


COMUNE DI CASTRONOVO DI SICILIA E ALIA

Città Metropolitana di Palermo

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "DSI4 CASTRONOVO"
 DELLA POTENZA DI PICCO DI 45.988 kWp E POTENZA DI IMMISSIONE 38.330 kW E DELLE RELATIVE OPERE
 CONNESSE NEI COMUNI DI CASTRONOVO DI SICILIA (PA) ED ALIA (PA)



• RELAZIONE AGRONOMICA

SCALA:	FORMATO:	CODICE ELABORATO: DSI4_R.E.A.	DATA DI PRIMA EMISSIONE: 10/10/2022	CODICE IDENTIFICATIVO TERNA: 202101692	REVISIONE: REV 01	REDATTO
PROT.: CASTRONOVO DI SICILIA 1	FOGLIO: 1/1	DATA DI SECONDA EMISSIONE:	CODICE IDENTIFICATIVO DSI4: DSI4 CASTRONOVO	DESCRIZIONE RELAZIONE AGRONOMICA	ESEGUITO	
FILE DWG:	ID ELABORATO: RS06REL0015A0	LIVELLO DI PROGETTAZIONE: DEFINITIVO	VERIFICATO			

I PROGETTISTI

 Ing. Giuseppe Lo Presti 	 Arch. Calogero Morreale 	 dott. agr. Francesco Caldarella 	
--	--	--	--

COMMITTENTE	SVILUPPATORE
DS ITALIA 4 srl Sede legale Via Del Plebiscito n. 112 Roma (RM) CAP 00186 CF/P.IVA: 15946501002 <i>Legale rappresentante</i> Antonio Macías Toscano	FABROEN srl Sede legale Via Brunetto Latini n. 11 Palermo (PA) CAP 90141 CF/P.IVA 05052720827 <i>Legale rappresentante</i> Avv. Fabrizio Romeo

Sommario

1. Premessa	3
1. Inquadramento territoriale	6
AREA 1:.....	7
AREA 2:.....	9
AREA 3:.....	11
2. Inquadramento climatico.....	13
3. Inquadramento Pedologico	16
4. Capacità d'uso dei suoli.....	19
5. Individuazione catastale degli appezzamenti	23
APPEZZAMENTO N.1 – COMUNE DI ALIA.....	23
APPEZZAMENTO N.2 – COMUNE DI CASTRONOVO DI SICILIA.....	23
APPEZZAMENTO N.3 – COMUNE DI CASTRONOVO DI SICILIA.....	23
6. Viabilità	23
7. Ordinamento colturale attuale	25
AREA 1: Seminativo (Grano Duro).....	26
AREA 2: Seminativo (Favino).....	27
AREA 3: Seminativo (Grano Duro).....	28
8. Descrizione del progetto	29
8.1. Informazioni generali	29
8.2. L'impianto nel dettaglio	30
8.2.1. REQUISITO A.1: Superficie minima per l'attività agricola:	30
8.2.2. REQUISITO A.2: Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).....	34
8.2.3. REQUISITO B.1: Continuità dell'attività agricola	36
8.2.4. REQUISITO B.2: Producibilità elettrica minima	37
8.2.5. REQUISITO D.2: Monitoraggio della continuità dell'attività agricola.....	41
9. Ordinamento colturale futuro	41
9.1. Erbai di leguminose	42
9.2. Impianto mandorleto	44
9.3. Impianto lavanda	50
9.4. Impianto siepe.....	53

9.5. Allevamento di ovini	55
10. Dimensione economica aziendale (ex ante - ex post).....	57
11. Conclusioni.....	60
Bibliografia e sitografia.....	62

1. Premessa

Il sottoscritto dott.agr. Francesco Caldarella, iscritto all'Albo dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della prov. di Palermo n.1578 sez. A, ha ricevuto l'incarico, dalla società Fabroen s.r.l. con sede a Palermo in via Brunetto Latini n. 11, rappresentata dall'avv. Fabrizio Romeo, di redigere la presente Relazione Tecnico Agronomica dell'area interessata alla realizzazione di un impianto agrivoltaico nei comuni di Alia e Castronovo di Sicilia.

L'**agrivoltaico** unisce l'attività agricola e la produzione di **energia rinnovabile** (fotovoltaico), in una sinergia collaborativa da cui **entrambi traggono beneficio**, contrastando il fenomeno dei bassi redditi derivanti dall'attività primaria (agricoltura) da una parte e dall'altra il sempre più crescente fabbisogno di energia elettrica.

L'**agrivoltaico** è una soluzione innovativa che unisce l'agricoltura al fotovoltaico, con i benefici che ne conseguono. Questa nuova concezione consente la realizzazione di impianti per la produzione di energia pulita non sottraendo suolo all'agricoltura o ai pascoli.

I pannelli solari, opportunamente installati, favoriscono la crescita delle piante, poiché, oltre a proteggere le medesime da taluni agenti atmosferici, non consentono l'immediato prosciugamento dell'acqua, che crea un microclima più efficace per lo sviluppo delle piante con conseguente miglioramento delle produzioni.

La progettazione di un impianto agrivoltaico è molto articolata e complessa e richiede una sinergia di competenze tra l'ingegneria e l'agronomia.

Di fondamentale importanza sarà la tipologia della struttura, combinata con le tipologie di coltivazioni che verranno praticate.

L'elaborato è finalizzato:

- alla descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate,
- all'analisi degli aspetti e dei requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui

sono realizzati in coerenza delle" *linee guida per la realizzazione di impianti agrivoltaici*"

- alla definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, che consenta di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Per la redazione della presente, il sottoscritto ha effettuato sopralluoghi nei siti interessati ed ha consultato la bibliografia disponibile oltre ad avere acquisito informazioni attraverso interviste a persone che vivono nel territorio interessato e che vi lavorano.

Di seguito verranno descritte le caratteristiche dei terreni e l'ambiente dove essi sono ubicati al fine di dare un contributo, al progettista dell'impianto ed al redattore dello studio d'impatto ambientale, nell'indicare il possibile impatto ambientale conseguente alla realizzazione dell'opera, in accordo alla normativa vigente in materia.

Sarà descritto l'uso attuale, la sua produttività e la capacità di fornire reddito all'imprenditore agricolo.

Un altro aspetto che verrà trattato è la vocazionalità, che molto spesso va di pari passo con la potenzialità che riescono ad esprimere i terreni e che nello specifico è rappresentata prevalentemente dal seminativo con rotazione delle colture (molto spesso con l'allevamento di ovini), dai mandorleti, dai ficodindieti, dai vigneti e dagli oliveti.

Di fondamentale importanza sarà l'individuazione di colture compatibili con l'agrivoltaico, come le leguminose, alcune delle quali già in uso all'Azienda agricola (fave e favino) ed altre da impiegare in base alle necessità.

Nella scelta delle colture da praticare tra i filari dei pannelli si darà priorità e maggiore importanza alle leguminose, anche in rotazione, in quanto arricchiscono il terreno di azoto e prevengono fenomeni di riduzione della sostanza organica.

Un altro motivo di fondamentale importanza è che con l'impiego delle leguminose, in ambiente si ha un importante diminuzione di concimi

chimici di sintesi e di diserbanti impiegati molto spesso in agricoltura per contrastare gli infestanti e che possono dare fenomeni di riduzione della fertilità del terreno.

1. Inquadramento territoriale

I terreni oggetto di studio sono estesi per circa 107 ettari. Sono suddivisi in tre aree, o appezzamenti, che ricadono nei territori di Alia (AREA 1) e Castronovo di Sicilia (AREA 2 e AREA 3).

I tre appezzamenti sono vicini tra loro ed il più vicino (app.1) dista circa 3 km dal centro abitato di Alia (PA) e sono raggiungibili percorrendo la strada statale SS 121.

Dal punto di vista cartografico, le aree d'interesse, ricadono nella sezione N.621010 ALIA della Carta Tecnica Regionale della Regione Siciliana.

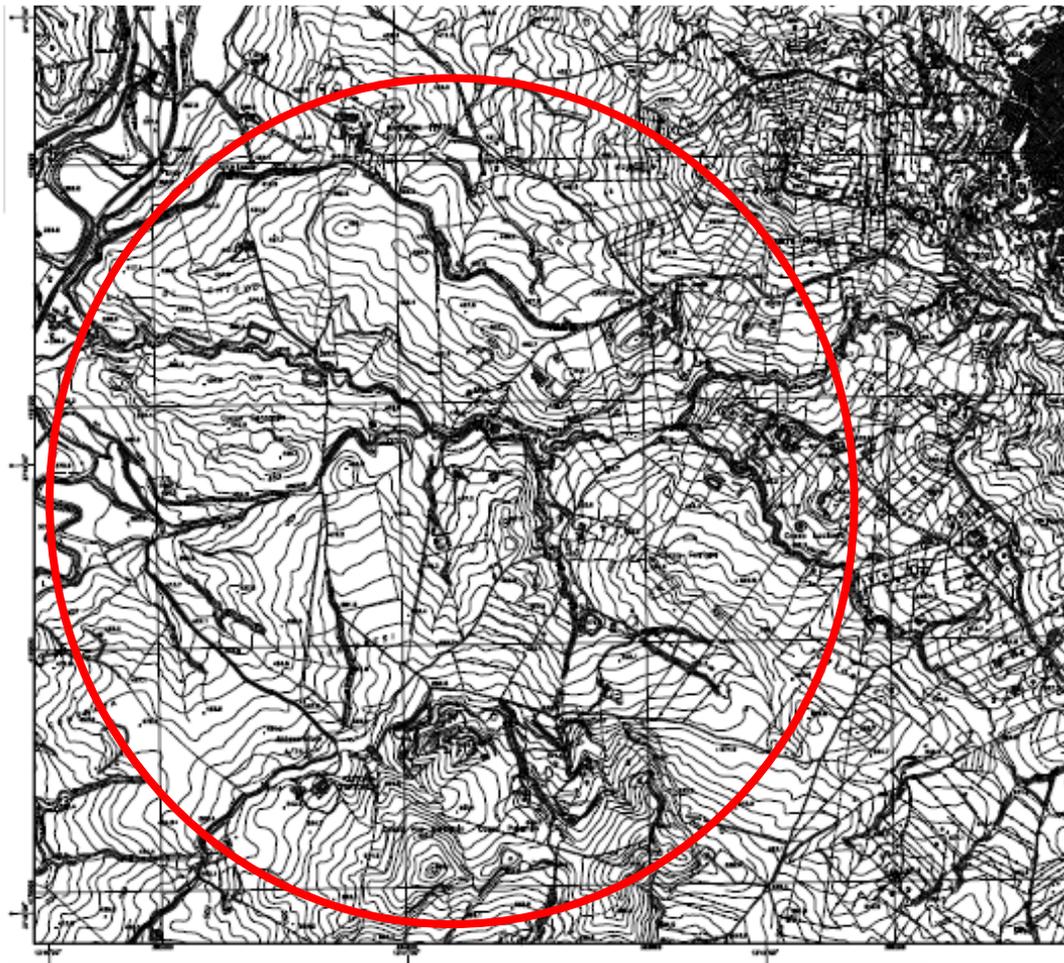


Figura 1 - Stralcio CTR- Sezione N. 621010 Alia (no scala)

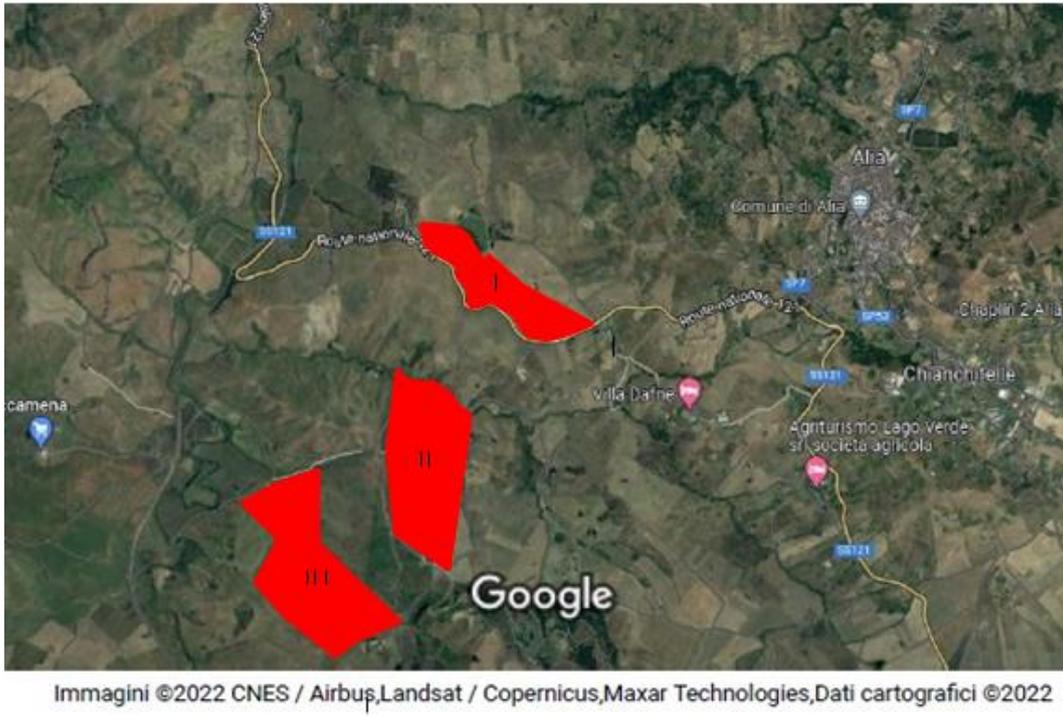


Figura 2 - Ortofoto panoramica delle 3 aree

AREA 1:

