

TITLE: RELAZIONE AGRONOMICA

AVAILABLE LANGUAGE: IT

## RELAZIONE AGRONOMICA

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile  
 agrovoltaica di potenza di picco pari a 64.688,50 kWp con  
 sistema di accumulo integrato e relative opere di connessione  
 alla rete RTN  
**"TROINA"**

File: TRO.ENG.REL.022.00\_Relazione Agronomica.doc

<b>00</b>	<b>20/12/2022</b>	<b>EMISSIONE</b>	A.Pizzi	L.Spaccino	V.Bretti
			M.T.Stirpe	A.Fata	
<b>REV.</b>	<b>DATE</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>PREPARED</b>	<b>VERIFIED</b>	<b>APPROVED</b>

### CLIENT VALIDATION

<i>Name</i>	<i>Discipline</i>	<i>PE</i>
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

### CLIENT CODE

IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
T	R	O	E	N	G	R	E	L	0	2	2	0	0

CLASSIFICATION For Information or For Validation

UTILIZATION SCOPE Basic Design

## INDICE

1. INTRODUZIONE .....	3
2. NORME DI RIFERIMENTO .....	4
3. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI .....	4
3.1. Requisito A .....	5
3.2. Requisito B .....	6
3.3. Requisito D.2 .....	6
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	7
5. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI .....	9
6. IL CONTESTO DI RIFERIMENTO .....	12
6.1. Caratterizzazione meteorologica .....	12
6.2. Geologia e geomorfologia .....	16
6.3. Caratterizzazione paesaggistica .....	19
6.4. Uso del suolo .....	21
6.5. Il suolo nell'area di progetto .....	22
6.5.1. Utilizzo agricolo del suolo nell'area di progetto .....	29
6.6. Capacità di uso del suolo .....	32
6.7. Cenni sulle caratteristiche pedologiche dei suoli dei lotti di impianto .....	35
6.8. Coltivazioni di pregio .....	36
7. CENNI SUL PARCO MACCHINE AZIENDALE .....	39
8. STIMA DI MASSIMA DEI PRINCIPALI PARAMETRI ECONOMICI AZIENDALI PRE-REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO .....	46
9. INCIDENZA DEL PROGETTO SULL'ASSETTO AGRO-ECONOMICO AZIENDALE .....	50
9.1. Incidenza sull'indirizzo ed ordinamento produttivo ed eventuali ottimizzazioni necessarie ...	51
10. INTERVENTI DI MITIGAZIONE A VERDE DELL'IMPIANTO .....	52
11. VERIFICA DEI REQUISITI RICHIESTI PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI DALLE LINEE GUIDA DEL MITE 55	
11.1. Verifica del requisito A .....	56
11.1.1. Individuazione delle tessere all'interno dei singoli lotti di impianto .....	57
11.1.2. Elaborazione dati per la verifica del requisito A (A.1 e A.2) .....	61
11.2. Verifica del requisito B .....	69
11.2.1. Verifica del requisito B.1 .....	70
11.2.2. Verifica del requisito B.2 .....	82
11.3. Requisito D.2 .....	82
12. SINTESI E CONCLUSIONI .....	83

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la Relazione Agronomica relativa al progetto proposto da Troina Solar 2 S.r.l. nel comune di Troina (EN) e riguardante la realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza nominale massima pari a 60 MWac ed integrato da un sistema di accumulo da 15 MW.

I criteri generali adottati per lo sviluppo del presente progetto sono in linea con le prescrizioni contenute nel quadro normativo di riferimento per tale intervento.

La relazione, che prevede la caratterizzazione delle aree in cui si prevede la realizzazione di impianti a fonte rinnovabile, ha lo scopo di fornire uno strumento utile al fine di poter valutare gli aspetti agronomici connessi alla costruzione del progetto agrovoltaico proposto.

Lo studio è stato redatto dalla specialista Dott.ssa Maria Teresa Stirpe iscritta all'Albo Professionale del Collegio Interprovinciale degli Agrotecnici e Agrotecnici Laureati di Roma, Rieti e Viterbo con n° 497, e dal Dott. Antonio Pizzi iscritto all'Albo dei dottori Agronomi e Forestali della provincia di Benevento (BN) con n. 158.

## 2. NORME DI RIFERIMENTO

Il presente documento è stato redatto seguendo le indicazioni contenute nelle norme statali e regionali di riferimento per la tipologia di infrastruttura in progetto e riferendosi alle norme in materia forestale e agronomica eventualmente applicabili.

Tra le principali:

- 27 Giugno 2022 – Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici del MITE
- D.lgs. n. 28/2011 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- D.M.10/9/2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili
- D.lgs. n. 387/2003 - Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità
- D.lgs. n. 152/2006 - Norme in materia ambientale.

Considerate le finalità della presente relazione agronomica si è fatto riferimento fondamentalmente alle norme contenute nelle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” (Giugno 2022) predisposte su iniziativa del Ministero della Transizione Ecologica (MITE) per le finalità di cui al D.Lgs. n.199/2021 ed in particolare alle indicazioni rappresentate nella PARTE II delle stesse, dove sono specificate le “*CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI E DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO*” di seguito riassunte.

## 3. Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici

(Fonte: Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici)

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale) presenti sulle aree di intervento e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica ed agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Un impianto agrivoltaico è pertanto un sistema complesso, insieme energetico ed agronomico, che richiede di fissare parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate, in modo da considerare entrambe le dimensioni che lo costituiscono.

In particolare, le Linee Guida richiamate individuano i seguenti requisiti:

- ✓ REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- ✓ REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- ✓ REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;

- ✓ REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- ✓ REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

In base ai requisiti soddisfatti dall'impianto analizzato, inoltre, sarà possibile parlare di:

- Impianto agrivoltaico nel caso di un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola e conforme ai requisiti A, B e D.2.
- Impianto agrivoltaico avanzato meritevole, ai sensi dell'art.65 comma 1-quater e 1-quinquies del decreto-legge 24 gennaio 2012, n.1 di accedere agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche, qualora si tratti di un impianto fotovoltaico in area agricola e conforme ai requisiti A, B, C e D.
- Impianto agrivoltaico meritevole di accedere ai contributi del PNRR nel caso di un impianto fotovoltaico in area agricola e conforme ai requisiti A, B, C, D ed E.

**Il progetto analizzato nella presente relazione rientra nella definizione di "impianto agrivoltaico", in quanto rispondente ai requisiti A, B e D.2 previsti dalla Linee Guida citate.**

Nel seguito del presente capitolo si procederà ad una disamina dei requisiti richiesti, mentre all'interno del cap. 11 sarà riportata la verifica puntuale degli stessi da parte del progetto in analisi.

### 3.1. Requisito A

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Per questo il requisito A prevede che siano garantite le seguenti condizioni:

A.1) Superficie minima coltivata nel rispetto delle Buone pratiche Agricole (BPA), maggiore o uguale al 70% della superficie totale occupata dall'impianto:

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

In cui:

*S<sub>agricola</sub>*: rappresenta la superficie del territorio oggetto di intervento adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico in progetto, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame,

*S<sub>tot</sub>*: rappresenta l'area del sistema agrivoltaico che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico.

A.2) Superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR), inferiore al 40%:

$$LAOR \leq 40 \%$$

In cui:

LAOR (*Land Area Occupation Ratio*): rappresenta il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico ( $S_{pv}$ ) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico ( $S_{tot}$ ), espresso in percentuale:

$$LAOR = S_{pv}/S_{tot} * 100$$

Tale requisito garantisce la continuità dell'attività agricola in termini di "densità" e "porosità" dell'impianto in progetto limitando di fatto la superficie occupata dai moduli rispetto a quella totale del sistema agrivoltaico.

I requisiti A.1 ed A.2 richiamati andranno verificati con riferimento a ciascuna delle "tessere" omogenee di impianto in cui il sistema agrivoltaico considerato può essere suddiviso.

### 3.2. Requisito B

Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli. Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale di entrambi i sottosistemi

In particolare, il requisito B prevede che siano garantite le seguenti condizioni:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento, verificata monitorando nel corso dell'esercizio dell'impianto:

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

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico risulti maggiore o uguale al 60% rispetto a quella di un impianto fotovoltaico standard:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

In cui:

$FV_{agri}$ : rappresenta la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico, espressa in GWh/ha/anno

$FV_{standard}$ : rappresenta la stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico.

### 3.3. Requisito D.2

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

Un'attività di monitoraggio è quindi utile alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti.

Per questo le Linee Guida richiamate prevedono, tra l'altro, al Requisito D.2 l'implementazione dell'attività di monitoraggio che permetta di verificare:

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, al produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate. Nel corso della vita dell'impianto, in particolare, saranno da monitorare i dati relativi a:

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

#### 4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di impianto denominata "Troina" è ubicata nel comune di Troina, in provincia di Enna, Regione Sicilia. I terreni ove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico occupano una superficie complessiva di circa 145,77 ha.



Figura 1 – Ubicazione dell'area di impianto (in rosso) rispetto ai limiti provinciali

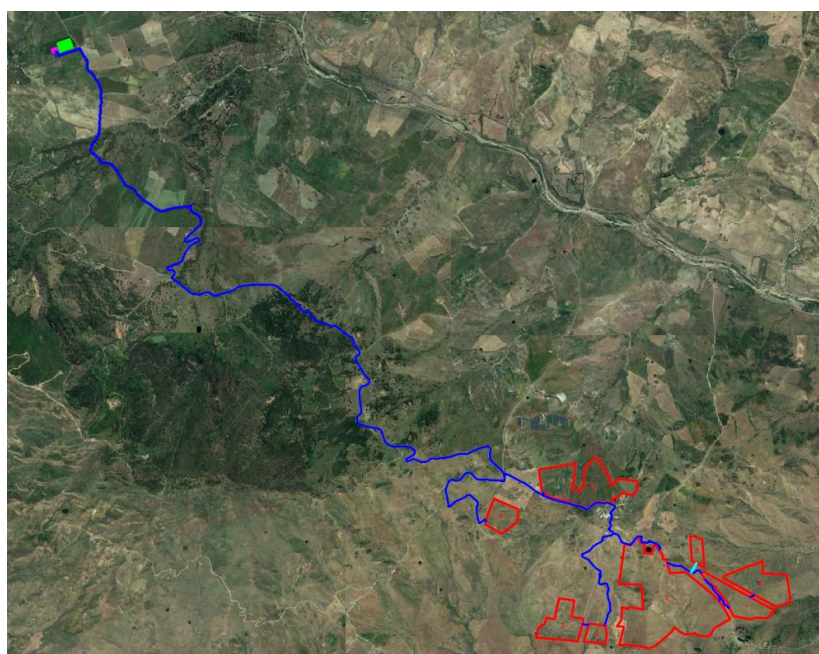
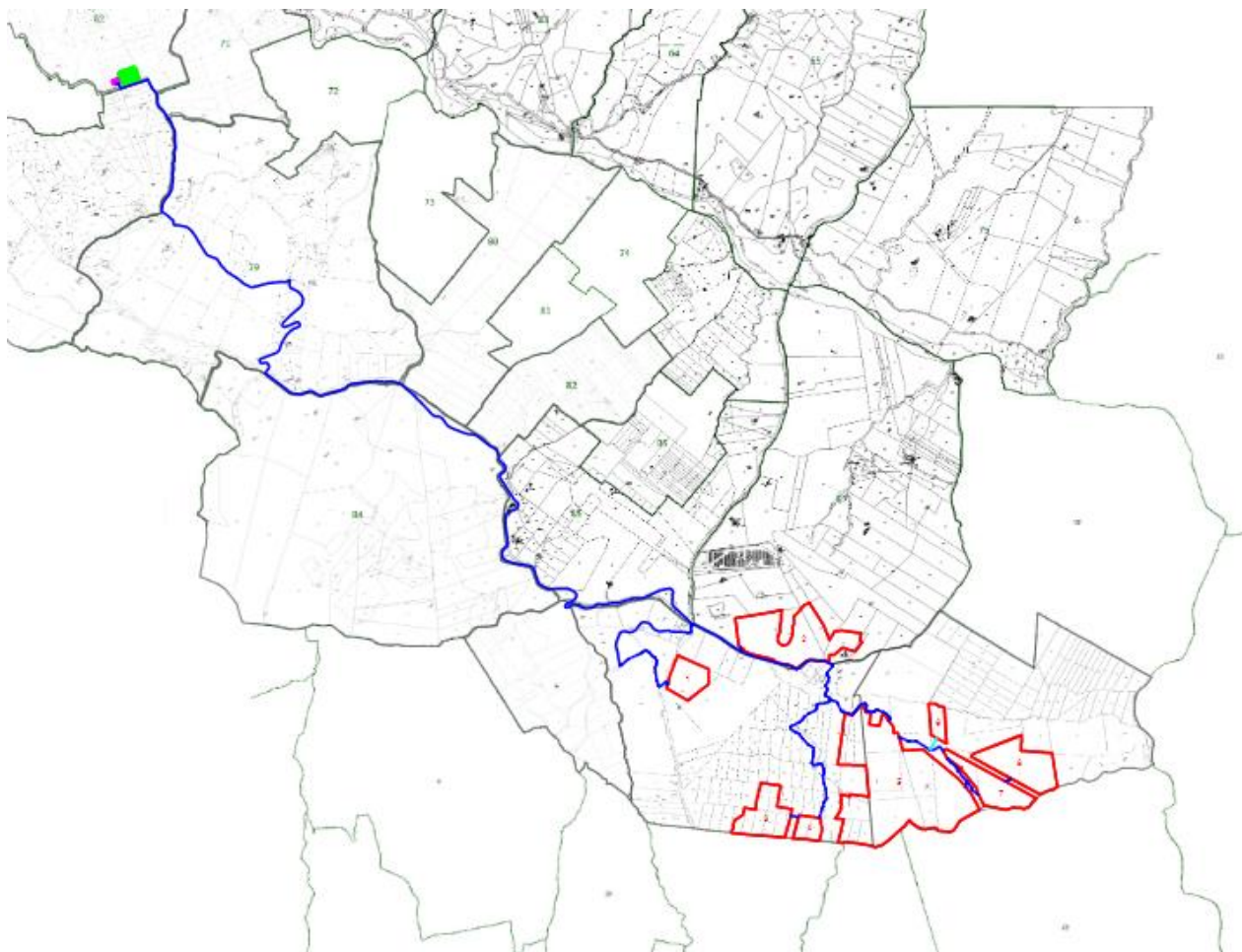


Figura 2 – Inquadramento su ortofoto dell'area di impianto (in rosso), del tracciato del cavidotto esterno (in blu), della sottostazione utente (in magenta) e della stazione elettrica di connessione alla RTN (in )

L'intera area di impianto risulta, inoltre, suddivisa in n.8 lotti, di seguito rappresentati sia su mappa catastale che su ortofoto ed identificati con le sigle da L1 ad L8.



**Figura 3 – Inquadramento su planimetria catastale dei lotti di impianto (in rosso), del cavidotto esterno di connessione (in blu), della sottostazione utente MT/AT (in magenta) e della stazione elettrica di connessione alla RTN (in verde)**



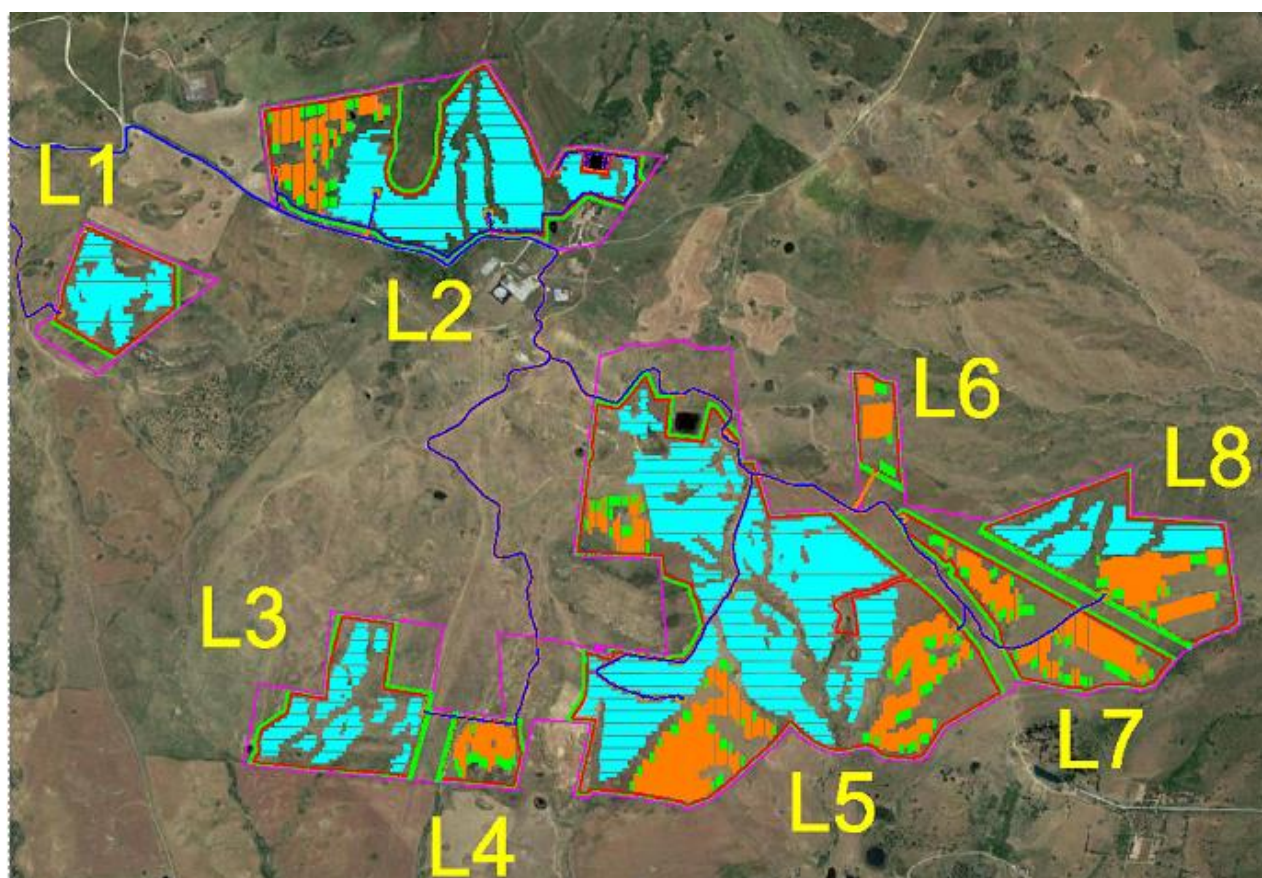


Figura 4 – Inquadramento su ortofotocarta dell'impianto con suddivisione in lotti

## 5. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI

L'impianto agrivoltaico in progetto ha una potenza nominale massima pari a 60 MW<sub>Ac</sub> e prevede un sistema di accumulo (BESS) da 15 MW.

Nello specifico, il layout di impianto prevede l'installazione in direzione N-S di file parallele di pannelli fotovoltaici bifacciali montati su tracker monoassiali con configurazione 2x30 portrait e 2x15 portrait (per gli elementi di dettaglio si rimanda all'elaborato TRO.ENG.TAV.075.00), ad inseguimento solare, con angolo di rotazione di  $\pm 55^\circ$  e con interasse in direzione E-W tra i supporti delle strutture di 10,50 metri.

Alla massima inclinazione l'altezza minima dal piano campagna del lembo inferiore dei moduli fotovoltaici non scenderà mai al di sotto dei 130 cm mentre l'altezza massima sarà di 546 cm.

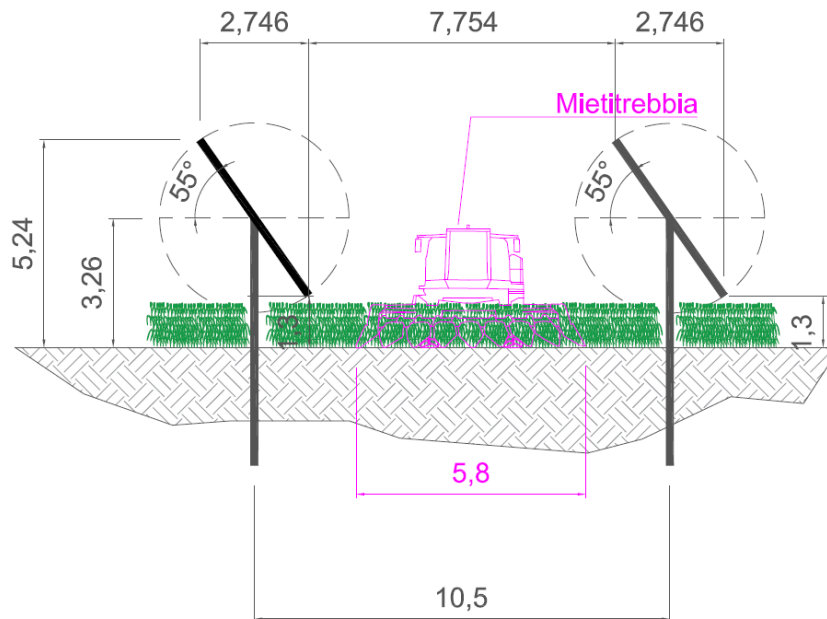
Nelle zone con orografia più accidentata è prevista l'installazione in direzione E-W di strutture fisse 2x10 portrait inclinate verso Sud con azimut di  $28^\circ$ , anch'esse caratterizzate da un'altezza minima dal piano campagna superiore a 130 cm ed altezza massima di 357 cm (per gli elementi di dettaglio si rimanda all'elaborato TRO.ENG.TAV.075.00).

La tabella seguente riassume le principali caratteristiche tecniche dell'impianto proposto in progetto:

CARATTERISTICHE IMPIANTO FV	
Potenza di picco	60 MWac
Potenza di picco	64,689 MWp
Numero moduli	96.550
Tipologia moduli	Bifacciali
Potenza nominale moduli	670 kW
Numero totale strutture portamoduli (tracker + strutture fisse)	3836
Numero totale strutture tracker	642
Numero strutture tracker tipo 2x30 Portrait	447
Numero strutture tracker tipo 2x15 Portrait	195
Numero strutture fisse tipo 2x10 Portrait	3194
Numero totale transformation unit	22
Numero transformation unit tipo 3000 kVA	18
Numero transformation unit tipo 2000 kVA	1
Numero transformation unit tipo 1600 kVA	1
Numero transformation unit tipo 1200 kVA	2
Numero string inverter	300
Impianto BESS – Potenza complessiva	15 MW
Impianto BESS – Capacità di scarica	4 h

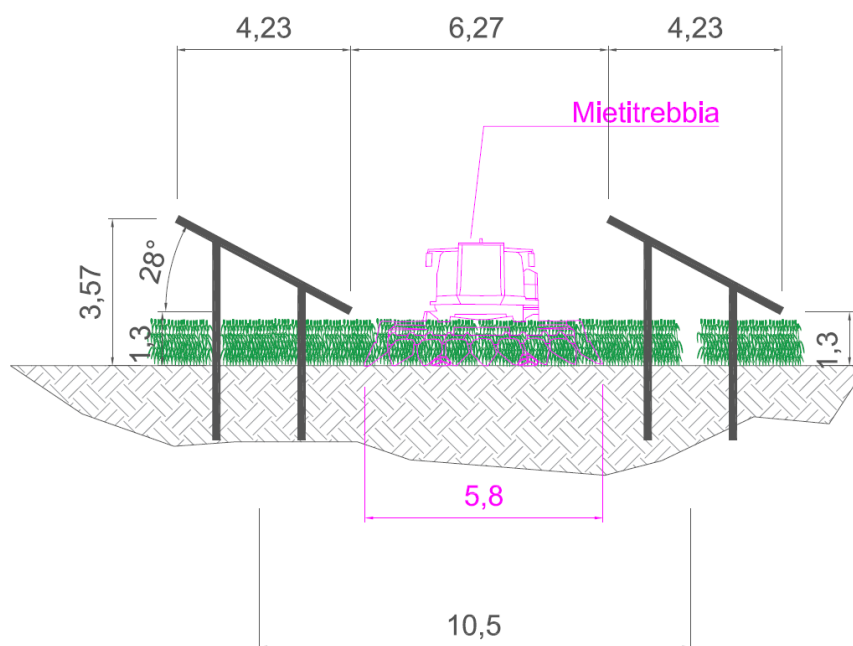
Alla massima inclinazione, la distanza tra le proiezioni al suolo degli spigoli contrapposti, all'interno dello spazio tra due file di tracker, è di circa 775 cm, come meglio rappresentato nello schema grafico seguente, e ciò assicura la possibilità del libero passaggio anche a macchine agricole di grosse dimensioni come le macchine per la fienagione (trattrici, barre falcianti, falciaccondizionatrici, rotoandatore, rotoimballatrice, forca caricatrice, rimorchi) e persino alle voluminose mietitrebbie laddove le pendenze del terreno lo permettono.

