

**ISTANZA VIA**  
**Presentata al**  
**Ministero della Transizione Ecologica**  
**e al Ministero della Cultura**  
**(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)**

**PROGETTO**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN**  
**POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA**  
**Comune di Caltagirone (CT)**

**RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA**

**B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE\_SA-R06**

**PROPONENTE:**

**TEP RENEWABLES (CALTAGIRONE PV) S.R.L.**  
**Viale Shakespeare, 71 00144 – Roma**  
**P. IVA e C.F. 16376281008 – REA RM - 1653278**

**PROFESSIONISTA INCARICATO:**

**DOTT. AGR. ALBERTO DAZZI**

**Iscritto all'Ordine degli Agronomi e Forestali delle Province di Pisa, Lucca e Massa  
Carrara al n.522**

<b>Data</b>	<b>Rev.</b>	<b>Tipo revisione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
04/2022	0	Prima emissione	AD	MB	F.Battafarano

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	2 of 118

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
1.1	DATI GENERALI DEL PROGETTO .....	12
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>13</b>
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	13
2.1.1	<i>Localizzazione impianto .....</i>	<i>13</i>
2.1.2	<i>Inquadramento catastale impianto.....</i>	<i>15</i>
2.1.3	<i>Inquadramento urbanistico territoriale e vincoli .....</i>	<i>16</i>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>17</b>
3.1	LAYOUT D’IMPIANTO .....	17
3.2	SUPERFICIE COMPLESSIVA.....	19
3.3	DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	20
3.3.1	<i>Moduli fotovoltaici .....</i>	<i>21</i>
3.3.2	<i>Strutture di supporto moduli .....</i>	<i>22</i>
3.3.3	<i>Recinzione .....</i>	<i>23</i>
3.3.4	<i>Sistema di drenaggio.....</i>	<i>25</i>
3.3.5	<i>Viabilità interna di servizio e piazzali.....</i>	<i>26</i>
<b>4</b>	<b>ASPETTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI.....</b>	<b>27</b>
4.1	ASPETTI AMBIENTALI .....	27
4.1.1	<i>Area vasta di progetto.....</i>	<i>27</i>
4.1.2	<i>Clima .....</i>	<i>27</i>
4.1.3	<i>Elementi geomorfologici e idrografia superficiale .....</i>	<i>28</i>
4.1.4	<i>Considerazioni Idrogeologiche – ambientali.....</i>	<i>30</i>
4.1.5	<i>Uso del Suolo.....</i>	<i>33</i>
4.1.6	<i>Inquadramento floristico dell’area di intervento .....</i>	<i>34</i>
4.1.7	<i>Rilievi floristici.....</i>	<i>39</i>

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	3 of 118

4.1.8	<i>Emergenze naturali nell'area vasta di progetto</i>	42
4.1.9	<i>Inquadramento faunistico</i>	43
4.2	ASPETTI PAESAGGISTICI	44
4.2.1	<i>Caratteristiche generali degli Ambiti ed articolazione in Paesaggi locali</i>	44
4.2.2	<i>Ambito di paesaggio locale 32 "Area delle colline di Caltagirone e Grammichele"</i>	47
4.2.3	<i>Il paesaggio rurale delle colline di Caltagirone e Grammichele</i>	47
<b>5</b>	<b>PATRIMONIO AGRO-ALIMENTARE E FORESTALE</b>	<b>52</b>
5.1	QUADRO CONOSCITIVO SUI PRODOTTI E SUI PROCESSI PRODUTTIVI AGROALIMENTARI E AGROFORESTALI NEL PANORAMA REGIONALE	52
5.2	PRODOTTI DI QUALITÀ E CERTIFICAZIONE A LIVELLO REGIONALE	65
5.3	TUTELA DELLE RISORSE GENETICHE ANIMALI E VEGETALI DEL TERRITORIO SICILIANO	71
5.4	I PRODOTTI E I PROCESSI PRODUTTIVI AGROALIMENTARI E FORESTALI DI QUALITÀ NEL PANORAMA LOCALE DELL'AMBITO DI INTERVENTO	73
<b>6</b>	<b>PIANO CULTURALE DI PROGETTO</b>	<b>75</b>
6.1	PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE	75
6.1.1	<i>Gestione del suolo</i>	75
6.1.2	<i>Influenza dell'ombreggiamento dei pannelli</i>	76
6.1.3	<i>Meccanizzazione e spazi di manovra</i>	77
6.1.4	<i>Presenza di cavidotti interrati</i>	78
6.1.5	<i>Parametri chiave per la scelta delle colture</i>	78
6.2	CARATTERIZZAZIONE AGRONOMICA DEL SITO E SCELTA DELLE COLTURE PRATICABILI	80
6.2.1	<i>Valutazione delle colture praticabili tra le interfile</i>	80
6.2.2	<i>Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli e nelle interfile del vigneto</i>	81
6.2.3	<i>Leguminose da foraggio</i>	84
6.2.4	<i>Piante aromatiche e officinali</i>	88
6.3	DESCRIZIONE DEL PIANO CULTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO	104
6.4	VALUTAZIONE DELL'IDONEITÀ AGRO-AMBIENTALE AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE	108
6.5	MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA	109

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MW<sub>p</sub> – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	4 of 118

6.5.1	<i>La trattrice agricola</i> .....	109
6.5.2	<i>Macchinari per colture da foraggio (medica)</i> .....	110
6.6	VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE SUL PATRIMONIO AGROALIMENTARE E AGROFORESTALE.....	112
<b>7</b>	<b>OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE E DI VALORIZZAZIONE AGRONOMICA</b> .....	<b>115</b>
7.1	OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE.....	115

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	5 of 118

## 1 PREMESSA

Il sottoscritto dott. Agronomo Alberto Dazzi, iscritto all’Ordine dei dottori agronomi e forestali delle province di Pisa, Lucca e Massa-Carrara al n. 522, ha ricevuto incarico di redigere una Relazione Pedo-Agronomica, nell’ambito di un progetto di un impianto fotovoltaico da presentare nell’ambito del procedimento autorizzativo, al fine di valutare le caratteristiche pedo-agronomiche dei suoli, le produzioni agricole di qualità e rilevare eventuali elementi caratterizzanti il paesaggio agrario.

In data 8 aprile 2022 lo scrivente ha effettuato un sopralluogo nei luoghi di interesse rilevando tutti gli elementi utili al caso e scattando fotografie di insieme e di dettaglio.

TEP Renewables (Caltagirone PV) S.r.l. è una società italiana del Gruppo TEP Renewables. Il gruppo, con sede legale in Gran Bretagna, ha uffici operativi in Italia, Cipro e USA. Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione e la realizzazione di impianti di medie e grandi dimensioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili in Europa e nelle Americhe, operando in proprio e su mandato di investitori istituzionali.

Il progetto in questione prevede la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico di potenza nominale pari a 24,7 MWp da realizzare in regime agrovoltaiico nel territorio comunale di Caltagirone su un’area pari a 85,23 ha, di cui ca. 40,49 ha per l’installazione del campo fotovoltaico con coinvolgimento, per l’elettrodotto e la Stazione di utenza, rispettivamente, anche dei Comuni di Licodia Eubea e Chiaramonte Gulfi.

Il progetto nel suo complesso ha contenuti economico-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati sottoposti a mitigazione.

L’agrovoltaiico prevede l’integrazione della tecnologia fotovoltaica nell’attività agricola permettendo di produrre energia e al contempo di continuare la coltivazione delle colture agricole o l’allevamento di animali sui terreni interessati.

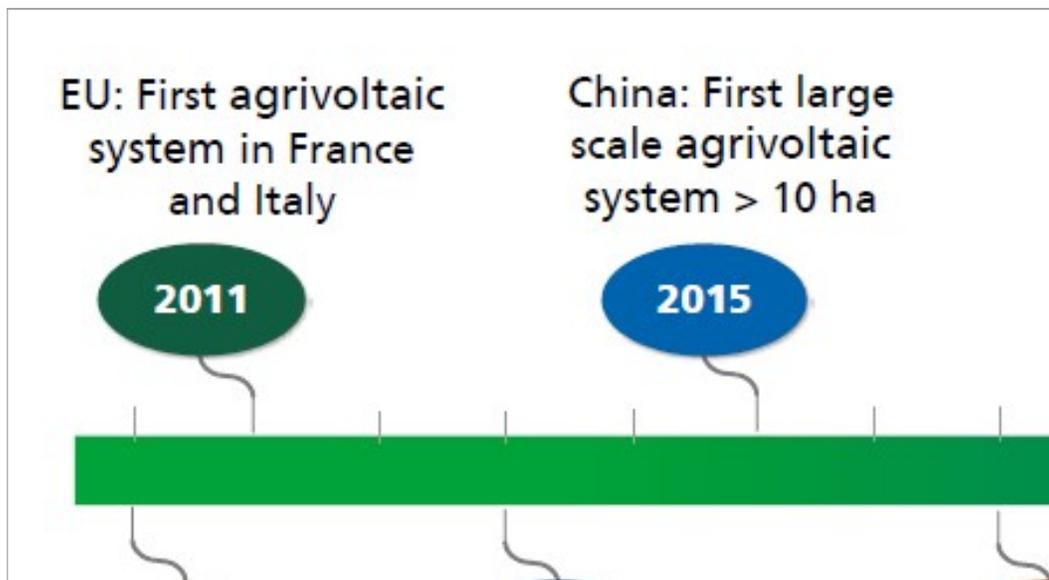
L’idea di combinare la produzione di energia con l’agricoltura fu concepita inizialmente da Adolf Goetzberger e Armin Zastrow, due fisici tedeschi, nel 1981. Lo sviluppo della tecnologia agrovoltaiica<sup>1</sup> negli ultimi tempi anni è stato molto dinamico. Oggi consiste nell’applicazione fotovoltaica prevalente in quasi tutte le regioni del mondo. La capacità installata ha aumentato esponenzialmente, da circa 5 megawatt di picco (MWp) nel 2012 ad almeno 2,8 gigawatt di picco (GWp) nel 2020. Ciò è stato possibile grazie ai programmi di finanziamento del governo in Giappone (dal 2013), Cina (circa 2014), Francia (dal 2017), gli Stati Uniti (dal 2018) e, più recentemente, la Corea.

---

<sup>1</sup> Tratto dalla Guida redatta da Fraunhofer Institute For Solar Energy Systems ISE - Agrovoltaiici: opportunità per l’agricoltura e la transizione energetica

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	6 of 118

Figura 1.1 - Sviluppo di progetti agrovoltaici dal 2010 ad oggi



In Italia, come riportato dal Rapporto Statistico GSE – Settore Fotovoltaico 2019<sup>2</sup>, al 31 dicembre 2019 risultano installati 29.421 impianti fotovoltaici inseriti nell’ambito di aziende agricole e di allevamento per una potenza complessiva di 2.548 MW ed una produzione di lorda di 2.942 GWh (di cui 674 GWh di autoconsumo).

Gli impianti appartenenti al settore agricolo sono presenti principalmente nelle regioni settentrionali, in particolare Veneto, Lombardia, Piemonte ed Emilia-Romagna.