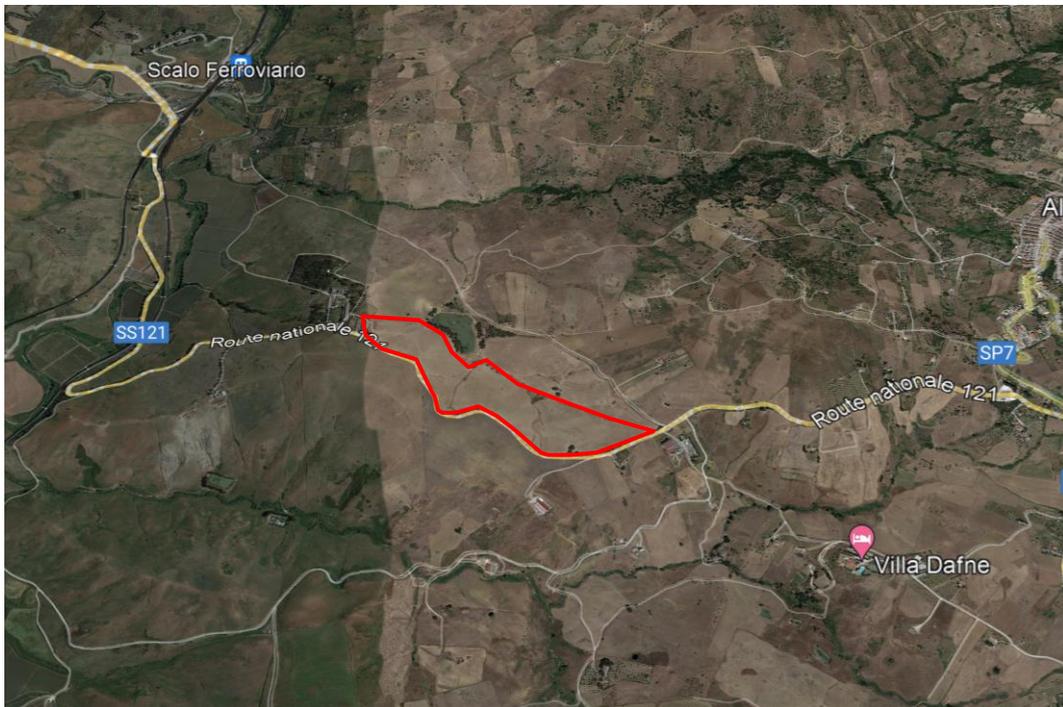


Figura n.3: Area 1- immagine google earth

Coordinate	Altitudine	Comune	Riferimenti Catastali	Superficie
37°46'29.23"N 13°41'15.98"E	450 mt	Alia (PA)	Foglio 8 p.IIa 294 (Porzione)	25 ha

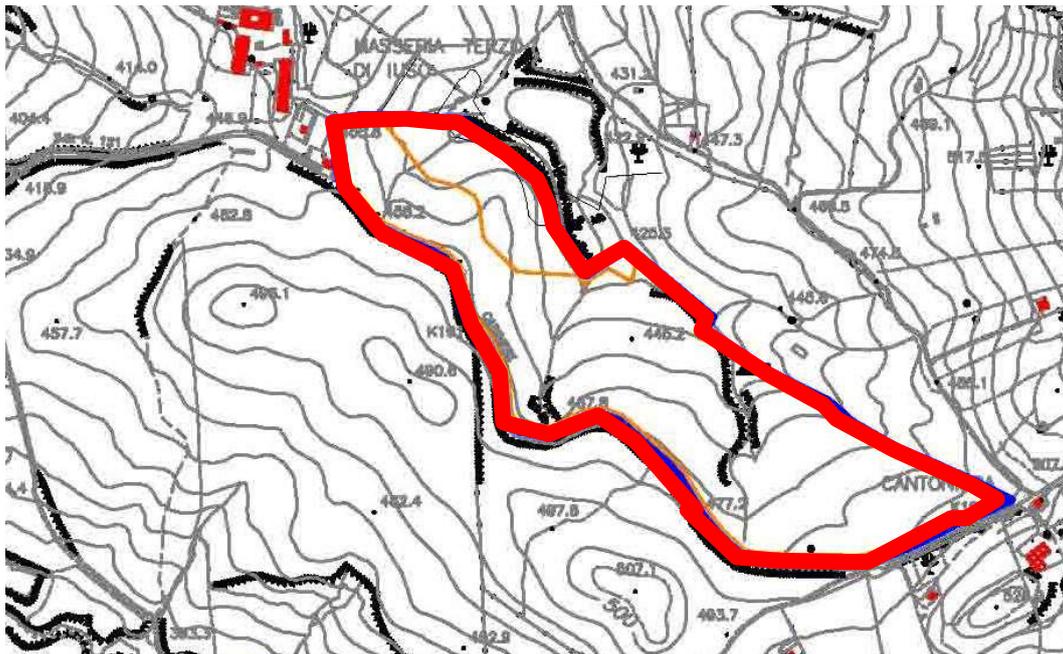


Figura n.4: Area 1- Stralcio CTR ALIA

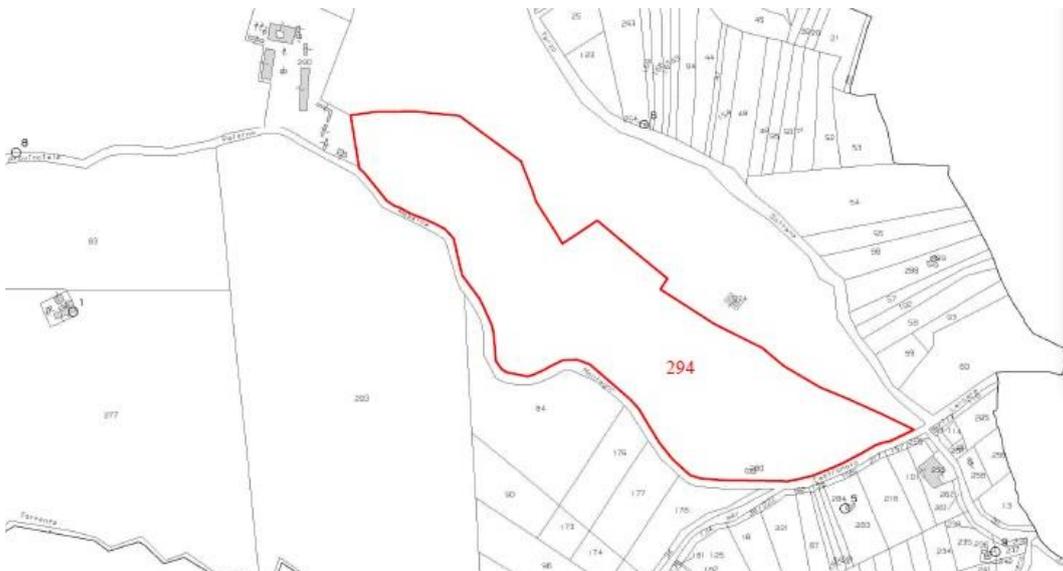


Figura n.5: Area 1- Stralcio catastale Alia Foglio 8

AREA 2:

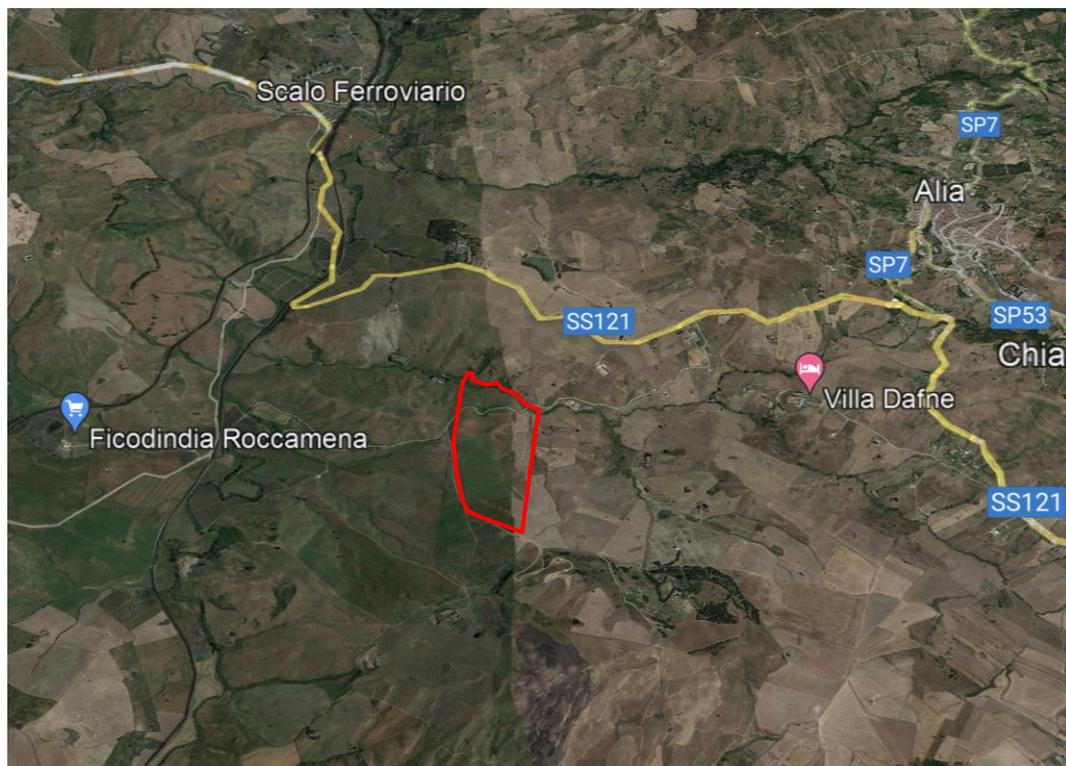


Figura n.6: Area 2- immagine google earth

Coordinate	Altitudine	Comune	Riferimenti Catastali	Superficie
37°45'49.20"N 13°40'54.14"E	462 mt	CastroNovo di Sicilia (PA)	Foglio 2 p.lle 1-563-619	41 ha circa

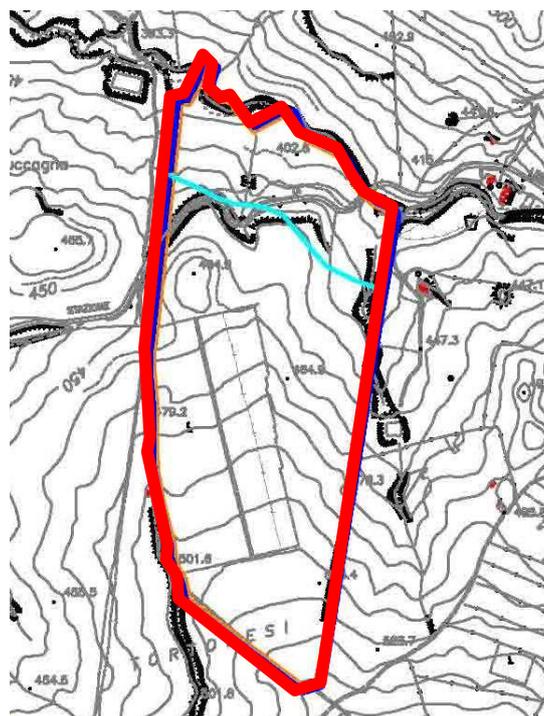


Figura n.7: Area 2- Stralcio CTR ALIA



Figura n.8: Area 2- Stralcio catastale Castronovo di Sicilia Foglio 2

AREA 3:

