva nei confronti dell'acqua e degli elementi nutritivi con negative conseguenze sull'accrescimento dei giovani olivi;
- eliminazione con interventi al verde degli eventuali germogli che si sviluppano lungo il fusticino delle piantine e l'asportazione dei germogli più bassi;
- all'inizio dell'autunno, esecuzione di un trattamento con poltiglia bordolese all'1-1,2% per interrompere l'accrescimento dei germogli e favorire la lignificazione (indurimento) degli stessi;
- monitoraggio dei patogeni e fitofagi che possono attaccare e produrre gravi danni alle piantine, con particolare riguardo a tignola e oziorrinco, ed esecuzione di trattamenti antiparassitari in caso di bisogno; questi fitofagi danneggiando gli apici determinano l'interruzione della crescita e lo sviluppo di germogli laterali, con conseguenti rallentamenti dell'accrescimento e maggiori difficoltà nella conformazione della chioma;
- sostituzione delle piante non attecchite.

#### 6.2.3. Impianto colture da pieno campo

Oltre alla realizzazione degli impianti arborei, è previsto anche l'impianto di colture ortive ed officinali lungo le file tra i moduli fotovoltaici, in modo da diversificare la produzione agricola aziendale.

L'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 9,80 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 5 m (quando essi sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 7,30 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 60°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.

La superficie complessiva da destinare a queste colture è di circa **21,4 Ha**, che verrà ripartita nel seguente modo:

- Ortive in irriguo: 4,4 HA

- Ortive in pieno campo: 12,2 HA
- Officinali: 4,8 HA

Sotto il profilo agronomico, i principi di riferimento per le orticole ed officinali, non differiscono da quelli di un comune seminativo, ma in queste colture assumono un valore strategico non trascurabile.

Tra gli aspetti da non trascurare vi è l'avvicendamento delle colture, in quanto ne migliora la sostenibilità economica e ambientale del processo produttivo, perché consente di ruotare le lavorazioni, di adottare tecniche di gestione conservative del suolo e di ridurre l'impiego di fitofarmaci e diserbanti, migliorando il grado di tutela offerto alla coltura. Infatti, ruotare la tipologia della coltura evita il proliferare di quelle categorie di parassiti che, poco mobili, si avvantaggiano enormemente dalla presenza del loro ospite per più anni o dall'applicazione d'intervalli troppo stretti. Al fine di massimizzare la luce solare da parte delle piante ortive, i filari verranno realizzati seguendo l'orientamento nord - sud esattamente come l'impianto per produzione di energia. L'impianto in progetto, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole.

Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori.

A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

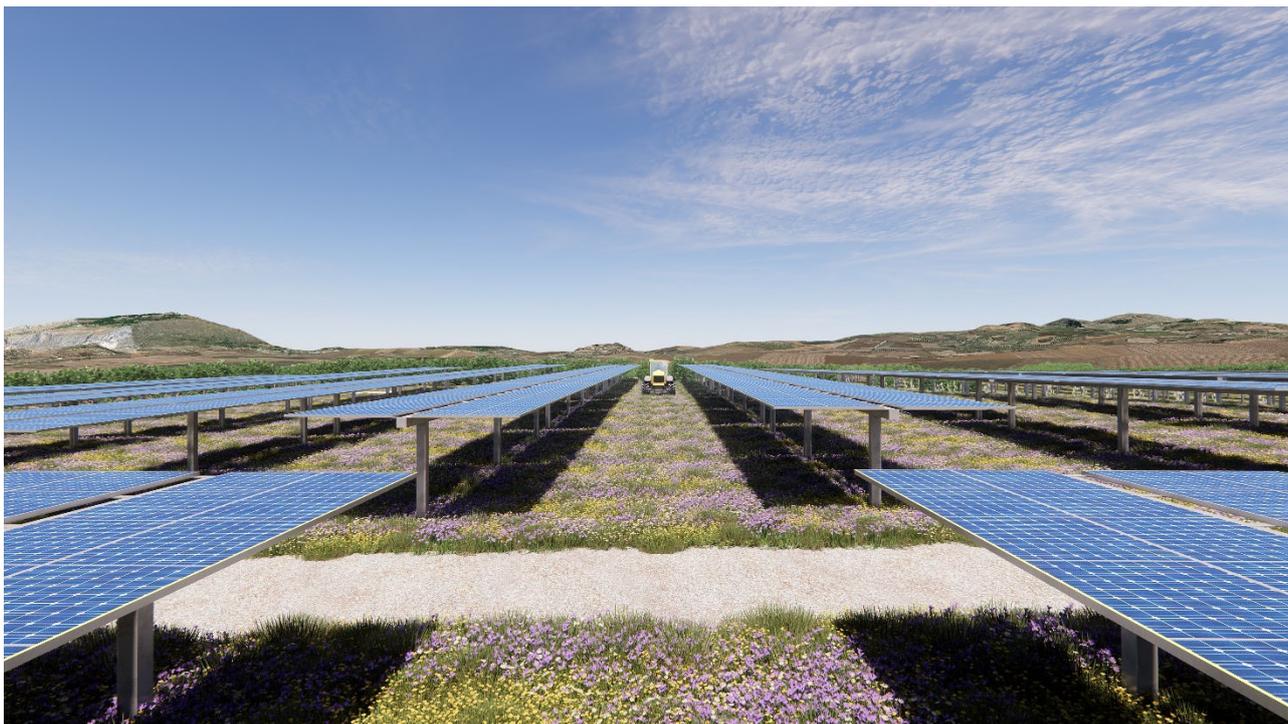


Figura 31 – Impianto colture da pieno campo tra i moduli FV

#### 6.2.3.1. Ortive in irriguo

Le ortive in irriguo saranno ubicate nell'area sub-pianeggiante poste a valle dell'area d'intervento in prossimità dei laghetti collinari, inoltre all'interno dell'area ricade una condotta idrica di proprietà del consorzio di Bonifica Trapani 1.