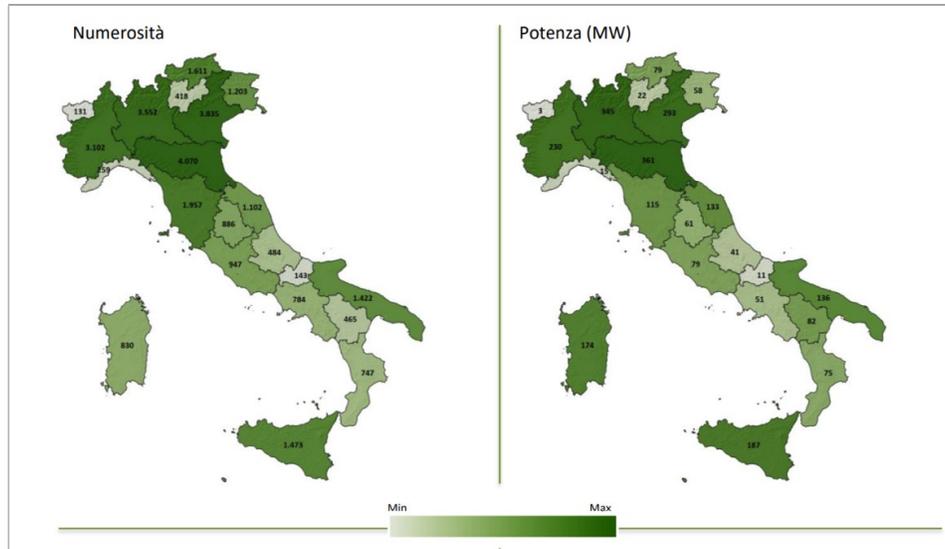
Figura 1.2 - Numero e potenza degli impianti per settore di attività - Rapporto GSE 2019

Settore di attività	Installati al 31/12/2019		I
	n°	MW	
Agricoltura	29.421	2.548,0	
Domestico	721.112	3.433,8	
Industria	35.838	10.274,0	

<sup>2</sup> Fonte: Rapporto Statistico GSE – Solare Fotovoltaico 2019, in: [https://www.gse.it/documenti\\_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Solare%20Fotovoltaico%20Rapporto%20Statistico%202019.pdf](https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Solare%20Fotovoltaico%20Rapporto%20Statistico%202019.pdf)

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	7 of 118

Figura 1.3 - Impianti fotovoltaici nel settore agricolo - Distribuzioni regionale - Rapporto GSE 2019



La necessità di sviluppo di questi sistemi ibridi sia nel mondo che in Italia ha condotto la diffusione in letteratura di valutazioni scientifiche. Nel seguito si riportano le analisi più significative e alcuni protocolli di settore.

E' stato realizzato uno studio dedicato a cura di Alessandro Agostini, ricercatore ENEA, con il supporto del Department of Sustainable Crop Production dell'Università Cattolica di Piacenza, dove operano gli altri due autori, Stefano Amaducci e Michele Colauzzi. Il lavoro dal titolo *"Innovative agrivoltaic systems to produce sustainable energy: An economic and environmental assessment"* fornisce una valutazione completa delle prestazioni ambientali, economiche e di redditività, confrontandole con altre fonti di energia convenzionali e rinnovabili. Lo studio è stato pubblicato sulla rivista scientifica Applied Energy.

Preoccupate del peggioramento della crisi climatica e unite dall'esigenza di trovare misure in grado che di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, molte associazioni del settore energetico italiano stanno portando avanti proposte, soluzioni, pratiche e studi per favorire lo sviluppo di impianti fotovoltaici nei contesti agricoli. Importante da citare è il Protocollo d'Intesa siglato nel dicembre del 2020 tra Elettricità Futura (Associazione italiana che unisce produttori di energia elettrica da fonti rinnovabili e da fonti convenzionali, distributori, venditori e fornitori di servizi) e Confagricoltura (un'organizzazione di rappresentanza delle imprese agricole) allo scopo di lavorare sinergicamente per favorire la transizione energetica e il raggiungimento degli obiettivi al 2030 stabiliti dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima e quelli di decarbonizzazione dell'Unione Europea al 2050 previsti dal Green Deal, attraverso diverse iniziative tra cui:

- efficientamento energetico delle aziende agricole attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici su coperture di edifici e fabbricati rurali nella disponibilità dell'azienda;
- promozione di progetti che valorizzino le sinergie tra rinnovabili ed agricoltura - quali quelli di "Agrovoltaico" - e garantiscano un'ottimale integrazione tra l'attività di generazione di energia, l'attività agricola, con ricadute positive sul territorio e benefici per il settore elettrico e per quello agricolo;

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	8 of 118

- realizzazione di impianti fotovoltaici a terra su aree agricole incolte, marginali o non idonee alla coltivazione, garantendo un beneficio diretto ai relativi proprietari agricoli e al sistema Paese nel suo complesso, grazie all'incremento di produzione rinnovabile;
- promozione di azioni informative/divulgative volte a favorire lo sviluppo delle rinnovabili sul territorio, evidenziando i benefici di uno sviluppo equilibrato su aree agricole, le ricadute economiche, le sinergie, le potenzialità di recupero anche a fini agricoli di aree abbandonate o attualmente incolte;
- sviluppo delle altre fonti rinnovabili, con particolare riferimento alle biomasse ed al biogas per la produzione di energia elettrica, termica e combustibili.

La realizzazione di impianti agrovoltaiici è una forma di convivenza particolarmente interessante per la decarbonizzazione del sistema energetico e necessaria per il raggiungimento degli obiettivi sul fotovoltaico al 2030 e rappresenta anche una opportunità per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore.

È stato stimato che per raggiungere i nuovi obiettivi al 2030 occorrerà prevedere un utilizzo di superficie agricola tra 30.000-40.000 ettari, un valore inferiore allo 0,5% della Superficie Agricola Totale.

Dunque, per ottenere questi risultati, è necessario costruire connessioni tra le diverse filiere della green economy, ridisegnando gli attuali modelli produttivi, in coerenza con gli obiettivi economici, ambientali e sociali del Green Deal: l'integrazione fra produzione di energia rinnovabile e produzione agricola è un elemento qualificante per la decarbonizzazione del settore agricolo, energetico e dei territori.

In primo luogo, il futuro sviluppo del fotovoltaico nel contesto agricolo dovrà basarsi sul pieno coinvolgimento degli imprenditori agricoli che dovranno svolgere un ruolo da protagonisti integrando, quanto più possibile, la capacità di produrre prodotti di qualità con la generazione di energia rinnovabile.

Un nuovo sviluppo del fotovoltaico in agricoltura, con l'integrazione di reddito che ne deriva, potrà quindi essere lo strumento con cui le aziende agricole potranno mantenere o migliorare la produttività e la sostenibilità delle produzioni e la gestione del suolo, riportando, ove ne ricorrano le condizioni, ad attività agro pastorale anche terreni marginali.

Potrà inoltre essere un'occasione di valorizzazione energetica dei terreni abbandonati, marginali o non idonei alla produzione agricola che, in assenza di specifici interventi, sono destinati al totale abbandono oppure, come nel caso in esame, essere una reale opportunità di mantenere produttivi i terreni idonei alla coltivazione o, meglio, incrementarne la fertilità, comunque di garantire il proseguo o l'avvio di un'attività agricola/di allevamento o di miglioramento della biodiversità.

L'agro-fotovoltaico può essere sviluppato prioritariamente nelle aree marginali agricole, o a rischio di abbandono, a causa di scarsa redditività, ma può essere una occasione di sviluppo e integrazione dell'attività agricola con l'attività energetica anche nelle aree produttive, tenendo conto delle caratteristiche del territorio, sociali, industriali, urbanistiche, paesaggistiche e morfologiche, con particolare riferimento all'assetto idrogeologico ed alle vigenti pianificazioni.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	9 of 118

Va aggiunto che la tipologia di impianto agrovoltaico comporta in alcuni casi un miglioramento del microclima del suolo attraverso un aumento dell'umidità del suolo e delle grandezze micrometeorologiche, favorendo una maggiore produzione di colture, come riporta una ricerca scientifica, intitolata *“Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency”*<sup>3</sup> a cura di Elnaz Hassanpour Adehd, John S. Selker, Chad W. Higgins del Dipartimento di Ingegneria Biologica ed Ecologica, Oregon State University, Corvallis, Oregon, Stati Uniti d'America.

Le immagini seguenti illustrano i possibili utilizzi del terreno in seguito alla realizzazione dell'impianto agrovoltaico (coltivazione dei suoli o allevamento) oltre ad una buona integrazione dello stesso con le differenti tecnologie fotovoltaiche (fisse o tracker), meglio approfondite nel paragrafo seguente.

Figura 1.4 - Impianti agrovoltaici



a)



b)



c)



d)

Il termine agrovoltaico richiamato nella documentazione progettuale trova oggi pieno riscontro nella normativa nazionale e regionale: il Legislatore nazionale ha contribuito a darne una definizione, addirittura introducendo incentivi pubblici per la realizzazione di impianti agro-voltaici

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGROVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	10 of 118

(caratterizzati da determinati presupposti), così riconoscendo su un piano generale le peculiarità di tale nuova tipologia di impianti (cfr. art.65 del D.L. n.1/2012).

Entrando nello specifico, la rilevanza dell'agrivoltaico (anche nelle altre diciture esistenti di agrovoltaico o agri-fotovoltaico) è evidenziata dall'importante stanziamento previsto dal PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) - Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 *"Sviluppo del sistema agrivoltaico"*, che ammonta a 1,1 miliardi di euro, con l'obiettivo di installare 1,04 GWp di particolari e innovativi impianti fotovoltaici, che comporterebbero una riduzione di 0,8 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>. La misura di investimento richiamata prevede:

- i) l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti;
- ii) il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione e attività agricola sottostante, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture.

A conforto di questo primo approdo, si riportano i più recenti interventi del Legislatore nazionale che ne permettono un'accezione più puntuale e significativa.

In primo luogo, si fa riferimento alla modifica alla previsione contenuta all'art.65 rubricato "Impianti fotovoltaici" in ambito agricolo del D.L. "Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività convertito dalla Legge n. 27/2012, introdotta dal D. L. n. 77/2021 convertito dalla Legge n.108/2021", che ha inserito:

- il comma 1-quater a tenore del quale è consentito l'accesso agli incentivi statali previsti dal D.Lgs. n.28/2011 emanato in attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili *"agli impianti agrovoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione"*;
- il comma 1-quinquies secondo cui *"l'accesso agli incentivi per gli impianti di cui al comma 1-quater è inoltre subordinato alla contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate"*.

A queste due previsioni, che hanno anche l'evidente pregio di definire nel complesso i benefici di un sistema agrovoltaico per l'imprenditore agricolo, per i terreni e per la produzione energetica, si aggiunge anche quella contenuta all'art.14, lett. c) del D.Lgs. n.199/2021 che, in attuazione della ricordata Missione 2 del PNRR, ha fornito una definizione più compiuta di agrovoltaico quale modalità di realizzazione di impianti che, attraverso l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione energetica, non compromettono l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura.

Dal combinato delle formulazioni delle norme richiamate, si può ricavare dunque una prima definizione di agrovoltaico che prende atto dall'intervenuta trasformazione del fotovoltaico

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	11 of 118

tradizionale al preciso scopo di conciliare produzione di energia solare/produzione agricola/tutela del territorio, delineandosi così quel sistema integrato tra fotovoltaico e agricoltura caratterizzato dal doppio uso del suolo, che presenta sinergie tra la fotosintesi e l'effetto fotovoltaico, segna la distanza dai classici impianti FV a terra, da ritenere superati quando sottraggono terreno alle colture agricole, agli allevamenti e per l'impatto paesaggistico che ne consegue.

Il progetto in esame sarà eseguito in regime agrovoltaiico mediante la produzione di energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che produce contemporaneamente energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

L'energia elettrica necessaria dovrà essere parte dell'energia prodotta dal fotovoltaico installato sullo stesso terreno: perché ciò sia possibile, è necessario che siano adottati nuovi criteri di progettazione degli impianti, nuovi rapporti tra proprietari terrieri/agricoltori, nuovi rapporti economici e nuove tecnologie emergenti nel settore agricolo e fotovoltaico.