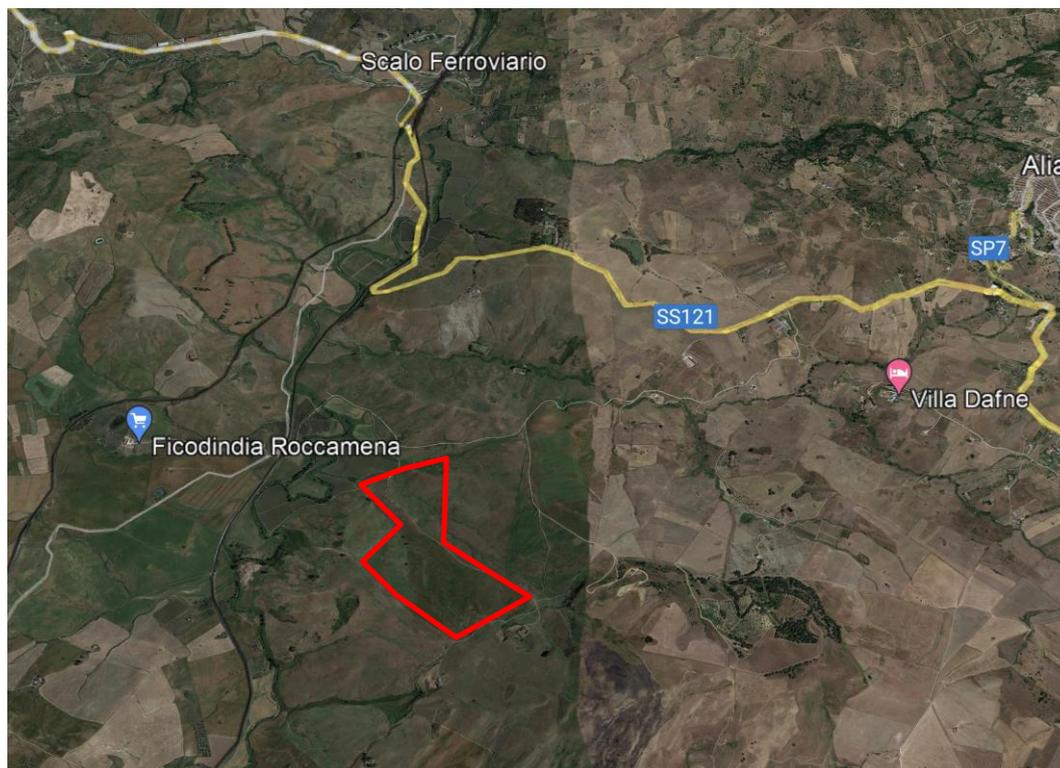


Figura n.9: Area 3- immagine google earth

Coordinate	Altitudine	Comune	Riferimenti Catastali	Superficie
37°45'29.32"N 13°40'29.88"E	490 mt	CastroNovo di Sicilia (PA)	Foglio 1 p.IIa 160 (Porzione)	41 ha circa

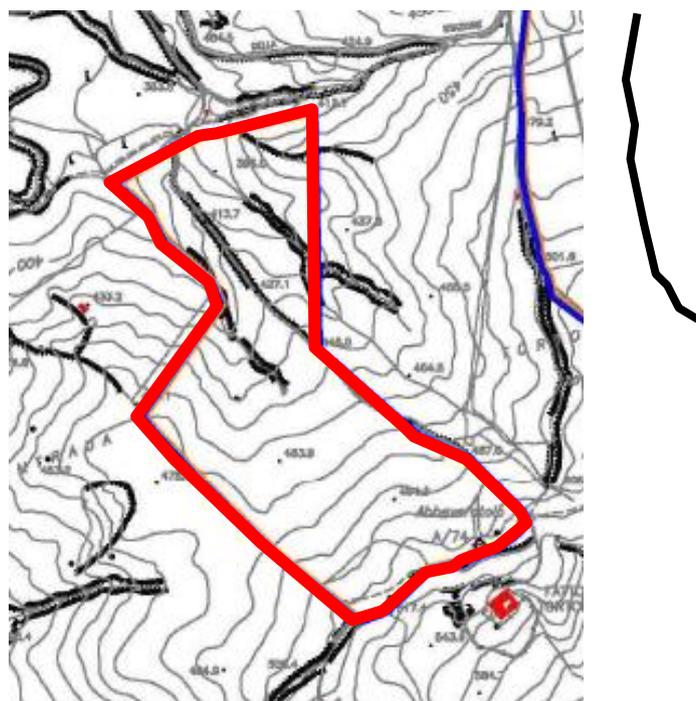


Figura n.10: Area 3- Stralcio CTR ALIA

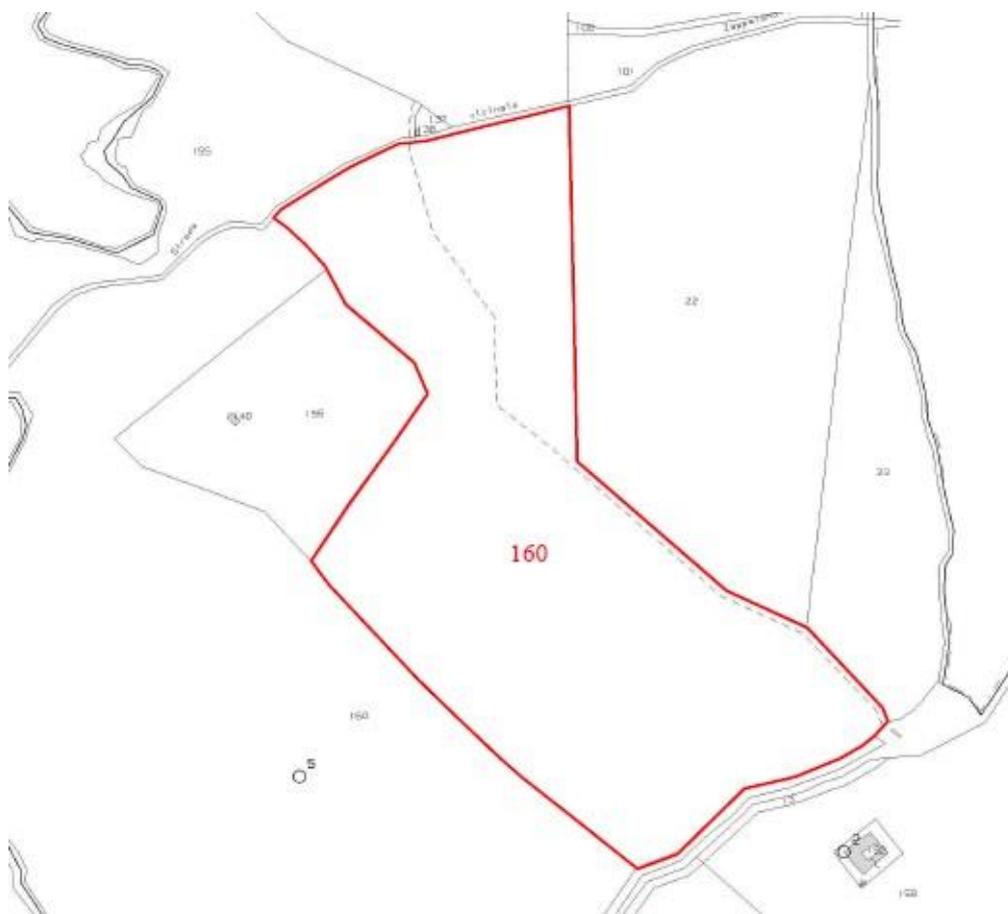


Figura n.11: Area 3- Stralcio catastale Castronovo di Sicilia Foglio 1

2. Inquadramento climatico

Il clima è "l'insieme dei fenomeni che compaiono più di frequente e più costantemente nel normale susseguirsi delle stagioni e che esercitano pertanto una particolare influenza sulle condizioni ambientali" (Pinna). La zona oggetto della presente relazione agronomica, secondo la classificazione di Köppen è interessata da clima temperato (tipo C).

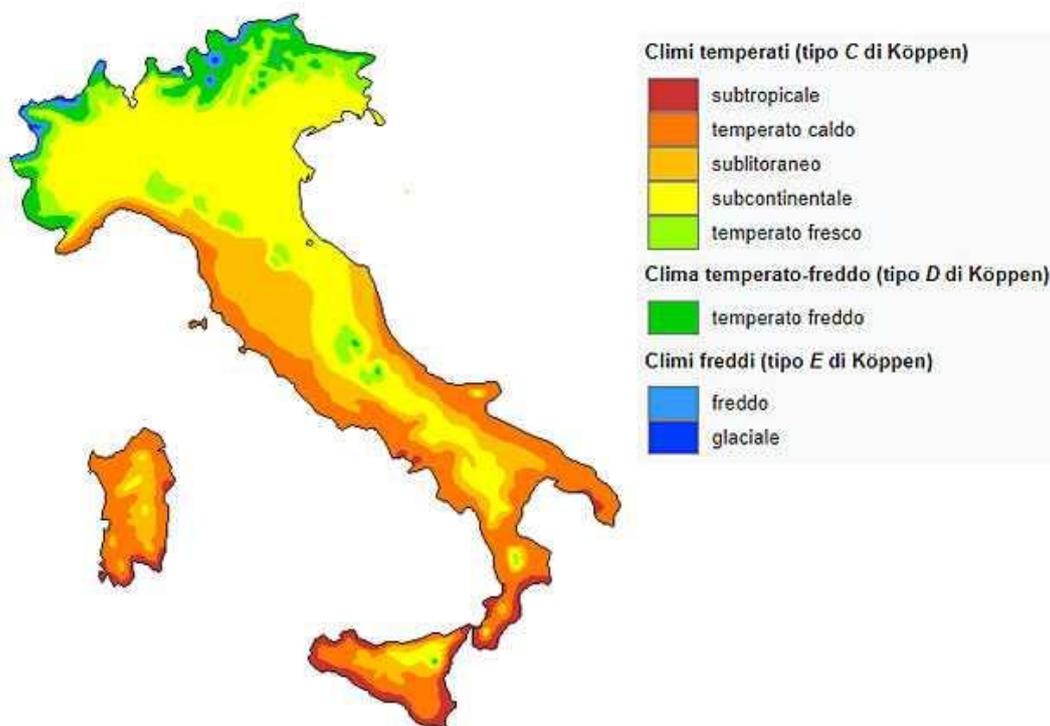


Figura n.12: Carta dei climi d'Italia basata sulla classificazione di Köppen

(temperatura del mese più freddo compresa tra + 18° e -3°). Questa categoria include i climi subtropicali umidi, con aria umida e temperatura elevata per gran parte dell'anno. Si sviluppa la **foresta decidua** e di conifere. Sono tipici di questa zona i **climi mediterranei**, con precipitazioni soprattutto invernali, estati calde e vegetazione a macchia, e i **climi marini delle coste occidentali**, dove il mare tempera il clima e può permettere lo sviluppo delle foreste pluviali costiere temperate.

In generale, il clima del bacino del Mediterraneo è caratterizzato dalla concentrazione delle precipitazioni in inverno, è particolarmente secco nel periodo estivo, presenta un'elevata variabilità delle precipitazioni annue,

estati caldi, inverni miti, con l'assenza di escursioni termiche continentali ed un'intensa radiazione solare particolarmente in estate.

Aschmann (1973) definisce il clima mediterraneo come un' area dove oltre il 65% delle precipitazioni annue si verifica nei mesi da novembre ad aprile, in cui le precipitazioni annue oscillano tra 275 e 900 mm e dove le temperature medie mensili scendono al di sotto dei 25°C, ma dove la permanenza delle temperature al di sotto di 0°C, espressa in ore, non supera il 3% rispetto al totale annuo, cioè la durata delle temperature a livelli inferiori a 0°C in condizioni di tipico clima mediterraneo non deve essere complessivamente superiore alle 262 ore annue.

Esistono diversi metodi per la classificazione climatica. Per l'area interessata dal progetto si sono presi in considerazione alcuni dati climatici disponibili (Climatologia della Sicilia-Regione Siciliana) riguardanti la stazione climatica più vicina e con caratteristiche territoriali simili, Fattoria Gioia, nel periodo 1965-1990 ed in seguito si è proceduto attraverso la Classificazione di De Martonne (Indice di aridità).

Fattoria Gioia m 560 s.l.m.