Le risorse irrigue, verranno impiegate per l'irrigazione degli ortaggi attraverso un impianto di irrigazione a goccia. Il metodo di irrigazione a goccia costituisce ad oggi il metodo più utilizzato in frutticoltura, in orticoltura, nelle serre e nei vivai per i quali è fondamentale il risparmio idrico, il risparmio di manodopera e di costi per la sistemazione del terreno, la possibilità di effettuare interventi di fertirrigazione. Le colture che verranno avvicendate nell'area destinata alle ortive in irriguo saranno le specie appartenenti alle famiglie delle solanacee, cucurbitacee, crucifere ed asteracee. Le piante verranno messe a dimora tra le file dei moduli fotovoltaici impiegando principalmente specie a ciclo primaverile – estivo, in modo da sfruttare al meglio la radiazione luminosa in un periodo in cui il fenomeno dell'ombreggiamento tra i moduli fotovoltaici è decisamente ridotto.

#### 6.2.3.2. Ortive in pieno campo

Nella restante superficie esclusa dall'impianto fotovoltaico, circa 12,2 HA verrà utilizzata per le colture ortive da pieno campo non-irrigua. L'orticoltura in asciutto è praticabile in genere con cicli autunno-primaverili o primaverili precoci. Le scelte possono ricadere sulle solanacee e le cucurbitacee.

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 67 | 92

### 6.2.3.3. Aromatiche/officinali

In base a quanto indicato in precedenza, un'area di circa 4,8 Ha verrà destinata alla coltivazione di piante aromatiche/officinali. Esse verranno messe a dimora sempre tra i filari dei pannelli fotovoltaici con un sesto che differisce in funzione della specie scelta.

### 6.2.4. Inerbimento

Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

*La coltivazione del manto erboso permanente verrà praticata tra le aree escluse dagli impianti tecnici, nella fascia di un metro lungo i tracker al di sotto dei moduli FV, e tra le colture arboree. Lo scopo è di mantenere costantemente coperta la superficie totale dell'impianto; complessivamente il prato stabile di leguminose impegnerà una superficie di **16,5 Ha**.*

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico, si opterà per un tipo di inerimento parziale, ovvero, il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno tra le file, soggette al calpestamento, così da facilitare la circolazione delle macchine ed aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. Saranno preferite specie di leguminose che garantiscono un aumento del titolo di azoto nel suolo, grazie alla caratteristica dell'azotofissazione, hanno cioè la prerogativa di poter stabilire un rapporto di simbiosi con un batterio azotofissatore (*Bacillus radicola* e simili); il microrganismo si insedia sulle radici e vi forma dei tubercoli nei quali fissa l'azoto dell'aria assorbito dalla pianta ospite. La caratteristica delle leguminose di fissare l'azoto atmosferico e di trasferirlo al suolo, i principali effetti positivi dell'inerimento sono i seguenti:

- Aumento della portanza del terreno.
- Effetto pacciamante del cotico erboso. La presenza di una copertura erbosa ha un effetto di volano termico, riducendo le escursioni termiche negli strati superficiali. In generale i terreni inerbiti sono meno soggetti alle gelate e all'eccessivo riscaldamento.
- Aumento della permeabilità. La presenza di graminacee prative ha un effetto di miglioramento della struttura grazie agli apparati radicali fascicolati. Questo aspetto si traduce in uno stato di permeabilità più uniforme nel tempo: un terreno inerbito ha una minore permeabilità rispetto ad un terreno appena lavorato, tuttavia la conserva stabilmente per tutto l'anno. La maggiore permeabilità protratta nel tempo favorisce l'infiltrazione dell'acqua piovana, riducendo i rischi di ristagni superficiali e di scorrimento superficiale.
- Protezione dall'erosione. I terreni declivi inerbiti sono meglio protetti dai rischi dell'erosione grazie al concorso di due fattori: da un lato la migliore permeabilità del terreno favorisce l'infiltrazione dell'acqua, da un altro la copertura erbosa costituisce un fattore di scabrezza che riduce la velocità di deflusso superficiale dell'acqua.
- Aumento del tenore in sostanza organica. Nel terreno inerbito gli strati superficiali non sono disturbati dalle lavorazioni pertanto le condizioni di aereazione sono più favorevoli ad una naturale evoluzione del tenore in sostanza organica e dell'umificazione. Questo aspetto si

traduce in una maggiore stabilità della struttura e, contemporaneamente, in un'attività biologica più intensa di cui beneficia la fertilità chimica del terreno.

- Sviluppo superficiale delle radici assorbenti. Negli arboreti lavorati le radici assorbenti si sviluppano sempre al di sotto dello strato lavorato pertanto è sempre necessario procedere all'interramento dei concimi fosfatici e potassici. Nel terreno inerbito le radici assorbenti si sviluppano fin sotto lo strato organico, pertanto gli elementi poco mobili come il potassio e il fosforo sono facilmente disponibili anche senza ricorrere all'interramento.
- Migliore distribuzione degli elementi poco mobili lungo il profilo. La copertura erbosa aumenta la velocità di traslocazione del fosforo e del potassio lungo il profilo. La traslocazione fino a 30-40 cm negli arboreti lavorati avviene nell'arco di alcuni anni, a meno che non si proceda ad una lavorazione profonda che avrebbe effetti deleteri sulle radici degli alberi. Gli elementi assorbiti in superficie dalle piante erbacee sono traslocati lungo le radici e portati anche in profondità in breve tempo, mettendoli poi a disposizione delle radici arboree dopo la mineralizzazione.

