



Regione Sicilia

Provincia di Palermo

Comune di Caccamo

**Impianto agrofotovoltaico
"SERPENTANA"
di potenza installata pari a 31 MW
da realizzarsi nel
Comune di Caccamo (PA)**

PROGETTO DEFINITIVO

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	07/11/2022	Prima Stesura	Dott. Giuseppe Filiberto	Dott. Giuseppe Filiberto	Dott. Fabrizio Milio

PROGETTISTA

GREEN FUTURE Srl

Sede Legale: Via U. Maddalena, 92

Sede operativa: Corso Calatafimi, 421

90100 - Palermo, Italia

info@greenfuture.it

Dott. Giuseppe Filiberto

Ing. Alessio Furlotti

Arch. Pianif. Giovanna Filiberto

Ing. Ilaria Vinci

Ing. Fabiana Marchese

Ing. Daniela Chifari

Green Future s.r.l. unipersonale
L'Amministratore
Giuseppe Filiberto



DITTA

BEE SERPENTANA S.r.l.

Anello Nord, 25 – Brunico (BZ)

beeserpentanasrl@pec.it

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE AGRONOMICA

CODICE ELABORATO

FV22_SERPENTANA_EL55_REV00

SCALA

-

DATA

Novembre 2022

TIPOLOGIA-ANNO

FV22

COD. PROGETTO

SERPENTANA

N. ELABORATO

EL55

REVISIONE

00



Sommario

1	Premessa.....	5
2	Metodologia	5
3	Riferimenti normativi e programmatici	6
4	Inquadramento territoriale.....	7
5	Caratteristiche meteorologiche.....	10
6	Aspetti geologici	12
7	Uso del suolo e caratteristiche pedologiche	13
8	Assetto floristico-vegetazionale	15
9	Il sistema agricolo territoriale.....	16
9.1	Coltivazioni e produzioni speciali	18
10	Destinazione agronomica e stato colturale.....	19
10.1	Seminativo.....	20
11	Mercato cerealicolo.....	22
12	Stima del fondo agricolo	24
13	Produttività del fondo	26
14	Caratteri dell'agro-fotovoltaico	28
15	Definizione del piano colturale.....	30
15.1	Pascolo.....	31
15.1.1	Copertura con manto erboso.....	33
15.1.2	Irrigazione.....	33
15.1.3	Il controllo delle erbe infestanti.....	33
15.2	Produttività delle colture.....	33
16	Apicoltura	34
16.1	Ciclo produttivo del miele	36
17	Uliveto	36
17.1	Produttività dell'uliveto	37
18	Aree ecotonali	37



18.1	Tecniche di impianto	43
18.2	Gestione e manutenzione della vegetazione arborea ed arbustiva	46
19	Accordo con azienda agricola per la gestione produttiva delle colture	47
20	Conclusioni	47

Indice delle figure

Figura 1 - Inquadramento area di progetto su ortofoto	8
Figura 2 – Inquadramento territoriale su area vasta	9
Figura 3 - Carta del indice bioclimatici di De Martonne (Fonte: SIAS).....	11
Figura 4 - Carta del indice bioclimatici di Rivas-Martinez (Fonte: SIAS)	12
Figura 5 - Straccio Carta Litologica – Bacino idrografico F. Torto (Fonte:PAI Sicilia)	13
Figura 6 - Carta dell'uso del suolo secondo Corine Bitopes su C.T.R. n. 608120, 609090, 608160, 609130	14
Figura 7 - Asseto vegetazionale dell'area di impianto	16
Figura 8 - Carta della Classificazione delle Aree Rurali (Fonte PSR Sicilia).	17
Figura 9 – Viste aeree delle superfici a seminativo interessate dall'impianto	21
Figura 10 - Indice dei prezzi delle colture cerealicole ad agosto 2022 (Fonte ISMEA)	24
Figura 11 - Esempio di impianto agro-fotovoltaico	29
Figura 12 - Schema esemplificativo di sistema agrivoltaico di TIPO 1 (Fonte: Linee Guida MITE Giugno/2022).....	30
Figura 13 – Esempio di coltivazione di pascolo all'interno di un parco agro-voltaico	31
Figura 14 - Apicoltore in impianto fotovoltaico	35
Figura 15 - Effetto della barriera vegetale sul microclima	38
Figura 16 - Sezione fascia arborea di protezione e separazione	39
Figura 17 - Esempio di sesto d'impianto ad andamento naturaliforme consigliato per la fascia arborea di protezione e separazione	39
Figura 18 - Ordine seriale della vegetazione.....	41
Figura 19 – Schema dell'area di rimboschimento	42
Figura 20 - Disposizione della radice	45
Figura 21 - Piantagione di arbusto radicato autoctono (A) e albero radicato autoctono (B).....	46



Indice delle tabelle

Tabella 1 - Identificazione catastale dei terreni	10
Tabella 2 - Valori delle precipitazioni medie annue.....	10
Tabella 3 - Classi di capacità di uso del suolo	20
Tabella 4 - Indice medio delle colture cerealicole (Fonte ISMEA).	23
Tabella 5 - Valori minimi e massimi per ettaro di terreni seminativi in Provincia di Palermo 2021 (Fonte Osservatorio dei Valori agricoli).	25
Tabella 6 - Valori caratteristici per seminativo.....	25
Tabella 7 - Valori di produzione per le superfici a seminativo	27
Tabella 8 - Linee guida per dimensionare il carico nelle praterie collinari	32
Tabella 9 - rendimento economico della conduzione agricola all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico Serpentana	37
Tabella 10 - Elenco delle possibili specie da utilizzare appartenenti alla vegetazione potenziale	40
Tabella 11 - Quadro riassuntivo delle specie vegetali che saranno impiegate per la realizzazione delle aree ecotonali	43
Tabella 12 - Piano di adattamento per i primi tre anni dalla messa a dimora	46



1 PREMESSA

Il sottoscritto Agr. Dott. Nat. Giuseppe Filiberto, iscritto al Collegio degli Agrotecnici e Agrotecnici Laureati della Provincia di Palermo al n.508, ha ottenuto incarico di redigere il presente studio agronomico per il progetto di un impianto agrofotovoltaico denominato **"SERPENTANA" della potenza nominale di 31 MW da realizzarsi nel Comune di Caccamo (PA) in contrada Acqua Amara e località Case Lanza**.

La presente, ha la finalità di fornire gli elementi utili alla valutazione dello stato attuale della coltura in atto e dello scenario futuro che si intende realizzare.

Preliminarmente sono stati effettuati diversi sopralluoghi in situ nel periodo da marzo a ottobre 2022 per valutare lo stato di fatto delle colture ed il contesto nel quale s'inseriscono. Al contempo, è stato realizzato un attento rilievo fotografico per meglio rappresentare quanto verrà riportato nei paragrafi successivi, per le seguenti finalità:

- analisi dello stato attuale relativo alle caratteristiche delle colture presenti;
- valutare lo stato della vegetazione reale presente;
- valutare le dinamiche evolutive indotte dagli interventi progettuali.

L'obiettivo ultimo del presente elaborato è fornire evidenze di natura tecnico-scientifica per una accurata determinazione del valore agronomico delle colture presenti e fornire le adeguate informazioni utili alla realizzazione dell'intervento previsto.

È stata condotta un'indagine agronomica sulla scorta dei sopralluoghi effettuati e dell'analisi del contesto territoriale di riferimento, nonché le previsioni produttive future.

2 METODOLOGIA

Preliminarmente ai rilievi di campo è stata operata una raccolta della cartografia tematica elaborata nell'ambito del SITR Sicilia sull'area, utilizzabile come documentazione di base su cui impostare ed elaborare lo studio pedologico dell'area oggetto di intervento.

A livello bibliografico è stata invece raccolta tutta la documentazione disponibile che riguardasse i tematismi d'interesse (geologia, morfologia, paesaggio).

La fase di fotointerpretazione dell'area è stata utile per l'organizzazione dell'intero rilevamento.

Questa fase del lavoro si è esplicitata nell'analisi delle immagini satellitari durante la quale, osservando i diversi elementi del fotogramma (tono, colore, pattern, tessitura) e coadiuvati da riscontri sul terreno, si è potuta cogliere la chiave di lettura di due tipi di evidenze fotografiche:

- evidenze dirette: si tratta delle informazioni sul suolo che si traggono direttamente dall'osservazione delle foto satellitari. Rientrano in questa categoria i limiti geomorfologici, indicanti separazioni fra diverse forme del territorio, ed i limiti legati a proprietà visibili del suolo quali il



colore, la presenza di vegetazione, la rocciosità. Rientrano anche in questa categoria le informazioni sulla pendenza e sull'esposizione del suolo;

- evidenze indirette: si tratta delle informazioni sul suolo che possono essere derivate dall'osservazione di altri fattori presenti sulle fotografie satellitari quali per esempio l'uso del suolo e la matrice secondo cui si organizzano sul territorio i diversi usi del suolo.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI E PROGRAMMATICI

- **Il D.M. 10-9-2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"** prevede che *gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.*

L'art. 16.1 alla lettera e) riporta che *una progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento; con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio.*

L'art.16.4. riporta che *nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.*

Alla lettera c) ai sensi dell'articolo 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003, così come richiamato dal D.M. 10.09.2010, *le zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici non possono essere genericamente considerate aree e siti non idonei;*

Nell'allegato 3 (paragrafo 17) "Criteri per l'individuazione di aree non idonee"- sono indicate come aree non idonee *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.*

- Il Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano (PEARS) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.67 del 12 febbraio 2022, analogamente al D.M. 10-9-2010, individua tra le Aree non



idonee le aree agricole interessate da produzioni agricole -alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico -culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 nonché dalla vigente normativa regionale, anche con riferimento alle aree, laddove previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.ù

Altresì il PEARS prevede tra le principali misure di mitigazione il "reinvestimento parziale su progetti ... di agrofotovoltaico".

- L'area di progetto è interessata prevalentemente da seminativo e in parte da aree incolte e da aree di margine, pertanto appare evidente che *l'area di impianto non è interessata da produzioni agricole-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale.*
- Il PSR Sicilia 2014/2022 ha tre obiettivi strategici di lungo periodo: competitività del settore agricolo, gestione sostenibile delle risorse naturali e sviluppo equilibrato dei territori rurali. Per raggiungere questi obiettivi la nuova programmazione si è basata su sei priorità di intervento, delle quali la quinta priorità è "incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale". Ricordando il focus 5C, ovvero "Favorire l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sottoprodotti, materiali di scarto e residui e altre materie grezze non alimentari ai fini della bioeconomia".

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata dal progetto dell'impianto agrofotovoltaico si trova nella Sicilia centro-settentrionale a sud-est del territorio del comune di Caccamo (PA).

L'impianto agrofotovoltaico "SERPENTANA" sorgerà nel comune di Caccamo (PA) in contrada Acqua Amara e località Case Lanzarotti e verrà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale mediante linea interrata in alta tensione a 36 kV, che consentirà di collegare l'impianto alla Stazione Elettrica di TERNA di futura realizzazione che sorgerà nel territorio del Comune di Vicari in prossimità del futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Chiaramonte Gulfi - Ciminna".

L'inquadramento cartografico di riferimento comprende:

- Carta d'Italia dell'Istituto Geografico Militare in scala 1:25.000:
 - Tavoletta "Montemaggiore Belsito" (Foglio 259, quadrante I, orientamento N.O.): sottocampo 1 e cavidotto;



IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO "SERPENTANA"

RELAZIONE AGRONOMICA

FV22_SERPENTANA_EL55

Rev. 00

- Tavoleta "Sambuchi" (Foglio 259, quadrante IV, orientamento S.E.): sottocampo 2, sottocampo 3 e cavidotto;
 - Tavoleta "Roccapalumba" (Foglio 259, quadrante III, orientamento N.E.): cavidotto e SE Terna.
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000:
- C.T.R. n. 609090: sottocampo 1 e cavidotto;
 - C.T.R. n. 609090, 609130 e: sottocampo 2, sottocampo 3 e cavidotto;
 - C.T.R. n. 608120: cavidotto;
 - C.T.R. n. 608160: cavidotto e SE Terna.

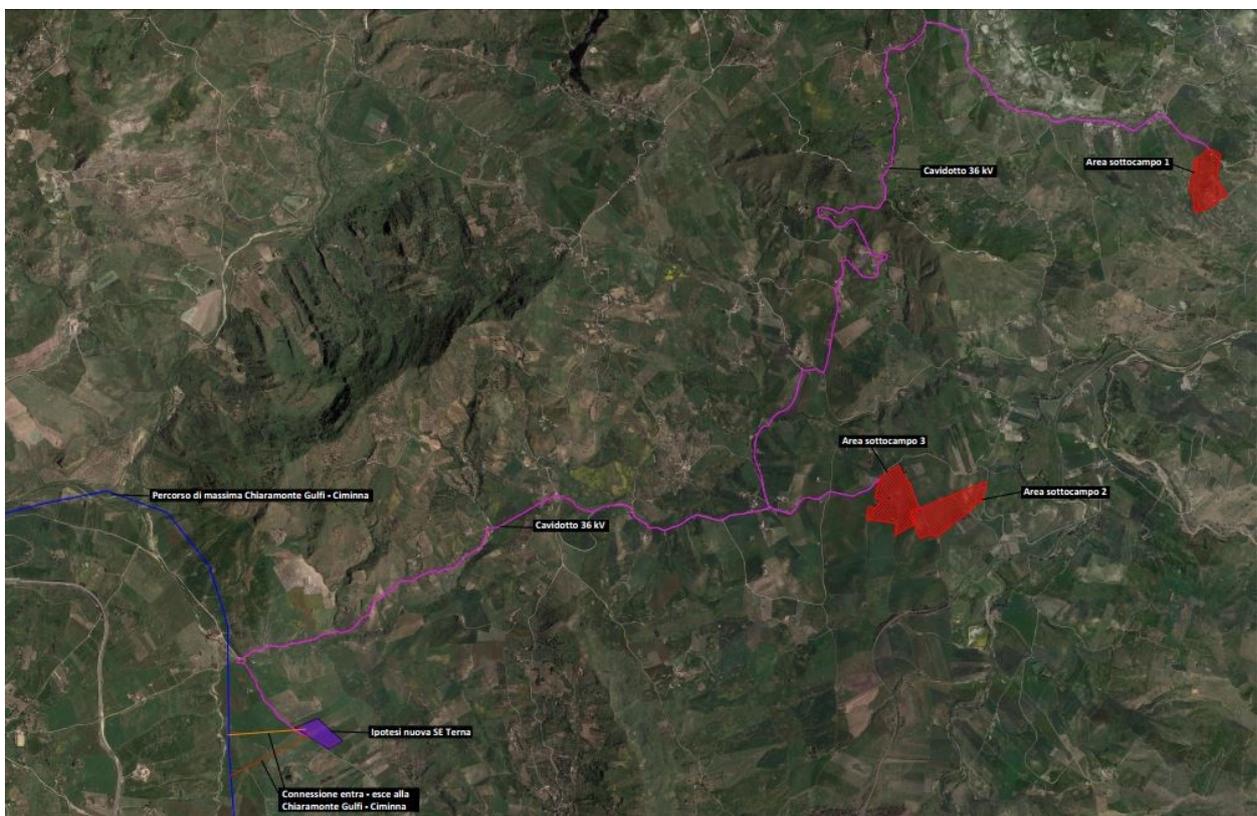


Figura 1 - Inquadramento area di progetto su ortofoto



Figura 2 – Inquadramento territoriale su area vasta

Le superficie disponibile è di circa 47,89 ha. Tale area è riportata al Nuovo Catasto Terreni della Provincia di Palermo – Comune di Caccamo - con destinazione urbanistica "Zona Agricola – E". Di seguito si riportano i dati catastali dell'area interessata:

