

Progetto per la costruzione ed esercizio di un Impianto Agrivoltaico a terra
e relative Opere di Connessione e alla rete AT di Terna

Trapani [TP01]
[67,017 MW]

Regione Sicilia, Provincia di Trapani,
Comune di Trapani e Comune di Paceco

REL_01
RELAZIONE GENERALE IMPIANTO

Valutazione di Impatto ambientale
(artt. 23 -24 -25 D.Lgs.152/2005)
Commissione Tecnica PNRR - PNIEC
(art.17 D.Lgs. 77/2021)

PROPONENTE

SICILIA POWER S.R.L.

Via Don Luigi Sturzo, 14 - 52100 Arezzo
P.IVA 02388040517
siciliapowersrl@casellapec.com

PROGETTAZIONE



Solarys I.S. srl

Via Don Luigi Sturzo, 14 - 52100 Arezzo
P.IVA 02326770514
info@solarysnrg.it

Arch. Silvia Burbi

Ordine degli Architetti, Provincia di Arezzo n.1157 sez A
silvia.burbi@solarysis.it

Ing. Andrea Coradeschi

Ordine degli Ingegneri, Provincia di Arezzo n.1741 sez. A
andrea.coradeschi@solarysis.it

CONSULENZA
TECNICA



AP engineering srls

CONTRIBUTI
SPECIALISTICI



Ambiente s.p.a.

Via Frassina 21 - 54033 Carrara (MS)
P.IVA 00262540453
home@ambientesca.it

Scala	Formato	Codice Elaborato	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
-	A4	REL_01	A.P.	A.C.	S.B.

Revisione	Data	Descrizione			
0	18/12/2023	PROGETTO DEFINITIVO			

INDICE

1. DESCRIZIONE GENERALE	4
1.1. Premessa	4
1.2. Oggetto e scopo	6
1.3. Il proponente	7
1.4. L'agrivoltaico.....	7
2. DESCRIZIONE DELL'AREA	10
2.1. Ubicazione e accessibilità	10
2.2. Identificazione cartografica e catastale.....	11
2.3. Aspetti Geologici	16
2.4. La vegetazione	19
2.5. La fauna.....	24
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE	24
3.1. Analisi vincolistica e tecnica.....	24
3.1.1. <i>Classificazione urbanistica</i>	26
3.2. Impatto visivo-paesaggistico.....	28
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	32
4.1. Descrizione generale.....	32
4.2. Moduli fotovoltaici	32
4.3. Gruppi di conversione CC/CA e Trasformatori elevatori.....	34
4.4. Sala controllo e magazzino	40
4.5. Strutture di sostegno	44
4.6. Cavi	46
4.6.1. <i>Cavi di stringa</i>	47
4.6.2. <i>Cavi di bassa tensione in DC</i>	47
4.6.3. <i>Cavi MT interni campo</i>	48
4.6.4. <i>Cavidotto di collegamento con la Cabina di Trasformazione 30/36 kV</i>	48
4.6.5. <i>Cavidotto AT a 36 kV di collegamento alla RTN</i>	49
4.7. Misura dell'energia	49
4.8. Sistema di accumulo (<i>Battery Energy Storage System</i>)	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.8.1. <i>Descrizione dei componenti del sistema BESS</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.8.2. <i>Caratteristiche dei Container</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.8.3. <i>Caratteristiche delle Batterie</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.8.4. <i>Sistema di conversione BESS</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.8.5. <i>Funzionalità del sistema BESS</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.

4.8.6. Supervisione e Controllo del sistema BESS	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.9. Sistemi Ausiliari	49
4.9.1. Sistema antintrusione	50
4.9.2. Sistema di monitoraggio e controllo	50
4.9.3. Sistema di illuminazione e forza motrice	51
4.10. Connessione alla RTN	51
5. L'ATTIVITÀ AGRICOLA.....	52
5.1. L'idea progettuale.....	52
5.2. Attività agricola previste all'interno del campo agrivoltaico	53
5.3. Sistemi di monitoraggio agricoli previsti.....	55
5.3.1. Monitoraggio del risparmio idrico.....	55
5.3.2. Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	56
5.3.3. Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo.....	57
5.3.4. Monitoraggio del microclima	57
5.3.5. Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici.....	57
6. FASE DI COSTRUZIONE DEL CAMPO	58
6.1. Lavori relativi alla costruzione dell'impianto agrivoltaico.....	59
6.1.1. Accantieramento e preparazione delle aree	59
6.1.2. Realizzazione strade interne e piazzali	59
6.1.3. Realizzazione fosso di guardia in terra	60
6.1.4. Realizzazione invasi	61
6.1.5. Installazione chiudenda e cancelli (passaggi faunistici)	62
6.1.6. Realizzazione fondazioni pali a vite di sostegno.....	63
6.1.7. Montaggio strutture e tracker.....	64
6.1.8. Installazione dei moduli.....	65
6.1.9. Installazione inverter e quadri di parallelo.....	65
6.1.10. Realizzazione fondazioni per cabine e sala controllo	65
6.1.11. Realizzazione cavidotti corrugati.....	66
6.1.12. Cavidotti BT	66
6.1.13. Cavidotti MT	67
6.1.14. Posa rete di terra	67
6.1.15. Installazione cabine di trasformazione e sala controllo	67
6.1.16. Installazione sistema di accumulo BESS	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.1.17. Installazione Cabina di Trasformazione MT/AT (30/36 kV).....	67
6.1.18. Installazione sistema antintrusione/videosorveglianza	68
6.1.19. Finitura aree	68
6.1.20. Cavidotto 36 kV di collegamento alla RTN	68

6.1.21. Ripristino aree di cantiere e messa in servizio	69
6.2. Lavori relativi all'attività agricola.....	69
6.2.1. Colture arboree della fascia di mitigazione	70
6.2.1.1. Oliveto - fascia mitigazione Blocco A.....	71
6.2.1.2. Agrumeto - fascia di mitigazione Blocco B	71
6.2.2. Impianto Pistacchieto	72
6.2.3. Rimboschimento di Eucalipto	72
6.2.4. Coltivazione del carciofo, in rotazione con ortive da pieno campo	74
6.2.5 Avvicendamento colturale del carciofo con ortive da pieno campo.....	75
6.2.6. Coltivazione di graminacee e leguminose da foraggio.....	77
6.2.7. Macchine e attrezzature da impiegare.....	78
6.2.9. Installazione arnie	80
6.2.10. Installazione cumuli di pietrame.....	81
6.3. Riepilogo piano colturale.....	82
6.4. Cronoprogramma lavori	83
6.5. Automezzi e attrezzature in fase di costruzione e impatti derivati dall'utilizzo.....	84
6.6. Impiego di manodopera in fase di costruzione	89
7. PROVE E MESSA IN SERVIZIO DEL CAMPO AGRIVOLTAICO	90
7.1. Collaudo dei componenti	90
7.2. Fase di <i>commissioning</i>	90
7.3. Fase di test per accettazione provvisoria.....	91
7.4. Attrezzature e automezzi in fase di messa in servizio	91
7.5. Impiego di manodopera in fase di messa in servizio	91
8. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO AGRIVOLTAICO	92
8.1. Produzione di energia elettrica	92
8.2. Attività di controllo e manutenzione del campo agrivoltaico.....	95
8.3. Attrezzature e automezzi in fase di esercizio	95
8.4. Impiego di manodopera in fase di esercizio.....	96
9. FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI.....	97
9.1. Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione	97
9.2. Impiego di manodopera in fase di dismissione	98
10. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO CAMPO	98
10.1. Costo di investimento	99
10.2. Costi operativi	99
10.3. Costi di dismissione.....	100
11. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE.....	100

11.1. Ricadute sociali.....	101
11.2. Ricadute occupazionali.....	101
11.3. Ricadute economiche.....	102

1. DESCRIZIONE GENERALE

1.1. Premessa

La Società Sicilia Power S.R.L. (“SR” o “la Società”) intende realizzare nei Comuni di Paceco e Trapani (TP), in C/da Gencheria e Sarbucia, un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica combinato con l’attività di gestione agricola.

Il suddetto impianto si inserisce nella tipologia dei cosiddetti impianti “agrivoltaici”, ovvero impianti che consentono di preservare la continuità delle attività agricole e pastorali sul sito garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. L’impianto è progettato in modo da adottare una configurazione spaziale con opportune scelte tecnologiche tali da unificare l’attività agricola e la produzione elettrica, valorizzando il *potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi*. L’impianto agrivoltaico avrà una potenza DC complessiva installata di 67.017,30 kWp. L’energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Le opere progettuali dell’impianto *agrivoltaico* si possono così sintetizzare:

1. *Opere agricole*: impianto di oliveto specializzato per la produzione di olio extra vergine di oliva; impianto di mandorleto per la produzione di mandorle; messa a dimora di colture di graminacee e leguminose da foraggio e da pascolo; attività zootecnica per l’allevamento di ovini da latte e da carne; installazione di arnie per la produzione di miele per favorire il pascolo apistico;
2. *Installazione pannelli con sistema mobile (tracker monoassiale)*, della potenza complessiva installata di 67.017,30 kWp, da ubicarsi in C/da Gencheria e Sarbucia, sul territorio comunale di Paceco e Trapani (TP);
3. *Dorsale di collegamento interrata in media tensione (36 kV)*, per il vettoriamento dell’energia elettrica prodotta dall’impianto *agrivoltaico* fino al Quadro Elettrico Generale a 36 kV, che si svilupperà su strade interpoderali, comunali e provinciali, per una lunghezza di circa 6,80 km;
4. *Quadro Elettrico Generale a 36 kV*, da realizzarsi all’interno del campo *agrivoltaico*;
5. *Dorsale di collegamento interrata in alta tensione (36 kV)*, per il vettoriamento dell’energia elettrica prodotta dall’intero impianto *agrivoltaico* alla sezione a 36 kV della “SE FULGATORE 2” che sarà inserita in entra-esce sulla linea RTN “Fulgatore-Partanna”. Il percorso della nuova linea interrata si svilupperà quasi interamente su strada provinciale per una lunghezza di circa 16,60 km;
6. *Nuovo Stallo arrivo produttore a 36 kV facente parte della SE Terna* e di proprietà di quest’ultima.

Le opere di cui al precedente punto 1, 2, 3 e 4 costituiscono il Progetto Definitivo del Campo agrivoltaico ed il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del medesimo

progetto. Le opere di cui al precedente punto 5 e 6 costituiscono il Progetto Definitivo dell’Impianto di Utente per la connessione. La superficie opzionata dalla Società ai fini della costruzione del campo agrivoltaico ha un’estensione totale di circa 124 Ha.

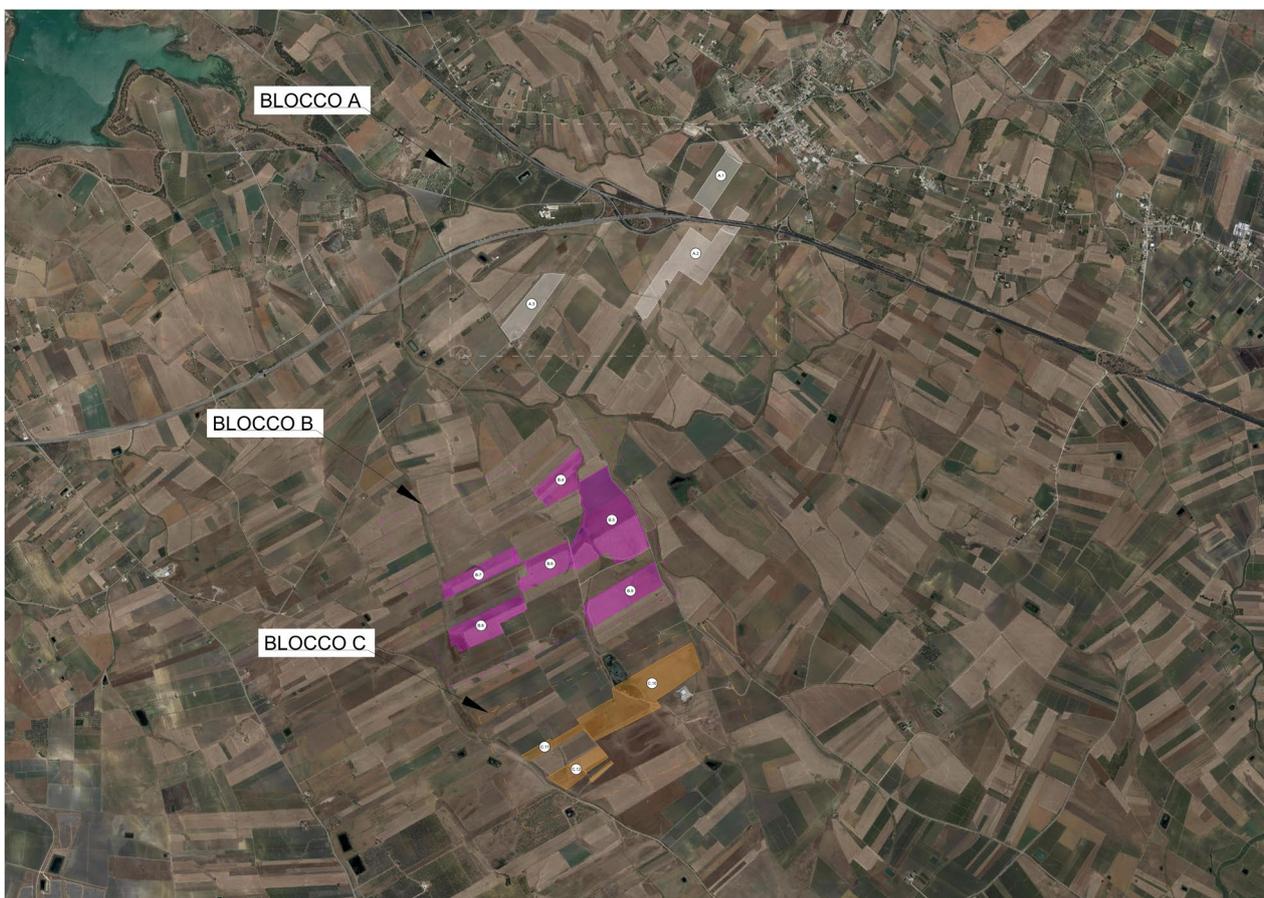


Figura 1 – Aree di impianto

Come risulta visibile dallo stralcio sopra riportato, il sito in esame appare frammentato in più lotti, pertanto si evidenzia che i dati di seguito forniti sono riferiti all’area di progetto nella sua interezza. Dal punto di vista agricolo, i terreni sono attualmente utilizzati come seminativo. 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 m), consentendo la coltivazione tra le strutture di colture da erbaio, con l’impiego di mezzi meccanici agricoli tradizionali.

Con la soluzione proposta, si tenga presente che:

- su circa **124 ha**, quella effettivamente occupata dai moduli è pari a 32,36 ha (*circa il 26% della superficie totale*), il rapporto è dato dal prodotto dell’area del singolo tracker ($95,30 \text{ m}^2$)

determinata come la proiezione al suolo dei moduli FV – tilt pari a 0° per il numero di tracker che compongono l'impianto (3.395);

- la superficie occupata da altre opere di progetto (strade interne all'impianto, cabine di trasformazione e sala controllo) è di circa 03.72.06 Ha (circa il 3% della superficie totale);
- invasi e corsi d'acqua 01.18.47 Ha (circa l'1% della superficie totale);
- ogni lotto dell'impianto sarà circondato da una fascia di vegetazione (produttiva) avente una larghezza minima di 10 mt composta da alberi di olive per la produzione di olio extra vergine;
- impianto di mandorleto specializzato;
- coltivazione di graminacee e leguminose da foraggio;
- allevamento di ovini da carne e da latte.

Dal calcolo sopra indicato, si può bene comprendere che la superficie realmente occupata dall'impianto, intendendo quest'ultimo come l'insieme delle strutture, cabine, stradelle ed edifici associati alla parte tecnologia sia pari al 29,93% dell'area totale, consentendo di classificare l'impianto come *impianto agrivoltaico*.

L'area di impianto è stata opzionata dalla Società che ha stipulato diversi contratti preliminari di compravendita e cessione del diritto di superficie con gli attuali proprietari dei fondi oggetto dell'iniziativa.

Il Cavidotto in cavo interrato a 36 kV di collegamento tra i lotti costituenti l'area di impianto, sarà posato in parte all'interno dei lotti di impianto e in parte su strade interpoderali, comunali e provinciali, mentre il cavidotto interrato a 36 kV di collegamento tra il Quadro Generale di Alta Tensione del campo *agrivoltaico* e la Sezione a 36 kV della *Stazione Elettrica (SE FULGATORE 2)*, sarà posato per un breve tratto lungo la Regia Trazzera di Ranchibile, la SP29, la SP35, la SP8 (Provincia di Trapani), per poi finire la sua corsa nella SE della RTN denominata FULGATORE 2, ubicata nel Comune di Trapani (TP), (Foglio di mappa 292, part. 4-211-255-257-259-262-263-265).

1.2. Oggetto e scopo

Il presente documento si configura come la Relazione Tecnica Descrittiva del Progetto Definitivo del Campo *agrivoltaico* che la Società intende realizzare nei Comuni di Paceco e Trapani (TP) in C/da Gencheria e Sarbucia, ed include:

- *Attività agricole diversificate;*
- *Impianto fotovoltaico da 67.017,30 kWp;*
- *Dorsale di collegamento in cavo interrato a 36 kV per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fino al Quadro Elettrico Generale;*
- *Dorsale di collegamento in cavo interrato a 36 kV per il vettoriamento dell'energia elettrica dal Quadro Elettrico Generale fino alla sezione a 36 kV della SE Fulgatore 2;*
- *Opere di Connessione.*

Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche dell'opera, nonché le relative modalità realizzative, ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni/benestare/pareri previsti dalla normativa vigente, propedeutici per la costruzione ed esercizio dell'impianto agrivoltaico 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 del progetto in esame è Sicilia Power S.r.l., società a responsabilità limitata con socio unico, costituita l’1 Dicembre 2020 le cui quote sono interamente di proprietà della Società Solarys – Energie Rinnovabili S.r.l. La Società ha sede legale ed operativa in Arezzo (AR), località Rigutino Ovest 253/B ed è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Arezzo-Siena, con numero REA AR-207368, C.F. e P.IVA 02388040517. La Società ha come oggetto sociale lo studio, la progettazione, la realizzazione, la gestione e l’esercizio commerciale di impianti e centrali di ogni genere per la produzione e la distribuzione di energia sia da fonti tradizionali che da fonti innovative e di nuova generazione.

Denominazione: SICILIA POWER S.R.L.
Indirizzo sede legale ed operativa: Arezzo (AR), Località Rigutino Ovest 253/B - CAP 52100
Codice Fiscale e Partita IVA: 02388040517
Numero REA: AR-207368
Capitale Sociale: € 10.000,00
Socio Unico: SOLARYS – ENERGIE RINNOVABILI S.R.L.
PEC: siciliapowersrl@casellapec.com

1.4. L’agrivoltaico

Il progetto del suddetto impianto agrivoltaico, si pone in un contesto di sviluppo energetico consolidato e sperimentato sia in ambito nazionale che regionale, finalizzato ad offrire un concreto contributo al raggiungimento degli obiettivi nazionali nella produzione di energia da fonte rinnovabile che, come stabilito dalla *Direttiva 2009/28 CE*, per l’Italia avrebbe dovuto raggiungere entro il 2020 la quota obiettivo del 17% sul totale dei consumi energetici nazionali.

Il quadro 2030 per il clima e l’energia comprende traguardi e obiettivi strategici a livello dell’UE per il periodo dal 2021 al 2030. Pertanto (obiettivo 7. “Assicurare a tutti l’accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni” e obiettivo 13. “Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico”) l’UE ha fissato obiettivi ambiziosi per il 2030, ovvero ridurre le emissioni di gas a effetto serra, aumentare l’efficienza energetica e accrescere la quota di energie rinnovabili, senza contare l’impegno politico a devolvere almeno il 20% del bilancio dell’UE all’azione per il clima. Questo pacchetto mira a conseguire gli obiettivi in termini di efficienza energetica e di energie rinnovabili allo scopo di realizzare l’Unione dell’energia e in particolare il quadro strategico

per il clima e l'energia all'orizzonte 2030. Contribuirà inoltre a stimolare la crescita e l'occupazione con un effetto immediato per l'economia reale.

Obiettivi chiave per il 2030:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del '90)
- una quota almeno del 32% di energia rinnovabile
- un miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica.

L'obiettivo della riduzione del 40% dei gas serra è attuato mediante il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE, il regolamento sulla condivisione degli sforzi con gli obiettivi di riduzione delle emissioni degli Stati membri, e il regolamento sull'uso del suolo, il cambiamento di uso del suolo e la silvicoltura. In tal modo tutti i settori contribuiranno al conseguimento dell'obiettivo del 40% riducendo le emissioni e aumentando gli assorbimenti. Tutti e tre gli atti legislativi riguardanti il clima verranno ora aggiornati allo scopo di mettere in atto la proposta di portare l'obiettivo della riduzione netta delle emissioni di gas serra ad almeno il 55%.

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile assumendone i 4 principi guida: integrazione, universalità, trasformazione e inclusione. Le scelte strategiche individuano le priorità cui l'Italia è chiamata a rispondere e riflettono la natura trasversale dell'Agenda 2030, integrando le tre dimensioni della sostenibilità: ambiente, società ed economia. Ciascuna scelta è associata a una selezione preliminare di strumenti di attuazione di livello nazionale. Il documento fornisce inoltre una prima serie di indicatori per il monitoraggio.

Alla luce dei recenti indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a novembre 2017, si è 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:

1. Il contenimento del consumo di suolo;
2. La tutela del paesaggio.

I principali concetti estrapolati dalla SEN che hanno influenzato la definizione del progetto dell'impianto agrivoltaico, sono di seguito elencati:

- *"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"*
- *"Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale"*
- *"Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo"*

- *“Molte Regioni hanno in corso attività di censimento di terreni incolti e abbandonati, con l’obiettivo, tuttavia, di rilanciarne prioritariamente la valorizzazione agricola (...) Si intende in ogni caso avviare un dialogo con le Regioni per individuare strategie per l’utilizzo oculato del territorio, anche a fini energetici, facendo ricorso ai migliori strumenti di classificazione del territorio stesso (es. land capability classification). Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l’utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità, che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l’uso agricolo dei terreni (ad es: impianti rialzati da terra)”.*

Pertanto la Società, avvalendosi della consulenza di uno Studio di Agronomi, ha sviluppato una soluzione progettuale perfettamente in linea con gli obiettivi sopra richiamati consentendo di:

1. Ridurre l’occupazione di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza (705 Wp) e strutture ad inseguimento monoassiale. La struttura ad inseguimento, diversamente delle tradizionali strutture fisse, permette le coltivazioni agrarie sotto e nelle aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici, utilizzando specie che tollerano l’ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, considerando che l’ombra dei pannelli riduce l’evapotraspirazione e il consumo idrico;
2. Integrare la produzione di energia elettrica con l’attività agricola diversificata:
 - *Fascia arborea perimetrale destinata alla produzione di olive da olio;*
 - *Impianto di mandorleto destinato alla produzione di mandorle;*
 - *Coltivazione di graminacee e leguminose da foraggio;*
 - *Attività zootecnica destinata all’allevamento di ovina da latte e ovini da carne;*
3. Riqualficare pienamente le aree in cui insisterà l’impianto, sia perché le lavorazioni agricole che saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire e ottimizzare la capacità produttiva, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, invasi artificiali, viabilità interna al fondo);
4. Creare nuovi posti di lavoro, sia per quanto riguarda la manodopera richiesta per la normale gestione e manutenzione dell’impianto fotovoltaico, sia per la coltivazione e gestione delle attività agricole;
5. Ricavare una buona redditività sia dall’attività di produzione di energia elettrica che dall’attività di coltivazione agricola.

2. DESCRIZIONE DELL'AREA

2.1. Ubicazione e accessibilità

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaico è ubicata nei Comuni di Paceco e Trapani (*Libero consorzio comunale di Trapani*), nelle Contrade Gencheria e Sarbucia. L'impianto, come già descritto in premessa, si svilupperà su un'area estesa di circa **124 ha**.

Per meglio descrivere le caratteristiche delle superfici oggetto di intervento, le aree di progetto sono state suddivise in tre macro-blocchi (*Blocco A*, *Blocco B* e *Blocco C*).



Figura 2 – Suddivisione aree di impianto in macro-blocchi

Morfologicamente le superfici delle aree di impianto risultano essere come di seguito specificate:

- Il *Blocco A* ha una quota media di progetto che varia da un minimo di 69 mt s.l.m. ad un massimo di 96 mt s.l.m. I valori di pendenza medi sono compresi tra 0% e 10%, range che diventa del 10-15% in presenza di scarpate e zone di displuvio rilevate dell'area.
- Il *Blocco B* ha una quota media di progetto che varia da un minimo di 77 mt s.l.m. ad un massimo di 86 mt s.l.m. I valori di pendenza medi sono compresi tra 0% e 15%, valori che in alcune zone superano il 15%.
- Il *Blocco C* ha una quota media di progetto che varia da un minimo di 75 mt s.l.m. ad un massimo di 85 mt s.l.m. i valori di pendenza medi sono sempre compresi tra 0% e 10%.

Per maggiori approfondimenti relativi agli aspetti morfologici e plano-altimetrici delle aree di progetto si rimanda alla "REL_03 – RELAZIONE GEOLOGICA"

Per quanto riguarda l'accessibilità ai lotti del *Blocco A*, si individuano la S.P.29 e stradelle di campagna ad uso dei fondi agricoli raggiungibili dalla suddetta Strada Provinciale, dalla Strada

Vicinale Gencheria Benefiziale e, a Nord, dalla Via Libertà che collega la Strada Vicinale Gencheria Benefiziale alla S.S.113; i lotti del *Blocco B* e del *Blocco C*, invece, sono accessibili da stradelle di campagna raggiungibili dalla S.P.29.

Il baricentro dei tre macro-blocchi che costituiscono l'impianto è individuato dalle seguenti coordinate:

	Latitudine	Longitudine	H media (s.l.m.)
Parco Agrivoltaico Blocco A	37° 57' 36.71" N	12° 37' 38.64" E	86 mt
Parco Agrivoltaico Blocco B	37° 56' 24.48" N	12° 37' 10.62" E	80 mt
Parco Agrivoltaico Blocco C	37° 55' 24.48" N	12° 37' 31.02" E	80 mt
Area SE FULGATORE 2	37° 50' 43.35" N	12° 38' 1.68" E	111 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. scala 1:50.000, foglio n°605 Paceco;
- Cartografia I.G.M. scala 1:25.000, tavolette n°605-I Paceco e n°605-II Santi Filippo e Giacomo;
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, n°605040-605080-605120-605160.