Quando i pannelli sono in posizione orizzontale e parallela al suolo, invece, la distanza tra gli spigoli interni di due file adiacenti è di circa 570 cm, una distanza ancora idonea a garantire il libero passaggio di qualsiasi macchina agricola, assumendo che le macchine più larghe utilizzabili non superino i 300 cm.



**Figura 5 - Strutture tracker - Schema tipologico degli spazi disponibili per l'attività agricola**

Per quanto riguarda invece le strutture fisse, la distanza tra le proiezioni al suolo degli spigoli contrapposti, all'interno dello spazio tra due file consecutive, è di circa 627 cm, come meglio rappresentato nello schema grafico seguente, e ciò assicura la possibilità del libero passaggio anche a macchine agricole di grosse dimensioni come le macchine per la fienagione (trattrici, barre falcianti, falciacondizionatrici, rotoandatore, rotoimballatrice, forca caricatrice, rimorchi) e persino alle voluminose mietitrebbie laddove le pendenze del terreno lo permettono.



**Figura 6 - Strutture fisse - Schema tipologico degli spazi disponibili per l'attività agricola**

## 6. IL CONTESTO DI RIFERIMENTO

Il territorio della provincia ennese individua la sua peculiarità nell'essere "centrale" rispetto al sistema insulare e dunque "interno" all'isola. Tuttavia, le vicende storiche della Sicilia nell'ultimo secolo hanno di fatto caratterizzato questo fattore di "centralità" geografica in elemento di "marginalità".

Questa peculiarità, di un'area fisicamente centrale, ma funzionalmente marginale, è un elemento facilmente rilevabile anche dal dato oggettivo che Enna è l'unica provincia siciliana priva di territorio costiero; questo ne ha fatto un luogo d'eccezionale interesse, soprattutto in ragione della necessità di poterlo opportunamente attraversare per comunicare da un versante all'altro dell'Isola. Ne sono prova tangibile: le stratificazioni dei percorsi dell'era medioevale, i quali tutt'ora costituiscono in buona parte la trama viaria del territorio Ereo; la ricchezza delle risorse archeologiche che testimoniano la vocazione del territorio a generare processi di stanzialità umana nell'età classica.

Si tratta di un territorio che ha saputo conservare nel tempo straordinarie testimonianze della presenza umana, ma anche della propria complessità naturalistica ed ecosistemica. È un'area ove è particolarmente evidente il concetto di diversità ed eterogeneità culturale e naturale.

L'insieme di questi caratteri fisici, integrati con gli elementi floristici, faunistici e vegetazionali, ha dato luogo ad una complessità di sistemi naturali che ha generato un mosaico paesaggistico variegato. L'azione dell'uomo in alcuni casi ha contribuito a rendere ancora più diversificata l'eterogeneità potenziale. In altri casi l'eccesso di utilizzazione e la necessità di trasformare il sistema naturale in sistemi artificiali (agricoli e residenziali) ha ridotto l'eterogeneità potenziale senza però mai eliminare del tutto i caratteri dei sistemi potenziali definiti, nel contesto di questo piano.

### 6.1. Caratterizzazione meteorologica

Il territorio della provincia di Enna, con una superficie complessiva di circa 2560 km<sup>2</sup>, si può considerare abbastanza omogeneo, da un punto di vista morfologico e strutturale, e può essere suddiviso in due sottozone:

- l'area collinare dell'Ennese, caratterizzata dal paesaggio del medio-alto bacino del Simeto delimitato dai versanti montuosi dei Nebrodi meridionali e dai rilievi che degradano verso la piana di Catania; in questa zona ricadono i territori di Agira, Catenanuova, Enna, Leonforte, Nicosia, Troina e Villarosa;
- la parte meridionale della provincia, comprendente le colline argillose di Piazza Armerina, Barrafranca e Pietraperzia, le cui caratteristiche sono simili alla parte intermedia del territorio della provincia di Caltanissetta.

Questa suddivisione è confermata, da un punto di vista climatico, dall'analisi comparata delle temperature medie di tre località, di cui due (Enna e Gagliano Castelferrato), con una temperatura media annua di 14°C, si possono considerare rappresentative della prima sottozona, mentre l'altra (Piazza Armerina), con una temperatura media annua di 16°C, rappresenta qui la seconda zona.

Dal punto di vista climatologico pertanto, seppur la provincia di Enna appartenga alle tipologie climatiche mediterranee, assume caratteristiche di maggiore continentalità, dovute sia alla distanza dal mare (accentuata ancor di più dalle catene montuose che tendono a frenare gli effetti mitigativi del mare verso

l'interno dell'isola), sia all'elevata altimetria.

Si riscontrano infatti due macro stagioni, tra le quali difficilmente si distinguono periodi di transizione: la prima, piovosa, va da ottobre a marzo, con massimi ad Ottobre; la seconda, asciutta, vede un trimestre estremamente siccitoso (mesi di Giugno, Luglio e Agosto, minimi a Luglio) in un arco semestrale con poca pioggia, che va da Aprile a Settembre.

Tale andamento è dovuto principalmente alla persistenza nel periodo estivo di alte pressioni che deviano i flussi perturbati atlantici verso latitudini più alte. In inverno al contrario, l'anticiclone interessando latitudini più basse consente alle perturbazioni di interessare la zona, con apporti però non molto consistenti.

La provincia di Enna dal punto di vista climatico, è caratterizzata da temperature basse d'inverno ed alte nei mesi estivi, nebbia frequente alle quote più alte. È il clima sub-umido mediterraneo, tipico delle aree montane interne che è soggetto a sbalzi di temperatura di notevole entità tra la stagione estiva e quella invernale e che sottopongono il paesaggio a mutamenti morfologici rilevanti.

Passando ad un'analisi più dettagliata delle temperature si constata che nell'area più meridionale e più calda (Piazza A.), nel 50% degli anni considerati, i valori dei mesi di luglio e agosto superano i 31°C, mentre nelle altre due stazioni non si raggiunge la soglia dei 30°C. I valori delle massime assolute, per gli stessi mesi, sono intorno ai 37°C nel primo caso, intorno ai 34°C nella stazione di Gagliano C. e di circa 33°C nella stazione di Enna. Per quanto riguarda invece la media delle temperature minime, i valori normali dei due mesi più freddi (gennaio e febbraio) sono di circa 3- 4°C, nelle tre stazioni. Nel 50% degli anni considerati, i valori minimi assoluti non raggiungono il valore di 0°C a Gagliano C., mentre nelle altre due stazioni le gelate sono da considerarsi fenomeni normali, soprattutto a febbraio.

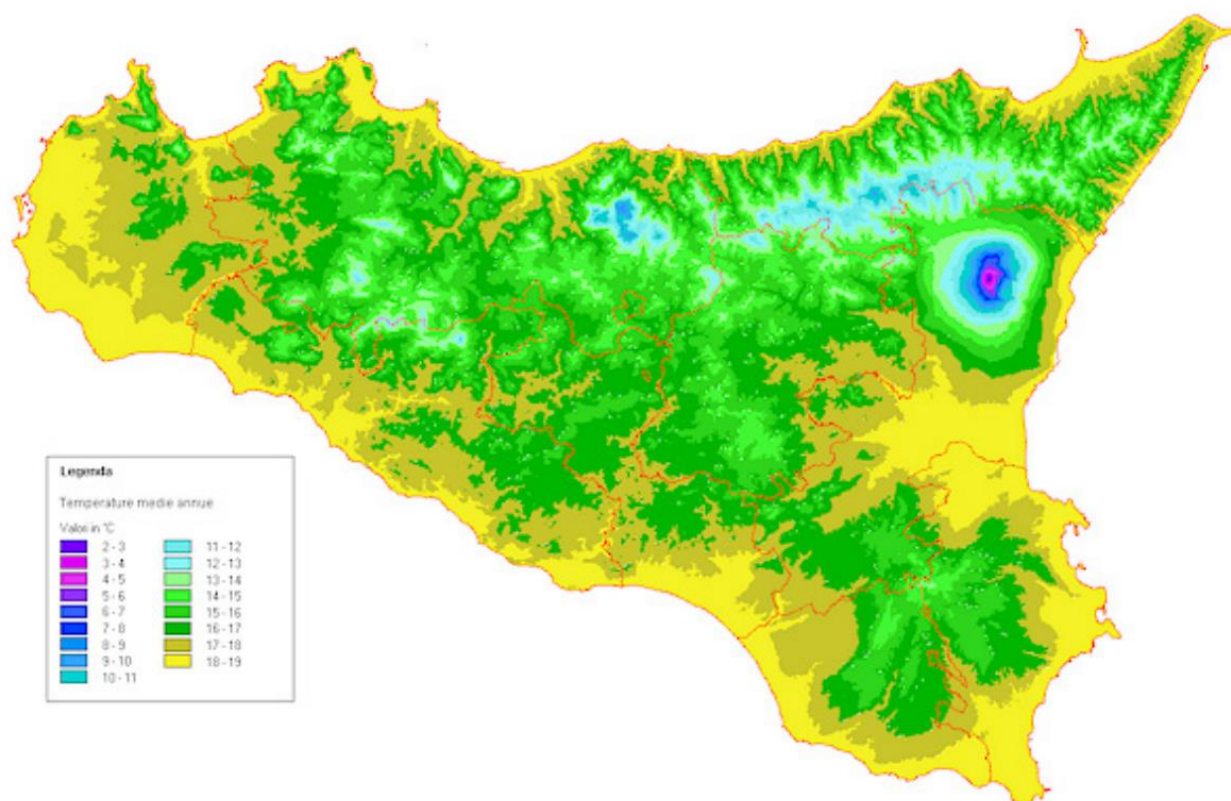


Figura 7 – Carta delle Temperature medie annue (Fonte: Atlante climatologico della Sicilia)

Precipitazioni medie annue  
e relativa distribuzione percentuale mensile

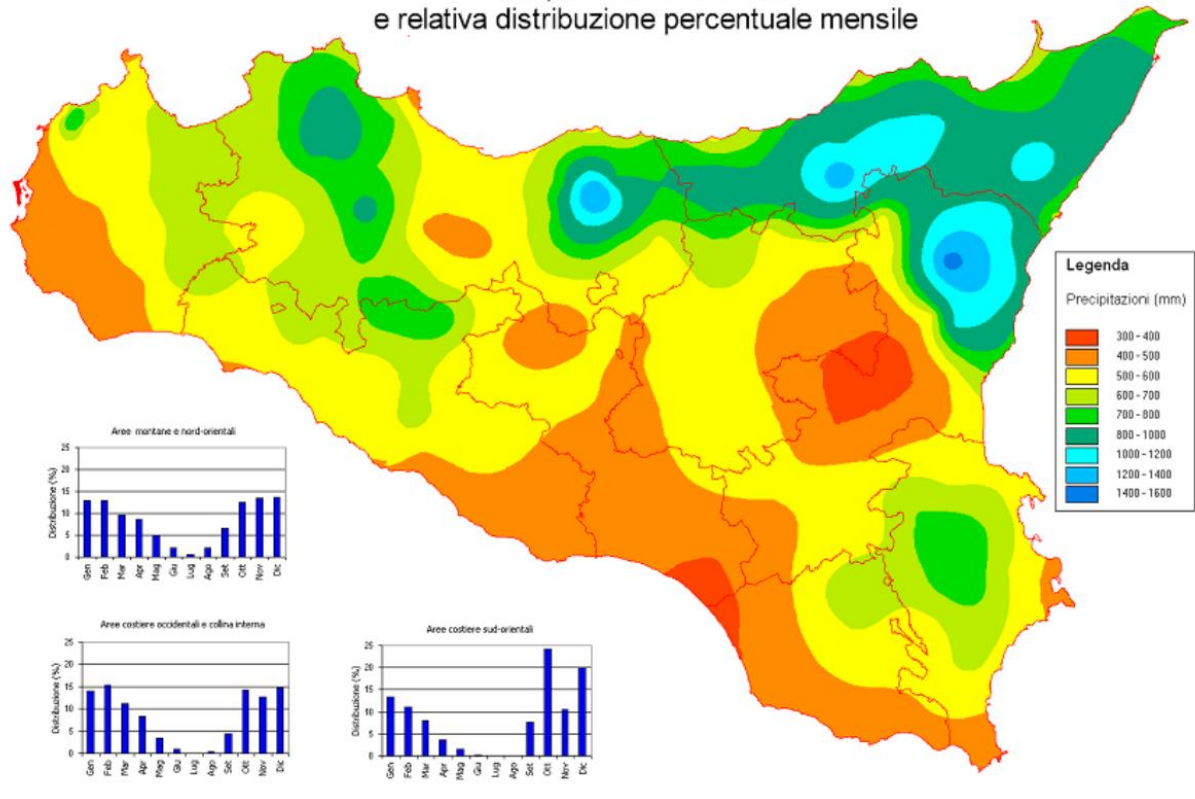


Figura 8 – Carta delle Precipitazioni medie annue (Fonte: Atlante climatologico della Sicilia)

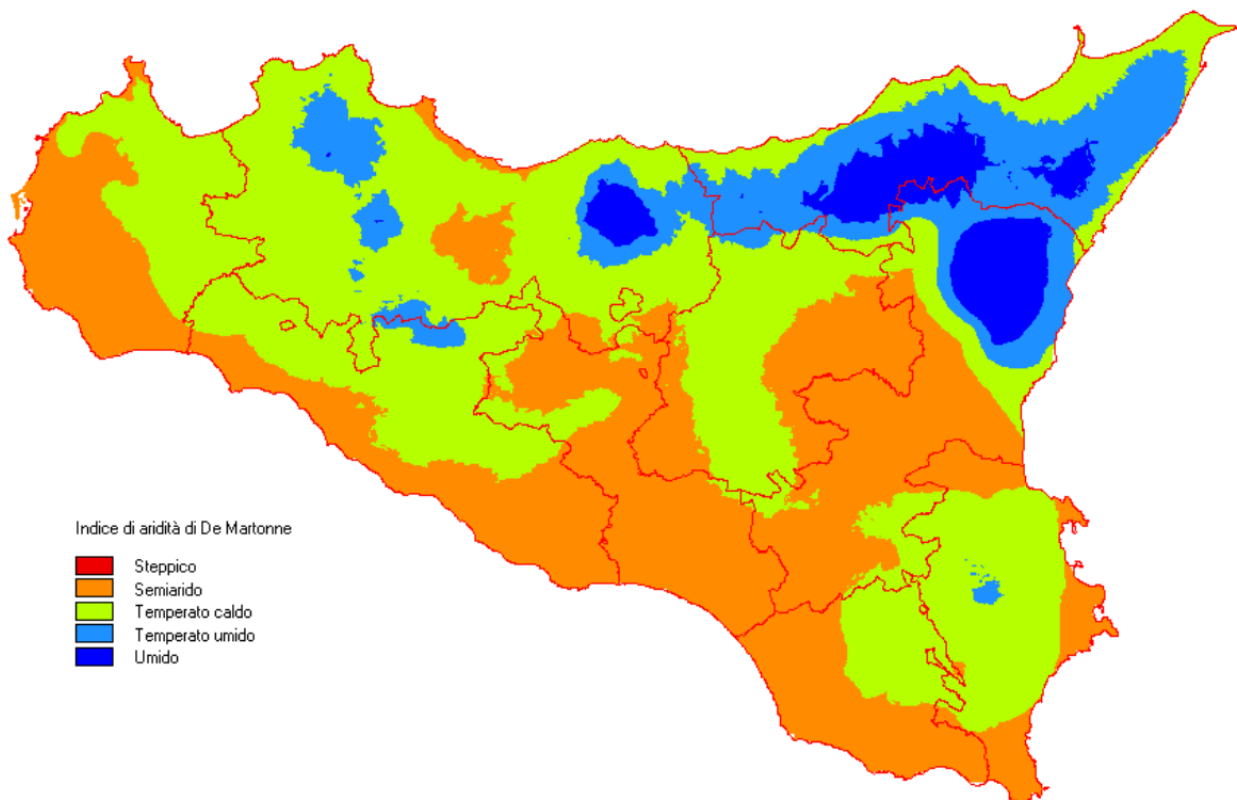


Figura 9 – Carta dell'Indice di aridità di De Martonne (Fonte: Atlante climatologico della Sicilia)

I dati relativi alla temperatura sono stati rilevati dalla vicina stazione termometrica di Gagliano Castelferrato, che per quota altimetrica (837 m.s.l.m.) e caratteristiche territoriali può essere assimilabile al territorio di Troina.

Dall'analisi dei dati si evince che le caratteristiche climatiche dell'area sono contrassegnate da notevoli escursioni stagionali, con temperature più elevate nei mesi estivi, giugno – luglio – agosto, mentre nei restanti mesi la temperatura registra estremi minimi assoluti che, spesso, sono inferiori a zero gradi centigradi. La temperatura media del mese di luglio oscilla intorno ai 23 – 24 °C mentre il valore medio del mese di gennaio è di circa 6°C. Le escursioni termiche mensili sono più limitate nei mesi di dicembre e gennaio, per aumentare gradualmente e diventare elevate nel periodo da maggio a settembre; il massimo valore di escursione si registra con 10,4 °C nel mese di agosto, il minimo con 4,5 °C nel mese di gennaio.

Nello specifico, Troina ha un clima caldo e temperato, dove si riscontra molta più piovosità in inverno che in estate. La classificazione del clima è Csa secondo Köppen e Geiger, 13.2 °C è la temperatura annuale media, mentre la media annuale di piovosità è di 715 mm.

La temperatura media del mese di agosto, il mese più caldo dell'anno, è di 22.7 °C, mentre la temperatura media in gennaio, è di 4.8 °C. Si tratta della temperatura media più bassa di tutto l'anno. La variazione delle temperature medie durante l'anno è di 17.9 °C.

Il mese più secco ha una differenza di pioggia di 71 mm rispetto al mese più piovoso.

L'umidità relativa più alta si misura a dicembre (84.78 %) e quella più bassa a luglio (51.71 %).

Si riportano di seguito i grafici climatico e delle temperature e la tabella meteo-climatica.

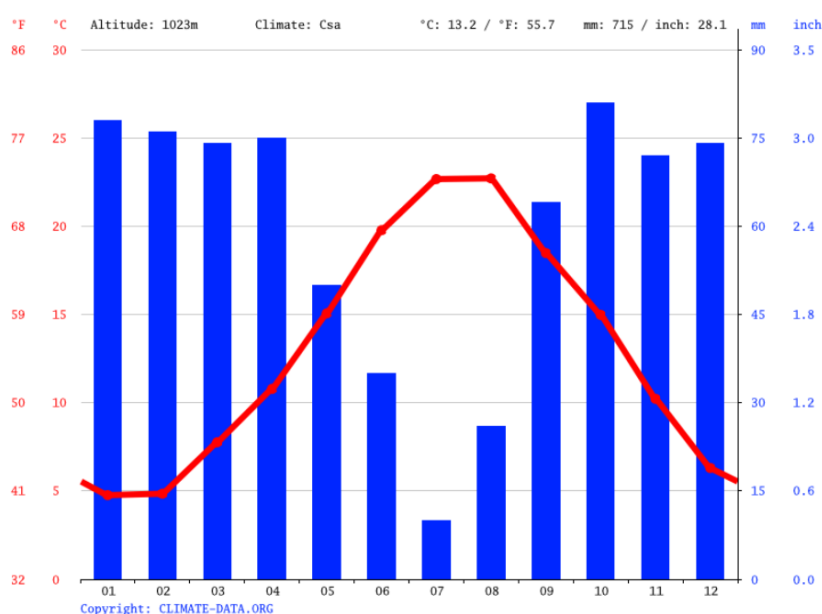


Figura 10 – Grafico climatico di Troina (Fonte: <https://it.climate-data.org/europa/italia/sicilia/troina>)

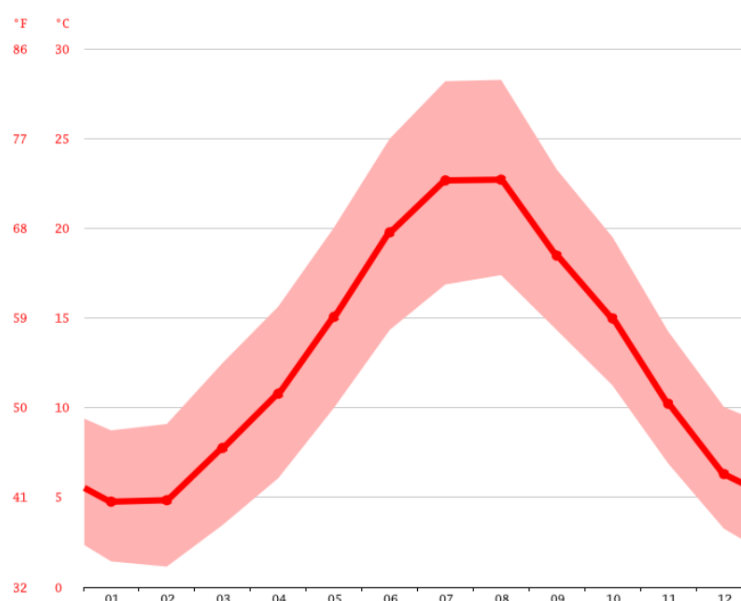


Figura 11 – Grafico delle temperature di Troina (Fonte: <https://it.climate-data.org/europa/italia/sicilia/troina>)

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	4.8	4.8	7.8	10.8	15.1	19.8	22.7	22.7	18.5	15	10.2	6.3
Temperatura minima (°C)	1.4	1.1	3.5	6.1	10	14.3	16.9	17.4	14.3	11.2	6.9	3.3
Temperatura massima (°C)	8.7	9.1	12.5	15.6	20	25	28.2	28.3	23.3	19.5	14.2	10
Precipitazioni (mm)	78	76	74	75	50	35	10	26	64	81	72	74
Umidità(%)	85%	82%	75%	71%	64%	57%	52%	54%	68%	75%	81%	85%
Giorni di pioggia (g.)	9	8	8	8	6	4	2	3	7	8	8	9
Ore di sole (ore)	4.6	5.3	7.3	8.9	10.7	12.0	12.4	11.3	8.7	7.1	5.5	4.5

Figura 12 – Tabella meteo climatica di Troina (Fonte: <https://it.climate-data.org/europa/italia/sicilia/troina>)

## 6.2. Geologia e geomorfologia

Il territorio siciliano presenta delle complessità articolate collegate ad alterne vicende sedimentarie e tettoniche che si sono susseguite in un arco di tempo esteso dal Quaternario al Paleozoico superiore e che si inquadrano nell'evoluzione geodinamica dell'intera area mediterranea.