Foglio	Particella	Qualità	Classe	Superficie catastale (mq)	Superficie utilizzata per l'impianto (mq)
88	139	Seminativo	2	44.700	44.700
	413	Seminativo	2	5.685	5.685
	594	Seminativo	2	70.479	70.479
	605	Seminativo	2	23.167	23.167
	641	Seminativo	2	31.319	31.319
	315	Seminativo	2	63.680	63.680
	555	Seminativo	2	54.545	54.545
	577	Pascolo	2	368	368
Seminativo		2	43.743	43.743	



	589	Seminativo	3	7.992	7.992
		Pascolo	2	8	8
66	909	Seminativo	4	222.885	127.679
	910	Seminativo	4	3.763	3.763
	52	Seminativo	4	48	48
		Fabb Rurale		416	416
	286	Seminativo	3	1.260	1.260

Tabella 1 - Identificazione catastale dei terreni

5 CARATTERISTICHE METEOCLIMATICHE

Da elaborazioni effettuate sui dati rilevati dalle stazioni riportate in tabella, risulta un valore di precipitazione media annua pari a 580,9 mm concentrata nel periodo compreso tra ottobre e Marzo. Il periodo di aridità estiva, si protrae da maggio fino a settembre, durante il quale sono pressoché assenti le precipitazioni.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
ALIA	67,0	61,9	60,5	46,4	23,7	10,0	4,7	7,3	27,1	62,8	60,8	84,4	516,6
CACCAMO	81,4	75,9	68,2	62,5	30,8	10,9	5,6	13,2	36,2	71,3	70,6	84,0	610,6
CERDA	72,8	78,5	66,0	56,8	29,3	8,5	9,5	14,6	38,6	76,1	81,8	83,2	615,7

Tabella 2 - Valori delle precipitazioni medie annue

La temperatura media annua è di 15,4°C. Il mese più caldo risulta essere agosto con temperature medie massime di 24,5°C, mentre il mese più freddo è gennaio con temperature medie minime di 7,85°C. Il valore massimo assoluto registrato è di 44°C, mentre il minimo assoluto registrato è di -1°C. Durante il resto dell'anno il clima è decisamente temperato, con temperature medie che nel mese più freddo non scendono sotto gli 11°C.

Per quanto riguarda le classificazioni climatiche definite dai principali indici sintetici, risultano numerose differenze tra i diversi autori, in dipendenza dei parametri meteorologici utilizzati.

La sequenza delle fasce bioclimatiche della Sicilia è caratterizzata da peculiari contingenti floristici e associazioni vegetazionali, ad alcune delle quali sono ascrivibili le fasce bioclimatiche che interessano il territorio indagato:



IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO "SERPENTANA"

RELAZIONE AGRONOMICA

FV22_SERPENTANA_EL55

Rev. 00

- Secondo l'Indice di aridità di De Martonne, che stabilisce un rapporto tra il valore delle precipitazioni medie su base annua (P) espressa in mm, e la temperatura media annua (T) in °C aumentata di 10, l'area presenta clima *temperato caldo*, essendo l'indice compreso tra 20 e 10.
- Secondo la classificazione bioclimatica di Rivas-Martinez (1994), considerata come la risultante dell'interazione di due classificazioni proposte dallo stesso autore: il termoclima e l'ombroclima, l'area presenta clima *secco superiore*.

Indice di De Martonne

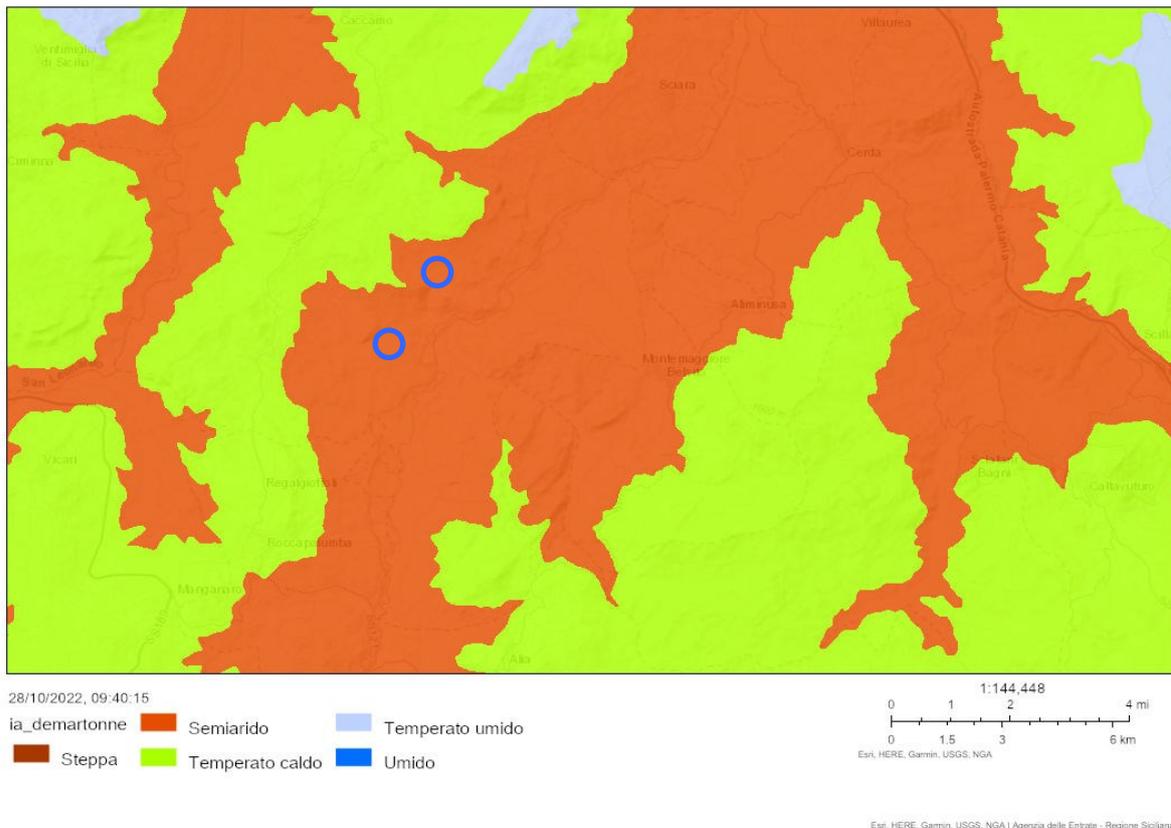


Figura 3 - Carta del indice bioclimatici di De Martonne (Fonte: SIAS)



Indice di Rivas-Martinez

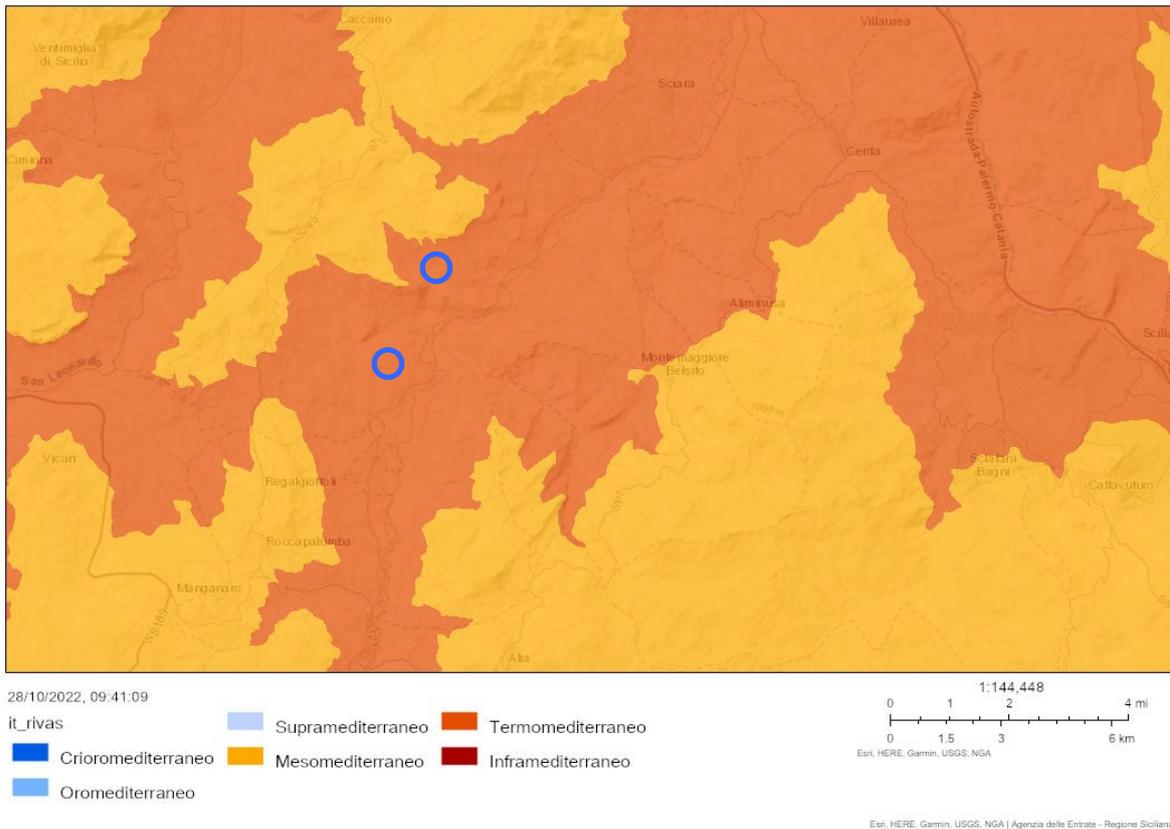


Figura 4 - Carta del indice bioclimatici di Rivas-Martinez (Fonte: SIAS)

6 ASPETTI GEOLOGICI

I terreni derivano dalla deformazione del Dominio Sicilide e sono costituite da: argille, marne varicolori, intercalazioni di calcilutiti, calcareniti, breccie calcaree e arenarie quarzose (Argille Varicolori, Cretaceo sup. - Oligocene); calcilutiti e calcisiltiti alternate a marne con intercalazioni lenticolari di biocalcareni, breccie e arenarie tuffiche (Fm. Polizzi, Eocene sup. – Oligocene), in contatto tettonico sui precedenti terreni.

In particolare l'area si sviluppa su sequenze miste prevalentemente argillose. Per maggiori approfondimenti si rimanda alla Relazione Geologica.

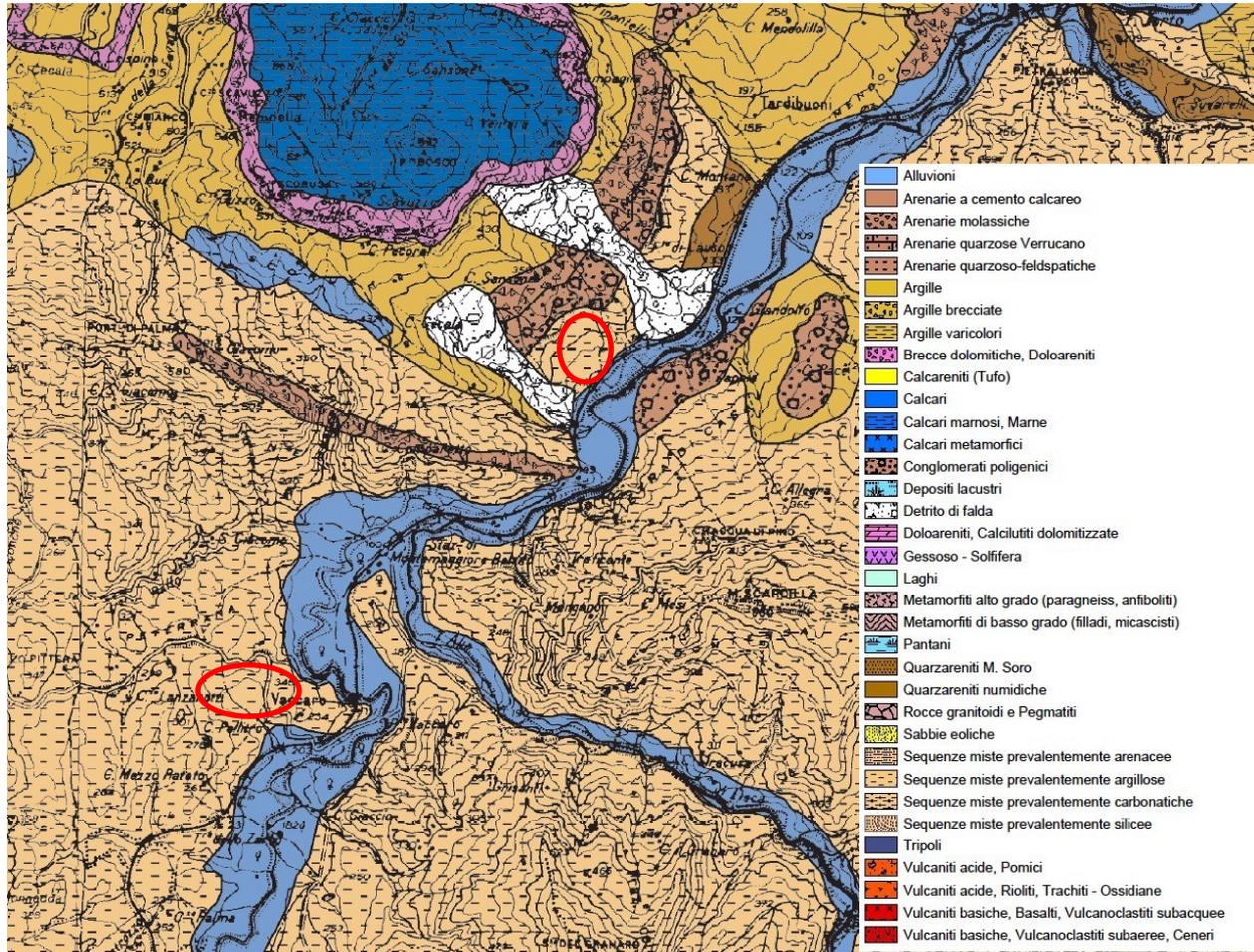


Figura 5 - Straccio Carta Litologica – Bacino idrografico F. Torto (Fonte:PAI Sicilia)

7 USO DEL SUOLO E CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE

Facendo riferimento alla Carta dei Suoli della Sicilia (Fierotti et al., 1995) i suoli presenti nel territorio studiato appartengono alle seguenti associazioni:

Associazione n.13 Suoli bruni e/o Suoli bruni vertici (Typic xerorthents, Typic e/o vertic xerochrepts)

È questa 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. Nell'area non sono presenti elementi arborei ed arbustivi.