L'inerbimento tra le interfile dei moduli FV e tra le colture arboree, sarà realizzato seminando miscugli di leguminose, in particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio);
- *Vicia sativa* (veccia);
- *Hedysarum coronarium* (sulla).

Attraverso la fioritura delle seguenti specie, nel periodo primaverile (marzo-maggio) si assicura alle api, un pascolo ed una raccolta di polline costante ed abbondante.

### 6.2.5. Arnie

Tra le opere di progetto al fine di garantire una corretta ecocompatibilità ambientale vi è l'inserimento all'interno del sito in oggetto, di n° 6 arnie per l'allevamento dell'Apis Mellifera. Esse saranno distribuite equamente su tutti i lotti di progetto. Mentre per quanto riguarda le attività di smielatura ed il confezionamento verranno commissionate conto terzi.



Figura 32 – Simulazione delle arnie interne al campo

### **6.2.6. Stima del fabbisogno idrico e fonti di approvvigionamento**

Per quanto riguarda l'oliveto, si procederà nei primi anni successivi alla messa a dimora delle piante con l'irrigazione di soccorso localizzata, che verrà effettuata manualmente con l'ausilio di mezzi cisterna. In questa fase non è possibile stimare tale fabbisogno irriguo, in quanto fortemente dipendente dalle condizioni climatiche stagionali.

Mentre per quanto riguarda le colture ortive da pieno campo in irriguo, come descritto in precedenza, verranno ripristinati i volumi degli involucri preesistenti, così da impiegare la risorsa idrica per l'irrigazione.

### **6.2.7. Cumuli di pietrame**

All'interno dei lotti, saranno realizzati, n° 6 cumuli in pietrame. Essi, costituiscono un elemento ecologico altamente significativo per l'avifauna, la pedofauna ed i rettili. Essi costituiscono un habitat di rifugio e al loro interno si creano condizioni di umidità e temperatura favorevoli sia per gli animali, ma anche per i semi che vi cadono, favorendone la germinazione, mentre le plantule sono protette dal calpestio e dal passaggio dei mezzi.

I cumuli, saranno collocati in maniera sparsa all'interno dell'area di progetto, realizzati con pietre prelevate in loco e delimitati da una staccionata in legno.



Figura 33 –Cumuli di pietrame

#### **6.2.8. Misure di compensazione del consumo di suolo**

Al fine di ridurre il consumo di suolo, le opere agricole sopra descritte sono finalizzate alla riqualificazione e formazione delle funzionalità ecologiche dell'ecosistema esistente. All'interno di un'area in cui l'azione antropica dell'uomo ha agito al fine di creare superfici agricole per la produzione a discapito della vegetazione autoctona. Le misure di mitigazione come la realizzazione di cumuli di pietrame, il mantenimento di aree inerbite con leguminose da granella, permette di compensare l'attività agricola, diversificando a vantaggio anche della fauna locale.

Al fine di costituire una copertura del suolo permanente che permetta di aumentare il titolo di azoto dei suoli e la creazione di un pascolo apistico con un cartiglio floristico variegato. Saranno seminate tra i moduli e tra le colture arboree dei miscugli di leguminose che permettono di raggiungere tali obiettivi. Si precisa che la superficie complessiva d'intervento è di circa 60 di cui 20,36 HA sarà occupata dall'installazione dei moduli FV (meno del 35% della superficie complessiva), la restante parte sarà destinata alla realizzazione di un'azienda agricola ecosostenibile che compensa la superficie destinata ad impianti tecnologici per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

#### **6.2.9. Riepilogo piano colturale**

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, in

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 71 | 92

una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di “continuità” dell’attività se confrontata con quella precedente all’installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021). Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico,  $S_{tot}$ ) che *almeno il 70% della superficie sia destinata all’attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)*.

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

Facendo riferimento al progetto in esame: la superficie complessiva dell’area di progetto è di 60,0332 Ha, mentre per quanto riguarda la superficie interessata dalle attività agricole si allega, di seguito, la tabella riepilogativa estratta dal piano colturale rimandando, per la parte grafica, all’elaborato *Tavola B.2.17*.

Coltura	Superficie (Ha)
Oliveto - fascia di mitigazione	3,9
Oliveto	3,5
Ortive irriguo	4,4
Ortive in pieno campo	12,2
Officinali	4,8
Leguminose per pascolo	16,5
<b>Totale</b>	<b>45,3</b>

Tabella 6 – Attività agricole previste

Pertanto avremmo:

$$S_{agricola} (45,3 \text{ Ha}) \geq 0,7 \cdot S_{tot} (60,03 \text{ Ha})$$

***In conclusione, il requisito può ritenersi adeguato, in quanto la superficie agricola è maggiore del 70 %.***

### 6.3. Cronoprogramma lavori

Per la realizzazione del campo agro-fotovoltaico, della dorsale a 30 kV e della Sottostazione Elettrica Utente (Impianto di Utente), la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 16 mesi, includendo due mesi per il commissioning. L’entrata in esercizio commerciale dell’impianto agro-fotovoltaico è però prevista dopo 18 mesi dall’apertura del cantiere, in quanto i tempi di collaudo, di completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria dell’impianto non sono così immediati.