L'evoluzione del rilievo siciliano ha avuto inizio con le prime emersioni, avvenute nel Miocene superiore per effetto della tettonica compressiva. Successivamente tale assetto è stato profondamente modificato da deformazioni tettoniche e rimodellato da fenomeni erosivi e deposizionali di diverso tipo. Nel Pliocene inferiore-medio l'attività tettonica ha portato alla formazione di rilievi di discreta entità, che, tuttavia, sono stati progressivamente degradati dai processi erosivi.

Tali condizioni hanno portato alla formazione di un paesaggio dalle forme più dolci e dai dislivelli sensibilmente meno accentuati.

Alla fine del Pliocene inferiore, l'attività tettonica e il sollevamento a questa associato, hanno interessato le



porzioni più meridionali dell'isola, producendo ovunque incrementi del rilievo fino a diverse centinaia di metri e rapidi approfondimenti dei sistemi idrografici. Una conseguenza diretta di questo incremento è stata l'attivazione di deformazioni gravitative profonde e di enormi movimenti franosi.

L'influenza esercitata sul paesaggio dalla tettonica attualmente attiva porta prevalentemente a variazioni altimetriche positive o negative seppure con velocità talora scarsamente apprezzabili in tempi umani.

La conformazione geologica del territorio siciliano risulta strettamente legata ai differenti processi geodinamici e morfoevolutivi, quali attività vulcanico-tettoniche, variazioni del livello marino e attività antropiche, che si sono verificati nell'area durante il Quaternario (Lentini et al. 1991, Finetti et al. 1996).

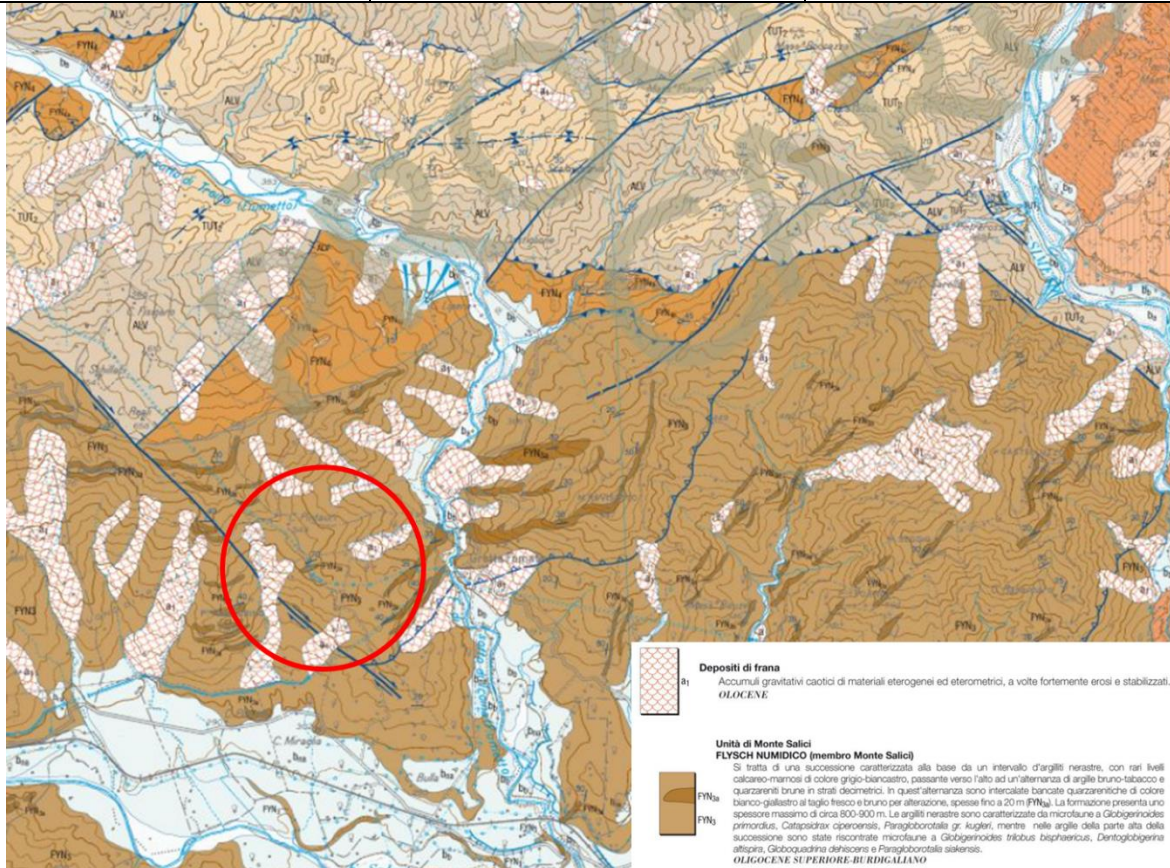
Le principali strutture geologiche che caratterizzano la Sicilia dal punto di vista geologico sono:

- **Avampaese Ibleo**, che affiora nei settori Sud-orientali dell'Isola ed è caratterizzato da una potente successione carbonatica meso-cenozoica con ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche;
- **Avanfossa Gela – Catania**, che affiora nella porzione orientale della Sicilia ed è costituita da una spessa successione sedimentaria tardo-cenozoica, parzialmente sepolta sotto coltri alloctone;
- **Catena Appenninico – Magrebide**, che affiora nella porzione settentrionale dell'isola ed è caratterizzata da sequenze meso-cenozoiche sia di piattaforma che di bacino, con le relative coperture flyschoidi mioceniche;
- **Catena Kabilo – Calabride**, che affiora nei settori Nord-orientali della regione ed è caratterizzato da un basamento metamorfico di vario grado, con relative coperture sedimentarie meso-cenozoiche a cui si associano le unità ofiolitifere del Complesso Liguride.

Il paesaggio fisico siciliano risulta dunque essere il risultato di una complessa interazione di diversi fattori geologici, tettonici, geomorfologici e climatici che hanno interessato l'area.

La carta geologica d'Italia in scala 1:50000 redatta nell'ambito del Progetto CARG realizzato dall'ISPRA indica che l'area oggetto di intervento si colloca all'interno di un'area caratterizzata dalle seguenti unità:

- **Depositi di frana** costituiti da accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici, a volte fortemente erosi e stabilizzati;
- **Unità di Monte Salici – Flysh Numidico**: successione caratterizzata alla base da un intervallo di argilliti nerastre, con rari livelli calcareo – marnosi di colore grigio – biancastro, che verso l'alto passa ad un'alternanza di argille bruno – tabacco e quarzareniti brune in strati decimetrici. All'interno sono presenti bancate quarzitiche di colore bianco-giallastro spesse fino a 20 m. La formazione presenta uno spessore massimo di circa 800 – 900 m.



**Figura 13 – Inquadramento geologico su Carta Geologica 1: 50.000 foglio 624 realizzata da ISPRA nell'ambito del Progetto CARG**

L'unità tettonica di Monte Salici è rappresentata da un'alternanza argilloso – arenacea di età Oligocene superiore – Langhiano (Lentini et al. 1990) ascrivibile al flysch numidico e scollata dal suo originario substrato meso – cenozoico.

Nell'area di progetto è costituita dal Flysch numidico caratterizzato da un'alternanza di argille bruno – tabacco e di quarzereniti bruno – giallastre in strati decimetrici. Alla base è presente un intervallo di modesto spessore di argilliti nere con rari livelli calcareo – marnosi di colore grigio – biancastro.

Le areniti hanno composizione quarzosa omogenea, da fine a ruditica grossolana, da mal classate fino a debolmente gradate in abbondante matrice silicea. La geometria dei banconi quarzarenitico – ruditici è spesso lenticolare con base fortemente erosiva e troncature sia deposizionali che tettoniche.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area di progetto è caratterizzata dalla presenza di unità geologiche appartenenti al dominio delle unità tettoniche sedimentarie della catena siculomaghebide. L'assetto strutturale è caratterizzato da unità sicilidi a maggior grado di deformazione. È costituito dalle aree pedemontane nebrodiche che rappresentano i settori orograficamente più elevati, caratterizzati da un clima con notevoli afflussi meteorici e contraddistinti da una copertura arborea discontinua, che in parte regola l'evoluzione attuale dei versanti.

Dalla carta geomorfologica in scala 1:50000 redatta da ISPRA nell'ambito del Progetto CARG, l'area è caratterizzata dalla presenza di:

- Rocce costituite da alternanze pelitico – arenatiche;
- Rocce prevalentemente calcaree e gessose.



**Figura 14 – Inquadramento geologico su Carta Geomorfologica 1: 50.000 realizzata da ISPRA nell’ambito del Progetto CARG**

### 6.3. Caratterizzazione paesaggistica

L’area ricade all’interno dell’ambito 12 della provincia di Enna “Area delle colline dell’Ennese”, così come definito dal Piano Territoriale Paesistico Regionale approvato con D.A. del 21.05.1999 n. 6080.

L’ambito è caratterizzato dal paesaggio del medio-alto bacino del Simeto. Le valli del Simeto, del Troina, del Salso, del Dittaino e del Gornalunga formano un ampio ventaglio delimitato dai versanti montuosi dei Nebrodi meridionali e dei rilievi degli Erei, che degradano verso la piana di Catania e che definiscono lo spartiacque fra il mare Ionio e il mare d’Africa.

Il paesaggio ampio e ondulato tipico dei rilievi argillosi e marnoso-arenaci è chiuso verso oriente dall’Etna che offre particolari vedute.

Il sistema ennese definisce una struttura geografica e territoriale costituita da un doppio sistema di gerarchie: il primo abbraccia l’intero territorio ed è identificabile con la centralità dell’intera area interna siciliana; il secondo sistema struttura la provincia in “piccole regioni” fisiche che arricchiscono il territorio in una forte complessità di valori fisici. Il sistema ennese riesce, infatti, a contenere in sé i caratteri fisici e geo-morfologici e, soprattutto paesaggistici, che configurano e si ritrovano nelle aree di tutto l’intero territorio siciliano, rappresentandone una straordinaria sintesi.

Alla regione del Val di Mazzara si contrappone, nel versante nord del territorio, il grande complesso idrogeologico del Troina, del Salso superiore e del Simeto, elementi di continuità tra il Val di Mazzara e il Val Demone. Questi due sistemi idrografici disegnano il paesaggio in una teoria di colline e picchi montuosi, articolando valli e crinali della loro complessa struttura fatta d’affluenti e capillari idrografici.

È proprio questo carattere torrentizio che sta alla base delle ragioni che hanno portato la comunità ad organizzare un complesso sistema di controllo delle acque, attraverso la realizzazione delle dighe e dei bacini idrografici artificiali. Ciò ha dato così origine ad un paesaggio naturalizzato dai bacini artificiali, anch’esso formidabile esempio di sintesi tra paesaggio antropico e paesaggio naturale.

Il sistema dei laghi artificiali generato dagli sbarramenti a monte delle valli assume la sua massima

espressione, in termini di modificazione paesaggistica e di configurazione geografica, nell'invaso di Pozzillo, mentre esprime la sua massima configurazione ed integrazione ambientale nell'invaso dell'Ancipa che definisce i limiti d'accesso al Parco dei Nebrodi.

Accanto al paesaggio dei laghi artificiali che costituiscono un'unità paesaggistica originale nel paesaggio insulare, si inserisce anche il paesaggio minerario di notevole importanza etnografica. La configurazione dell'organizzazione del territorio e delle strutture urbane della provincia di Enna, così come quella delle altre province minerarie, risentono fortemente l'influenza dell'industria mineraria avendo, quest'ultima, la caratteristica di fattore produttivo fortemente localizzato e quindi in stretto rapporto di dipendenza. Si evidenzia che ben dodici comuni sui venti che formano la Provincia di Enna registravano la presenza di miniere di zolfo e sali potassici.

Alle aree naturali e naturalistiche si integrano, a modello di un grande parco territoriale pluritematico, le aree della Miniera di Floristella-Grottacalda, le aree naturali e minerarie di Baccarato ed infine, il sistema delle aree archeologiche di Morgantina e Piazza Armerina nonché il sistema archeologico di Assoro e quello inesplorato di Contrada Geraci.

Il patrimonio della campagna ennea è arricchito dalla presenza del sistema dei borghi rurali, articolati e classificabili secondo i diversi periodi storici, i quali hanno costituito un costante riferimento culturale e testimoniale, soprattutto nella coerenza del loro impatto sul tessuto paesaggistico rurale e naturale: le masserie nobiliari molto presenti nelle aree a nord della Provincia, nate come residenze estive dei nobili locali.

Il patrimonio culturale si presenta particolarmente ricco e variegato: solo nel settore monumentale i comuni della provincia hanno, complessivamente, relativamente ai beni già riconosciuti e catalogati, circa 590 monumenti. Al di fuori degli ambiti urbani, inoltre, è presente un notevole numero di masserie, palazzi nobiliari, miniere, mulini, etc.

Fra i valori paesaggistici di questo ambito si segnala la campagna punteggiata da antichi casali, anche di pregevole valore architettonico ma, nella maggioranza dei casi, interessanti testimonianze dell'uso agricolo del territorio. Alcuni manufatti storici dispersi, quali il ponte Faidda, del XIV secolo, sul fiume Troina in località Bottigliera o il sistema dei vecchi mulini ad acqua, costituiscono, insieme alle masserie, alcune delle quali fortificate, ed alle belle residenze di campagna, delle quali è pregevole testimonianza la Casa Sollima alle pendici di Serro di Scarvi.

Il centro abitato del comune di Troina è collocato sulla cresta rocciosa dello sperone del monte Troina, posto sul versante centro meridionale della catena montuosa dei Nebrodi. Caratteristica che consente alla città di affacciarsi sui due versanti ai quali corrispondono due ampie e profonde vallate che si aprono a nord e a sud dell'insediamento storico. Sono quelle del fiume Troina, che dopo le gole di Bolo si espande nell'alta valle del fiume Simeto, e del Fiumetto (fiume di Sotto Troina) che confluisce nel Salso dopo gli speroni rocciosi di Grottafumata. Questa singolare posizione offre panorami ineguali con vedute e scorci di paesaggio che si presentano a sorpresa dai vari punti del centro antico, offrendo uno spettacolo naturale di rara bellezza sui tanti orizzonti tipici delle montagne siciliane. Primo fra tutti quello straordinario che offre la superba vista dell'Etna, ad oriente, con i suoi colori cangianti al mutare delle stagioni ed al trascorrere delle ore del giorno, accompagnando lo sguardo fino ad intravedere la costa del mare Jonio.

La centralità dell'area come nodo delle comunicazioni e della produzione agricola è testimoniata dai ritrovamenti archeologici di insediamenti sicani, greci e romani. In età medievale prevale il ruolo strategico-militare con una redistribuzione degli insediamenti ancora oggi leggibile. Gli attuali modelli di organizzazione territoriale penalizzano gli insediamenti di questa area interna rendendoli periferici rispetto alle aree costiere. Il rischio è l'abbandono e la perdita di identità dei centri urbani.

Il disboscamento nel passato e l'abbandono delle colture oggi, hanno causato gravi problemi alla stabilità dei versanti, l'impoverimento del suolo, e fenomeni diffusi di erosione. La monocoltura estensiva dà al paesaggio agrario un carattere di uniformità che varia di colore con le stagioni e che è interrotta dalla presenza di emergenze geomorfologiche (creste calcaree, cime emergenti) e dal modellamento del rilievo.

#### 6.4. Uso del suolo

Il territorio della provincia ennese si caratterizza per una distribuzione articolata di sistemi naturali, seminaturali ed antropizzati.

Come già riportato, il disboscamento nel passato e l'abbandono delle colture oggi, hanno causato gravi problemi alla stabilità dei versanti, l'impoverimento del suolo, e fenomeni diffusi di erosione.

Dall'analisi della struttura del paesaggio si nota per le tipologie più diffuse, quella dei seminativi e quella dell'agrumeto, una grande continuità, che segnano il territorio con la loro costante presenza. Viceversa, l'alto valore relativo agli oliveti, considerato insieme alla loro superficie complessiva molto ridotta, evidenzia una presenza diffusa ma anche molto frammentata e con appezzamenti di dimensioni medie piuttosto ridotte. Il valore relativo alla categoria pascoli ed incolti è anche abbastanza alto, mentre i pascoli naturali sono pochi e rientrano nella categoria incolti le aree abbandonate.

La monocoltura estensiva dà al paesaggio agrario un carattere di uniformità che varia di colore con le stagioni e che è interrotta dalla presenza di emergenze geomorfologiche (creste calcaree, cime emergenti) e dal modellamento del rilievo. Il paesaggio che può essere osservato è quello a grano ed erba che ha caratterizzato l'agricoltura siciliana dello storico latifondo, del seminativo estensivo di origine antica e per il quale queste terre sono state considerate sin dall'epoca greca e romana, fino a tutto il medioevo, il granaio del mediterraneo.

<b>Paesaggio agrario (sup.%)</b>	
paesaggio dell'agrumeto	2%
paesaggio del vigneto	< 1%
paesaggio delle colture erbacee	64%
paesaggio dei seminativi arborati	< 1%
paesaggio delle colture arboree	3%
paesaggio dei mosaici colturali	4%
colture in serra	–
superfici non soggette a usi agricoli	27%

**Figura 15 – Caratterizzazione dell'uso del suolo della provincia di Enna**

Dalla tabella richiamata si evince che il 64% del territorio ennese è caratterizzato dal paesaggio delle colture erbacee. Sotto questa denominazione sono inclusi i paesaggi dei seminativi, e in particolare della coltura dei

cereali in avvicendamento con foraggiere, rappresentata quasi esclusivamente dal frumento duro; vi sono inclusi inoltre i terreni collinari, in cui la frequenza di legnose – in particolare olivo, mandorlo e carrubo – è anche localmente alta, ma particolarmente frammentata, e le colture orticole, nonché i pascoli permanenti, definiti come prati polifitici asciutti non falciabili.

Il grano duro, che all'interno della classe delle colture erbacee rappresenta la parte più cospicua della produzione e conseguentemente della superficie impegnata, viene coltivato prevalentemente nelle aree interne o svantaggiate, dove per altro ha subito negli ultimi decenni una contrattura per effetto della politica di set-aside e della contrazione del mercato.

D'altra parte, i limiti posti dall'orografia, dalla natura dei suoli e dal clima, confinano le colture foraggiere in uno spazio marginale dal punto di vista produttivo, inadeguato rispetto al fabbisogno della zootecnia e ripartito su una superficie totale costituita per il 40% da prati avvicendati, il 44% da erbai, il 16% da pascoli (Circolare Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste).

I pascoli permanenti, che rispetto alle superfici destinate a pascolo temporaneo avvicendato assumono grande importanza anche in funzione della conservazione del suolo e della salvaguardia degli equilibri ambientali, occupano le aree genericamente classificate come montane e alcune aree marginali collinari. Le restanti formazioni permanenti soggette ad una utilizzazione a pascolo e situate ad altitudini inferiori sono invece ricomprese fra le praterie mediterranee, che comprendono anche i territori abbandonati dall'agricoltura in cui compaiono elementi tipici della macchia.

Dal punto di vista agricolo, per oltre tre quarti, il territorio di Troina è ricoperto da coltivazioni erbacee, rappresentate da seminativi di cereali e specie foraggiere (veccia, veccia-orzo, sulla), e da coltivazioni arboree, costituite soprattutto da uliveti e mandorleti, nonché da ampie aree destinate a pascolo.

La distribuzione delle coltivazioni sul territorio comunale vede la concentrazione dei terreni seminativi e pascolivi sulle aree collinari e delle vallate, con l'attuazione delle rotazioni colturali biennali di grano-erbaio, grano-maggesi e grano-prati poliennali.

La coltivazione di piante arboree, data l'orografia del comprensorio (es. presenza di terreni con forti declività), la loro natura pedogenetica e la mancanza di acqua per uso irriguo, non riesce a rivestire un ruolo economico di grande importanza.

Nello specifico, il progetto in studio si inserisce in un contesto che rispecchia in pieno questo utilizzo del suolo, ricadendo in aree adibite a pascolo o coltivate a seminativi, con un basso livello di urbanizzazione e distanti diversi chilometri dal centro abitato di Troina.

## 6.5. Il suolo nell'area di progetto

Geograficamente l'area di progetto è pressoché equidistante da Enna e da Catania, da cui dista rispettivamente circa 38 chilometri in linea d'aria e con le quali forma un triangolo isoscele di cui costituisce il vertice Nord.

Dal punto di vista morfologico l'area è situata su un crinale conformato a "schiena" che degrada da Nord-Ovest verso Sud-Est, in direzione Catania, e fa da spartiacque tra il versante esposto a Nord-Est che guarda

verso l'Etna, distante solamente circa 30 chilometri in linea d'aria, ed il versante opposto esposto a Sud-Ovest che guarda verso Enna.

Il versante Sud-Ovest ospita i lotti 1, 3, 4 e 5 per complessivi 89 Ha circa, mentre i lotti 2, 6, 7 ed 8 sono sul versante Nord-Est per complessivi 57 Ha circa.

La zona a maggiore altitudine, corrispondente all'area dei lotti 1 e 2, si trova a circa 710 m slm, mentre la zona più bassa, corrispondente all'area dei lotti 3 ed 8 si trova a circa 430 m slm, con un'escursione locale di circa 290 m su una distanza di poco più di 2 chilometri, con pendenze medie tra il 10 e 15 %.

L'area destinata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade all'interno di terreni privati ed avrà un'estensione totale di circa 145,77 ettari.

Allo stato attuale le aree interessate dal progetto presentano una diversificazione di utilizzo che varia a seconda delle pendenze e della rocciosità del terreno.

Di seguito si riporta un'ortofoto con la perimetrazione delle aree interessate dall'impianto, suddivise in n.8 lotti (nominati da L1 ad L8).