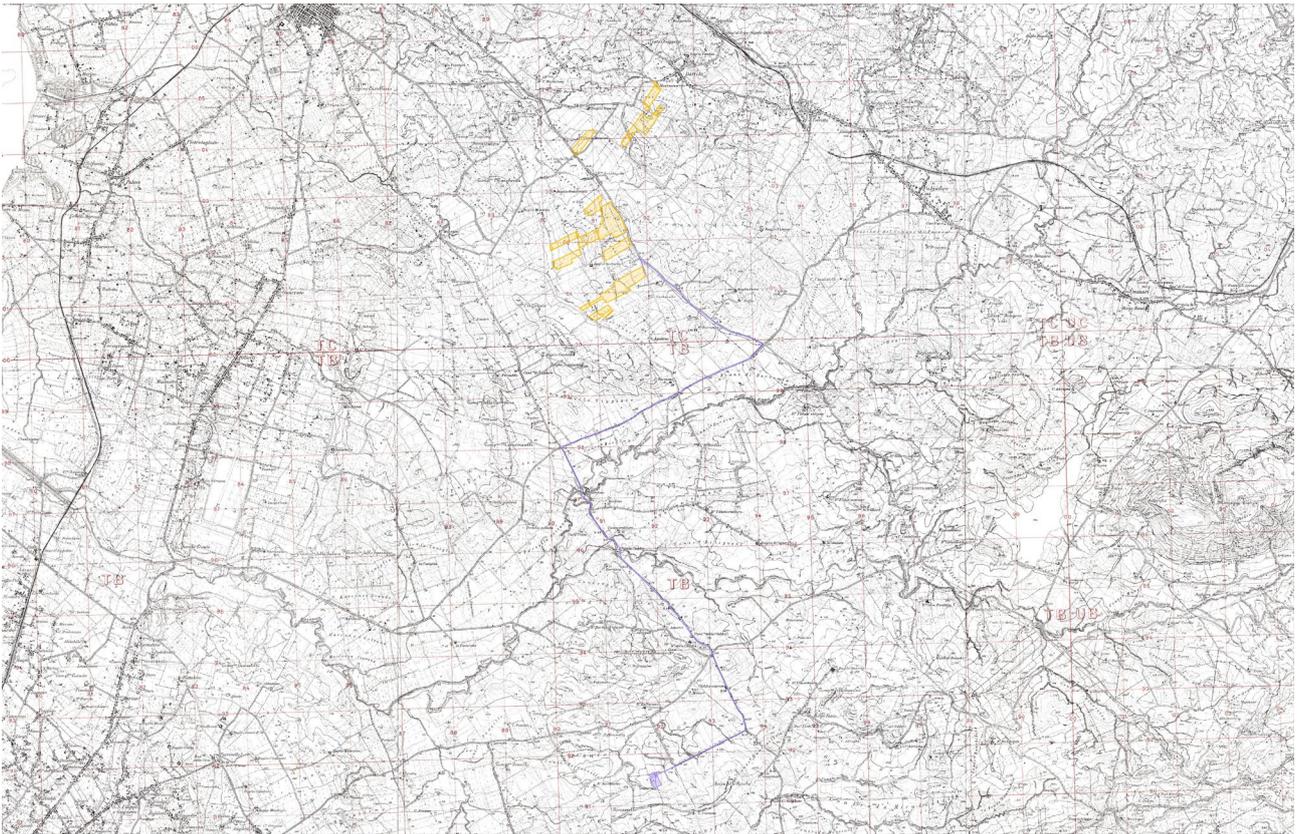


Figura 4 – Inquadramento del sito. IGM Tav. n°605-I Paceco. Scala 1:25.000 (fuori scala)

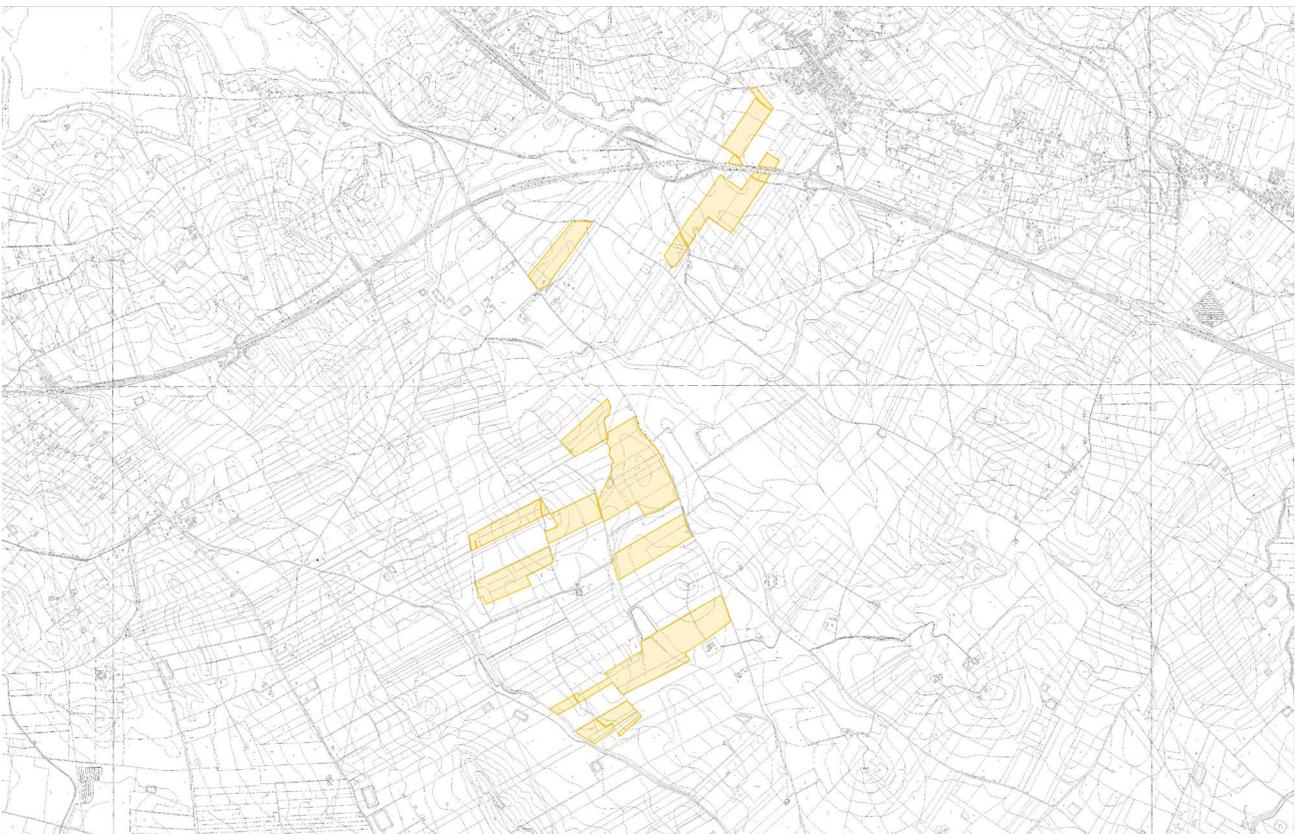


Figura 5 – Inquadramento del sito. CTR 1:10.000 n°605040-605080-605120-605160 (fuori scala)



Figura 5 – Inquadramento su ortofoto

La Società Sicilia Power S.R.L. ha stipulato diversi *contratti preliminari di compravendita e cessione del diritto di superficie* con gli attuali proprietari dei fondi oggetto dell’iniziativa. Gli estremi catastali dei terreni oggetto dei suddetti contratti sono riassunti nella tabella successiva e ricadono nei Comuni di Paceco e Trapani.

COMUNE DI PACECO			
Foglio	Particella	Superficie totale ha are ca	Tipo di contratto
28	8	00.73.40	Diritto di Superficie
28	478	02.54.55	Diritto di Superficie
28	477	02.91.85	Diritto di Superficie
28	479	00.37.30	Diritto di Superficie
28	58	00.40.20	Contratto di compravendita
28	466	00.01.40	Contratto di compravendita
28	473	00.12.37	Contratto di compravendita
28	475	00.21.90	Contratto di compravendita
28	132	00.38.45	Contratto di compravendita
28	133	00.01.65	Contratto di compravendita
28	134	00.00.75	Contratto di compravendita
28	232	00.00.70	Contratto di compravendita
28	234	00.21.10	Contratto di compravendita

28	275	00.09.25	Contratto di compravendita
28	374	00.01.50	Contratto di compravendita
32	19	01.11.20	Contratto di compravendita
32	67	00.65.70	Contratto di compravendita
32	68	00.31.20	Contratto di compravendita
32	69	01.65.80	Contratto di compravendita
32	20	00.56.90	Contratto di compravendita
32	21	00.19.50	Contratto di compravendita
32	22	01.86.30	Contratto di compravendita
32	58	01.13.50	Contratto di compravendita
32	57	01.12.00	Contratto di compravendita
34	4	02.28.40	Contratto di compravendita
34	6	00.00.24	Contratto di compravendita
34	35	01.58.80	Contratto di compravendita
34	41	01.27.40	Contratto di compravendita
34	5	00.87.30	Diritto di Superficie
34	40	00.78.50	Diritto di Superficie
34	52	00.78.40	Contratto di compravendita
34	84	00.77.70	Contratto di compravendita
34	85	00.78.20	Contratto di compravendita
34	119	00.42.85	Diritto di Superficie
34	122	03.88.35	Diritto di Superficie
34	124	03.33.05	Diritto di Superficie
78	4	02.29.20	Contratto di compravendita
78	129	00.42.90	Contratto di compravendita
78	58	00.82.70	Contratto di compravendita
78	76	01.62.00	Contratto di compravendita
78	79	02.13.20	Diritto di Superficie
78	82	02.02.80	Diritto di Superficie
78	96	00.45.70	Contratto di compravendita
78	130	00.34.60	Contratto di compravendita
78	131	00.06.80	Contratto di compravendita
78	132	00.04.20	Contratto di compravendita
78	133	00.02.50	Contratto di compravendita
78	137	00.86.80	Contratto di compravendita
78	97	00.39.10	Contratto di compravendita
78	135	01.50.70	Contratto di compravendita
78	136	00.00.70	Contratto di compravendita
78	134	02.48.40	Diritto di Superficie
78	125	00.83.50	Contratto di compravendita
78	128	00.42.10	Diritto di Superficie
78	173	00.12.80	Diritto di Superficie
78	174	01.65.80	Diritto di Superficie
78	171	01.60.40	Contratto di compravendita
78	176	00.77.00	Contratto di compravendita
78	181	00.82.71	Contratto di compravendita

80	9	00.12.50	Contratto di compravendita
80	10	03.05.80	Contratto di compravendita
80	11	00.15.90	Contratto di compravendita
80	31	01.12.30	Contratto di compravendita
80	32	01.11.80	Contratto di compravendita
80	33	01.15.60	Contratto di compravendita
80	34	01.46.40	Diritto di Superficie
80	35	00.22.00	Diritto di Superficie
80	36	00.16.80	Diritto di Superficie
80	37	01.06.80	Diritto di Superficie
80	97	00.15.40	Diritto di Superficie
80	99	00.90.40	Diritto di Superficie
80	122	00.23.80	Diritto di Superficie
80	123	01.44.60	Diritto di Superficie
80	12	00.23.80	Contratto di compravendita
80	13	00.05.90	Contratto di compravendita
80	14	00.11.20	Contratto di compravendita
80	88	00.13.40	Contratto di compravendita
80	89	00.51.00	Contratto di compravendita
80	90	00.50.80	Contratto di compravendita
80	91	00.39.00	Contratto di compravendita
80	92	00.49.40	Contratto di compravendita
80	93	00.48.90	Contratto di compravendita
80	94	00.35.80	Contratto di compravendita
81	6	00.56.00	Contratto di compravendita
81	7	00.83.20	Contratto di compravendita
81	9	01.06.50	Diritto di Superficie
81	10	02.12.90	Diritto di Superficie
81	44	00.57.80	Diritto di Superficie
81	45	00.57.60	Diritto di Superficie
81	11	03.39.50	Contratto di compravendita
81	28	00.61.80	Contratto di compravendita
81	29	01.68.90	Contratto di compravendita
81	58	00.83.90	Contratto di compravendita
81	59	02.52.80	Contratto di compravendita
81	52	00.81.30	Contratto di compravendita

COMUNE DI TRAPANI			
Foglio	Mappale	Superficie totale <i>ha are ca</i>	Tipo di contratto
185	37	05.08.00	Contratto di compravendita
185	51	05.10.20	Contratto di compravendita
200	28	00.21.10	Diritto di Superficie
200	29	00.09.20	Diritto di Superficie
200	30	00.10.00	Diritto di Superficie

200	33	00.58.80	Diritto di Superficie
200	34	00.00.20	Diritto di Superficie
200	35	00.22.20	Diritto di Superficie
200	62	00.06.90	Diritto di Superficie
200	98	00.57.60	Diritto di Superficie
200	99	00.66.00	Diritto di Superficie
200	39	02.11.90	Contratto di compravendita
200	40	01.40.50	Contratto di compravendita
200	48	00.42.90	Contratto di compravendita
200	41	00.63.70	Contratto di compravendita
200	42	00.42.20	Contratto di compravendita
200	44	00.20.40	Contratto di compravendita
200	45	00.12.40	Contratto di compravendita
201	80	00.17.75	Contratto di compravendita
201	81	00.39.85	Contratto di compravendita
201	155	00.04.55	Contratto di compravendita
201	156	00.05.15	Contratto di compravendita
201	157	00.79.05	Contratto di compravendita
201	158	00.51.50	Contratto di compravendita
201	159	00.51.95	Contratto di compravendita
201	172	00.00.47	Contratto di compravendita
201	83	04.47.40	Diritto di Superficie
201	149	10.35.30	Diritto di Superficie
201	150	00.05.30	Contratto di compravendita
201	151	00.57.60	Contratto di compravendita
201	152	00.63.00	Contratto di compravendita
213	1	01.32.00	Contratto di compravendita
213	3	00.19.60	Contratto di compravendita
213	4	00.09.60	Contratto di compravendita
213	2	00.00.63	Contratto di compravendita
213	20	01.35.80	Contratto di compravendita
213	21	00.20.40	Contratto di compravendita
213	22	00.07.40	Contratto di compravendita

Tabella 2 – Estremi catastali

Pertanto, la superficie utilizzata per la realizzazione del campo *agrivoltaico* è pari a Ha 124.50.06.

2.3. Aspetti Geologici

Nell'area oggetto di studio si ritrovano prevalentemente litologie a comportamento plastico le quali sono caratterizzanti di una morfologia sub-pianeggiante o con versanti mediamente acclivi.

Il bacino idrografico dove rientrano le aree di progetto è di tipo prevalentemente collinare con una predominanza di litologie poco permeabili o impermeabili. All'interno delle aree di progetto, allo stato di fatto, non si hanno evidenze di fenomeni gravitativi importanti attivi o quiescenti mentre si

rilevano nell'area vasta del sito, la presenza di fenomeni che coinvolgono la parte superficiale della coltre alterata, manifestando fenomeni prevalenti di soliflusso o creep, con deformazioni lente superficiali. Il *Blocco A* presenta una superficie topografica mista da sub-pianeggiante a sub-collinare e risulta immergere a grandi linee verso SSE. La morfologia è interrotta da linee d'impluvio più o meno importanti le quali, creano aree con immersioni topografiche convergenti verso gli impluvi stessi. Le quote altimetriche maggiori si ritrovano nella parte Nord del blocco (quota max 288 m s.l.m.) mentre le quote minori nella parte Sud (quota min 184 m s.l.m.). Valori di pendenza tra 0 e 10% rappresentano maggiormente il *Blocco A* con un'incidenza di circa il 36,00% dell'intera superficie. Il *Blocco B* invece presenta superfici topografiche di tipo sub-pianeggianti, immergenti verso SE con andamento omogeneo e costante. Le quote altimetriche maggiori si ritrovano nella parte NW del blocco settentrionale (quota max 178 m s.l.m.) mentre le quote minori nella parte Sud del blocco meridionale (quota min 158 m s.l.m.). I valori di pendenza del *Blocco B* rientrano nel range 0 – 10% per quasi tutta l'estensione. L'evoluzione geomorfologica dell'area di progetto è subordinata prevalentemente ai processi di dilavamento del suolo legati alle acque piovane il cui scorrimento superficiale innesca azioni erosive sulla coltre vegetale. L'area del *Blocco A* è interessata da linee di impluvio e valloni anche importanti che fungono da collettori principali di raccolta delle acque meteoriche e sono interessate quindi dallo scorrimento delle stesse solamente in caso di fenomeni piovosi intensi, restando quasi sempre in condizioni di asciutto. Il sito oggetto di studio ricade nell'area territoriale del *Bacino idrografico del Fiume Simeto* (Bacino n.094) con il quale, dallo studio dalla relativa cartografia di dettaglio, è stato possibile confermare l'assenza all'interno delle aree di progetto del *Blocco A* e *B* di fenomeni gravitativi in atto. Si evidenzia un'interferenza del cavidotto esterno con un dissesto dovuto a processi erosivi intensi identificato dal PAI con codice *094-3RM-093*, con livello *P2* ed *R2*, per il quale non si ipotizzano evoluzioni del fenomeno a seguito la posa del cavidotto, avendo comunque cura di eseguire gli scavi per brevi tratti e ricoprendo la sezione di scavo subito dopo la posa. Per quanto riguarda i fenomeni di dissesto idraulico risulta che le aree di progetto (*Blocco A* e *B*) non sono interessate da situazioni di pericolosità e/o rischio di questo tipo. Dal punto di vista idraulico è altresì presente l'interferenza della dorsale MT con un'area censita a pericolosità alta *P3* e rischio idraulico *R2* medio nel tratto dove la S.P. 73 attraversa il Fiume Gornalunga. Il substrato dell'area del *Blocco A* è costituito prevalentemente dai litotipi afferenti alla Formazione del *Flysch Numidico* costituito da argille ed argilliti a struttura scagliettata consistenti e fortemente tettonizzate alternate a livelli di quarzarenite. Tale litotipo è ricoperto dalla frazione alterata del *Flysch Numidico* con comportamento di tipo pseudo plastico costituita da argille, argille limose e limi sabbiosi con inclusi elementi litici di natura quarzarenitica di dimensioni da centimetriche a decimetriche. Depositi alluvionali attuali e recenti interessano le aree dei principali corsi d'acqua e delle linee di impluvio presenti all'interno ed in prossimità del *Blocco A*. Il substrato *Blocco B1* insiste prevalentemente sulle litologie afferenti alle del *Flysch Numidico* come il *Blocco A* mentre il *Blocco B2* è caratterizzato dal passaggio a litotipi costituiti da materiale eluvio-colluviale afferenti ai depositi alluvionali sciolti e poco consistenti. Una superficiale alterata di terreno vegetale ricopre i litotipi del substrato del *Blocco B*. Dall'interpretazione dei dati ricavati

dalle indagini geofisiche e penetrometriche effettuate è stato possibile ricavare i modelli litostratigrafici e geotecnici rappresentativi delle aree dell'impianto agrivoltaico:

MODELLO LITO-TECNICO A (BLOCCO A)

Nel dettaglio si ricostruisce il seguente modello geotecnico costituito da 3 strati:

➤ **STRATO 1 (Profondità p.c. 0,00 ÷ 1,10 mt)**

Costituito da una coltre alterata che rappresenta l'areato superficiale. Litologicamente lo strato 1 è composto da terreni a grana medio fine sciolti, con scarse caratteristiche fisico-meccaniche, formata prevalentemente da materiali alterati verosimilmente di natura argillosa, argillo-limosa e limi debolmente sabbiosi. Presenza di elementi lapidei di dimensioni da centimetriche a decimetriche di natura quarzarenitica.

➤ **STRATO 2 (Profondità p.c. 1,10 ÷ 3,30 mt)**

Costituito da terreni a grana medio fine sciolti, da poco consistenti a mediamente consistenti, afferenti verosimilmente a litologie argille limo sabbiose moderatamente addensate. Presenza a luoghi di litologie più competenti di tipo arenitico-sabbioso.

➤ **STRATO 3 (Profondità p.c. > 3,30 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 buone caratteristiche fisico-meccaniche. Presenza a luoghi di litologie più competenti di tipo arenitico-sabbioso.

Categoria di sottosuolo B

Categoria topografica T1

MODELLO LITO-TECNICO B (BLOCCO B)

Nel dettaglio si ricostruisce il seguente modello geotecnico costituito da 3 strati:

➤ **STRATO 1 (Profondità p.c. 0,00 ÷ 1,20 mt)**

Costituito prevalentemente da una coltre alterata di terreno vegetale a grana medio fine sciolto, con scarse caratteristiche fisico-meccaniche. Presenza di materiali eluvio-colluviali, con matrice variabile prevalentemente argillo-limosa ed argillo limo-sabbiosa, con inclusi litici di dimensioni centimetriche arrotondati e/o spigolosi.

➤ **STRATO 2 (Profondità p.c. 1,20 ÷ 3,50 mt)**

Costituito da terreni a grana medio fine sciolti, da poco consistenti a mediamente consistenti, afferenti verosimilmente ad argille limose, argille limo-sabbiose moderatamente addensate oltre che a materiali di natura eluvio-colluviale presumibilmente di tipo limo-sabbioso, sabbie-argillose e possibili livelli ghiaie. Presenza a luoghi di litologie più competenti di tipo arenitico-sabbioso.

➤ **STRATO 3 (Profondità p.c. > 3,50 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 buone caratteristiche fisico-meccaniche. Presenza a luoghi di litologie più competenti di tipo arenitico-sabbioso.

Categoria di sottosuolo C

Categoria topografica T1

2.4. La vegetazione

L'area è attualmente destinata a seminativo, pertanto nell'area di progetto la vegetazione spontanea è stata riscontrata principalmente nelle porzioni di terreno libere dalla lavorazione agricola quindi ai bordi dei coltivi, in prossimità dei cumuli di pietrame e lungo gli impluvi. Numerosa era la presenza di individui appartenenti alle Famiglie Brassicaceae e Poaceae spontanee. Di seguito, l'elenco delle specie osservate all'interno dell'area oggetto di studio.

Nome scientifico: ***Daucus carota*** (L. 1753)

Corotipo: Paleotemp./Subcosmop. – Eurasiatica, presente in tutte le aree

Forma biologica: H bienn/T Scap - Terofita scaposa/ Emicriptofita biennale

Nome comune: Carota selvatica

*Pianta che cresce in aree incolte esposte al sole. Ha una radice fittonante e fusti che possono raggiungere anche un metro di altezza. I fiori sono molto piccoli e bianchi e i frutti sono acheni che possono avere forma ovoidale o ellissoidale. Il periodo di fioritura va da aprile a ottobre. Da essa deriva la specie comunemente coltivata e consumata oggi, la carota (*Daucus carota ssp sativus*).*

Nome scientifico: ***Foeniculum vulgare*** Mill.

Corotipo: S Medit – Coste meridionali atlantiche e mediterranee

Forma biologica: H scap – Emicriptofita scaposa

Nome comune: Finocchio selvatico

Il nome foeniculum significa fieno, per via della forma delle foglie. È una pianta spontanea perenne che produce fiori gialli organizzati a ombrelle e tende a occupare suoli aridi.

Nome scientifico: ***Smyrniolus atrum*** L.

Corotipo: Stenomedit/Medit.- Atl.(Euri-) – Areale tipico delle aree mediterranee (in senso stretto)/Coste atlantiche e mediterranee che interessa anche l'entroterra.

Forma biologica: H bienn- Emicriptofita bienne

Nome comune: Corinoli comune

Pianta erbacea biennale con fusti eretti caratterizzati da striature di colore rossastro. Le foglie sono opposte e lucide. L'infiorescenza è una tipica ombrella e i singoli fiori sono di piccole dimensioni con petali giallo-verdastri.

Nome scientifico: ***Arisarum vulgare*** O. Targ.Tozz.

Corotipo: Stenomedit – Areale tipico delle aree mediterranee (in senso stretto)

Forma biologica: G rhiz - Geofita rizomatosa

Nome comune: Arisaro comune

Pianta erbacea con foglie basali dotate di picciolo lungo. Una struttura, denominata "spata" di colore bianco a striature verdi-violacee, avvolge lo spadice sporgente. L'impollinazione è entomofila.

Nome scientifico: ***Asparagus albus*** (L.)

Corotipo: W Stenomedit – Mediterraneo occidentale

Forma biologica: NP – Nano fanerofita

Nome comune: Asparago bianco

L'asparago bianco è una pianta che è solita crescere nelle aree incolte o aride. È caratterizzato dalla presenza di un fusto biancastro molto rigido e foglie spinose. Il frutto è una piccola bacca di colore rosso. La specie è inclusa nelle liste rosse italiane IUCN e indicata con la sigla LC (minor preoccupazione).

Nome scientifico: ***Calendula arvensis*** (Vaill.) L., 1763

Corotipo: SW-Stenomedit – Areale tipico delle aree mediterranee (in senso stretto) con prolungamenti verso la parte Sud-Ovest

Forma biologica: T scap – Terofita scaposa

Nome comune: Fiorrancio selvatico

È una pianta caratterizzata da foglie e stelo tomentosi. Riesce ad adattarsi a un ampio intervallo di altitudini e forma veri e propri praticelli ai bordi delle strade. Il fiore è un'infiorescenza detta capolino, di un giallo-arancio molto acceso. Fiorisce tutto l'anno e produce polline, importante fonte proteica per la nutrizione delle larve delle api.

Nome scientifico: ***Dittrichia viscosa*** (L.) Greuter

Corotipo: Eurimedit - Coste mediterranee e aree Nord ed Est

Forma biologica: H scap – Emicriptofita scaposa

Nome comune: Inula viscosa

È una pianta suffruticosa ed eliofila con foglie lanceolate che presentano una fitta seghettatura nel bordo. I fiori (capolini) sono gialli e i frutti sono acheni muniti di pappo, una struttura piumosa usata dalla pianta per la dispersione anemofila (ad opera del vento) dei semi. Cresce sui bordi delle strade e sugli incolti.

Nome scientifico: ***Galactites tomentosus*** (Moench, 1794)

Corotipo: Stenomedit – Areale tipico delle aree mediterranee (in senso stretto)

Forma biologica: H bienn – Emicriptofita bienne

Nome comune: Scarlina

Il suo nome deriva dal greco γάλα, cioè latte, e tomento, per via del colorito bianco della peluria che la ricopre. Le foglie sono pennatosette e dotate di spine. Il fiore è detto capolino. I frutti sono dotati di pappo per la dispersione anemofila dei semi. Viene bottinata dalle api per la presenza di polline e nettare.