Nel caso di studio, le strutture sono posizionate in modo tale da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro 10 m in modo da consentire la coltivazione tra le interfila e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento, così da assicurare una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto e la massimizzazione dell'uso agronomico del suolo coinvolto. L'impianto fotovoltaico sarà tecnicamente connesso mediante un cavidotto interrato in MT a 30 kV di lunghezza pari a ca. 16 km con tracciato massimamente su strada pubblica, che giungerà ad una cabina di utenza posta nei pressi della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaramonte Gulfi, alla quale sarà collegata in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV previo ampliamento della stessa.

Entrando nel merito, la superficie complessiva dell'area catastale è pari a 85,23 ha, dei quali la superficie sede delle infrastrutture di progetto, completamente recintata, è pari a ca. 34,21 ha: qui, la scelta operata da parte della Società proponente, di sfruttare l'energia solare per la produzione di energia elettrica optando per il regime agrovoltaiico, consente di coniugare le esigenze energetiche da fonte energetica rinnovabile con quelle di minimizzazione della copertura del suolo, allorché tutte le aree lasciate libere dalle opere, saranno rese disponibili per fini agronomici.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	12 of 118

## 1.1 DATI GENERALI DEL PROGETTO

Nella Tabella 1.1 sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.

Tabella 1.1: Dati di progetto.

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	TEP RENEWABLES (CALTAGIRONE PV) S.R.L.
Luogo di installazione:	Comune di Caltagirone – Provincia Catania
Denominazione impianto:	CALTAGIRONE PV
Dati catastali area impianto in progetto:	Foglio 267 (Particella 10, 30, 49, 62, 71, 78, 80, 87, 113,144, 152)
Potenza di picco (MWp):	24,7MWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Trackers monoassiali
Inclinazione piano dei moduli:	-55° +55°
Azimuth di installazione:	0°
Caratterizzazione urbanistico vincolistica:	Il PRG del Comune di Caltagirone colloca l'area di intervento in Area agricola (ZONA E)
Cabine PS:	n.12 distribuite nell'area del campo fotovoltaico
Posizione cabina elettrica di interfaccia:	n.1 in campo e n.1 in prossimità della SE Chiaramonte Gulfi
Storage	N/A
Rete di collegamento:	Media Tensione – 30 kV sino a Stazione di Utenza in prossimità della SE Chiaramonte Gulfi Alta Tensione – 150 kV da Stazione di Utenza a SE Chiaramonte Gulfi
Coordinate:	37° 7'52.17"N 14°33'20.44"E Altitudine media 330 m s.l.m.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	13 of 118

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

### 2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

#### 2.1.1 Localizzazione impianto

L'area di intervento è localizzata quasi completamente in provincia di Catania, nel territorio comunale di Caltagirone per l'installazione del campo fotovoltaico e una porzione di cavo di connessione interrato e nel territorio comunale di Licodia Eubea per la maggior parte dell'estensione del cavo; solo la parte terminale del cavo di connessione e la stazione di utenza si estendono nel comune di Chiaramonte Gulfi, in provincia di Ragusa. Il progetto, che si colloca a ca.12 km a Sud dalla città di Caltagirone e a ca.24 km dal mare, si inserisce all'interno di una zona orografica sub-pianeggiante dell'entroterra collinare della Sicilia sud-orientale, con altitudine media di ca.330 m s.l.m.

L'area di studio risulta a vocazione agricola e, dunque, antropizzata, rappresentata prevalentemente da colture intensive, frutteti, oliveti e soprattutto vigneti, i quali occupano una vasta estensione; in particolare, nelle aree circostanti al sito è diffusissima la coltivazione dell'uva da tavola, i quali impianti per anticipare la produzione di uva in estate per tutto l'anno sono ricoperti da teli di nailon che caratterizzano l'area in questione. Tale area agricola risulta, inoltre, inframezzata da aree boschive a prevalenza di leccio e/o sughera.

L'area catastale di progetto, di potenza nominale di 24,7 MWp – AC 21,5 MVA, risulta essere pari a ca. 85,23 ha di cui ca. 34,21 ha, tutti recintati (superficie recintata Area 1 pari a 28,52 ha e superficie recintata Area 2 pari a 5,69 ha), verranno utilizzati per l'installazione dei moduli fotovoltaici nonché delle Power Station (o cabine di campo) che avranno la funzione di elevare la tensione da bassa (BT) a media (MT). Le due aree, Area 1 e Area 2, saranno connesse mediante cavo interrato MT e mediante una cabina di consegna MT, collocata all'interno dell'Area 2, uscirà un unico cavo MT a 30 kV che si estenderà lungo la viabilità pubblica fino a raggiungere la stazione di utenza che eleverà la tensione da 30 kV a 150 kV per poi interconnettersi mediante cavo AT alla CP "Chiaramonte Gulfi". Tutti i cavi di connessione saranno interrati e l'insieme del cavo MT e AT avrà un'estensione totale di oltre 15 km.

Le coordinate del sito sede dell'impianto sono:

- 37°07'55.77"N
- 14°33'27.29"E

L'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo presentando una buona esposizione e una buona accessibilità, attraverso le vie di comunicazione esistenti. In specie, la rete stradale che interessa l'area di impianto è costituita da:

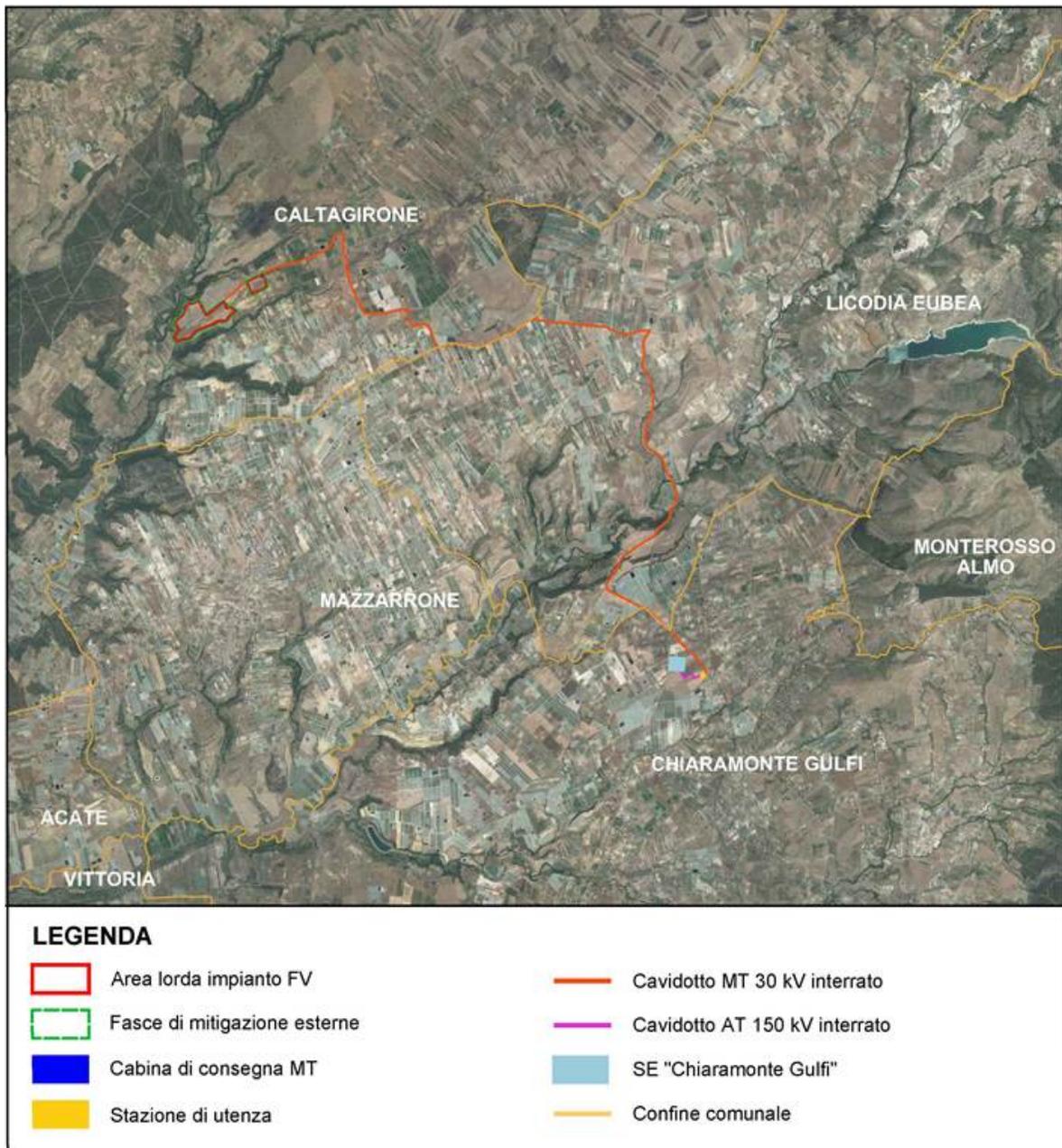
- SS514 "Strada Statale di Chiaramonte", importante via di comunicazione che, con andamento nord-sud, attraversa l'area di studio estendendosi in prossimità della stazione elettrica Chiaramonte Gulfi;
- SP 63 "Via delle Botteghelle", strada provinciale mediante la quale è possibile raggiungere il sito dell'impianto FV;
- SP150 "Via Comiso-Via Lancia" che a valle dell'impianto FV si raccorda con la SP 63;

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	14 of 118

- SP5 “Strada provinciale Vittoria-Cannamellito-Pantaleo” che in prossimità della stazione elettrica Chiaramonte Gulfi si raccorda con la SS514 e la SP38ii;
- Viale del Lavoro, Strada vicinale Piano Marroni SP38/III;
- Altre strade locali.

In Figura 2.1 si riporta la localizzazione dell’intervento di progetto in tutte le sue componenti.

Figura 2.1 - Localizzazione dell’area di intervento



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	15 of 118

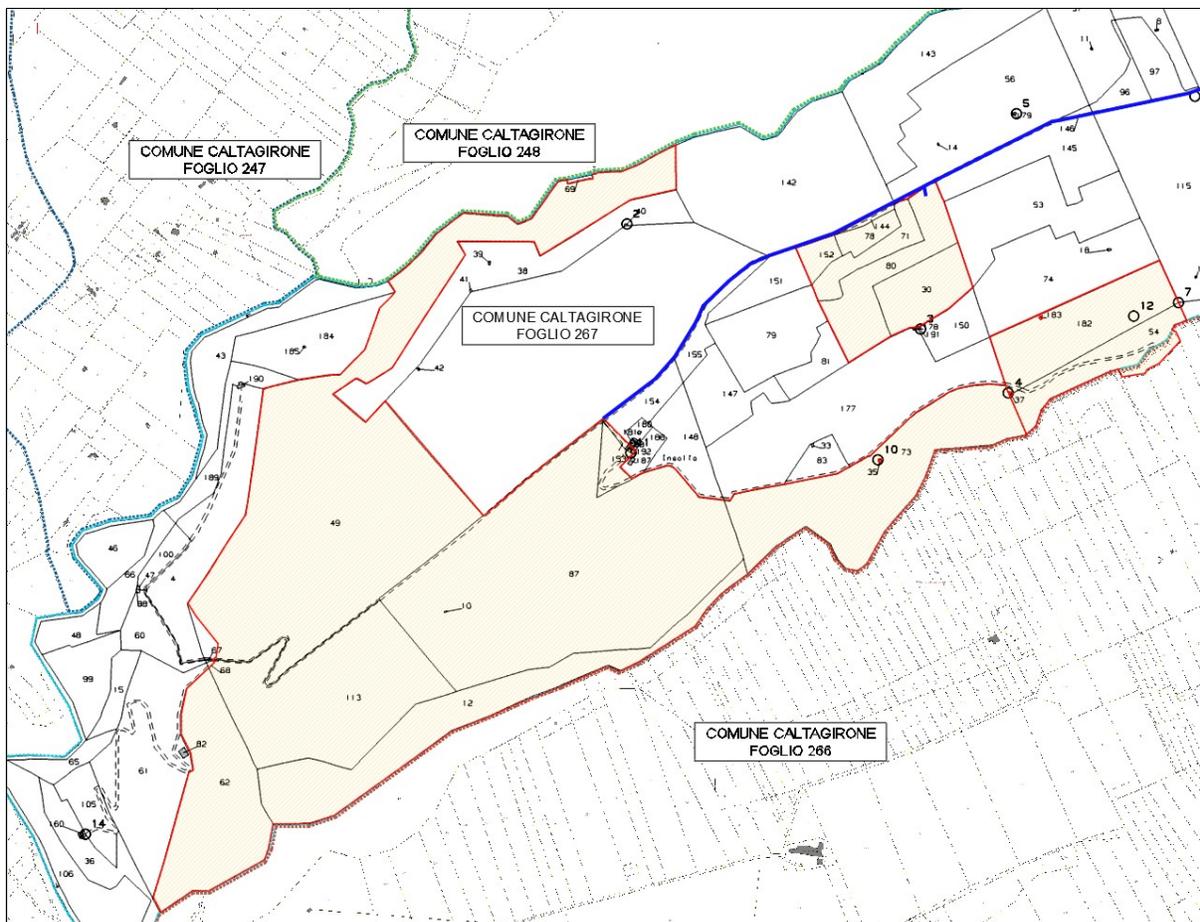
### 2.1.2 Inquadramento catastale impianto