Lo studio dell'uso del suolo si è basato sul Corine Land Cover (IV livello); il progetto Corine (CLC) è nato a livello europeo per il rilevamento ed il monitoraggio delle caratteristiche di copertura ed uso del territorio



IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO "SERPENTANA"

RELAZIONE AGRONOMICA

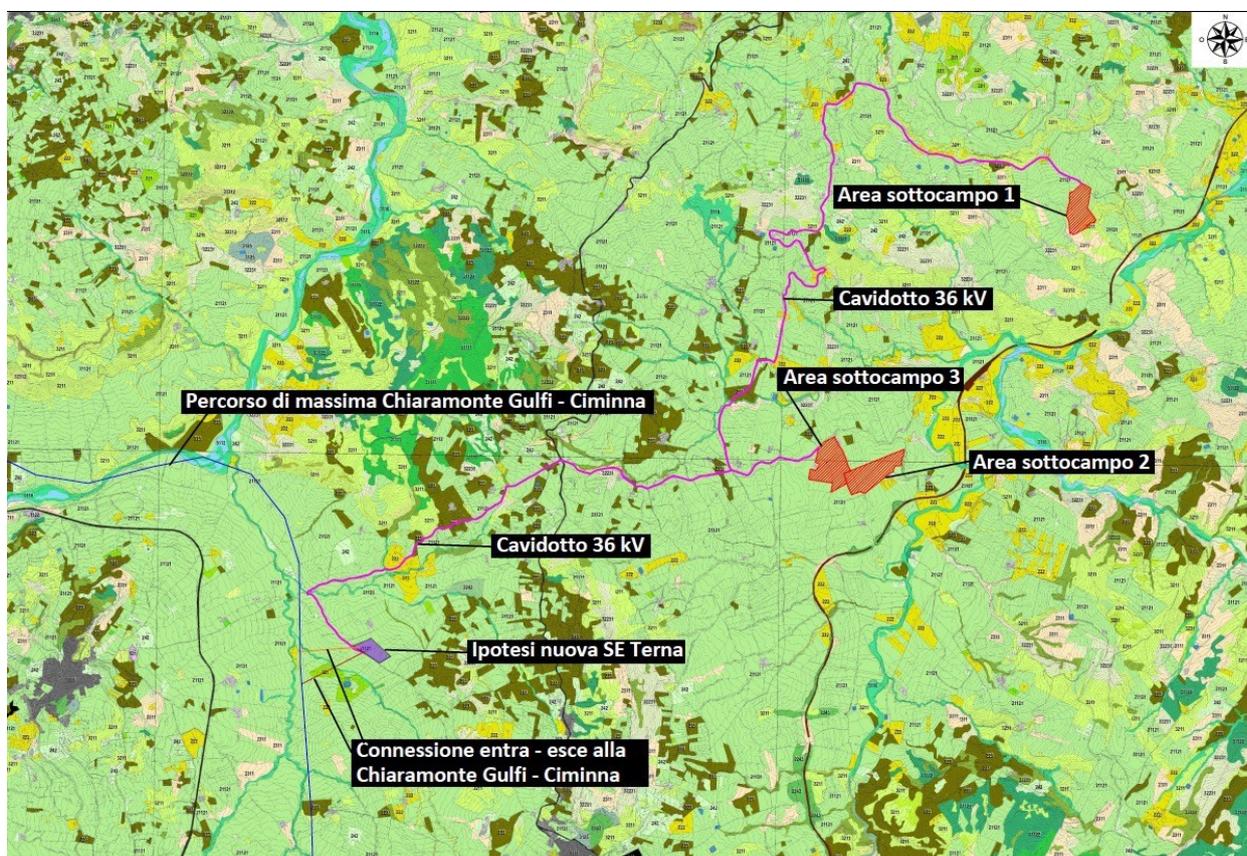
FV22_SERPENTANA_EL55

Rev. 00

ponendo particolare attenzione alle caratteristiche di tutela. Il suo scopo principale è quello di verificare lo stato dell'ambiente in maniera dinamica all'interno dell'area comunitaria in modo tale da essere supporto per lo sviluppo di politiche comuni.

In base a quanto emerso nello studio dell'uso del suolo all'interno del comprensorio in cui ricade l'area di impianto risultano essere presenti le seguenti tipologie:

- 21121 – Seminativi semplici e colture erbacee estensive
- 3211 – Praterie aride calcaree
- 2311 – Incolti



LEGENDA

223 Oliveti	1111 Zone residenziali a tessuto compatto e denso	3232 Gariga	3125 Boschi di conifere esotiche
2311 Incolti	1112 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	32231 Ginestrete	2242 Piantagioni a latifoglie, impianti di arboricoltura (noce e/o rimboscimenti)
3211 Praterie aride calcaree	242 Sistemi culturali e particellari complessi	4121 Vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri	1222 Viabilità stradale e sue pertinenze
221 Vigneti	3116 Boschi e boscaglie ripariali	32222 Pruneti	5122 Laghi artificiali
21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive	31122 Querceti termofili	31111 Boschi e boscaglie a sughera e/o a sclerofille mediterranee	
2243 Eucalipteti	222 Frutteti		

Figura 6 - Carta dell'uso del suolo secondo Corine Bitopes su C.T.R. n. 608120, 609090, 608160, 609130



8 ASSETTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE

L'area in esame rientra a grandi linee in quello che generalmente viene definito agroecosistema, ovvero un ecosistema modificato dall'attività agricola che si differenzia da quello naturale in quanto produttore di biomasse prevalentemente destinate ad un consumo esterno ad esso.

Gli aspetti vegetazionali vengono influenzati sia dalle condizioni edafo-climatiche, sia dall'azione antropica.

In questi terreni argillosi sono coltivate perlopiù sia specie cerealicole che alcune ortive. La specie più rappresentata è il grano che è quasi sempre coltivato in rotazione con la sulla e favino da granella, maggese nudo e colture da rinnovo

La principale comunità vegetale che si riscontra è pertanto quella sinatropica: con tale classificazione viene compresa la vegetazione naturale che risente delle attività antropiche (prevalentemente agricola) che insistono sul territorio, quindi: la vegetazione infestante dei coltivi, le comunità vegetazionali che colonizzano le superfici incolte ed i campi abbandonati, come pure gli aspetti nitrofilo-ruderali presenti in prossimità delle strade o delle aree edificate.

In queste aree caratterizzate da tipologie colturali come vigneti, uliveti, seminativi e da colture ortive, la florula naturale presente risulta fortemente condizionata dalle continue lavorazioni e dalle concimazioni che esplicano un'azione sicuramente selettiva. Tali aree diventano l'habitat di comunità spiccatamente nitrofile, dominate dalla ruchetta violacea (*Diplotaxis eruroides*), dalla acetosella gialla (*Oxalis pes-caprae*), dal fiorellino selvatico (*Calendula arvensis*), dall'ortica comune e dall'ortica a campanelli (*Urtica dioica*, *U. pilulifera*), dall'avena selvatica (*Avena fatua*), dal finocchietto selvatico (*Foeniculum vulgare*) e dalle asteracee spinose come dalla scarlina (*Galactites tomentosa*), dallo zafferanone selvatico (*Cartamus lanatus*), dal grespino comune (*Sonchus oleraceus*), ecc.

Dal punto di vista fitosociologico gli aspetti di vegetazione diffusi in queste aree sono prevalentemente ascrivibili alla classe *Stellarietea mediae* e *Secaletea*.

Su alcuni ruderi, muri a secco e talora anche alla base di alcune pareti di natura calcarenitica, si rilevano aspetti di una vegetazione sciafilo-nitrofila caratterizzata dalla dominanza di *Parietaria judaica* (= *P. diffusa* Mert. et Koch). Si tratta di una cenosi floristicamente povera, fitosociologicamente attribuita all'*Oxalido-Parietarium judaicae*.

Comunità segetali

STELLARIETEA MEDIAE Tuxen Lohmeyer & Preisin ex von Rochow 1951

SOLANO NIGRI-POLYGONETALIA CONVULVULI (Sissingh in Westhoff, Dijk & Passchier 1946) O. Bolòs 1962

DIPLLOTAXION ERUCOIDES Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936

Chrozophoro-Kichxietum integrifoliae Brullo & Marcenò 1980

POLYGONO-CHENOPODION POLYSPERMI Koch 1926 em. (Sissingh in Westhoff, Dijk & Passchier 1946) O. Bolòs 1962

Fumario-Cyperetum rotundi Horvatic 1960



Comunità infestante i coltivi

SECALETEA Br.-Bl. 1952

SECALETALIA Br.-Bl. 1936 em. R. Tx in Malato Beliz & al. 1960

SECALION Bl. 1936 em. Sissingh 1946

Legausio hibridae-Biforetum testiculatae Di Martino & Raimondo 1976



Figura 7 - Asseto vegetazionale dell'area di impianto

9 IL SISTEMA AGRICOLO TERRITORIALE

Nel territorio in esame fra tutti i settori economici e produttivi quello agricolo, nonostante la continua perdita di importanza relativa rispetto al sistema economico nazionale sia in termini di reddito che di occupazione, ha un ruolo centrale e risulta legato agli altri rami di attività economica da rapporti di interdipendenza reciproca. Ciò fa sì che l'agricoltura perde sì di importanza relativa ma svolge funzioni strategiche nel sistema economico locale nonostante la correlazione inversa che sussiste tra sviluppo del



sistema (espresso in termini di incremento del reddito pro capite) e diminuzione dell'apporto relativo dell'agricoltura nel sistema medesimo (in termini di reddito del settore su quello del sistema).

L'indirizzo produttivo a seminativo caratterizza sempre meno questi siti prevalentemente montani. Ciononostante, in questo ambito i seminativi sono sviluppati secondo i criteri dell'agricoltura tradizionale e comunque nel rispetto delle Norme di Condizionalità della Regione Sicilia.

L'acclività dei terreni, unicamente alle gravi carenze nella viabilità e nelle infrastrutture in genere di molti territori (specie nelle contrade più lontane dai centri abitati), condiziona l'esecuzione delle operazioni colturali, la scelta delle sistemazioni, la meccanizzazione, ecc., facendo lievitare i costi di produzione. La precarietà del sistema dei trasporti rappresenta ancora oggi uno dei principali ostacoli allo sviluppo imprenditoriale dell'area e rende ancora più evidente l'isolamento del sistema economico di questo territorio rispetto ai più importanti nodi urbani regionali e nazionali.

Il tipo d'impresa maggiormente presente è la proprietà coltivatrice-capitalistica, i cui fabbisogni di lavoro sono assolti dal conduttore e dalla sua famiglia, con eventuale ricorso a salariati avventizi ed al noleggio.

Altro fattore negativo di questo sistema è l'invecchiamento degli attivi agricoli con il conseguente ridotto ricambio generazionale: si sta assistendo, infatti, all'abbandono delle aree rurali da parte della popolazione giovane che si sposta nei centri urbani in cerca di alternative occupazionali, cosa che comporta la necessità di adattamento organizzativo del modello basato sulle grandi famiglie direttamente coltivatrici. Per sopperire a questa carenza di manodopera giovanile e all'invecchiamento degli addetti in agricoltura è sempre più frequente il ricorso a mano d'opera extracomunitaria che ben si adatta alle difficili condizioni del lavoro agricolo ma che rischia processi di marginalizzazione.

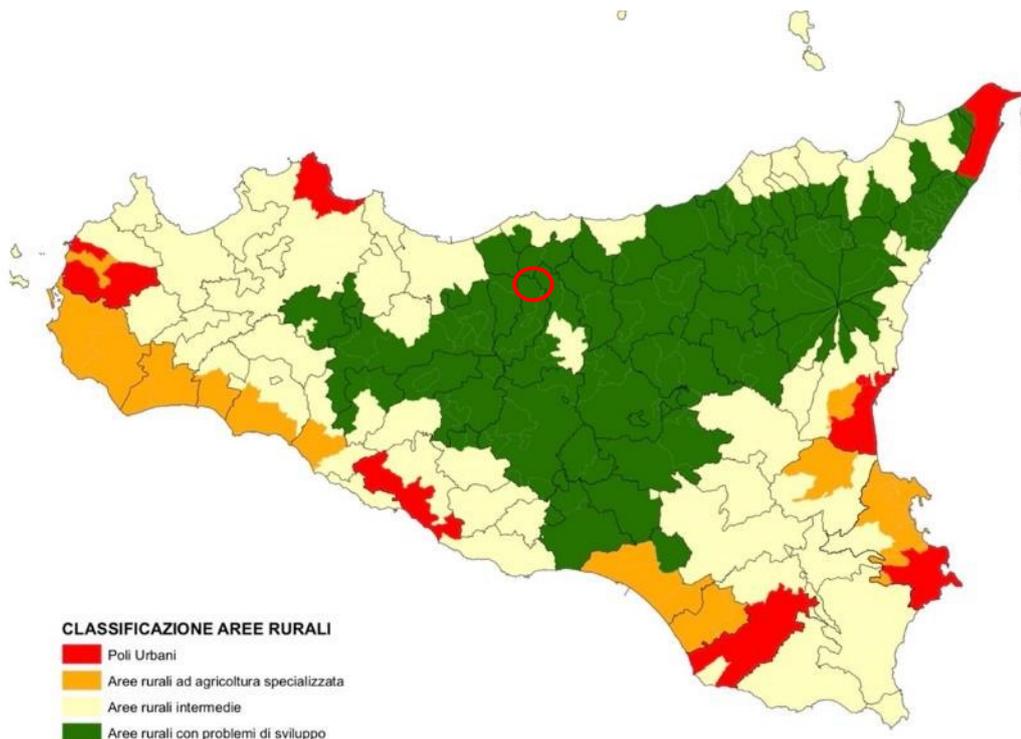


Figura 8 - Carta della Classificazione delle Aree Rurali (Fonte PSR Sicilia).



9.1 Coltivazioni e produzioni speciali

Per quanto riguarda le coltivazioni e produzioni agricole speciali nel territorio di Palermo sono presenti:

- Olio Extravergine di Oliva Sicilia IGP
- Olio Extravergine di Oliva Val di Mazara DOP
- Formaggio Pecorino Siciliano DOP

Relativamente ai vini sono presenti:

- Vino DOC Sicilia
- Vino Contea di Sclafani o Valledolmo DOC
- Vino Sicilia IGT

Si evidenzia che nell'area di progetto non è presente nessuna delle produzioni sopraelencate pertanto si evidenzia che:

1) Il D.M. 10-9-2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" prevede che *gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.*

L'art. 16.1 alla lettera e) riporta che *una progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento; con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio.*

L'art.16.4. riporta che *nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.*

Alla lettera c) ai sensi dell'articolo 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003, così come richiamato dal D.M. 10.09.2010, *le zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici non possono essere genericamente considerate aree e siti non idonei;*

Nell'allegato 3 (paragrafo 17) "Criteri per l'individuazione di aree non idonee"- sono indicate come aree non idonee *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e*



per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.

- 2) Il Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano (PEARS) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.67 del 12 febbraio 2022, analogamente al D.M. 10-9-2010, individua tra le Aree non idonee *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico -culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 nonché dalla vigente normativa regionale, anche con riferimento alle aree, laddove previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.*

Altresì il PEARS prevede tra le principali misure di mitigazione il *"reinvestimento parziale su progetti ... di agrofotovoltaico"*.