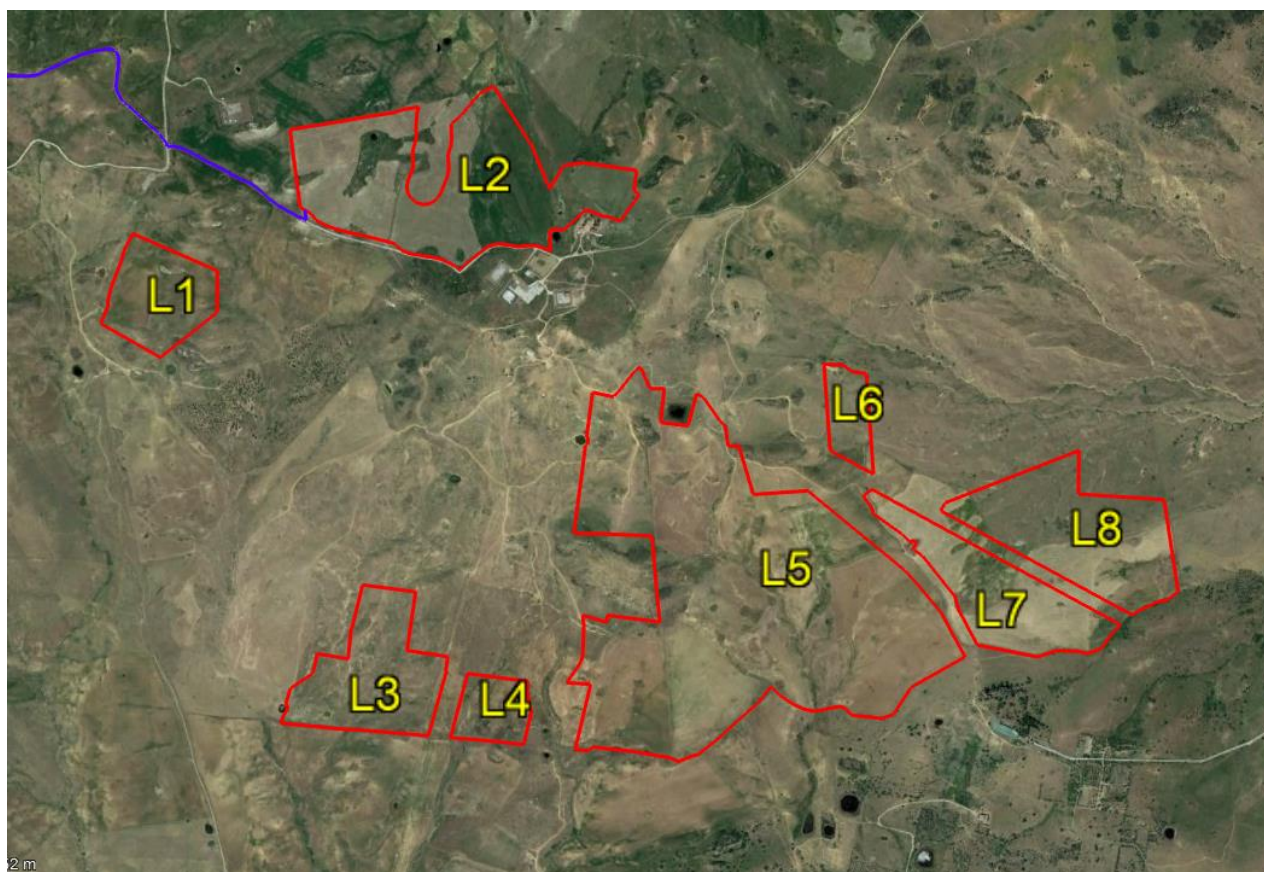


Figura 16 – Suddivisione dell'area di impianto in lotti

Nel seguito si riportano alcune immagini delle tipologie di uso del suolo riscontrate nelle aree costituenti l'impianto in progetto.



**Figura 17 – Pascolo magro con roccia affiorante**



**Figura 18 – Area seminata a grano**





**Figura 19 – Ulteriore area seminata a grano**



**Figura 20 – Rudere presente all'interno della proprietà**



**Figura 21 – Zona a pascolo magro (da notare la presenza di uno dei frequenti invasi di raccolta di acque superficiali, destinato ad abbeverare gli animali al pascolo)**



**Figura 22 – Area a pascolo magro, in primo piano (da notare l'abbondanza di cardo mariano spontaneo) con seminativo, sullo sfondo.**



**Figura 23 – Area seminata a foraggiere, dopo sfalcio e raccolta.**



**Figura 24 – Altra area seminata a foraggiere dopo sfalcio e raccolta.**



**Figura 25 – Area a prato permanente e pascolo**



**Figura 26 – Altra area a pascolo magro, con notevole presenza di cardo mariano spontaneo**

Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico per le attività di coltivazione, si evidenzia la presenza in tutte le aree di impianto di piccoli bacini di accumulo delle acque meteoriche, utilizzati prevalentemente per abbeverare gli animali al pascolo ed intorno alle quali crescono piante con caratteristiche igrofile, quali canne, giunchi e carici, contornate da rovi.

### 6.5.1. Utilizzo agricolo del suolo nell'area di progetto

La combinazione dei dati relativi alle caratteristiche geomorfologiche, pedologiche e climatiche esaminate, che definiscono una tipica area situata al limite tra l'alta collina e la bassa montagna, con terreni segnati da pendenze importanti, mediamente poco profondi, ricchi di scheletro, con roccia affiorante più o meno diffusa, scarsamente piovose e con precipitazioni concentrate tra l'autunno e l'inverno, lasciano poco spazio a dubbi sul probabile utilizzo agricolo, che ovviamente non può che essere basato su colture erbacee estensive di tipo autunno-vernino ed allevamenti zootecnici di tipo prevalentemente ovicaprino.

L'esito dei sopralluoghi nonché l'esame dei fascicoli AGEA delle aziende coinvolte dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico hanno confermato tale ipotesi di utilizzo.

In tutti i lotti, infatti, è stata riscontrata una decisa acclività, che allo stato attuale riconduce le varietà di usi agricoli a pascoli (bovini, ovini ed equini), prati di foraggiere seminate (avena, orzo, veccia) o coltivazioni di grano duro (nelle zone con pendenze più dolci e con meno rocce affioranti).

La vegetazione spontanea risulta fortemente influenzata dal pascolo, sono infatti presenti vaste distese a dominanza di cardi che lasciano poco spazio alla crescita di altre essenze vegetali.

Su n.4 aziende presenti sulle aree di impianto, n.3 conducono allo stato attuale allevamenti di ovini e l'ultima prevede anche bovini.

Tutte e quattro le aziende, inoltre, coltivano cereali autunno vernini, essenzialmente costituiti da grano duro, che mediamente occupa una fetta apprezzabile dell'ordinamento produttivo, pari a circa il 21% del totale.



Figura 27 – Esempio di cereale autunno-vernino - Frumento Duro

Cerali da erbai temporanei (avena ed orzo), invece occupano circa il 5-6% del totale.



**Figura 28 - Esempio di cereale da erbai temporanei - Avena**



**Figura 29 - Esempio di cereale da erbai temporanei - Orzo**

Leguminose foraggere (come sulla, trifoglio, veccia) insieme ad altri erbai totalizzano infine circa il 36% del totale.



**Figura 30 - Esempio di leguminose foraggere - Sulla**



**Figura 31 - Esempio di leguminose foraggere - Trifoglio**



**Figura 32 - Esempio di leguminose foraggere - Veccia**

In particolare, la vecchia viene frequentemente coltivata anche da granella ed occupa fino ad un 11%.

Infine, considerato il territorio, non mancano i prati pascoli ed i pascoli magri che, nell'ambito delle superfici messe a disposizione per l'impianto agrivoltaico raggiungono mediamente un ragguardevole 26%, ma in ambito aziendale possono raggiungere anche punte del 50 e 60%.

I pascoli magri sono pascoli permanenti di bassa resa, diffusi su terreno di scarsa qualità, in genere non concimato, né coltivato, né seminato o drenato, le cui superfici sono abitualmente utilizzate solo per il pascolo estensivo e non vengono falciate.

Attualmente sono superfici aziendali molto estese, non gestite ed utilizzate appunto per il pascolo delle greggi. Tuttavia, saranno proprio queste superfici che, opportunamente sistemate e gestite, nel rispetto ovviamente delle norme relative ai prati e pascoli permanenti, che contribuiranno a rendere l'impianto agrivoltaico in progetto conforme al requisito B.1 di cui alle Linee Guida ministeriali in materia di Impianti Agrivoltaici (Giugno 2022).

## 6.6. Capacità di uso del suolo

La “*Carta di capacità d'uso dei suoli*” è uno strumento di classificazione che consente di differenziare le terre a seconda delle potenzialità produttive delle diverse tipologie pedologiche presenti.

La metodologia adottata per la classificazione, elaborata per gli Stati Uniti nel lontano 1961 da Klingebiel et al., considera esclusivamente i parametri fisici e chimici del suolo e non tiene esplicitamente in conto considerazioni di carattere economico-strategico, che vengono giustamente lasciate all'ambito di interesse degli specialisti economisti e politici.

La Carta della capacità d'uso è pertanto uno strumento di classificazione che consente di differenziare le terre a seconda delle potenzialità produttive delle diverse tipologie pedologiche prese in esame, permettendo di prefigurare nel territorio diversi scenari, in base ai quali è possibile individuare i punti di criticità ambientale e orientare le politiche di produzione agricola e di salvaguardia del suolo. A livello regionale la capacità d'uso dei suoli è infatti diventata uno strumento fondamentale per molti aspetti della pianificazione territoriale, con particolare riferimento ai progetti che impongono trasformazioni di uso del suolo.

In una corretta procedura di classificazione:

- La valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare, escludendo di fatto valutazioni dei fattori socioeconomici.
- Al concetto di limitazione viene legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali.
- Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.).
- Nel termine “difficoltà di gestione” vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e le sistemazioni necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo.



- La valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.

La classificazione prevede tre livelli di definizione:

1. la classe;
2. la sottoclasse;
3. l'unità.

Le classi di capacità d'uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. Sono designate con numeri romani da I a VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni e sono definite come segue:

- **Classe I.** Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
- **Classe II.** Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi
- **Classe III.** Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.
- **Classe IV.** Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta. Suoli non arabili.
- **Classe V.** Suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali).
- **Classe VI.** Suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi su bassi volumi.
- **Classe VII.** Suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.
- **Classe VIII.** Suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione.

All'interno della classe di capacità d'uso è possibile raggruppare i suoli per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale.

La sottoclasse è il secondo livello gerarchico nel sistema di classificazione della capacità d'uso dei Suoli.

In particolare i codici "e", "w", "s", e "c" sono utilizzati per l'indicazione sintetica delle sottoclassi di capacità d'uso. In particolare la definizione della sottoclasse entra maggiormente nel dettaglio dell'analisi delle limitazioni caratterizzanti il suolo.

Di seguito si propone una definizione direttamente tratta dalla metodologia americana.

- La **sottoclasse "e"** è concepita per suoli sui quali la suscettibilità all'erosione e i danni pregressi da erosione sono i principali fattori limitanti.

- La **sottoclasse “w”** è concepita per suoli in cui il drenaggio del suolo è scarso e l’elevata saturazione idrica o la falda superficiale sono i principali fattori limitanti.
- La **sottoclasse “s”** è concepita per tipologie pedologiche che hanno limitazioni nella zona di approfondimento degli apparati radicali, come la scarsa profondità utile, pietrosità eccessiva o bassa fertilità difficile da correggere.
- La **sottoclasse “c”** è concepita per suoli per i quali il clima (temperatura e siccità) è il maggiore rischio o limitazione all’uso.

La classe I non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni e di debole intensità. La classe V può presentare solo le sottoclassi indicate con la lettera s, w, c, perché i suoli di questa classe non sono soggetti, o lo sono pochissimo, all’erosione, ma hanno altre limitazioni che ne riducono l’uso principalmente al pascolo, alla produzione di foraggi, alla selvicoltura e al mantenimento dell’ambiente.

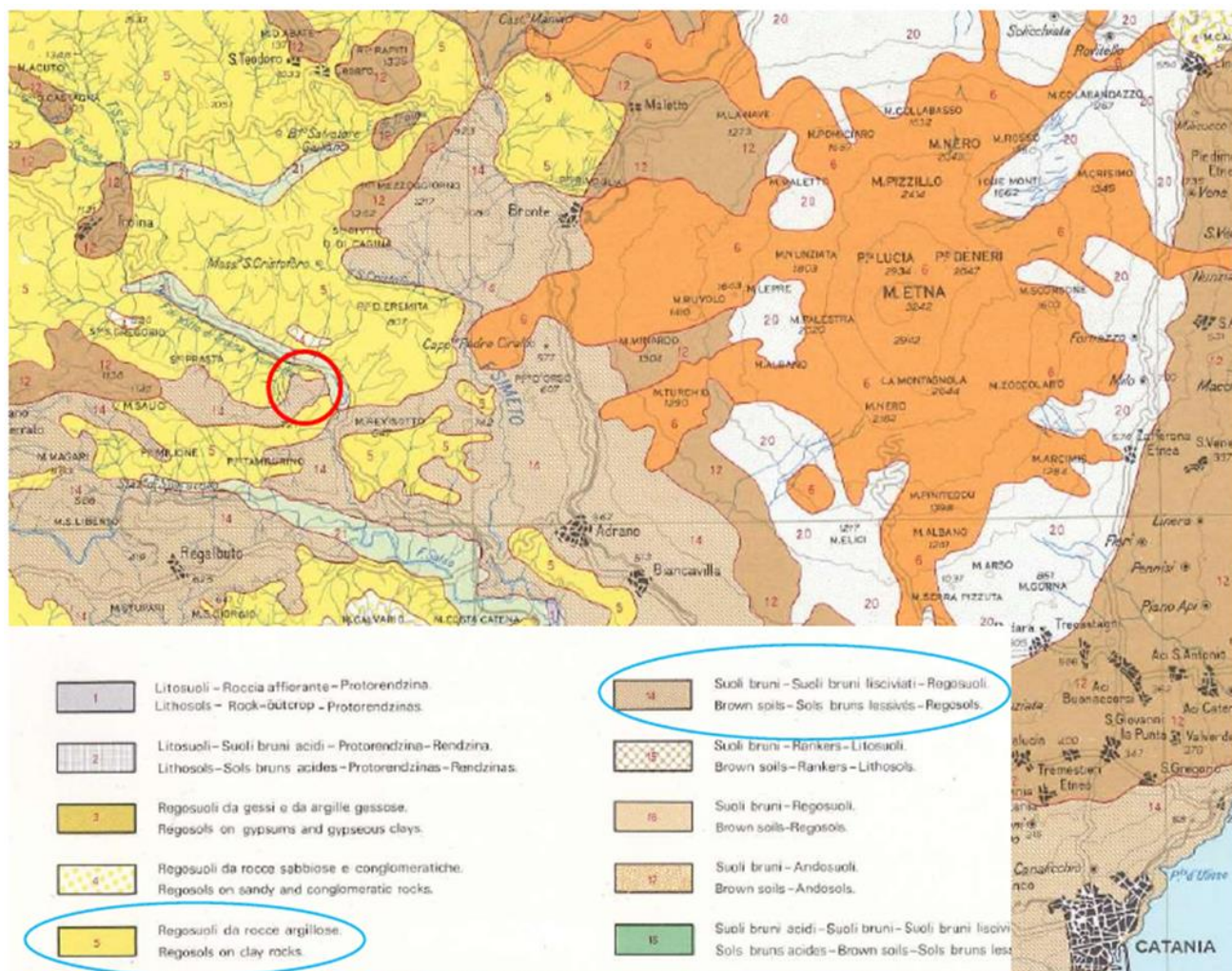
A seguito del rilevamento della capacità d’uso del suolo andrà svolta nel corso del tempo una attività di monitoraggio delle modificazioni intercorse.

In particolare, le attività di monitoraggio dei suoli al di sotto di un impianto fotovoltaico a terra hanno lo scopo di verificare le modificazioni che intercorrono nei primi orizzonti pedologici in seguito alla copertura operata dai pannelli. L’obiettivo è verificare ad intervalli temporali prestabiliti come si modificano i principali parametri del suolo e valutarne in positivo o in negativo le conseguenze sulla futura produttività dei suoli.

## 6.7. Cenni sulle caratteristiche pedologiche dei suoli dei lotti di impianto

In base alla *Carta dei Suoli della Sicilia* l'area in esame risulta situata a cavallo tra:

- L'associazione n.5- Regosuoli da Rocce Argillose
- L'associazione n.14:- Suoli Bruni-Suoli Bruni Lisciviati-Regosuoli.



L'associazione n. 5- Regosuoli da Rocce Argillose, è tipica delle aree collinari di più alta quota, tra i 550 e 750 m.s.l.m. dove a causa delle pendenze sensibili dei versanti i fenomeni erosivi sono più attivi. Prevalgono pertanto profili del tipo A-C, con top-soil poco profondi e colorazioni tendenzialmente chiare, indice che la sostanza organica è poco rappresentata. Il substrato è costituito prevalentemente da sequenze flyscioidi, calcari e a volte, arenarie più o meno cementate. La prevalenza della componente calcarea conferisce una reazione generalmente alcalina o sub-alcalina. Sono suoli con tessitura tendenzialmente argillosa, debolmente strutturati e poveri in basi di scambio. Potenzialità produttiva appena sufficiente.

Nelle aree dove le pendenze sono meno pronunciate cominciano a comparire i suoli bruni, più profondi per la presenza dell'orizzonte B nel profilo, e più scuri in quanto la sostanza organica non viene allontanata. Sono suoli sempre tendenzialmente argillosi, tuttavia ben strutturati e più ricchi in basi di scambio. Decisamente con potenzialità produttive apprezzabili.

E' evidente come in queste aree, la morfologia, ma anche il clima, influenzando profondamente l'attività erosiva e gli equilibri idrici del suolo, giochino un ruolo niente affatto trascurabile e non meno importante rispetto al substrato litologico nel definire le caratteristiche chimico fisiche e la qualità del suolo.

Tale circostanza fa riflettere anche su quanto l'uomo, con una oculata attività di gestione di territorio, possa contribuire a preservare il suolo ed indirizzarne l'evoluzione verso un miglioramento naturale delle caratteristiche edafiche.

L'altra associazione pure rappresentata nell'area in esame è l'associazione n.14- *Suoli Bruni-Suoli Bruni Lisciviati-Regosuoli*.

Valgono le medesime dinamiche sopra esposte. Ciò che cambia è il substrato litologico, qui rappresentato prevalentemente da calcareniti e sabbie.

In alta quota l'erosione più spinta da origine ai regosuoli, più poveri e meno produttivi, mentre nelle zone con pendenze più dolci compaiono i suoli bruni e nel tempo, sotto l'azione continua delle precipitazioni atmosferiche, i suoli bruni leggermente lisciviati.

Trattasi di terreni dal classico profilo A-B-C, di profondità apprezzabile, ben strutturati e ben dotati di sostanza organica e di basi di scambio. Decisamente più produttivi.

Volendo inquadrare i suoli dei lotti di impianto rispetto alle associazioni sopra descritte potremmo dire a grandi linee che le aree a pascoli magri e prati pascoli sono inquadrabili nei litosuoli e regosuoli, mentre gli altri terreni coltivati a seminativi sono ascrivibili ai suoli bruni.

Si è già accennato al fatto che un'oculata gestione del territorio con una corretta regimazione delle acque e conseguente contenimento dell'erosione potrebbe contribuire a preservare il suolo ed indirizzarne l'evoluzione verso un miglioramento naturale delle caratteristiche edafiche.

L'argomento sarà ripreso nei paragrafi successivi, la dove si propone il recupero e miglioramento delle caratteristiche edafiche e colturali di una parte dei pascoli magri, mediante intervento diretto, anche per ovviare alla sottrazione di suolo da parte dell'impianto.

In questa sede si vuole solamente far rilevare che l'impianto fotovoltaico proprio per le sue caratteristiche di copertura e protezione del suolo dall'azione diretta degli agenti atmosferici, rappresenta indirettamente un primo passo sostanziale in tale direzione .

## 6.8. Coltivazioni di pregio

La tutela dei prodotti alimentari tipici è realizzata attraverso denominazioni che hanno rispondenza a livello regionale (PAT), nazionale (STG, IGP) e comunitario (DOP). L'Italia, con i suoi quasi 300 riconoscimenti europei, è lo stato con il maggior numero di prodotti tutelati, seguita da Francia e Portogallo.

Le produzioni di qualità D.O.C., D.O.C.G., D.O.P., I.G.P., P.A.T. sono produzioni e ricette certificate uniche per la loro origine, lo stretto legame con il territorio e la particolare modalità di preparazione.

In particolare, i prodotti a **Denominazione di Origine Protetta (DOP)** sono strettamente legati al territorio dal quale prendono il nome. Le caratteristiche principali delle produzioni DOP risultano:

- essere originari di un luogo, regione o di un paese specifico;

- avere qualità e caratteristiche che derivano essenzialmente o esclusivamente da un particolare ambiente geografico e dai suoi fattori naturali o umani;
- avere tutte le fasi di produzione che si svolgono nella zona geografica delimitata dal disciplinare.

Esiste quindi un legame molto stretto tra le caratteristiche del prodotto e la sua origine geografica. Alcuni prodotti possono essere registrati DOP anche se le materie prime provengono da una zona geografica differente o più vasta da quella di trasformazione, a condizione che:

- la zona in cui vengono prodotte le materie prime sia delimitata;
- sussistano particolari condizioni per la produzione delle materie prime ed esista un regime di controllo che garantisca l'osservanza di tali condizioni.

I prodotti con **Indicazione Geografica Protetta (IGP)** sono quelli collegati ad un territorio, ma il cui legame è meno stringente rispetto al prodotto DOP ed alla relativa area territoriale. Questi prodotti devono infatti:

- essere originari di un determinato luogo, regione o paese;
- avere caratteristiche, qualità o reputazione attribuibili alla regione geografica;
- avere almeno una delle fasi di produzione che si svolge nell'area territoriale indicata nel disciplinare.

Il Disciplinare di produzione è il documento in cui vengono descritte in modo completo tutte le fasi del processo produttivo che il prodotto D.O.C., D.O.C.G., D.O.P., I.G.P., P.A.T. deve rispettare. Viene redatto in modo da poter mettere l'Organismo di controllo nelle condizioni di effettuare tutte le verifiche che garantiscano il rispetto dei parametri di qualità previsti e che quindi portino all'ottenimento e al mantenimento della certificazione.

Oltre a quelle evidenziate insistono sui territori anche altre certificazioni a livello regionale, riconosciute a livello centrale:

- **Prodotti agroalimentari tradizionali (PAT):** codificati a livello regionale, sono i prodotti “di base” nella scala di tutela delle eccellenze territoriali. Gli elenchi dei PAT sono sviluppati dal Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali e del turismo e si suddividono in settori specifici, ovvero: bevande, carni, condimenti, formaggi, grassi, paste fresche e prodotti di panetteria, piatti composti, preparazioni a base di pesce, gastronomia, altri prodotti di origine animale e prodotti di origine vegetale.

Con un totale di 67 Cibi e Vini certificati DOP e IGP, la Sicilia è la Regione numero 6 in Italia per prodotti DOP IGP STG, a cui si aggiungono le 3 STG nazionali e le 3 Bevande Spiritose IG regionali, per un totale di 73 Indicazioni Geografiche. A livello economico, secondo le ultime stime dell'Osservatorio Ismea-Qualivita, il settore dei prodotti DOP IGP in Sicilia vale 535 milioni di euro, con il comparto dei prodotti agroalimentari che pesa per il 12,1% e quello vitivinicolo per l'87,9%.

L'elenco dei prodotti certificati presenti nell'area della provincia di Enna risulta essere costituito da (Fonte: Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle Denominazioni di Origine Protette, delle Indicazioni Geografiche Protette e delle Specialità Tradizionali Garantite, aggiornato a maggio 2021):

- Arancia Rossa di Sicilia IGP (GUUE L 299 del 09.11.13);

- Ficodindia di San Cono DOP (GUUE L 72 del 15.03.13);
- Formaggio Pecorino Siciliano DOP (GUUE L. 313 del 28/09/2020);
- Olio Extravergine di Oliva del Monte Etna DOP (GUCE L 214 del 26.08.03);
- Pagnotta di Dittaino DOP (GUUE L 168 del 07.06.14);
- Formaggio Pecorino Siciliano DOP (GUUE L 313 del 28.09.20);
- Pesca di Leonforte IGP (GUUE L 127 del 09.05.13);
- Formaggio Piacentinu Ennese DOP (GUUE L 41 del 15.02.11);
- Provola dei Nebrodi DOP (GUUE L 309 del 23.09.20);
- Olio Extravergine di Oliva di Sicilia IGP (GUUE L 249 del 16.09.16).

I prodotti tipici della provincia di Enna sono fortemente legati al gusto regionale, alle specificità del territorio ed alla ricchezza enogastronomica che ha sempre rappresentato a livello storico e culturale. Nell'obiettivo di consumare solo prodotti italiani, la provincia di Enna può essere considerata come un vero e proprio contenitore di ricchezze della terra, dall'allevamento all'agricoltura, senza dimenticare la passione per i prodotti lavorati.

Le Produzioni Agroalimentari Tradizionali (PAT) che interessano l'intera regione Sicilia di origine vegetale da consumarsi tal quali o trasformate risultano 245 (Decreto 16 febbraio 2018 – Elenco Prodotti Agroalimentari Tradizionali).