<i> mese</i>	<i> T max</i>	<i> T min</i>	<i> T med</i>	<i> P</i>
gennaio	11,7	4,0	7,9	74
febbraio	12,2	4,2	8,2	63
marzo	14,4	5,0	9,7	61
aprile	17,9	7,0	12,5	46
maggio	23,5	10,9	17,2	25
giugno	28,2	14,2	21,2	6
luglio	32,0	17,3	24,7	3
agosto	31,6	17,3	24,5	10
settembre	27,4	14,9	21,2	30
ottobre	22,4	11,7	17,1	59
novembre	16,8	7,8	12,4	64
dicembre	12,7	5,0	8,8	74

Figura n.13: Dati climatici stazione Fattoria Gioia (Climatologia della Sicilia-Regione Siciliana)

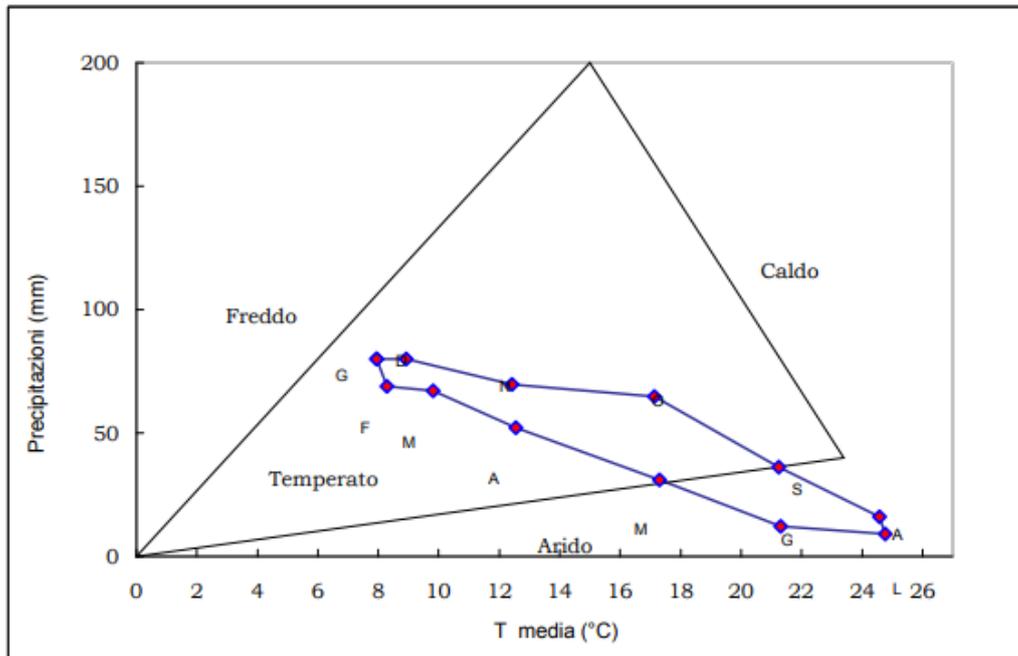


Figura n.14: Climogramma di Peguy-stazione Fattoria Gioia (Climatologia della Sicilia-Regione Siciliana)

La classificazione di De Martonne si basa, sull'indice di aridità (**Ia**) ovvero, sul rapporto fra il valore delle precipitazioni medie annue (mm) e quello della temperatura media annua (°C) +10

La formula è pertanto la seguente:

$$Ia = P / T + 10$$

dove:

- P = precipitazioni annue (mm);
- T = temperatura media annua (°C).

Sono state definite 5 classi climatiche, in base al valore ottenuto dal rapporto.

Clima	Ia
Umido	>40
Temperato umido	40÷30
Temperato caldo	30÷20

Clima	Ia
Semiarido	20÷10
Steppa	10÷5

In questo caso: $Ia = 515/25,45 = 20,23$.

3. Inquadramento Pedologico

La pedogenesi siciliana è profondamente influenzata dalle differenti formazioni litologiche da cui i suoli hanno ereditato gran parte dei loro caratteri ma anche, dalle condizioni climatiche con elevate temperature estive, accompagnate da accentuata aridità che si contrappongono alle elevate precipitazioni ed alle miti temperature invernali. Secondo la "Carta dei suoli della Sicilia" a cura del prof. Fierotti, i suoli dell'area oggetto di studio, appartengono prevalentemente alle unità cartografiche n.12 e n.13. Le associazioni n.12 e n.13 sono esempi tipici della collina interna siciliana.



Figura n.15 Stralcio della Carta dei Suoli della Sicilia (G.Fierotti)

Associazione n.12:

Regosuoli - Suoli bruni e/o Suoli bruni vertici - Suoli alluvionali e/o Vertisuoli.

Associazione n.13:

Regosuoli - Suoli bruni e/o Suoli bruni vertici.

Le due associazioni presentano substrato argilloso, differiscono per la composizione percentuale e per le inclusioni. Lo spessore del suolo varia da sottile a molto elevato nel caso dell'unità cartografica n.12 e da sottile a medio nel caso dell'unità cartografica n.13. La tessitura in entrambe i casi varia da fine a media. La pendenza varia da moderatamente ripida a pianeggiante (unità cartografica n.12), mentre da inclinata a moderatamente ripida nel caso dell'unità cartografica n.13.

L'uso prevalente dei suoli ascrivibili all' unità cartografica n.12 è:

- seminativo,
- vigneto,
- pascolo.

L'uso prevalente dei suoli ascrivibili all'unità cartografica n.13 è:

- seminativo,
- vigneto,
- arboreto,
- pascolo.

I suoli che compongono **l'associazione n.12** "formano la tipica "catena" dell'entroterra collinare argilloso siciliano. Il termine si riferisce ad una successione di suoli lungo una pendice e la caratteristica essenziale che dà univocità genetica alla catena è legata ai movimenti dell'acqua e dei materiali del suolo che avvengono lungo la pendice. Una catena è quindi una funzione diretta del fattore morfologia, insieme agli effetti indiretti del rilievo sulla idrologia, mentre costanti ed uguali lungo tutta la pendice sono

gli altri fattori della pedogenesi. L'Associazione è una costante della collina argillosa interna della Sicilia, caratterizzata da una morfologia che nella generalità dei casi è ondulata con pendii variamente inclinati sui fianchi della collina, che lasciano il posto a spianate più o meno ampie alla base delle stesse. Anche se risulta compresa fra i 500 e gli 800 m. s.l.m., è possibile riscontrarla sia a quote prossime al livello del mare, sia a 1000 m. s.l.m..

Nella catena che caratterizza l'entroterra collinare argilloso siciliano, particolare attenzione meritano i regosuoli. Questi, come generalmente accade, sono privi di struttura stabile e risultano pertanto particolarmente esposti al fenomeno erosivo che, in virtù dello scarso spessore dei suoli, da origine in breve tempo a smottamenti, a frane e a calanchi che interessano il substrato argilloso e che sono l'espressione più evidente del dissesto e della instabilità dei sistemi collinari tipicamente argillosi. Tali fenomeni, seppure con intensità notevolmente ridotta, possono interessare anche i suoli bruni che seguono ai regosuoli sui fianchi collinari a morfologia più dolce e che consentono, oltre ad un indirizzo cerealicolo anche un indirizzo arboricolo basato nella pluralità dei casi sulla vite e sul mandorlo. Infine nelle aree più pianeggianti o nei fondovalle, ove accanto ai seminativi si rinvengono ottimi esempi di frutteti e vigneti sovente in asciutto, compare l'ultimo anello della catena, rappresentato da altri suoli argillosi, i suoli alluvionali e/o i vertisuoli, in cui prevalgono i fenomeni di accumulo su quelli di erosione. Sono profondi, con buona struttura, discretamente fertili ma talora presentano notevoli difficoltà di drenaggio. Negli ambienti della catena, va tenuto presente il concetto, sempre attuale, della difesa del suolo, perché la facile sostituzione della fertilità organica con le concimazioni minerali, le lavorazioni intensive, l'adozione di avvicendamenti colturali spiccatamente cerealicoli e scarsamente organogeni, come pure il pascolo disordinato, favoriscono manifestazioni più o meno accentuate di degradazione del suolo. Eccezion fatta per questi casi, bisogna sottolineare che è sui suoli della catena che si regge gran parte se non tutta la cerealicoltura siciliana e che questi,

opportunamente gestiti, sono in grado di fornire buone produzioni per cui si può affermare che nel complesso l'associazione manifesta una potenzialità agronomica che può essere giudicata variabile da mediocre a buona". (Commento alla carta dei suoli della Sicilia, Fierotti et. Al. 1988).

L'**associazione n.13** "occupa larga parte della collina argillosa siciliana e trova la sua massima espressione nelle provincie di Agrigento e Caltanissetta, a quote prevalenti comprese fra i 500 e i 900 m. s.l.m., anche se è possibile ritrovare l'associazione a quote minime che sfiorano il livello del mare e massime di 1.500 m. s.l.m.. Si è in presenza di una "catena" tronca, in cui manca l'ultimo termine poiché la morfologia tipicamente collinare, succede a se stessa, senza la presenza di spianate alla base delle colline. Ad onor del vero, le indagini di campagna hanno mostrato, in alcuni tratti, la presenza di vertisuoli ma, la loro incidenza è tale da non renderli cartografabili alla scala alla quale è stata realizzata la carta e sono stati pertanto inseriti fra le inclusioni.

L'uso prevalente dell'associazione, che mostra una potenzialità agronomica da discreta a buona, è il cerealicolo che nella pluralità dei casi non ammette alternative, anche se a volte è presente il vigneto e l'arboreto". (Commento alla carta dei suoli della Sicilia, Fierotti et. Al. 1988).

4. Capacità d'uso dei suoli

La classificazione della capacità d'uso (Land Capability Classification, LCC) è un metodo che viene usato per classificare i terreni e valutarne le potenzialità produttive per utilizzazioni di tipo agro-silvo-pastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della risorsa suolo.

I suoli vengono classificati essenzialmente allo scopo di metterne in evidenza i rischi di degradazione derivanti da usi inappropriati.

Tale interpretazione viene effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, pietrosità, fertilità), che a quelle

dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche), ed ha come obiettivo l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati, e quindi più adatti all'attività agricola.

La LCC è stata ed è utilizzata per la programmazione e pianificazione territoriale e dunque a scale di riferimento più vaste di quella aziendale.

Nella LCC la valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare, vengono escluse le valutazioni dei fattori socio-economici, tenendo conto che al concetto di limitazione è 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 (Costantini, E.A.C., 2006).

La valutazione avviene anche attraverso "Tabelle di stima", dove vengono riportate diverse proprietà (ad es. profondità delle radici, acqua disponibile fino alla profondità utile, tessitura, scheletro, ecc..) e ad ogni classe di capacità d'uso corrispondono diverse proprietà.

Le classi di capacità d'uso sono individuate con numeri romani dall'I all'VIII.

In generale si possono distinguere:

- Suoli arabili (dalla classe I alla classe IV);
- Suoli non arabili (dalla classe V alla classe VIII).

Nello specifico:

- **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 che consentono solo una limitata possibilità di scelta.
- **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.
- **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.

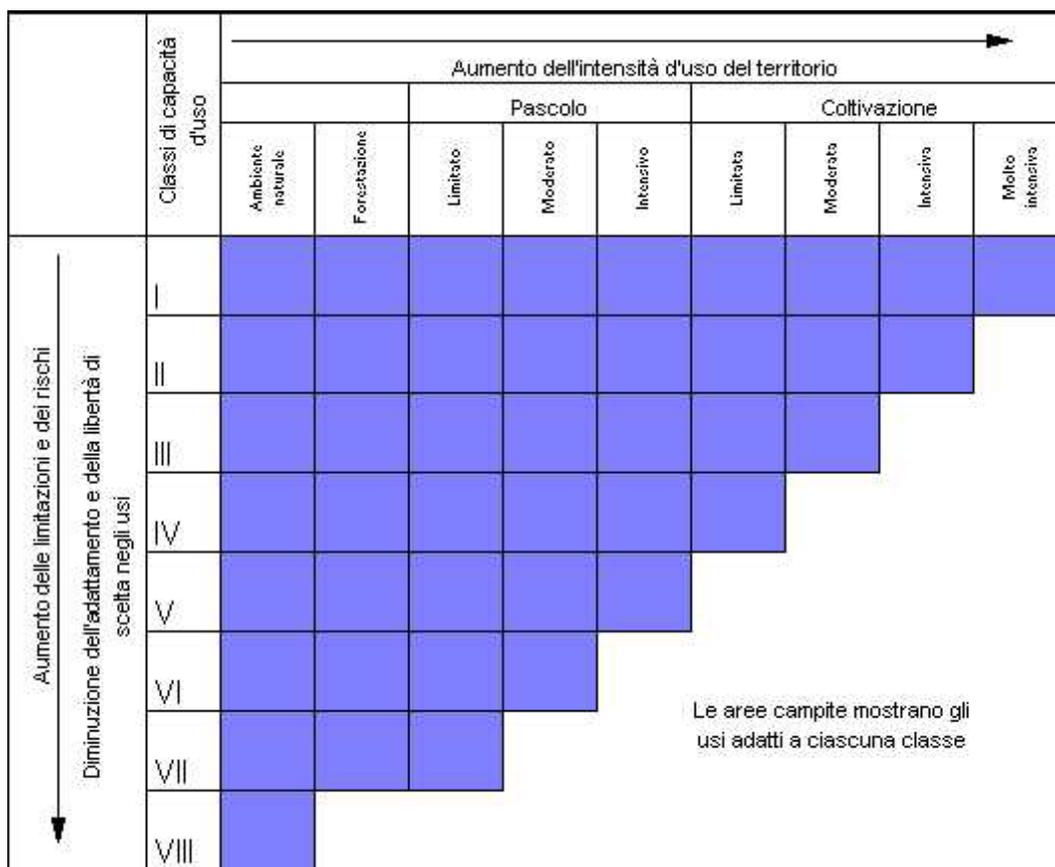


Figura n.16: Classi di capacità d'uso. (COSTANTINI, E.A.C., 2006)

L'analisi territoriale ha mostrato un range vasto di suoli che differiscono per capacità d'uso. Non sono stati riscontrati suoli di Classe I.