- 3) L'area di progetto è interessata prevalentemente da seminativo, da pascolo e in parte da aree incolte e da aree di margine, pertanto appare evidente che *l'area di impianto non è interessata da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale.*
- 4) Il PSR Sicilia 2014/2022 ha tre obiettivi strategici di lungo periodo: competitività del settore agricolo, gestione sostenibile delle risorse naturali e sviluppo equilibrato dei territori rurali. Per raggiungere questi obiettivi la nuova programmazione si è basata su sei priorità di intervento, delle quali la quinta priorità è *"incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale"*. Ricordando il focus 5C, ovvero *"Favorire l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sottoprodotti, materiali di scarto e residui e altre materie grezze non alimentari ai fini della bioeconomia"*.
- 5) Il comune di Caccamo, rientra in *zona E*, pertanto l'indotto economico che ne deriva dallo sviluppo di impianti FER è senza dubbio un volano all'economia, obiettivamente, in crisi del settore agricolo.

10 DESTINAZIONE AGRONOMICA E STATO CULTURALE

Il tipo di coltura riscontrata in situ al momento del sopralluogo è costituito prevalentemente da un seminativo non irriguo.

Gli appezzamenti a seminativo, in tutto l'areale, presentano, in buona misura, un suolo fertile che, con un sufficiente apporto idrico e una sistemazione dal punto di vista idraulico, consente un'agricoltura intensiva con una produttività piuttosto alta.

In coltura estensiva i seminativi non irrigui quando non sono coltivati a cereali (grano duro, orzo, ecc.)

rimangono incolti con uno sviluppo di una vegetazione erbacea perenne.



Le fitocenosi naturali caratteristiche dell'ambiente pedoclimatico mediterraneo (bosco sempreverde, macchia mediterranea, gariga, ecc.) risultano, pertanto, assenti quasi del tutto salvo qualche sporadica pianta non sempre facilmente definita. È presente, in ogni modo, lungo i cigli stradali o su qualche confine di proprietà, la presenza di flora ruderale e sinantropica.

Non mancano, infine, aree interamente occupate da serre.

Le particelle sulle quali è prevista la costruzione dell'impianto fotovoltaico in oggetto sono riportate nel Catasto Terreni in agro di Caccamo (*Tabella 1- Identificazione catastale dei terreni*).

Pertanto, con riferimento alla capacità di uso del suolo si riportano le seguenti classi di capacità d'uso:

CLASSI DI CAPACITÀ DI USO DEL SUOLO (stralcio)	
Suoli arabili	
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 scolo
Classe III	Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni
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, ecc.)

Tabella 3 - Classi di capacità di uso del suolo

Le particelle interessate dal progetto rientrano prevalentemente nella Classe II: Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale e che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di scolo.

10.1 Seminativo

Le superfici a seminativo sono coltivate essenzialmente a grano duro; solo in minima parte la coltivazione del frumento è tuttavia esercitata secondo i criteri delle rotazioni colturali, in quanto si privilegia nettamente la monosuccessione del grano.

Le principali operazioni eseguite prima della semina mirano a creare buone condizioni sotto il profilo fisico, chimico e microbiologico. A tal fine il terreno viene prima arato, ad una profondità di circa 20-30 cm (in funzione del terreno), quindi seguono estirpatura, fresatura ed erpicatura (a denti o dischi). Tali operazioni consentono sia un idoneo amminutamento del terreno che l'interramento dei fertilizzanti che nel complesso costituiscono la concimazione di base. Con tale intervento si somministra la quasi totalità dei fabbisogni in fosforo e potassio e circa il 15-20% del fabbisogno in azoto. La restante quota viene invece distribuita in copertura.

L'impianto avviene tra la seconda e la terza decade di novembre, impiegando sementi certificate al fine di



poter fruire del premio supplementare previsto per la coltivazione del frumento duro. La semina in genere viene condotta con l'ausilio di seminatrici a righe, impiegando una quantità di semente variabile tra 160-230 kg/ha in funzione dell'epoca di semina e del tipo di terreno. Le varietà maggiormente coltivate sono Russello e Tumminia.

I cereali sono coltivati in rotazione annuale con le leguminose con avvicendamento ciclico, per il recupero naturale delle sostanze nutritive. Pertanto sono coltivate diverse varietà di leguminose (fave, piselli, favetta, ceci, cicerchia, lenticchie, veccia e sulla).

Le operazioni consecutive alla semina sono rappresentate, dal diserbo e dalla concimazione di copertura, non sono invece effettuati trattamenti anticrittogamici (eccetto l'utilizzo di concianti sulle sementi) né viene praticata l'irrigazione.

Non si effettuano interventi irrigui visto che il grano duro viene coltivato in regime asciutto. Ciò determina che le rese si assestano in valori pari a circa 55 q/ha.

Il diserbo, dopo l'impianto viene effettuato prevalentemente attraverso la lotta chimica condotta con diversi principi attivi come clodinafop-propargyl, tribenuron-methyl, ecc. La concimazione di copertura prevede quasi esclusivamente la somministrazione dell'azoto impiegando nitrato ammonico e nitrato di calcio.

La raccolta avviene a partire dalla terza decade di maggio, le ristoppie sono pascolate e successivamente bruciate. La fava che entra in rotazione ogni tre o quattro anni è concimata solo con fosforo, raramente viene praticato il diserbo.

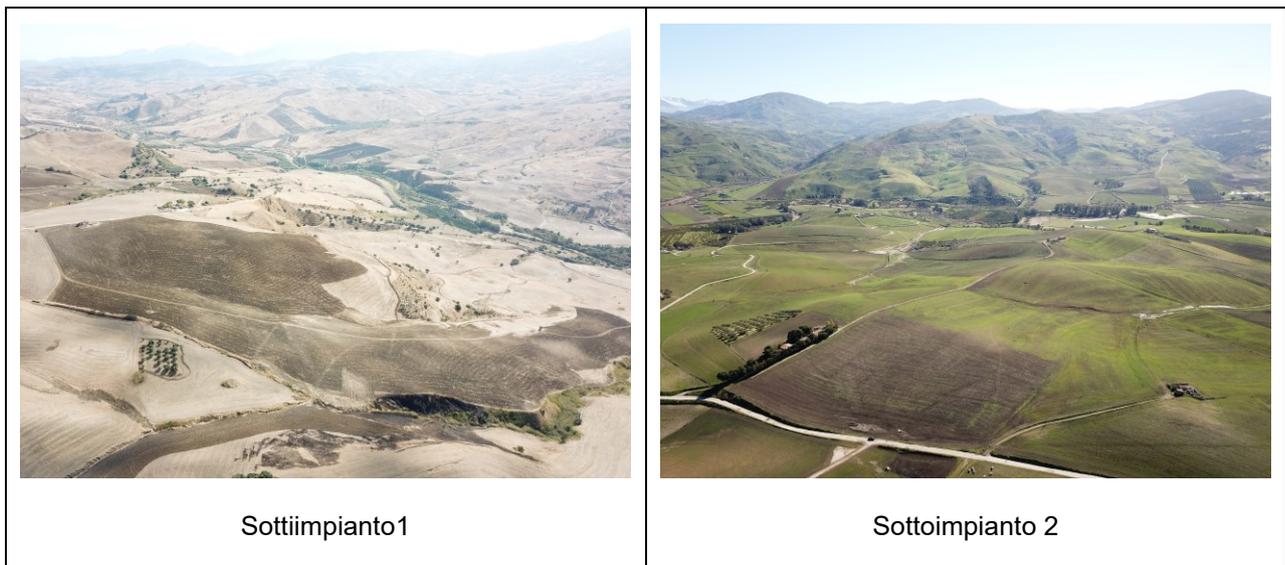


Figura 9 – Viste aeree delle superfici a seminativo interessate dall'impianto



11 MERCATO CEREALICOLO

Oggi la filiera cerealicola regionale e nazionale è investita da una crisi legata a diversi aspetti di tipo politico, economico e strutturale e si trova dunque a dover affrontare nuove sfide e cambiamenti. I recenti orientamenti politico-economici stanno, infatti, determinando sensibili mutamenti nella filiera del grano duro. La politica internazionale è sempre più spinta verso processi di liberalizzazione degli scambi e verso la globalizzazione dell'economia agroalimentare per effetto delle politiche sopranazionali di intervento pubblico (accordi GATT, accordi WTO, riforma della PAC, ampliamento dell'UE, accordi di cooperazione con i PECO, i PTM, ecc.) e per effetto della costituzione di aree di libero scambio (UE, NAFTA, MERCOSUR). L'internazionalizzazione dei mercati si traduce in un crescente bisogno di innalzamento della competitività delle imprese, utile a fronteggiare le attuali incertezze del mercato e la progressiva riduzione degli interventi pubblici di protezione e sostegno dei prezzi agricoli. Le esigenze dei mercati, considerato il nuovo quadro normativo comunitario, che prevede maggiore attenzione verso le problematiche ambientali e la tutela del consumatore, con particolare riferimento agli aspetti legati alla qualità, alla rintracciabilità e alle caratteristiche igienico sanitarie del prodotto, andrebbero oggi soddisfatte attraverso il miglioramento e l'ottimizzazione delle fasi di produzione e trasformazione e attraverso l'apporto di innovazione tecnologica e know-how alle imprese. Inoltre, l'introduzione del premio unico svincolato dall'adozione di specifici indirizzi produttivi, da parte della nuova Politica Agricola Comunitaria, ha creato l'esigenza di innovazioni nel campo della produzione primaria, svincolate dalla "filosofia degli aiuti comunitari" e guidate dalla convenienza economica, da studi sull'esigenze di mercato e dalle nuove politiche di programmazione legate alla sostenibilità ambientale e alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Con riferimento a questo ultimo aspetto, l'entrata in vigore nel 2005 del "Protocollo di Kyoto" ed i provvedimenti previsti a livello comunitario e nazionale, finalizzati alla riduzione delle emissioni di gas serra ed alla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili, hanno suscitato una forte attenzione non solo tra i cerealicoltori, interessati ad individuare colture alternative ed al tempo stesso innovative, da utilizzare in rotazione ai cereali, ma anche tra gli industriali che cominciano a intravedere nella produzione di energia da fonti rinnovabili un conveniente investimento.

Il settore cerealicolo occupa una superficie di 982 mila ettari circa con una produzione di 2,6 milioni di tonnellate, sono questi i numeri del settore cerealicolo per Puglia, Sicilia e la Calabria dove il grano duro contribuisce per quasi l'83% del prodotto complessivo, svolgendo, come nel passato, il ruolo di colonna portante dell'economia delle imprese cerealicole.

In tali ambienti, la maggior parte delle aree del seminativo sono caratterizzate da un'ampia varietà di suoli a tessitura argillosa e diffusa presenza di sodio, diversificati per potenziale produttivo e per livello e tipo di degrado, da una piovosità media annua che va da 550 mm (Sicilia) a 650 mm (Puglia); in Calabria si registrano temperature sotto lo zero in inverno-primavera e punte massime di oltre 45 °C in estate, con un periodo secco da tre a cinque mesi a partire da maggio (caratteri ambientali tipici dell'area interna siciliana).

Proprio nelle aree interne siciliane, i limiti ambientali non consentono la scelta di alternative colturali e



rendono problematica, oggi, una programmazione quali-quantitativa delle produzioni cerealicole. Infatti, l'imprevedibilità dell'andamento climatico, l'irregolare distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno ed i conseguenti imprevedibili lunghi periodi siccitosi, rendono instabili le produzioni sia in termini di rese unitarie che di standard qualitativi.

La riduzione delle superfici destinate al grano duro anche a causa della mancanza di convenienti scelte colturali sostenibili, la conseguente riduzione della domanda di seme, l'esigenza di aggiornare il livello tecnologico dei processi di trasformazione e di tutti i segmenti della filiera, la mancanza di sistemi di tracciabilità e rintracciabilità che garantiscano le informazioni dichiarate in etichetta e la sicurezza alimentare, punto di forza per lo sviluppo di strategie di penetrazione in nuove aree di consumo conferendo competitività al settore su un mercato globalizzato, costituiscono pressanti esigenze per il ricorso a scelte alternative.

La Sicilia è il secondo produttore di grano duro in Italia, dopo la Puglia ma alle prese con un crollo della superficie coltivata e soprattutto una bassa qualità del prodotto.

Nell'ultimo decennio in Sicilia la superficie coltivata a grano è passata da 300 a 200 mila ettari nel giro di un decennio, e il 20 per cento dei campi è stato abbandonato soprattutto a causa della norma europea sul "disaccoppiamento" che assicurava i contributi anche se non si coltivava il grano, non solo è diminuita la produzione ma si è abbassata di molto la cura delle coltivazioni e quindi la qualità del prodotto». Nella tabella seguente sono riportati i prezzi medi ad Agosto 2022 delle colture cerealicole in Italia per tonnellata:

Categoria	Indice Ago 2022	Variazione % su Lug 2022	Variazione % su Ago 2021
Cereali	232,97	2,1	43,5
Frumento tenero	194,21	0,9	54,1
Frumento duro	274,02	-0,3	36,0
Mais	222,04	5,5	41,6
Avena	184,12	3,7	44,1
Orzo	192,42	0,6	53,6
Riso	218,45	1,3	68,3
Tot. agricoltura	160,25	2,1	22,4
Tot. coltivazioni agr.	172,51	2,2	17,8

Tabella 4 - Indice medio delle colture cerealicole (Fonte ISMEA).

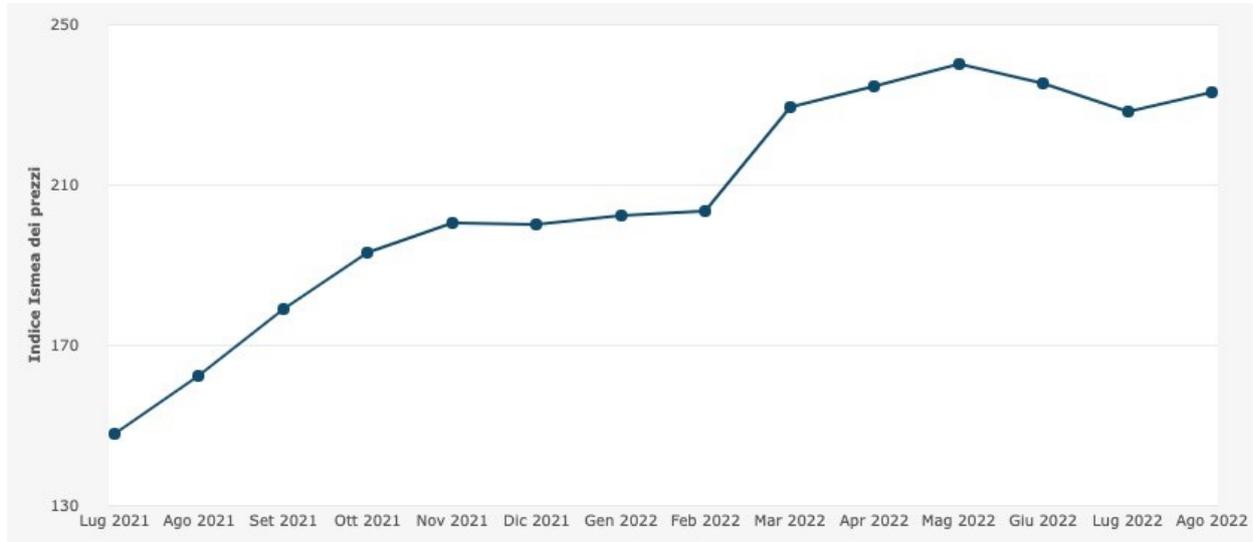


Figura 10 - Indice dei prezzi delle colture cerealicole ad agosto 2022 (Fonte ISMEA)

Dopo la Riforma di Medio Termine della PAC in attuazione del regolamento CE 1782/2003, gli agricoltori/allevatori hanno mutato la destinazione dei seminativi aumentando le superfici investite a colture foraggere. Inoltre, i terreni marginali, un tempo investiti a foraggere avvicendate, oggi vengono impiegati quali foraggere permanenti e utilizzate per il pascolo. Con un netto vantaggio a favore dell'allevamento in termini di abbassamento dei costi.