Per quanto riguarda l’attività agricola:

- I lavori di preparazione all’attività agricola prevedono una durata complessiva di circa 6 mesi;
- La fascia arborea e l’impianto di oliveto, saranno terminati entro sei mesi dalla data di avvio lavori di costruzione dell’impianto.

#### 6.4. Automezzi e attrezzature in fase di costruzione e impatti derivati dall'utilizzo

Per quanto riguarda i mezzi di trasporto e i macchinari di cantiere si rappresenta, di seguito, il dettaglio dei principali macchinari impiegati in fase di costruzione ed in fase di esercizio. La tabella seguente, inoltre, descrive il numero previsto di mezzi per singolo tipo, il numero di utilizzo di ore giornaliere previsto, il livello medio di potenza sonora, le emissioni di inquinanti e l'interferenza con il normale traffico della zona di intervento. Si tenga presente che l'area di impianto si trova al di fuori del centro abitato e che il traffico causato dai mezzi di cantiere sarà limitato al trasporto dei componenti dell'impianto. Infine la maggior parte dei mezzi transiterà lungo la SP 29 per poi raggiungere le aree di impianto transitando lungo le strade in terra battuta che delimitano il campo. Tale soluzione consentirà di limitare le interferenze con il normale traffico lungo i percorsi cittadini e fattibilità logistico.

Tipo di Automezzo	Numero di mezzi impiegati	Numero di ore di utilizzo giornaliero	Rumore prodotto (da scheda tecnica)	Emissioni (da scheda tecnica)	Consumo di acqua	Traffico mezzi
Escavatore cingolato 5t.	1	6	96 dB	Euro 5	/	2
Escavatore cingolato 25t.	1	6	102 dB	Euro 5	/	1
Muletto tipo H50	1	6	77 dB	Euro 4	/	1
Merlo tipo P.30.10	1	6	106 dB	Euro 5	/	1
Battipalo tipo 800	2	6	112 dB	/	50 lt/h	1
Pala cingolata	1	6	108 dB	Euro 5	/	1
Autocarro fino a 3,5t.	2	4	109	Euro 6	/	3
Rullo compattatore	1	6	106	/	200 lt/h	1
Camion 3/4 assi	1	4	101 dB	Euro 5	100 lt per viaggio	3
Autoarticolato	130 (viaggi previsti)	/	113 dB	Euro 6	100 lt per viaggio	4
Furgone da cantiere	2	2	90 dB	Euro 6	50 lt/h	3
Betoniera	5 (viaggi previsti)	4	90 dB	Euro 6	100 lt/h	2
Pompa calcestruzzo	5	4	109 dB	Euro 6	100 lt/h	2
Bobcat	2	6	104 dB	/	/	2
Asfaltatrice	1	6	105 dB	/	100 lt/h	3
Gruppo elettrogeno	1	8	56 dB	Euro 5	/	1
Macchina trattore	1	4	78 dB	Euro 4	/	1

SCALA DI VALUTAZIONE LIVELLO TRAFFICO			
Nulla	Scarso	Normale	Alto
1	2	3	4

Tabella 7 – Scheda mezzi d'opera utilizzati in fase di costruzione

In questa fase di studio sono stati individuati i ricettori all'interno delle aree potenzialmente interessate dai maggiori impatti (polvere, rumore) durante la fase di realizzazione dell'opera. Essendo il sito di installazione posizionato fuori dal centro abitato più vicino (Frazione di Dattilo), quest'ultimo non sarà minimamente interessato dal movimento dei mezzi o da un eventuale innalzamento delle polveri atmosferiche connesso con il transito dei mezzi da cantiere, in quanto:

- i siti di installazione si trovano ad una distanza di 3,00 km dal più vicino centro abitato di Dattilo;
- le prime abitazioni prossime alle aree si trovano ad una distanza di 400 m, ma per lo più si tratta di casolari agricoli in disuso o adibiti come ricovero di mezzi agricoli;
- il transito dei mezzi avverrà per lo più lungo la S.S.120 che si trovano al di fuori del centro abitato in aperta campagna.

Considerando che:

- il limite diurno previsto di zona è 70 dB(A);
- che i mezzi opereranno all'interno del cantiere ad una distanza di circa 100 metri dai confini del lotto (baricentro medio delle aree);
- che mediamente un mezzo ha un livello sonoro Eq di 97.7 db(A);
- che le attività saranno svolte in un tempo limitato e solo nelle ore diurne;
- che le prime case sparse si trovano ad una distanza di 1,400 m dall'area di cantiere (unici ricettori sensibili);

i valori rientrano ampiamente con quanto previsto dai limiti diurni di zona, ovvero al di sotto dei 70 dBA previsti dalla legge. Per maggiore sicurezza, ad ogni modo si prescriverà di non utilizzare più di 6 mezzi in contemporaneamente, per evitare di sfiorare i limiti sonori citati.