Nei terreni seminativi interessati al progetto, sono state identificate le seguenti classi dalla II alla IV, riportati in tabella:

Comune	Foglio	Particella	Qualità	Classe
Alia	8	294 (Porzione AA)	Seminativo	4
Castronovo di Sicilia	1	160 (Porzione)	Seminativo	3
Castronovo di Sicilia	2	1 (Porzione AA)	Seminativo	3
Castronovo di Sicilia	2	563	Seminativo	2
Castronovo di Sicilia	2	619 (Porzione AA)	Seminativo	3

Per quanto riguarda i terreni seminativi sopracitati, interessati al progetto, non vi sono in atto colture di pregio e non sono assoggettati a marchi di qualità (DOP, IGP, ecc.).

5. Individuazione catastale degli appezzamenti

APPEZZAMENTO N.1 – COMUNE DI ALIA

Foglio	Particella	Superficie	Qualità	Classe	Superficie interessata
8	294	Ha.100,84,01	Seminativo	4	Ha.25,00,00
"	"	Ha. 15,77,20	Vigneto	2	0
"	"	Ha. 9,38,00	Pascolo Arb.	-	0
"	"	Ha. 1,20,00	Uliveto	1	0

APPEZZAMENTO N.2 – COMUNE DI CASTRONOVO DI SICILIA

Foglio	Particella	Superficie	Qualità	Classe	Superficie interessata
2	1	Ha.14,36,21	Seminativo	3	Ha.14,36,21
2	"	Are 13,39	Pascolo	1	Are 13,39
2	563	Ha.16,43,60	Seminativo	2	Ha.16,43,60
2	619	Ha. 7,20,99	Seminativo	3	Ha 7,20,99
2	"	Ha. 2,42,40	Pascolo	1	Ha 2,42,40

APPEZZAMENTO N.3 – COMUNE DI CASTRONOVO DI SICILIA

Foglio	Particella	Superficie	Qualità	Classe	Superficie interessata
1	160	Ha 108,86,93	Seminativo	3	Ha 41

6. Viabilità

La viabilità aziendale risulta ottima per quanto riguarda l'area1 e buona per le altre aree, in quanto i tre appezzamenti sono vicini tra loro, distano

circa 3 km dal centro abitato di Alia (PA) e sono raggiungibili percorrendo la strada statale SS 121.

All'area 1 si accede direttamente dalla strada statale SS 121, in quanto la particella confina con la strada statale che la costeggia per tutto il lato più lungo (Sud-S.O.).

All'area 2 ed all'area 3 si accede attraverso trazzere praticabili che si innestano nella SS 121 ed arrivano ai fondi interessati.



Figura n.17: Fotografia viabilità Area 1 scattata dalla SS 121



Figura n.18: Fotografia trazzera che collega la ss121 all' Area2 ed all' Area3

7. Ordinamento colturale attuale

I terreni interessati al progetto di agrivoltaico, estesi circa 107 ettari attualmente sono totalmente destinati all'attività agricola.

L'attuazione dell'agrivoltaico rappresenterebbe una diversificazione molto importante per l'imprenditore agricolo anche dal punto di vista della sostenibilità ambientale, in quanto fornirebbe un aumento di reddito ed energia rinnovabile da utilizzare per il fabbisogno aziendale.

Nell'annata agraria in corso le colture in atto sono la coltivazione di grano e di favino come si può evincere dal fascicolo aziendale (prot.: AGEA.CAA6324.2022.0001299).

Dai sopralluoghi effettuati è stato riscontrato, in coerenza a quanto riportato nel fascicolo aziendale, che le colture riguardanti i terreni in oggetto, per la campagna 2021-2022, sono:

AREA 1: Seminativo (Grano Duro)



Figura n.19: Fotografia Area 1



Figura n.20: Fotografia Area 1

AREA 2: Seminativo (Favino)



Figura n.21 Fotografia Area 2



Figura n.22: Fotografia Area 2 (favino)

AREA 3: Seminativo (Grano Duro)



Figura n.23: Fotografia Area 3



Figura n.24: Fotografia Area 3



Figura n.25: Fotografia Area 3

8. Descrizione del progetto

8.1. Informazioni generali

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente in energia elettrica l'energia associata alla radiazione solare; essa sfrutta il cosiddetto effetto fotovoltaico, basato sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura) che, opportunamente trattati ed interfacciati, sono in grado di generare elettricità una volta colpiti dalla radiazione solare (senza quindi l'uso di alcun combustibile tradizionale).

Il rapporto benefici/costi ambientali è nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la migliore risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

8.2. L'impianto nel dettaglio

I moduli fotovoltaici, che verranno utilizzati, sono tradizionali ed esposti a sud con struttura fissa, senza fondazioni in cemento armato, e posizionati su supporti appositamente dimensionati per resistere alle sollecitazioni esterne a cui saranno sottoposti (vento, neve ecc.). L'impianto avrà una potenza installata pari a 45,98 MW e sarà composto da 3 aree di complessivi 107 ha di superficie totale.

Secondo le "Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici", un impianto, per essere definito agrivoltaico deve rispettare dei requisiti minimi, quali:

Requisito	Descrizione
A.1	Superficie agricola $\geq 0,7$ Superficie Totale
A.2	LAOR (Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli) $\leq 40\%$ della superficie totale.
B.1	Continuità dell'attività agricola
B.2	Producibilità elettrica minima
D.2	Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

I suddetti punti, per la definizione dell'impianto agrivoltaico, verranno di seguito trattati analiticamente nello specifico dell'impianto da realizzare.

8.2.1. REQUISITO A.1: Superficie minima per l'attività agricola:

Superficie agricola $\geq 0,7$ Superficie Totale

Facendo un calcolo analitico:

- Fascia di mitigazione con piante di mandorlo ed alloro

Area	Descrizione	Superficie [ha]
Area 1	Fascia di mitigazione con mandorlo ed alloro (larghezza mt 5.00)	1,41
Area 2	Fascia di mitigazione con mandorlo ed alloro (larghezza mt 5.00)	1,93
Area 3	Fascia di mitigazione con mandorlo ed alloro (larghezza mt 5.00)	1,16
Totale		4,50

- Strade interne

Area	Descrizione	Superficie [ha]
Area 1	Strade interne perimetrali	3,88
Area 2	Strade interne perimetrali	3,69
Area 3	Strade interne perimetrali	1,87
Totale		9,44

- Aree agricole mandorleto e lavanda

Area	Descrizione	Superficie [ha]
Area 1	Mandorleto	10,76
	Lavanda	1,50
Area 2	Mandorleto	4,20
Totale		16,46

- Impluvi

Area	Descrizione	Superficie [ha]
Area 1	Impluvio	0,57
Area 3	Impluvio	3,00
Totale		3,57

- Aree agricole ad erbaio

Area	Descrizione	Subtotale superficie [ha]	Superficie [ha]
Area 1	Superficie totale	25	
	Mitigazione	-1,41	
	Strade interne	-3,88	
	Mandorleto	-10,76	6,75
	Lavanda	-1,50	
	Cabine	-0,13	
	Impluvi	-0,57	
Area 2	Superficie totale	41,00	
	Mitigazione	-1,93	
	Strade interne	-3,69	31,13
	Mandorleto	-4,20	
	Cabine	-0,047	
Area 3	Superficie totale	41,00	
	Mitigazione	-1,16	
	Strade interne	-1,87	34,53
	Cabine	-0,44	
	Impluvi	-3,00	
Totale			72,41

SUPERFICIE TOTALE AREA AGRICOLA

Descrizione	Superficie [ha]
Mitigazione, mandorleto e alloro	4,50
Mandorleto	14,96
Lavanda	1,50
Erbai	72,41
Totale	93,37

Superficie agricola $\geq 0,7$ Superficie Totale

Superficie agricola = 93,37 ha

Superficie Totale = 107,00 ha

0,7 x Superficie Totale = 0,7 x 107,00 ha = 74,90 ha

Superficie agricola = 93,37 ha \geq 0,7 x Superficie Totale = 74,90 ha

SUPERFICIE AREA AGRICOLA PER AREE

AREA 1

Descrizione	Superficie [ha]
Mitigazione, mandorleto e alloro	1,41
Mandorleto	10,76
Lavanda	1,50
Erbai	6,75
Totale	20,42

AREA 2

Descrizione	Superficie [ha]
Mitigazione, mandorleto e alloro	1,93
Mandorleto	4,20
Erbai	31,13
Totale	37,26

AREA 3

Descrizione	Superficie [ha]
Mitigazione, mandorleto e alloro	1,16
Erbai	34,53
Totale	35,69

AREA 1

Superficie agricola = 20,42 ha

Superficie Totale = 25,00 ha

0,7 x Superficie Totale = 0,7 x 25,00 ha = 17,50 ha (S. agricola minima)

Superficie agricola = 20,42 ha \geq 0,7 x Superficie Totale = 17,50 ha

AREA 2

Superficie agricola = 37,26 ha

Superficie Totale = 41,00 ha

0,7 x Superficie Totale = 0,7 x 41,00 ha = 28,70 ha (S. agricola minima)

Superficie agricola = 37,26 ha \geq 0,7 x Superficie Totale = 28,70 ha

AREA 3

Superficie agricola = 35,69 ha

Superficie Totale = 41,00 ha

0,7 x Superficie Totale = 0,7 x 41,00 ha = 28,70 ha (S. agricola minima)

Superficie agricola = 35,69 ha \geq 0,7 x Superficie Totale = 28,70 ha

Dai calcoli precedenti si evince che, per ogni area, viene soddisfatto il requisito A.1 (**Superficie agricola \geq 0,7 Superficie Totale**).

8.2.2. REQUISITO A.2: Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno d'istallazione è possibile considerare indicatori quali la *LAOR (Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli)* che deve essere $\leq 40\%$ della superficie totale.

Nell'impianto interessato, facendo un calcolo analitico:

Area 1 strutture +Area 2 strutture +Area 3 strutture = 2.288 strutture;

Struttura m 19,825 x m 4,40= mq 87,23;

Area totale strutture n. 2.288 x mq 87,23=mq 199.582,24;

Area cabina m 15,00 x m 4,50=mq 67,50;

Area totale cabine N° 15 x mq 67,50=mq 1.012,50;

Area stazione mt 80,00xmt 50,00=mq 4.000,00.

La superficie totale delle tre aree è 107 ha, i moduli saranno orientati a sud e la superficie coperta dai moduli e dalle cabine è prevista di 20,5 ha ovvero circa il 19% della superficie totale.

Nel dettaglio la superficie coperta dai moduli per ogni singola area è:

Area 1: 25 ha di superficie totale e l'8% di essa coperta dai moduli e dalle cabine;

Area 2: 41 ha di superficie totale ed il 24% di essa coperta dai moduli e dalle cabine;

Area 3: 41 ha di superficie totale ed il 21% di essa coperta dai moduli e dalle cabine.

Nel dettaglio, i MW che verranno sviluppati nelle 3 aree sono così suddivisi:

Area 1: 4,40 MW

Area 2: 22,95 MW

Area 3: 18,63 MW

Totale strutture: n. 2.288

Altezza minima da terra: 1,35 m;

Altezza massima da terra: 3,25 m;

Distanza tra strutture Nord-Sud 3,00 m;

Distanza tra strutture Est-Ovest 0,50 m;

Le strutture di sostegno (strutture fisse) delle stringhe saranno realizzate in acciaio inox e alluminio mentre i moduli saranno disposti in modo da far

penetrare nel suolo sottostante luce e umidità a sufficienza. La distanza minima dello spigolo inferiore della struttura rispetto al suolo sarà di m 1,35 facilitando le operazioni di pulitura del suolo sottostante e rendendo possibili attività agricole e il pascolo ovino.