Nome scientifico: ***Glebionis coronaria*** (L.) Cass. ex Spach, 1841

Corotipo: Stenomedit – Areale tipico delle aree mediterranee (in senso stretto)

Forma biologica: T scap – Terofita scaposa

Nome comune: Crisantemo giallo

È una pianta annuale erbacea che può raggiungere mediamente un'altezza di 60 cm. Il fusto si estende verticalmente ed è molto ramificato. Dal fusto si dipartono foglie bipennatosette. I fiori, che nelle asteracee sono chiamati capolini, sono di colore giallo acceso.

Nome scientifico: ***Silybum marianum*** (L.) Gaertn.

Corotipo: Eurimedit/Turan – Bacino Mediterraneo e Asia

Forma biologica: H bienn – Emicriptofita bienne

Nome comune: Cardo di Santa Maria, Cardo mariano

È una specie erbacea che tende a formare popolamenti nitrofilo dovuti all'apporto di deiezioni del bestiame. Le foglie sono glabre, di colore glauco e bianco e ricche di spine. I fiori sono infiorescenze di colore violaceo denominate capolini.

Nome scientifico: ***Sonchus oleraceus*** L., 1753

Corotipo: Eurasiat – Europa e Asia

Forma biologica: T scap – Terofita scaposa

Nome comune: Grespino comune

Pianta erbacea annuale con radici fittonanti, foglie lisce che tendono quasi a circondare il fusto e infiorescenza, detta capolino, di colore giallo. I frutti sono acheni, dotati di pappo.

Nome scientifico: ***Diplotaxis eruroides*** (L.) DC.

Corotipo: W Medit - Mediterraneo occidentale

Forma biologica: T Scap - Terofita scaposa

Nome comune: Ruchetta violacea

È una pianta molto comune da riscontrare nelle porzioni di terreno indisturbato. I quattro petali che compongono il fiore formano una corolla dialipetala e sono disposti a formare una croce, motivo per cui le Brassicacee vengono anche chiamate Crucifere. Presenta quattro sepal e sei stami.

Nome scientifico: **Moricandia arvensis** (L.) DC.

Corotipo: S-Medit/Sahara – Mediterraneo e Atlantico meridionale/Zone desertiche

Forma biologica: T scap – Terofita scaposa

Nome comune: Moricandia comune

Pianta erbacea annuale che può raggiungere i 50 cm. Nella porzione basale le foglie si piegano come a circondare il fusto. I fiori sono viola e presentano quattro petali.

Nome scientifico: **Sinapis arvensis** (L., 1753)

Corotipo: Stenomedit – Areale tipico delle aree mediterranee (in senso stretto)

Forma biologica: T scap – Terofita scaposa

Nome comune: Senape selvatica

Pianta erbacea a distribuzione euriecia, in grado cioè di adattarsi ad una vasta tipologia di ambienti. Tipica degli ambienti ruderali e delle aree incolte, è una pianta caratterizzata da sottili fusti eretti, foglie dentate e piccoli fiori gialli. Dal fusto si dipartono sottili baccelli che contengono i semi.

Nome scientifico: **Borago officinalis** L.

Corotipo: Euri-Medit – Coste mediterranee e aree Nord ed Est

Forma biologica: T scap – Terofita scaposa

Nome comune: Borragine

Pianta erbacea annuale, molto comune nelle aree ruderali. Le foglie sono ricoperte da una fitta peluria e i fiori hanno una corolla di colore blu intenso a cinque petali e cinque stami. È una pianta mellifera e i fiori, ricchi di nettare, vengono frequentemente visitati dalle api.

Nome scientifico: **Opuntia ficus-indica** (L.) Mill.

Corotipo: Neotropic. – fascia tropicale dell'America

Forma biologica: P succ – Fanerofita succulenta

Nome comune: Fico d'India

Il fico d'India è una pianta eliofila e succulenta costituita da strutture denominate cladodi, sulle quali si ergono spesse spine. I cladodi posti nella porzione basale sono lignificati rispetto quelli sommitali, nei quali avviene, invece, la fotosintesi clorofilliana. I fiori variano dal giallo all'arancio e i frutti sono ricchi di semi. È originaria dell'area centrale americana ma oggi è totalmente integrata nel paesaggio siciliano poiché, avendo un elevato potere infestante, è in grado di sostituire le specie autoctone.

Nome scientifico: **Silene fuscata** Brot.

Corotipo: Stenomedit - Areale tipico delle aree mediterranee (in senso stretto)

Forma biologica: T scap - Terofita scaposa

Nome comune: Silene scura

Pianta erbacea distribuita nel sud e nel centro Italia, caratterizzata da fusto eretto, foglie lanceolate e fiore con corolla di colore rosa-lilla.

Nome scientifico: **Convolvulus tricolor** L.

Corotipo: W Stenomedit – Bacino occidentale del Mediterraneo

Forma biologica: T scap – Terofita scaposa

Nome comune: Vilucchio minore

Pianta annuale caratterizzata da vistosi fiori imbutiformi dal colore viola esternamente e bianco e giallo internamente.

Nome scientifico: ***Ecballium elaterium*** (L.) A. Rich.
Corotipo: Eurimedit - Coste mediterranee e aree Nord ed Est
Forma biologica: G bulb – Geofita bulbosa
Nome comune: Cocomero asinino

Pianta caratteristica per la sua capacità di sparare letteralmente i semi nel momento in cui vengono sfiorati. Questo fenomeno particolare è dovuto all'elevata pressione idraulica presente al loro interno. Il frutto ha la forma di un piccolo cocomero ricoperto da spine molto sottili di circa 4 cm. Cresce in suoli ricchi di azoto.

Nome scientifico: ***Euphorbia helioscopia*** (L., 1753)
Corotipo: Cosmopol. – ampia distribuzione geografica
Forma biologica: T scap – Terofita scaposa
Nome comune: Euforbia calenzuola

È una pianta erbacea monoica che supera la stagione avversa sotto forma di semi. È costituita da fusto di colore rossastro, foglie leggermente seghettate sul bordo e infiorescenza, detta ciazio, riunita in ombrelle a cinque raggi.

Nome scientifico: ***Mercurialis annua*** (L.)
Corotipo: Paleotemp – zone Eurasiatiche in senso lato e Nord Africa
Forma biologica: T scap - Terofita scaposa
Nome comune: Mercorella comune

Pianta erbacea spontanea con foglie dentellate. La pianta è dioica; ciò significa che ogni individuo possiede solo fiori femminili o fiori maschili.

Nome scientifico: ***Cicer arietinum*** L.
Corotipo: Pontica - Areale con centro attorno al Mar Nero
Forma biologica: T scap – Terofita scaposa
Nome comune: Cece

Leguminosa dalle foglie opposte e dentellate ai bordi. Pianta ampiamente coltivata per la produzione dei ceci. Presenta piccoli fiori bianco-rosati.

Nome scientifico: ***Lamium amplexicaule*** L.
Corotipo: Eurasiat/Paleotemp – Eurasiatica dall'Europa al Giappone/Eurasiatica presente anche nel Giappone
Forma biologica: T scap – Terofita scaposa
Nome comune: Falsa ortica reniforme

Pianta erbacea perenne dotata di radici fittonanti e foglie alternate. L'infiorescenza è caratterizzata da fiori con cinque petali fusi tra loro con la corolla di colore rosa, molto attrattivo nei confronti degli insetti.

Nome scientifico: ***Oxalis pes-caprae*** L., 1753
Corotipo: Africa

Forma biologica: G bulb – Geofita bulbosa
Nome comune: Acetosella gialla

È una pianta infestante che cresce sia nelle aree coltivate che nelle aree incolte. Presenta foglie caratterizzate da tre segmenti obcordati e piccole macchie scure. Il fiore, di colore giallo, presenta cinque petali, ha una grandezza di circa 2 cm e contiene dieci stami.

Nome scientifico: ***Brachypodium sylvaticum*** (Huds.) P.Beauv.
Corotipo: Paleotrop – Fascia tropicale di Africa e Asia
Forma biologica: H caesp – Emicriptofita cespitosa

Nome comune: Paleo silvestre

Graminacea dalle radici fascicolate e le foglie lunghe e strette con le tipiche nervature parallelinervie delle monocotiledoni. L'infiorescenza principale è una spiga costituita a sua volta da più spighe. L'impollinazione è anemogama.

Nome scientifico: **Hyparrhenia hirta** (L.) Stapf

Corotipo: Paleotrop – Fascia tropicale di Africa e Asia

Forma biologica: H caesp – Emicriptofita cespitosa

Nome comune: Barboncino mediterraneo

Graminacea che può raggiungere i 70 cm di altezza, caratterizzata da spighe disposte in coppia. È molto comune riscontrare questa pianta ai bordi delle strade e negli incolti.

Nome scientifico: **Plantago afra** L.

Corotipo: Stenomedit - Areale tipico delle aree mediterranee (in senso stretto)

Forma biologica: T scap – Terofita scaposa

Nome comune: Psillio

Pianta erbacea annuale che cresce nelle aree incolte. Presentano fusti ascendenti, foglie poste sui nodi del fusto e spighe poste su piccoli peduncoli.

Nome scientifico: **Adonis annua** L.

Corotipo: W Europ – Europa occidentale

Forma biologica: T scap – Terofita scaposa

Nome comune: Adonide annua

Pianta annuale caratterizzata da foglie pennatosette e un fiore dal colore rosso. Fiorisce a febbraio.

Nome scientifico: **Prunus dulcis** (Mill) D.A. Webb, 1967

Corotipo: S Medit – Coste meridionali atlantiche e mediterranee

Forma biologica: P scap – Fanerofite arboree

Nome comune: Mandorlo

Il mandorlo è un albero molto longevo, dalla figura molto elegante soprattutto quando, a fine febbraio, inizia a fiorire mostrando i suoi fiori bianco-rosa. È un albero caducifoglie che tende a ramificarsi in maniera molto contorta. Il frutto è denominato drupa e contiene i semi che sono la parte commestibile.

Nome scientifico: **Galium aparine** L.

Corotipo: Eurasiat - Eurasiatiche in senso stretto

Forma biologica: T Scap - Terofita scaposa

Nome comune: Attaccamano

Il nome di questa pianta è dovuto alla presenza di piccoli peli ruvidi che la rivestono in tutte le sue parti e che possono facilmente "attaccarsi" a tutto ciò con cui vengono a contatto. È costituita da un fusto a quadrangolo in cui sono inserite le foglie verticillate (da 6 a 9 foglioline). I fiori, a quattro petali, sono molto piccoli e bianchi. La dispersione del frutto avviene per mezzo degli animali; i peli ruvidi, presenti anche nel frutto, permettono a quest'ultimo di rimanere attaccato al pelo degli animali visitatori della pianta e quindi di favorire la sua dispersione.

Nome scientifico: **Tamarix gallica** L.

Corotipo: W Medit – Mediterraneo occidentale

Forma biologica: P caesp/P scap – Fanerofite cespugliose/Fanerofite arboree

Nome comune: Tamerice comune

La tamerice comune è un arbusto caratterizzato da foglie molto piccole di un verde glauco. I fiori sono bianchi e molto piccoli e si rinvergono a formare raggruppamenti soprattutto nei suoli umidi.

Nome scientifico: ***Parietaria judaica*** L.

Corotipo: Eurimedit/ Macaron. – Coste mediterranee e aree Nord ed Est/Macaronesia

Forma biologica: H scap – Emicriptofita scaposa

Nome comune: Vetriola minore

Pianta che cresce in prossimità dei muretti e a bordo strada. Presenta foglie con piccoli peli superficiali. I fiori sono di colore bianco-rosa e il fusto ha un colorito rossiccio.

2.5. La fauna

A causa di difficoltà oggettive nel rilevare quantitativamente la fauna, il monitoraggio si è avvalso della rilevazione di presenza delle specie faunistiche già menzionate negli studi naturalistici prodotti. La rilevazione di presenza non fornisce una stima del numero di esemplari per ciascuna specie menzionata, in quanto si dovrebbero mettere in atto metodi e sistemi atti a numerare ciascun esemplare (cattura, analisi soggetto, rilievo morfologico, marcatura e rilascio) che necessitano di tempo e dell'impiego di personale specializzato. Pertanto è stata rilevata la presenza delle specie faunistiche su una superficie di terreno e in aria, ad un raggio variabile di 150 – 200 metri dal sito di installazione. Il presente monitoraggio tende a verificare la presenza della fauna nelle aree interessate dal progetto; le specie menzionate in elenco fanno riferimento ai precedenti dati forniti con la Relazione biologica e naturalistica, al fine di convalidare le informazioni già dedotte sul territorio congiuntamente a dati desunti da precedenti studi.

Le categorie sistematiche prese in considerazione riguardano:

- 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 Passeri). 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 agrivoltaico, 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”.
- ✓ D.lgs. 199/2021 del 8 novembre 2021: “Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell’11 dicembre 2018, sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili” entrata in vigore 15 dicembre 2021.

La scelta del sito per l’installazione del Campo agrivoltaico è stata, inoltre, 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, regionali e locali;
 - Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione Ramsar;
 - Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
 - Important Bird Areas (I.B.A.);
 - Aree che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità;
 - Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale;
 - Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate 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 effettivo, stimato in circa 1970,30 kWh/m² /anno, con una potenziale produzione di energia attesa pari a 62.540 MWh/anno, come si evince dal “Rapporto di Producibilità Energetica dell’impianto fotovoltaico”;

- ✓ L'orografica dell'area permette l'installazione di strutture di ultima generazione, senza che ci sia bisogno di effettuare opere di sbancamento, ma basta un lieve livellamento del terreno, il che consente di ridurre i volumi di terreno da movimentare;
- ✓ Esiste una rete viaria ben sviluppata ed in discrete 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;

3.1.1. Classificazione urbanistica

In riferimento al Piano Regolatore Generale del Comune di Paceco (TP), approvato con Decreto D.D.G. D.R.U. Assessorato Regionale Territorio e Ambiente n°896 del 18/10/2007, sentenza n. 01730, i *Certificati di destinazione urbanistica* n.112/22, n.113/22, n.114/22, n.115/22, n.116/22, n.117/22, n.118/22, n.119/22 rilasciati dallo stesso Comune attestano che le particelle interessate dall'impianto agrivoltaico ricadono in *Zona E (territorio agricolo)*, con indice di edificabilità di 0,03 mc/mq:

- Foglio n.81 Particelle 6 – 7 – 9 – 10 – 11 – 28 – 29 – 44 – 45 – 52 – 58 – 59
- Foglio n.78 Particelle 4 – 79 – 82 – 96 – 97 – 128 – 129 – 130 – 131 – 132 – 133 – 134 – 135 – 136 – 137 – 173 – 174
- Foglio n.32 Particelle 19 – 20 – 21 – 22 – 57 – 58 – 67 – 68 – 69
- Foglio n.80 Particelle 31 – 32 – 33 – 34 – 35 – 36 – 37 – 97 – 99 – 122 – 123
- Foglio n.78 Particelle 58 – 64 – 65 – 66 – 76 – 125 – 171 – 176 – 178 – 179 – 181
- Foglio n.34 Particelle 4 – 5 – 6 – 35 – 40 – 41 – 52 – 84 – 85 – 119 – 122 – 124
- Foglio n.80 Particelle 9 - 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 88 – 89 – 90 – 91 – 92 – 93 – 94 – 121
- Foglio n.28 Particelle 8 – 58 – 132 - 134 – 234 – 275 – 374 – 473 – 475 – 477 – 478 - 479

Inoltre, come riportato nei C.D.U:

- Le particelle n.10 - 11 del foglio 81, le particelle n.4 – 79 – 82 – 96 – 97 – 128 – 129 – 131 – 132 – 134 – 135 – 173 - 174 del foglio 78, le particelle n.19 – 20 – 22 – 57 – 58 – 67 – 69 del foglio 32 e la particella n.8 del foglio 28 sono adiacenti a Regie Trazzere, per le quali vige il rispetto della larghezza legale minima;
- La particella n.8 del foglio 28 è parzialmente destinata a *Zona F (attrezzature e servizi di interesse generale)* e ricade all'interno della fascia di rispetto di 200 mt dal depuratore di acque reflue; nella stessa fascia di rispetto ricade anche la particella 477 dello stesso foglio;

Di seguito si riporta uno stralcio delle Tavole 8.2.C e 8.3.C in scala 1:10.000 del P.R.G. del Comune di Paceco, dove viene indicata l'area dell'impianto.

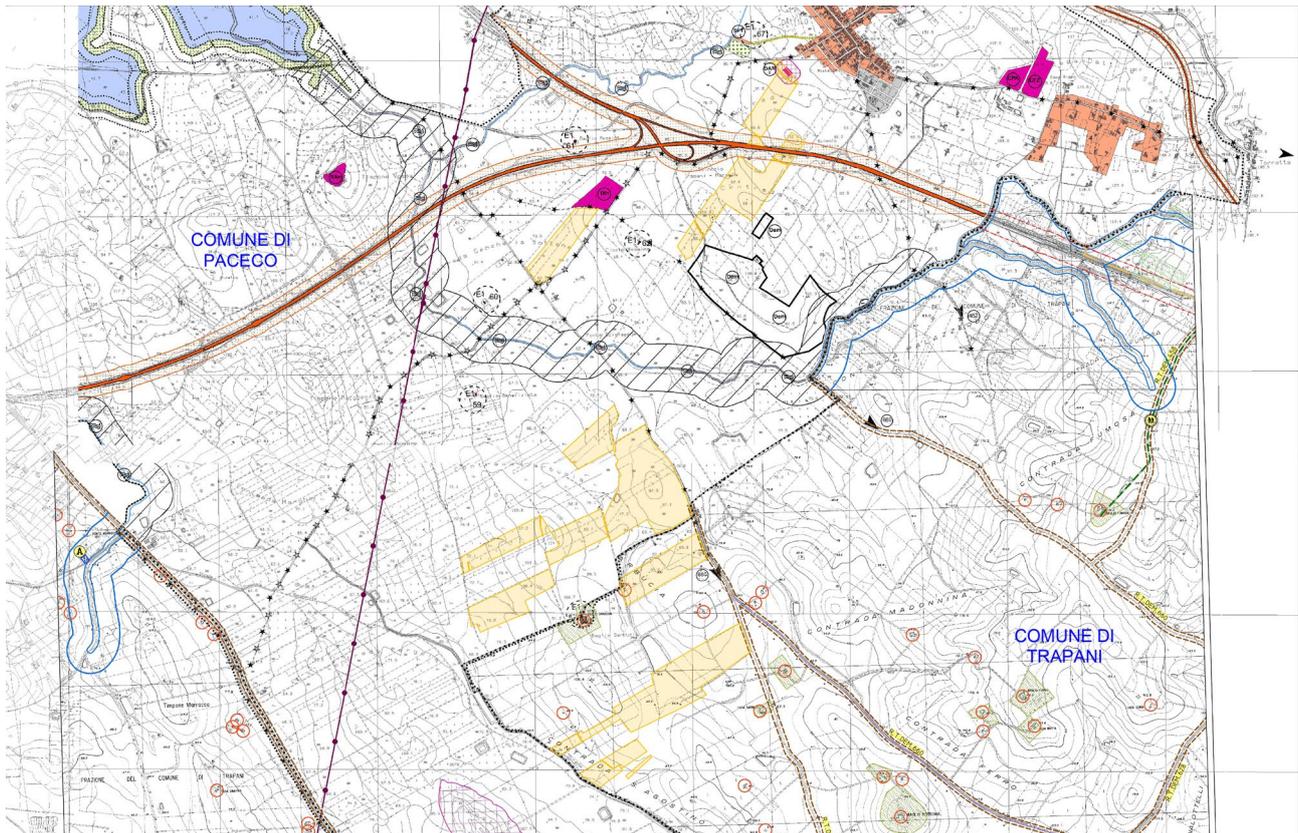


Figura 6 – P.R.G. del Comune di Paceco e Trapani

In riferimento al Piano Regolatore Generale del Comune di Trapani (TP), invece, la cui rielaborazione parziale è stata approvata con Decreto del Dirigente Generale del Dipartimento Urbanistica dell’A.R.T.A. n.42 del 12/02/2010, i *Certificati di destinazione urbanistica* n.362/2022, n.365/2022, n.366/2022, n.367/2022 attestano che le particelle interessate dall’impianto agrivoltaico ricadono in *Zona E.1 – Zona agricola produttiva*, con indice di edificabilità di 0,03 mc/mq:

- Foglio n.185 Particelle 37 – 51
- Foglio n.213 Particelle 1 – 2 – 3 – 4 – 20 – 21 – 22
- Foglio n.200 Particelle 36 – 37 – 38 – 39 – 40 – 41 – 42 – 44 – 45 – 48 – 51 – 52
- Foglio n.201 Particelle 80 – 81 – 83 – 149 – 150 – 151 – 152 – 155 – 156 – 157 – 158 – 159 – 172

Come riportato nei C.D.U.:

- Le particelle n.37 - 51 del foglio 185 e la particella n.149 del foglio 201 sono adiacenti alla Regia Trazzera Demaniale di Ranchibile;

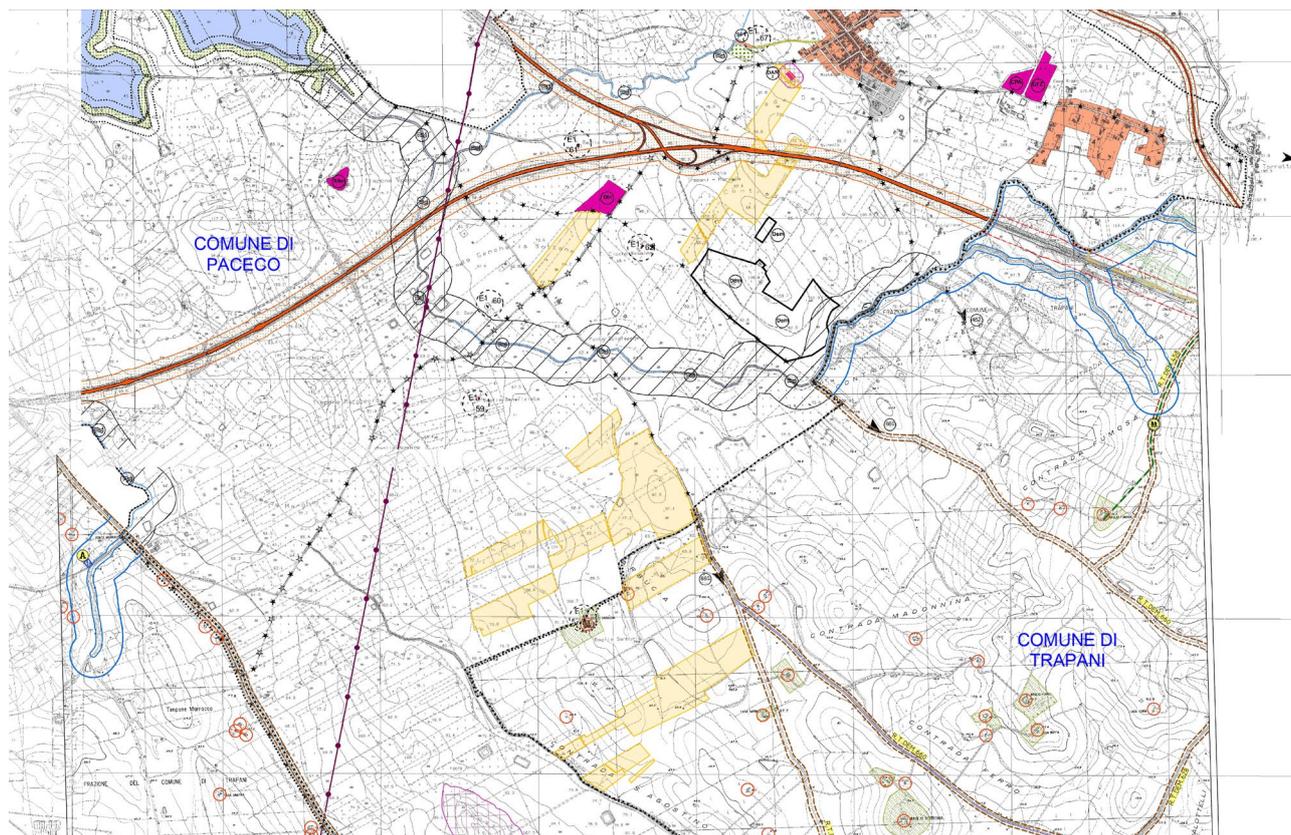


Figura 7 – P.R.G. del Comune di Paceco e Trapani

I *Certificati di Destinazione Urbanistica* individuano alcune particelle adiacenti alla viabilità storica da tutelare, rappresentata dalle Regie Trazzere; queste ultime, trovandosi al di fuori delle aree di progetto, non saranno in alcun modo interessate dall'intervento per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, eccezion fatta per un breve tratto sul territorio comunale di Trapani per la posa in opera della linea di connessione. Le particelle destinate a Zona F e ricadenti nella fascia di rispetto del depuratore di acque reflue non saranno interessate dalle opere previste in progetto.

Di seguito si riporta uno stralcio della Tavola E.3.b.bis in scala 1:10.000 del P.R.G. del Comune di Trapani, dove viene indicata l'area dell'impianto.

3.2. Impatto visivo-paesaggistico

SICILIA POWER S.R.L.

P.IVA: 02388040517

VIA Don Luigi Sturzo 14 -52100 -Arezzo

Tel. 0575 1385055

L'impatto visivo-paesaggistico dell'impianto è stato valutato con idonei rendering e fotoinserimenti, nonché con sopralluoghi in situ. Le colture arboree disposte lungo il perimetro dell'impianto assolveranno anche ad una funzione di miglioramento dell'inserimento nel paesaggio delle strutture fotovoltaiche, svolgendo una funzione di mitigazione visiva. Per tale motivo è stata prevista su tutti i lotti, una fascia arborea perimetrale della larghezza minima di 10 m costituita da specie arboree autoctone che saranno mantenute ad un'altezza di circa 3,5 m dal suolo. Le piante arboree della fascia perimetrale, saranno disposte su due file, con sesto 5x5, con uno sfalsamento di 2,5m così da facilitare l'impiego di sistemi di raccolta meccanica, inoltre, questa disposizione sfalsata consentirà di creare una barriera visiva più efficace. È utile evidenziare che, dalle analisi e sopralluoghi effettuati, l'impianto potrebbe essere visibile dalle strade provinciali 29 e dalla SR20, pertanto lungo tali confini si è previsto di ampliare la fascia perimetrale arborea ad una larghezza minima di 30 m. Infine, la recinzione dell'impianto sarà posizionata oltre la fascia arborea, in modo da non essere visibile dall'esterno.