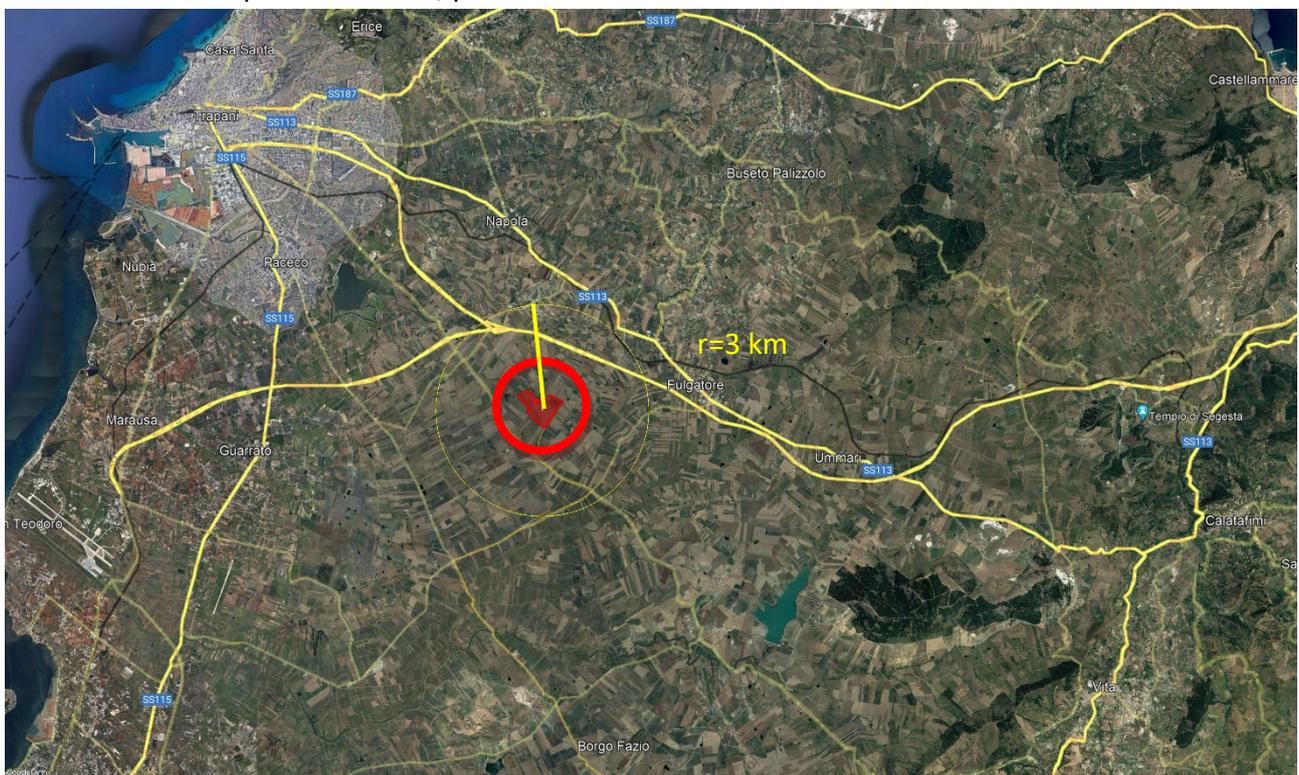


Figura 34 – Distanza dal primo centro abitato

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 74 | 92



Figura 35 – Distanza dalle prime abitazioni

Pertanto, le emissioni sonore sono tali da non determinare variazioni significative al *clima acustico* dell'area oggetto di studio e non si ritengono un fattore di rischio significativo per la salute.

Relativamente alle emissioni di polveri in fase di cantiere, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti tecnici e norme di buona pratica atti a minimizzare fenomeni di emissioni di polveri (es. bagnatura strade, ecc.). Come detto precedentemente, data l'assenza di recettori sensibili importanti (centri abitati, scuole, uffici) nelle vicinanze del sito, si ritiene che le emissioni di polveri in fase di cantiere determinino un impatto non significativo sulla qualità dell'aria e sulla salute della popolazione. Conseguentemente la fase di cantiere, peraltro di durata limitata, non determinerà un rischio significativo per la salute pubblica.

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

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 75 | 92

Ponteggi mobili, cavalletti e pedane

Tranciacavi e pressacavi

Tester

Tabella 8 – *Elenco Utensili da cantiere*

## 6.5. Impiego di manodopera in fase di costruzione

La realizzazione del campo agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all'entrata in esercizio, prevede un significativo impiego di personale: tecnici qualificati per la progettazione esecutiva ed analisi preliminari di campo, personale per le attività di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici, operatori agricoli per le attività agricola.

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

Descrizione attività	Numero di persone impiegate		
	Campo agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	6	2	2
Acquisti ed appalti	2	2	2
Project Management, Direzione lavori e supervisione	5	3	5
Sicurezza	2	2	2
Lavori civili	30	8	10
Lavori meccanici	30	5	8
Lavori elettrici	30	5	7
Lavori agricoli	20		
<b>TOTALE</b>	<b>125</b>	<b>27</b>	<b>36</b>

Tabella 9 – *Elenco n. di risorse umane in fase di cantiere*

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 76 | 92

## 7. PROVE E MESSA IN SERVIZIO DEL CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO

Terminata la costruzione del campo agro-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 ( $V_{oc}$ ,  $I_{sc}$ );
- 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 cabina di consegna è collaudata e energizzata, l'impianto agro-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 2-3 mesi.

### 7.1. 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.

### 7.2. 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.

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

### 7.3. Fase di test per accettazione provvisoria

Una volta che l'energizzazione della cabina di consegna è terminata, il sistema dovrà essere sottoposto ad una fase di test 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.

### 7.4. Attrezzature e automezzi in fase di messa in servizio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie durante il *commissioning* del campo.

#### Attrezzature in fase di *commissioning*

Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Gruppo elettrogeno
Termocamera
Megger
Autovetture da cantiere

Tabella 10 – *Elenco Utensili fase di messa in servizio*

### 7.5. Impiego di manodopera in fase di messa in servizio

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

La tabella include anche il personale impiegato per il Commissioning dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete.