In riferimento al Catasto Terreni del Comune di Caltagirone (CT), l'impianto occupa le aree di cui al Foglio 266 e 267 sulle particelle indicate nella tabella seguente:

FOGLIO	PARTICELLA
266	419
267	10, 12, 30, 54, 62, 71, 73, 78, 80, 87, 113, 144, 152, 153, 182

Per il dettaglio si rimanda all'elaborato d'Inquadramento catastale impianto "Rif. B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE\_PG-T03\_Rev0", di cui viene riportato un estratto nella figura seguente:

Figura 2.1: Inquadramento catastale area di impianto



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MW<sub>p</sub> – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	16 of 118

### 2.1.3 Inquadramento urbanistico territoriale e vincoli

Lo Studio di Inserimento Urbanistico (SIU) è stato redatto analizzando il rapporto del progetto in esame con gli strumenti normativi e di pianificazione vigenti, riportati in dettaglio all'interno dell'elab. "B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE\_SA-R01\_Rev0" a cui si rimanda per i dettagli.

Dalla lettura del Certificato di Destinazione Urbanistica (CDU) si evince che la maggior parte dell'area di impianto ricade all'interno della zona agricola E5, mentre alcune aree ricadono in zona "A" Area di riserva ed in Zona "B" Area di prereserva, della Riserva Naturale Orientale Bosco di Santo Pietro.

Dall'analisi del Piano Regolatore (PRG) del Comune di Licodia Eubea si evince che il tratto del cavo di connessione MT che attraversa questo Comune ricade in aree agricole speciali di tutela e valorizzazione appartenenti alle Zone E - Aree agricole ed in parte nelle aree boscate appartenenti alle Zone P - Aree di interesse paesaggistico. Infine, analizzando il Piano Regolatore (PRG) del Comune di Chiaramonte Gulfi si evince che il tratto finale del cavo di connessione MT, il Cavo AT e la stazione di utenza ricadono in zona "E2- Zone agricole della fascia di pianura con prevalenza di grandi estensioni colturali.

I vincoli emergenti dal Piano Paesaggistico degli Ambiti della Provincia di Catania e della Provincia di Ragusa in qualità di "Beni paesaggistici" (Tavola Beni Paesaggistici) rimangono esclusi dall'area netta dell'impianto fotovoltaico e opere connesse.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MW<sub>p</sub> – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	17 of 118

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

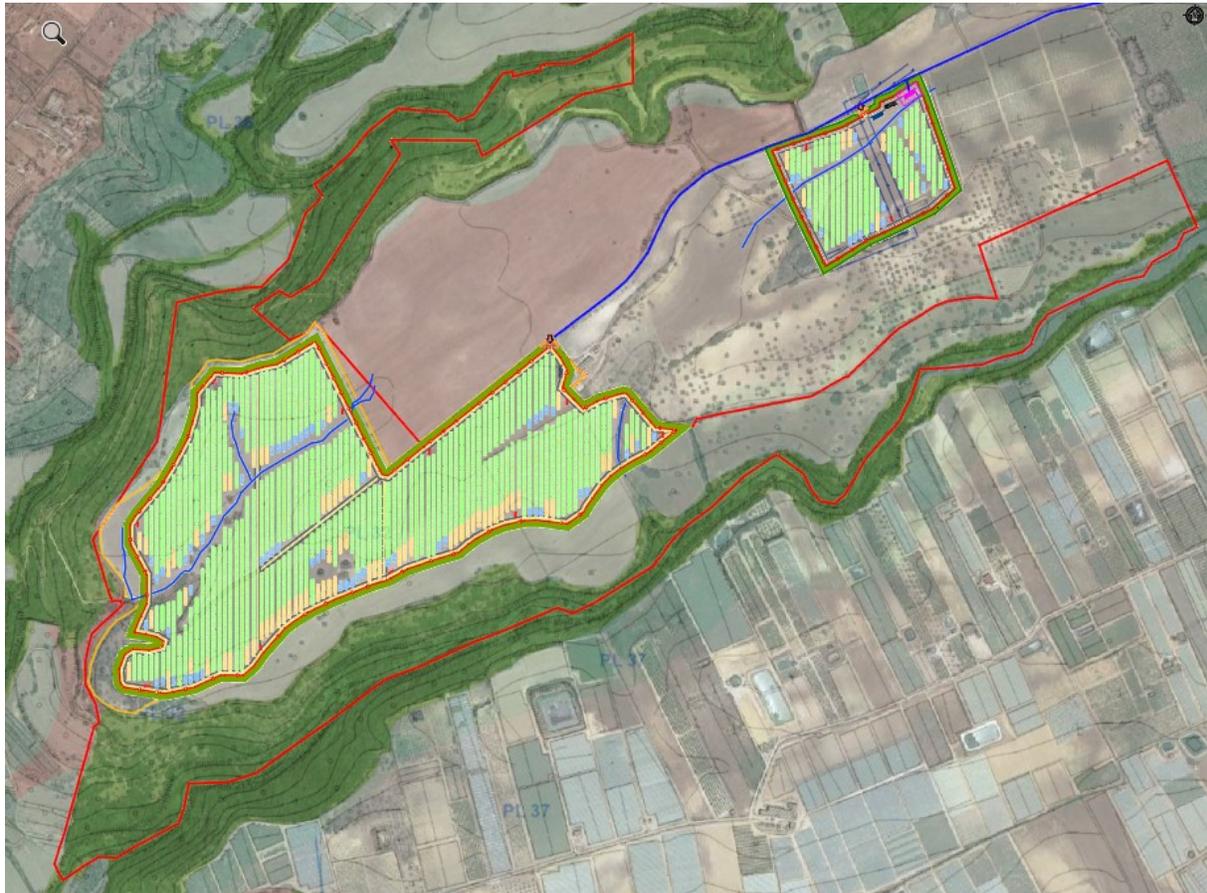
#### 3.1 LAYOUT D'IMPIANTO

Il layout d'impianto è stato sviluppato secondo le seguenti linee guida:

- rispetto dei confini dei siti disponibili;
- posizione delle strutture di sostegno con geometria a matrice in modo da ridurre i tempi di esecuzione;
- disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 file verticali;
- interfila tra le schiere calcolate alfine di evitare fenomeni di ombreggiamento;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ai locali tecnici;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ostacoli esistenti;
- zona di rispetto al reticolo idrografico e i vincoli all'interno delle fasce di rispetto.
- zona di rispetto agli elettrodotti.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	<b>18 of 118</b>

Figura 3.1: Layout di progetto



### LEGENDA

#### ELEMENTI STATO DI FATTO

-  AREA DISPONIBILITA' CATASTALE
-  AREA LORDA IMPIANTO
-  CURVE DI LIVELLO PRINCIPALI
-  CURVE DI LIVELLO SECONDARIE
-  LINEA MEDIA TENSIONE
-  LINEA BASSA TENSIONE

#### D.LGS 42/2004 (E.S.M.I.) ART. 142

FONTE: SITR REGIONE SICILIA: PIANO PAESAGGISTICO - BENI PAESAGGISTICI

-  TERRITORI CONTERMINI AI LAGHI COMPRESI IN UNA FASCIA DI 300M DALLA BATTIGLIA (art. 142 comma 1 lett. b)
-  FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA E RELATIVE SPONDE PER UNA FASCIA DI 150 M (142 comma 1 lett. c)
-  TERRITORI RICOPERTI DA BOSCHI O SOTTOPOSTI A VINCOLO DI RIMBOSCHIMENTO (142 comma 1 lett. g)

#### D.LGS 42/2004 (E.S.M.I.) ART. 143

FONTE: SITR REGIONE SICILIA: PIANO PAESAGGISTICO - BENI PAESAGGISTICI

-  ULTERIORI IMMOBILI ED AREE SPECIFICAMENTE INDIVIDUATI A TERMINI DELL'ART 136 E SOTTOPOSTI A TUTELA DAL PIANO PAESAGGISTICO

#### ELEMENTI STATO DI PROGETTO

-  TRACKER (14X2 M ODULI)
-  TRACKER (28X2 M ODULI)
-  TRACKER (36X2 M ODULI)
-  ACCESSO AREA IMPIANTO
-  VIABILITA' INTERNA
-  RECINZIONE IN PROGETTO
-  FASCIA DI MITIGAZIONE ESTERNA
-  LINEA DI CONNESSIONE MT
-  CABINA GENERALE MT
-  CABINA ELETTRICA POWER STATION
-  UFFICIO, MAGAZZINO
-  PARCHEGGI

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	19 of 118

### 3.2 SUPERFICIE COMPLESSIVA

Si descrive di seguito i dati relativi alle caratteristiche dimensionali dell'impianto in termini di superficie complessiva di indice di consumo di suolo.