Per tutto quanto sopra descritto si precisa che:

- Il progetto non prevede opere di movimento terra che arrechino modifiche dalla morfologia;
- L'impianto agrivoltaico 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, paesaggistico che culturale, tutelando e mantenendo gli habitat presenti all'interno del campo attraverso opere di ingegneria forestale, come:
 - La creazione di cumuli di pietrame per favorire l'insediamento di animali di piccola taglia e invertebrati;
 - Il recupero dell'invaso esistente e la nuova creazione di 5 nuovi invasi artificiali;
 - Installazione di arnie che favoriscano il pascolo apistico.

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 le apparecchiature elettriche da installare all'interno dell'area, è stato determinato 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 non invasiva lungo i confini dei lotti costituenti il campo, avente una larghezza di circa 2,5 mt, in modo da rispettare una distanza minima di 15 m tra il confine stesso e le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Installare delle strutture portamoduli (tracker) che si adattano perfettamente all'orografia del terreno, in modo da evitare lavori invasivi di movimento terra;
- Realizzare delle piazzuole interne al campo di superficie adeguata, per agevolare le operazioni di manutenzione dell'impianto e delle colture messe a dimora nell'area di impianto;
- Realizzare un edificio di controllo e un ricovero per mezzi agricoli, con la possibilità di riconvertirlo in un edificio per una prima lavorazione dei prodotti agroalimentari provenienti dell'attività agricola;
- Realizzare un oliveto specializzato per la produzione di olio extra vergine di oliva;
- Messa a dimora di colture di graminacee e leguminose da foraggio;
- Realizzare un mandorleto specializzato per la produzione di mandorle;
- Realizzare una nuova struttura finalizzata all'allevamento di ovini da latte e da carne;
- Favorire il pascolo apistico attraverso l'installazione di arnie per la produzione di miele;
- Ridurre la superficie occupata dai moduli fotovoltaici a favore dell'area agricola, utilizzando moduli ad alta resa;
- Installare colonnine di ricarica per automobili e 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 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Descrizione	N. tracker	N. moduli	Pdc (kWp)	Pac (kW)	Huawei – SUN2000-330 KTL-H1
Sottocampo 1	90	2.880	1.785,6	1.500	n.5 inverter
Sottocampo 2	180	5.760	3.571,2	3.000	n.10 inverter
Sottocampo 3	180	5.760	3.571,2	3.000	n.10 inverter
Sottocampo 4	36	1.152	714,24	600	n.2 inverter
Sottocampo 5	108	3.456	2.142,72	1.800	n.6 inverter
Sottocampo 6	180	5.760	3.571,2	3.000	n.10 inverter
Sottocampo 7	180	5.760	3.571,2	3.000	n.10 inverter
Sottocampo 8	180	5.760	3.571,2	3.000	n.10 inverter
Sottocampo 9	126	4.032	2.499,84	2.100	n.7 inverter
Sottocampo 10	126	4.032	2.499,84	2.100	n.7 inverter
Sottocampo 11	126	4.032	2.499,84	2.100	n.7 inverter
Sottocampo 12	180	5.760	3.571,2	3.000	n.10 inverter
Sottocampo 13	144	4.608	2.856,96	2.400	n.8 inverter
Sottocampo 14	108	3.456	2.142,72	1.800	n.6 inverter
Sottocampo 15	126	4.032	2.499,84	2.100	n.7 inverter
Sottocampo 16	162	5.184	3.214,08	2.700	n.9 inverter
Sottocampo 17	144	4.608	2.856,96	2.400	n.8 inverter
Sottocampo 18	162	5.184	3.214,08	2.700	n.9 inverter

Sottocampo 19	162	5.184	3.214,08	2.700	n.9 inverter
Sottocampo 20	144	4.608	2.856,96	2.400	n.8 inverter
Sottocampo 21	144	4.608	2.856,96	2.400	n.8 inverter
Sottocampo 22	126	4.032	2.499,84	2.100	n.7 inverter
Sottocampo 23	54	1.728	1.071,36	900	n.3 inverter
Sottocampo 24	108	3.456	2.142,72	1.800	n.6 inverter
Totale	3.276	104.832	64.995,84	54.600	182

Ogni stringa è composta da 28 moduli, per un totale di 95.060 moduli. I moduli previsti di tipo monocristallino, hanno una potenza nominale di 705 Wp, con un'efficienza di conversione del 22,70%, si rende utile evidenziare, che i moduli previsti in questa fase saranno del tipo bifacciale, pertanto l'efficienza massima raggiungibile è pari al 27,2% con il massimo albedo. Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza minima di interasse pari a 10,00 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che consentirà ai moduli una rotazione fino ad un'inclinazione di circa $\pm 50^\circ$ durante la giornata, permettendo ai pannelli di raggiungere la perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.



Figura 8 – Layout impianto agrivoltaico

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 36 kV. A questo punto l'energia elettrica sarà raccolta tramite una dorsale AT a 36 kV e trasferita al Quadro Elettrico Generale a 36 kV, dal Quadro Elettrico Generale partirà una dorsale in alta tensione a 36 kV e sarà immessa nella rete elettrica nazionale tramite la sezione a 36 kV della *SE FULGATORE 2*. Per maggiori dettagli si veda come riferimento lo schema elettrico unifilare generale.

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

- N°33 unità di generazione di diversa potenza, costituite da moduli fotovoltaici, con una potenza totale installata pari a 67.017,30 kWp, per un totale di 95.060 moduli fotovoltaici;
- N°152 unità di conversione da 200 kW, dove avviene la conversione DC/AC;
- N°33 trasformatori elevatori 0,4/36 kV, dove avviene il cambio di tensione da bassa in Alta;
- N°3 cabina di raccolta di Alta Tensione a 36 kV;
- N° 1 Edificio Magazzino/Sala Controllo;
- N° 1 Quadro Elettrico Generale AT (36 kV).

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 AT in cavidotto interrato costituito da un cavo a 36 kV per la connessione del *Campo agrivoltaico* alla Cabina Quadro Elettrico Generale AT (36 kV);
- N° 1 cavidotto AT a 36 kV in cavo interrato per la connessione del Campo Agrivoltaico alla Sezione 36 kV della Stazione Elettrica *SE FULGATORE 2* (si faccia riferimento al progetto definitivo dell'Impianto di Utenza).

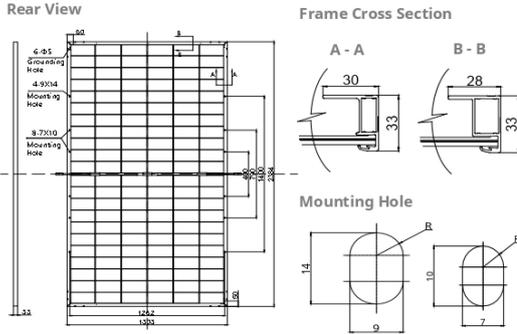
Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione, fosso di guardia e invasi artificiali.

4.2. Moduli fotovoltaici

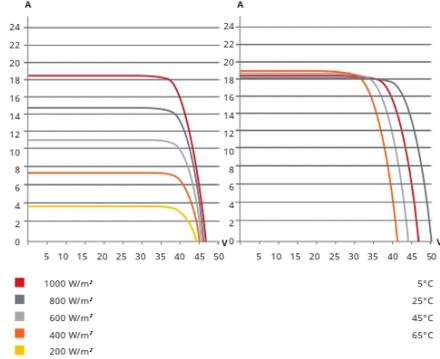
I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino bifacciali ad alta efficienza (22,70%) e ad elevata potenza nominale (705 Wp). Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell'impianto, ottimizzando l'occupazione del suolo. La 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.

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS7N-680TB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency	
CS7N-675TB-AG	675 W	39.0 V	17.31 A	46.9 V	18.24 A	21.7%	
Bifacial Gain**	5%	709 W	39.0 V	18.19 A	46.9 V	19.15 A	22.8%
	10%	743 W	39.0 V	19.04 A	46.9 V	20.06 A	23.9%
	20%	810 W	39.0 V	20.77 A	46.9 V	21.89 A	26.1%
CS7N-680TB-AG	680 W	39.2 V	17.35 A	47.1 V	18.29 A	21.9%	
Bifacial Gain**	5%	714 W	39.2 V	18.22 A	47.1 V	19.20 A	23.0%
	10%	748 W	39.2 V	19.09 A	47.1 V	20.12 A	24.1%
	20%	816 W	39.2 V	20.82 A	47.1 V	21.95 A	26.3%
CS7N-685TB-AG	685 W	39.4 V	17.39 A	47.3 V	18.34 A	22.1%	
Bifacial Gain**	5%	719 W	39.4 V	18.26 A	47.3 V	19.26 A	23.1%
	10%	754 W	39.4 V	19.14 A	47.3 V	20.17 A	24.3%
	20%	822 W	39.4 V	20.87 A	47.3 V	22.01 A	26.5%
CS7N-690TB-AG	690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%	
Bifacial Gain**	5%	725 W	39.6 V	18.31 A	47.5 V	19.31 A	23.3%
	10%	759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	20.23 A	24.4%
	20%	828 W	39.6 V	20.92 A	47.5 V	22.07 A	26.7%
CS7N-695TB-AG	695 W	39.8 V	17.47 A	47.7 V	18.44 A	22.4%	
Bifacial Gain**	5%	730 W	39.8 V	18.34 A	47.7 V	19.36 A	23.5%
	10%	765 W	39.8 V	20.18 A	47.7 V	20.28 A	24.6%
	20%	834 W	39.8 V	20.96 A	47.7 V	22.13 A	26.8%
CS7N-700TB-AG	700 W	40.0 V	17.51 A	47.9 V	18.49 A	22.5%	
Bifacial Gain**	5%	735 W	40.0 V	18.39 A	47.9 V	19.41 A	23.7%
	10%	770 W	40.0 V	20.22 A	47.9 V	20.34 A	24.8%
	20%	840 W	40.0 V	21.01 A	47.9 V	22.19 A	27.0%
CS7N-705TB-AG	705 W	40.2 V	17.55 A	48.1 V	18.54 A	22.7%	
Bifacial Gain**	5%	740 W	40.2 V	18.43 A	48.1 V	19.47 A	23.8%
	10%	776 W	40.2 V	20.27 A	48.1 V	20.39 A	25.0%
	20%	846 W	40.2 V	21.06 A	48.1 V	22.25 A	27.2%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.
** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-675TB-AG	510 W	36.9 V	13.88 A	44.4 V	14.71 A
CS7N-680TB-AG	514 W	37.1 V	13.88 A	44.6 V	14.75 A
CS7N-685TB-AG	518 W	37.2 V	13.91 A	44.8 V	14.79 A
CS7N-690TB-AG	522 W	37.4 V	13.94 A	45.0 V	14.83 A
CS7N-695TB-AG	526 W	37.6 V	13.97 A	45.2 V	14.87 A
CS7N-700TB-AG	529 W	37.8 V	14.00 A	45.4 V	14.91 A
CS7N-705TB-AG	533 W	38.0 V	14.03 A	45.5 V	14.95 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 33 mm (93.9 x 51.3 x 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	410 mm (16.1 in) (+) / 250 mm (9.8 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	594 pieces or 495 pieces (only for US & Canada)

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	80 %

* Power Bifaciality = $P_{max_{rear}} / P_{max_{total}}$, both $P_{max_{rear}}$ and $P_{max_{total}}$ are tested under STC. Bifaciality Tolerance: ± 5 %

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.25 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

September 2023. All rights reserved. PV Module Product Datasheet V1.6_EN

Tabella 3 – Caratteristiche preliminari dei moduli

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 BT/AT provvede ad innalzare la tensione al livello della rete interna dell'impianto (36 kV).

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

- Conformità alle normative europee di sicurezza;
- Funzionamento automatico, e quindi semplicità di uso e di installazione;
- Sfruttamento ottimale del campo fotovoltaico con la funzione MPPT;
- 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 182 Inverter da 300 kW; in ogni sottocampo e in ogni cabina di raccolta verrà installata una cabina di controllo e monitoraggio, per un totale di n. 16 cabine (P25).

I gruppi di conversione individuati in questa fase di progettazione, prevedono l'utilizzo di inverter da 300 kW e di trasformatori elevatori BT/MT con potenze di 1.250 kVA, 1.600 kVA e 3.150 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 configurate 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 2000-330KTL-H1	N. Inverter	Potenza Inverter	Potenza AC Sottocampo	Potenza Trasformatore BT/MT
SOTTOCAMPO 1	5	300 kW	1.500	2.000 kVA
SOTTOCAMPO 2	10	300 kW	3.000	3.150 kVA
SOTTOCAMPO 3	10	300 kW	3.000	3.150 kVA
SOTTOCAMPO 4	2	300 kW	600	800 kVA
SOTTOCAMPO 5	6	300 kW	1.800	2.000 kVA
SOTTOCAMPO 6	10	300 kW	3.000	3.150 kVA
SOTTOCAMPO 7	10	300 kW	3.000	3.150 kVA
SOTTOCAMPO 8	10	300 kW	3.000	3.150 kVA
SOTTOCAMPO 9	7	300 kW	2.100	2.500 kVA
SOTTOCAMPO 10	7	300 kW	2.100	2.500 kVA
SOTTOCAMPO 11	7	300 kW	2.100	2.500 kVA
SOTTOCAMPO 12	10	300 kW	3.000	3.150 kVA
SOTTOCAMPO 13	8	300 kW	2.400	2.500 kVA
SOTTOCAMPO 14	6	300 kW	1.800	2.000 kVA
SOTTOCAMPO 15	7	300 kW	2.100	2.500 kVA

SOTTOCAMPO 16	9	300 kW	2.700	3.150 kVA
SOTTOCAMPO 17	8	300 kW	2.400	2.500 kVA
SOTTOCAMPO 18	9	300 kW	2.700	3.150 kVA
SOTTOCAMPO 19	9	300 kW	2.700	3.150 kVA
SOTTOCAMPO 20	8	300 kW	2.400	2.500 kVA
SOTTOCAMPO 21	8	300 kW	2.400	2.500 kVA
SOTTOCAMPO 22	7	300 kW	2.100	2.500 kVA
SOTTOCAMPO 23	3	300 kW	900	1.000 kVA
SOTTOCAMPO 24	6	300 kW	1.800	2.000 kVA
TOTALE	182		54.600 kW	----- kVA

Tabella 4 – *Elenco Inverter*

SUN2000-330KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency		
Max. Efficiency		≥99.0%
European Efficiency		≥98.8%
Input		
Max. Input Voltage		1,500 V
Number of MPP Trackers		6
Max. Current per MPPT		65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT		115 A
Max. PV Inputs per MPPT		4/5/5/4/5/5
Start Voltage		550 V
MPPT Operating Voltage Range		500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage		1,080 V
Output		
Nominal AC Active Power		300,000 W
Max. AC Apparent Power		330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)		330,000 W
Nominal Output Voltage		800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency		50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current		216.6 A
Max. Output Current		238.2 A
Adjustable Power Factor Range		0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion		< 1%
Protection		
Smart String-Level Disconnect(SSLD)		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
AC Grounding Fault Protection		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)		1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)		≤112 kg
Operating Temperature Range		-25 °C ~ 60 °C
Cooling Method		Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating		4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity		0 ~ 100%
AC Connector		Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree		IP66
Topology		Transformerless

SOLAR.HUAWEI.COM

Tabella 5 – Datasheet Inverter HUAWEY SUN 2000-230KTL-H1

Trihal
up to 3150 kVA

Characteristics

36 kV, BIL 1



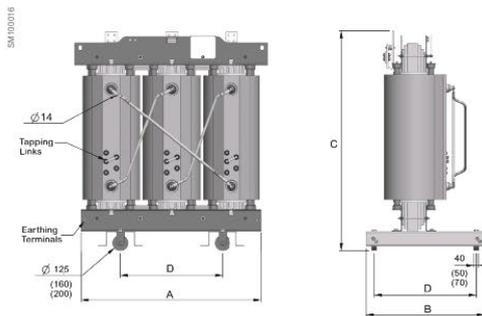
Trihal - Cast Resin Transformer Up to 3150 kVA - 36kV - C4 E4 F1 5pC** - BIL 1

Main electrical characteristics

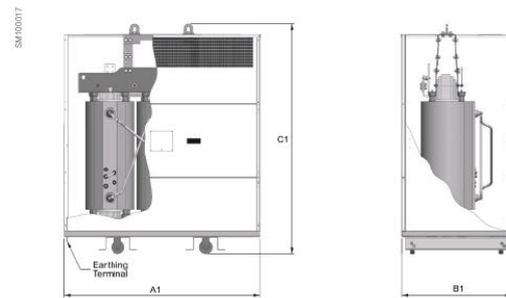
Power kVA	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Primary voltage	30 kV												
Secondary voltage	400 V between phases (at no load)												
HV insulation level	36 kV BIL 1 (145 / 70 kV)												
HV tapping range	+/- 2.5% and/or +/- 5%												
Vector group	Dyn 11, Dyn 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 _{WA}	53	56	58	59	60	61	63	64	66	67	69	70	73
- pressure L _{PA} (1m)	40	43	45	46	47	47	49	50	52	53	54	55	58

Dimensions* and weights

Without enclosure (IP00)



With IP31 metal enclosure



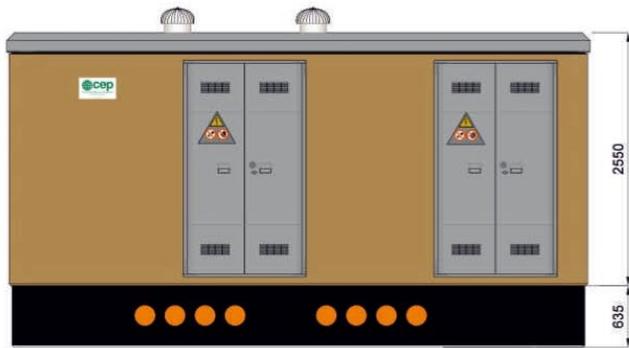
Rated power (kVA)		160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Without enclosure IP00														
Dimensions (mm)	A	1470	1440	1440	1490	1470	1510	1590	1660	1720	1930	1970	2050	2290
	B	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	1270	1270
	C	1710	1710	1730	1870	1890	1930	2080	2100	2270	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
With IP31 metal enclosure														
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	1320	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	220	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).

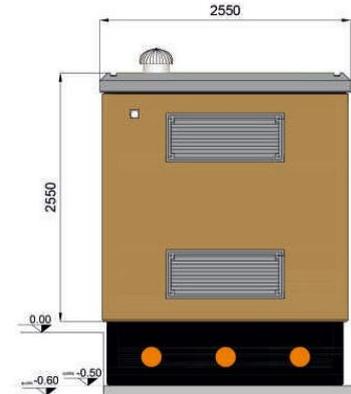
** Refer Page 4 Overview for more detail

Tabella 6 – Datasheet trasformatori BT/AT

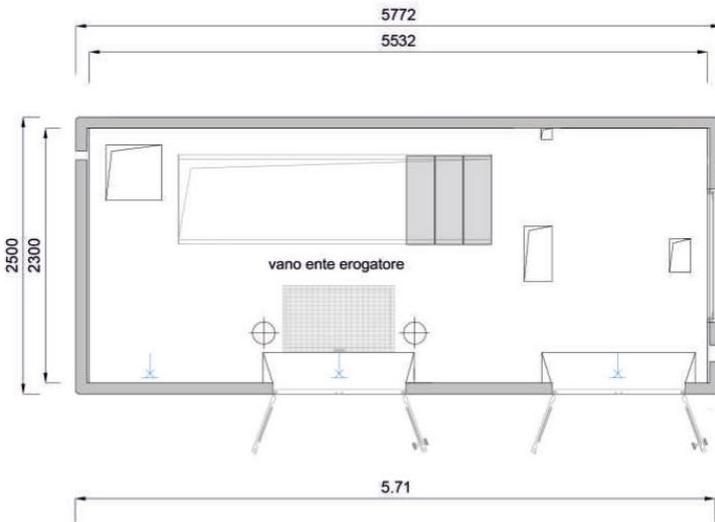
Box P57 e-distribuzione DG2061 Ed.08



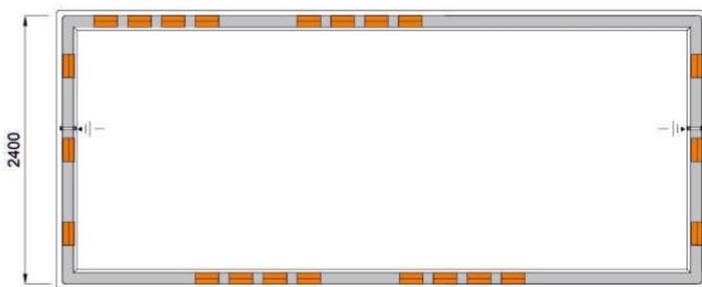
Vista Frontale
Frontal view



Vista Laterale
Side view



Vista su pianta
Plant view



Vista su pianta vasca
Foundation plant view



Quote e dimensioni scavo Digging quota and dimensions		
Lunghezza - Length	m	8,00
Larghezza - Width	m	3,50
Profondità - Depth	m	0,60

Figura 9 – Particolare Cabina P57

Box P87

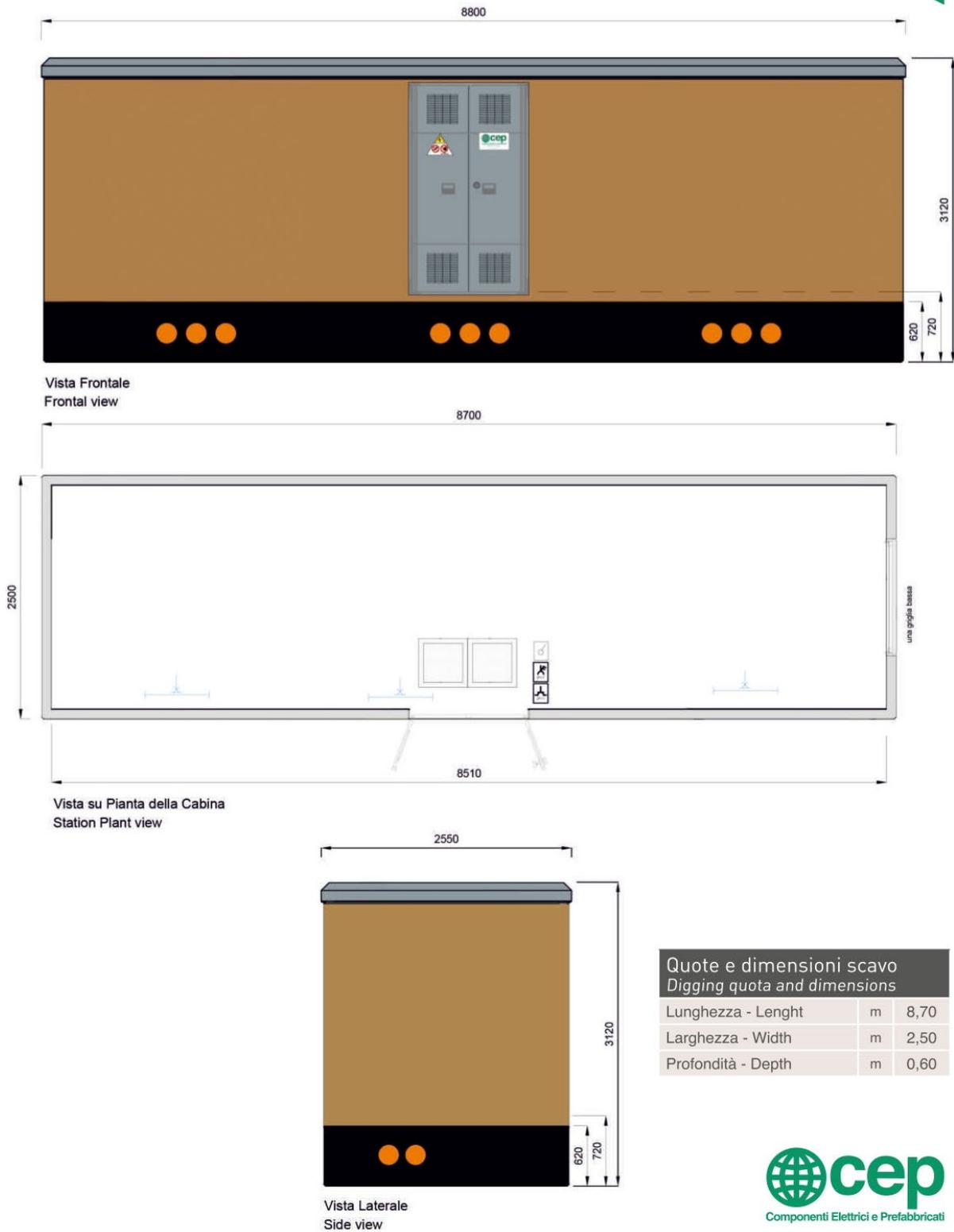
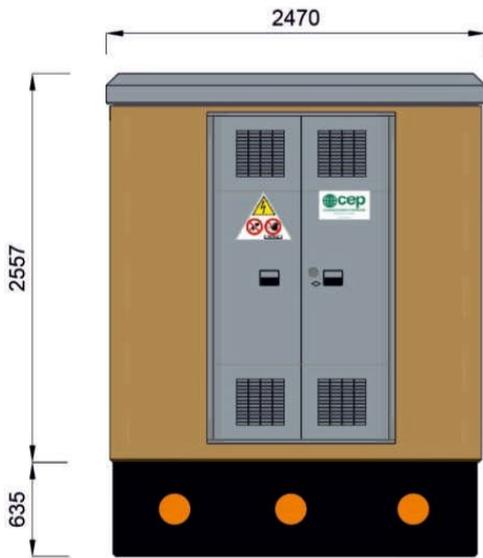


Figura 10 – Particolare Cabina P87 – Quadro Generale

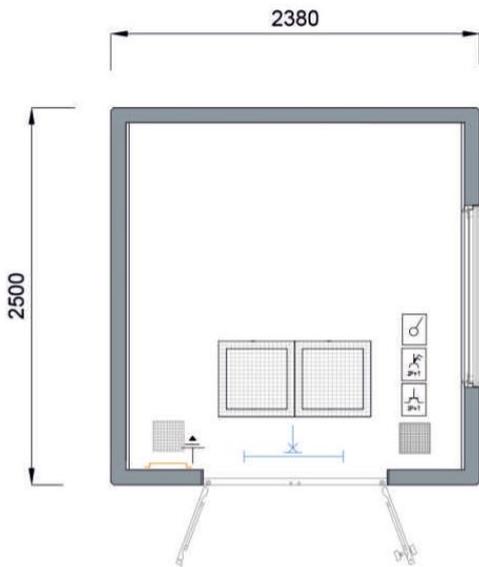
Box P25



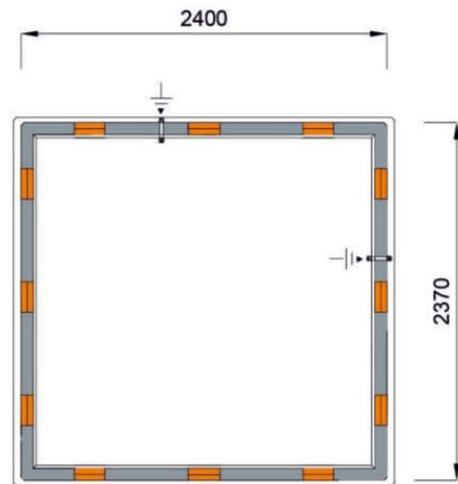
Vista Frontale
Frontal view

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 11 – Particolare Cabina P25

4.4. Sala controllo e magazzino

SICILIA POWER S.R.L.