Le opere civili saranno strettamente inerenti alla realizzazione della centrale fotovoltaica e dei locali per le apparecchiature elettriche, nonché dalla viabilità interna, a fondo sterrato, e dai cavidotti di collegamento interrati.

Tutta l'area d'impianto sarà protetta da intrusioni da parte di estranei mediante due recinzioni perimetrali, con rete e paletti metallici, la prima a confine catastale di altezza 1,80 m e la seconda di altezza 2,50 m a 5 m dal confine.

La larghezza della strada perimetrale è di 10m.

8.2.3. REQUISITO B.1: Continuità dell'attività agricola

Nel corso dell'esercizio dell'impianto verrà continuata l'attività agricola, mantenendo dove possibile l'indirizzo produttivo. Per le porzioni di terreno dove non è possibile, logisticamente, mantenere l'indirizzo produttivo, si sono scelte colture di valore economico più elevato, quali il mandorlo e si allevano pecore.

Sia l'allevamento di pecore che l'impianto di mandorleti, contribuiscono ad aumentare la produzione standard totale dell'azienda e facendo così aumenta anche la dimensione aziendale e quindi viene soddisfatto il suddetto requisito. Inoltre, nei 107 ha interessati all'impianto non vi sono in atto DOP/DOCG, IGP, ecc.

Il progetto dell'impianto agrivoltaico prevede la realizzazione di impianto di colture poliennali e colture annuali, suddivise come segue:

- mandorleto ha 19,46, composto da un appezzamento di ha 14,96 e di una fascia perimetrale agli impianti di ha 4,50;
- coltivazione fave e favino nel mandorleto per praticare il sovescio primaverile;

- lavanda per ha1,5;
- una siepe di alloro perimetrale agli impianti e parallela alla fascia perimetrale di mandorli;
- coltivazioni erbacee (sulla, trifoglio, veccia, ecc.) a rotazione negli spazi liberi dei filari di pannelli e sotto i pannelli;

Per verificare il rispetto del requisito B.1, e quindi della continuità dell'attività agricola, l'impianto dovrà attuare un sistema di monitoraggio dell'attività agricola (requisito D.2).

Gli elementi da monitorare nel corso della "vita" dell'impianto sono, l'esistenza e la resa della coltivazione ed il mantenimento dell'indirizzo produttivo, che possono avvenire attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata contenente, piani di coltivazioni, condizioni delle piante e tecniche di coltivazioni ecc.

I suddetti punti e quindi l'ordinamento colturale futuro verranno meglio descritti nelle pagine seguenti.

8.2.4. REQUISITO B.2: Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima.

Dall'allegato progettuale "Calcolo di producibilità impianto", stima del rendimento energetico FV (PVGIS ©Unione Europea, 2001-2023.) e calcoli forniti dal progettista, si evince quanto segue:

Posizione [Lat/Lon] : 37,765°- 13,687°

FV installato [kWp]: 45.988

Perdita di sistema [%]: 14

Angolo di inclinazione [gradi] 23

Angolo azimutale [gradi]: 0°

Irraggiamento annuo nel piano [kWh/m²]: 1.959,69

Perdite totali 22,58 % [$\eta=0,7742$]

Produzione annuale di energia fotovoltaica [GWh]:

$E_p = P_n \cdot 1520$ [kWh/kWp]=

= $1520 \times 45.988 = 69,9$ GWh.

L'impianto progettato sarà in grado di dare una produzione annuale di energia fotovoltaica di 69,9 GWh, a fronte dell'impianto fotovoltaico standard che offre una produzione potenziale di 103,86 GWh, pertanto:

$FV_{standard} 103,86 \text{ GWh} \times 0,60 = 62,32 < FV_{agri} 69,9 \text{ GWh}$

E quindi:

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

Per singola area:

AREA 1 ha 25

$FV_{agri} = 4.40 \text{ MW}$

$FV_{standard} = 5.64 \text{ MW}$

Irraggiamento annuale: 1959.69 kWh/m² (Dati PVGS)

Perdite totali: -22,58 %

$FV_{agri} = 4.40 \text{ MW} \cdot 1520 \text{ MWh/MWp/anno} = 6688 \text{ MWh/anno}$

$FV_{standard} = 5,64 \text{ MWp} \cdot 1520 \text{ MWh/MWp/anno} = 8572,8 \text{ MWh/anno}$

$$FV_{agri} = 6,69 \text{ GWh/anno}$$

$$FV_{standard} = 8,57 \text{ GWh /anno}$$

$$FV_{agri} \text{ } 0,26 \text{ GWh/ha/anno} \geq 0,6 \cdot FV_{standard} \text{ } 0,34 \text{ GWh/ha/anno} = 0,20 \text{ GWh/ha/anno}$$

AREA 2 ha 41

$$FV_{agri} = 22,95 \text{ MW}$$

$$FV_{standard} = 31,61 \text{ MW}$$

Irraggiamento annuale: 1959.69 kWh/m² (Dati PVGS)

Perdite totali: -22,58 %

$$FV_{agri} = 22,95 \text{ MWp} * 1520 \text{ MWh/MWp/anno} = 34.884 \text{ MWh/anno}$$

$$FV_{standard} = 31,61 \text{ MWp} * 1520 \text{ MWh/MWp/anno} = 48047 \text{ MWh/anno}$$

$$FV_{agri} \text{ } 34,8 \text{ GWh}$$

$$FV_{standard} \text{ } 48 \text{ GWh}$$

$$FV_{agri} \text{ } 0,84 \text{ GWh/ha/anno} \geq 0,6 \cdot FV_{standard} \text{ } 1,16 \text{ GWh/ha/anno} = 0,70 \text{ GWh/ha/anno}$$

AREA 3 ha 41

FVagri = **18.63 MW**

FVstandard = **31.19 MW**

Irraggiamento annuale: 1959.69 kWh/m² (Dati PVGS)

Perdite totali: -22,58 %

FVagri = 18,63 MWp * 1520 MWh/MWp/anno = 28317 MWh/anno

FVstandard = 31.19 MWp * 1520 MWh/MWp/anno = 47409 MWh/anno

FVagri 28,3 GWh

FVstandard 47,4 GWh

FVagri 0,69 GWh/ha/anno \geq 0,6 · *FVstandard* 1,15 GWh/ha/anno = 0,69 GWh/ha/anno.

8.2.5. REQUISITO D.2: Monitoraggio della continuità dell'attività agricola.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, ovvero la continuità dell'attività agricola, l'impianto dovrà attuare un sistema di monitoraggio dell'attività agricola (requisito D.2).

Gli elementi da monitorare nel corso della "vita" dell'impianto sono, come detto precedentemente, l'esistenza e la resa della coltivazione ed il mantenimento dell'indirizzo produttivo, che possono avvenire attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata contenente, piani di coltivazioni, condizioni delle piante e tecniche di coltivazioni ecc.

Inoltre, per monitorare la qualità biologica del suolo verranno effettuate analisi specifiche (indice Qbs Ar) per eventualmente intervenire, anche se teoricamente con la riduzione sostanziale dei fitofarmaci (legati alla coltivazione del grano duro), essa dovrebbe migliorare.

9. Ordinamento colturale futuro

In accordo con le linee guida in materia di impianti agrivoltaici, la superficie minima per l'attività agricola dovrà essere almeno il 70% della superficie totale nel rispetto delle buone pratiche agricole.

In effetti, il progetto prevede di utilizzare ai fini agricoli ben oltre tale percentuale, prevedendo di utilizzare 93,37 ha, e dunque circa l'87% della superficie totale, diversificando le coltivazioni, di cui parte in coltivazioni arboree e parte in coltivazioni erbacee oltre al mantenimento di una piccola porzione di pascolo di 2,5 ha circa.

Nell'attuazione del progetto, la committenza ha scelto di impiegare essenze comunemente coltivate nel territorio interessato, quali mandorle ed erbai di leguminose e di intraprendere la coltivazione di lavanda e l'allevamento di ovini.

La stesura della progettazione del sistema è stata effettuata, in modo da non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale nel corso

della vita tecnica dell'impianto stesso, garantendo la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.

Si premette che le aree in esame, costituite da n.3 lotti, attualmente sono seminativi quasi nella loro totalità, con assenza di produzioni DOP o IGP.

La pratica dei seminativi viene effettuata garantendo una rotazione, mediamente triennale, alternando il grano alla sulla, alle leguminose e agli erbai.

La scelta di impiantare il mandorleto, rappresenta il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato, in accordo a quanto specificato nelle linee guida.

Inoltre, la scelta di allevare pecore contribuisce notevolmente alla redditività dell'azienda agricola e sarebbe interessante allevare anche ovini di razze autoctone siciliane a rischio di estinzione, per dare un contributo alla biodiversità della Sicilia ed eventualmente partecipare a bandi del piano di sviluppo rurale, mirati alla salvaguardia delle razze autoctone.

Il territorio è molto vocato alla pastorizia; l'allevamento sarà finalizzato alla produzione di carne ed alla produzione di latte che eventualmente sarà conferito a caseifici del territorio, attraverso accordi commerciali da convenire, in quanto la zona si trova nella "**Via dei formaggi dei Monti Sicani**" e dunque sarebbe utile anche al potenziamento della zootecnica locale.

Inoltre, allo scopo di diversificare l'indirizzo aziendale, si prevede di realizzare un campo di "*lavanda*", diffusa nel bacino del Mediterraneo e che si adatta ai climi da temperati a subtropicali. Essa ha diversi sbocchi di mercato in quanto può essere utilizzata in apicoltura (per produrre miele di lavanda) e per la produzione di olio essenziale.

9.1. Erbai di leguminose

Nello spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, opportunamente montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, si coltiveranno erbai di leguminose per il pascolo, di pecore che l'azienda vuole

potenziare, ed il foraggiamento degli animali (sulla, trifoglio, veccia, ecc) in rotazione, che aiutano la sostenibilità in agricoltura, grazie anche alla loro capacità di arricchire di azoto i terreni in cui sono coltivate.

La coltivazione avverrà in asciutto, poiché si dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici.

La semina sarà effettuata in autunno a spaglio (con spandisementi):

- sul terreno lavorato con tiller leggero nelle aree accessibili
- sul sodo nelle aree con altezze che non permettono lavorazioni meccaniche (sfruttando l'effetto deriva dello spandisementi).

Le quantità di semi che solitamente s'impiega è:

- di 100 kg/ha di seme vestito;
- kg. 25/30 di trifoglio;
- kg. 100 Kg/h di veccia.

Dopo le prime piogge, in autunno inoltrato, quando il foraggio raggiunge l'altezza di cm.25/30 si inizia il pascolo, turnando la presenza delle pecore nei diversi settori.

A fine primavera, dopo che gli animali avranno pascolato, per prevenire il rischio incendi è necessario sfalciare ed asportare la biomassa presente sotto pannelli e tra le fila. La biomassa verrà tenuta per una settimana circa, in base alle condizioni climatologiche, distesa nel terreno, per consentire la completa essiccazione e poi confezionata a balle di circa kg.20 ciascuna (fienaggione).

Nelle zone dei filari dove la larghezza consente il transito delle macchine agricole l'asportazione della biomassa avverrà con i trattori dotati da idonei attrezzature agricole.

Nelle zone dove non è possibile transitare con i trattori e con le macchine agricole, la biomassa sarà asportata "manualmente" attraverso decespugliatori e rastrelli e depositata nel limitrofo filare, per consentire anch'essa l'essiccazione.

Il fieno ottenuto, in parte sarà immagazzinato in azienda e somministrato agli animali durante l'anno e la parte in esubero verrà venduta.



Figura n.26: Fotografia erbaio di sulla

9.2. Impianto mandorleto

Nelle zone non interessate all'installazione dei pannelli fotovoltaici si prevede la piantumazione di mandorli, cultivar tuono, coltura molto diffusa nel territorio, con sesto 5x5 e quindi 400 piante/ha, da impiantare nelle fasce di rispetto fluviale dell'area 1 e dell'area 2 e nelle fasce perimetrali degli impianti come intervento di schermatura e mitigazione.