Tabella 3.1 – Quadro riepilogativo delle superfici dell'impianto agrovoltaiico

<b>A</b>	<b>SUPERFICIE CATASTALE</b>	852288,00	m <sup>q</sup>	85,23	ha
B1	SUPERFICIE RECINTATA 1 (AREA 1)	285190,00	m <sup>q</sup>	28,52	ha
B2	SUPERFICIE RECINTATA 2 (AREA 2)	56895,00	m <sup>q</sup>	5,69	ha
<b>B</b>	<b>SUPERFICIE RECINTATA TOT (AREA IMPIANTO)</b>	342085,00	m <sup>q</sup>	34,21	ha
C1	SUPERFICIE VIABILITA' 1 (AREA 1)	11877,00	m <sup>q</sup>	1,19	ha
C2	SUPERFICIE VIABILITA' 2 (AREA 2)	2910,00	m <sup>q</sup>	0,29	ha
<b>C</b>	<b>SUPERFICIE VIABILITA' TOT</b>	14787,00	m <sup>q</sup>	1,48	ha
D1	SUPERFICIE OCCUPATA DA CABINE 1 (AREA 1)	243,00	m <sup>q</sup>	0,02	ha
D2	SUPERFICIE OCCUPATA DA CABINE 2 (AREA 2)	168,30	m <sup>q</sup>	0,02	ha
<b>D</b>	<b>SUPERFICIE OCCUPATA DA CABINE TOT</b>	411,30	m <sup>q</sup>	0,04	ha
E1	PROIEZIONE NETTA PANNELLI FTV (esclusa area libera intrapanelli) 1 (AREA 1)	111669,00	m <sup>q</sup>	11,17	ha
E2	PROIEZIONE NETTA PANNELLI FTV (esclusa area libera intrapanelli) 2 (AREA 2)	16215,00	m <sup>q</sup>	1,62	ha
<b>E</b>	<b>PROIEZIONE ORIZZONTALE PANNELLI FTV (esclusa area libera intrapanelli) TOT</b>	127884,00	m <sup>q</sup>	12,79	ha
F1	AREA COMPLUVI (AREA 1)	14802,00	m <sup>q</sup>	1,48	ha
F2	AREA COMPLUVI (AREA 2)	3518,00	m <sup>q</sup>	0,35	ha
<b>F</b>	<b>AREA COMPLUVI TOT</b>	18320,00	m <sup>q</sup>	1,83	ha
G1	AREA IMPIEGABILE PER COLTURE INTERNA ALLA RECINZIONE (AREA 1)	146599,00	m <sup>q</sup>	14,66	ha
G2	AREA IMPIEGABILE PER COLTURE INTERNA ALLA RECINZIONE (AREA 2)	34083,70	m <sup>q</sup>	3,41	ha
<b>G</b>	<b>AREA IMPIEGABILE PER COLTURE INTERNA ALLA RECINZIONE TOT</b>	180682,70	m <sup>q</sup>	18,07	ha
H1	FASCIA PERIMETRALE DI MITIGAZIONE 1 (AREA 1)	30156,00	m <sup>q</sup>	3,02	ha
H2	FASCIA PERIMETRALE DI MITIGAZIONE 2 (AREA 2)	10065,00	m <sup>q</sup>	1,01	ha
<b>H</b>	<b>FASCIA PERIMETRALE DI MITIGAZIONE TOT</b>	40221,00	m <sup>q</sup>	4,02	ha
I	AREA BOSCADE (NON IMPIEGABILI PER LE COLTIVAZIONI)	259329,00	m <sup>q</sup>	25,93	ha
L	AREA IMPLUVI ESTERNE AREA IMPIANTO (NON IMPIEGABILI PER LE COLTIVAZIONI)	3789,00	m <sup>q</sup>	0,38	ha
<b>M</b>	<b>AREA (ESTERNA ALLA RECINZIONE) IMPIEGABILE PER COLTURE</b>	210653,00	m <sup>q</sup>	21,07	ha

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	20 of 118

Per quanto riguarda il consumo di suolo, questo è solo temporaneo in quanto è prevista, alla dismissione dell'impianto, la messa in pristino delle aree con recupero della capacità agronomica dei suoli mediante apporto di ammendante e suo interrimento superficiale (20 cm) con lavorazioni del tipo sarchiatura o erpicatura. In tal modo al termine della dismissione l'intera area di intervento potrà essere nuovamente utilizzata a fini agricoli.

### 3.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza in DC di 24,7 kW (in condizioni standard 1000W/m<sup>2</sup>).

L'impianto è così costituito:

- **n.1 cabina di consegna MT** posizionata nell'area a Nord Ovest del sito di installazione dell'impianto (vedi planimetria). All'interno della cabina saranno presenti, oltre al trasformatore di servizio da 160kVA 30.000/400V, le apparecchiature di protezione dei rami radiali verso tutte le PS, e gli apparati SCADA e telecontrollo, ed il Controllore Centrale dell'Impianto, così come previsto nella variante 2 della norma CEI 0-16 (V2 del 06/2021) allegato T. (cabina "0" nelle tavole grafiche).
- **n. 12 Power Station (PS)** o cabine di campo, collegate in modo radiale, aventi la funzione principale di elevare la tensione da bassa (BT) 690 V a media tensione (MT) 30.000 V e convogliare l'energia raccolta dall'impianto fotovoltaico alla cabina di consegna;
- **n. 12 inverter centralizzati da 2000kW** (SUNWAY SKID 2000 della SANTERNO) con 14 ingressi in parallelo separati su 2 MPPT separati. La tensione di uscita a 690Vac ed un isolamento a 1.500Vdc consente di far lavorare l'impianto con tensioni più alte e di conseguenza con correnti AC più basse e, quindi, ridurre le cadute di tensione ma, soprattutto, la dispersione di energia sui cavi dovuta all'effetto joule. Il numero degli apparecchi e la loro suddivisione in 14 ingressi consentono la gestione ed il monitoraggio delle 1.703 stringhe (ognuna con 24 moduli fotovoltaici) in modo assolutamente puntuale e dettagliato.
- **n. 40872 moduli fotovoltaici** installati su apposite strutture metalliche munite di tracker con il sostegno fondato su pali infissi nel terreno;
- **n. 488 tracker monoassiali +- 55°** in grado di orientare 36+36 pannelli fotovoltaici
- **n. 81 tracker monoassiali +- 55°** in grado di orientare 24+24 pannelli fotovoltaici
- **n 77 tracker monoassiali +-55°** in grado di orientare stringhe da 12+12 pannelli

L'impianto è completato da:

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	21 of 118

- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto sarà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione, rete di trasmissione dati, ecc.).

Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi elettrici indispensabili e privilegiati verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

I manufatti destinati a contenere le power station, gli uffici e il magazzino saranno del tipo container prefabbricati o strutture prefabbricate in cemento precompresso.

Di seguito si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati tecnici di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato specifico.

### 3.3.1 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici utilizzati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima scelta, del tipo silicio monocristallino a 156 (2x78) celle con tecnologia monofacciale, indicativamente della potenza di 605 Wp, dotati di scatola di giunzione (Junction Box) installata sul lato posteriore del modulo, con cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido, al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione.

I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche e tali da garantire le performance complessive d'impianto.

La tecnologia di moduli fotovoltaici monofacciali utilizzata è progettata appositamente per impianti di grande taglia connessi alla rete elettrica. È realizzata assemblando, in sequenza, diversi strati racchiusi da una cornice in alluminio anodizzato, come di seguito descritto:

- Vetro frontale temperato 3.2mm, rivestimento antiriflesso, alta trasmissione, basso contenuto di ferro;
- Telaio in lega di alluminio anodizzato;
- celle FV in silicio monocristallino;

Il modulo selezionato è provvisto di:

- certificazione TUV su base IEC 61215;
- certificazione TUV su base IEC 61730;
- cavi precablati e connettori rapidi tipo MC4;
- certificazione IP68 della scatola di giunzione.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MW<sub>p</sub> – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	22 of 118

### 3.3.2 Strutture di supporto moduli

Il progetto prevede l'impiego di una struttura metallica di tipo tracker su pali infissi nel terreno ed in grado di esporre il piano ad un angolo di tilt pari a +55° -55°.

Le peculiarità delle strutture di sostegno sono:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni antifurto.

Le caratteristiche generali della struttura sono:

- materiale: acciaio zincato a caldo;
- tipo di struttura: Tracker fissata su pali;
- inclinazione sull'orizzontale +55° -55°;
- Esposizione (azimuth): 0°;
- Altezza min: 0,50 m (rispetto al piano di campagna)
- Altezza max: 4,57 m (rispetto al piano di campagna)

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	23 of 118

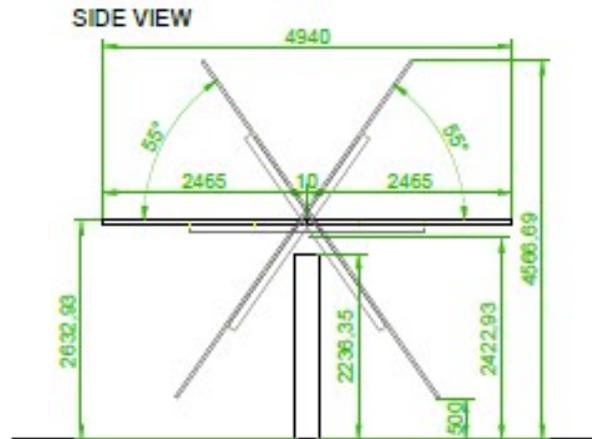


Figura 3.2: Particolare strutture di sostegno moduli

Indicativamente il portale tipico della struttura progettata è costituito da 28 o 14 moduli montati con una disposizione su due file in posizione verticale. Tale configurazione potrà variare in conseguenza della scelta del tipo di modulo fotovoltaico.

I materiali delle singole parti saranno armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo.

Durante la fase esecutiva, sulla base della struttura fissa scelta saranno definite le opere e le soluzioni tecnologiche più adatte.

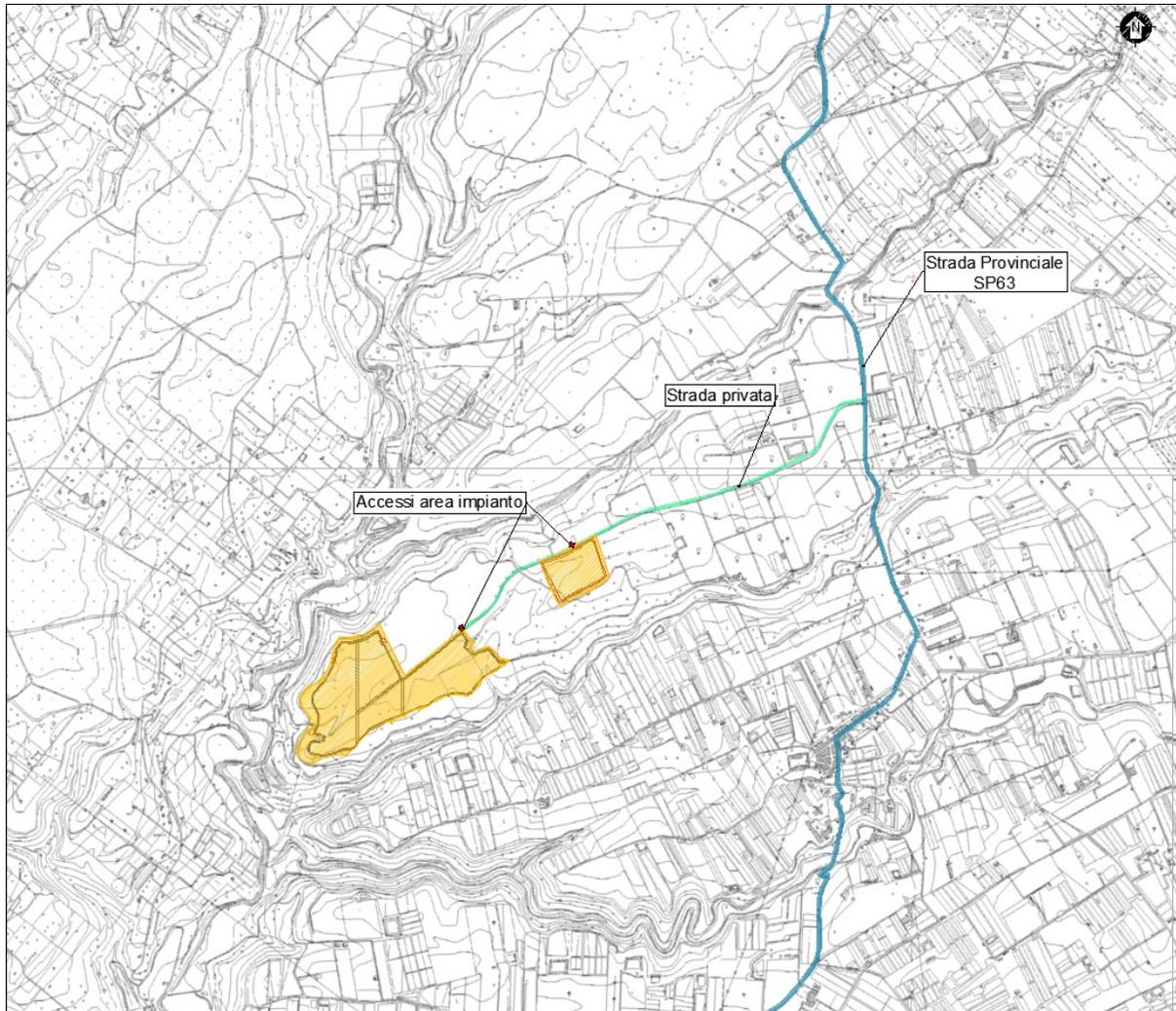
### 3.3.3 Recinzione

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; sarà formata da rete metallica a pali fissati nel terreno con plinti.