P.IVA: 02388040517

VIA Don Luigi Sturzo 14 -52100 -Arezzo

Tel. 0575 1385055

Vista la cubatura realizzabile nel fondo, pari a m³ 37.350,18 data dal seguente calcolo:

- *Sf* Superficie Opzionata Fondo 1.245.006,00 m²
- *If* Indice fondiario locali di servizio ad uso agricolo 0,03 mc/mq
- Altezza massima degli edifici 7,00 m

$$\text{Calcolo Cubatura} = Sf \times If = 1.245.006,00 \times 0,03 = 37.350,18 \text{ m}^3 \text{ (realizzabili)}$$

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, tale struttura sarà posizionata all'interno del *Blocco C*, in particolare all'interno della particella 149 del foglio 201 di Trapani.

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 m²;
- Magazzino ricovero mezzi e stoccaggio scorte impianto, 300 m²;
- Tettoia, 100 m².

Calcolo Cubatura

- Sala controllo, 700 m³;
- Magazzino ricovero mezzi e stoccaggio scorte impianto, 1575 m³;
- Totale Cubatura in progetto = 2.275 m³

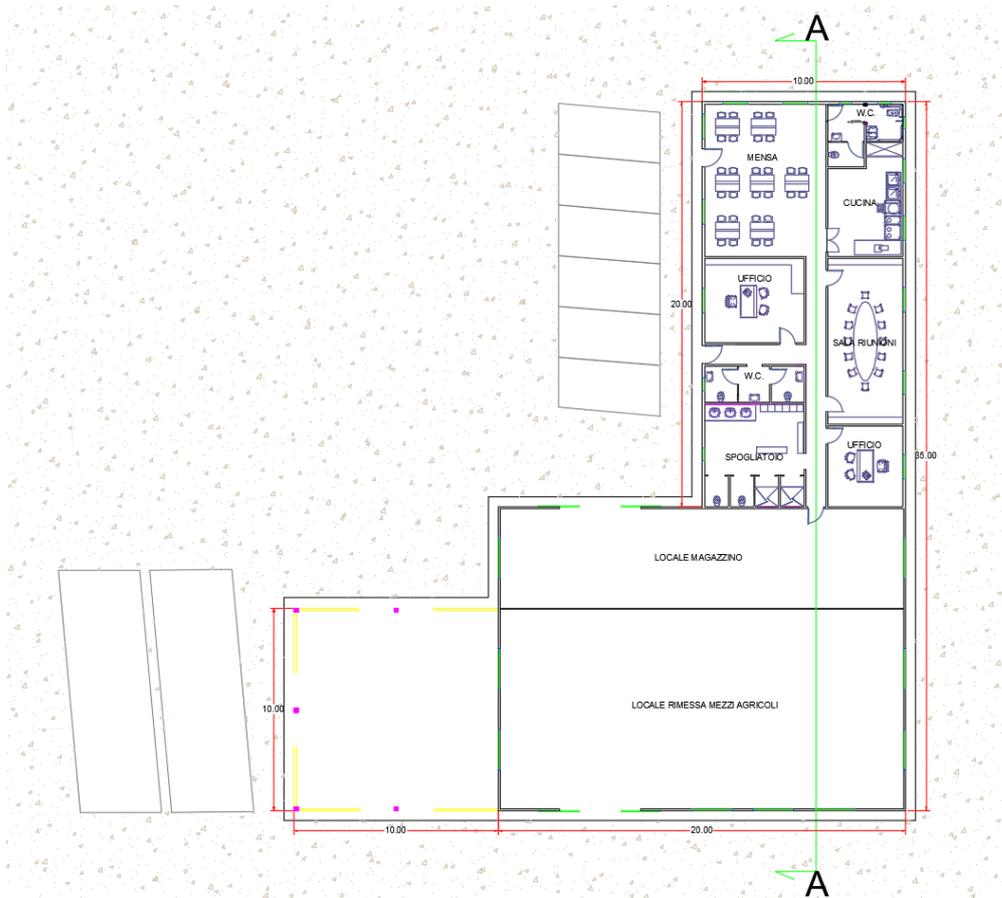


Figura 12 – Sala controllo e magazzino



Figura 13 – Simulazione della sala controllo e magazzino

Oltre alla realizzazione della Sala Controllo, si prevede la realizzazione di un complesso di edifici che saranno messi a servizio dell'attività di allevamento di ovini da latte e ovini da carne, è utile evidenziare che tale struttura è stata progettata anche per una futura lavorazione dei prodotti agroalimentari provenienti dalla gestione agricola del campo agrivoltaico, in modo da massimizzare i profitti dell'azienda agricola che gestirà il campo. Tale struttura è stata pensata per essere installata all'interno del Blocco B, in particolare all'interno delle particelle 10-11-12-13-89 e 92 del foglio di mappa 80 del Comune di Paceco.

I locali saranno realizzati con strutture in ferro e pannelli sandwich, la tettoia sarà libera da due 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

- Struttura lavorazione e commercializzazione, dimensioni 15x20, altezza massima 4,5 m;
- Silos, dimensioni 10x15, altezza massima 6 m;
- Fienile, dimensioni 10x22, altezza massima 4,5 m;
- Alloggio e ricovero attrezzi, dimensioni 10x20, altezza massima 4,5 m;
- Paddock, dimensioni 20x30, altezza massima 4,5 m;
- Locali Mungitura, dimensioni 10x11, altezza massima 3,5 m.

Calcolo quadratura

- Struttura lavorazione e commercializzazione, 300 m²;
- Silos, 150 m²;
- Fienile, 220 m²;
- Alloggio e ricovero attrezzi, 200 m²;
- Paddock, 600 m²;
- Locali Mungitura, 110 m².

Calcolo Cubatura

- Struttura lavorazione e commercializzazione, 1.200 m³;
- Silos, 90 m³;
- Fienile, 880 m³;
- Alloggio e ricovero attrezzi, 800 m³;
- Paddock, 2.400 m³;
- Locali Mungitura, 330 m³.
- Totale Cubatura in progetto = 5.610 m³

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 minimo di 10 m), 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 28 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, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari. L'algoritmo di backtracking che comanda i motori elettrici consente ai moduli fotovoltaici di seguire automaticamente il movimento del sole durante tutto il giorno, arrivando a catturare il 15-20% in più di irraggiamento solare rispetto ad un sistema con inclinazione fissa.

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 ($\pm 50^\circ$), non sia mai inferiore a 0,60 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole.

Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è circa 4,70 m (sempre in corrispondenza della massima inclinazione dei moduli).



Figura 14 – Particolare strutture di sostegno impianto del tipo ad inseguimento monoassiale



Figura 15 – Disposizione dei moduli fotovoltaici

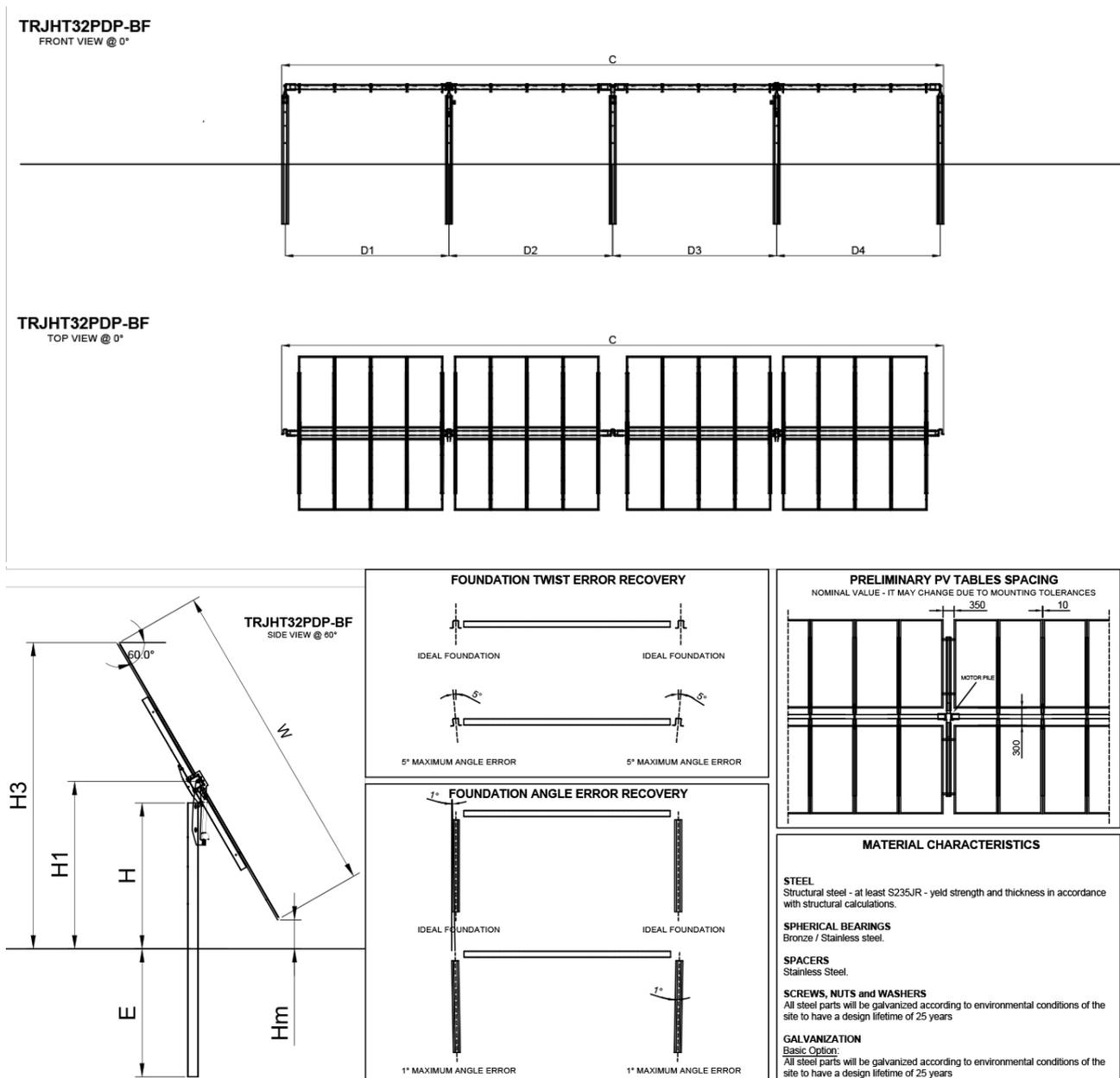


Figura 16 – Particolare Tracker

4.6. Cavi

Di seguito vengono riportate le caratteristiche dei cavi elettrici di bassa, media e alta tensione, facenti parte dell'impianto di utenza. Per maggiori dettagli sui criteri adottati ai fini del loro dimensionamento, si rimanda alle relative relazioni tecniche specialistiche.

4.6.1. Cavi di stringa

In questa fase della progettazione, per la connessione delle stringhe fotovoltaiche ai quadri di parallelo si prevede di utilizzare cavi solari H1Z2Z2-K aventi le seguenti caratteristiche:

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

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

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

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

4.6.2. Cavi 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° 11 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:

$$I_B = (1,25 \times 11 \times 18,42) = 254 \text{ A}$$

In questa fase della progettazione la scelta ricade su cavi solari di tipo FG7OR 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 allegata, è prevista la realizzazione di n° 5 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, gli stessi cavi saranno utilizzati per il trasporto della corrente elettrica da e verso il sistema di accumulo (BESS). 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:

LINEA MT	TIPO DI CAVO	CABINE INTERCONNESSE	FORMAZIONE CAVO
LINEA MT 1	ARE4H5EX 18/30 kV	3, 2 e 1	3x1x240 mm ²
LINEA MT 2	ARE4H5EX 18/30 kV	4, 6 e 5	3x1x240 mm ²
LINEA MT 3	ARE4H5EX 18/30 kV	8, 7 e 9	3x1x240 mm ²
LINEA MT 4	ARE4H5EX 18/30 kV	10	3x1x150 mm ²
LINEA MT 5	ARE4H5EX 18/30 kV	11 e 12	3x1x185 mm ²
LINEA MT 1 (BESS)	ARE4H5EX 18/30 kV	1, 2, 3 e 4	3x1x400 mm ²
LINEA MT 2 (BESS)	ARE4H5EX 18/30 kV	5, 6 e 7	3x1x300 mm ²

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dei cavi si rimanda alla relazione tecnica specialistica allegata al progetto.

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

4.6.4. Cavidotto di collegamento con la Stazione Elettrica di Trasformazione 30/36 kV

L'elettrodotta MT che consentirà di collegare il campo fotovoltaico con il quadro elettrico generale della Stazione Elettrica di Trasformazione 30/36 kV ubicato nel Blocco B, sarà realizzato con una doppia terna di cavi unipolari **ARE4H5EX 18/30kV** da 630 mm²:

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

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

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

Esso è stato dimensionato in base alla potenza da trasmettere, verrà interrato ad una profondità di posa non inferiore a 1,50 m e si svilupperà secondo il tracciato indicato nella figura sottostante:

4.6.5. Cavidotto AT a 36 kV di collegamento alla RTN

Il collegamento del Quadro Elettrico Generale a 36 kV dell'impianto agrivoltaico con la sezione AT a 36 kV della SE FULGATORE 2 verrà realizzato in cavo interrato formato da una doppia terna da 630 mm² ipotizzo sempre ARE4H5E 18/30K, interrato ad una profondità di posa non inferiore a 1,60 m.



Figura 17 – Cavidotto MT di collegamento con la SE Fulgatore 2

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 Cabina Quadro Generale a 36 kV, 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

Oltre a quanto descritto, l'impianto sarà dotato di altri sistemi di gestione e controllo la fine di prolungare la vita dello stesso e aumentarne l'efficienza.

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.

L'intero sistema si interfacerà con il sistema di gestione e controllo del BESS.

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 Alta tensione a 36 kV, descritta al precedente paragrafo **4.6.4**, è collegata in antenna alla sezione 36 kV della Stazione Elettrica RTN "**FULGATORE 2**", di proprietà di Terna S.p.A. Per maggiori dettagli sulle opere di connessione dell'impianto agrivoltaico si rimanda al Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza ed al Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete sottoposti al Gestore di Rete ai fini del rilascio del benestare tecnico di competenza.

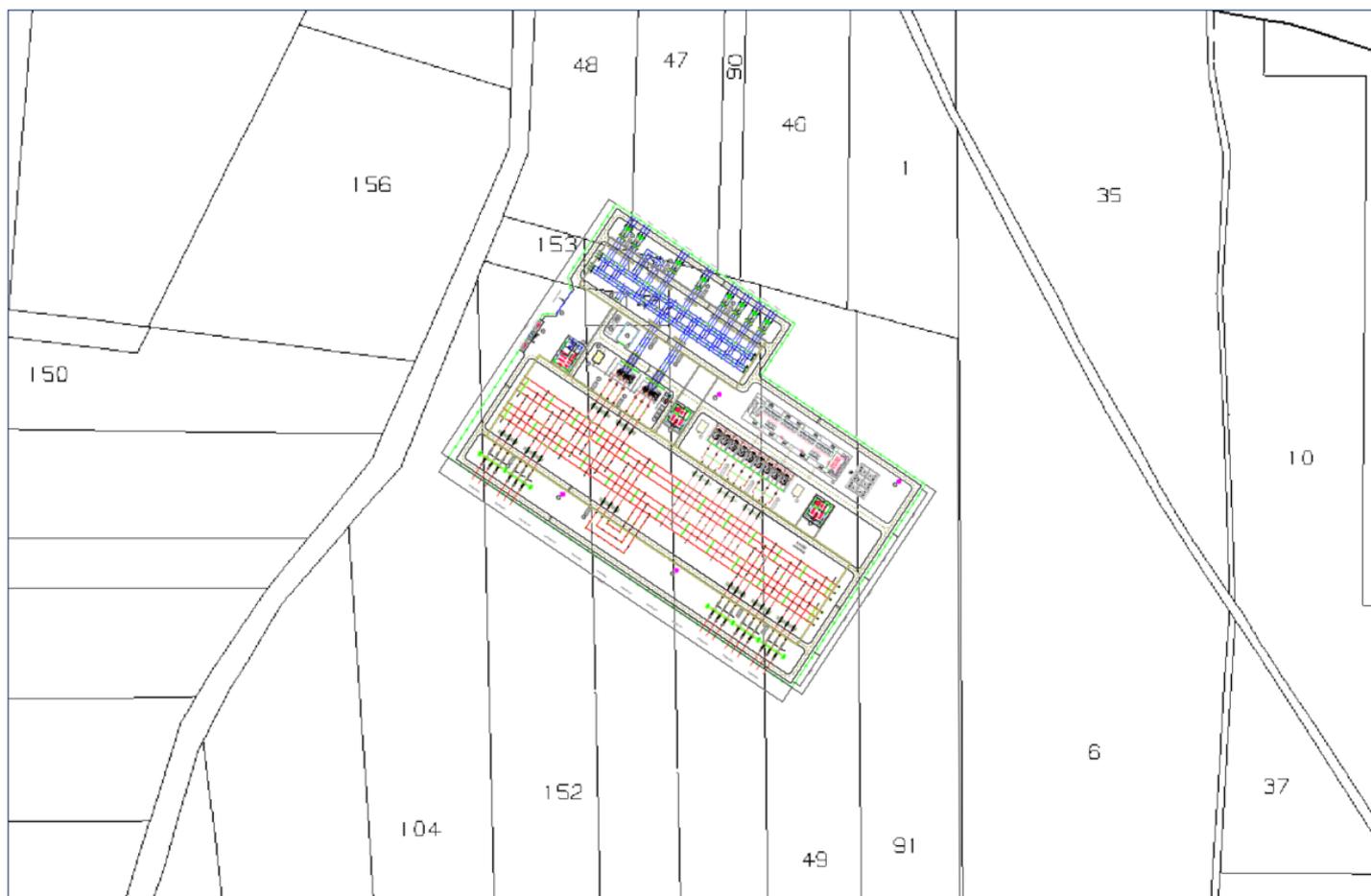


Figura 20 – Stralcio su Catastale SE FULGATORE 2

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 affitto agrario, 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. 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.

5.2. Attività agricola previste all'interno del campo agrivoltaico

Gli impianti agrivoltaici sono stati concepiti per coniugare la produzione agricola con la produzione di energia elettrica 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, l'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.

L'attività agricola verrà affidata ad un Imprenditore agricolo ai sensi dell'art.2135 del Codice Civile, modificato dal Decreto Legislativo 18 maggio 2001 n. 228 (*è imprenditore agricolo il soggetto che esercita una delle seguenti attività: coltivazione del fondo, selvicoltura, allevamento di animali e attività connesse.*). Ad esso, attraverso titoli di conduzione dei terreni verrà affidata lo svolgimento dell'attività agricola dell'intera aree in cui sorgerà l'impianto agrivoltaico, incluse le aree adiacenti e sottostanti gli impianti tecnologici. L'azienda agricola che prenderà in gestione le superfici agricole verrà contrattualizzata attraverso la cessione con contratto di affitto agrario.

Inoltre, l'azienda che si occuperà della conduzione, può presentarsi alla pubblica amministrazione per richiedere contributi, agevolazioni o certificazioni nell'ambito dell'agricoltura e deve essere iscritta nell'Anagrafe del settore primario. L'anagrafe raccoglie le notizie relative ai soggetti pubblici e privati, identificati dal codice fiscale, esercenti attività agricola, agroalimentare, forestale e della pesca, che intrattengano a qualsiasi titolo rapporti con la pubblica amministrazione centrale o locale, così da costituire un fascicolo aziendale. Il fascicolo aziendale è l'insieme delle informazioni e dei documenti relativi all'azienda. Le informazioni relative ai dati aziendali, compresi quelli relativi alle consistenze aziendali ed al titolo di conduzione, risultanti dal fascicolo aziendale.

L'area di intervento si sviluppa su una superficie agricola totale di circa 124 Ha. Nella tabella seguente si esplica nel dettaglio la ripartizione della superficie totale distinta tra Superficie Agricola Utile (SAU) ed impianti tecnologici che verranno installati.

Riepilogo Uso del suolo post intervento	HA
Superficie Agricola Utile (SAU)	124,50
Superficie Impianto FV (determinato dalla proiezione al suolo dei moduli FV – tilt pari a 0°)	32,35
Viabilità e cabine	3,72
Invasi e corsi d'acqua	1,18

L'utilizzo del suolo, per quanto riguarda gli impianti FV è stimato in circa 30 anni. Dopodiché si riporterà di nuovo il terreno allo stato originario grazie all'uso di ancoraggi facilmente sfilabili dal suolo, che consentono in questo modo una totale reversibilità dell'intervento. Infatti, l'impianto prevede il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo senza opere edilizie e senza getti in calcestruzzo, per cui, una volta smantellato l'impianto, il terreno riacquisterà l'effetto primitivo non avendo subito alcun effetto negativo permanente.

L'idea progettuale prevede di integrare gli impianti tecnologici per la produzione di energia elettrica, con un'attività agricola in grado di diversificare le produzioni, attraverso l'impiego di colture che caratterizzano l'agro di riferimento. I settori di attività agricola proposti nel presente progetto possono essere sintetizzati come segue:

- Fascia arborea perimetrale destinata alla produzione di olive da olio;
- Impianto di mandorleto per la produzione di mandorle;
- Coltivazione di graminacee e leguminose da foraggio;
- *Attività zootecnica destinata all'allevamento di ovina da latte e ovini da carne;*
- Rimboschimento di Eucalipto;

La SAU sarà così ripartita:

Impiego	Coltura	Ha
Fascia Perimetrale	Oliveto	30,40
Impianto Specializzato	Mandorleto	2,73
Rimboschimenti	Eucalipto	1,86
Seminativo tra i moduli	Erbaio misto	51,55
Attività Zootecnica	Allevamento Ovini	0,70
Totale		87,24

La SAU è stata determinata attraverso elaborazione CAD del layout di progetto su base catastale. Dei circa 124 Ha totali dal calcolo sono state escluse: la proiezione sul suolo dei pannelli fotovoltaici, quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - nelle ore centrali della giornata, la viabilità interna, le cabine, gli invasi e i corsi d'acqua e l'area occupata dal BESS.

Per il progetto dell'impianto agrovoltaiico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie (minimo 5 m) dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali. La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 50 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80 cm. Inoltre le lavorazioni del suolo, svolte secondo le tecniche colturali specifiche in funzione delle colture che verranno messe a dimora, saranno possibili, attraverso i sistemi per la rotazione dei moduli. Infatti, grazie ai tracker solari, i pannelli raggiungono durante le prime ore del giorno, un angolo di inclinazione di circa +/- 50° è possibile così sfruttare la massima distanza dell'interfila (circa 7,5m). Attraverso questo sistema sarà possibile effettuare le lavorazioni della superficie compresa tra i moduli nelle prime ore della giornata (ore 6:00 – 9:30) in cui i moduli hanno una inclinazione di circa 50°, ampliando di conseguenza la superficie di lavorazione ed aumentando lo spazio di manovra.



Figura 21 – Vista pistacchieto

5.3. 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 dovrebbero essere oggetto di monitoraggio:

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

Di seguito una breve disamina di ciascuno dei predetti parametri e delle modalità con cui possono essere monitorati.

5.3.1. 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 generalmente 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 che verranno realizzate saranno dotate di impianti di irrigazione a microportata (Olivo, Mandorlo), mentre l'acqua necessaria per gli impianti di irrigazione verrà prelevate dagli invasi che verranno realizzati all'interno dell'area di progetto.

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.

5.3.2. 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).

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 colturale aziendale o Piano di coltivazione”, è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

5.3.3. 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.

5.3.4. 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.

5.3.5. 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 agrivoltaico si possono suddividere in due categorie principali:

► Lavori relativi alla costruzione dell'impianto agrivoltaico:

- . Accantieramento e preparazione delle aree;
- . Realizzazione strade interne e piazzali;
- . Realizzazione fosso di guardia in terra;
- . Realizzazione invasi;
- . Installazione chiudenda e cancelli (passaggi faunistici);
- . 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 AT;
- . Posa rete di terra;
- . Installazione cabine di trasformazione BT/AT e sala controllo;
- . Installazione sistema antintrusione/videosorveglianza;
- . Finitura aree;
- . Cavidotto AT (dorsale AT a 36 kV di collegamento a stallo 36 kV presso la SE FULGATORE 2);
- . Ripristino aree di cantiere.

► Lavori relativi all'attività agricola

- . Oliveto - fascia perimetrale;
- . Impianto Mandorleto;
- . Rimboschimento;
- . Coltivazione di graminacee e leguminose da foraggio;
- . Attività Zootecnica;
- . Chiudenda e passaggi faunistici;
- . Installazione arnie;
- . Installazione cumuli di pietrame.

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 agrivoltaico.

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

6.1. Lavori relativi alla costruzione dell'impianto agrivoltaico

6.1.1. Accantieramento e preparazione delle aree

Le superfici interessate dal progetto si presentano, nella loro configurazione naturale, tendenzialmente pianeggianti, con pendenza media compresa tra il 0-10% (*Blocco A*) e tra lo 0-10% (*Blocco B*). 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 principale dell'impianto, l'area sarà di circa 2.000 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 agrivoltaico 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 agrivoltaico permette un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione.

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 rinverdivibili 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 rinverdivibili 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 rinverdivibili, 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 erosione del terreno che si creano nelle porzioni ad elevata pendenza del lotto.

6.1.4. Realizzazione invasi

Nell'area dell'impianto, si individuano sei zone nelle quali recuperare/realizzare degli invasi finalizzati alla raccolta delle acque meteoriche per un utilizzo prevalentemente agricolo.

In particolare si registra un invaso esistente all'interno delle part. 6-28 del foglio di mappa 81 di Paceco, un nuovo invaso da realizzare all'interno delle part. 16-37 del foglio di mappa 185 di Trapani, due nuovi invaso da realizzare all'interno delle part. 12 e part. 36-97 del foglio di mappa 80 di Paceco, un nuovo invaso da realizzare all'interno delle part. 4-52-84 del foglio di mappa 34 di Paceco e un nuovo invaso da realizzare all'interno della part. 83 del foglio di mappa 201 di Trapani.