12 STIMA DEL FONDO AGRICOLO

Nell'istogramma seguente sono riportati i valori minimi e massimi per il seminativo nella Provincia Palermo, determinati dall'Osservatorio dei valori agricoli – Provincia di Palermo anno 2021 ed in particolare per il territorio in esame (i valori riportati sono in euro ed unitari per ettaro, massimo e minimo):



Qualità di coltura	Min €/ha	Max €/ha
Seminativo	6.000	12.000
Orto irriguo	16.000	33.000
Frutteto	8.000	20.000
Vigneto	19.000	35.000
Vigneto D.O.C. IGP	27.000	48.000
Uliveto	7.000	16.000
Pascolo	1.500	3.000
Bosco alto fusto	1.700	4.500
Bosco ceduo	1.200	3.500
Castagneto da frutto	3.500	9.000
Agrumeto	13.000	33.000
Mandorleto	4.200	10.000
Ficodindieto	3.100	6.000
Incolto sterile	600	1.200

Tabella 5 - Valori minimi e massimi per ettaro di terreni seminativi in Provincia di Palermo 2021 (Fonte Osservatorio dei Valori agricoli).

A seguito dell'analisi delle le caratteristiche del terreno oggetto del presente studio, possiamo ricavare il valore più aderente alle sue qualità scegliendolo tra il valore massimo di 12.000 €/ha e minimo di 6.000 €/ha per i seminativi, con i seguenti criteri:

Fertilità ottima 1,00 buona 0,90 discreta 0,80	Giacitura pianeggiante 1,00 acclive 0,95 mediocri 0,90	Accesso buono 1,00 sufficiente 0,95 insufficiente 0,90
Forma Regolare 1,00 Normale 0,95 Penalizzante 0,90	Ubicazione Eccellente 1,00 Normale 0,95 Cattiva 0,90	Ampiezza Medio app 1,00 Piccolo app 0,95 Grande app 0,90

Tabella 6 - Valori caratteristici per seminativo

La suddetta tabella riporta le caratteristiche tecniche più influenti sul valore immobiliare per questa tipologia di terreni e per i comuni della Provincia di Caltanissetta con l'indicazione del valore del parametro numerico che misura il livello di qualità di ogni caratteristica.

Nel caso in esame, il terreno oggetto di valutazione competono i seguenti livelli di qualità:

Fertilità: buona coeff. 0,90 (in quanto livello medio di fertilità della zona)

Giacitura: acclive coeff. 0,95 (in quanto con pendenza superiore al 5%)



Accesso: sufficiente coeff. 0,95 (è possibile l'accesso con mezzo agricolo)

Forma: normale coeff. 0,95 (il terreno è costituito da più particelle catastali contigue la cui forma è pressoché regolare)

Ubicazione: normale coeff. 0,95 (in quanto ubicato nel raggio di 5 Km dai centri abitati e servito di strada confortevole)

Ampiezza: grande coeff. 0,90 (in quanto la superficie è superiori a 30 ha).

Applicando la seguente formula si ha:

$$V_{fondo} = V_{max} * k_1 * k_2 * k_3 * \dots * k_n$$

dove:

V_{max} = valore massimo ordinariamente rilevato per una specifica coltura, in un determinato ambito territoriale (comunale)

k_i = coefficiente numerico inferiore ad 1 determinato, per ogni parametro di stima, secondo una predefinita scala di variabilità.

$$V \text{ unitario del fondo} = 12.000 * 0,9 * 0,95 * 0,95 * 0,95 * 0,95 * 0,90 = 7.917,00 \text{ €/ha}$$

Pertanto, moltiplicando il suddetto valore unitario per la superficie del terreno a seminativo (circa 47,89 ha) si avrà che il valore complessivo di questi terreni è di circa **379.145,13 €**.

13 PRODUTTIVITÀ DEL FONDO

Nel presente paragrafo, a maggior supporto di quanto precedentemente descritto, viene fatta una valutazione economica del valore dei terreni utilizzati sulla base della sua capacità produttiva, avendone constatato lo stato colturale. Pertanto, si procede dunque ad una stima della produttività del fondo in oggetto, per risalire al suo attuale valore produttivo.

Il valore totale della produzione prendendo come riferimento il valore massimo rilevato per il frumento duro è pari a circa 1.533,84 €/ha per il grano duro (buono mercantile).

La resa produttiva per un terreno coltivato a frumento duro è di circa 5,50 ton/ha.

Pertanto, si avrà:



Stima della produttività del seminativo (grano duro) 5,50 ton/Ha x 47,89 Ha = **263,40 Ton**

Valore economico della produzione lorda vendibile = 274,02 euro/ton x 263,40 Ton = **72.175,50 euro.**

La parte più cospicua dei ricavi viene quindi destinata a sostenere l'attività agricola stessa, detto costo si attesta in media su **1.200,50 €/Ha/anno** per un totale di **57.491,95 €**, per le operazioni di preparazione del terreno, fertilizzazione, semina, lavorazioni post emergenza e raccolta, nonché costi amministrativi.

Da queste considerazioni si può determinare il reddito netto proveniente dalla vendita del prodotto, come di seguito specificato:

$$R_n = PLV - Spese = 72.175,50 \text{ €} - 57.491,95 \text{ €} = \mathbf{14.683,55 \text{ €}}$$

Tale reddito netto sommato ai contributi PAC (circa 603 €/ha), darebbe un beneficio di circa **28.877,67 €/anno**, una cifra insufficiente per poter sostenere economicamente questa parte di fondo.

Tipologia	Superficie ut. Ha	Resa grano duro ton/ha/anno	Prezzo vendita ton	Resa produttiva ton/anno	Ricavo lordo €/anno	Costi €	Reddito netto €/anno	Contributi PAC €
Seminativo	47,89	5,50	274,02	263,40	72.175,50	57.491,95	14.683,55	28.877,67

Tabella 7 - Valori di produzione per le superfici a seminativo

La prosecuzione dell'attività agricola, orientata a questo tipo di coltivazioni, nell'area esaminata presuppone che sia necessario per il proprietario del fondo intraprendere nuove scelte imprenditoriali, nonché investimenti maggiori (con l'incertezza del ritorno economico) affinché l'azienda stessa non vada al collasso prima che le produzioni inizieranno nuovamente una curva decrescente.

Tenuto conto che il ricavo medio complessivo derivante dall'attività agricola sarà di circa **43.561,22 €/anno**, si avrà che la superficie occupata dall'impianto, attraverso la cessione del Diritto di superficie (pari a circa 2.600 €/ha) frutterà complessivamente un importo di circa **124.514,00 €/anno**, ovvero un importo circa due volte e mezzo rispetto al ricavo ottenuto dalle attività agricole, senza alcun rischio dovuto alle note problematiche che incombono sulle colture agricole quali ad esempio siccità, maltempo, crollo dei prezzi, ecc.



14 CARATTERI DELL'AGRO-FOTOVOLTAICO

L'attuale andamento socio-economico dei mercati a livello globale evidenzia un costante aumento della popolazione mondiale, del fabbisogno energetico e della produzione alimentare. Per far fronte all'esigente richiesta, le risorse naturali vengono sfruttate in modo intensivo, provocando sconvolgimenti ambientali come desertificazione, inquinamento, cambiamento climatico. Diventa più che mai necessaria una crescita economica legata a uno sfruttamento sostenibile, razionale, cosciente, quanto più possibile ecologico, equo delle risorse disponibili, che oggi sono diventate minori. La crescita economica sostenibile dovrebbe coinvolgere e integrare tutte le realtà economiche. Tra queste spiccano certamente i settori agricolo ed energetico. Siamo ben consapevoli dei potenziali benefici insiti nella vasta diffusione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, al miglioramento della sicurezza energetica e alle opportunità economiche e occupazionali. In quest'ottica emerge uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione: il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (Pniec). Per raggiungere gli obiettivi del Pniec in Italia si dovranno installare oltre 50 GW di nuovi impianti fotovoltaici, con una media di circa 6 GW all'anno. Considerando che attualmente la nuova potenza installata annuale è inferiore a 1 GW, appare evidente quanto sia necessario trovare soluzioni che consentano di accelerare il passo. Il rischio maggiore, però, è quello che prenda piede un modello di business con un approccio industriale verso la risorsa suolo, che avrebbe il solo obiettivo di massimizzare la produzione di energia, puntando alla massima concentrazione di pannelli entro un'area circoscritta e limitata. Questo trasformerebbe le superfici agricole in distese di pannelli su suoli privi, o quasi, di vegetazione. Quindi, a queste condizioni, il suolo sottostante perderebbe qualsiasi funzione, diversa da quella di ospitare le strutture di generazione elettrica, diventando a tutti gli effetti un suolo consumato.

In questo contesto, l'agro-fotovoltaico potrebbe avere un ruolo risolutivo e di rilievo.

Si tratta di un settore non nuovo, ma ancora poco diffuso, caratterizzato da un utilizzo "ibrido" di terreni tra produzioni agricole e produzione di energia elettrica.

L'agro-fotovoltaico integra il fotovoltaico nell'attività agricola mediante installazioni solari che permettono di produrre energia e al contempo di continuare le colture agricole o l'allevamento di animali. Si tratta di una forma di convivenza particolarmente interessante per la decarbonizzazione del sistema energetico, ma anche per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore.

In termini di opportunità, lo sviluppo dell'agro-fotovoltaico consente il recupero di terreni non coltivati e agevola l'innovazione nei processi agricoli sui terreni in uso. Inoltre contribuisce alla necessità di invertire il trend attuale, che vede la perdita di oltre 100.000 ha di superficie agricola all'anno a causa della crescente desertificazione. Si tratta quindi di un sistema di sinergia, tra colture agricole e pannelli fotovoltaici, con le seguenti caratteristiche:

- riduzione dei consumi idrici grazie all'ombreggiamento dei moduli;
- riduzione della degradazione dei suoli e conseguente miglioramento delle rese agricole;
- risoluzione del "conflitto" tra differenti usi dei terreni (per coltivare o per produrre energia);



- possibilità di far pascolare il bestiame e far circolare i trattori sotto le fila di pannelli o tra le fila di pannelli, secondo le modalità di installazione con strutture fisse o ad inseguimento solare, avendo cura di mantenere un'adeguata distanza tra le file e un'adeguata altezza dal suolo.

Diversi sono i vantaggi del creare nuove imprese agro-energetiche sviluppando in armonia impianti fotovoltaici nel contesto agricolo, ossia:

- innovazione dei processi agricoli rendendoli ecosostenibili e maggiormente competitivi;
- riduzione dell'evaporazione dei terreni e recupero delle acque meteoriche;
- protezione delle colture da eventi climatici estremi, ombreggiamento e protezione dalle intemperie;
- introduzione di comunità agro-energetiche per distribuire benefici economici ai cittadini e alle imprese del territorio;
- crescita occupazionale coniugando produzione di energia rinnovabile ad agricoltura e pastorizia;
- recupero di parte dei terreni agricoli abbandonati permettendo il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Progettare un impianto agro-fotovoltaico richiede competenze trasversali, ingegneristiche, agronomiche, paesaggistiche ecc.

Non esiste uno standard progettuale, di volta in volta vanno infatti considerate diverse variabili quali ad esempio, la morfologia, la geologia, la pedologia, le condizioni climatiche, i mercati agricoli di riferimento ed altre variabili.



Figura 11 - Esempio di impianto agro-fotovoltaico



15 DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Nel rispetto dei requisiti posti dalle **Linee Guida del MITE Giugno/2022**, l'impianto è stato progettato adottando un layout e soluzioni tecnologiche tali da garantire la coesistenza tra le attività agricole/pastorali e la produzione di energia elettrica al fine di raggiungere il miglior compromesso possibile in termini di resa di entrambi i sistemi (Requisito A) e rispettando i parametri tecnici di *superficie minima per l'attività agricola e di percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)*.

Le attività agro pastorali che si è deciso di implementare mirano a garantire il recupero e/o la continuità delle attività preesistenti, riducendo così al minimo l'impatto che la realizzazione dell'impatto genera sulle aree impegnate (Requisito B e D2).

La scelta dei moduli fotovoltaici è stata effettuata in funzione anche delle attività agrovoltaiche che si intendono realizzare. I moduli infatti, presentano altezze minime e massime da terra (vedasi elaborati grafici *Particolari costruttivi* e *Particolari costruttivi della struttura tracker*) tali da consentire lo svolgimento delle attività zootecniche anche al di sotto di essi: le altezze infatti non creano ostacolo al passaggio degli animali al di sotto dei moduli e consentono, qualora risulti necessario, gli interventi di gestione sul manto erboso con specie foraggere che ricoprirà le superfici sotto pannello e le superfici tra le interfile dei moduli. L'impianto quindi si identifica con quello che le Linee Guida definiscono di **TIPO 1** nel quale “*Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo*”¹ (Requisito C).



Figura 12 - Schema esemplificativo di sistema agrivoltaico di TIPO 1 (Fonte: Linee Guida MITE Giugno/2022)

¹ Nota: tali considerazioni fanno riferimento, per semplicità, al caso delle colture ma analoghe considerazioni possono essere condotte nel caso dell'uso della superficie del sistema agrivoltaico a fini zootecnici



15.1 Pascolo

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili sia tra le file di pannelli sia sotto i pannelli e la fascia arborea perimetrale. Di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili.

Tutte le colture, siano esse arboree, arbustive o erbacee, sono da sempre praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione negli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti agricoli.

Pertanto le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dalle strutture fotovoltaiche sono molto vicine a quelle che si potrebbero riscontrare in un moderno impianto arboreo a filare, intervallato da colture erbaceo-arbustive.

La produzione agricola da destinare sia tra le interfile sia sotto i pannelli dell'impianto, su una superficie totale di **34,52 ha**, riguarderà la coltivazione di specie foraggere per pascolo destinato all'allevamento di ovini finalizzato alla produzione di latte per l'ottenimento di formaggio Pecorino Siciliano DOP.



Figura 13 – Esempio di coltivazione di pascolo all'interno di un parco agro-voltaico

Il **pascolo** (dal latino *pasuum*) è una forma di agricoltura estensiva, in genere consistente in una distesa erbosa generalmente utilizzata nella pastorizia per il nutrimento di animali erbivori, come ovini, caprini, bovini ed equini, spesso riuniti in mandrie e greggi. Il termine in generale può riferirsi anche all'attività di pascolo in sé, da parte degli animali includendo in questi anche gli animali selvatici erbivori (cervi, caprioli, daini, camosci, stambecchi ecc...) durante i rispettivi momenti di alimentazione nel loro habitat naturale. Sono ambienti tipici della montagna ovvero presenti solitamente in zone non utilizzabili per la coltivazione, spesso ricavati da zone boschive dal lavoro millenario dei pastori.