Descrizione attività	n. di persone impiegate		
	Campo 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>

## 8. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO

### 8.1. Produzione di energia elettrica

Il calcolo della producibilità attesa dell'impianto è stato eseguito utilizzando un software specifico (PVSYST), comunemente utilizzato dalle primarie società operanti nel settore delle energie rinnovabili. I risultati sulla producibilità attesa sono riportati nel grafico seguente, mentre per l'analisi dettagliata si faccia riferimento all'Allegato riportato nel Progetto Definitivo.

<b>Produzione attesa campo agro-fotovoltaico (MWh/anno):</b>	<b>72.761</b>
<b>Risparmio di Combustibile in:</b>	<b>TEP</b>
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]:	0,187
TEP risparmiate in un anno:	13.606,30
TEP risparmiate in 20 anni:	272.126,14

Tabella 11 – Tabella risparmio TEP

#### Balances and main results

	<b>GlobHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>DiffHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>T_Amb</b> °C	<b>GlobInc</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>GlobEff</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>EArray</b> GWh	<b>E_Grid</b> GWh	<b>PR</b> ratio
<b>January</b>	60.1	34.55	11.44	73.5	68.3	2.78	2.621	0.889
<b>February</b>	77.9	37.32	11.18	97.3	91.5	3.70	3.564	0.913
<b>March</b>	130.1	55.28	13.27	164.7	156.3	6.22	5.998	0.908
<b>April</b>	162.6	71.41	15.42	202.2	193.0	7.55	7.281	0.898
<b>May</b>	205.3	75.16	19.13	260.1	249.2	9.53	9.184	0.880
<b>June</b>	210.9	82.77	22.96	264.1	253.0	9.58	9.235	0.872
<b>July</b>	219.5	80.07	26.63	278.6	267.3	10.00	9.636	0.862
<b>August</b>	197.8	72.21	26.95	253.1	242.6	9.10	8.766	0.864
<b>September</b>	143.3	57.89	23.65	181.5	172.6	6.59	6.350	0.872
<b>October</b>	105.5	52.66	20.35	131.6	124.0	4.86	4.694	0.889
<b>November</b>	66.7	35.87	16.26	82.1	76.5	3.06	2.947	0.895
<b>December</b>	54.1	26.64	13.04	68.9	63.7	2.59	2.486	0.900
<b>Year</b>	1633.9	681.85	18.40	2057.7	1958.0	75.57	72.761	0.882

#### Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

Tabella 12 – Tabella dei bilanci e risultati principali

### Performance Ratio PR

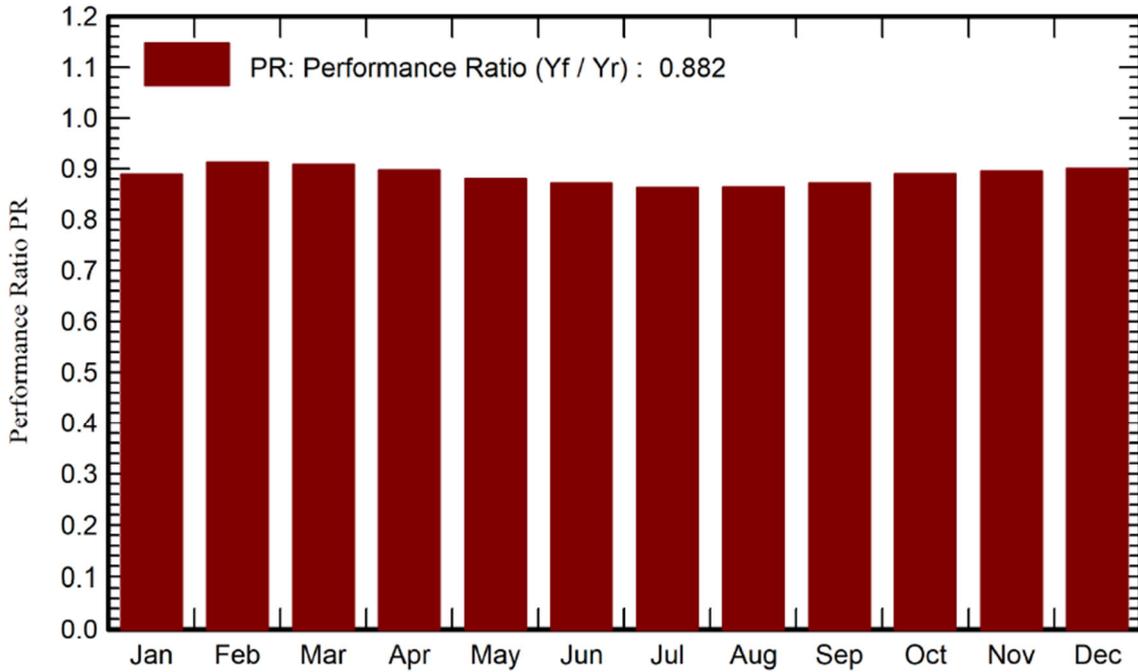


Figura 36 – Grafico rendimento impianto

### Normalized productions (per installed kWp)

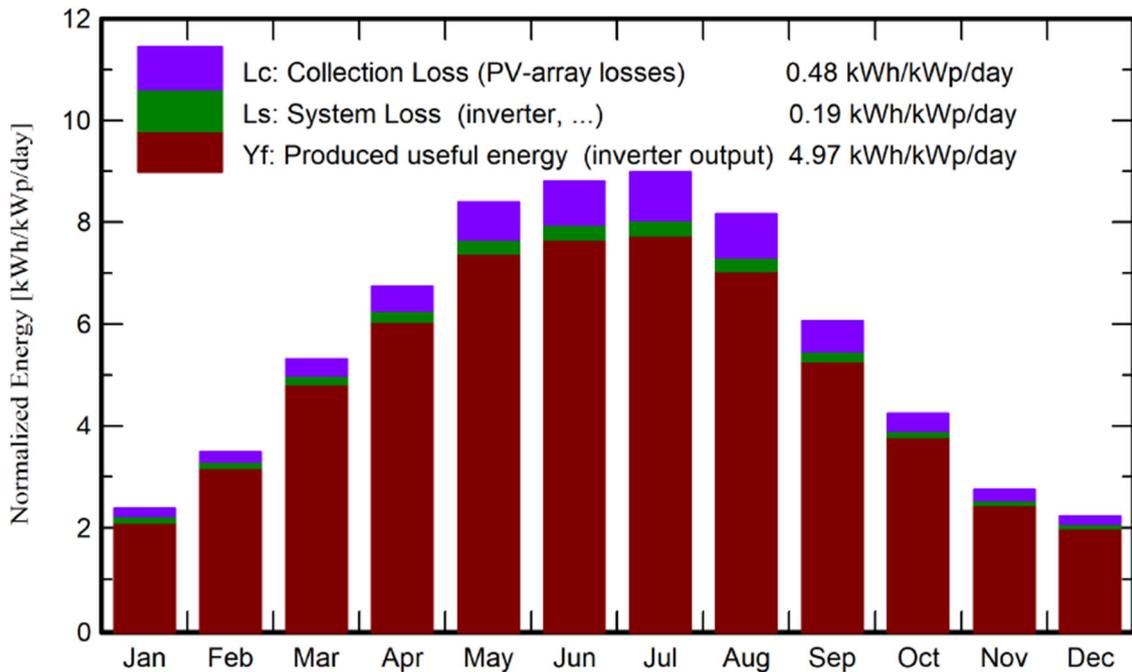


Figura 37 – Grafico produzione annuale

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 81 | 92

## 8.2. Attività di controllo e manutenzione del campo agro-fotovoltaico

Le attività di controllo e manutenzione dell'Impianto agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza avranno luogo con frequenze differenti e saranno affidate a ditte esterne specializzate.

Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni	
	Campo FTV e dorsale MT	Impianto di Utenza
Lavaggio Moduli	4 lavaggi/anno	
Ispezione termografica	Semestrale	Biennale
Controllo e manutenzione moduli	Semestrale	
Controllo e manutenzione string box	Semestrale	
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione inverter	Mensile	
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione 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

Tabella 13 – Elenco attività di gestione impianto

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 82 | 92

### 8.3. 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 del campo fotovoltaico che i lavori agricoli.

#### Attrezzature 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
Carro botte trainato
Raccogliatrice meccanica anteriore a scuotimento per mandorle/olive
Compressore PTO per impiego strumenti di potatura e raccolta
Macchine polivalente ribaltabile completa di accessori
Vasca portastampi con filtro e tramoggia
Lavabo completo di boiler per acqua calda
Armadio pensile in acciaio inox con ripiano e due porte scorrevoli
Scaffalatura verticale con ripiani in plastica
Pressa per formaggio
Stampi in plastica varie dimensioni
Ripiano fisso
Impianto elettrico, illuminazione, areazione, aspirazione, scarico fumi

Tabella 14 – Elenco Utensili fase di messa esercizio

#### 8.4. Impiego di manodopera in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio del campo agro-fotovoltaico e delle opere connesse, 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 agricole saranno appaltate ad un'impresa agricola del posto, 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. La tabella include anche il personale impiegato per la gestione e manutenzione dell'Impianto di Utenza.

Descrizione attività	Numero di personale impiegato	
	Campo agro-fotovoltaico e dorsale MT	Impianto di Utenza
Monitoraggio Impianto da remoto	2	
Lavaggio Moduli	7	
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	8	2
Verifiche elettriche	7	2
Attività agricola	8	

Tabella 15 – Elenco n. di risorse umane in fase di esercizio

## 9. FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Alla fine della vita utile del campo agro-fotovoltaico, che è stimata intorno ai 30-35 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento 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 station, dell'edificio magazzino/sala controllo, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno.

Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interraste (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 e dell'oliveto, che saranno mantenute.

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.

### 9.1. Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

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

#### Attrezzature 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

Martello demolitore

Tabella 16 – Elenco Utensili fase di dismissione

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 85 | 92

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

### Tipologia di automezzo

Escavatore cingolato
Battipalo
Muletto
Carrelli elevatore da cantiere
Pala cingolata
Autocarro mezzo d'opera
Camion con gru
Autogru
Camion con rimorchio
Furgoni e auto da cantiere
Bobcat
Macchine Trattrici

Tabella 17 – Scheda mezzi d'opera utilizzati in fase di dismissione

## 9.2. Impiego di manodopera in fase di dismissione

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

Descrizione attività	Numero di personale impiegato	
	Campo agro-fotovoltaico e dorsale MT	Impianto di Utenza
Appalti	1	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	2	2
Sicurezza	2	1
Lavori di demolizione civili	8	3
Lavori di smontaggio strutture metalliche	10	5
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	10	5
Lavori agricoli	5	
<b>TOTALE</b>	<b>37</b>	<b>16</b>

Tabella 18 – Elenco n. di risorse umane in fase di dismissione

<b>Committente:</b>	<b>Progettista:</b>	Pag. 86   92
GREEN FIFTEEN S.R.L.		

## 10. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO CAMPO

### 10.1. Costo di investimento

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di investimento del campo agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza.