Gli invasi saranno realizzati in zone aventi già una depressione naturale, la scelta delle aree è stata studiata tramite lo studio delle curve di livello estrapolate con l'ausilio di un rilievo effettuato da drone e tramite verifiche effettuate in campo, infatti in tali aree è possibile notare il naturale ristagno di acqua durante il periodo invernale.

Tutti gli invasi saranno inoltre realizzati lungo le linee d'impluvio naturali presenti all'interno del campo agrivoltaico, dove a causa delle condizioni litologiche e geomorfologiche si creano le condizioni per la realizzazione degli stessi. In tali aree, date le caratteristiche impermeabili delle litologie in situ ed in concomitanza di eventi di pioggia intensi, è possibile riscontrare un'importante portata di acqua meteorica, la quale, allo stato di fatto, crea le condizioni ideali per la costruzione degli invasi stessi.

La realizzazione degli invasi non andrà a stravolgere le condizioni idriche ed idrogeologiche dell'area ad oggi esistenti, ma anzi si andrà a regolare il normale deflusso delle acque, in quanto gli invasi fungerebbero da vasche di laminazione, rallentando quindi la velocità di scorrimento e mitigando l'azione erosiva delle acque sul fondo e sulle sponde degli impluvi.

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, l'acqua in eccesso sarà regolata tramite la realizzazione di una savanella posta l'ungo la sponda di valle degli invasi, pertanto, come precedentemente detto, l'assetto idrologico dell'area non subirà modifiche rispetto allo stato attuale. Lo scavo per la realizzazione dell'invaso sarà di profondità variabile in funzione dell'invaso stesso e della sua ubicazione ma comunque mai superiore ai 5 mt nel suo punto di maggiore profondità. Per l'impermeabilizzazione, in questa fase di progetto, si propone la messa in opera di un pacchetto di geosintetici e biostuoie a basso impatto ambientale:

- **Geocomposito bentonitico:** Costituito da uno strato di bentonite (di origine naturale) incapsulato tra due geotessili non tessuto agugliati in polipropilene; ciò assicura massime prestazioni in un'ampia varietà di impieghi e campi di applicazione. Questa matrice di bentonite integrata con fibre tessili assicura un'elevata resistenza al taglio e permette al geocomposito bentonitico di garantire bassa permeabilità anche in difficili condizioni di installazione. *In fase esecutiva sarà valutata la possibilità di inserire uno strato di geomembrana in HDPE al fine di garantire la totale impermeabilizzazione del fondo invaso.*
- **Biostuoia in fibre di cocco:** Installata sopra il geocomposito bentonitico, ha la funzione prevalentemente di favorire l'attecchimento della vegetazione sulle sponde qualora il livello

dell'acqua sia tale da lasciare le sponde a vista. La struttura a maglie aperte permette di trattenere il terreno vegetale favorendo quindi l'attecchimento vegetativo



Figura 23 – Vista dall'interno del campo. Simulazione degli invasi previsti.

6.1.5. Installazione chiudenda e cancelli (passaggi faunistici)

La recinzione perimetrale dell'impianto sarà posizionata tra la fascia di perimetrale 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 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.

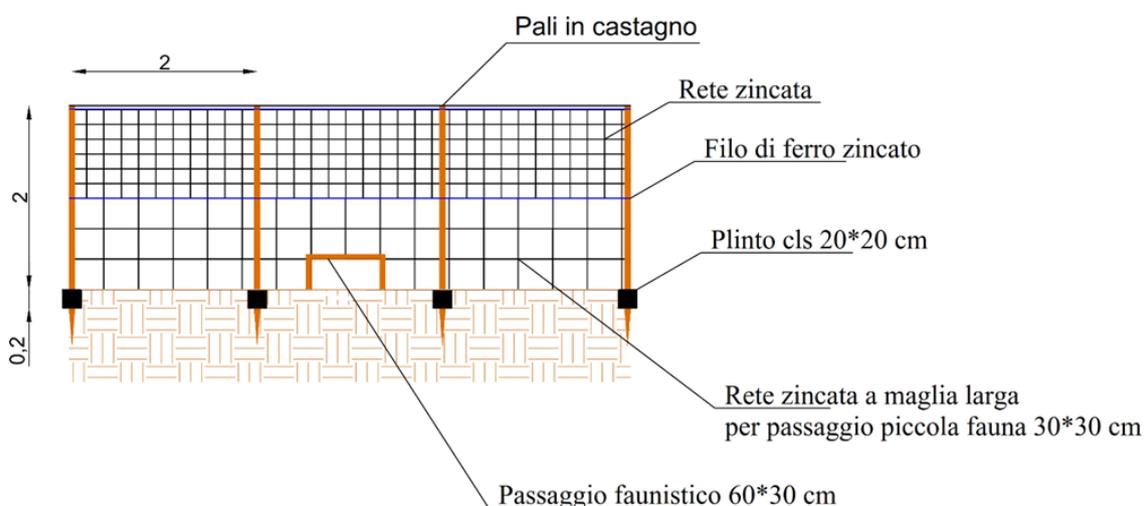


Figura 24 – Vista dall'interno del campo. Particolare della recinzione con rete metallica e pali in legno.

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.

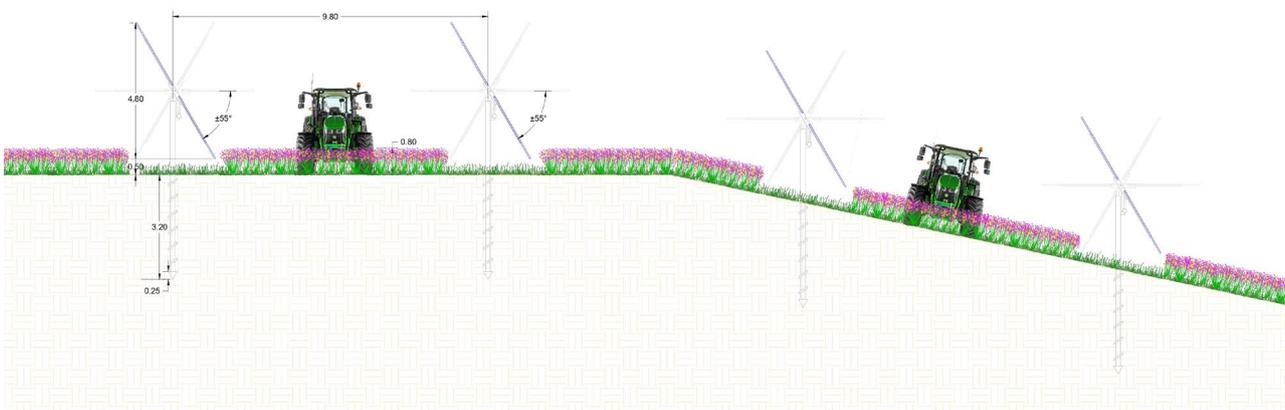


Figura 25 – Particolare fondazioni con pali a vite

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 chiavi 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.

6.1.10. Realizzazione fondazioni per cabine e sala controllo

Le cabine sono fornite in sito complete di sottovasca autoportante, che potrà essere sia in calcestruzzo 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.

6.1.11. 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 AT e Fibra ottica.

I cavidotti di potenza, sia BT che AT 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 1,6 m per i cavidotti AT, 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.

6.1.12. 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.

6.1.13. Cavidotti AT

La posa dei cavi AT all'interno dell'impianto fotovoltaico avverrà successivamente alla realizzazione delle strade interne, mentre la costruzione della linea di AT a 36 kV per la connessione dell'impianto, avverrà in un secondo momento, anche per questa operazione si utilizzerà una sonda passacavi.

6.1.14. 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).

6.1.15. Installazione cabine di trasformazione e sala controllo

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali del campo agrivoltaico 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 rinfianco 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.

6.1.17. Installazione Quadro Elettrico AT (36 kV)

Terminata la realizzazione dell'area dove sorgerà la sala controllo e terminare la realizzazione delle fondazioni delle cabine, si provvederà alla posa e installazione del Quadro Elettrico AT a 36 kV, che avrà il compito di sezionare tutte le linee di alta tensione provenienti dai vari sottocampi e convogliarli in una dorsale principale che sarà successivamente collegata alla sezione a 36 kV della SE Fulgatore 2 essere immessa nella RTN.

I componenti arriveranno in sito già preassemblati e si provvederà alla loro installazione tramite autogru. Una volta fissati si provvederà alla posa dei cavidotti e alla connessione dei cavi provenienti dall'esterno. Ultimato il montaggio elettrico si eseguirà la rifinitura e la pulizia dell'area e dei componenti che compongono la Stazione Elettrica.

6.1.18. 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.

6.1.19. Finitura aree

Terminate tutte le attività di installazione delle strutture, dei moduli, delle cabine, del sistema di accumulo 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.

6.1.20. Cavidotto 36 kV di collegamento alla RTN

Il collegamento tra il Quadro Generale a 36 kV e lo stallo a 36 kV posizionato all'interno della SE Fulgatore 2 sarà realizzato mediante una doppia terna di cavi MT, eserciti a 36 kV, di sezione 630 mm² di tipo ARE4H5E 18/30K. 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 1,5 m con disposizione delle fasi in piano e a contatto. 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
- Materiale conduttore: Alluminio
- Materiale isolante: XLPE
- Schermo metallico: Alluminio
- Guaina esterna: PE resistente all'urto (adatti alla posa direttamente interrata)
- Tensione nominale: (U_o/U/U_m): 18/30/36 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Sezione: 2x[3x(1x630)] mm²

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 AT un livello di tensione pari a 36 kV.

6.1.21. Ripristino aree di cantiere e messa in servizio

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione del campo agrivoltaico e dalla Dorsale a 36 kV, 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, terminata questa fase, si procederà con la messa in esercizio dell'impianto.

6.2. Lavori relativi all'attività agricola

L'idea progettuale prevede di integrare gli impianti tecnologici per la produzione di energia elettrica, con un'attività agricola in grado di diversificare le produzioni, attraverso l'impiego di colture che caratterizzano l'agro di riferimento. I settori di attività agricola proposti nel presente progetto possono essere sintetizzati come segue:

- Fascia arborea perimetrale, destinata alla produzione di olive da olio (Blocco A);
- Fascia arborea perimetrale, destinata alla produzione di arance (Blocco B);
- Coltivazione tra i moduli del carciofo, in rotazione con ortive da pieno campo (Blocco B);
- Coltivazione di graminacee e leguminose da foraggio (Blocco A);
- Rimboschimento di eucalipto (Blocco A);
- Impianto di un pistacchieto (Blocco A).

Il progetto prevede la salvaguardia dell'area, sia da un punto di vista ambientale, paesaggistico che culturale, tutelando e mantenendo gli habitat presenti all'interno del campo attraverso opere di ingegneria forestale, come:

- La creazione di cumuli di pietrame per favorire l'insediamento di animali di piccola taglia e invertebrati;
- Installazione di arnie che favoriscano il pascolo apistico all'interno dell'area in cui è previsto il rimboscamento di eucalipto.

La SAU sarà così ripartita:

Impiego	Blocco	Coltura	Ha
Fascia Perimetrale	A	Oliveto	5,0
Fascia Perimetrale	B	Agrumeto	4,1
Rimboschimenti	A	Eucalipto	15,4
Colture arboree	A	Pistaccheto	6,5
Seminativo tra i moduli	A	Erbaio misto	31,3
Seminativo tra i moduli	B	Carciofo	8,2
Totale			70,5

6.2.1. Colture arboree della fascia di mitigazione

Il progetto agricolo prevede la messa a dimora di specie arboree lungo la fascia perimetrale. La scelta delle specie da impiantare è stata effettuata in funzione delle attitudini dei suoli e delle caratteristiche del territorio di riferimento, preferendo tra esse le colture arboree da reddito. Le colture arboree sono disposte lungo il perimetro dell'impianto affinché possano assolvere anche ad una funzione di miglioramento dell'inserimento nel paesaggio delle strutture fotovoltaiche, svolgendo una funzione di mitigazione visiva. Per tale motivo è stata prevista su entrambi i lotti, una fascia arborea perimetrale della larghezza minima di 10 m, costituita da specie arboree che saranno mantenute ad un'altezza di circa 3,5 m dal suolo.

La superficie complessiva della fascia perimetrale è di circa 9 Ha. Essa è stata suddivisa in funzione delle diverse tipologie attitudinali dei suoli con 2 differenti specie arboree. Nello specifico, nel Blocco A, la fascia perimetrale sarà realizzata con l'impianto di un oliveto, ed avrà una superficie di circa 5 Ha. Mentre, nel Blocco B, la fascia perimetrale sarà realizzata con l'impianto di un agrumeto, che avrà una superficie di circa 4,1 Ha.

La valutazione delle specie arboree da utilizzare, è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di perimetrazione/riqualificazione paesaggistica, con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto. Le piante arboree della fascia perimetrale, saranno disposte su due file, con sesto 5x5, con uno sfalsamento di 2,5 m, così da facilitare l'impiego di sistemi di raccolta meccanica, inoltre, questa disposizione sfalsata consentirà di creare una barriera visiva più efficace. Nelle lavorazioni ordinarie delle attività agricole si utilizzerà un trattore di media potenza. Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento degli olivi, le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. L'impianto sarà realizzato con una forma di allevamento "a globo", questa tipologia di allevamento è quella più prossima alla naturale conformazione dell'olivo e dell'arancio, questo sistema è adottato nelle aree soggette a forte insolazione. Infatti questa forma di allevamento permette di proteggere il fusto e le branche principali dall'eccessiva insolazione grazie alla folta chioma. La produzione si concentrerà maggiormente nella parte esterna della chioma per via del notevole ombreggiamento interno.



Figura 28 – Fascia di mitigazione impianto

6.2.1.1. Oliveto - fascia mitigazione Blocco A

La società intende conferire un'elevata capacità produttiva al comparto delle olive da olio, oltre che compensare le aree che verranno impiegate per l'installazione degli impianti tecnologici. Per tale motivo, lungo la fascia perimetrale del Blocco A, e nell'area Sud del medesimo Blocco, verrà realizzato un impianto di un oliveto di circa 5 HA. La scelta delle varietà di olivo da impiantare, è stata effettuata considerando le cultivar autoctone che caratterizzano l'agro della provincia di Catania, infatti, verranno messe a dimora circa 1990 alberi già innestati di 2 anni di età, la distribuzione varietale è così di seguito ripartita:

- n. 1293 "Nocellara Etnea" – (65%)
- n. 398 "Moresca" – (20 %)
- n. 298 "Tonda Iblea" – (15%)

6.2.1.2. Agrumeto - fascia di mitigazione Blocco B

L'iniziativa progettuale, include la realizzazione di una fascia perimetrale nel Blocco B, con un agrumeto specializzato, per la coltivazione dell'arancio, varietà *Tarocco*, su una superficie complessiva di circa 4,1 Ha, con sesto 5x5.

6.2.2. Impianto Pistacchieto

Ad Ovest del Blocco A, esattamente lungo il confine esterno, su una superficie di circa 6,5 HA verrà realizzato un pistacchieto con sesto regolare 6x6.

Il pistacchio è una pianta rustica ed adattabile, che si può coltivare in una vasta gamma di suoli, anche quelli ricchi di sassi o calcarei, dove infatti la si trova coltivata spesso, ma è importante comunque che sia garantito un minimo drenaggio e quindi che il suolo sia abbastanza permeabile all'acqua, perché sui terreni troppo compatti ed argillosi fruttifica meno. La pianta di pistacchio inizialmente viene allevata in serra dai vivaisti che poi trasferita in campo con la radice contenuta in una buona zolla di terra, il periodo ottimale per la messa a dimora è piuttosto elastico perché va da novembre fino a maggio-giugno, mentre con esemplari a radici nude non bisogna andare oltre aprile. Le piante saranno coltivate in colture specializzate, con sesto di impianto di 6 x 6. Trattandosi di una specie dioica, verrà impiantata una pianta maschio ogni 8-10 piante femmine. Gli alberi maschili però sono distinguibili da quelli femminili soltanto nel periodo della fioritura, poiché il portamento leggermente assurgente e le foglie più grandi delle piante maschili confrontate con le caratteristiche delle piante femminili non assumono carattere di netta distinzione. Per il trapianto della pianta di pistacchio, si scaveranno buche delle dimensioni di 0,6x0,6x0,6 m, separando la terra più profonda da quella superficiale, per rimetterle dentro nello stesso ordine, alla terra degli strati superficiali è bene mescolare del buon compost o letame maturi come ammendanti di fondo e poi si inserisce la pianta ben dritta nella buca, si ricopre e si pressa leggermente coi piedi, per poi irrigarla. Le cultivar di pistacchio che saranno impiantate sono la: *Bianca*, la *Napoletana* e la *Femminella*.

6.2.3. Rimboschimento di Eucalipto

L'area Nord del *Blocco A*, è costituita da una vasta area collinare di oltre 15 Ha, costituita da una quota max di 285 m. s.l.m., una quota min di 205 m s.l.m., una pendenza media dell'11%, e raggiunge pendenze massime del 27%. Tale area si caratterizza prevalentemente per i suoi processi di dilavamento del suolo, legati alle acque piovane, il cui scorrimento superficiale innesca azioni erosive sulla coltre vegetale, di fatto, l'azione erosiva delle acque di precipitazione che, in concomitanza alla bassa resistenza all'erosione dei litotipi argillosi, erodono e trasportano materiale detritico e fangoso, creando condizioni favorevoli all'insacco di fenomeni franosi. Quest'area, per via delle superfici degradate non è impiegata come seminativo per la coltivazione dei cereali in rotazione con le leguminose, ma è impiegato come pascolo magro.

Considerando la scarsa produttività della suddetta area, ed il complesso quadro geomorfologico, si è ritenuto opportuno impiegarla per fini forestali. Nella fattispecie verrà realizzato un impianto di arboricoltura a ciclo medio-lungo (min. 20 anni), l'impianto ha come obiettivo la difesa del territorio e del suolo, alla prevenzione dei rischi naturali, alla regimentazione delle acque.

Considerando le caratteristiche intrinseche ed estrinseche dell'area, si ritiene idoneo realizzare un impianto di Eucalitti, per via della loro capacità di protezione del suolo e di regimentazione delle acque.

L'introduzione degli eucalitti su larga scala in Sicilia avvenne a partire dalla seconda metà degli anni '50 dello scorso secolo in seguito allo sviluppo di alcune linee di politica forestale che tendevano a privilegiare, nelle attività di forestazione, l'impiego di specie esotiche e a rapido accrescimento. Nel decennio compreso fra il 1956 ed il 1966 furono realizzati i più estesi rimboschimenti di eucalitto concentrati principalmente nell'entroterra siciliano fra cui:

- oltre 10.000 ettari ubicati nei bacini imbriferi del fiume Salso in provincia di Caltanissetta;
- circa 6.000 ubicati nei comuni di Aidone e Piazza Armerina in provincia di Enna;
- circa 4.000 ettari ubicati nei comuni di Caltagirone e San Michele di Ganzaria in provincia di Catania.

Gli impianti vennero realizzati con finalità e da parte di soggetti giuridici diversi. Società forestali a capitale pubblico e privato impiantarono molti dei nuclei iniziali, nell'area di Piazza Armerina e di Aidone, a scopi produttivi, mentre l'Amministrazione Forestale Regionale, i Consorzi di Bonifica e l'Ente Sviluppo Agricolo avviarono una vasta attività di rimboschimento con finalità principalmente protettiva. Altri impianti, spesso misti con specie forestali diverse, seguirono nei decenni successivi ma per superfici sempre meno estese, in relazione agli accertati limiti di adattabilità di alcune specie ai difficili ambienti isolani. A partire dagli anni '80 l'affermarsi di una diversa visione selvicolturale sull'impiego estensivo del genere ne ha sempre più limitato l'impiego con l'avvio di alcune conversioni a pino d'Aleppo in eucalipteti realizzati da società forestali in stazioni non adatte e che non rispondevano ai requisiti produttivi propri dell'arboricoltura da legno.

Gli eucalipteti puri sono formati da una o più specie, generalmente con mescolanze per pedali o per gruppi, ma con una netta prevalenza dell'*Eucalyptus camaldulensis*, seguito dall'*Eucalyptus globulus*, dall'*Eucalyptus occidentalis* e da altre specie minori. La specie in assoluto più utilizzata negli impianti di rimboschimenti ad eucalitto è l'*Eucalyptus camaldulensis*. Questa notevole diffusione è da mettere in relazione alla notevole plasticità di adattamento della specie a terreni e caratteristiche climatiche diverse, in condizioni spesso difficili per il rimboschimento, coprendo il suolo in tempi brevi. Tale plasticità e capacità di attecchimento ne hanno determinato una grande diffusione nell'ambito del rimboschimento protettivo, in stazioni molto degradate, con algoritmi colturali anche molto semplici. L'*Eucalyptus camaldulensis* si ritrova, in aderenza alla sua notevole plasticità di adattamento, in stazioni del Lauretum caldo e medio, con periodo secco variabile da 4 ad oltre 6 mesi e con temperatura invernali anche particolarmente rigide. L'*Eucalyptus gomphocephala* è impiantato solo in alcune zone di collina della sottozona calda, ma già in tali condizioni viene danneggiato dal freddo invernale, oltre a manifestare una mediocre resistenza alla siccità estiva per aree con piovosità media fra i 550 e i 600 mm/anno. L'*Eucalyptus globulus* è diffuso in aree ricadenti sia nella sottozona calda sia in quella media del Lauretum, con piovosità superiore ai 600 mm/anno ed inverni mediamente freddi ed estati calde e siccitose, mentre l'*Eucalyptus occidentalis* è, invece, impiantato in stazioni del Lauretum caldo, con estati particolarmente calde ed aride e periodo secco anche di 6 mesi. Le aree di impianto presentano suoli di varia natura, con associazioni pedologiche riferibili a vari tipi di regosuoli da rocce argillose, regosuoli da rocce sabbiose e conglomeratiche, suoli bruni (tipici, lisciviati, a carattere vertico), litosuoli su varia matrice geologica, terra rossa mediterranea, fino ad alcuni casi di dune litoranee. Una caratterizzazione di larga massima può così articolarsi: nelle aree della collina interna prevalgono le associazioni a regosuoli da rocce argillose,

spesso frammisti a suoli bruni, a carattere vertico e, molto raramente, di natura alluvionale (eucalipteti della provincia di Caltanissetta e di Agrigento). I suoli sono di spessore variabile (sottile, medio ed elevato) in una fase evolutiva variabile da erosa a calanchiva a salina. In tali condizioni la specie maggiormente impiegata è stata l'*Eucalyptus camaldulensis* che è riuscita ad attecchire ma che ha fornito risultati produttivi molto disformi; nella collina interna orientale prevalgono associazioni a regosuoli e suoli bruni lisciviati, spesso su rocce sabbiose (eucalipteti di Enna, Piazza Armerina, Aidone, San Michele di Ganzaria). I suoli hanno spessore da medio ad elevato e si presentano a volte in fase erosa. Su tali terreni sono stati impiantati sia l'*Eucalyptus globulus*, con risultati produttivi da buoni a mediocri in funzione delle caratteristiche stazionali, che l'*Eucalyptus camaldulensis*, con risultati analoghi, passando da terreni su matrice arenaria a terreni su matrice argillosa.

L'area destinata alla riforestazione, sarà ubicata a Nord del Blocco A, ed avrà una superficie complessiva di 15,4 Ha.



Figura 29 – Simulazione impianto di eucalipto a Nord del Blocco A

6.2.4. Coltivazione del carciofo, in rotazione con ortive da pieno campo

Il Blocco B ricade all'interno di un'area sub-pianeggiante di natura prevalentemente alluvionale, caratterizzata da una potenzialità produttiva buona. Per sfruttare al meglio le caratteristiche di quest'area verrà impiantato tra i filari dei moduli fotovoltaici e nelle aree escluse degli impianti tecnici, il carciofo, in successione con le ortive da pieno campo. Verrà impiantato un ecotipo locale di carciofo denominato "Violetto Ramacchese". Si tratta del carciofo siciliano più diffuso con forma cilindrica, forti sfumature violacee e senza spine. La forma arrotondata lo rende del tutto simile a un fiore carnoso dal sapore dolce e delicato, anche se leggermente amarognolo. Si consuma da

novembre fino a maggio. Ha foglie molto scure all'esterno e chiare all'interno. **La superficie complessiva del Blocco B destinata a questa coltura è stata calcolata considerando come spazio funzionale, anche il suolo ai lati della fascia coltivata ubicata in piccola parte al di sotto dei pannelli, pertanto la superficie è di 9,84Ha, così da incrementare la produttività aziendale.**



Figura 30 – Simulazione del carciofeto impiantato tra i filari dei moduli fotovoltaici

6.2.5. Avvicendamento colturale del carciofo con ortive da pieno campo

L'avvicendamento colturale è una tecnica agronomica adottata in agricoltura che prevede la variazione della specie agraria coltivata nello stesso appezzamento, al fine di migliorare o mantenere la fertilità del terreno e garantire a parità di condizioni, una maggiore resa. Si contrappone alla tecnica della monosuccessione, che consiste nella ripetizione sullo stesso appezzamento della coltura effettuata nel ciclo precedente.

Il carciofo *Violetto di Ramacca*, è un ecotipo locale che caratterizza le produzioni orticole da pieno campo nel territorio di riferimento, inoltre garantisce per i produttori locali una fonte di reddito per via della sua richiesta nei mercati generali. Per impedire le infestazioni parassitarie occorre evitare il ristoppio, ovvero la monosuccessione del carciofo, al fine di prevenire la “stanchezza” del terreno. Pertanto sarà necessario gestire la rotazione con altre ortive da pieno campo, come pomodoro da industria, cavolfiore, melone e il sovescio (con semina autunnale, trinciatura e interrimento a fine marzo).

Il piano colturale prevederà l'impianto della carciofaia su tutti gli ettari disponibili già a partire dal primo anno. Per poi prevedere un programma di rotazione colturale a partire dal quinto anno, per dare alternanza al terreno. Avremo quindi almeno 4 anni di produzione di carciofi su tutta la superficie. Al quarto anno, l'area disponibile per la coltivazione verrà suddivisa, sulla base di un

numero di spazi interfilari in rapporto alla loro superficie, in quattro lotti di eguale superficie, circa 2,5 ha, al fine di avere ogni anno ancora una costante produzione di carciofo e al tempo stesso di poter operare una rotazione colturale.