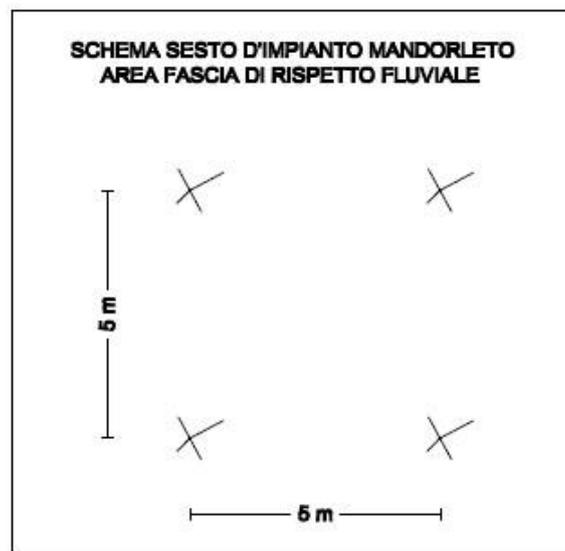


Figura n.27: Immagine schema sesto d'impianto mandorleto

Nelle fasce circostanti gli impianti (fasce di mitigazione) oltre ai mandorli è prevista la piantumazione di una siepe di alloro.

L'impianto del mandorleto è un'operazione che comporta scelte, di carattere tecnico ed economico, molto importanti per l'imprenditore agricolo quali l'adozione delle specie, delle varietà e dei portainnesti in relazione alla zona ed alle caratteristiche del terreno.

Tra i fattori climatici vanno considerati anche eventuali brinate primaverili in fase di fioritura che potrebbero compromettere la produzione



Figura n.28: Fotografia mandorleto in asciutta

La scelta della cultivar "Tuono" è stata dettata da diversi fattori:

- è autofertile;
- fioritura tardiva;
- buona qualità delle mandorle (ma con diversi semi doppi);
- buona capacità di adattamento all'area interessata;
- miglior prezzo di vendita rispetto ad altre cultivar.

Prezzi medi mensili per varietà					
PRODOTTO	ANNO-MESE	PREZZO	VARIAZ. SU MESE PREC.	VARIAZ. SU MESE ANNO PREC.	GRAFICO
Mandorle in guscio - Fascionello	2022-6	1,45 €/Kg	0,0% ↔	0,0% ↔	
Mandorle in guscio - Pizzuta	2022-6	1,45 €/Kg	0,0% ↔	0,0% ↔	
Mandorle in guscio - Romana	2022-6	0,95 €/Kg	0,0% ↔	0,0% ↔	
Mandorle in guscio - Tuono	2022-6	2,10 €/Kg	0,0% ↔	-8,7% ↓	
Nocciole - Lunga San Giovanni	2022-6	2,40 €/Kg	-1,0% ↓	10,3% ↑	
Nocciole - Tonda avellinese	2022-6	2,30 €/Kg	-1,1% ↓	10,2% ↑	
Nocciole - Tonda di giffoni	2022-6	2,95 €/Kg	-0,8% ↓	14,0% ↑	
Nocciole - Tonda gentile trilobata	2022-6	4,25 €/Kg	0,0% ↔	42,9% ↑	
Nocciole - Tonda romana	2022-6	3,08 €/Kg	0,0% ↔	23,0% ↑	
Pistacchi - ns	2022-6	13,00 €/Kg	0,0% ↔	8,3% ↑	

Figura n.29: Immagine quotazioni frutta in guscio (www.ismeamercati.it)

Un portinnesto che tollera bene terreni argillosi e compatti, ma non asfittici, è il Gf 677. È un portinnesto, ibrido di *prunus persica* x *prunus amygdalus*, utilizzato prevalentemente per pesco e mandorlo, caratterizzato da alta vigoria che induce una produttività elevata ed esalta la qualità e la pezzatura dei frutti.



Figura n.30: Immagine portinnesto Gf 677

Si possono utilizzare sia piante a "radice nuda" sia piante in vaso ma le seconde risultano migliori per quanto riguarda l'attecchimento.

Il miglior periodo per la messa a dimora dei mandorli è a fine autunno – inizio inverno.

La forma di allevamento consigliata è "a vaso", pertanto nei primi anni successivi all'impianto sarà di fondamentale importanza la potatura di formazione, per avviare le piante alla raccolta meccanizzata.

Trattandosi di terreni tendenzialmente argillosi, occorre adottare adeguate pratiche di gestione. Prima dell'impianto del mandorleto, è necessario provvedere al miglioramento della struttura del terreno e renderla più soffice e più permeabile, attraverso lavorazioni ed utilizzo di ammendanti.

Il primo intervento sarà quello di aratura profonda, di almeno 60/70 cm, per consentire la rottura della struttura di base e rendere la stessa più permeabile e drenante, in modo da evitare il marciume alle radici delle piante.

Successivamente si provvederà a distribuire nel terreno una quantità di letame maturo (4/5 Kg per mq) e praticata una leggera lavorazione, interrando il letame di circa 10/15 cm.

La suddetta operazione oltre a nutrire il terreno, lo arricchirà di materiale organico che contenendo all'interno insetti demolitori e lombrichi, andranno a migliorare la struttura del terreno e renderla più soffice e più permeabile.

Per i terreni che in estate sono soggetti al fenomeno delle "crepe", è necessario effettuare all'occorrenza lavorazioni superficiali, per interrompere i capillari di risalita dell'umidità, prevenendo fenomeni di stress idrico, pericolosi per le piante.

Per la gestione del mandorleto ed il mantenimento della fertilità, tra i filari (sesto previsto 5 metri x 5 metri) si prevede di praticare il "sovescio".

Il sovescio è una pratica agronomica di concimazione (vegetale) sostenibile, che si effettua attraverso l'interramento delle colture, dal quale si ha una riduzione importante dell'impiego di concimi di sintesi chimica, ma consentendo nel contempo, un arricchimento di azoto del terreno.

Il sovescio verrà praticato interrando piante che saranno precedentemente seminate, prevalentemente leguminose quali favino, trifoglio, veccia, sulla, ecc.

L'interramento è utilissimo perché le piante, decomponendosi lentamente, apportano sostanza organica in generale, che si trasforma in humus migliorando la fertilità e la struttura del terreno.

Tenere il terreno coperto con vegetazione anziché nudo, nel periodo invernale, evita il fenomeno dell'erosione del suolo, dovuto a forti piogge o venti. Fra l'altro, tutte queste piante offrono, durante la fioritura, uno spettacolo di colori (bianco, rosso e blu) che non fa certo rimpiangere il terreno nudo ed inoltre rappresentano un'attrazione per le api.

Quando le piante entreranno in produzione (dopo il quinto anno) avranno raggiunto altezze tali da consentire il pascolo agli ovini, pertanto si avrà la doppia utilità di:

- maggiore superficie disponibile per gli animali;
- concimazione naturale del terreno.

Dopo il periodo del pascolo, a primavera, verrà effettuato il sovescio.

Nei primi anni d'impianto le piantine dovranno essere protette con idonee recinzioni per evitare danneggiamenti da parte degli animali.



Figura n.31: Fotografia pratica del sovescio (esempio su vigneto)



Figura n.32: Sulla seminata tra i filari per il sovescio (esempio su vigneto)

Operazioni preliminari d'impianto

- Sistemazione idraulica,
- Lavorazione profonda del suolo con aratro di tipo pesante,
- Ripasso con coltivatore,
- Analisi del terreno,
- Spietramento,
- Affinatura con vibrotiller.

Impianto

- Tracciamento della piantagione,
- preparazione buche (con mototrivella),
- recinzione con paletti metallici e rete metallica,
- concimazione (il letame è impiegato anche come ammendante),
- messa a dimora piante,
- pali tutori,
- legatura ai pali tutori,
- irrigazione,
- irrigazioni di soccorso.

9.3. Impianto lavanda

Nell'area 1, nella zona Sud dell'apezzamento, sarà piantata anche una piccola superficie di circa 1,5 ha a lavanda.

La lavanda è una pianta perenne, che presenta un'altezza variabile da 30 cm a 1,5 m, di colore tendente al grigio - violetto e molto profumata.

Essa è diffusa nel bacino del Mediterraneo e si adatta ai climi da temperati a subtropicali ed ha diversi sbocchi di mercato in quanto può essere utilizzata in apicoltura (per produrre miele di lavanda) e per la produzione di olio essenziale.

Dalla Lavanda Angustifolia (*Lavandula angustifolia* Miller) si ottiene l'essenza più pregiata per l'uso officinale.

Presenta fusti eretti legnosi, mentre i rami giovani sono erbacei; le foglie sono lineari, grigio-verdastre e pelosette, adattate a trattenere l'acqua per poter vivere in luoghi aridi. I fiori sono riuniti in spighe di 3-8 cm, color blu-viola, e sbocciano nel periodo di maggio-agosto. Sono ricercatissimi dalle api che, attratte dal profumo intenso, ne ricavano un ottimo miele. (www.edagricole.it)

La temperatura ideale per la coltivazione della lavanda è di circa 20 °C ma tollera anche le temperature più fredde, fino a 0 °C per brevi periodi. E' una pianta che sopporta bene il vento e che può essere coltivata sia in vaso che a terra.

Per la coltivazione a terra è necessario che il terreno sia fertile ed inoltre, per evitare il marciume radicale dovuto ai ristagni, saranno utilizzati ammendanti (letame maturo di equini e/o bovini) e saranno effettuati gli opportuni drenaggi.

La concimazione, in mancanza di sostanza organica micro e/o macroelementi, si effettua ad Aprile e Settembre, utilizzando un concime granulare (da scegliere in base alle esigenze) a lenta cessione per arbusti da fiore.

L'impianto può essere effettuato in diversi modi:

- per seme,
- per talea,
- attraverso piante in vaso.

La modalità d'impianto che garantisce un attecchimento migliore, nonostante comporta una spesa maggiore, è attraverso l'impiego di piante certificate in vaso con trapianti da effettuare ad inizio primavera.

Un sesto d'impianto molto utilizzato è: 70 cm X 200 cm.

Al terzo anno la coltura dovrebbe entrare in piena produzione fino al 10° - 12° anno dopo di che occorre provvedere all'espianto. Le produzioni ottenibili si aggirano sui 2.000 kg per ettaro di fiori.

L'impianto viene rinnovato ogni 10-12 anni.



Figura n.33: Immagine lavanda

Operazioni preliminari d'impianto:

- aratura (50 cm),
- ripasso con coltivatore,
- sistemazione idraulica,
- spietramento,
- affinatura con vibrotiller
- analisi del terreno.

Impianto:

- tracciatura dei sestii,
- preparazione buche
- concimazione (2/3 kg di letame maturo per ogni buca)
- messa a dimora piante
- irrigazione.

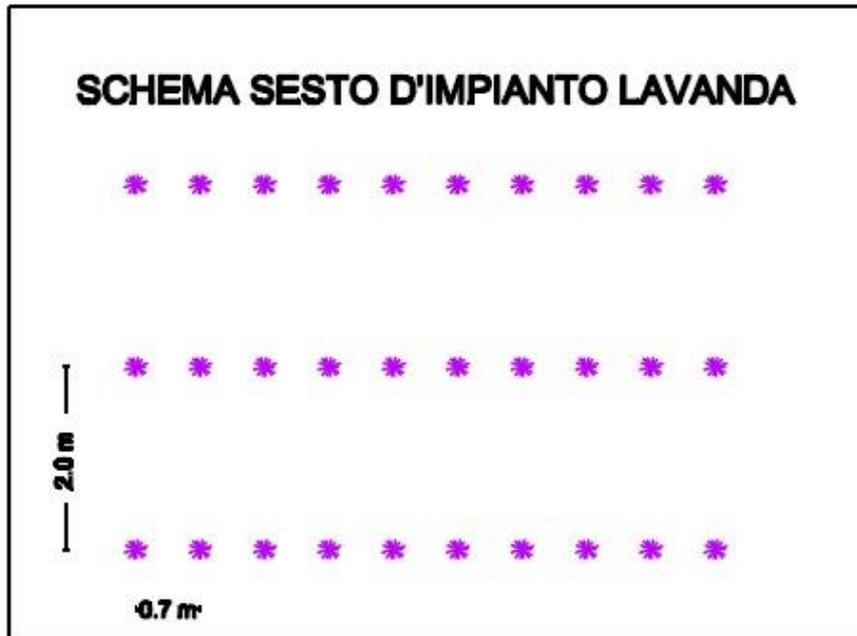


Figura n.34:Schema impianto lavanda

9.4. Impianto siepe

Nelle parti perimetrali delle aree interessate al progetto è prevista una fascia di mitigazione costituita da piante di mandorlo e alloro, piantate ad opportuna distanza (per evitare fenomeni di competizione) ed in conformità a quanto previsto dall'Art.892 del Codice Civile.

Tra le siepi sempreverdi, la più importante è quella di alloro o "laurus nobilis", pianta resistente e tipicamente mediterranea che per le sue caratteristiche è la più usata tra le siepi. L'alloro non richiede eccessive cure ed attenzioni e si adatta bene a lunghi periodi di siccità. Essendo una pianta sempreverde, inoltre, tende a non perdere le foglie d'inverno, garantendo una siepe verde anche nei periodi invernali.