Il formaggio Pecorino Siciliano DOP è ottenuto con latte ovino intero, crudo, da pecore di diversa razza o loro meticci, provenienti da allevamenti ubicati nella zona di produzione ovvero nell'ambito del territorio della Regione Sicilia.

Il sistema di alimentazione degli ovini è costituito dal pascolo naturale e/o coltivato, da foraggi freschi, da fieni e paglia provenienti, per almeno l'80% della sostanza secca su base annua. E' consentita l'integrazione con granella di cereali, con leguminose e concentrati semplici o complessi.

Nell'alimentazione è vietato l'utilizzo di prodotti derivati di origine animale e di piante o parti di piante (semi) di trigonella, tapioca e manioca, è altresì vietato l'utilizzo di insilati e fienosilo.

Il pascolo può in linea teorica avvenire in qualunque periodo dell'anno, compresi i periodi di crescita, fioritura o disseminazione. Eventuali limitazioni andranno poste in relazione agli obiettivi prioritari di conservazione per il sito in esame.

Il carico dovrà essere tendenzialmente inferiore alla capacità portante del pascolo.

La tabella seguente riporta le linee guida per il dimensionamento dei carichi di pascolo che si sono dimostrate efficaci nella conservazione di praterie semi-naturali su suoli superficiali. Il carico massimo ammissibile non dovrebbe superare le 0,25 UBA/ha/anno.

Numero di settimane di pascolo per anno	Ovini (/ha/anno)	Bovini (/ha/anno)
2	60	15
4	30	8
6	20	5
8	15	4
10	12	3
12	10	2,5
14	8,5	2
16	7,5	2
20	6	1,5
24	5	1
36	3,5	1
52	2,5	0,5
Carico annuale (UBA/ha/anno)	0,25	

Tabella 8 - Linee guida per dimensionare il carico nelle praterie collinari

Quattro pecore adulte (del peso di 60 Kg) sono equivalenti ad un manzo di 1 anno (240 Kg). Ogni manzo perciò equivale a 0,5 UBA e ogni pecora a 0,125 UBA. Il numero di animali che possono teoricamente pascolare per tutte le 52 settimane dell'anno equivale al carico annuale convertito in UBA/ha.

La durata del pascolamento è inversamente proporzionale al carico, come specificato nella tabella sopra.

La densità zootecnica potrà essere di 2,5 Ovini/ha/anno, considerando i 34,52 ettari disponibili, consentiranno il pascolo di circa 86 ovini.



15.1.1 Copertura con manto erboso

L'inerbimento tra le interfile per il pascolo sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

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

Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevederà pertanto le seguenti fasi:

- 1) In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo.
- 2) Segue la semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.
- 3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo permetterà di utilizzarlo come pascolo.

15.1.2 Irrigazione

L'irrigazione non è prevista, se si eccettuano, in ambienti particolarmente siccitosi, interventi di soccorso durante la stagione più calda o subito dopo il trapianto.

15.1.3 Il controllo delle erbe infestanti

Spesso il controllo meccanico delle malerbe sulle file si integra con periodici diserbi manuali sulla fila.

Periodiche sarchiature (rimescolamento dello strato superficiale nell'interfila), oltre l'effetto rinettante (di pulizia), permettono di ridurre le perdite di acqua.

15.2 Produttività delle colture

Considerato che la superficie tra le interfile di pannelli e sotto di essi destinata alla coltivazione di foraggiere sarà di circa 34,52 ha, si avrà:

- Pascolo

Stima della produttività del prato stabile 8,75 ton/Ha (foraggio) x 34,52 Ha = 302,05 ton

Valore economico della produzione lorda vendibile = 136,67 euro/ton x 302,05 ton = 41.281,17 €



I costi complessivi si calcolano nell'ordine di circa $75 \text{ €/ha/anno} * 34,52 \text{ Ha} = 2.589,00 \text{ €}$.

Reddito netto è pertanto così determinato $R_n = PLV - \text{Costi} = 41.281,17 \text{ €} - 2.589,00 \text{ €} = 38.692,17 \text{ €/annui}$

Tale reddito netto sommato ai contributi PAC (circa 366 €/ha), darebbe un beneficio di circa:

$$\underline{38.692,17 \text{ €} + 12.634,32 \text{ €} = 51.326,49/\text{anno.}}$$

Nell'area destinata a coltivazione di pascolo per allevamento degli ovini a fine di produrre latte per l'ottenimento di formaggio Pecorino Siciliano DOP, si avrà:

Stima della quantità di pecore $2,5 \text{ pecore/ha/anno} * 34,52 \text{ ha} = 86 \text{ pecore}$

Stima della produttività del latte $186,00 \text{ litro/pecora/anno} * 86 \text{ pecore} = 15.996,00 \text{ litri/anno}$

I costi complessivi della produzione di latte si calcolano nell'ordine di circa:

$$\underline{1,03 \text{ €/litro/anno} * 15.996,00 \text{ litri} = 16.475,88 \text{ €.}}$$

In alternativa la stima della produttività del formaggio Pecorino Siciliano DOP è $0,15 \text{ litro/kg} * 15.996,00 \text{ litri} = 2.399,4 \text{ kg}$

Valore economico della produzione lorda vendibile = $20,00 \text{ euro/kg} * 2.399,4 \text{ kg} = 47.988,00 \text{ €}$

I costi complessivi si calcolano con la somma del costo della produzione di latte ad una percentuale pari al 20%, riferente a manodopera nell'ordine di circa $16.475,88 \text{ €} + (20\% * 47.988,00) = 26.073,48 \text{ €}$.

Reddito netto è pertanto così determinato $R_n = PLV - \text{Costi} = 47.988,00 \text{ €} - 26.073,48 \text{ €} = 21.914,52 \text{ €/annui.}$

16 APICOLTURA

Il mantenimento di ampie superfici a verde (fascia arborea perimetrale, corridoi ecologici, area di rimboscimento, area a frutteto) dotate di una ricca varietà di specie arboree, arbustive e cespugliose, favorirà dunque la presenza di insetti e d'impollinatori come le api. Pertanto verranno predisposte diverse aree da destinare all'apicoltura, circa **0,31 ha**, su cui andranno dislocate le arnie per la produzione di **miele multiflora**.

L'importanza dell'apicoltura nell'equilibrio ecologico e nella tutela della biodiversità è ormai acclarata.

L'apicoltura consiste nell'allevamento di api allo scopo di ricavare i prodotti dell'alveare, dove per tale si intende un insieme di arnie, ricovero artificiale all'interno del quale le api costruiscono il favo, popolate da api.



La presenza di alveari accanto agli impianti fotovoltaici può aumentare la resa delle coltivazioni circostanti, grazie alle attività d'impollinazione delle api, assicurando vantaggi non solo ambientali, come una maggiore biodiversità, ma anche di tipo economico, per la produttività dei terreni. Infatti molti impianti solari, si trovano in aree intensamente coltivate dove gli habitat degli **insetti impollinatori** si sono ridotti o degradati, proprio a causa delle attività agricole e di altri impatti umani sugli ecosistemi.



Figura 14 - Apicoltore in impianto fotovoltaico

Gli impianti fotovoltaici così possono infatti fornire lo spazio necessario a ricreare l'habitat ideale per le api, fattore molto importante in un momento in cui migliaia di api selvatiche sono a rischio di estinzione. Per questa serie di motivi si è deciso di sistemare delle **arnie** per favorire una maggiore presenza di api. Un'ape è capace di garantire un raggio d'azione di circa 1,5 km: un alveare pertanto controlla un territorio circolare di circa 7 kmq (700 ha). Grazie a queste si potrà anche produrre del miele, com'è avvenuto in Minnesota dove è possibile produrre miele sfruttando i parchi solari. Questo grazie ad una iniziativa dello Stato americano che, oltre a promuovere l'energia rinnovabile solare, incentiva anche la conservazione delle vegetazioni tipiche del luogo. Il Pollinator Friendly Solar Act ha infatti emanato delle linee guida per consigliare le giuste procedure per creare e mantenere un habitat naturale autoctono anche intorno ai campi solari. Apicoltori del Minnesota, hanno sfruttato questa iniziativa per mettere su un'attività che prevede l'insediamento di arnie per l'allevamento di api e la produzione di miele proprio all'interno dei campi fotovoltaici: loro si occupano della gestione delle arnie a fronte di un piccolo compenso per il loro lavoro e consegnano poi il miele ottenuto ai proprietari dell'impianto. Un'opportunità che offre grandi vantaggi per la conservazione dell'habitat naturale, per il mantenimento dei suoli in previsione del fine vita dell'impianto.



16.1 Ciclo produttivo del miele

Dopo che le api hanno raccolto il nettare o la melata, li hanno trasformati in miele ed hanno immagazzinato il miele nelle cellette dei favi presenti sui telaini, i telaini sono raccolti e portati in laboratorio per procedere alla disopercolatura con una macchina con cui si elimina lo strato di cera che copre le cellette dei favi, ed alla smielatura con lo smielatore, con cui si centrifugano i telaini e si fa uscire il miele dalle cellette.

Il miele ottenuto è fatto passare attraverso filtri per eliminare le eventuali impurità di cera presenti. Successivamente è riversato in contenitori di acciaio inox dove è lasciato a decantare per una ventina di giorni. La decantazione porta alla separazione, per differenza di peso specifico, dell'aria formatasi durante la smielatura.

Al termine, il miele è stoccato in appositi contenitori e a ciascun fusto è assegnato un lotto per la tracciabilità.

Le api utilizzate per la produzione di miele nell'impianto saranno delle api nere sicule, presidio slow food.

Sulle quantità ottenibili ad ettaro non esistono dati attendibili, anche se generalmente alle piante officinali viene assegnato un potenziale mellifero di IV classe (da 101 a 200 kg/ha). Si stima una quantità ottenibile di circa 100 kg/ha, ma il dato richiede sicuramente delle verifiche sul campo, pertanto si avrebbe una produzione lorda di circa 759 kg/anno (considerando una superficie di circa 7,59 ha delle superfici destinate a fascia arborea perimetrale, aree di rimboschimento e frutteto).

Il prezzo di vendita del miele è di circa 8,00 €/kg, pertanto si otterrebbe un ricavo lordo di circa **6.072,00 €/anno**, a fronte di un 20% di costi di produzione pari a 1.214,40 €, il ricavo netto è pari a **4857,6 €/anno**.

17 ULIVETO

Per la formazione della fascia arborea perimetrale, prevista sin dal PEARS del 2009 quale schermatura degli impianti fotovoltaici, si è scelta la specie arborea produttiva maggiormente impiegata nell'agricoltura locale ossia l'ulivo, poiché risponde benissimo alla duplice funzione, produttiva mediante la produzione di olio extravergine, e paesaggistica in quanto con la sua fitta chioma scherma l'impatto visivo che le strutture fotovoltaiche potrebbero avere sul contesto.

La cultivar scelta è Biancolilla cultivar molto produttiva, pianta usata spesso come albero frangi-vento e come schermatura sul perimetro delle proprietà.

Le piante sono previste in doppio filare, sfalsato, con sesto 5 x 5 metri, per un numero di circa 1.350 piante di ulivo (*Olea europea*), su ettari 4,99, che verranno messe a dimora all'età di 5 anni circa (vaso cm 30 diam. - altezza pianta cm 200/250).



17.1 Produttività dell'uliveto

La stima della produttività dell'uliveto è, in olio, di circa $0.975 \text{ ton/Ha} * 4,99 \text{ Ha} = 4,87 \text{ ton}$ di olio di oliva all'anno;

Valore economico della Produzione Lorda Vendibile = $\text{€ } 7.660,00/\text{ton} * 4,87 \text{ ton} = 37.267,82 \text{ €}$;

I Costi complessivi si calcolano nell'ordine di circa $\text{€ } 5.750,00/\text{Ha}/\text{anno} * 4,99 \text{ Ha} = 28.692,50 \text{ €}$;

Reddito netto dell'uliveto è pertanto così determinato $R_n = \text{PLV} - \text{Costi} = 37.267,82 \text{ €} - 28.692,50 \text{ €} = \mathbf{8.575,32 \text{ € /annui}}$.

I consumi idrici dovuti ad apporti irrigui sono pari nei primi 5 anni a circa $300 \text{ mc} * \text{ha}/\text{anno}$, quindi per la superficie coltivata ad uliveto pari a $4,99 \text{ ha}$ si avrà un consumo idrico annuo pari a **1.497 mc/anno**.

Nella tabella seguente viene riportato il riepilogo della produzione lorda vendibile, dei costi e dei ricavi della produzione agricola all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico SERPENTANA:

Produzioni	Produzione lorda vendibile €	Costi €	Ricavi €
Pecorino Siciliano DOP	47.988,00	26.073,48	21.914,52
Olio IGP di Sicilia	37.267,82	28.692,50	8.575,32
Miele multiflora	6.072,00	1.214,40	4.857,6
Totale	91.328	55.980	35.347

Tabella 9 - rendimento economico della conduzione agricola all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico Serpentana

18 AREE ECOTONALI

La principale misura di mitigazione, ma allo stesso tempo anche di compensazione, sarà la creazione di nuovi habitat, ovvero ecotoni, fasce di transizione fra un ambiente e un altro. La naturalità di un luogo si caratterizza molto per la presenza di abbondanti fasce ecotonali, nelle quali lo scambio di energia e la biodiversità è particolarmente elevata. Le principali aree ecotonali previste sono:

- fascia arborea perimetrale
- aree di rimboschimento
- corridoi ecologici idro-igrofilii

La **fascia arborea perimetrale** consiste in un doppio filare arboreo ed arbustivo localizzato attorno all'intero perimetro dell'impianto, che avrà una funzione non solo ecologica ed agronomica ma anche di mitigazione dell'impatto visivo dell'impianto e valenza ecosistemica in quanto concorre alla formazione di



un microclima atto a regolarizzare la temperatura (assorbimento dell'umidità, zone d'ombra, ecc.), a mitigare i venti, a purificare l'atmosfera (depurazione chimica per effetto della fotosintesi e fissazione delle polveri che vengono trattenute dalle foglie) da parte delle masse di fogliame di cespugli e alberi.

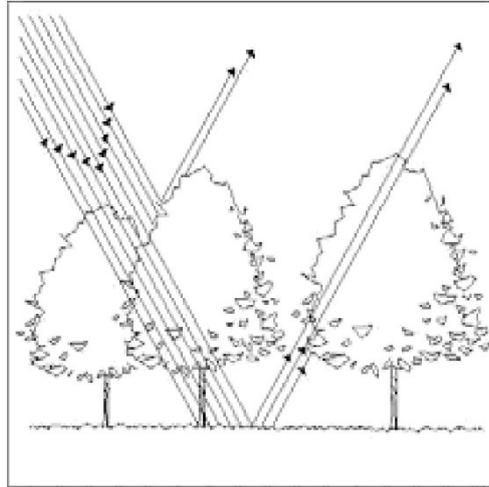


Figura 15 - Effetto della barriera vegetale sul microclima

Tipologicamente la fascia arborea perimetrale (**4,99 ettari**) sarà costituita da un filare doppio di **alberi di ulivo** (varietà Biancolilla) disposti linearmente ed alternati da arbusti e cespugli, quali:

- *Pistacia lentiscus*
- *Spartium junceum*
- *Salvia rosmarinus*
- *Cistus monspeliensis*
- *Thymus vulgaris*

Le piante sono previste in doppio filare, sfalsato, con sesto 5x5 metri, per un numero di circa 1.350 piante di ulivo (*Olea europea*), che verranno messe a dimora all'età di 5 anni circa (vaso cm 30 diam. - altezza pianta cm 200/250).