Sempre al quarto anno verranno disfatti 2 ettari, il primo lotto di carciofaia, in estate, una volta ultimata la raccolta. Nell'autunno su questo terreno verrà eseguita la semina di leguminose da sovescio, che nella primavera successiva verranno trinciate ed interrate. Sul terreno lavorato e preparato potrà essere eseguito il trapianto di melone e pomodoro da raccogliere in estate. In autunno, sul terreno lavorato potranno essere reimpiantati i carducci per un nuovo ciclo di carciofaia. Così al quinto anno per una seconda porzione di terreno, al sesto anno per una terza porzione di terreno ed al settimo anno con la quarta ed ultima porzione. A partire dall'ottavo tutta l'area, per i successivi quattro anni, sarà interamente coltivata a carciofo.

Di seguito un modello di avvicendamento colturale dopo il quadriennio.

4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	
LOTTO 1	LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4	
<p><u>Estate:</u></p> <p>Disfacimento della carciofaia</p> <p><u>Autunno:</u></p> <p>Semina di leguminose da sovescio</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p><u>Primavera:</u></p> <p>Trinciatura e interrimento</p> <p>-</p> <p><u>Primavera:</u></p> <p>Trapianto Melone</p> <p><u>Estate</u></p> <p>Raccolta Melone</p> <p><u>Autunno:</u></p> <p>Trapianto carducci di carciofo</p>	<p><u>Primavera:</u></p> <p>Trinciatura e interrimento</p> <p>-</p> <p><u>Primavera:</u></p> <p>Trapianto Melone</p> <p><u>Estate</u></p> <p>Raccolta Melone</p> <p><u>Autunno:</u></p> <p>Trapianto carducci di carciofo</p>	<p><u>Primavera:</u></p> <p>Trinciatura e interrimento</p> <p>-</p> <p><u>Primavera:</u></p> <p>Trapianto Melone</p> <p><u>Estate</u></p> <p>Raccolta Melone</p> <p><u>Autunno:</u></p> <p>Trapianto carducci di carciofo</p>	<p><u>Primavera:</u></p> <p>Trinciatura e interrimento</p> <p>-</p> <p><u>Primavera:</u></p> <p>Trapianto Melone</p> <p><u>Estate</u></p> <p>Raccolta Melone</p> <p><u>Autunno:</u></p> <p>Trapianto carducci di carciofo</p>	
		LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4	
	-	<p><u>Estate:</u></p> <p>Disfacimento della carciofaia</p> <p><u>Autunno:</u></p>	<p><u>Estate:</u></p> <p>Disfacimento della carciofaia</p> <p><u>Autunno:</u></p>	<p><u>Estate:</u></p> <p>Disfacimento della carciofaia</p> <p><u>Autunno:</u></p>	

	Semina di leguminose da sovescio	Semina di leguminose da sovescio	Semina di leguminose da sovescio	
--	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--

6.2.6. Coltivazione di graminacee e leguminose da foraggio

Il **Blocco A** ricade all'interno di un'area collinare di natura prevalentemente argillosa, caratterizzata da una potenzialità produttiva discreta. Per sfruttare al meglio le caratteristiche di quest'area verranno seminate tra i filari dei moduli fotovoltaici e nelle aree escluse degli impianti tecnici, colture erbacee per la produzione di foraggio. **La superficie complessiva del Blocco A destinata a questa coltura è di 31,3 Ha.** L'area potrà comunque essere ampliata in considerazione della possibilità di utilizzare per queste colture anche l'area posta sotto la proiezione dei pannelli. La coltivazione tra i filari FV, con essenze da erbaio misto, permette una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile", al tempo stesso, garantisce la produzione di fieno per l'alimentazione zootecnica, ed il pascolo. Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di inerbimento totale, ovvero il cotico erboso si manterrà su tutta la superficie, per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

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

Le coperture con manto erboso, come dice la parola stessa, sono delle colture di copertura, generalmente si utilizzano due o più specie, le cui principali caratteristiche non sono quelle di dare dei benefici economici direttamente e nell'immediato, bensì indirettamente ed in un lasso di tempo più ampio, attraverso il miglioramento ed il riequilibrio delle caratteristiche del terreno, condizioni mediante le quali risulta possibile l'ottenimento di produzioni più elevate e di qualità superiore.

I vantaggi sono i seguenti:

- **Aumento della sostanza organica:** salvaguardano ed aumentano il contenuto della sostanza organica e di composti umici stabili del terreno, grazie alla riduzione delle lavorazioni ed alla biomassa formata, accrescono la disponibilità degli elementi nutritivi delle piante le quali se opportunamente micorizzate saranno in grado di assorbire l'alimento direttamente dalla sostanza organica invece che solo dalla soluzione circolante.
- **Fissazione dell'azoto:** in presenza di leguminose opportunamente inoculate, e attraverso il pascolo viene favorita la creazione e la disponibilità di riserve di azoto a lenta cessione, nonché di fosforo e potassio assimilabile.
- **Maggior resistenza del terreno:** proteggono il suolo dalle piogge battenti che tendono a peggiorarne la struttura e riducono nelle aree collinari i fenomeni di ruscellamento e di

erosione; tra l'altro, rallentano la velocità dell'acqua meteorica, permettendone una maggiore infiltrazione e quindi la costituzione di una maggiore riserva idrica.

- *Maggior composizione nella flora batterica e fungina*: contribuiscono alla formazione di un terreno sano e più vivo, in virtù della composizione di una flora batterica e fungina più equilibrate, in cui risultano aumentati gli organismi antagonisti e predatori a scapito di quelli dannosi.
- *Ostacolo e competizione delle malerbe*: Un più basso sviluppo delle malerbe, rispetto ad un terreno nudo; in particolare, le radici di alcune *cover crops*, come la Senape e la Faceliatanacetifolia, liberano sostanze che inibiscono fortemente la crescita delle infestanti.
- *Recupero elementi nutritivi*: minore lisciviazione degli elementi nutritivi durante i mesi piovosi, specie l'azoto, in quanto assorbiti dalle *cover crops* che successivamente con il loro interrimento li rimetteranno in circolo sotto forma organica.

Per l'esecuzione delle operazioni di fienagione, verrà utilizzata una trattrice di media potenza (60-80 hp). Le operazioni di fienagione seguiranno lo schema ordinario che prevede l'impiego delle seguenti macchine:

- Macchine per lo sfalcio;
- Macchine per il rivoltamento e la messa in andana;
- Macchine per la raccolta.

La fase successiva sarà quella della messa in andane del foraggio appena tagliato lungo l'interfila dei moduli FV. Una volta eseguite le operazioni di andanatura, a seguire avverrà la raccolta del prodotto mediante la pressatura in balle. Anche questa operazione verrà eseguita con lo scopo di ottenere il massimo di prodotto di qualità e ridurre al massimo le perdite, per cui si conterranno gli inquinamenti e i corpi estranei, quali terra, polvere e sassi, riducendo le perdite di prodotto lasciato sul terreno e evitando di maltrattare il foraggio.

Una volta che il foraggio verrà raccolto in rotopresse, tramite apposita forca da applicarsi sulla trattrice verrà sistemato su dei rimorchi agricoli e trasportate al centro aziendale.

Tutto ciò verrà effettuato tra i moduli attraverso l'impiego di:

- Falciatrice con barra falciante;
- Ranghiatore (per sfalcio prati);
- Rotoimballatrici.

6.2.7. Macchine e attrezzature da impiegare

Le macchine e le attrezzature da utilizzare sono condizionate dall'ampiezza dei corridoi di terreno tra i trackers e la loro altezza da terra. A titolo esemplificativo e non esaustivo, si ritengono necessarie le seguenti macchine ed attrezzature:

- Trattrice di media potenza (60-80 hp), per le lavorazioni di: pre-impianto, semina, coltivazione e raccolta (aratura, erpicatura, rullatura, falciatura, ranghiatura, raccolta con pressa-raccogliatrice);
- Trattrice di bassa potenza (20-30 hp), per le sarchiature tra le file e le falciature dei corridoi sotto i pannelli in adiacenza dei trackers - necessaria tutti gli anni;
- Rullo da utilizzare nel periodo invernale per favorire il ricaccio del cotico erboso;

- Falciacondizionatrici con barra falciante di larghezza utile compresa tra 3,00 m e 3,30 m (per sfalcio prati);
- Ranghiatore (per sfalcio prati);
- Pressa raccogliatrice (per sfalcio prati);
- Carrello per movimentazione materiali;
- Trinciatrice larghezza 80 cm per il taglio delle infestanti sotto i pannelli in adiacenza ai tracker;
- Macchina vibrante per la raccolta di olive e frutti pendenti;
- Atomizzatore.

La trattrice di bassa potenza (20-30 hp), grazie alle sue ridotte dimensioni (larghezza 800-810 mm, altezza telaio compreso barra di sicurezza 1710 mm), permette di effettuare tutte le lavorazioni necessarie in ambienti con spazi minimi. Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, e la scelta di impiego di macchine agricole di ridotte dimensione, sarà possibile per quanto riguarda le operazioni di semina, sfalcio e raccolta dell'erbaio di operare oltre che lungo l'interfilare dei moduli, di poter operare agevolmente anche al di sotto dei pannelli, distanziando la barra falciatrice a circa 30 centimetri dalle strutture dei trackers, così da incrementare la superficie di raccolta e la produzione aziendale. Come già esposto prima, l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 9,8 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 5 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di circa 7,5 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 55°, 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 utile coltivabile tra i moduli sarà pari a 9 m poiché saranno esclusi dalla distanza di interasse (9,80 m) 0,30 cm su entrambi i lati per consentire il passaggio in sicurezza dei mezzi agricoli (alternando il passaggio, a destra o a sinistra dell'interfila, rispetto alla posizione di inclinazione massima dei pannelli) e lo spessore del sostegno di 0,10 cm.

6.2.8. Stima fabbisogno Irriguo ed irrigazione

L'irrigazione è una pratica consistente nell'apportare acqua al terreno che ne difetta e in genere mirante a integrare lo squilibrio tra l'acqua fornita dalle precipitazioni e la domanda evaporativa (ETc) dell'atmosfera. Si parla, a tal fine, di irrigazione umettante, che mira a soddisfare, in parte o in tutto, le esigenze idriche di una coltura. Considerando le condizioni dell'areale di intervento in termini di bioclima e di condizioni igrometriche del suolo, è stato valutato di realizzare un impianto a microportata per le colture orticole del *Blocco B* (carciofo) e le colture arboree perimetrali (Olivo e arancio), mentre per le altre colture arboree (Pistacchio ed eucalipto) si impiegherà soltanto l'irrigazione di soccorso, intesa come interventi non programmati, ma che verranno eseguite allorquando la coltura impiantata, a causa dell'andamento stagionale particolarmente siccitoso, minaccia di andare perduta e verrà effettuata attraverso l'impiego di carribotte trainati da mezzi agricoli prelevando l'acqua dagli invasi di seguito descritti. Tale operazione sarà maggiormente

attenzionata soprattutto al primo anno (ma valutata e monitorata anche negli anni successivi), con la funzione principale di favorire l'attecchimento delle piantine. Nel caso in cui, durante il secondo anno, si verificano condizioni particolari di umidità, si possono programmare interventi per poter superare senza danni, stasi o rallentamenti nel ritmo di crescita, un periodo in cui per le favorevoli condizioni di temperatura e luce, la vegetazione può essere molto rigogliosa. La scelta di non irrigare negli anni successivi ha la funzione di invitare le piante ad approfondire gli apparati radicali, instaurando condizioni di autosufficienza; diversamente, se si apportasse troppa acqua, si promuoverebbe uno sviluppo dell'apparato radicale superficiale, obbligandosi a periodiche irrigazioni.

Considerando le specie che verranno messe a dimora all'interno dell'area vasta d'intervento, il volume irriguo stimato è di circa 13.640 m³, così suddiviso:

Impiego	Lotto	Coltura	MQ	HA	Fabbisogno HA/Mc	Totale Mc
Fascia di Mitigazione	A	Oliveto	49.747,89	5,0	400	1.990
Fascia di Mitigazione	B	Agrumeto	41.485,68	4,1	400	1.659
Aree di compensazione	A	Eucalipto*	153.531,90	15,4	100	1.535
Aree di compensazione	A	Pistaccheto*	64.780,18	6,5	100	648
Seminativo tra i moduli	A	Erbaio misto	313.931,37	31,4	Seminativo asciutto	
Seminativo tra i moduli	B	Carciofo/ortive	82.142,0	8,2	850,0	6.982
Totale			705.619,0	70,6		12.815

Tabella 1 – Stima del fabbisogno idrico

6.2.9. Installazione arnie

Come indicato nei precedenti paragrafi, (vedi paragrafo 3.3. Rimboschimenti di Eucalipto), tale area destinata alla riforestazione, sarà ubicata a Nord del Blocco A, ed avrà una superficie complessiva di 15,4 Ha. In epoca moderna l'eucalipto viene coltivato e sfruttato in apicoltura. Grazie al suo elevato potere nettario, rappresenta infatti una delle piante mellifere più importanti dell'areale del mediterraneo. I suoi fiori sono molto attrattivi per le api e sono disponibili sull'albero per molto tempo e in stagioni diverse. Con questi alberi si possono produrre mieli uni-floreali di elevata quantità, molto apprezzabili sul mercato. Il potenziale mellifero teorico di queste piante è stimato in circa 200 kg/HA. La prima fioritura comincia dopo il 5° anno dal suo impianto, ed il periodo di fioritura che va da giugno ad ottobre, anche grazie alla realizzazione di un impianto multi-varietale. Considerando che la produzione media di una arnia è di 40 kg/anno, si stima di installare di installare 5 arnie per ogni ettaro di eucalipteto, così raggiunta la piena maturazione del bosco, si possono insediare circa 75 arnie.



Figura 31 – Particolare delle arnie interne al campo.

6.2.10. Installazione cumuli di pietrame

All'interno dei lotti, saranno realizzati, n° 8 cumuli in pietrame da circa 3 mc ciascuno, che verranno realizzati prelevando pietra direttamente il loco e delimitati da una staccionata in legno. 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.



Figura 32 –Cumuli di pietrame

Per una valutazione più approfondita dei “Lavori relativi all’attività agricola”, si rimanda alla Rel_11 – *Relazione agronomica* pertinente al progetto in esame.

6.3. 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 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, Stot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all’attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$\text{Superficie agricola} \geq 0,7 * \text{Superficie totale}$$

La superficie complessiva è di circa 94 Ha così suddivisi:

Impiego	Blocco	Coltura	MQ	Ha
Fascia Perimetrale	A	Oliveto	49.747,89	5,0
Fascia Perimetrale	B	Agrumeto	41.485,68	4,1
Rimboschimenti	A	Eucalipto	153.531,90	15,4

Colture arboree	A	Pistacchieto	64.780,18	6,5
Seminativo tra i moduli	A	Erbaio misto	312.931,37	31,3
Seminativo tra i moduli	B	Carciofo	82.142,0	8,2
Totale			704.619,0	70,5

Superficie agricola (70,5 HA) $\geq 0,7 * \text{Superficie totale (94 HA)}$

70,5 Ha \geq 65,81 Ha

Per tale motivo, il requisito A.1 può ritenersi congruo in quanto la superficie agricola è maggiore del 70 %.

Di seguito si riportano i calcoli, al fine di valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione considerando come indicatori la densità di potenza (MW/ha) e la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

- Densità di potenza (MW/ha):

Potenza impianto Fotovoltaico MW	35,63
Superficie complessiva impianto HA	94
Densità impianto MW/HA	0,38

- Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Superficie complessiva impianto HA	94
Superficie totale effettivamente occupata dai moduli HA	17,32
Superficie occupata da altre opere di progetto (cabine, viabilità, ecc.)	3,75
Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) %	22,4%

Per tale motivo, il requisito A.2 può ritenersi congruo, in quanto la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) è inferiore al 40 %

6.4. Cronoprogramma lavori

Per la realizzazione del campo agrivoltaico, della Stazione Elettrica di Trasformazione MT/AT e della dorsale a 36 kV (Impianto di Utenza), la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 13 mesi, includendo un mese per il commissioning. L'entrata in esercizio commerciale dell'impianto agrivoltaico è però prevista dopo 14 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 3 mesi.

6.5. 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 di 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 A29 per poi raggiungere le aree di impianto transitando lungo la S.P.29 che delimita le aree. 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.	2	6	96 dB	Euro 5	/	2
Escavatore cingolato 25t.	2	6	102 dB	Euro 5	/	1
Muletto tipo H50	2	6	77 dB	Euro 4	/	1
Merlo tipo P.30.10	1	6	106 dB	Euro 5	/	1
Battipalo tipo 800	3	6	112 dB	/	50 lt/h	1
Pala cingolata	2	6	108 dB	Euro 5	/	1
Autocarro fino a 3,5t.	4	4	109	Euro 6	/	3
Rullo compattatore	2	6	106	/	200 lt/h	1
Camion 3/4 assi	4	4	101 dB	Euro 5	100 lt per viaggio	3
Autoarticolato	230 (viaggi previsti)	/	113 dB	Euro 6	100 lt per viaggio	4
Furgone da cantiere	5	2	90 dB	Euro 6	50 lt/h	3
Betoniera	20 (viaggi previsti)	4	90 dB	Euro 6	100 lt/h	2
Pompa calcestruzzo	1	4	109 dB	Euro 6	100 lt/h	2
Bobcat	4	6	104 dB	/	/	2
Asfaltatrice	1	6	105 dB	/	100 lt/h	3
Gruppo elettrogeno	3	8	56 dB	Euro 5	/	1
Macchina trattrice	2	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 dai centri abitati più vicini (Dattilo), questi ultimi non saranno minimamente interessati dal movimento dei mezzi o da un eventuale innalzamento delle polveri atmosferiche connesso con il transito dei mezzi da cantiere.

Nello specifico:

- il *Baricentro del campo agrivoltaico* si trova ad una distanza di circa 9,3 km dal centro abitato di Ramacca e ad una distanza di circa 9,8 km dal centro abitato di Raddusa, misurate dal baricentro dell'area;
- le prime abitazioni prossime alle aree si trovano rispettivamente ad una distanza di circa 2.200 metri (dal baricentro del *Blocco A*) e circa 650 metri (dal baricentro del *Blocco B*), ma per lo più si tratta di casolari agricoli adibiti a ricovero di mezzi agricoli o case di campagna per villeggiatura;
- il transito dei mezzi avverrà per lo più lungo la S.P.112 e la S.P.103 che si trovano al di fuori del centro abitato, in aperta campagna.

Considerando che:

- i comuni di Ramacca e Raddusa più vicini al sito di intervento non sono dotati di un Piano di zonizzazione acustica comunale, pertanto resta valido il limite diurno fissato dall'art.6 del DPCM 01/03/1991 su tutto il territorio nazionale, pari a 70 dB(A);
- i mezzi opereranno all'interno del cantiere ad una distanza di circa 450 metri dai confini del *Blocco A*. All'interno del *Blocco B*, invece, i mezzi opereranno ad una distanza di circa 450 metri dai confini a Nord e a Sud e ad una distanza media di circa 80 metri dai confini a Est e a Ovest (distanze stimate dal baricentro delle aree);
- mediamente un mezzo ha un livello sonoro E_q di 97.7 dB(A);
- le attività saranno svolte in un tempo limitato e solo nelle ore diurne;
- le prime case sparse si trovano ad una distanza di circa 650 m dall'area di cantiere (unici ricettori sensibili); i valori rientrano ampiamente nei limiti diurni di zona, ovvero al di sotto dei 70 Db(A) previsti dalla legge, pertanto le emissioni sonore sono tali da non determinare variazioni significative al *clima acustico* dell'area oggetto di studio e non costituiscono un fattore di rischio significativo per la salute. Per maggiore sicurezza, ad ogni modo, si prescrive di non utilizzare più di 6 mezzi per blocco in contemporanea, al fine di evitare di sfiorare i limiti sonori citati.

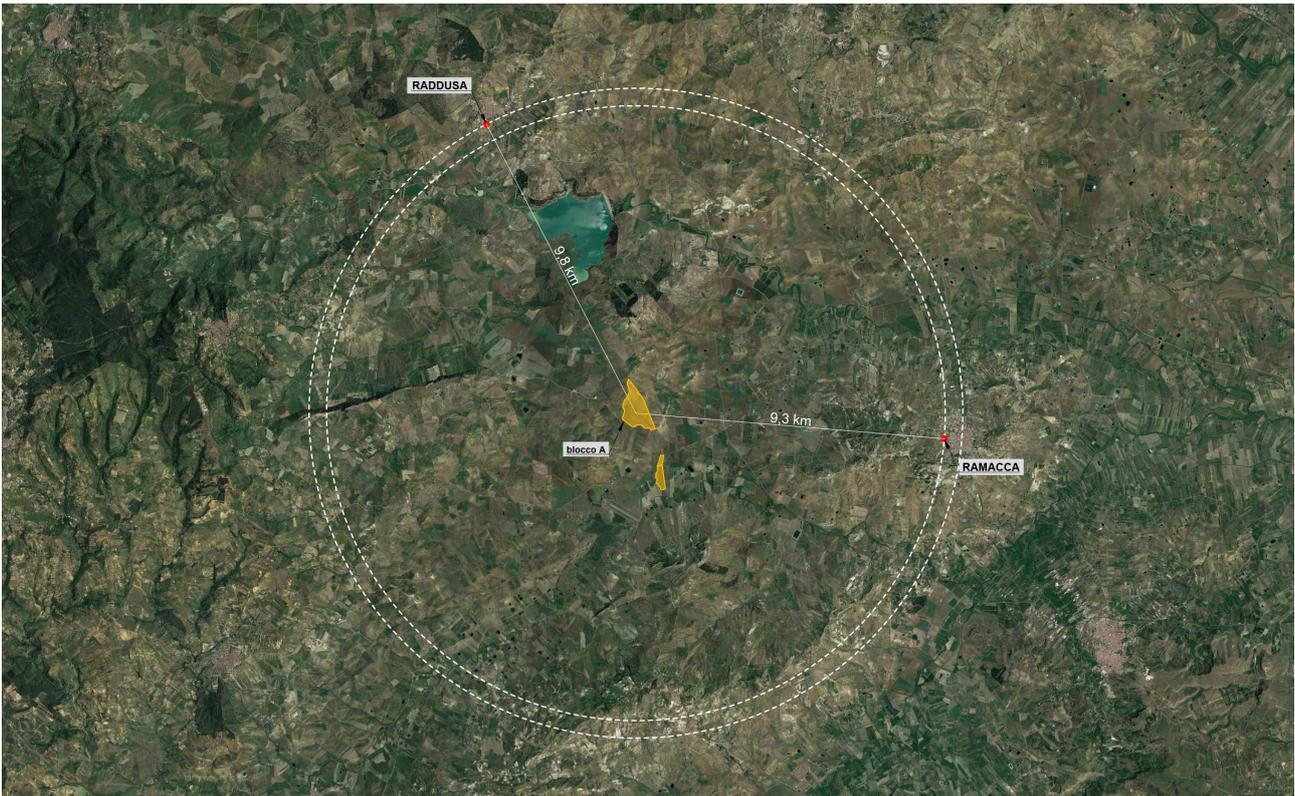


Figura 33 – Distanza dai primi centri abitati (Blocco A)

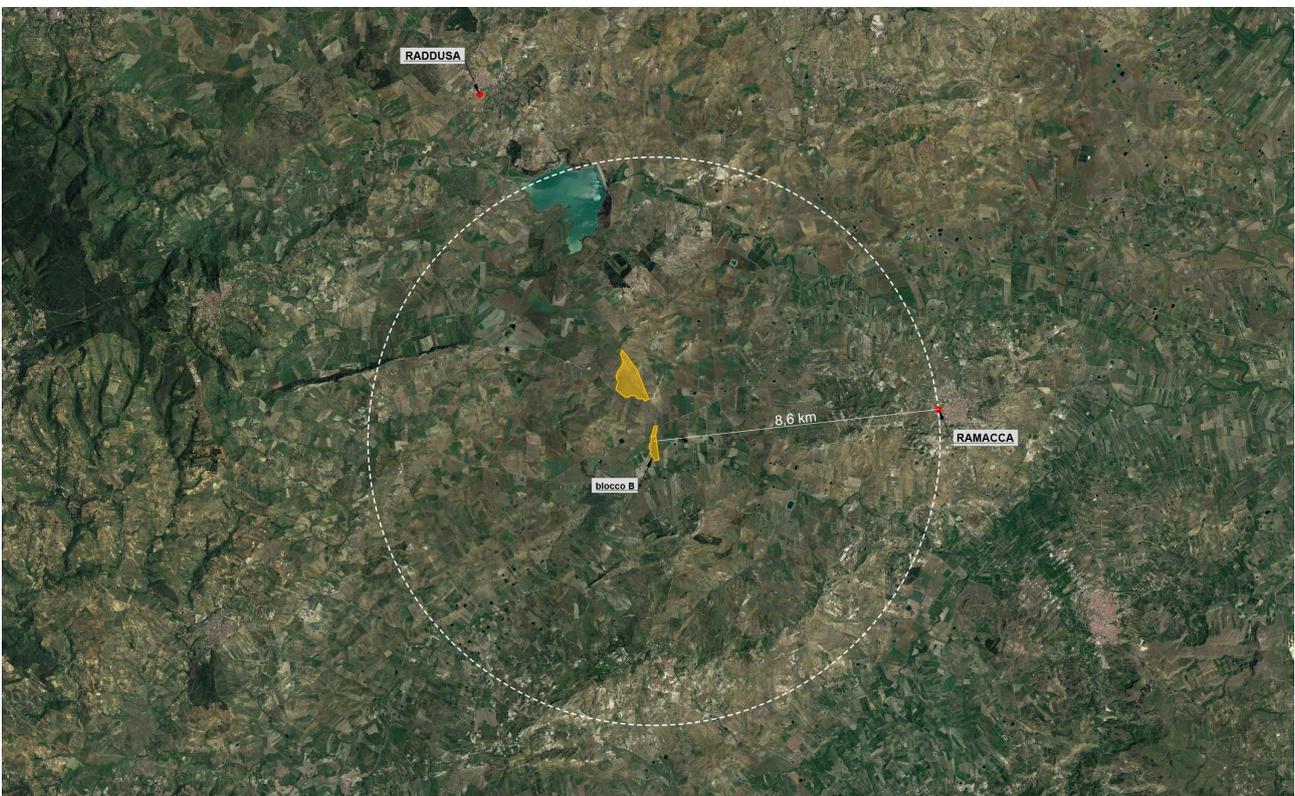


Figura 34 – Distanza dal primo centro abitato (Blocco B)