Da un'indagine territoriale svolta nell'ambito del presente studio, nessuna di queste produzioni è stata coltivata nel terreno agricolo dove è previsto l'impianto agrivoltaico. Inoltre, come si evince dai paragrafi successivi, parte dell'area agricola non subirà alcun cambiamento di utilizzo rispetto alla situazione attuale.

## 7. CENNI SUL PARCO MACCHINE AZIENDALE

Nel presente paragrafo vengono brevemente descritte le principali macchine ed attrezzature presenti nelle quattro aziende agricole che gestiscono attualmente il territorio previsto per l'installazione dell'impianto in progetto.

Le aziende esibiscono una notevole omogeneità in termini di tipologie di macchine ed attrezzature possedute, visto che gli indirizzi ed ordinamenti produttivi seguiti sono praticamente sovrapponibili e riscontrano le incidenze percentuali delle colture sopra descritte (seminativi a prevalenza di foraggiere, con discreta presenza di frumento e vaste superfici a pascoli magri). Solo un'azienda risulta priva di allevamenti zootecnici, anche se mantiene una netta prevalenza di produzioni foraggiere.

Data l'omogeneità di indirizzo delle aziende coinvolte, nel seguito del paragrafo si procederà alla descrizione di un parco macchine tipo, in dotazione ad aziende con indirizzi ed ordinamenti produttivi analoghi a quelle coinvolte dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto.

Le foto riportate nel seguito del paragrafo risultano essere esemplificative delle attrezzature realmente presenti in azienda e risultano inserite per dare un'indicazione generale dei macchinari coinvolti nella gestione delle aree coltivate.

In primo luogo la *mietitrebbia*, una delle macchine semoventi più voluminose ed ingombranti esistenti in agricoltura.



### **Mietitrebbia**

Macchina per la raccolta dei cereali in generale (grano, orzo, avena, mais) e con opportuni adattamenti anche per il girasole, e molte altre colture da granella. La sua applicazione richiede che la parte da sgranare sia sollevata di alcuni decimetri da terra.

In realtà, nelle aree coinvolte dal progetto difficilmente le aziende possono possedere la mietitrebbia nel loro parco macchine, visto che si tratta sempre di aziende con modeste superfici destinate a cereali, che non giustificano il costo di acquisto di una mietitrebbia, neanche usata. Ecco perché generalmente, al momento della raccolta si ricorre al servizio di contoterzisti. È questo il caso anche delle aziende in esame.

E' comunque importante considerare tale attrezzatura all'interno del parco macchine perché operando nell'ambito delle aziende coinvolte, la sua operatività dovrà adeguarsi con la presenza dell'impianto agrivoltaico. Come anticipato ed evidenziato negli schemi grafici seguenti, il layout di impianto è stato studiato in modo da garantire spazi liberi operativi tra le file sia delle strutture tracker che degli elementi portamoduli fissi sufficienti per il passaggio di tale macchina.

Prudenzialmente, tuttavia, sarà preferibile utilizzare modelli con barra anteriore di raccolta non superiore ai 5 metri di larghezza di lavorazione.

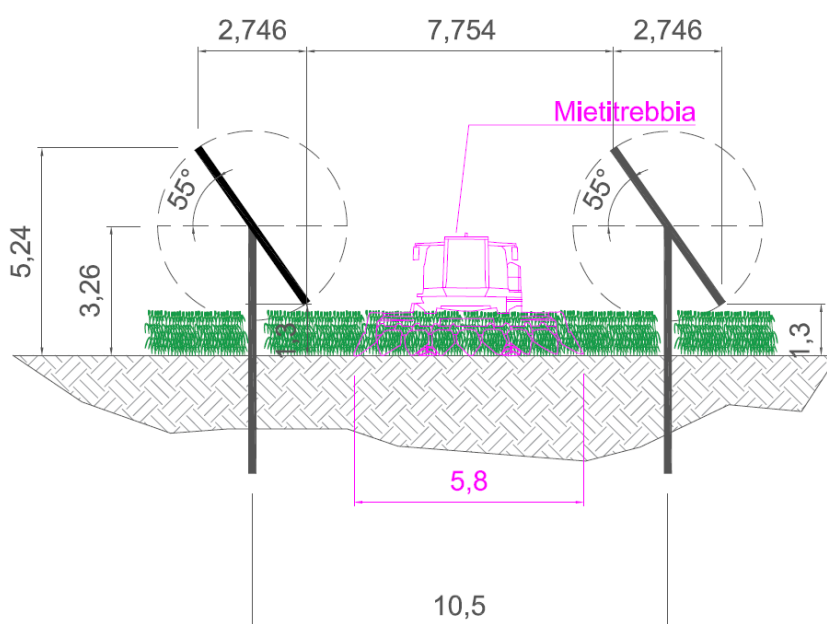


Figura 33 - Strutture tracker - Schema tipologico degli spazi disponibili per l'attività agricola

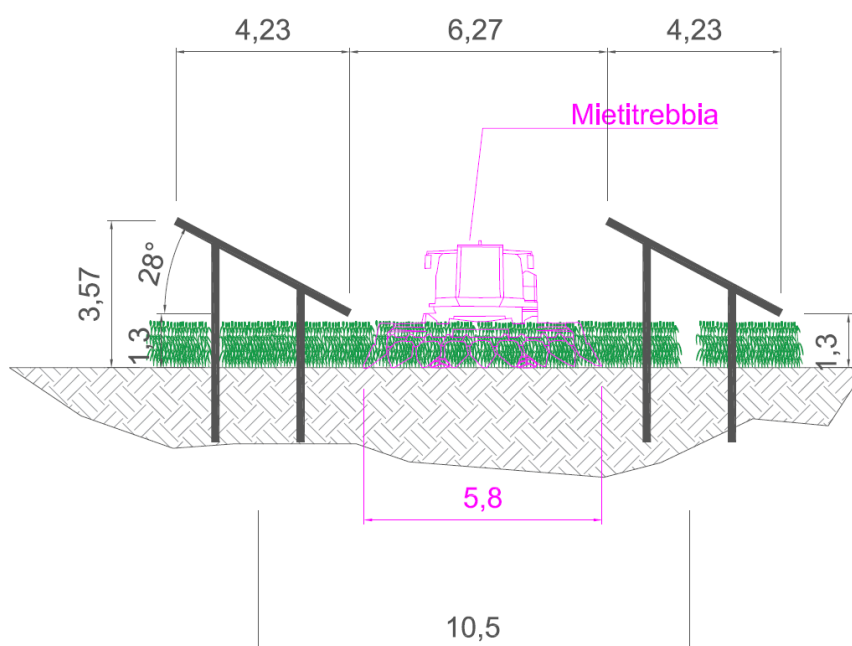


Figura 34 - Strutture fisse - Schema tipologico degli spazi disponibili per l'attività agricola



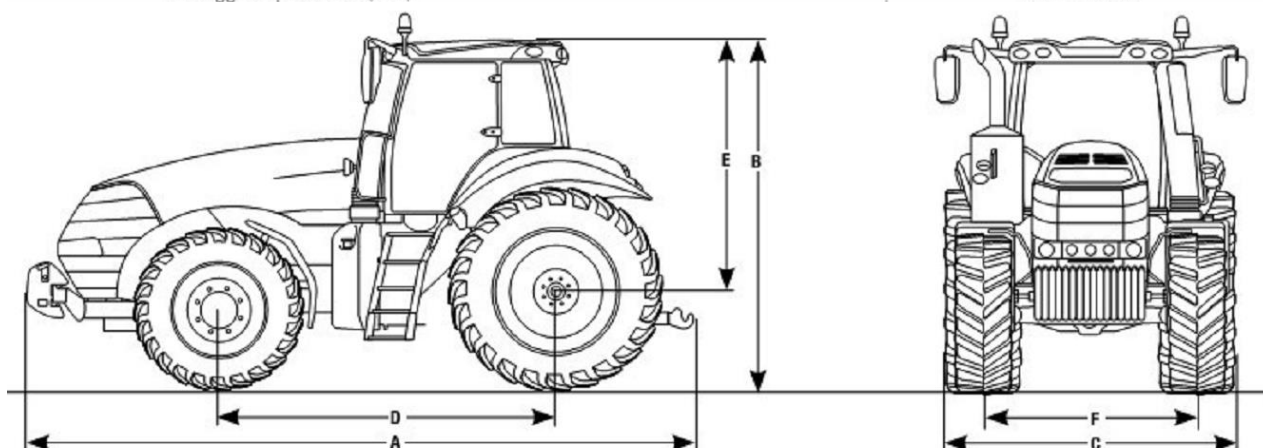
### Trattrice gommata



La trattrice, nella versione gommata e cingolata è la macchina agricola per antonomasia. La fonte primaria e fondamentale dell'energia meccanica aziendale con la quale vengono azionate tutte le altre attrezzature per le lavorazioni agricole. Di seguito si riporta qualche indicazione dimensionale di massima che dimostra la completa operatività di tale macchinario nell'ambito degli spazi operativi garantiti dal layout di impianto previsto in progetto.

#### DIMENSIONI <sup>1)</sup>

A: Lunghezza totale senza attrezzi / con sollevatore/zavorramento anteriore (mm) con assale posteriore heavy-duty	6.015 / 6.295 / 6.225 - / - / -
B: Altezza totale (mm)	3.375
C: Larghezza totale (all'estensione dei parafanghi posteriori) (mm)	2.550
D: Passo standard / con assale posteriore heavy-duty (mm)	3.105 / -
E: Distanza dal centro assale posteriore al tetto cabina (mm)	2.488
F: Carreggiata anteriore (mm)	1.560 - 2.256
Carreggiata posteriore (mm)	1.470 - 2.294



Le immagini riportate di seguito evidenziano altri macchinari tipici delle aziende agricole con indirizzi produttivi analoghi a quelli presenti nelle aree di impianto.

**Trattrice cingolata**



**Aratro monovomere portato**



**Aratro monovomere trainato**



**Aratro a dischi**



**Rullo**



**Seminatrice**



**Erpice**



**Barra falciante**



**Ranghinatore**



**Giroandanatore**



TROINA SOLAR 2 S.R.L.

**wsp** GOLDER

CODICE - CODE

**TRO.ENG.REL.022.00**

PAGINA - PAGE

44 di/of 84

### Rotoimballatrice



### Forca caricatrice



**Rimorchio agricolo****Botte diserbo****Spandiconcime**

Le immagini precedentemente riportate, rappresentative delle attrezzature mediamente detenute, dimostrano chiaramente che l'indirizzo produttivo prevalente delle aziende in esame è dedicato ai seminativi da granella e foraggiere associato all'allevamento zootecnico.

Preme evidenziare che il layout di impianto proposto garantisce gli spazi di manovra anche alle mietitrebbie e pertanto permette di continuare l'attività colturale delle aree anche in presenza del progetto agrivoltaico proposto.

Poter stabilire che la presenza delle strutture dell'impianto fotovoltaico non interferisce con l'esercizio delle macchine agricole, anche di quelle più ingombranti così come evidenziato nell'esempio della mietitrebbia, è fondamentale in quanto garantisce alle aziende la possibilità di poter continuare a fruire di tutto il parco macchine preesistente in dotazione, condizione questa, favorevole alla continuità dell'attività agricola ed al mantenimento dell'indirizzo produttivo, in linea con le istanze avanzate dal rispetto del requisito B.1 delle Linee Guida degli impianti agrivoltaici.

## 8. STIMA DI MASSIMA DEI PRINCIPALI PARAMETRI ECONOMICI AZIENDALI PRE-REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

La stima dei principali parametri economici aziendali nella situazione ante progetto risulta particolarmente utile, perchè consente di valutare, per confronto con la situazione post progettuale, se le soluzioni adottate in fase di esercizio dell'impianto o che si andranno ad adottare nel corso della sua realizzazione saranno efficaci per garantire il rispetto dei requisiti A e B previsti dalle Linee Guida per la definizione di un impianto agrivoltaico (Giugno 2022) predisposte a cura del Ministero della Transizione Ecologica (MITE).

Il rispetto del requisito B.1.a) relativo all'esistenza ed alla resa della coltivazione successivamente alla realizzazione dell'impianto agrovoltaico, in genere trova pieno riscontro nell'esistenza stessa del fascicolo aziendale il quale, attesta inequivocabilmente la parallela esistenza dell'azienda e delle relative produzioni.

La verifica, se si è ancora in fase progettuale, come nel caso di specie, deve essere condotta necessariamente su base estimativa, in quanto ancora non si hanno a disposizione i dati di produzione delle superfici agricole con l'impianto fotovoltaico in esercizio.

In questa circostanza, come suggerito dalle Linee Guida, si può ricorrere alla consultazione del fascicolo aziendale delle imprese agricole coinvolte.

Nel fascicolo aziendale, infatti, sono riportati tutti i dati ed i parametri tecnici ed economici di ciascuna azienda agricola coinvolta. Tra i più importanti troviamo i seguenti:

- Consistenza territoriale aziendale;
- Consistenza zootecnica;
- Superficie Agricola Utilizzata (SAU);
- Parco macchine ed attrezzature;
- Piano Colturale;
- Produzione Standard (PS): produzione per unità produttiva (Ha/capo di bestiame);
- Produzione Standard Totale (PST): prodotto tra PS e N. unità produttive;
- Ordinamento Tecnico Economico (OTE): esprime la tipologia produttiva che maggiormente incide sulla Produzione Standard Totale (PST);
- Dimensione Economica (somma di tutte le PST aziendali).

Grazie a questi dati "reali" presenti nel fascicolo aziendale è possibile effettuare in maniera oggettiva proprio quelle comparazioni *ante* e *post* realizzazione di un progetto di impianto agrovoltaico indispensabili a verificare quanto più accuratamente possibile il rispetto dei detti requisiti, sia per quanto riguarda un singolo lotto di impianto sia per quanto riguarda l'impianto nel suo complesso.

Nel fascicolo aziendale, infatti, sono riportate le superfici di ciascuna particella catastale dell'azienda con relativo piano colturale e relativa Produzione Standard Totale (PST), pertanto è piuttosto agevole elaborare una scheda per le superfici interessate dall'impianto che ci consenta di monitorare la situazione ante e post progetto e valutare come variano i parametri economici e con essi verificare il rispetto nonché il

mantenimento dei requisiti richiesti dalle Linee Guida.

La tabella seguente, ad esempio, riporta il piano colturale realizzato su ciascun lotto dell'impianto in esame, estratto dai fascicoli aziendali 2022.

LOTTO	Foglio	P.IIa	Sup. occupata dall'Imp. mq		Tare	Pascoli magri	Foraggio verde: avena, orzo	Leguminose da granella: veccia	Sulla, trifoglio, veccia	Erbaio	Grano	SAU
Lotto 1	89	135	7,4283	di cui	0,5670	0,3213				6,5400		6,8613
Lotto 2	87	43	19,0562	di cui	0,3800	0,5229	0,1710	2,8023	15,1800			18,6762
	87	144	3,6501	di cui	0,2186		3,3725	0,0010	0,0069	0,0511		3,4315
	87	147	3,4960	di cui	0,0891	0,1411	0,4058			2,8600		3,4069
	87	151	0,2650	di cui						0,2650		0,2650
			26,4673		0,6877	0,6640	3,9493	2,8033	15,1869	3,1761	0,0000	25,7796
Lotto 3	89	30	1,2210	di cui						1,2210		1,2210
	89	31	1,6156	di cui	0,0649						1,5507	1,5507
	89	32	1,6849	di cui	0,0383						1,6466	1,6466
	89	33	1,6577	di cui							1,6577	1,6577
	89	34	1,4400	di cui							1,4400	1,4400
	89	35	0,3970	di cui						0,3970	0,0000	0,3970
	89	48	0,3570	di cui						0,3570		0,3570
	89	49	1,4000	di cui		1,4000						1,4000
			11,7232		0,1032	3,3500	0,0000	0,0000	0,0000	1,9750	6,2950	11,6200
Lotto 4	89	35	0,1631	di cui						0,1631	0,0000	0,1631
	89	36	1,8324	di cui	0,2000	0,3200					1,3124	1,6324
	89	37	1,5741	di cui		0,3441					1,2300	1,5741
			3,5696		0,2000	0,6641	0,0000	0,0000	0,0000	0,1631	2,5424	3,3696
Lotto 5	89	11	0,4788	di cui		0,4770					0,0018	0,4788
	89	39	1,4656	di cui		0,8226					0,6430	1,4656
	89	40	1,3300	di cui	0,0700	0,0104					1,2496	1,2600
	89	41	1,6642	di cui	0,0201	0,0441					1,6000	1,6441
	89	42	2,6194	di cui		0,4594					2,1600	2,6194
	89	43	1,1943	di cui		1,0400					0,1543	1,1943
	89	44	0,0500	di cui		0,0000				0,0500	0,0000	0,0500
	89	86	0,0024	di cui		0,0024						0,0024
	89	90	3,0547	di cui		1,6447				1,4100		3,0547
	89	91	2,0035	di cui		0,4035				1,6000		2,0035
	89	92	2,4091	di cui		1,0091				1,4000		2,4091
	90	72	6,8340	di cui	0,5000	1,8000			4,0000		0,5340	6,3340
	90	75	4,5078	di cui	0,3578	0,8400			2,0100		1,3000	4,1500
	90	76	6,0010	di cui		0,5010					5,5000	6,0010
90	77	10,5754	di cui		1,5000		9,0754				10,5754	
90	78	3,1026	di cui	0,0518	1,3108					1,7400	3,0508	
90	16	11,1000	di cui	0,3000	0,7900	3,5100				6,5000	10,8000	
90	21	8,0034	di cui	0,1620	2,1457		4,2000			1,4957	7,8414	
			66,3962		1,4617	14,8007	3,5100	13,2754	6,0100	4,4600	22,8784	64,9345
Lotto 6	90	16	3,1568	di cui		2,5618				0,5950		3,1568
Lotto 7	90	16	2,7500	di cui		0,3500			2,4000			2,7500
	90	17	8,6041	di cui		3,0041			5,6000			8,6041
			11,3541			5,9159			8,0000	0,5950		11,3541
Lotto 8	90	16	0,1000	di cui					0,1000			0,1000
	90	17	15,5722	di cui	0,0700	9,9122			5,5900			15,5022
			15,6722		0,0700	9,9122			5,6900			15,6022
TOTALE IMPIANTO			145,7677		3,0896	38,1900	7,4593	16,0787	34,8869	17,5042	31,7158	139,5213

Ai fini della valutazione dei parametri ricercati interessa conoscere come varia l'entità e l'utilizzo della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) di ciascun lotto a seguito della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto e come tali variazioni incidano sulla PST delle colture realizzate sul lotto considerato e sulla sua "dimensione economica" (intesa come somma di tutte le PST realizzate sul lotto stesso).

Riorganizzando i dati della tabella, per l'anno 2022 si ottengono le seguenti "tabelle del piano colturale del lotto" che forniscono per ciascun lotto la SAU e la PST, sia totali sia per ogni coltura, nonché la "dimensione economica" del lotto nel suo complesso.

Sarà proprio il monitoraggio periodico di questi tre parametri, calcolati o stimati, a seconda della circostanza, che consentirà di verificare il rispetto ed il mantenimento nel tempo dei requisiti previsti dalle Linee Guida ministeriali.

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 1	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	0,32	Ha	272,26	87,48
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	0,00	Ha	317,00	0,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	6,54	Ha	713,08	4.663,55
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
		SAU TOTALE	6,86	Ha	Dim. Econom. Lotto

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 2	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	0,66	Ha	272,26	180,78
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	3,95	Ha	1235,08	4.877,69
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	2,80	Ha	1.273,00	3.568,60
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	15,19	Ha	317,00	4.814,25
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	3,18	Ha	713,08	2.264,82
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
		SAU TOTALE	25,78	Ha	Dim. Econom. Lotto

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 3	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	3,35	Ha	272,26	912,09
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,0000	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	0,00	Ha	317,00	0,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	1,98	Ha	713,08	1.408,34
	FRUMENTO DURO	6,30	Ha	933,11	5.873,95
		SAU TOTALE	11,62	Ha	Dim. Econom. Lotto



	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 4	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	0,66	Ha	272,26	180,81
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,0000	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	0,00	Ha	317,00	0,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,16	Ha	713,08	116,30
	FRUMENTO DURO	2,54	Ha	933,11	2.372,35
	SAU TOTALE	3,37	Ha	Dim. Econom. Lotto	2.669,46

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 5	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	14,80	Ha	272,26	4.029,71
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	3,51	Ha	1235,08	4.335,12
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	13,2754	Ha	1.273,00	16.899,58
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	6,01	Ha	317,00	1.905,17
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	4,46	Ha	713,08	3.180,34
	FRUMENTO DURO	22,88	Ha	933,11	21.348,16
	SAU TOTALE	64,93	Ha	Dim. Econom. Lotto	51.698,09

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 6	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	2,56	Ha	272,26	697,49
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,0000	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	0,00	Ha	317,00	0,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,60	Ha	713,08	424,28
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
	SAU TOTALE	3,16	Ha	Dim. Econom. Lotto	1.121,77

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 7	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	3,35	Ha	272,26	913,20
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	8,00	Ha	317,00	2.536,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,00	Ha	713,08	0,00
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
	SAU TOTALE	11,35	Ha	Dim. Econom. Lotto	3.449,20

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 8	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	9,91	Ha	272,26	2.698,74
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	5,69	Ha	317,00	1.803,73
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,00	Ha	713,08	0,00
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
		SAU TOTALE	15,60	Ha	Dim. Econom. Lotto

Come dettagliatamente specificato nel successivo capitolo 11 dedicato proprio alla verifica dei requisiti ministeriali, per effettuare il monitoraggio sulla conservazione degli obiettivi generali che caratterizzano un impianto agrolvoltaico sarà sufficiente compilare volta per volta la tabella di ciascun lotto col piano colturale ivi implementato, inserendo i valori aggiornati di PS Unitaria ed effettuando la moltiplicazione per le relative unità in modo da ottenere le PST di ciascuna coltura e la "Dimensione Economica" complessiva del lotto.

I requisiti A e B previsti dalle Linee Guida ministeriali saranno verificati e mantenuti se la SAU Totale del lotto in analisi non scende al di sotto del 70% di quella originaria (requisito A) ed il PST e la Dimensione Economica del lotto si mantengono in fase di esercizio dell'impianto maggiori o uguali al valore dei medesimi parametri ante progetto (requisito B).

## 9. INCIDENZA DEL PROGETTO SULL'ASSETTO AGRO-ECONOMICO AZIENDALE

Poiché il layout di impianto previsto in progetto consente una normale fruizione della superficie agricola, tanto con macchine ed attrezzature tanto al bestiame, l'assetto agro-economico aziendale, inteso come l'insieme organizzato di tutte le componenti produttive dell'azienda agricola (SAU, parco macchine, fabbricati produttivi, forza lavoro, ecc...), non subirà verosimilmente alcuno sconvolgimento, se non per una fisiologica modesta riduzione della SAU per la presenza dei sostegni delle strutture dei pannelli e per la realizzazione della viabilità interna e dei locali di servizio all'impianto agrolvoltaico (cabine di campo ed area BESS in particolare).

A tal proposito, come specificato nel paragrafo sulla descrizione dell'intervento, va ricordato che, in diversi lotti, a causa delle condizioni geomorfologiche dei luoghi (pendenze superiori al 27%), è stata prevista l'installazione di strutture portamoduli fisse anziché tracker.

Anche in questo caso gli ingombri delle strutture e le altezze minima e massima dal suolo (min. 130 e max 3,57 con interasse strutture 10,50 m) sono tali da non ostacolare né il transito dei mezzi agricoli né il passaggio degli animali al pascolo, garantendo di fatto la gestione dell'azienda ne risentirà.