Nella stagione primaverile la pianta produce dei piccoli fiori bianchi che oltre a mostrare un ottimo effetto ornamentale sono utilissimi per le api ed in estate fruttifica (producendo una bacca).

La siepe di alloro è semplice da realizzare e non richiede eccessive cure o attenzioni. Calibrando le potature e le irrigazioni la siepe di alloro può durare diversi anni senza mostrare segni di cedimento o malattie. La

messa a dimora avviene lavorando il terreno e scavando delle buche ad una certa distanza una dall'altra, mediamente di 70 cm.

Per mantenere una forma regolare, la siepe verrà potata almeno una volta l'anno. La potatura della siepe d'alloro deve avvenire dopo la fruttificazione, mai prima, e consiste nell'asportare i rami secchi e i rami che superano l'altezza prestabilita.

In generale si interviene con la potatura nel periodo tra autunno e primavera.

La principale causa di morte delle piante di alloro è dovuta ai ristagni idrici, pertanto è opportuno impiegare ammendanti, come il letame, e drenare bene l'acqua.

Operazioni preliminari d'impianto:

- aratura (50 cm),
- ripasso con coltivatore,
- sistemazione idraulica,
- spietramento,
- affinatura con vibrotiller.

Impianto:

- tracciatura del sesto,
- preparazione buche,
- concimazione (2/3 kg di letame maturo per ogni buca),
- messa a dimora piante,
- irrigazione,
- irrigazione di soccorso.



Figura n.35:Siepe di alloro

9.5.Allevamento di ovini

La scelta di allevare le pecore, più che una nuova attività, per l'azienda costituisce un ritorno, poiché, fino alla seconda metà del secolo scorso, l'azienda era a prevalente attività zootecnica, con consistente presenza di pecore.

Successivamente, a seguito della globalizzazione e la conseguente sempre minore richiesta di prodotti (carne e formaggi), nonché, con l'emigrazione della manodopera, l'azienda ha interrotto l'allevamento ed ha praticato unicamente la coltivazione a seminativi, riducendo al minimo l'impiego della manodopera, mantenendo l'integrità delle strutture e immobili, quali terreni, capannoni, stalle, magazzini ed impianti vari.

Pertanto il ritorno alla zootecnia risulta piuttosto agevole in quanto già in possesso del "*know-how*" necessario per svolgere in modo ottimale l'attività, oltre che, disporre delle strutture per il ricovero degli animali, per

la mungitura e per il magazzinaggio delle scorte, quali il fieno, per il deposito dei mangimi, ecc...

L'altezza minima di 1,35m dei moduli fotovoltaici consente il passaggio degli ovini al di sotto di essi, consentendo la continuità dell'attività zootecnica (requisito C) ed inoltre consente alle pecore di ripararsi durante giornate meteorologicamente avverse.

Come detto precedentemente, l'azienda, sfruttando il potenziale degli erbai e rispettando i limiti previsti dalla "direttiva nitrati", ovvero 170 Kg N/ha/anno, avrà la capacità di mantenere oltre 800 capi adulti di pecore. nei primi cinque anni, sfruttando solamente gli erbai, mentre dal sesto anno, quando i mandorleti diventano adulti e quindi con la chioma ad altezza tale da non potere subire danni dalle pecore, praticando negli stessi la pratica del sovescio, nel periodo che va dall'autunno alla primavera si potrà pascolare liberamente, consentendo un incremento di unità di ulteriori n.200 capi adulti.

Le pecore verranno tenute allo stato semibrado, quindi, di giorno verranno accompagnate nei settori opportunamente recintati, per il pascolamento e di notte nelle stalle nei periodi freddi e piovosi, mentre nei periodi dalla primavera all'autunno, considerato che l'azienda ricade in territorio con clima mite e che le pecore tollerano facilmente le temperature non eccessivamente basse, verranno rinchiusi in recinti.

Il latte prodotto dalle pecore in parte verrà consumato dagli agnelli nel primo mese di vita ed in parte verrà prelevato con la mungitura. Al trentesimo/quarantesimo giorno di vita gli agnelli verranno venduti prevalentemente per la macellazione ed in parte per l'allevamento e quindi il latte verrà prelevato totalmente e conferito in caseifici.

La mungitura delle pecore viene effettuata due volte al giorno (mattina e pomeriggio) nel periodo più prolifico che va dall'autunno inoltrato alla primavera successiva ed una volta al giorno (solitamente mattina) nel periodo estivo.

Gli erbai, divisi in settori, saranno utili per alternare periodicamente la presenza nei vari settori, per consentire il periodo di riposo e la ricrescita delle erbe.



Figura n.36: Immagine pecore al pascolo in impianto agrivoltaico

10. Dimensione economica aziendale (ex ante - ex post)

Con il regolamento (CE) n.1242/2008, viene istituita la tipologia comunitaria delle aziende agricole, finalizzata ad agevolare l'analisi delle caratteristiche strutturali delle aziende e dei loro risultati economici è fondata principalmente sulla **dimensione economica** (espressa in euro). Lo scopo della tipologia comunitaria consiste nel fornire uno schema di classificazione che consenta un'analisi della situazione delle aziende agricole a livello comunitario fondata su criteri di natura economica, nonché permetta raffronti tra aziende appartenenti a varie classi e tra i risultati economici ottenuti nel tempo e nei diversi Stati membri e loro regioni.

Gli ambiti di applicazione della tipologia comunitaria riguardano, in particolare, i dati rilevati nell'indagine sulla struttura e le produzioni delle aziende agricole (SPA) e dalla Rete di informazione contabile agricola (RICA). Inoltre, la classificazione tipologica trova applicazione nel sistema nazionale di monitoraggio e valutazione dei fondi comunitari in agricoltura, per l'identificazione dell'orientamento tecnico-economico (OTE) e dimensione economica dell'azienda agricola beneficiaria degli aiuti comunitari. In alcuni casi i parametri della tipologia comunitaria rientrano nei criteri di selezione dei beneficiari delle misure di sviluppo rurale o di altri aiuti pubblici.

Per la determinazione e la successiva comparazione, della dimensione economica, tra la situazione ex ante ed ex post, riguardante i terreni interessati all'impianto agrivoltaico si è scelto di operare attraverso le ultime tabelle delle produzioni standard, disponibili, messe a disposizione dal CREA (riguardanti la Sicilia).

Per produzione standard, s'intende il valore normale della produzione lorda, determinato per ciascuna regione e per ciascuna attività produttiva vegetale e animale dell'indagine sulle aziende agricole.

La **dimensione economica** dell'azienda coincide con la produzione standard totale dell'azienda, equivalente alla somma dei valori di produzioni standard di ogni attività agricola, moltiplicati per il numero di ettari o di capi di bestiame presenti in azienda per ognuna delle attività.

La **dimensione economica**, come detto precedentemente viene espressa in euro e può collocarsi in una delle 14 classi di dimensione economica previste.

DIMENSIONE ECONOMICA ATTUALE (€)				-			
Rubrica RICA	Descrizione	Valore EUR/ha	Superficie totale (ha)	tare	SAU	Totale (€)	
AREA 1	D02	Frumento duro	955,00	25,00	1,50	23,50	22.442,50
AREA 2	D09A	Leguminose da granella (fave)	1044,68	38,50	2,00	36,50	38.130,82
	F00	Prati e pascoli - totali	233,73	2,50		2,50	584,325
AREA 3	D02	Frumento duro	955,00	41,00	3,50	37,50	35.812,50
				107,00		TOTALE €	96.970,15

La dimensione economica attuale (ex ante) è di € 96.970,15, che si colloca nella classe VII, ovvero aziende di dimensione economica da € 50.000 a meno di € 100.000.

DIMENSIONE ECONOMICA FUTURA (€)				220.445,06			
Rubrica RICA	Descrizione	Valore EUR/ha	Superficie totale (ha)	Superficie agricola utilizzata (ha)	Totale (€)		
			107				
AREA 1	G01C	Frutteti - frutta a guscio	2.071	12,17	25.199,20		
	D34	Piante aromatiche, medicinali e...	27.010	1,50	40.515,00		
	D18D	Altre foraggere: Leguminose	479	6,75	3.229,88		
AREA 2	D18D	Altre foraggere: Leguminose	479	31,13	14.895,71		
	G01C	Frutteti - frutta a guscio	2.071	6,13	12.692,78		
AREA 3	D18D	Altre foraggere: Leguminose	479	34,53	16.522,61		
	G01C	Frutteti - frutta a guscio	2.071	1,16	2.401,90		
totali				93,37	115.457,06		
			Num. Capi				
	J09A	Pecore	276	300	82.668		
	J09B	Ovini - altri (arieti e agnelli)	223	100	22.320		
					104.988		
			Totale €		220.445,06		

La dimensione economica futura sarà di € 220.445,06, che si colloca nella classe VIII, ovvero aziende di dimensione economica da € 100.000 a meno di € 250.000, pertanto, ad attuazione del progetto si avrà l'aumento di una classe di dimensione economica.

11. Conclusioni

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Sicilia.

Anche per la fascia arborea perimetrale delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per una vera coltura (il mandorlo), disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo intensivo tradizionale e completata da una siepe parallela di alloro.

Per quanto riguarda la scelta delle colture, ad eccezione della lavanda che però rappresenta una piccolissima porzione, i mandorleti e gli erbai di leguminose sono molto impiegati nell'area; i primi soprattutto nei territori di Vicari e Roccapalumba (poco distanti dai terreni oggetto di studio), e quindi si può affermare che, oltre alla coltivazione di grano duro, il territorio è vocato anche per i mandorleti e gli erbai (soprattutto sulleli) e la scelta è stata effettuata, oltre alla volontà della committenza, principalmente in virtù della vocazionalità del territorio.

Nell'attuazione del progetto sarà effettuato il monitoraggio, soprattutto prestando particolare attenzione alla fertilità ed alla qualità biologica del suolo, che avrà un ruolo molto importante l'impegno nella corretta gestione.

Inoltre, nel corso della vita dell'impianto, il monitoraggio avrà un ruolo fondamentale per l'esistenza e la resa della coltivazione, il mantenimento dell'indirizzo produttivo e nell'eventualità di eventi avversi la messa a punto di strategie di intervento.

Per quanto riguarda la redditività post-impianto, considerato il nuovo ordinamento colturale dato dal mandorleto, dalla lavanda e dall'allevamento ovino, l'azienda, nel suo complesso, avrà certamente un incremento di reddito.

Dagli studi condotti nell'area in esame l'iniziativa progettuale è molto interessante, in quanto rappresenta un piccolo contributo alla decarbonizzazione ed un'opportunità di sviluppo per l'azienda agricola, e si ritiene fattibile in accordo con le linee guida in materia di impianti agrivoltaici.

Palermo, 16/03/2023

Il Tecnico

Dott. Agr. Francesco Caldarella



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Francesco Caldarella".

Bibliografia e sitografia

- CTR- SEZIONE N. 621010 ALIA;
- Google Earth;
- A.Drago ,Atlante climatologico della Sicilia – seconda edizione, Regione Siciliana, 2005;
- Pinna M. - L'atmosfera e il clima - UTET Torino, 1978;
- Aschmann, Distribution and peculiarity of Mediterranean Ecosystems, 1973;
- Climatologia della Sicilia - Regione Siciliana;
- G. Fierotti, Carta dei suoli della Sicilia, Regione Siciliana – Università di Palermo;
- G. Fierotti et al., Commento alla carta dei suoli della Sicilia, Regione Siciliana – Università di Palermo, 1988;
- COSTANTINI, La classificazione della capacità d'uso delle terre, E.A.C., 2006;
- SISTER - Agenzia delle Entrate;
- Fascicolo Aziendale prot.: AGEA.CAA6324.2022.0001299;
- MITE et al., Linee guida in materia di impianti fotovoltaici Giugno 2022;
- Manuale di agricoltura – II edizione – Hoepli;
- F. Ribaudò, Prontuario di agricoltura – Hoepli;
- Agrivoltaico: le sfide per un'Italia agricola e solare, Legambiente 2020;
- La tipologia comunitaria di classificazione delle aziende agricole - Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali et al.
- <https://www.passioneinverde.edagricole.it/>;
- <https://www.ismeamercati.it/>;
- <https://www.vivaispinelli.com/>;
- <https://www.consulente-agrario.com/>;
- <https://www.innovarurale.it/>;
- <https://rica.crea.gov.it>.
- <https://www.lifehelpsoil.eu>
- <https://www.casaegiardino.it/>

Nota: Alcune immagini utilizzate per redigere il presente studio, sono state estratte direttamente da materiale informativo messo a disposizione del pubblico da siti web ufficiali, e sono state impiegate solo ed esclusivamente a titolo esemplificativo.