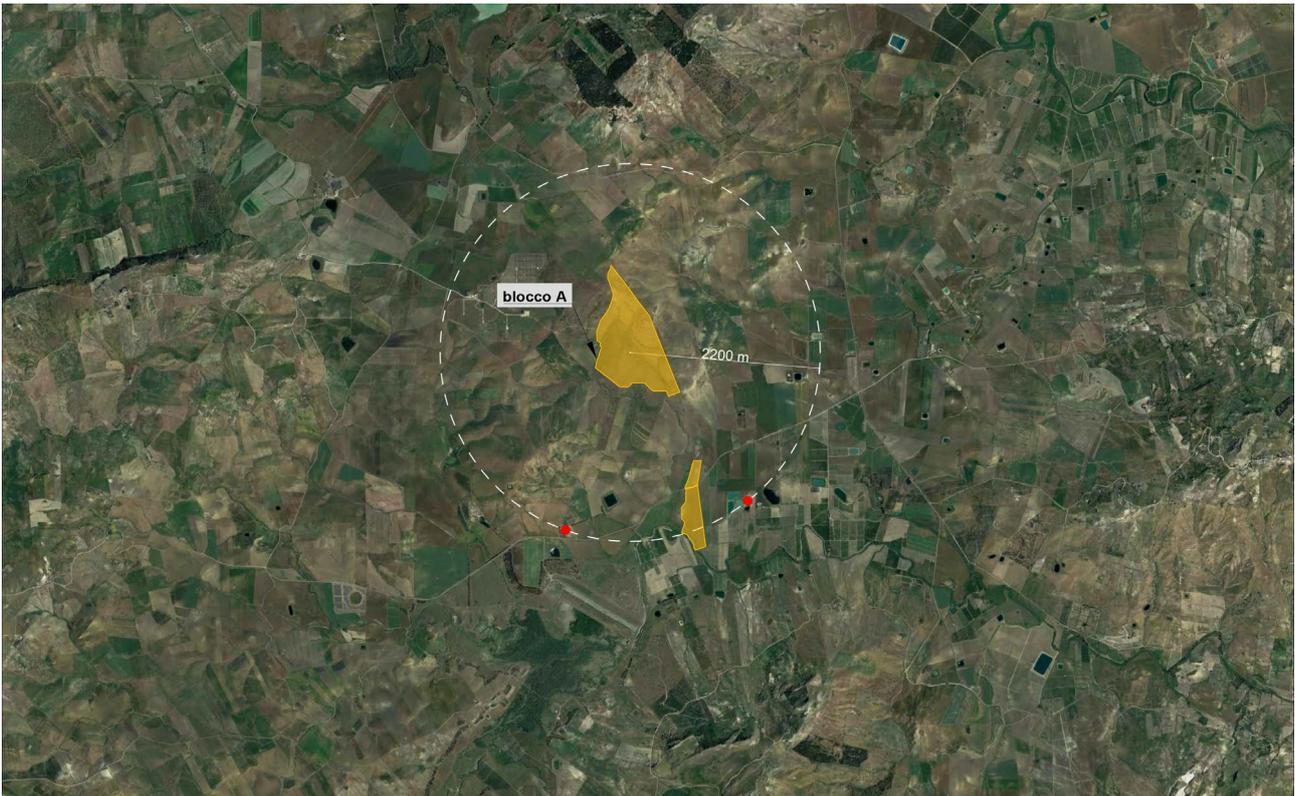


Figura 35 – Distanza dalle prime abitazioni (Blocco A)

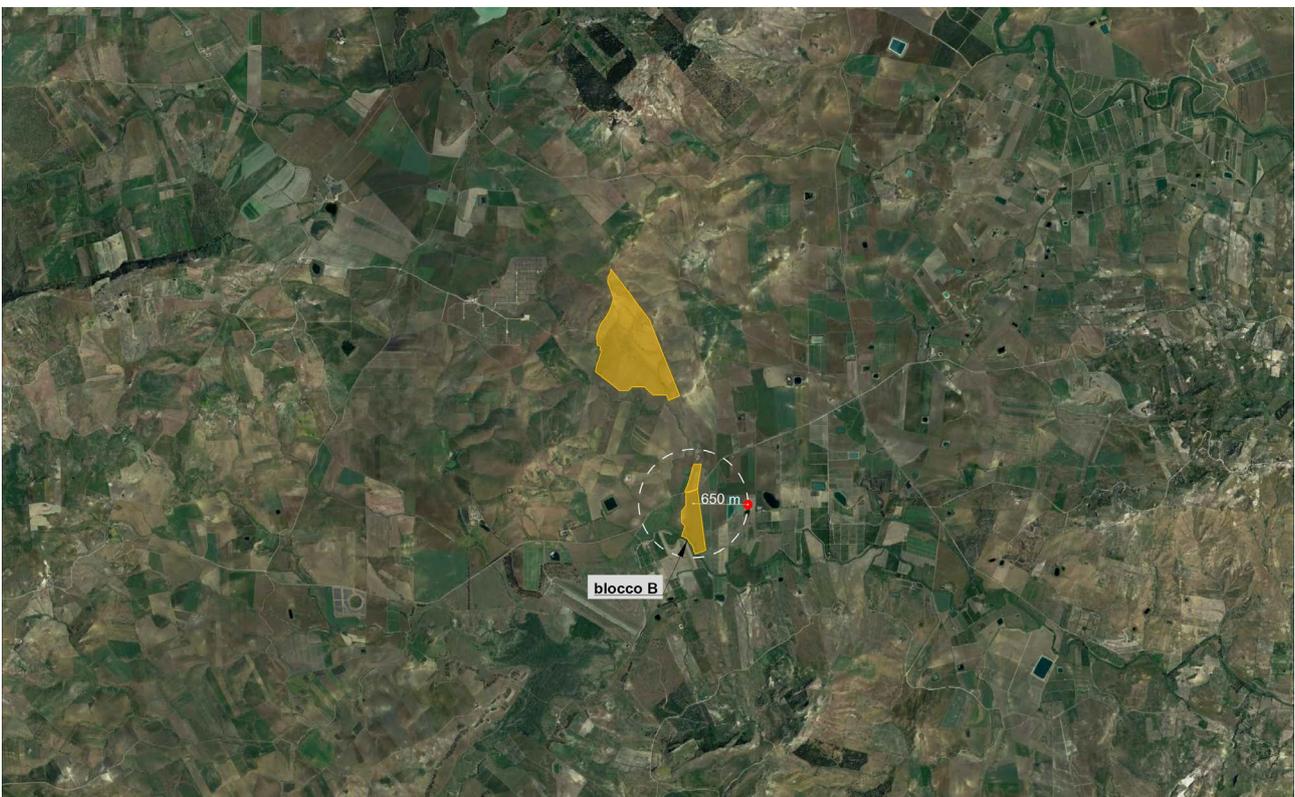


Figura 36 – Distanza dalle prime abitazioni (Blocco B)



Figura 37 – Viabilità per il transito dei mezzi

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
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Tranciacavi e pressacavi
Tester

Tabella 8 – Elenco Utensili da cantiere

6.6. Impiego di manodopera in fase di costruzione

La realizzazione del campo agrivoltaico 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 agrivoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	10	2	2
Acquisti ed appalti	4	2	2
Project Management, Direzione lavori e supervisione	8	3	5
Sicurezza	5	2	2
Lavori civili	35	8	10
Lavori meccanici	35	5	8
Lavori elettrici	40	5	7
Lavori agricoli	25		
TOTALE	162	27	36

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

7. PROVE E MESSA IN SERVIZIO DEL CAMPO AGRIVOLTAICO

Terminata la costruzione del campo agrivoltaico e del sistema di accumulo, segue la fase di *commissioning*, che comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate. Questa fase che precede la messa in servizio, assicura che l'impianto sia stato installato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento. I test principali da effettuare durante il *commissioning* consistono in:

- Verifica dei livelli di tensione e corrente dei moduli (Voc, Isc);
- Verifica di continuità elettrica, verifica dei dispositivi di protezione e della messa a terra;
- Verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici, controllo della polarità;
- Test di accensione, spegnimento e mancanza della rete esterna;
- Test fasi di ricarica e scarico;
- Test durata delle batterie.

Una volta che la cabina di consegna è collaudata e energizzata, l'Impianto agrivoltaico e il sistema di accumulo devono essere sottoposti 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, batterie) 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;
- Corretto funzionamento del sistema di accumulo nelle diverse condizioni di carico, scarico e durata delle batterie.

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 agrivoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Commissioning e start up	15	2	2
TOTALE	15	2	2

Tabella 11 – Elenco personale impianto per il *Commissioning*

8. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO AGRIVOLTAICO

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.

Produzione attesa campo agrivoltaico (MWh/anno):	62.540
Risparmio di Combustibile in:	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]:	0,187
TEP risparmiate in un anno:	11.694,98
TEP risparmiate in 20 anni:	233.899,60

Tabella 12 – Tabella risparmio TEP

Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray GWh	E_Grid GWh	EBatDis GWh	PR ratio
January	63.2	28.64	10.12	81.3	77.2	2.746	2.698	0.025	0.932
February	81.9	41.84	10.20	100.9	96.8	3.395	3.309	0.000	0.921
March	128.7	59.84	12.60	160.5	154.9	5.327	5.185	0.004	0.907
April	162.6	74.71	15.09	202.5	196.2	6.606	6.395	0.064	0.886
May	197.1	85.96	19.20	246.6	239.2	7.871	7.600	0.153	0.865
June	199.4	82.68	23.46	248.3	240.8	7.792	7.501	0.234	0.848
July	215.7	82.84	26.86	274.3	266.4	8.508	8.214	0.129	0.840
August	191.2	76.28	27.22	240.9	234.0	7.492	7.246	0.044	0.844
September	147.6	60.73	23.52	187.5	181.3	5.964	5.776	0.049	0.864
October	107.8	47.77	20.08	136.3	131.3	4.435	3.696	0.002	0.761
November	69.7	35.49	15.33	87.4	83.2	2.912	2.836	0.000	0.911
December	58.8	29.13	11.68	72.9	68.9	2.450	2.084	0.000	0.802
Year	1623.8	705.90	18.00	2039.2	1970.3	65.499	62.540	0.704	0.861

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	EBatDis	Battery Discharging Energy
GlobInc	Global incident in coll. plane	PR	Performance Ratio
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

Tabella 13 – Tabella dei bilanci e risultati principali

Performance Ratio PR

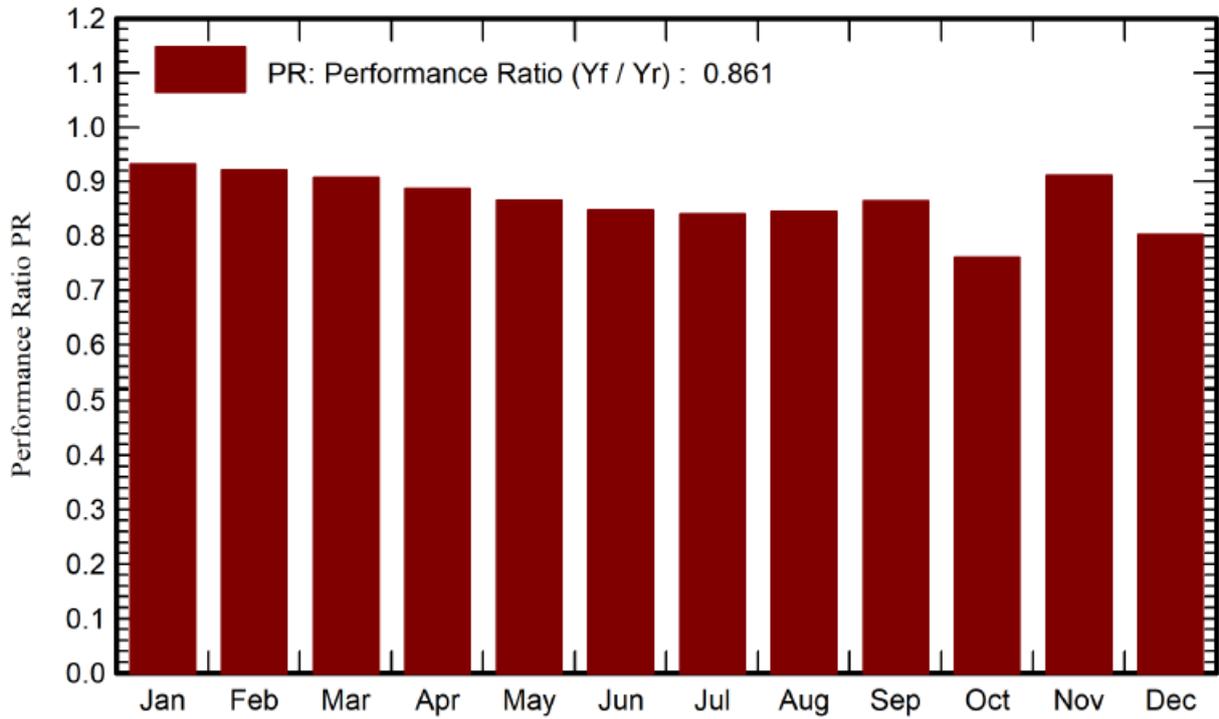


Figura 38 – Grafico rendimento impianto

Normalized productions (per installed kWp)

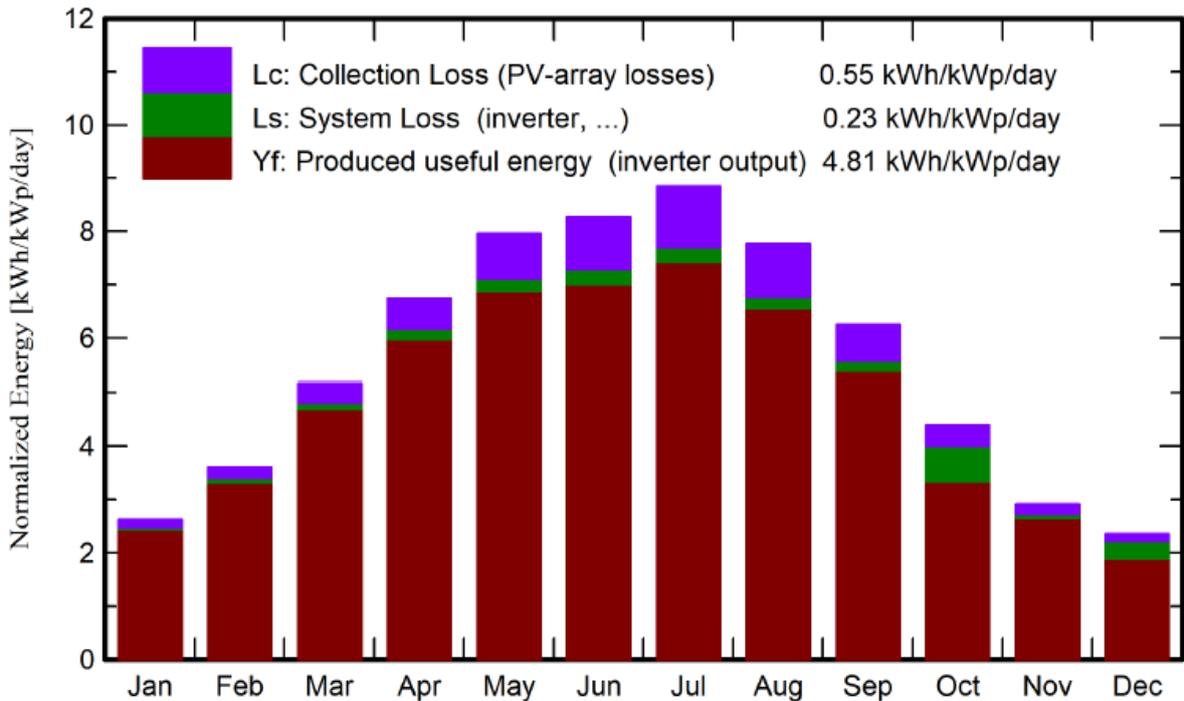


Figura 39 – Grafico produzione annuale



PVsyst V7.2.21

VC0, Simulation date:
05/12/22 19:28
with v7.2.21

Project: RAMACCA 2

Variant: Nuova variante di simulazione

AP ENGINEERING SRLS (Italy)

P50 - P90 evaluation

Meteo data

Source Meteonorm 8.0 (1989-2003), Sat=100%
Kind Not defined
Year-to-year variability(Variance) 0.0 %

Specified Deviation

Global variability (meteo + system)

Variability (Quadratic sum) 1.8 %

Simulation and parameters uncertainties

PV module modelling/parameters 1.0 %
Inverter efficiency uncertainty 0.5 %
Soiling and mismatch uncertainties 1.0 %
Degradation uncertainty 1.0 %

Annual production probability

Variability 1.13 GWh
P50 62.80 GWh
P90 61.35 GWh
P95 60.94 GWh

Probability distribution

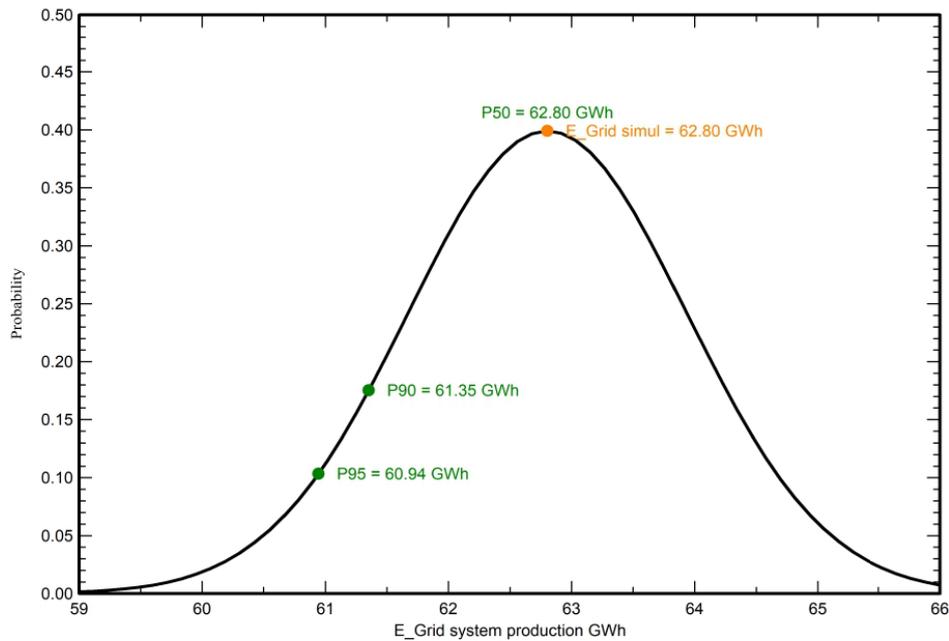


Figura 40 – Diagramma della produzione annuale

8.2. Attività di controllo e manutenzione del campo agrivoltaico

Le attività di controllo e manutenzione dell’Impianto agrivoltaico 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
Controllo delle protezioni delle batterie	Trimestrale	
Controllo dei sistemi locali (SCI)	Trimestrale	
Controllo delle protezioni dei convertitori	Trimestrale	

Tabella 14 – Elenco attività di gestione impianto

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

Trattrice gommata - Larghezza assale 1.9 m

Falciatrice portata posteriore

Rotopressa

Aratro leggero
Erpice snodato
Carro botte trainato
Raccogliatrice meccanica anteriore a scuotimento Olive
Compressore PTO per impiego strumenti di potatura e raccolta
Strumenti di potatura e raccolta
Trinciatrice
Fresatrice
Spandiconcime
Ranghinatore
Reti raccolta olive
Impianto elettrico, illuminazione, areazione, aspirazione, scarico fumi

 Tabella 15 – *Elenco Utensili fase di messa esercizio*

8.4. Impiego di manodopera in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio del campo agrivoltaico 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. L'attività agricola verrà affidata ad un Imprenditore agricolo ai sensi dell'art.2135 del Codice Civile, modificato dal Decreto Legislativo 18 maggio 2001 n. 228 (*è imprenditore agricolo il soggetto che esercita una delle seguenti attività: coltivazione del fondo, selvicoltura, allevamento di animali e attività connesse*). Ad esso, attraverso titoli di conduzione dei terreni verrà affidata lo svolgimento dell'attività agricola dell'intera aree in cui sorgerà l'impianto agrivoltaico, incluse le aree adiacenti e sottostanti gli impianti tecnologici. L'azienda agricola che prenderà in gestione le superfici agricole verrà contrattualizzata attraverso la cessione con contratto di affitto agrario. 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 agrivoltaico e dorsale MT	Impianto di Utenza
Monitoraggio Impianto da remoto	2	
Lavaggio Moduli	10	
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	10	2
Verifiche elettriche	10	2
Attività agricola	8	

 Tabella 16 – *Elenco n. di risorse umane in fase di esercizio*

9. FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Alla fine della vita utile del campo agrivoltaico, 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 cabine, del sistema di accumulo, 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 interrato (fondazioni edifici, cavi interrati), alla dismissione delle strade e dei piazzali ed alla rimozione della recinzione.

Da ultimo seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree, ad esclusione della fascia arborea 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 8 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 17 – Elenco Utensili fase di dismissione

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 18 – Scheda mezzi d'opera utilizzati in fase di dismissione

9.2. Impiego di manodopera in fase di dismissione

Per la dismissione del campo agrivoltaico 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 agrivoltaico	Impianto di Utenza
Appalti	1	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	4	2
Sicurezza	3	1
Lavori di demolizione civili	8	2
Lavori di smontaggio strutture metalliche	10	2
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	15	2
Lavori agricoli	5	
TOTALE	46	10

Tabella 19 – Elenco n. di risorse umane in fase di dismissione

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 agrivoltaico e dell'Impianto di Utenza.

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	40.539.127,29	10%	44.593.040,02
A.2) Oneri di sicurezza	237.483,44	22%	289.729,80
A.3) Opere di mitigazione	928.787,86	10%	1.021.666,65
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	16.000,00	22%	19.520,00
A.5) Opere connesse	2.887.538,18	10%	3.176.292,00
TOTALE A	44.608.936,77		49.100.248,46
B) SPESE GENERALI			
B.1 Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,	1.350.520,00	22%	1.647.634,40
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	92.152,00	22%	112.425,44
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	69.114,00	22%	84.319,08
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (includere le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	230.380,00	22%	281.063,60
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	69.686,64	22%	85.017,70
B.6) Imprevisti	800.000,00	22%	976.000,00
B.7) Spese varie (Opere Civili e Costo Dismissione)	2.925.724,19	22%	3.569.383,51
TOTALE B	5.537.576,83		6.755.843,73
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (ONERI VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE – ONERI AUTORIZZAZIONE UNICA) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	44.684,88	/	44.684,88
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)	50.191.198,48		55.900.777,07

Tabella 20 – Costi di costruzione Impianto (Modello M3)

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)	325.227,54
02	Monitoraggio e controllo	72.243,15
03	Consumi elettrici	43.831,11
04	Linea telefonica	2.500,00
05	Assicurazioni	115.624,55
06	Amministrazione	20.000,00
07	Auditors	3.600,00
08	HSE	5.000,00
09	Property tax	183.690,36
10	Vigilanza	50.000,00
	TOTALE COSTI O&M	801.916,71
	Costi per attività agricola	
01	Gestione mezzi agricoli, sementi, concimi e altro	25.280,00
02	Manodopera	62.000,00
03	Energia elettrica, consulenze, ammortamenti e varie	7.485,98
	TOTALE COSTI PER ATTIVITÀ AGRICOLA	94.765,98

Tabella 21 – Costi di gestione Impianto

10.3. Costi di dismissione

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di dismissione del campo agrivoltaico.

Descrizione	Importi (Euro)
Dismissione Cabine	115.000,00
Dismissione Inverter	45.600,00
Dismissione Pannelli	142.542,40
Dismissione Tracker	347.634,00
Dismissione BESS	84.000,00
Dismissione fondazioni Cabine	16.362,73
Dismissione Impianto Videosorveglianza	19.773,00
Dismissione Cavi	561.650,69
Dismissione Cabine MT/AT	150.000,00
Ripristino sede stradale	6.727,49
TOTALE COSTO DISMISSIONE	1.489.290,31

Tabella 22 – 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 agrivoltaico, 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 in accordo con gli enti locali potrebbe organizzare iniziative dedicate alla diffusione ed informazione circa la produzione di energia fotovoltaica quali ad esempio:

- ✓ visite didattiche nell'Impianto agrivoltaico 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 qualificati 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 agrivoltaico e delle relative opere connesse 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 agrivoltaico 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:

Vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quali:

- Impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell'impianto agrivoltaico, che avrà una durata complessiva di circa 18 mesi. Le risorse impegnate nella fase di costruzione (intese come picco di presenza in cantiere) saranno circa 160;
- Impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell'Impianto di Utenza.

Vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio del campo agrivoltaico, quantificabili in:

- Circa 30 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 agrivoltaico, 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 agrivoltaico 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 modesta redditività per ettaro, come da tabella seguente:

ANTE OPERAM

SICILIA POWER S.R.L.

P.IVA: 02388040517

VIA Don Luigi Sturzo 14 -52100 -Arezzo

Tel. 0575 1385055

Macrouso	Coltura	HA	Produzione standard €/HA	Produzione Standard
Seminativo	Frumento duro	94	933	87.702,00
TOTALE REDDITO LORDO ANNUALE				87.702,00

POST OPERAM				
Macrouso	Coltura	HA	Produzione lorda standard €/HA	Produzione Standard
Arboree	Oliveto	5	1.600,00	8.000,00
Arboree	Agrumeto	4,1	9.000,00	36.900,00
Seminativo tra i moduli	Carciofo	8,2	18.750,00	153.750,00
Seminativo tra i moduli	Erbaio misto	31,3	900,00	28.170,00
Arboree	Pistacchio	6,5	11.700,00	76.050,00
Produzione Miele	Miele	20 (arnie)	900,00 per Arnia	18.000
TOTALE REDDITO LORDO ANNUALE				320.870,00
VARIAZIONE PERCENTUALE ANTE-POST %				+265,86%

 Tabella 23 – *Reddito lordo attività agricola*

Come facilmente intuibile dalle tabelle sopra riportate, il committente, prevede di incrementare la redditività rispetto alle colture ad oggi in atto. Nell'analisi delle ricadute economiche è necessario considerare le spese sostenute dalla Società per l'acquisto/affitto dei terreni necessari alla realizzazione del campo agrivoltaico 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. Per ultimo, ma non per importanza, bisogna considerare i benefici che porta l'impianto al sistema Italia, infatti la realizzazione dell'impianto porta ad un risparmio di circa 5.850.327 Smc di gas naturale risparmiato, contribuendo sensibilmente all'indipendenza del paese dalle fonti fossili provenienti da paesi esteri. Pertanto, alla luce dei tanti benefici connessi alla costruzione del campo agrivoltaico, si conclude dicendo, che tali sistemi alternativi, oggi più che mai, devono essere visti come alleati principali contro i cambiamenti climatici e contro la dipendenza dalle fonti fossili