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	25 of 118

Figura 3.5: Indicazione accessi e viabilità



### 3.3.4 Sistema di drenaggio

Il sistema per la regimazione delle acque meteoriche prevede la regimazione delle acque di ruscellamento superficiale di parte del sito tramite un sistema costituito da canalette a cielo aperto che garantiscono il recapito delle acque meteoriche ai recettori esistenti.

Le canalette di drenaggio sono costituite da semplici fossi di drenaggio ricavati sul terreno a seguito della sistemazione superficiale definitiva dell'area mediante la semplice sagomatura del terreno ed il posizionamento di un rivestimento litoide eseguito con materiale grossolano a protezione dell'erosione del fondo e delle scarpatine laterali.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MW<sub>p</sub> – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	26 of 118

### 3.3.5 Viabilità interna di servizio e piazzali

In assenza di viabilità esistente adeguata sarà realizzata una strada (larghezza carreggiata netta 3 m) per garantire l'ispezione dell'area di impianto dove necessario e per l'accesso alle piazzole delle cabine. La viabilità è stata prevista lungo gli assi principali di impianto.

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno per uno spessore adeguato, dalla fornitura e posa in opera di geosintetico tessuto non tessuto (se necessario) ed infine sarà valutata la necessità della fornitura e posa in opera di pacchetto stradale in misto granulometrico di idonea pezzatura e caratteristiche geotecniche costituito da uno strato di fondo e uno superficiale.

Durante la fase esecutiva sarà dettagliato il pacchetto stradale definendo la soluzione ingegneristica più adatta anche in relazione alle caratteristiche geotecniche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	27 of 118

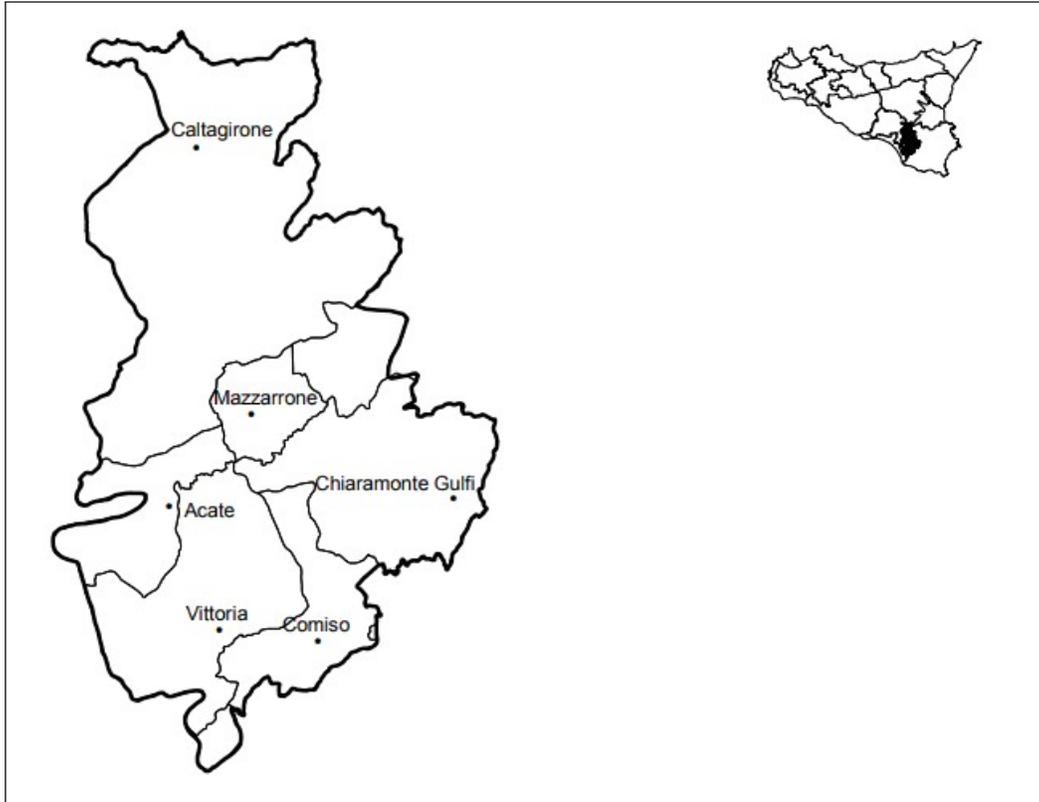
## 4 ASPETTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI

### 4.1 ASPETTI AMBIENTALI

#### 4.1.1 Area vasta di progetto

L'area interessata dal progetto in oggetto di studio che ricade nel territorio comunale di Caltagirone è inquadrabile nell'Ambito 16 Colline di Caltagirone e Vittoria, Paesaggio locale paesaggio locale 32 "Area delle colline di Caltagirone e Grammichele", come evidenziato in Figura 4.1.

Figura 4.1 – L'area di intervento ricade nell'Ambito 16 "LE COLLINE DI CALTAGIRONE E VITTORIA"



#### 4.1.2 Clima

Per una caratterizzazione generale del clima nel settore sud-orientale della Sicilia nel quale ricade l'area di studio, sono state considerate le informazioni ricavate dall'Atlante Climatologico redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia.

Il clima, con i suoi molteplici aspetti e fenomeni, oltre ad avere contribuito alla formazione del paesaggio, ne influenza e ne condiziona la sua evoluzione, quindi, l'analisi degli elementi climatici

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	28 of 118

è importante non solo per la caratterizzazione climatica di un'area, ma per valutare e prevedere la distribuzione e l'intensità dei fenomeni di alterazione esogena, le risorse idriche sul territorio.

Prendendo in considerazione i dati rilevati presso la stazione termo-pluviografica delle stazioni di Monterosso Almo e Caltagirone, essendo le uniche tra quelle ricadenti all'interno del bacino del Fiume Dirillo ad essere dotate di termo-pluviografo considerando un periodo significativo (1974-1994) e confrontando i valori relativi alle escursioni termiche annuali o a quelle mensili, il territorio in esame mostra un andamento termico piuttosto regolare. Nei mesi più caldi si raggiungono temperature massime di circa 33°C; invece, nel mese più freddo la temperatura minima è pari a circa 7°C. I valori di temperatura relativamente alle escursioni termiche annue registrate nel bacino sono dell'ordine di 14°-15°. La temperatura media annua dell'intero territorio è pari a circa 17°C.

L'analisi del regime pluviometrico è stata effettuata attraverso gli annali idrologici pubblicati dalla Regione Siciliana (Ufficio Idrografico); in particolare, si sono presi in considerazione i dati inerenti allo stesso periodo 1974-1994 e registrati dalle stazioni di rilevamento, ricadenti all'interno del bacino del fiume Dirillo.

Dalle analisi effettuate si evince che, nel periodo suddetto, il valore di piovosità media annua è pari a circa 450 mm lungo la fascia pedemontana. In generale, nell'arco di ogni singolo anno i giorni più piovosi ricadono nel semestre autunno-inverno e, in particolare, nell'intervallo temporale Ottobre-Gennaio, mentre le precipitazioni diventano decisamente di scarsa entità nel periodo compreso tra Maggio e Agosto.

I caratteri pluviometrici delineano un clima di tipo temperato- mediterraneo, caratterizzato da precipitazioni concentrate nel periodo autunnale - invernale e quasi assenti in quello estivo.

Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione.

L'evaporazione, che è sempre modesta nei mesi freddi e nelle zone di affioramento dei termini litoidi di natura calcareo-calcareo marnosa, lo è anche nei mesi caldi, a causa dell'elevata permeabilità di tali litotipi (per fessurazione e/o per porosità nella coltre d'alterazione) che favorisce notevolmente l'infiltrazione delle acque ruscellanti. Inoltre, il ruscellamento superficiale risulta moderato anche a causa della morfologia dell'area in esame, la quale mostra rilievi a pendenza generalmente bassa o moderata; esso, pertanto, diviene preponderante soltanto nelle zone in cui affiorano i terreni impermeabili e qualora si verificano forti rovesci della durata di poche ore.

Si evince, dunque, che la ricarica degli acquiferi dell'area in esame avviene sostanzialmente nel periodo piovoso e che, pur non mancando saltuari eventi piovosi negli altri mesi dell'anno, durante l'estate, caratterizzata generalmente da lunghi periodi di siccità ed elevate temperature, si verificano condizioni di deficit di umidità negli strati più superficiali del terreno per la mancanza di risalita di acqua per capillarità.

#### 4.1.3 Elementi geomorfologici e idrografia superficiale

L'area in studio situata nella porzione settentrionale del bacino idrografico del Fiume Acate - Dirillo (codice 078-P.A.I.) presenta un paesaggio collinare con pendenze dolci ad andamento regolare in massima parte sub - pianeggiante, costituito da un ampio tavolato in facies sabbioso -

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	29 of 118

calcarenitica e locali affioramenti di termini vulcanici costituiti da breccie vulcano-clastiche a grana minuta e da breccie a pillows immerse in una matrice vulcano-clastica.

Nel suo più ampio intorno, morfologicamente il territorio dove è compresa l'area interessata dall'impianto fotovoltaico è caratterizzata dalla netta predominanza dei livelli in facies sabbioso-argilloso, dove i processi erosivi fluvio-denudazionali danno luogo a valli aperte con sezioni trasversali a V ampie, poco incise e con versanti declivi. Le caratteristiche di elevata erodibilità dei terreni, prevalentemente argillosi o argilloso-sabbiosi, spesso se alterati e degradati, unitamente ad altri fattori, quali l'acclività e l'azione degli agenti esogeni, contribuiscono allo stato di erosione diffusa, esponendo i terreni ad una azione di degradazione fisica e denudamento superficiale, laddove è scarsa la vegetazione.

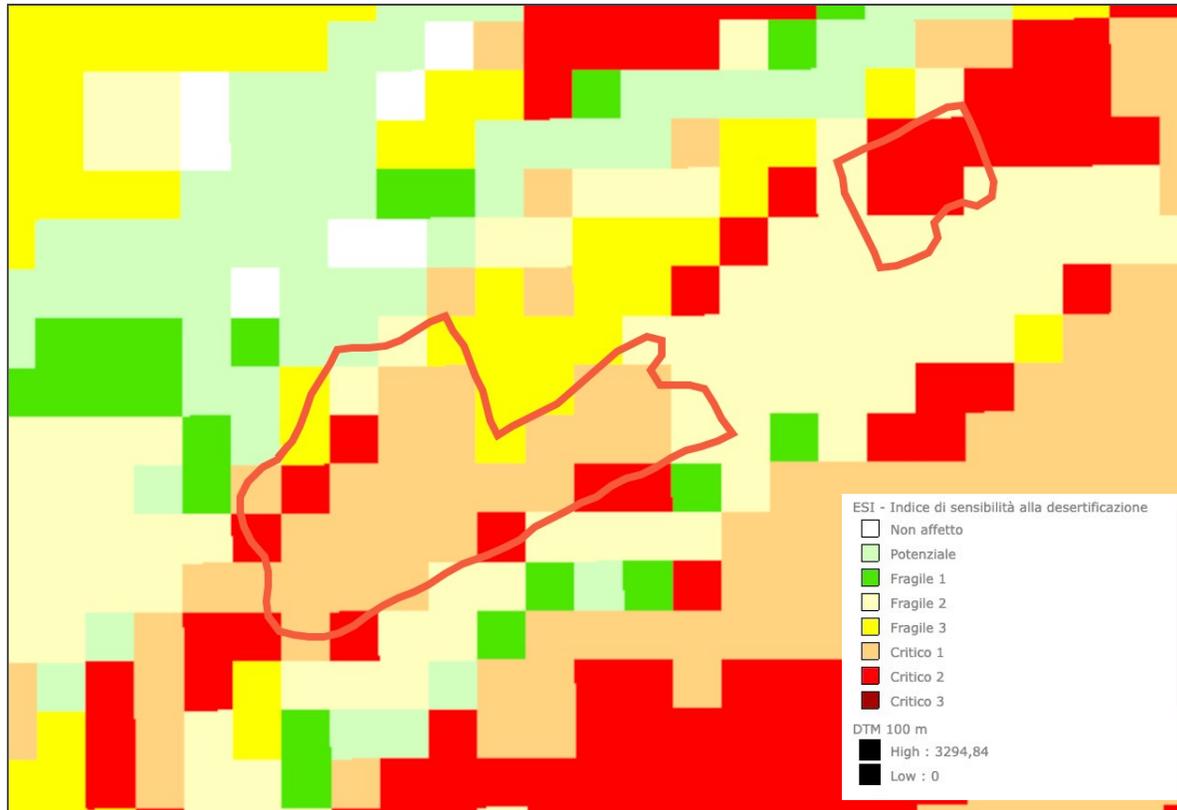
L'area oggetto d'intervento progettuale rientra in una fascia altimetrica intermedia, situata in zona collinare, ad una quota altimetrica media di circa 330 mt s.l.m., all'interno di due impluvi fluviali perimetrali, più o meno incisi, denominati Vallone Santa Venere e Vallone Cugnolongo.