In realtà, come emerge dalla letteratura specialistica che si sta sviluppando sull'argomento, la modesta riduzione di SAU legata alla realizzazione dell'impianto agrolvoltaico, nel giro di qualche anno, dovrebbe

essere abbondantemente bilanciata e superata dai miglioramenti che dovrebbero intervenire a livello del suolo in termini di recupero di fertilità e produttività grazie al favorevole microclima generato dalla presenza dei pannelli.

In particolare, l'ombreggiamento prodotto dai moduli fotovoltaici previsti nell'impianto, soprattutto in zone aride ed assolate come quelle caratteristiche del sito in esame, apporta tutta una serie di benefici diretti ed indiretti, come ad esempio la riduzione dell'evapotraspirazione, con un conseguente migliore tenore di umidità nel terreno e riduzione della necessità di apporti idrici.

A ciò si aggiunge la protezione delle piante dall'insolazione diretta nelle ore più calde, nonché la protezione da agenti atmosferici estremi tipo grandine, il ricovero temporaneo per gli animali al pascolo e la creazione di un microclima caratterizzato da minori escursioni che favorisce non solo lo sviluppo delle piante bensì anche della microflora e microfauna del terreno, con miglioramento della biodiversità e delle caratteristiche edafiche dell'area.

### **9.1. Incidenza sull'indirizzo ed ordinamento produttivo ed eventuali ottimizzazioni necessarie**

Come anticipato, la tipologia di impianto agrovoltaiico prevista non interferisce sostanzialmente con l'indirizzo e l'ordinamento produttivo aziendale esistente, integrandosi in maniera positiva con le attività presenti sulle aree di interesse.

E' necessario considerare che almeno un 50% della SAU costituita dai pascoli magri presenti nei vari lotti dell'impianto, potrebbe essere migliorata dal progetto proposto passando a prati permanenti e prati pascoli attraverso oculati interventi di spietramento - senza movimenti di terra – in modo da consentire il passaggio agevole dei mezzi e delle attrezzature per l'esecuzione delle lavorazioni leggere.

Inoltre, ove ritenuto necessario, si prevede l'esecuzione di interventi per l'abbattimento della carica di flora infestante (come ad esempio il cardo mariano) completati da lavorazioni superficiali con l'ausilio di erpici per permettere di interrare un minimo di fertilizzanti organici ed organominerali di fondo, magari anche letame, per creare un substrato favorevole alla germinazione di semi di miscugli polifiti, possibilmente leguminose autoriseminanti, opportunamente selezionati per l'habitat esistente e gradite al bestiame costituente i pascoli previsti sulle aree di progetto.

Tale operazione, che acquista maggior senso proprio grazie alla presenza dell'impianto, per l'effetto mitigativo del clima arido tipico delle aree di studio prodotto sul suolo ed il conseguente aiuto alla germinazione dei semi ed al successivo attecchimento del cotico erboso, altrimenti difficoltoso se non fallimentare, permette di recuperare e stabilizzare come prato pascolo di qualità superiore circa il 50% degli attuali prati magri.

Questo tipo di intervento oltre a migliorare concretamente il terreno apportando benefici all'azienda agricola nel suo complesso, si traduce immediatamente in un incremento di PST e di "dimensione economica" del lotto interessato, contribuendo al rispetto ed al mantenimento nel tempo dei citati requisiti A e B definiti per gli impianti agrivoltaiici dalle Linee Guida predisposte dal MITE, andando inoltre in direzione di quell'obiettivo

di recupero della fertilità e produttività delle aree marginali perseguito dalla norma.

## 10. INTERVENTI DI MITIGAZIONE A VERDE DELL'IMPIANTO

Normalmente gli interventi di mitigazione previsti nella progettazione degli impianti fotovoltaici sono concepiti in maniera tale da schermare la vista dell'impianto tecnologico con vegetazione appositamente piantumata lungo il perimetro, cercando nel contempo di conferire alla vegetazione un aspetto quanto più naturale possibile.

Ovviamente questa tipologia di intervento è più efficace se il territorio è pianeggiante, nel qual caso è semplice creare una cortina vegetale che ostacoli la visuale dell'impianto.

Nel caso in esame, invece, l'orografia del territorio, conformata a versanti esposti, riduce l'effetto schermante della vegetazione presente lungo il perimetro, soprattutto nella parte più alta dell'impianto, qualora osservata da punti di vista distanti e posti a quote altimetriche sensibilmente diverse dal versante interessato dal progetto.

Pertanto, al fine di controbilanciare la regolare geometria tipica dell'impianto, più che concentrarsi sull'altezza e la densità delle piante, parametri che in ogni caso saranno tenuti in debito conto nella definizione del sistema vegetale di mitigazione, si è ritenuto più opportuno immaginare di ricreare un paesaggio quanto più naturale possibile all'intorno dell'impianto, ricco di fioriture e colori, utilizzando essenze tipiche della macchia mediterranea ed autoctone della Sicilia, selezionate tra quelle consigliate nell'*ALLEGATO 11 - PSR SICILIA 2014/2020 Elenco delle specie autoctone della Sicilia divise per zone altimetriche e caratteristiche edafiche di cui alla SOTTOMISURA 4.4 OPERAZIONE 4.4.3* e privilegiando le essenze rustiche e nettarifere ed in parte anche fruttifere, in modo da porre le basi per dare impulso per lo sviluppo di una potenziale attività complementare di apicoltura e frutticoltura tradizionale, oltre a dare opportunità di nutrimento all'avifauna autoctona.

L'ipotesi è particolarmente vantaggiosa se si tiene conto che il perimetro complessivo di tutti i lotti è di circa 15.114 metri, che per una larghezza di 10 metri prevista progettualmente per la fascia di mitigazione restituisce circa 15 ettari di superficie, a tutti gli effetti coltivabili in quanto la larghezza di 10 metri consente l'agevole movimentazione di tutte le attività di agricoltura e apicoltura, anche con i mezzi meccanici tipici del parco macchine a disposizione delle aziende coinvolte.

Sotto il profilo paesaggistico, poi, tale mitigazione rappresenterebbe comunque un vero e proprio intervento di rinaturalizzazione e recupero dell'area, che oggi si presenta spoglia, monotona ed impoverita a livello vegetazionale.

Per l'intervento si prevede la messa a dimora di circa 10.000 piante arboree su più file, leggermente sfalsate, interrompendo di tanto in tanto la monotonia della linearità con gruppi e macchie, con funzione anche di varchi di accesso per i mezzi agricoli e le attività di manutenzione.

L'attività apistica di produzione del miele, garantita dalla messa a dimora di essenze nettarifere, si inserisce vantaggiosamente nel sistema agrivoltaico in quanto:

- La presenza di api nell'ambiente incrementa anche la produttività delle colture ad impollinazione entomofila eventualmente presenti nella zona, portando benefici al sistema agricolo esistente anche nell'intorno delle aree di impianto
- L'eventuale vendita del miele incrementa la remunerazione dell'impianto nonché il coinvolgimento di manodopera locale

Si prevede, in particolare, di installare mediamente un arnia per ogni ettaro o frazione di ettaro del terreno interessato dall'intervento di mitigazione proposto, per un totale stimato di circa 17 arnie installate all'interno della fascia perimetrale di impianto. Sulla base delle specie comuni proposte, riportate nelle immagini seguenti, si può stimare un produzione di miele media (nelle migliori delle ipotesi) pari a circa 25/30 kg miele/arnia.

### **Corbezzolo**



**Prugnolo**



**Biancospino**



## 11. VERIFICA DEI REQUISITI RICHIESTI PER GLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI DALLE LINEE GUIDA DEL MITE

(Fonte: Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici)

Nel presente capitolo sarà trattata con maggior dettaglio la verifica del rispetto, da parte del progetto proposto in istanza, dei requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare per rispondere alle finalità generali per cui l'impianto viene realizzato.

Come anticipato, in linea generale i requisiti definiti dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici predisposte su iniziativa del MITE sono i seguenti:

- ✓ REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- ✓ REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- ✓ REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- ✓ REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- ✓ REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Le citate Linee Guida, inoltre, prevedono che:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola con "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n.1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'art.12, comma1, lettera f) del decreto legislativo n.199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

Il progetto proposto risulta essere costituito da un **impianto agrivoltaico** per il quale sarà necessario verificare i requisiti **A, B e D.2** definiti dalle Linee Guida predisposte dal MITE.

Poiché un sistema agrivoltaico può essere costituito da un'unica *tessera* o da un insieme di tessere - anche nei confini di proprietà di uno stesso lotto, o azienda - le definizioni relative al sistema agrivoltaico saranno riferite alla singola tessera e come tale il rispetto dei requisiti di carattere dimensionale (in particolare del requisito A) dovranno essere verificati con riferimento alle singole tessere componenti l'impianto.

Alla luce di quanto detto, gli step che illustrano la metodologia di calcolo attraverso cui è possibile dimostrare che l'impianto in progetto è classificabile come impianto agrivoltaico sarà:

1. Individuazione delle tessere costituenti l'impianto e verifica del requisito A (A.1 ed A.2);
2. Verifica del requisito B (B.1 e B.2);
3. Verifica del requisito D.2

### 11.1. Verifica del requisito A

Per soddisfare il requisito A occorre che siano garantite le seguenti condizioni:

A.1) Superficie minima coltivata nel rispetto delle Buone pratiche Agricole (BPA), maggiore o uguale al 70% della superficie totale occupata dall'impianto:

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

In cui:

$S_{agricola}$ : rappresenta la superficie del territorio oggetto di intervento adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico in progetto, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame,

$S_{tot}$ : rappresenta l'area del sistema agrivoltaico che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico.

A.2) Superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR), inferiore al 40%:

$$LAOR \leq 40 \%$$

In cui:

LAOR (*Land Area Occupation Ratio*): rappresenta il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico ( $S_{pv}$ ) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico ( $S_{tot}$ ), espresso in percentuale:

$$LAOR = S_{pv}/S_{tot} * 100$$

In particolare con  $S_{pv}$  si intende la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico, somma delle superficie individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice).

Tale requisito garantisce la continuità dell'attività agricola in termini di "densità" e "porosità" dell'impianto in progetto limitando di fatto la superficie occupata dai moduli rispetto a quella totale del sistema agrivoltaico.



### 11.1.1. Individuazione delle tessere all'interno dei singoli lotti di impianto

In ottemperanza a quanto indicato nelle linee guida del Mite, al fine di procedere con la verifica del requisito A, nei punti A.1 e A.2, sono state individuate all'interno di ciascun lotto di impianto le tessere costituenti.

In particolare, vista l'orografia variegata dei luoghi, tranne che nei lotti L1 ed L4, caratterizzati da una sola tessera, in tutti gli altri casi (lotti L2, L3, L5, L6, L7 ed L8) sono state individuate diverse tessere.

Nel seguito dell'analisi ciascuna tessera sarà definita da una sigla univoca costituita dal codice del lotto (L1, L2, L3,...) e dal codice della tessera (T1, T2, T3,...) unite da "underscore". A titolo esemplificativo la tessera n.3 (T3) del lotto numero 4 (L4) sarà individuato dalla sigla L4\_T3.

Si riportano di seguito, per ciascun Lotto in cui è suddiviso l'impianto, il particolare degli schemi di suddivisione in Tessere, con indicazione (mediante campitura alternata gialla e blu) della superficie totale del sistema agrivoltaico  $S_{tot}$  considerata per la valutazione dei requisiti normativi.

Tale superficie, misurata graficamente, rappresenta il dato a base del calcolo del LAOR e della S.agricola delle singole tessere e risulterà indicata nelle tabelle che seguono come "Stot TESSERA".

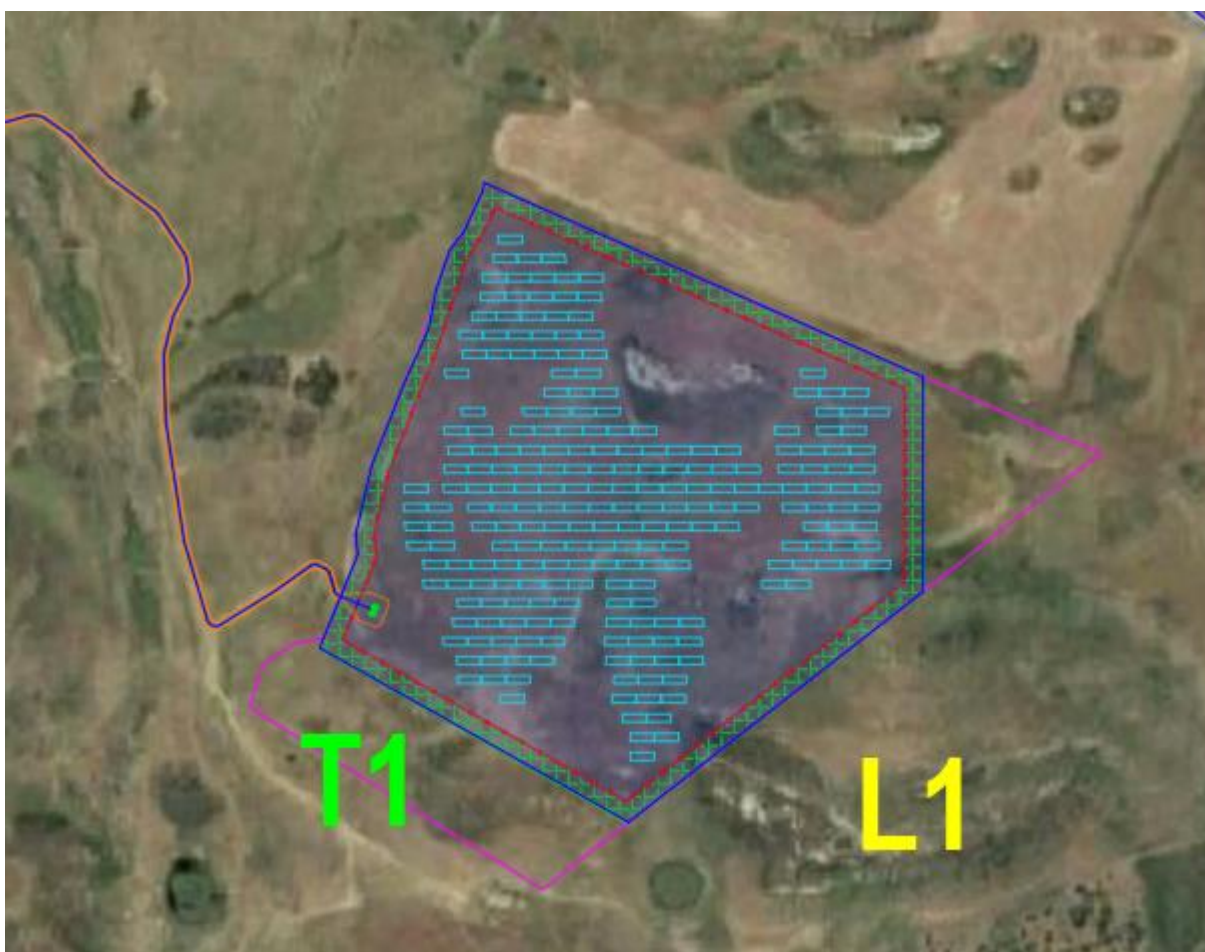


Figura 35 - Lotto 1 – Individuazione delle tessere costituenti il lotto con indicazione della Stot di ciascuna tessera

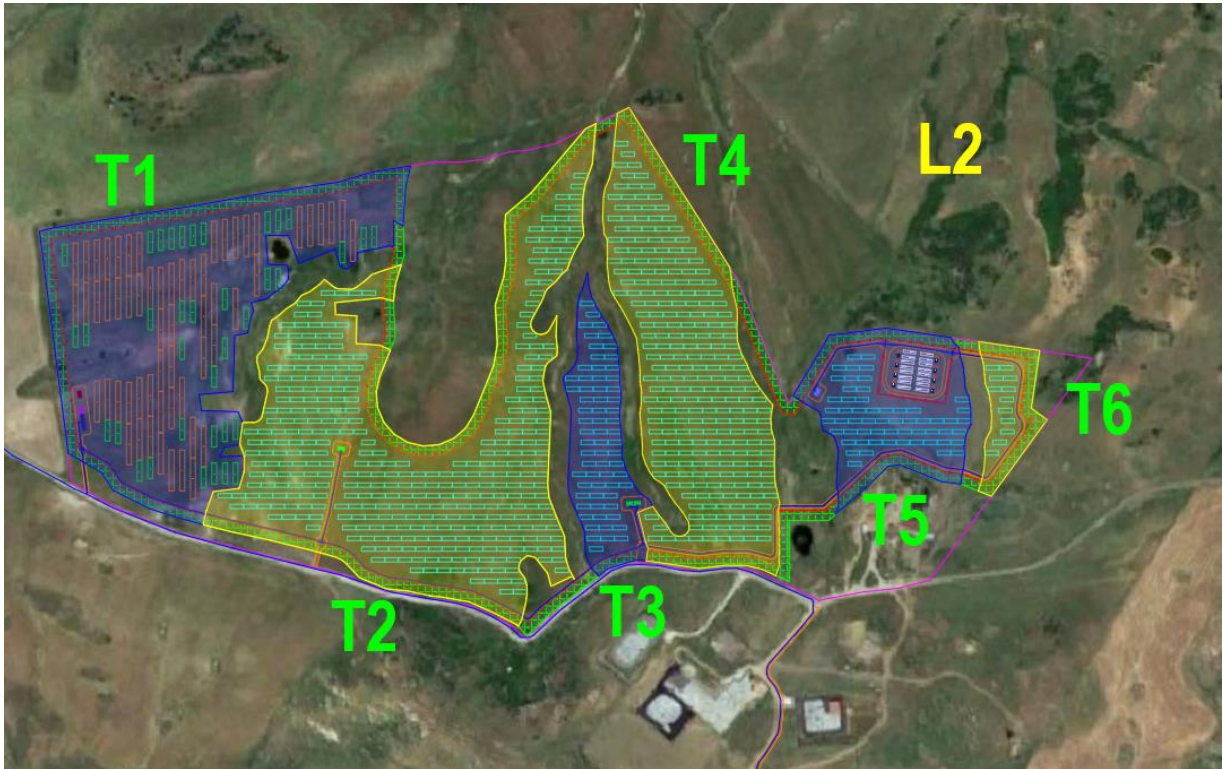


Figura 36 - Lotto 2 - Individuazione delle tessere costituenti il lotto con indicazione della Stot di ciascuna tessera

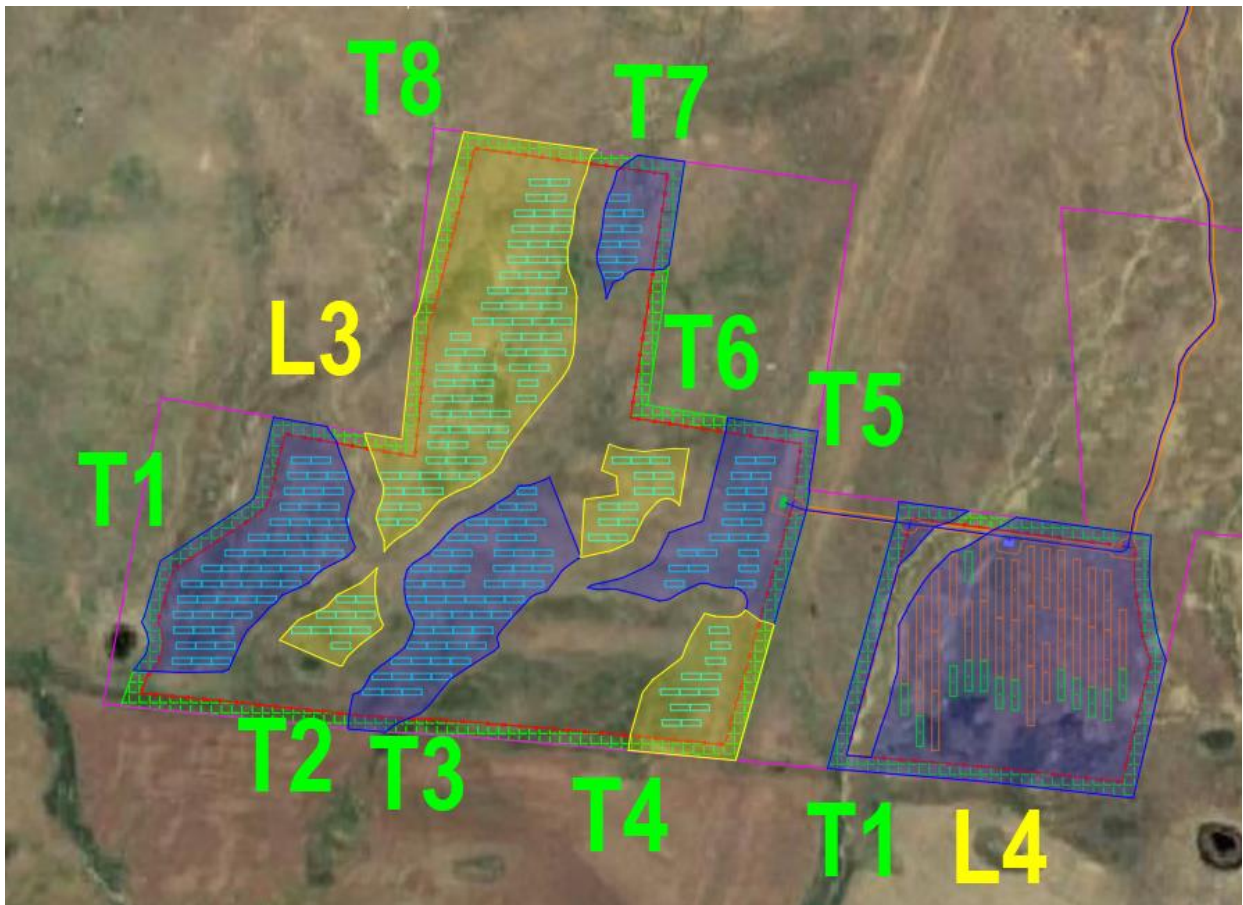


Figura 37 - Lotti 3 e 4 - Individuazione delle tessere costituenti il lotto con indicazione della Stot di ciascuna tessera