Arbusti e cespugli saranno messi a dimora ad una distanza di 3 metri gli uni dagli altri, rispettivamente per un numero di 1.350 e 2.250. Tutte le piante saranno posate tramite rete Shelter e palo tutore in bambù e saranno alte circa 15-70 cm i cespugli e 120-150 cm gli arbusti.

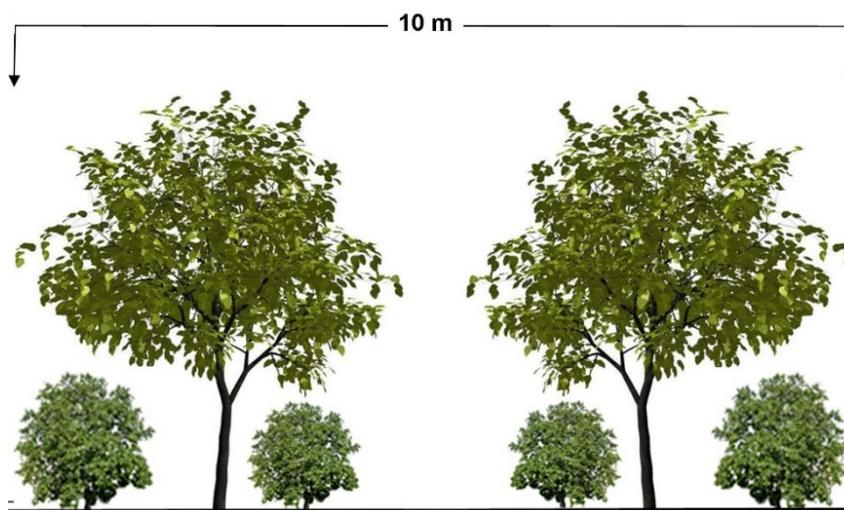


Figura 16 - Sezione fascia arborea di protezione e separazione

Le fasce vegetali sono utili in quanto fungono da tampone con l'uso antropico dei terreni e sono in grado di intrappolare sedimenti e assorbire il ruscellamento superficiale. Questi habitat vengono denominati *ecotoni* ovvero quelle fasce di transizione fra un ambiente e un altro. La naturalità di un luogo si caratterizza molto per la presenza di abbondanti fasce ecotonali, nelle quali lo scambio di energia e la biodiversità è particolarmente elevata. Per quanto riguarda la disposizione si dovrà evitare di adottare schemi troppo rigidi, bensì di tipo naturaliforme e seguendo un ordine seriale.

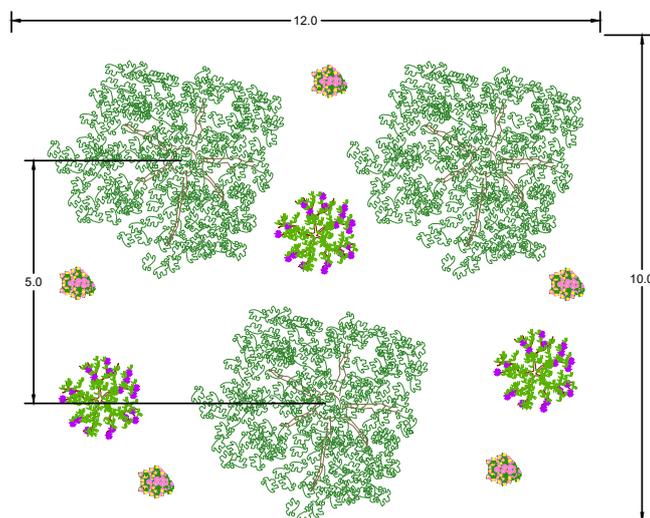


Figura 17 - Esempio di sesto d'impianto ad andamento naturaliforme consigliato per la fascia arborea di protezione e separazione

Tenuto conto della vegetazione potenziale (si rimanda all'elaborato Analisi ecologica), nelle opere a verde si dovranno pertanto utilizzare specie che rispondano non solo ad esigenze funzionali ma anche ecologiche, nonché di reperibilità. Di seguito viene fornito un elenco delle specie caratteristiche appartenenti alle Serie dei lecceti termofili basifili del *Pistacio-Quercetum ilicis*, alla Serie dei querceti



IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO "SERPENTANA"

RELAZIONE AGRONOMICA

FV22_SERPENTANA_EL55 | Rev. 00

caducifogli termofili basifili dell'*Oleo-Quercetum virgiliana*e e alla Serie dei sughereti termo-mesofili del *Genisto aristatae-Quercetum suberis*.

HABITUS	H MAX	SPECIE	<i>Oleo sylvestri-Quercetum virgiliana</i>	<i>Pistacio-Quercetum ilicis</i>	<i>Stipo bromoidis-Quercetum suberis</i>
Albero	25 m	<i>Quercus ilex</i>	SC	SA	SC
Albero	20 m	<i>Quercus pubescens</i>	SA	SO	SA
Albero	10 m	<i>Ceratonia siliqua</i>	SC	SA	SA
Albero	8 m	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	SC	SA	SA
Albero	8 m	<i>Arbutus unedo</i>	SA	SC	SA
Albero	6-7m	<i>Phillyrea latifolia</i>	SC	SA	SA
Arbusto	5 m	<i>Rhamnu</i> <i>salaternus</i>	SA	SA	SA
Arbusto	4 m	<i>Pistacia lentiscus</i>	SC	SC	SO
Arbusto	4 m	<i>Erica arborea</i>	SO	SO	SC
Arbusto	3 m	<i>Chamaerops humilis</i>	SC	SO	SO
Arbusto	3 m	<i>Spartium junceum</i>	SA	SA	SA
Arbusto	3 m	<i>Calicotome infesta</i>	SC	SC	SC
Arbusto	3 m	<i>Viburnum tinus</i>	SA	SA	SO
Arbusto	3 m	<i>Salvia rosmarinus</i>	SO	SO	SO
Arbusto	1,5 m	<i>Daphne gnidium</i>	SO	SC	SO
Cespuglio	3 m	<i>Rosa sempervirens</i>	SC	SC	SC
Cespuglio	1,2 m	<i>Euphorbia characias</i>	SC	SC	SC
Cespuglio	1 m	<i>Asparagus acutifolius</i>	SC	SC	SC
Cespuglio	1 m	<i>Cistus monspeliensis</i>	SC	SA	SO
Cespuglio	0,6m	<i>Ruscus aculeatus</i>	SC	SC	SC
Cespuglio	0,4	<i>Coridothymus capitatus</i>	SC	SC	SA
Lianosa		<i>Smilax aspera</i>	SC	SC	SC
Lianosa		<i>Edera helix</i>	SC	SO	SA
Lianosa		<i>Tamus communis</i>	SC	SA	SA
Legenda:		SC = specie caratteristica	SA = specie associata	SO = specie occasionale	

Tabella 10 - Elenco delle possibili specie da utilizzare appartenenti alla vegetazione potenziale



Un'area di rimboschimento prevista nel sottoimpianto 2, di circa **2,31 ha**, dovrà essere costituita da almeno due specie ad alto fusto (*Quercus ilex* e *Quercus pubescens*) con sesto pari a 6x6 metri, due specie a medio fusto (*Olea europea* var. *sylvetsris* e *Phillyrea latifolia*) con sesto pari a 5x5 metri, due specie di arbusti (*Spartium junceum* e *Calicotome infesta*) con sesto pari a 3x3 metri. La realizzazione di questi nuclei vegetati svolge un'importante funzione ecologica; infatti tali nuclei sono in grado di svolgere funzioni di appoggio per la fauna (*stepping stones*) nonché di corridoio ecologico e, se adeguatamente dimensionati, possono anche essere in grado di ospitare in modo permanente piccole o grandi popolazioni di organismi.

Indicativamente la densità di impianto dovrà prevedere circa 100-125 piante ogni 1000 mq, di cui:

- 60 % arbusti
- 40 % alberi medio fusto

Per quanto riguarda la disposizione si dovrà evitare di adottare schemi troppo rigidi, bensì di tipo naturaliforme e seguendo un ordine seriale secondo lo schema seguente:

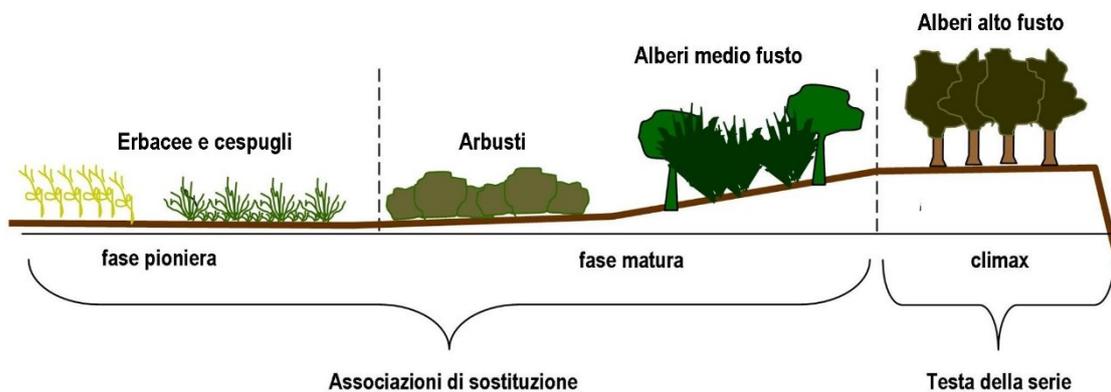


Figura 18 - Ordine seriale della vegetazione.

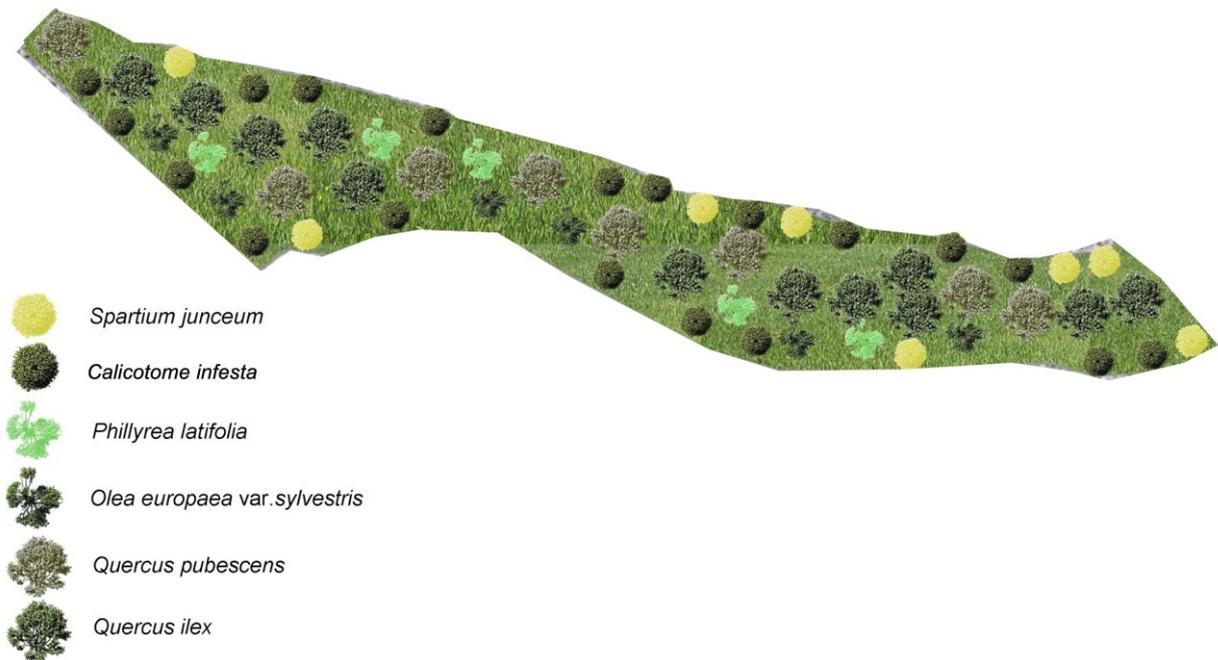


Figura 19 – Schema dell'area di rimboscimento

Al fine di fornire un'importante fonte di foraggiamento per la fauna, soprattutto per l'avifauna sarà realizzata un'area a frutteto (circa **0,29 ha**) in cui saranno messe a dimora specie di alberi e arbusti da frutto e baccifere, quali ad esempio Prugnolo, Fico, Biancospino, Corbezzolo, ecc. per costituire un importante fonte di foraggiamento per la fauna.

Inoltre le piante attraverso il processo della fotosintesi sottraggono biossido di carbonio all'atmosfera restituendo ossigeno. L'ossigeno prodotto da un ettaro di bosco è però solo lo 0,03% dell'ossigeno presente in quello stesso ettaro (Weidensaul1973), tale processo non appare pertanto rilevante sull'ambiente locale. È rilevante invece in termini di sostenibilità globale il contributo all'assorbimento e alla conseguente riduzione della CO₂ di un ettaro di bosco (alle nostre latitudini), questo infatti in un periodo di quindici anni dal suo impianto assorbe un totale di 315 tonnellate di CO₂ e giunto ad uno stadio climax assorbe annualmente fino a 30 tonnellate di CO₂. (mod. da U.S. Department of Energy).

Nella tabella seguente viene riportato il quadro riassuntivo delle specie vegetali che costituiranno le aree ecotonali, riportante il numero, l'altezza di messa a dimora, l'altezza massima di sviluppo ed il relativo assorbimento di CO₂:

Specie	Habitus	h di messa a dimora (m)	h max sviluppo (m)	età di messa a dimora	n	Assorbimento CO ₂ kg/anno/individuo	t CO ₂ /anno
<i>Olea europea</i>	Albero	2,2	6	5	1350	5,48	7,40
<i>Quercus ilex</i>	Albero	3	25	7	240	7,4	1,78
<i>Quercus pubescens</i>	Albero	3	20	7	240	7,2	1,73



<i>Olea europea var. sylvestris</i>	Albero	1,5	8	4	240	5,35	1,28
<i>Phillyrea latifolia</i>	Albero	1,8	8	4	240	3,6	0,86
<i>Pistacia lentiscus</i>	Arbusto	1	3	4	450	3,6	1,62
<i>Spartium junceum</i>	Arbusto	0,8	3	2	1170	2,78	3,25
<i>Calicotome infesta</i>	Arbusto	0,8	3	2	720	2,54	1,83
<i>Salvia rosmarinus</i>	Arbusto	0,8	1,5	2	450	1,9	0,86
<i>Thymus vulgaris</i>	Cespuglio	0,2	0,4	2	1350	0,95	1,28
<i>Cystus monspeliensis</i>	Cespuglio	0,5	3	5	900	2,03	1,83
<i>Prunus spinosa</i>	Arbusto	0,8	3	3	120	3,6	0,43
<i>Tamarix gallica</i>	Albero	1	8	3	387	3,5	1,35
<i>Nerium oleander</i>	Arbusto	1	4	3	387	4,5	1,74
<i>Arbutus unedo</i>	Albero	1,7	8	4	120	7	0,84
<i>Crataegus monogyna</i>	Arbusto	1,5	6	4	120	3,8	0,46
				Totale	8484		28,54

Tabella 11 - Quadro riassuntivo delle specie vegetali che saranno impiegate per la realizzazione delle aree ecotonali

Nelle fasce di rispetto degli impluvi presenti nelle aree dell'impianto saranno realizzati dei **corridoi ecologici idro-igrofilo** attraverso la messa a dimora di:

- *Tamarix africana*
- *Nerium oleander*

Tali corridoi ecologici, con un'estensione di **2,09 ha**, avranno la funzione non solo di facilitare il passaggio della fauna all'interno dell'area di impianto ma anche di fornire nicchie ecologiche alla batracofauna e all'avifauna.