Il rilievo geomorfologico dettagliato alle sole aree interessate dal progetto fotovoltaico evidenzia aree caratterizzate da ampie zone a morfologia collinare con pendenze dolci ad andamento regolare interrotte da piccoli impluvi e distese sub-pianeggianti all'interno delle quali non si riscontrano fenomenologie particolari. Quindi attualmente l'area in studio, da un rilevamento geomorfologico di superficie, non risulta interessata da evidenti processi morfogenetici in atto, tali da comprometterne la stabilità. Inoltre, non risulta essere mappata né a pericolosità e rischio geomorfologico né a pericolosità e rischio idraulico così come riportato dai rilievi effettuati dal vigente P.A.I. (Piano per l'Assetto Idrogeologico), della Regione - anno 2004 - sul sito di riferimento (Vedi: *Carta dei Dissesti e della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico tavola n°14* - CTR n° 644070 del P.A.I. in scala 1: 10.000, di seguito riportata).

Tramite il geo-portale del Sistema Informativo Territoriale Regionale della Regione Sicilia si riporta qui di seguito la tavola ESI – Indice di sensibilità alla desertificazione (vedi Figura n° 4.2):

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	30 of 118

Figura 4.2 Stralcio carta della desertificazione



#### 4.1.4 Considerazioni Idrogeologiche – ambientali

L'area in esame dal punto di vista idrografico rientra nella porzione settentrionale del bacino idrografico del Fiume Acate - Dirillo (codice 078-P.A.I.).

Prendendo in considerazione la natura geo-litologica dei terreni affioranti, pur tenendo conto dell'estrema variabilità che la permeabilità può presentare anche all'interno di una stessa unità litologica, si è cercato di definire tale parametro per le formazioni affioranti nell'area in studio. A tal fine il complesso idrogeologico affiorante nell'area in esame in base al tipo e al grado di permeabilità che possiede rientra nella classe dei "Terreni mediamente permeabili" in quanto caratterizzate da sedimenti medio – fini litologicamente rappresentati da sabbie, silt e limi con lenti ghiaiose e ciottoli, presentano permeabilità di tipo primaria, che aumenta dove prevalgono i termini grossolani (sabbie) e diminuisce ove prevalgono i silt e limi. Nel suo insieme, questa formazione presenta un buon grado di permeabilità per porosità da media ad elevata, che tende a ridursi in corrispondenza delle frazioni pelitiche ( $K = 10^{-3} \wedge 2$  cm/s).

Più nel dettaglio abbiamo un **primo livello** più superficiale di copertura, di spessore circa 0,90 m (Coltre superficiale costituita da ciottoli carbonatici arrotondati in abbondante matrice sabbiosa matrice sabbiosa), a permeabilità medio-bassa con un **coefficiente di permeabilità K valutabile**

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	31 of 118

intorno a  $10^{-2} < K < 10^{-4}$  cm/s; esso è granulometricamente ascrivibile nel campo delle sabbie argillose con ghiaie.

Il **secondo livello** stratigrafico di spessore elevato composto da materiali a grana media di natura sabbiosa e sabbio argillosa in profondità, presenta, un'estrema variabilità sia all'interno del litotipo stesso (per l'alternanza dei livelli sabbiosi, sabbio-limosi e argillo-sabbiosi), per la diversa granulometria e per il diverso grado di cementazione, determinando una forte anisotropia nei confronti della permeabilità. Pertanto, *il grado di permeabilità* è in funzione di queste variabili e può essere *stimato come medio*, con valori di **costante di permeabilità "K"** compresi tra  $10^{-3}$  cm/s e  $10^{-2}$  cm/s, dove si ha una discreta infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo.

L'area interessata dall'impianto non presenta corpi idrici superficiali e sotterranei destinati all'emungimento per scopi potabili, a protezione dei rischi di inquinamento del suolo e del sottosuolo, di cui al DPR 236/88 e DL 152/99 e s.m. e i. Dall'analisi della cartografia tematica della Regione Sicilia – *Piano di Tutela delle acque della Sicilia* – risulta che per il settore in esame *non è inserita* in alcuna *zona vulnerabile*; a conferma di quanto asserito in merito alla vulnerabilità della risorsa idrica, sia superficiale che profonda.

Non va sottovalutata la circolazione idrica sotterranea che può avvenire nei periodi invernali, specie durante e immediatamente dopo abbondanti precipitazioni.

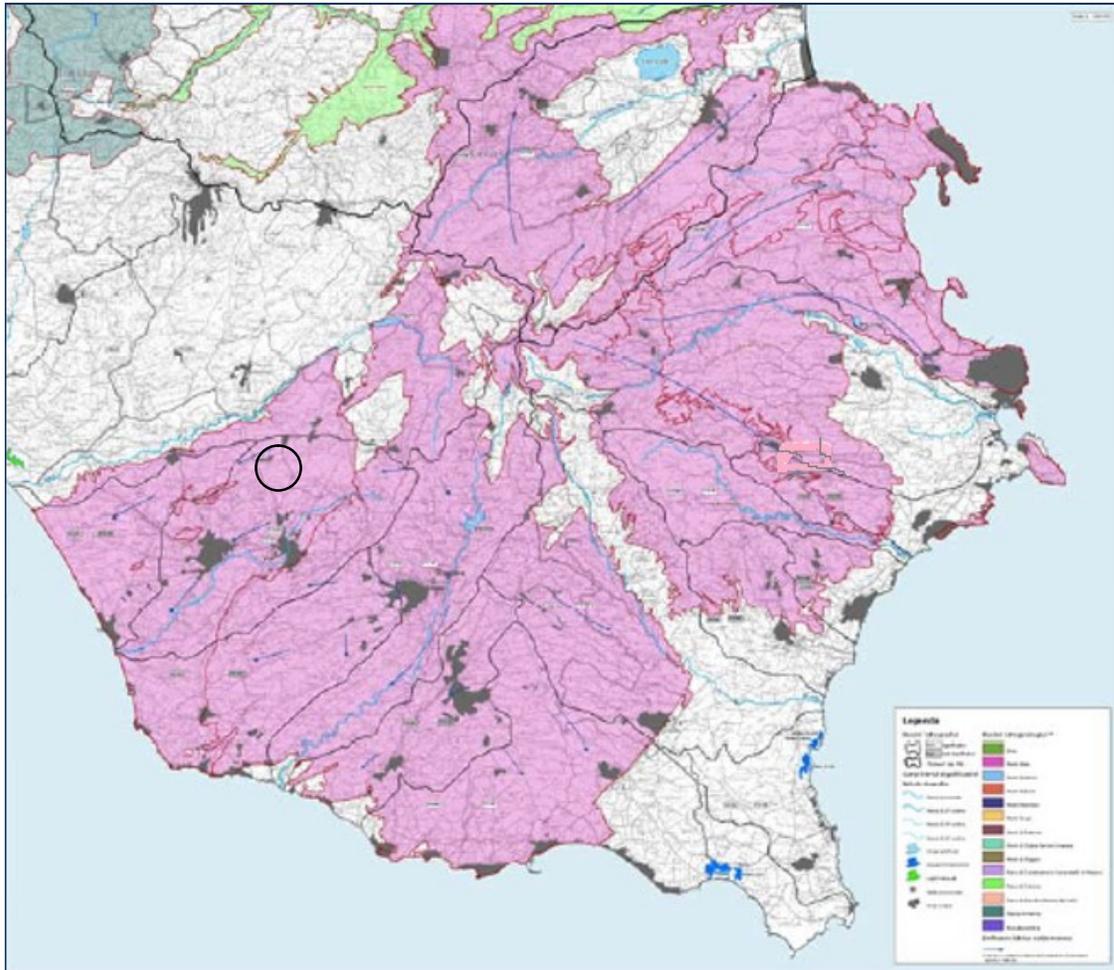
Per cui è consigliabile in fase di calcolo di qualsiasi struttura tenere conto, precauzionalmente, delle pressioni interstiziali. È comunque da escludere che durante i movimenti di terra, necessari per l'attuazione delle intenzioni progettuali, si possono intercettare livelli idrici di particolare importanza.

Inoltre, si esclude il rischio di inquinamento idrico durante la fase di cantiere.

Pertanto, l'impianto fotovoltaico in progetto non costituisce alcun turbamento all'equilibrio idrogeologico dell'area, sia per quanto riguarda le acque di scorrimento superficiali che per quelle sotterranee né dissesti idrogeologici in genere in quanto l'intervento progettatale verrà realizzato il più possibile in funzione della salvaguardia, della qualità e della tutela dell'ambiente mantenendo se non migliorando gli equilibri idro-geomorfologici attuali.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	32 of 118

Figura 4.3 Principali linee di flusso delle acque sotterranee nel Bacino Idrogeologico degli Iblei (PTA-Sicilia) a cura di INGV-PCM Comm. Straor. Bonifiche Tutela Acque Sicilia