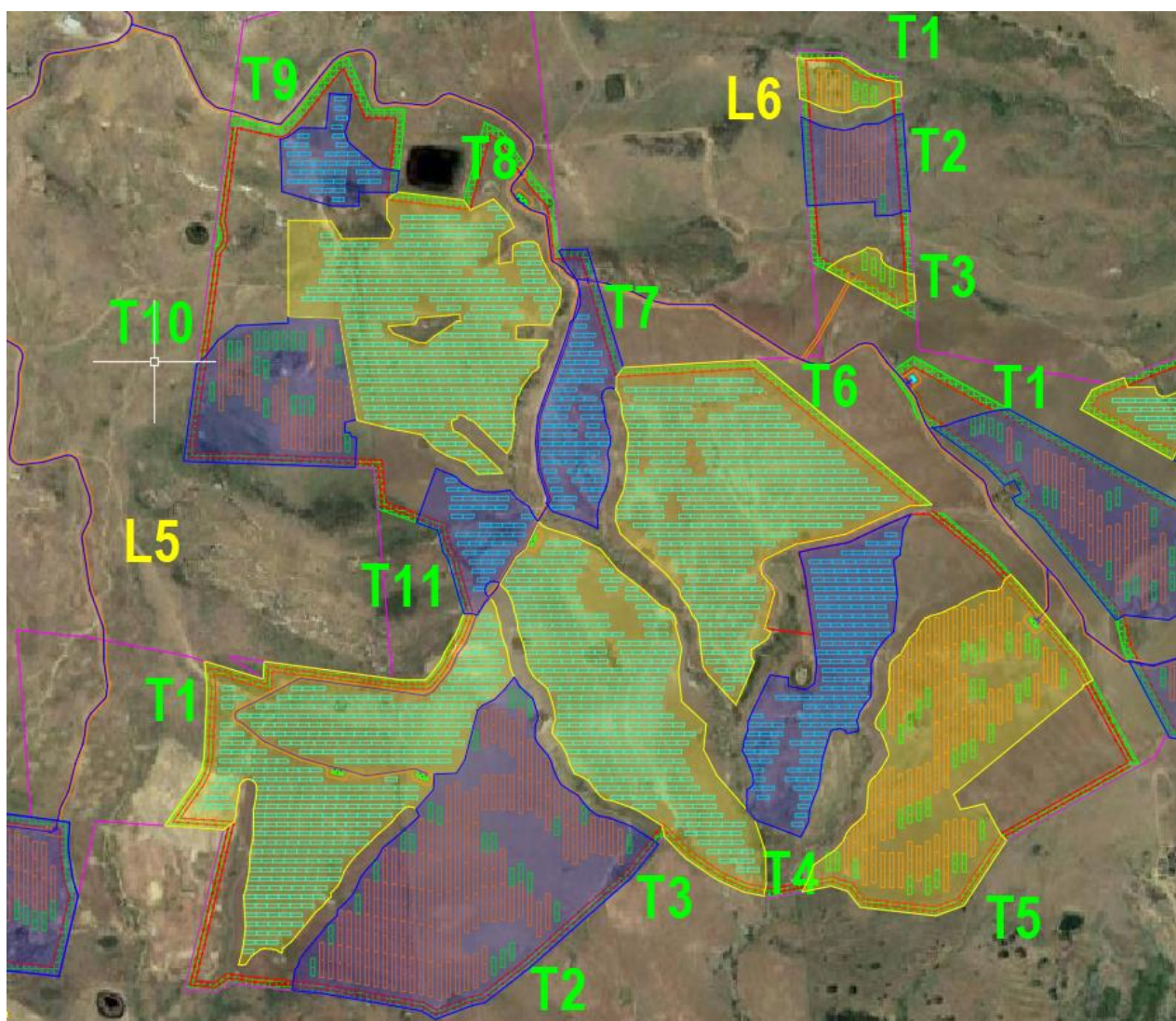


Figura 38 - Lotti 5 e 6 - Individuazione delle tessere costituenti il lotto con indicazione della Stot di ciascuna tessera

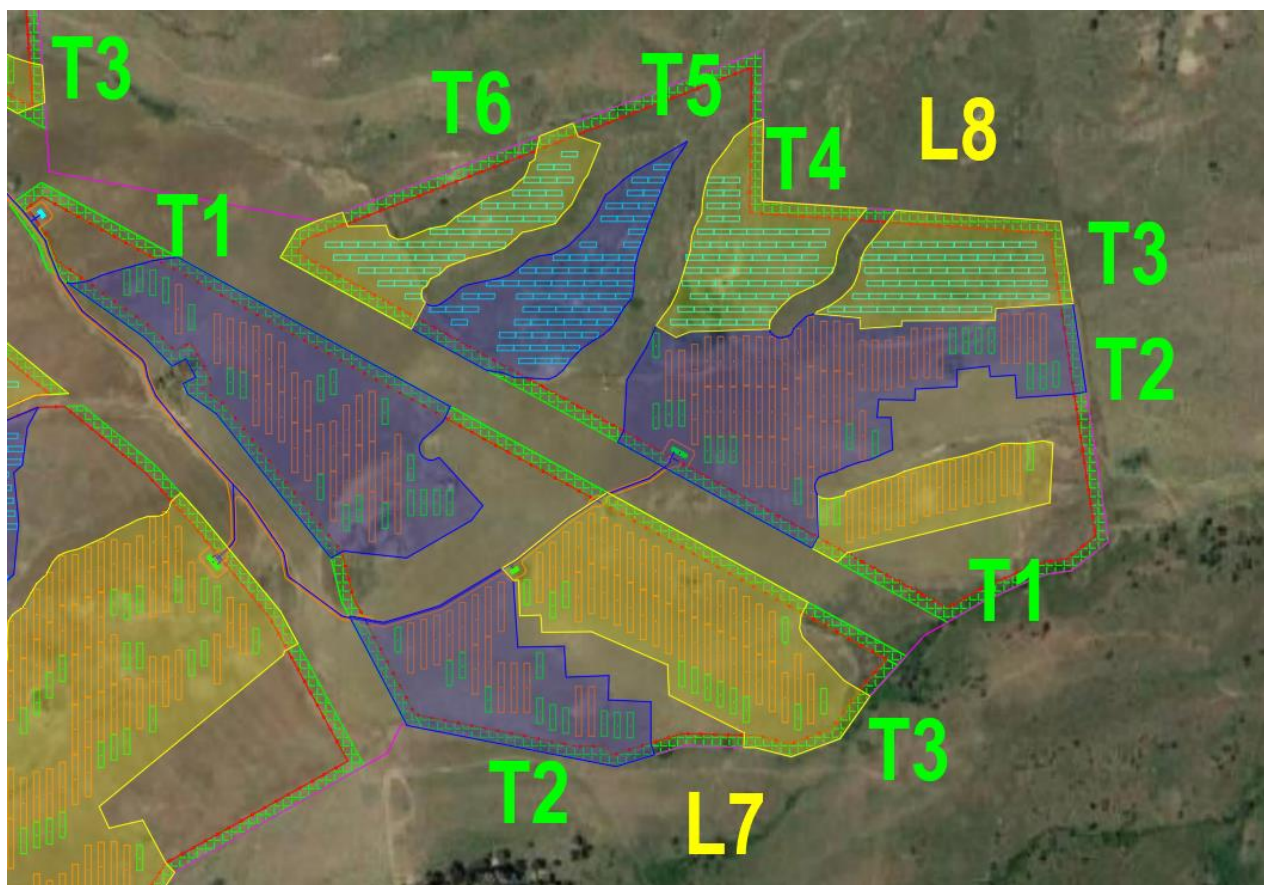


Figura 39 - Lotti 7 e 8 - Individuazione delle tessere costituenti il lotto con indicazione della Stot di ciascuna tessera

### 11.1.2. Elaborazione dati per la verifica del requisito A (A.1 e A.2)

Nelle tabelle seguenti sono sintetizzate le elaborazioni per il calcolo del LAOR (previa definizione della superficie totale di ingombro dei moduli  $S_{pv}$ ) e della  $S_{agricola}$  di tutte le tessere individuate per ciascun lotto.

In particolare, stante la scelta di posizionare i moduli fotovoltaici con altezza minima da terra superiore a 1,30 m per garantire la coltivazione dei terreni ed il libero passaggio del pascolo al di sotto delle strutture portamoduli (sia tracker che fisse), per ciascuna tessera la superficie agricola deriverà dalla superficie totale depurata delle aree occupate dalle strutture di fondazione, della viabilità di servizio e dei locali tecnici (inverter, cabine e strutture BESS) a servizio dell'impianto agrovoltaico.

## LOTTO 1

### VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	$S_{pv}$ SINGOLA STRUTTURA MQ	QUANTITA' STRUTTURE	$S_{pv}$ PER TIPOLOGIA MQ	$S_{pv}$ TOTALE TESSERA MQ	$S_{tot}$ TESSERA MQ	LAOR TESSERA
L1_T1	A FISSE 2 X 10	63,14	235,00	14.838,79	14.838,79	74.161,63	0,20
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			

### VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	$S_{tot}$ TESSERA MQ	$S_{agricola}$ TESSERA MQ	$S_{agricola}/S_{tot}$ TESSERA
L1_T1	74.161,63	66.879,04	0,93

## LOTTO 2

### VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	Spv SINGOLA STRUTTURA MQ	QUANTITA' STRUTTURE	Spv PER TIPOLOGIA MQ	Spv TOTALE TESSERA MQ	Stot TESSERA MQ	LAOR TESSERA
L2_T1	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	15.059,87	62.144,91	0,24
	B TRACKER 2 X 15	98,71	37,00	3.652,16			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	59,00	11.407,71			
L2_T2	A FISSE 2 X 10	63,14	361,00	22.794,91	22.794,91	76.278,87	0,30
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L2_T3	A FISSE 2 X 10	63,14	66,00	4.167,49	4.167,49	13.452,13	0,31
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L2_T4	A FISSE 2 X 10	63,14	249,00	15.722,81	15.722,81	45.368,19	0,35
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L2_T5	A FISSE 2 X 10	63,14	57,00	3.599,20	3.599,20	20.652,46	0,17
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L2_T6	A FISSE 2 X 10	63,14	12,00	757,73	757,73	6.099,60	0,12
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			

### VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	Stot TESSERA MQ	Sagricola TESSERA MQ	S.agricola/Stot TESSERA
L2_T1	62.144,91	57.757,91	0,93
L2_T2	76.278,87	69.334,30	0,91
L2_T3	13.452,13	11.820,01	0,88
L2_T4	45.368,19	42.593,07	0,94
L2_T5	20.652,46	14.975,00	0,73
L2_T6	6.099,60	4.786,50	0,78

### LOTTO 3

#### VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S <sub>pv</sub> SINGOLA STRUTTURA MQ	QUANTITA' STRUTTURE	S <sub>pv</sub> PER TIPOLOGIA MQ	S <sub>pv</sub> TOTALE TESSERA MQ	Stot TESSERA MQ	LAOR TESSERA
L3_T1	A FISSE 2 X 10	63,14	56,00	3.536,05	3.536,05	13.079,65	0,27
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L3_T2	A FISSE 2 X 10	63,14	10,00	631,44	631,44	2.175,30	0,29
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L3_T3	A FISSE 2 X 10	63,14	58,00	3.662,34	3.662,34	11.387,80	0,32
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L3_T4	A FISSE 2 X 10	63,14	12,00	757,73	757,73	6.353,90	0,12
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L3_T5	A FISSE 2 X 10	63,14	21,00	1.326,02	1.326,02	9.421,90	0,14
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L3_T6	A FISSE 2 X 10	63,14	13,00	820,87	820,87	3.153,70	0,26
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L3_T7	A FISSE 2 X 10	63,14	10,00	631,44	631,44	3.758,25	0,17
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L3_T8	A FISSE 2 X 10	63,14	80,00	5.051,50	5.051,50	23.542,15	0,21
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			

#### VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	Stot TESSERA MQ	S <sub>agricola</sub> TESSERA MQ	S <sub>agricola</sub> /Stot TESSERA
L3_T1	13.079,65	12.497,59	0,96
L3_T2	2.175,30	2.066,52	0,95
L3_T3	11.387,80	10.725,00	0,94
L3_T4	6.353,90	6.208,20	0,98
L3_T5	9.421,90	8.959,50	0,95
L3_T6	3.153,70	3.016,29	0,96
L3_T7	3.758,25	3.654,60	0,97
L3_T8	23.542,15	20.048,80	0,85

### LOTTO 4

#### VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S <sub>pv</sub> SINGOLA STRUTTURA MQ	QUANTITA' STRUTTURE	S <sub>pv</sub> PER TIPOLOGIA MQ	S <sub>pv</sub> TOTALE TESSERA MQ	S <sub>tot</sub> TESSERA MQ	LAOR TESSERA
L4_T1	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	6.598,31	32.218,70	0,20
	B TRACKER 2 X 15	98,71	12,00	1.184,48			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	28,00	5.413,83			

#### VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	S <sub>tot</sub> TESSERA MQ	S <sub>agricola</sub> TESSERA MQ	S <sub>agricola</sub> /S <sub>tot</sub> TESSERA
L4_T1	32.218,70	29.369,96	0,98

### LOTTO 5

#### VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S <sub>pv</sub> SINGOLA STRUTTURA MQ	QUANTITA' STRUTTURE	S <sub>pv</sub> PER TIPOLOGIA MQ	S <sub>pv</sub> TOTALE TESSERA MQ	S <sub>tot</sub> TESSERA MQ	LAOR TESSERA
L5_T1	A FISSE 2 X 10	63,14	362,00	22.858,06	22.858,06	72.608,58	0,31
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L5_T2	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	22.864,17	77.661,70	0,29
	B TRACKER 2 X 15	98,71	24,00	2.368,97			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	106,00	20.495,21			
L5_T3	A FISSE 2 X 10	63,14	306,00	19.322,00	19.322,00	58.632,67	0,33
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L5_T4	A FISSE 2 X 10	63,14	158,00	9.976,72	9.976,72	31.991,63	0,31
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L5_T5	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	16.985,25	61.452,07	0,28
	B TRACKER 2 X 15	98,71	33,00	3.257,33			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	71,00	13.727,92			
L5_T6	A FISSE 2 X 10	63,14	375,00	23.678,93	23.678,93	70.884,28	0,33
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L5_T7	A FISSE 2 X 10	63,14	75,00	4.735,79	4.735,79	18.800,28	0,25
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L5_T8	A FISSE 2 X 10	63,14	339,00	21.405,75	21.405,75	62.235,25	0,34
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L5_T9	A FISSE 2 X 10	63,14	39,00	2.462,61	2.462,61	9.642,15	0,26
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L5_T10	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	6.223,80	29.265,80	0,21
	B TRACKER 2 X 15	98,71	18,00	1.776,73			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	23,00	4.447,07			
L5_T11	A FISSE 2 X 10	63,14	42,00	2.652,04	2.652,04	12.466,75	0,21
	B TRACKER 2 X 15	98,71	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			



## VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

<b>CODICE TESSERA</b>	<b>Stot TESSERA MQ</b>	<b>Sagricola TESSERA MQ</b>	<b>S.agricola/Stot TESSERA</b>
L5_T1	72.608,58	64.611,18	0,89
L5_T2	77.661,70	73.762,27	0,95
L5_T3	58.632,67	54.471,00	0,93
L5_T4	31.991,63	30.246,30	0,95
L5_T5	61.452,07	59.362,52	0,97
L5_T6	70.884,28	65.757,18	0,93
L5_T7	18.800,28	16.683,30	0,89
L5_T8	62.235,25	58.541,85	0,94
L5_T9	9.642,15	8.783,00	0,91
L5_T10	29.265,80	25.026,58	0,86
L5_T11	12.466,75	11.506,00	0,92

## LOTTO 6

### VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	Spv SINGOLA STRUTTURA MQ	QUANTITA' STRUTTURE	Spv PER TIPOLOGIA MQ	Spv TOTALE TESSERA MQ	Stot TESSERA MQ	LAOR TESSERA
L6_T1	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	1.069,53	5.398,17	0,20
	B TRACKER 2 X 15	98,71	3,00	296,12			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	4,00	773,40			
L6_T2	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	2.805,62	11.502,38	0,24
	B TRACKER 2 X 15	98,71	1,00	98,71			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	14,00	2.706,91			
L6_T3	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	394,83	3.723,57	0,11
	B TRACKER 2 X 15	98,71	4,00	394,83			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			

### VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	Stot TESSERA MQ	Sagricola TESSERA MQ	S.agricola/Stot TESSERA
L6_T1	5.398,17	4.814,63	0,89
L6_T2	11.502,38	11.093,85	0,96
L6_T3	3.723,57	3.336,97	0,90

## LOTTO 7

### VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	Spv SINGOLA STRUTTURA MQ	QUANTITA' STRUTTURE	Spv PER TIPOLOGIA MQ	Spv TOTALE TESSERA MQ	Stot TESSERA MQ	LAOR TESSERA
L7_T1	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	7.095,91	34.495,07	0,21
	B TRACKER 2 X 15	98,71	19,00	1.875,43			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	27,00	5.220,48			
L7_T2	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	3.986,04	19.861,57	0,20
	B TRACKER 2 X 15	98,71	11,00	1.085,78			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	15,00	2.900,27			
L7_T3	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	8.531,82	29.722,13	0,29
	B TRACKER 2 X 15	98,71	12,00	1.184,48			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	38,00	7.347,34			

### VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	Stot TESSERA MQ	Sagricola TESSERA MQ	S.agricola/Stot TESSERA
L7_T1	34.495,07	33.628,80	0,97
L7_T2	19.861,57	15.999,60	0,81
L7_T3	29.722,13	27.223,73	0,92

## LOTTO 8

### VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S <sub>pv</sub> SINGOLA STRUTTURA MQ	QUANTITA' STRUTTURE	S <sub>pv</sub> PER TIPOLOGIA MQ	S <sub>pv</sub> TOTALE TESSERA MQ	Stot TESSERA MQ	LAOR TESSERA
L8_T1	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	3.002,32	10.172,80	0,30
	B TRACKER 2 X 15	98,47	3,00	295,40			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	14,00	2.706,91			
L8_T2	A FISSE 2 X 10	63,14	0,00	0,00	11.148,16	36.807,17	0,30
	B TRACKER 2 X 15	98,47	17,00	1.673,96			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	49,00	9.474,20			
L8_T3	A FISSE 2 X 10	63,14	65,00	4.104,35	4.104,35	13.898,90	0,30
	B TRACKER 2 X 15	98,47	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L8_T4	A FISSE 2 X 10	63,14	67,00	4.230,63	4.230,63	13.968,78	0,30
	B TRACKER 2 X 15	98,47	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L8_T5	A FISSE 2 X 10	63,14	74,00	4.672,64	4.672,64	15.466,35	0,30
	B TRACKER 2 X 15	98,47	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			
L8_T6	A FISSE 2 X 10	63,14	53,00	3.346,62	3.346,62	13.053,21	0,26
	B TRACKER 2 X 15	98,47	0,00	0,00			
	C TRACKER 2 X 30	193,35	0,00	0,00			

### VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	Stot TESSERA MQ	S <sub>agricola</sub> TESSERA MQ	S <sub>agricola</sub> /Stot TESSERA
L8_T1	10.172,80	9.703,71	0,97
L8_T2	36.807,17	34.733,63	0,97
L8_T3	13.898,90	12.671,75	0,95
L8_T4	13.968,78	13.187,89	0,95
L8_T5	15.466,35	14.629,77	0,95
L8_T6	13.053,21	11.330,72	0,96

Le elaborazioni rappresentate nelle tabelle precedenti dimostrano come i requisiti A.1 ed A.2 previsti dalla *Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici* del MITE siano rispettati per tutte le tessere ricomprese nei lotti costituenti l'impianto in progetto.

In particolare, per ciascuna tessera risulta:

$$A.1) S_{\text{agricola}} \geq 0,7 S_{\text{tot}}$$

$$A.2) LAOR = S_{\text{pv}} / S_{\text{tot}} \leq 0,4$$

### 11.2. Verifica del requisito B

Come anticipato il sistema agrivoltaico deve essere esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e di prodotti agricoli.

Nel corso della vita tecnica utile doveanno essere rispettate le condizioni di reale integrazione tra l'attività agricola e la produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate le seguenti condizioni:

- B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento, monitorando nel corso della fase di esercizio dell'impianto:
- a) l'esistenza e la resa della coltivazione;
  - b) il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Per verificare il rispetto del requisito B.1 l'impianto dovrà dotarsi di un sistema di monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte le specifiche indicate al requisito D (il requisito D.2 nello specifico).

- B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard ed il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.2 la produzione specifica di un impianto agrivoltaico ( $FV_{\text{agri}}$  in GWh/ha/anno) paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ( $FV_{\text{standard}}$  in GWh/ha/anno) non dovrebbe essere inferiore al **60%** di quest'ultimo:

$$FV_{\text{agri}} \geq 0,6 \cdot FV_{\text{standard}}$$

Per fotovoltaico standard ( $FV_{\text{standard}}$ ) si intende un impianto fotovoltaico di riferimento caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud ed inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico di progetto.

**11.2.1. Verifica del requisito B.1**

Come anticipato in precedenza nel presente documento, la verifica del requisito B.1, così come il successivo monitoraggio (Requisito D.2) può essere notevolmente semplificato dall'implementazione della "tabella del piano colturale del lotto" che può essere compilata acquisendo i dati delle colture, mediante sopralluogo diretto in campo o rilevandoli dal fascicolo aziendale.

Nel caso occorra, vanno aggiornati anche i valori delle produzionistandard (PS) di ciascuna coltura. In genere le regioni aggiornano il dato periodicamente. Le relative tabelle si possono reperire anche sul sito della RICA (Rete di Informazione Contabile Agricola).

Di seguito si riporta un estratto della tabella dei valori di PS della Regione Sicilia del 2017.