ID	Descrizione	Importi (Euro)
01	Contratto EPC Campo fotovoltaico	18.814.097,08
02	Costo nuova linea di Connessione MT + SEU Kinisia 4	3.095.450,00
03	Lavori agricoli	53.916,60
04	Progetto, Direzione Lavori e Sicurezza	844.830,84
<b>TOTALE (al netto di IVA)</b>		<b>23.718.168,30</b>

Tabella 19 – Costi di costruzione Impianto

### 10.2. 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.).

È inoltre riportata una stima dei costi connessi alle attività di coltivazione agricola.

ID	Descrizione	Importi (Euro/anno)
01	Manutenzione BOP (lavaggio moduli, manutenzione elettrica)	183.859,22
02	Monitoraggio e controllo	58.974,00
03	Consumi elettrici	35.780,50
04	Linea telefonica	3.497,80
05	Assicurazioni	91.938,41
06	Amministrazione	20.000,00
07	Auditors	3.600,00
08	HSE	5.000,00
09	Property tax	149.951,32
10	Vigilanza	30.000,00
<b>TOTALE COSTI O&amp;M</b>		<b>582.601,25</b>

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 87 | 92

Costi per attività agricola		
01	Carburante per mezzi agricoli	8.700,00
02	Manodopera	54.000,00
03	Manutenzione attrezzature	6.000,00
<b>TOTALE COSTI PER ATTIVITÀ AGRICOLA</b>		<b>68.700,00</b>

Tabella 20 – Costi di gestione Impianto

### 10.3. Costi di dismissione

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di dismissione del campo agro-fotovoltaico.

Dismissione SEU KINISIA 4				
Dismissione edificio di controllo e trasformazione				
Descrizione	Nr	€/cad	Costo	
Dismissione edificio di controllo e trasformazione	1	€ 14.000,00	€	14.000,00
Rimozione apparecchiature e fondazioni	1	€ 22.000,00	€	22.000,00
Ripristino area stazione 220/30 Kv	1	€ 33.000,00	€	33.000,00
Ripristino strada di accesso alla stazione e piazzale	1	€ 5.000,00	€	5.000,00
Sistemazione a verde	1	€ 10.000,00	€	10.000,00
<b>TOT</b>			<b>€</b>	<b>84.000,00</b>

<i>Dismissione strade interne al campo</i>	€	72.977,50
<i>Dismissione rimozione recinzioni</i>	€	11.706,09
<i>Dismissione cabine di trasformazione</i>	€	16.500,00
<i>Smontaggio moduli fotovoltaici</i>	€	176.490,60
<i>Dismissione strutture di supporto</i>	€	320.892,00
<i>Dismissione cavidotto MT interno al campo</i>	€	20.820,17
<i>Dismissione cavidotto MT esterno al campo</i>	€	206.487,45
<i>Dismissione SEU KINISIA 4</i>	€	84.000,00
<b>TOTALE COSTO DISMISSIONE</b>	<b>€</b>	<b>909.873,80</b>

Tabella 21 – Costi di dismissione Impianto

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

### 11.1. Ricadute sociali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione del campo 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 oggetto di intervento.

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.

### 11.2. 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 del campo agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: occorrono infatti tecnici qualificati, 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 del campo 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 agricole.

Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto, stimata in circa 30 anni. Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

Committente:

GREEN FIFTEEN S.R.L.

Progettista:



Pag. 90 | 92

- ✓ Vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quali:
  - Impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell'impianto agro-fotovoltaico, che avrà una durata complessiva di circa 8 mesi. Le risorse impegnate nella fase di costruzione (intese come picco di presenza in cantiere) saranno circa 120;
  - Impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete.
- ✓ Vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio del campo agro-fotovoltaico, quantificabili in:
  - 2-3 tecnici impiegati periodicamente per le attività di manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli e delle opere civili.
- ✓ Vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio del campo 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 gestione dell'azienda agricola, 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.

### 11.3. Ricadute economiche

Gli effetti positivi socio economici relativi alla presenza di un campo agro-fotovoltaico che riguardano specificatamente le comunità che vivono nella zona di realizzazione del progetto possono essere di diversa tipologia, come:

- Gli introiti legati alle imposte a vantaggio per le amministrazioni locali e centrali. 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;
- Gli introiti provenienti dall'attività agricola, infatti come meglio specificato nella relazione agronomica, il progetto prevede opere innovative di miglioramento fondiario che permettono di valorizzare e diversificare le aree oggetto di intervento che ad oggi risultano aree a seminativo con una modesta redditività per ettaro, come da tabella seguente:

<b>ANTE OPERAM</b>				
<b>Macrouso</b>	Coltura	Superficie HA	Produzione standard €/HA	Produzione Standard
<b>Seminativo</b>	Frumento duro	60	842,12	50.527,2
<b>TOTALE REDDITO LORDO ANNUALE</b>				<b>50.527,2</b>

<b>POST OPERAM</b>				
<b>Macrouso</b>	Coltura	Superficie HA	Produzione standard €/HA	Produzione Standard
<b>Seminativo</b>	Officinali	4,8	10.434,93	50.087,66
<b>Seminativo</b>	Ortive a pieno campo	16,6	10.434,93	173.219,83
<b>Olivo</b>	Olive da olio	7,4	2.084,21	15.423,15
<b>TOTALE REDDITO LORDO ANNUALE</b>				<b>238.730,64</b>

Tabella 22 – Reddito lordo attività agricola

Come facilmente intuibile dalle tabelle sopra riportate, la Società prevede un incremento della redditività di circa il 472% rispetto alle colture ad oggi in atto.

Nell'analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l'acquisto/affitto dei terreni necessari alla realizzazione del campo 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 e un'economia circolante per la collettività.