18.1 Tecniche di impianto

Per la sistemazione a verde in generale la tecnica codificata e riconosciuta come ottimale è quella della messa a dimora meccanizzata o manuale di giovani piantine, con piccolo pane di terra, abbinata all'uso di eventuali forme di pacciamatura e concimazione. In queste condizioni, un impianto ben eseguito porta a percentuali di attecchimento che superano spesso il 90%, e ad una ripresa delle piante molto vigorosa.

In ragione delle tipologie previste, si farà pertanto largo uso di detta tecnica. Le condizioni e le necessità funzionali delle diverse aree su cui andranno posizionati gli aerogeneratori suggeriscono peraltro di utilizzare, pur in minor misura, anche piante a pronto effetto e materiale semisviluppato, soprattutto ove l'immediatezza della copertura rivesta un'importanza che compensa i maggiori costi e i maggiori rischi di buona riuscita a medio e lungo termine.

Per la messa a dimora si propone l'utilizzo di piantine con pane di terra, che preferibilmente dovranno essere di due diverse età in maniera tale da costituire una struttura mista disetanea che rispecchia comunque i criteri di naturalità e contemporaneamente migliora l'aspetto d'impatto visivo. In questo



modo al momento dell'impianto, nelle zone piantumate con le piante di età maggiore, si potrà avere un'idea più precisa di macchia mediterranea già affermata, in quanto la densità d'impianto risulterà essere quella definitiva prevista a maturità. La messa a dimora delle specie arboree e arbustive comporterà la preparazione di buche per l'impianto di 2 mq per gli alberi e 1 mq per gli arbusti.

Per quanto riguarda la profondità dello scavo si dovrà prevedere dapprima una ripuntatura a 50-80 cm di profondità per rompere la suola di lavorazione e favorire il drenaggio idrico, successivamente la profondità della buca dovrà essere circa il doppio del volume dell'apparato radicale (o della zolla). Per le piante che saranno fornite si può considerare sufficiente una profondità di 30 cm per gli arbusti e di 40 cm per gli alberi.

Per migliorare nettamente la struttura e la ricchezza in sostanza organica del terreno, come discusso precedentemente, può essere fatta, prima della piantumazione, una distribuzione di letame maturo (5-8 kg ogni mq) o di ammendanti organici, come il compost (2-3 kg ogni mq). Tuttavia potrebbe esser necessario aggiungere terreno vegetale.

Le piante che verranno consegnate si possono presentare a radice nuda, in zolla o in vasetto. Come dice il termine stesso, le piante a radice nuda si presentano con l'apparato radicale privo di terra, essendo state scosse in vivaio. Queste piante devono essere lasciate il meno possibile esposte all'aria e alla luce (ciò vale anche se sistemate in locali chiusi). Occorre, quindi, coprirne le radici con panni da mantenere umidi oppure, meglio ancora, disporle, anche in mazzi, sotto sabbia bagnata fino al momento dell'impianto.

Nel caso di piante in zolla di terra le operazioni di conservazione e di impianto sono semplificate, grazie alla protezione offerta dal terreno prelevato insieme alla radice.

Ancora più semplice è la cura preimpianto delle piante con vasetto, per le quali sono agevolate occasionali operazioni di spostamento senza pregiudicare l'apparato radicale. Per le piante in zolla o in vasetto occorre comunque provvedere a proteggere dal gelo la parte radicale e al contempo mantenere inumidito il terreno, avendo inoltre particolare cura nel maneggiare le piante in zolla per evitare la rottura di radici. Solo nel caso di piante dalla chioma molto sbilanciata si può prevedere, al momento della messa a dimora, una leggera potatura per bilanciare la pianta. Inoltre si potranno potare eventuali rami o radici spezzate.

Andrà verificata, per ogni pianta, la conformazione dell'apparato radicale, che deve essere equilibrato, con buon capillizio, privo di attorcigliamenti e malformazioni, soprattutto nel caso delle coltivazioni in contenitore. L'altezza della pianta è, invece, un parametro di per sé non significativo; importante invece che ci sia equilibrio fra il diametro al colletto della pianta e l'altezza della stessa (rapporto ipsodiametrico): il valore ottimale è 80. In linea di massima si avrà 40/60 cm di altezza e 1/2 cm di diametro per gli alberi e 20/30 cm di altezza e 0,5/0,8 cm di diametro per gli arbusti.

Infine andranno valutati attentamente la gemma e il getto apicale. La prima dovrà essere sana e vigorosa, senza malformazioni, il secondo diritto e ben lignificato, così da non risultare esposto a gelate precoci. Un'ultima considerazione in merito alla scelta delle piante. Va valutata anche la provenienza del



materiale, privilegiando, quando possibile, ecotipi locali. Utilizzare quindi piante originate da semi raccolti in loco o in stazioni geografiche ed ecologiche note ed affini alla località di messa a dimora.

È molto importante posizionare correttamente la pianta tenendo presente che il "colletto" (cioè il punto di passaggio tra le radici e il fusto) deve rimanere qualche centimetro sopra il livello del terreno. Una pianta messa a dimora con colletto troppo basso rischierà l'asfissia radicale, mentre il colletto troppo alto comporterà crisi idriche durante l'estate.

Durante la messa a dimora è opportuno pressare leggermente il terreno attorno alla radice, scuotendo saltuariamente la pianta mentre si provvede al riporto di terra. Anche la disposizione delle radici deve essere ben eseguita aprendone i getti e mantenendoli diretti verso il basso mentre si riempie la buca.

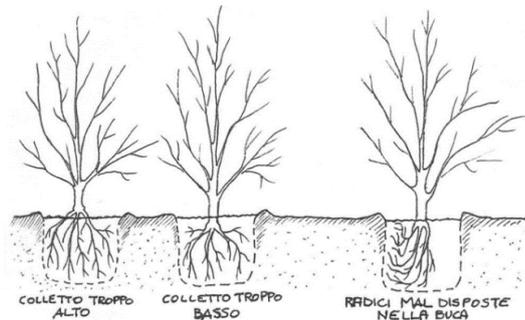


Figura 20 - Disposizione della radice

Le piante arboree, se fornite di grandi dimensioni (oltre i due metri), necessitano nel primo anno di vegetazione di un "tutore" (può andare benissimo una vecchia canna di bambù, o piccole pertiche di legno) a cui andranno legate con legacci cedevoli (plastiche tenere, tipo legacci per la vite) per evitare successive strozzature. Per le piante arboree più piccole e le piante arbustive l'aiuto di un tutore è consigliato per piante oltre gli 80 cm, soprattutto per le zone dell'area maggiormente esposte al vento.

Una volta terminata la messa a dimora è opportuno bagnare abbondantemente cosicché la terra si assesti ben bene. Può risultare molto utile la creazione di un piccolo "catino" per aumentare il contenimento dell'acqua durante l'irrigazione.

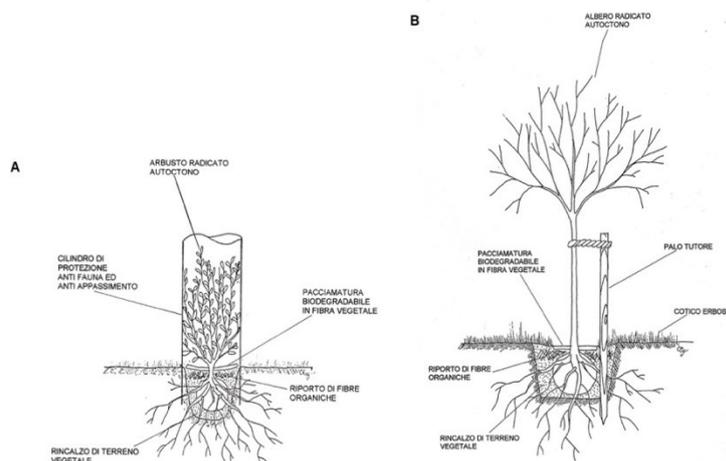




Figura 21 - Piantazione di arbusto radicato autoctono (A) e albero radicato autoctono (B)

18.2 Gestione e manutenzione della vegetazione arborea ed arbustiva

Per quanto riguarda la fase di gestione e manutenzione della fascia arborea e della buffer zone, nonché delle altre aree riforestate, sarà previsto un impianto di irrigazione con annessi serbatoi di raccolta acque piovane, che fornirà un apporto idrico secondo il seguente piano di adacquamento basato sui coefficienti colturali:

PERIODO	Kc	Volume adacquamento (mc)	PERIODO	Kc	Volume adacquamento (mc)	PERIODO	Kc	Volume adacquamento (mc)
1 Aprile - 30 Aprile	0,01	33,94	1 Luglio - 8 Luglio	0,08	271,49	9 Settembre - 16 Sett.	0,13	441,17
1 Maggio - 8 Maggio	0,01	33,94	9 Luglio - 16 Luglio	0,09	305,42	17 Settembre - 23 Sett.	0,11	373,30
9 Maggio - 16 Maggio	0,03	101,81	17 Luglio - 24 Luglio	0,09	305,42	24 Settembre - 30 Sett.	0,11	373,30
17 Maggio - 24 Maggio	0,04	135,74	25 Luglio - 31 Luglio	0,10	339,36	1 Ottobre - 8 Ottobre	0,09	305,42
25 Maggio - 31 Maggio	0,04	135,74	1 Agosto - 8 Agosto	0,12	407,23	1 Ottobre - 8 Ottobre	0,09	305,42
1 Giugno - 8 Giugno	0,05	169,68	9 Agosto - 16 Agosto	0,12	407,23	9 Ottobre - 16 Ottobre	0,05	169,68
9 Giugno - 16 Giugno	0,05	169,68	17 Agosto - 24 Agosto	0,12	407,23	17 Ottobre - 24 Ottobre	0,04	135,74
17 Giugno - 23 Giugno	0,06	203,62	25 Agosto - 31 Agosto	0,13	441,17	25 Ottobre - 29 Ottobre	0,03	101,81
24 Giugno - 30 Giugno	0,07	237,55	1 Settembre - 8 Sett.	0,13	441,17			
Totale		1221,70	Totale		3325,73	Totale		2205,84

Nota bene: I coefficienti colturali tabellati fanno riferimento a specie arboree termofile

ESEMPIO DI CALCOLO

Kc X ae X ha-1

Superficie a verde: **8,1 ha**

Periodo considerato: 17 Maggio - 24 Maggio, coefficiente colturale periodo: **0,10**

media acqua evaporata: **mm 40**

volume medio adacquamento = $0,1 \times 0,40 \times 3,95 \times 1 =$ **16,00 litri/pianta**

VOLUME TOTALE ADACQUAMENTO: **6753,26 mc**

Tabella 12 - Piano di adacquamento per i primi tre anni dalla messa a dimora

Trattandosi di specie termofile, adatte a resistere a lunghi periodi di siccità, la somministrazione dell'acqua avverrà nei primi 2 anni 2/3 volte a settimana, successivamente l'irrigazione si limiterà ai periodi maggiormente aridi ed in ogni caso, il personale addetto alla manutenzione dovrà verificare lo stato di salute delle piante intervenendo qualora venga riscontrato uno stato di sofferenza.

Per quanto riguarda le potature saranno effettuate nel periodo tardo autunnale e limitate a succhioni e o polloni o comunque a rami che possano creare disturbo alla recinzione.

Eventuali concimazioni avverranno nel periodo primaverile e saranno utilizzati esclusivamente letame maturo (5-8 kg ogni mq) o ammendanti organici, come il compost (2-3 kg ogni mq).



Le operazioni atte a garantire l'attecchimento delle piante sono: le irrigazioni, il ripristino delle conche e rinalzo delle alberature, il controllo e la risistemazione dei sistemi di ancoraggio e delle legature, gli interventi di difesa fitosanitaria.

19 ACCORDO CON AZIENDA AGRICOLA PER LA GESTIONE PRODUTTIVA DELLE COLTURE

La società, intende procedere con metodo e coscienza alla conduzione dell'attività agricola prevista, che ritiene componente essenziale dell'impianto agro-fotovoltaico "SERPENTANA".

L'approccio che la Società ritiene più efficiente per la fattività delle cose è confrontarsi con chi opera da anni nel campo della produzione agricola di nicchia e nella didattica legata all'agricoltura e all'ecologia del paesaggio e in questo caso anche delegare la gestione pratica dell'attività agricola allo stesso soggetto.

A tal proposito, l'implementazione delle soluzioni agronomiche proposte nel presente progetto sono state pensate e sviluppate di comune accordo con l'**Azienda Agricola Nicasio Ventura**, che da anni si dedica al settore agricolo nel territorio di Caccamo.

20 CONCLUSIONI

Lo studio fin qui condotto consente di trarre alcune considerazioni conclusive:

- l'agroecosistema, costituito prevalentemente da seminativi semplici, non subirà una frammentazione significativa in quanto, la sottrazione di suolo avrà un'incidenza irrilevante sulla copertura totale, bensì positiva grazie alla conduzione agricola e alle misure di mitigazione adottate;
- la redditività dell'azienda agricola proprietaria dei terreni non subirà un impatto negativo, bensì avrà un aumento della stessa relativamente ai terreni interessati dal progetto;
- la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, riesce a sfruttare in modo più razionale ed efficiente le risorse rispetto ai sistemi agricoli in quanto sarà incrementata da quella agricola che nel caso specifico riguarderà la coltivazione di piante officinali, ulivi e apicoltura;
- per quanto riguarda i benefici economici dei conduttori il confronto tra i due sistemi è dell'ordine di 1:2,5; sicuramente al momento gli investimenti nelle energie rinnovabili sono tra i più redditizi al contrario dell'agricoltura; altresì la conduzione dei seminativi sta vivendo un momento di crisi, come tutto il settore agricolo in generale;
- le strategie della pianificazione locale suggeriscono che occorre trovare risorse alternative alle attuali forme di sviluppo locale o quantomeno integrarlo con altre attività; al momento l'integrazione tra agricoltura e produzione da fonte rinnovabile appare come la più compatibile e sicura, nonché sostenibile.



IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO "SERPENTANA"

RELAZIONE AGRONOMICA

FV22_SERPENTANA_EL55

Rev. 00

In conclusione è possibile affermare che l'impatto sulle attività agricole sarà irrilevante, in quanto dal punto di vista economico si avrà un incremento della redditività, mentre per le produzioni agricole non vi sarà alcuna variazione significativa, in quanto verranno sottratte modeste porzioni di terreno, che comunque non impediranno il proseguire della normale attività agricola che al contrario sarà incrementata.