Regione_P. A.	COD_PRODUCT	Rubrica_RI CA	Descrizione_Rubrica	SOC_E UR	UM
Sicilia	C1110T	D01	Frumento tenero e spelta	630	EUR_per_ha
Sicilia	C1120T	D02	Frumento duro	955	EUR_per_ha
Sicilia	C1200T	D03	Segale	426	EUR_per_ha
Sicilia	C1300T	D04	Orzo	754	EUR_per_ha
Sicilia	C1400T	D05	Avena	507	EUR_per_ha
Sicilia	C1500T	D06	Mais	1.386	EUR_per_ha
Sicilia	C2000T	D07	Riso	1.096	EUR_per_ha
Sicilia	C1600T_C1700T_C1 900T	D08	Altri cereali da granella (sorgo, miglio, panico, farro, ecc.)	1.100	EUR_per_ha
Sicilia	P0000T	D09	Leguminose da granella - totale	1.273	EUR_per_ha
Sicilia	P1000T	D09A	Leguminose da granella (piselli, fave e favette, lupini dolci)	1.045	EUR_per_ha
Sicilia	R1000T	D10	Patate (comprese le patate primaticce e da semina)	10.238	EUR_per_ha
Sicilia	R2000T	D11	Barbabietola da zucchero	2.386	EUR_per_ha
Sicilia	R9000T	D12	Piante sarchiate foraggere	3.514	EUR_per_ha
Sicilia	V0000_S0000T	D14	Orticole - all'aperto	13.326	EUR_per_ha
Sicilia	V0000_S0000TO	D14A	Orticole - all'aperto - in pieno campo	12.760	EUR_per_ha
Sicilia	V0000_S0000TK	D14B	Orticole - all'aperto - in orto industriale	13.884	EUR_per_ha
Sicilia	V0000_S0000S	D15	Orticole - in serra	48.560	EUR_per_ha
Sicilia	N0000T	D16	Fiori e piante ornamentali - all'aperto	98.670	EUR_per_ha
Sicilia	N0000S	D17	Fiori e piante ornamentali - in serra	187.154	EUR_per_ha
Sicilia	G0000T	D18	Piante raccolte verdi	613	EUR_per_ha
Sicilia	G1000T	D18A	Prati avvicendati (medica, sulla, trifoglio, lupinella, ecc.)	317	EUR_per_ha
Sicilia	G9100T_G9900T	D18B	Altre foraggere avvicendate	326	EUR_per_ha
Sicilia	G3000T	D18C	Altre foraggere: Mais verde	1.104	EUR_per_ha
Sicilia	G2000T	D18D	Altre foraggere: Leguminose	479	EUR_per_ha

Regione_P. A.	COD_PRODUCT	Rubrica_RI CA	Descrizione_Rubrica	SOC_E UR	UM
Sicilia	E0000T	D19	Semi e piantine seminativi	5.363	EUR_per_ha
Sicilia	ARA99T_ARA09S	D20	Altre colture per seminativi	1.145	EUR_per_ha
Sicilia	Q0000T	D21	Terreni a riposto o a set-aside senza aiuto	-	EUR_per_ha
Sicilia	I3000T	D23	Tabacco	8.882	EUR_per_ha
Sicilia	I4000T	D24	Luppolo	10.175	EUR_per_ha
Sicilia	I1150_2300T	D25	Cotone	1.400	EUR_per_ha
Sicilia	I1110T	D26	Colza e ravizzone	413	EUR_per_ha
Sicilia	I1120T	D27	Girasole	570	EUR_per_ha
Sicilia	I1130T	D28	Soia	872	EUR_per_ha
Sicilia	I1140T	D29	Lino da olio	1.379	EUR_per_ha
Sicilia	I1190T	D30	Altre oleaginose erbacee	2.310	EUR_per_ha
Sicilia	I2100T	D31	Lino da fibra	1.195	EUR_per_ha
Sicilia	I2200T	D32	Canapa	1.169	EUR_per_ha
Sicilia	I2900T	D33	Altre colture tessili	1.152	EUR_per_ha
Sicilia	I5000T	D34	Piante aromatiche, medicinali e da condimento	27.010	EUR_per_ha
Sicilia	I6000T_I9000T	D35	Altre piante industriali	1.760	EUR_per_ha
Sicilia	J1000T	F01	Prati permanenti e pascoli	315	EUR_per_ha
Sicilia	J2000T	F02	Pascoli magri	156	EUR_per_ha
Sicilia	J3000TE	F03	Prati e pascoli permanenti non in uso	-	EUR_per_ha
Sicilia	K0000T_UAA09S	F04	Orti familiari	-	EUR_per_ha
Sicilia	F1000T	G01A	Frutteti - di origine temperata	8.800	EUR_per_ha
Sicilia	F2000T	G01B	Frutteti - di origine sub-tropicale	8.699	EUR_per_ha
Sicilia	F4000T	G01C	Frutteti - frutta a guscio	2.071	EUR_per_ha
Sicilia	F3000T	G01D	Bacche (piccoli frutti)	12.474	EUR_per_ha
Sicilia	F1100T	G01E	Pomacee	9.327	EUR_per_ha
Sicilia	F1200T	G01F	Drupacee	7.387	EUR_per_ha
Sicilia	T0000T	G02	Agrumeti	7.292	EUR_per_ha
Sicilia	O1100T	G03A	Oliveti - per olive da tavola	8.815	EUR_per_ha
Sicilia	O1910T	G03B	Oliveti - per olive da olio (olio)	1.522	EUR_per_ha
Sicilia	W1110T	G04A	Vigneti - per uva da vino di qualità DOP	9.671	EUR_per_ha
Sicilia	W1190T	G04B	Vigneti - per uva da vino comune	6.787	EUR_per_ha
Sicilia	W1200T	G04C	Vigneti - per uva da tavola	11.621	EUR_per_ha

Regione_P. A.	COD_PRODUCT	Rubrica_RI CA	Descrizione_Rubrica	SOC_E UR	UM
Sicilia	W1300T	G04D	Vigneti per uva passa	12.250	EUR_per_ha
Sicilia	W1120T	G04E	Vigneti - per uva da vino di qualità IGP	9.671	EUR_per_ha
Sicilia	W1100T	G04F	Vigneti da vino	8.664	EUR_per_ha
Sicilia	L0000T	G05	Vivai	54.230	EUR_per_ha
Sicilia	X0000T	G06	Altre colture permanenti - Alberi di Natale	1.860	EUR_per_ha
Sicilia	PECR9_H9000T	G06	Altre colture permanenti	1.860	EUR_per_ha
Sicilia	PECRS	G07	Colture permanenti in serra (Frutteti - di or.temp.)	31.392	EUR_per_ha
Sicilia	U1000	I02	Funghi coltivati sotto copertura (100 mq) - 7,2 raccolti	38.556	EUR_per_100_m2
Sicilia	C_1	J01	Equini	-	EUR_per_capo
Sicilia	A2010	J02	Bovini maschi e femmine meno di 1 anno	1.265	EUR_per_capo
Sicilia	A2120	J03	Bovini maschi da 1 a meno di 2 anni	451	EUR_per_capo
Sicilia	A2220	J04	Bovini femmine da 1 a meno di 2 anni	335	EUR_per_capo
Sicilia	A2130	J05	Bovini maschi d 2 anni e più	382	EUR_per_capo
Sicilia	A2230	J06	Giovenche di 2 anni e più anni	405	EUR_per_capo
Sicilia	A2300F	J07	Vacche da latte	1.671	EUR_per_capo
Sicilia	A2300G	J08	Altre vacche (vacche nutrici, vacche da riforma)	689	EUR_per_capo
Sicilia	A4110K	J09A	Pecore	276	EUR_per_capo
Sicilia	A4120	J09B	Ovini - altri (arieti e agnelli)	223	EUR_per_capo
Sicilia	A4210K	J10A	Capre	298	EUR_per_capo
Sicilia	A4220	J10B	Caprini - altri	90	EUR_per_capo
Sicilia	A3110	J11	Suini - lattinzoli < 20 Kg	442	EUR_per_capo
Sicilia	A3120	J12	Suini - scrofe da riproduzione > 50 Kg	1.839	EUR_per_capo
Sicilia	A3130	J13	Suini - altri (verri e suini da ingrasso > 20 Kg)	724	EUR_per_capo
Sicilia	A5140	J14	Polli da carne (broilers)	2.068	EUR_per_100_c api
Sicilia	A5110O	J15	Galline ovaiole	3.058	EUR_per_100_c api
Sicilia	A5230	J16A	Tacchini	5.420	EUR_per_100_c api
Sicilia	A5220	J16B	Oche	2.893	EUR_per_100_c api
Sicilia	A5210	J16B	Anatre	3.156	EUR_per_100_c api
Sicilia	A5410	J16C	Struzzi	52.500	EUR_per_100_c api
Sicilia	A5240_5300	J16D	Altro pollame (faraone, ecc.)	1.110	EUR_per_100_c api
Sicilia	A6111	J17	Conigli - fattrici	70	EUR_per_capo
Sicilia	A6710R	J18	Api (alveare)	220	EUR_per_alveare



Regione_P. A.	COD_PRODUCT	Rubrica_RI CA	Descrizione_Rubrica	SOC_E UR	UM
Sicilia	A2300	J19	Vacche	1.204	EUR_per_capo
Sicilia	A2410	J20	Bufale	1.671	EUR_per_capo

Confrontando la tabella del piano colturale del lotto relativa allo stato ante progetto con quella relativa allo stato post realizzazione dell'impianto, il requisito B.1 sarà stato rispettato se la Produzione Standard Totale (PST) e la Dimensione Economica del lotto nello stato post realizzazione dell'impianto si mantengono maggiori o uguali al valore dei medesimi parametri ante progetto.

Nella fattispecie, le tabelle nello stato ante progetto sono state redatte ricavando i dati direttamente dai fascicoli aziendali 2022, come evidenziato nei paragrafi precedenti.

Le tabelle nello stato post progetto, invece, essendo ancora in una fase progettuale, sono redatte su base estimativa in quanto non ci sono ancora i dati produttivi dei lotti nel caso di impianto in esercizio.

Stabilito, pertanto, che non ci sarà bisogno di sconvolgere l'indirizzo e l'ordinamento produttivo in quanto sostanzialmente non ci saranno grandi cambiamenti nell'organizzazione aziendale dopo la realizzazione dell'impianto, le tabelle dei piani colturali dei lotti post impianto sono state stimate assumendo che si verificheranno semplicemente le seguenti due condizioni, già anticipate nei paragrafi precedenti:

1. si provvederà a migliorare quanta più superficie possibile da pascoli magri a prati permanenti e pascoli, mettendo in atto le attività sommariamente descritte nei paragrafi precedenti; si è stimato che può essere recuperata circa il 50% della superficie a pascoli magri presente ante operam nei lotti di impianto;
2. saranno introdotte arnie da apicoltura in numero di 1 ogni ettaro, o frazione di ettaro, all'interno della fascia di mitigazione.

Con tali premesse sono state redatte e messe a confronto per ciascun lotto, le tabelle in condizioni ante e post realizzazione dell'impianto.

*Lotto 1 - Piano colturale ante progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 1	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	0,32	Ha	157,00	50,44
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	0,00	Ha	317,00	0,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	6,54	Ha	713,08	4.663,55
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
		SAU TOTALE	6,86	Ha	Dim. Econom. Lotto

*Lotto 1 - Piano colturale post progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 1	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA POST PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	0,16	Ha	157,00	24,47
	PRATI PASCOLI (PERMANENTI)	0,16	Ha	315,00	49,09
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	0,00	Ha	317,00	0,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	6,34	Ha	713,08	4.523,64
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
	ARNIE - API	1,00	N.	220,00	220,00
	SAU TOTALE	6,66	Ha	Dim. Econom. Lotto	4.817,20

*Lotto 2 - Piano colturale ante progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.	
LOTTO 2	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>					
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	0,66	Ha	157,00	104,25	
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	3,95	Ha	1235,08	4.877,69	
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	2,80	Ha	1.273,00	3.568,60	
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	15,19	Ha	317,00	4.814,25	
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	3,18	Ha	713,08	2.264,82	
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00	
		SAU TOTALE	25,78	Ha	Dim. Econom. Lotto	15.629,61

*Lotto 2 - Piano colturale post progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 2	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA POST PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	0,32	Ha	157,00	50,24
	PRATI PASCOLI (PERMANENTI)	0,32	Ha	315,00	100,80
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	3,79	Ha	1235,08	4.682,58
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	2,69	Ha	1.273,00	3.425,86
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	14,58	Ha	317,00	4.621,68
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	3,05	Ha	713,08	2.174,22
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
	ARNIE - API	3,00	N.	220,00	660,00
	SAU TOTALE	24,75	Ha	Dim. Econom. Lotto	15.715,38

*Lotto 3 - Piano colturale ante progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.	
LOTTO 3	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>					
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	3,35	Ha	157,00	525,95	
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00	
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,0000	Ha	1.273,00	0,00	
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	0,00	Ha	317,00	0,00	
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	1,98	Ha	713,08	1.408,34	
	FRUMENTO DURO	6,30	Ha	933,11	5.873,95	
		<b>SAU TOTALE</b>	<b>11,62</b>	<b>Ha</b>	<b>Dim. Econom. Lotto</b>	<b>7.808,24</b>

*Lotto 3 - Piano colturale post progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 3	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA POST PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	1,64	Ha	157,00	257,48
	PRATI PASCOLI (PERMANENTI)	1,64	Ha	315,00	516,60
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	0,00	Ha	317,00	0,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	1,94	Ha	713,08	1.380,17
	FRUMENTO DURO	6,17	Ha	933,11	5.756,48
	ARNIE - API	2,00	N.	220,00	440,00
	<b>SAU TOTALE</b>	<b>11,38</b>	<b>Ha</b>	<b>Dim. Econom. Lotto</b>	<b>8.350,72</b>

*Lotto 4 - Piano colturale ante progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 4	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	0,66	Ha	157,00	104,26
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,0000	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	0,00	Ha	317,00	0,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,16	Ha	713,08	116,30
	FRUMENTO DURO	2,54	Ha	933,11	2.372,35
		SAU TOTALE	3,37	Ha	Dim. Econom. Lotto

*Lotto 4 - Piano colturale post progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 4	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA POST PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	0,33	Ha	157,00	51,03
	PRATI PASCOLI (PERMANENTI)	0,33	Ha	315,00	102,38
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	0,00	Ha	317,00	0,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,16	Ha	713,08	113,98
	FRUMENTO DURO	2,49	Ha	933,11	2.324,90
	ARNIE - API	1,00	N.	220,00	220,00
	SAU TOTALE	3,30	Ha	Dim. Econom. Lotto	2.812,28

*Lotto 5 - Piano colturale ante progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
LOTTO 5	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	14,80	Ha	157,00	2.323,71
		3,51	Ha	1235,08	4.335,12
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)				
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	13,2754	Ha	1.273,00	16.899,58
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	6,01	Ha	317,00	1.905,17
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	4,46	Ha	713,08	3.180,34
	FRUMENTO DURO	22,88	Ha	933,11	21.348,16
		SAU TOTALE	64,93	Ha	Dim. Econom. Lotto

*Lotto 5 - Piano colturale post progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA POST PROGETTO</b>				
LOTTO 5	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	7,18	Ha	157,00	1.127,26
	PRATI PASCOLI (PERMANENTI)	7,18	Ha	315,00	2.261,70
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	3,40	Ha	1235,08	4.205,07
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	12,88	Ha	1.273,00	16.392,60
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	5,83	Ha	317,00	1.848,01
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	4,33	Ha	713,08	3.084,93
	FRUMENTO DURO	22,19	Ha	933,11	20.707,72
	ARNIE - API	5,00	N.	220,00	1.100,00
		SAU TOTALE	62,99	Ha	Dim. Econom. Lotto

*Lotto 6 - Piano colturale ante progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 6	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	2,56	Ha	157,00	402,20
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,0000	Ha	1.273,00	0,00
		0,00	Ha	317,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)				
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,60	Ha	713,08	424,28
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
		SAU TOTALE	3,16	Ha	Dim. Econom. Lotto

*Lotto 6 - Piano colturale post progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 6	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA POST PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	1,27	Ha	157,00	199,39
	PRATI PASCOLI (PERMANENTI)	1,27	Ha	315,00	400,05
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	0,00	Ha	317,00	0,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,59	Ha	713,08	420,04
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
	ARNIE - API	1,00	N.	220,00	220,00
	SAU TOTALE	3,13	Ha	Dim. Econom. Lotto	1.239,48

*Lotto 7 - Piano colturale ante progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 7	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	3,35	Ha	157,00	526,59
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	8,00	Ha	317,00	2.536,00
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,00	Ha	713,08	0,00
		0,00	Ha	933,11	0,00
	FRUMENTO DURO				
		SAU TOTALE	11,35	Ha	Dim. Econom. Lotto

*Lotto 7 - Piano colturale post progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 7	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA POST PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	1,64	Ha	157,00	257,48
	PRATI PASCOLI (PERMANENTI)	1,64	Ha	315,00	516,60
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	7,84	Ha	317,00	2.485,28
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,00	Ha	713,08	0,00
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
	ARNIE - API	2,00	N.	220,00	440,00
	SAU TOTALE	11,12	Ha	Dim. Econom. Lotto	3.699,36



*Lotto 8 - Piano colturale ante progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.	
LOTTO 8	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA ANTE PROGETTO</b>					
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	9,91	Ha	157,00	1.556,22	
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00	
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00	
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	5,69	Ha	317,00	1.803,73	
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,00	Ha	713,08	0,00	
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00	
		SAU TOTALE	15,60	Ha	Dim. Econom. Lotto	3.359,95

*Lotto 8 - Piano colturale post progetto*

	Coltura/Specie	Quantità	u.m.	Prod. Standard unit. €.	Prod. Standard tot. €.
LOTTO 8	<b>ORDINAMENTO COLTURALE AZIENDA POST PROGETTO</b>				
	PASCOLI MAGRI (PERMANENTI)	4,81	Ha	157,00	755,17
	PRATI PASCOLI (PERMANENTI)	4,81	Ha	315,00	1.515,15
	ALTRO FORAGGIO VERDE (AVENA, ORZO)	0,00	Ha	1235,08	0,00
	LEGUMINOSE DA GRANELLA (VECCIA)	0,00	Ha	1.273,00	0,00
	ALTRE PIANTE FOR. (SULLA, TRIFOG., VECCIA)	5,52	Ha	317,00	1.749,62
	ERBAI TEMPORANEI (ERBAI)	0,00	Ha	713,08	0,00
	FRUMENTO DURO	0,00	Ha	933,11	0,00
	ARNIE - API	2,00	N.	220,00	440,00
	SAU TOTALE	15,14	Ha	Dim. Econom. Lotto	4.459,94

Come si può rilevare dai dati riportati gli interventi di progetto previsti permettono di mantenere od anche migliorare la resa produttiva di tutti i lotti di impianto. Infatti, la dimensione economica nello stato post progetto risulta sempre maggiore o uguale alla dimensione economica dello stato ante progetto e pertanto risulta **confermato il rispetto del requisito B.1)** previsto dalle Linee Guida ministeriali in tutti i lotti di impianto.

In maniera cautelativa, nelle analisi svolte non si è tenuto conto né della potenziale produzione delle alberature fruttifere presenti all'interno della fascia di mitigazione, né della maggiore potenziale produzione legata alla possibilità di incrementare gli allevamenti per il miglioramento dei pascoli. Anaogamente si è trascurata anche la possibilità di introdurre nuove colture intensive in quelle zone dei lotti dove i terreni già caratterizzati da maggiore capacità potrebbero fruire di miglioramenti legati alle modificazioni microclimatiche indotte dalla presenza dei pannelli, oppure ancora dalla possibilità di introdurre molte più arnie rispetto al valore minimali previsto nel presente studio.

### 11.2.2. Verifica del requisito B.2

Per la verifica del rispetto del requisito B.2: si è proceduto a stimare la producibilità elettrica annua dell'impianto agrivoltaico in progetto con l'ausilio del software PVSyst v.7.2, ottenendo un valore pari a 108,6 GWh/year, corrispondente a 0,739 GWh/ha/year vista l'essenzione di circa 147 ha dell'impianto proposto.

La producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard, calcolato con lo stesso software risulta pari a 100,9 GWh/year, corrispondente ad un valore pari a 0,686 GWh/ha/anno.

In accordo con quanto previsto dalle Linee Guida l'impianto standard considerato risulta:

- Collocato nello stesso sito
- Caratterizzato da moduli con efficienza del 20%
- Posizionato su strutture fisse orientate a Sud con tilt di 27,7° (pari alla latitudine dell'area di 37,7° meno 10°)

Dai valori ottenuti risulta chiaramente rispettato il requisito B.2, si rimanda comunque per ulteriori dettagli all'elaborato *TRO.ENG.REL.002\_Relazione Tecnica - Descrittiva*.

### 11.3. Requisito D.2

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

L'attività di monitoraggio è quindi 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 benefici concorrenti.

In particolare, il requisito D.2 contenuto all'interno delle Linee Guida Ministeriali per gli impianti agrivoltaici prevede che nel corso della vita dell'impianto siano monitorati i dati relativi a:

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

Tale requisito, si traduce di fatto nel monitorare con cadenza periodica, anche annuale, il rispetto del requisito B.1, attraverso la compilazione e l'aggiornamento annuale della tabella del piano colturale attuato, confrontando i parametri del PST e della Dimensione Economica con quella dell'anno precedente per avere in tempo reale l'esito del monitoraggio.

Questo permetterà di verificare l'efficacia del piano colturale proposto in fase di progettazione ed eventualmente mettere in atto potenziali modifiche, proponendo soluzioni alternative anche sulla base di sperimentazioni di campo che saranno eseguite su altri impianti agrivoltaici nel frattempo attivati in altre zone del paese.

Le tabelle così aggiornate potranno essere ricomprese come allegati di una più ampia relazione tecnica asseverata da un agronomo, contenente la descrizione dei risultati produttivi ed economici delle produzioni agricole dell'impianto, anche in confronto ai sistemi culturali di pieno campo.

## 12. SINTESI E CONCLUSIONI

Lo Stato Italiano e la regione Sicilia regolamentano la realizzazione di impianti a fonte rinnovabile attraverso D.M. 10/09/2010 “*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*”, il Decreto del Presidente della Regione Sicilia n.48 del 18/07/2012 “*Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010, n. 11*” e il D.lgs. 387/03 “*Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*”.

In particolare, in merito alle aree agricole la normativa vigente richiede che non si interferisca con aree di particolare tipicità e qualità locale quali produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali.

Più in generale la norma è volta alla tutela del contesto paesaggistico-culturale, con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.

Sulla base di queste premesse nel caso in esame le interazioni possibili indotte dal progetto possono essere valutabili sulla base della caratterizzazione effettuata rispetto agli aspetti agronomici e territoriali.

L'area in cui si inserisce il progetto attualmente è adibita ad uso agricolo, tuttavia da una prima indagine territoriale nessuna coltivazione di pregio, risulta coltivata recentemente nel terreno di proprietà dove ricade il progetto.

La copertura vegetazionale riscontrata è limitata alle specie erbacee spontanee che crescono nelle aree non soggette ad estrazione, connotate da caratteristiche sinantropiche e prive di elementi rari, poco diffusi o importanti dal punto di vista conservazionistico. Le aree limitrofe alle vasche di contenimento delle acque meteoriche, caratterizzate da una vegetazione igrofila e di maggior pregio, saranno escluse dall'impianto agrivoltaico proposto.

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale massima pari a 60 MW<sub>AC</sub> con un sistema di accumulo (BESS) da 15 MW.

Nello specifico, il layout di impianto prevede l'installazione in direzione N-S di file parallele di pannelli fotovoltaici bifacciali montati su tracker monoassiali con configurazione 2x30 portrait e 2x15 portrait, ad inseguimento solare, con angolo di rotazione di  $\pm 55^\circ$  e con interasse in direzione E-W tra i supporti delle strutture di 10,50 metri.

Alla massima inclinazione l'altezza minima dal piano campagna del lembo inferiore dei moduli fotovoltaici non scenderà mai al di sotto dei 130 cm mentre l'altezza massima sarà di 546 cm.

Nelle zone con orografia più accidentata è prevista, invece, l'installazione in direzione E-W di strutture fisse 2x10 portrait inclinate verso Sud con azimut di  $28^\circ$ , anch'esse caratterizzate da un'altezza minima dal piano campagna superiore a 130 cm ed altezza massima di 357 cm.

Le caratteristiche dimensionali del layout di progetto ed in particolare l'interdistanza tra le file e l'altezza minima da terra delle strutture garantisce il mantenimento della vocazione agricola delle aree, permettendo di migliorare la coltivazione a pascolo dei terreni (anche al di sotto dei moduli).

Sulla base dei sopralluoghi, rilievi ed elaborazioni eseguite, inoltre, si può confermare che sia le aziende agricole interessate dal progetto sia i suoli scelti per l'ubicazione dei lotti di impianto, rispettano pienamente i requisiti A e B previsti dalle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate a Giugno 2022 dal MiTE (Ministero della Transizione Ecologica) e prodotte in collaborazione con il CREA (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria), il GSE, l'ENEA e la RSE (società di Ricerca sul sistema energetico), in quanto:

- Le superfici minime a disposizione della coltivazione nei lotti di impianto sono ben superiori al 70% minimo richiesto dalle Linee Guida;
- La superficie coperta dai pannelli fotovoltaici nei medesimi lotti è ben al di sotto del 40%;
- Nei lotti dell'impianto agrivoltaico in progetto è assicurata la continuità della coltivazione nei suoi requisiti di *esistenza, resa e mantenimento dell'indirizzo produttivo*, stando che:
  - o I lotti di terreno su cui sorgerà l'impianto fanno parte di aziende agricole esistenti, operative e produttive e gli stessi attualmente sono regolarmente coltivati;
  - o La presenza delle strutture dell'impianto fotovoltaico, grazie al layout di impianto prescelto, non interferiscono in maniera ostativa con l'esercizio della coltivazione consentendo sia la crescita delle colture sia il libero transito dei mezzi ed attrezzature agricole;

Nei lotti dell'impianto agrivoltaico in progetto è assicurato il mantenimento dell'indirizzo produttivo e della redditività, sia per i singoli terreni interessati dai lotti dell'impianto sia per le aziende nel loro complesso, in quanto si è potuto stimare che la riduzione di superficie causata dalla presenza dell'impianto può ben essere compensata ed anche abbondantemente superata con modesti interventi di miglioramento della capacità d'uso del suolo a pascolo e con la rimodulazione dei piani colturali aziendali. Inoltre c'è la reale possibilità di inserire in ambito aziendale l'attività di apicoltura in quanto supportata dalle alberature fiorite che saranno messe a dimora sulla fascia di mitigazione dell'impianto.

I professionisti incaricati



Maria Teresa Stirpe

Dott. Antonio Pizzi