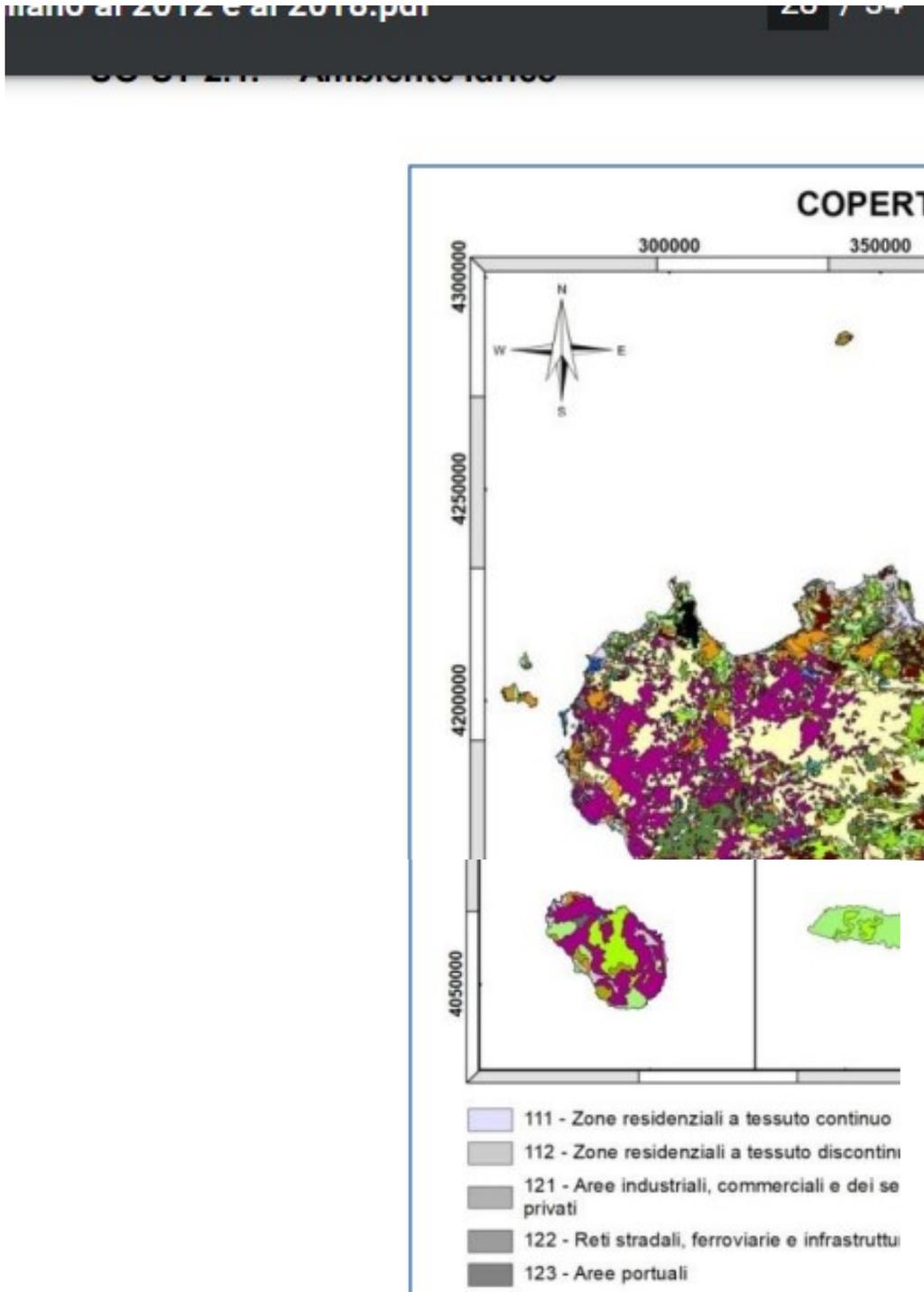


	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	33 of 118

#### 4.1.5 Uso del Suolo

##### 4.1.5.1 Uso del Suolo nel contesto regionale

Figura 4.4 – Copertura del suolo (2018). Elaborazioni ARPA Sicilia



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	34 of 118

Grazie una convenzione tra Arpa Sicilia e Ispra, sono state revisionate le classi di copertura ed uso del suolo del territorio regionale del 2012 al 2018. L'attività discende dal progetto Italian NRCs LC Copernicus supporting activities for the period 2017-2021. La revisione delle classi contribuisce alla restituzione del quadro delle componenti ambientali e paesaggistiche del territorio.

La revisione ha visto l'attribuzione della classe "aree destinate a serre in aree a clima mediterraneo", non rappresentata precedentemente.

La classe d'uso del suolo maggiormente presente a livello regionale è la 211: "seminativi in aree non irrigue", che annovera nel frumento e nelle altre graminacee le specie più rappresentative del territorio siciliano ricadenti in tale classe d'uso.

Sono da considerare perimetri irrigui solo quelli individuabili per fotointerpretazione, satellitare o aerea, per la presenza di canali e impianti di pompaggio. Cereali, leguminose in pieno campo, colture foraggere, coltivazioni industriali, radici commestibili e maggesi. Vi sono compresi i vivai e le colture orticole, in pieno campo, in serra e sotto plastica, come anche gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie. Vi sono comprese le colture foraggere (prati artificiali), ma non i prati stabili. A sua volta è suddivisibile in 2.1.1.1. Colture intensive e 2.1.1.2. Colture estensive.

Complessivamente dal 2012 al 2018 si registrano cambiamenti in circa 16000 ettari, pari a circa lo 0.60% dell'intero territorio regionale. Di questi 16000 ettari, poco più del 50% riguardano aree percorse da incendi. In particolare, da un confronto tra le due annualità emerge un notevole aumento della classe relativa alle aree percorse da incendi (il dato 2018 è circa cinque volte quello del 2012) a scapito della classe delle aree a vegetazione sclerofilla, (macchia e gariga). Analogamente, parte delle aree classificate nel 2012 come bosco di latifoglie passano ad aree percorse da incendi.

Altri aumenti riscontrati riguardano la classe relativa a "discariche e depositi di miniere, industrie e collettività pubbliche" in aumento del 25% e la classe delle "aree sportive e ricreative" in aumento di poco più del 17%.

In diminuzione di quasi il 50% la classe "Cantieri" e – di poco più del 10% – la classe "Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche".

Per la lettura dei dati bisogna tener conto delle approssimazioni previste dalla metodologia utilizzata (Corine Land Cover).

#### 4.1.6 Inquadramento floristico dell'area di intervento

Le verifiche territoriali del sito oggetto di studio, evidenziano il decadimento della naturalità del paesaggio vegetale a favore dei coltivi ed in tal senso degli impianti di produzione agricola.

Le cenosi floristiche presenti, in linea di principio, sono rappresentate da specie configurabili da un lato come colture agrarie e, dall'altro, come infestanti delle coltivazioni agricole ovvero da talune essenze naturali rilevabili in aree di incolto o lungo i margini stradali. In linea di principio ed in termini di numero di specie, la flora rilevata, è per la gran parte indigena.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	35 of 118

La maggior parte della vegetazione corrisponde a vegetazione nitrofila delle colture orticole e arboree, degli incolti e delle aree fortemente antropizzate.

Come accennato precedentemente, l'area in studio risulta intensamente utilizzata sotto il profilo agricolo, sia da un punto di vista meccanico (lavorazioni del terreno a cadenze ripetute), che da un punto di vista chimico (utilizzo di diserbanti in pre e post emergenza, concimi di sintesi, fitostimolanti, etc.), pertanto le essenze spontanee classificate come "infestanti", vengono relegate ai margini dei campi coltivati; proprio in tali fasce si ha la maggiore biodiversità delle superfici agricole.

Come è facile intuire, le specie presenti hanno subito nel corso degli anni continui processi di selezione determinate appunto dall'esercizio delle pratiche colturali.

Non esistendo studi specifici sull'area, per completezza di informazione, si riporta l'inquadramento delle infestanti in base alle informazioni contenute nel Piano di Gestione Forestale della limitrofa ZSC Bosco Santo Pietro che evidenzia la presenza dominante dell'associazione *Raphano raphanistri-Erucetum sativae*.

Essa costituisce un aspetto di vegetazione infestante tipico delle colture orticole erbacee (per lo più leguminose); questa cenosi realizza una copertura pari a 25-40% e si riscontra tra 150 e 250 m s.l.m..

I seminativi costituiscono un aspetto importante del paesaggio in quanto la popolazione locale ha mantenuto la tessitura tradizionale del territorio, con la presenza nei coltivi di piante arboree (soprattutto olivi) in gruppi e vigneti caratterizzati da copertura con teli.

Le sporadiche specie arboree presenti sono state censite durante le indagini vegetazionali; all'interno dell'area di progetto sono presenti numerose piante di olivo (*Olea europaea*) che verranno spostate nella fascia perimetrale ove sono già presenti gruppi di olivi in modo tale da creare una fascia ecotonale tra la ZSC Bosco Santo Pietro e l'impianto agrovoltico.

Sono stati individuati inoltre 7 esemplari sparsi di quercia da sughero (*Quercus suber*), che non saranno oggetto di taglio ma verranno integrati nel progetto.

Altre essenze arboree rilevate sono il leccio (*Quercus ilex*), l'olivastro (*Olea oleaster*) e il cipresso (*Cupressus sempervirens*).

Per quanto riguarda la componente erbacea ed arbustiva come già detto dato che l'area oggetto di intervento è un coltivo la specie dominante risulta essere il grano (*Triticum durum*), specie coltivata.

Negli incolti e al limitare della viabilità che intermezza i coltivi sono presenti specie autoctone con distribuzione puntiforme come il biancospino (*Crataegus monogyna*), l'erica multiflora (*Erica multiflora*), l'erica arborea (*Erica arborea*), il corbezzolo (*Arbutus unedo*), il cisto (*Cytisus villosus*), lo sparzio villosa (*Calicotome villosa*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*) e l'ampelodesma (*Ampelodesmos mauritanicus*).

Rilevante è inoltre la presenza del camedrio (*Teucrium fruticans*), del mirto (*Myrtus communis*) e della fillirea (*Phyllirea angustifolia*).

Si possono osservare infine alcune essenze aromatiche come il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) ed il timo (*Thymus capitatus*).

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	36 of 118

La vegetazione autoctona all'interno dell'area di studio è puntiforme o composta da sistemi molto frammentati con piccoli lembi di arbusti ed alberi sparsi; la maggior parte delle specie autoctone sono rilegate all'esterno dell'agroecosistema.

Queste comunità subiscono un disturbo dovuto alle attività agricole che non lasciano alla vegetazione autoctona spazio sufficiente a sostenere condizioni di naturalità.

L'attuale paesaggio agrario dominato da seminativi intensivi, vigneti, frutteti, oliveti ed in minor misura agrumeti è circondato da vegetazione autoctona ricadente all'interno della ZSC Bosco Santo Pietro costituita da boschi di alto fusto di sughera (*Quercus suber*), da cedui di leccio (*Quercus ilex*), dalla macchia a prevalenza di lentisco e le filliree (*Phillyrea angustifolia* e *Phillyrea latifolia*), dalla gariga a rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e timo (*Thymus capitatus*) con presenza di cisti (*Cistus monspeliensis*, *C. incanus*, *C. salvifolius*).

Le due associazioni sintassonomiche maggiormente diffuse sono:

- Stipo bromoidis-Quercetum suberis;
- Pistacia lentisci-Quercetum ilicis.

Entrambe facenti parte della **Vegetazione della macchia sempreverde sclerofilla**.

L'associazione Stipo bromoidis-Quercetum suberis ovvero sugherete termo-xerofila della Sicilia sud-orientale sono costituite da sughereto termoxerofilo floristicamente piuttosto povero. Esso si sviluppa nelle basse colline, tra 50 e 250 m s.l.m., su terreni sciolti e sabbiosi, in contesti interessati da precipitazioni medie annue di circa 500-600 mm e soggetti a una prolungata e marcata siccità estiva (circa 5 mesi), dove la temperatura media annua è di circa 16 °C. Come evidenziato da Pignatti (1998), si presenta come un bosco rado a tre strati.

Considerato secondo diversi autori un climax edafico, su substrati basici più o meno compatti viene sostituito da aspetti riferibili all'Oleo sylvestri-Quercetum virgiliana e, nei contesti più freschi, dal Pistacio lentisci-Quercetum ilicis.

Allo Stipo bromoidis-Quercetum suberis partecipano sporadicamente *Quercus coccifera* s.l. e *Quercus ilex*. Già Furnari (1967) e Di Benedetto et al. (1985) avevano notato l'ingresso del leccio nelle fasi mature delle sugherete della Sicilia sud-orientale; tali aspetti sono stati di recente attribuiti alla subass. Quercetosum ilicis da Costanzo et al. (1997).

La presenza sporadica di *Q. virgiliana*, invece, va forse interpretata come un indizio della passata presenza nel territorio di aspetti riferibili alle formazioni più mesofile della suball. Quercenion dalechampii (Brullo & Marcenò, 1985b; Brullo et al., 1996). Tale cenosi è presente in diverse località degli Erei (Niscemi, Santo Pietro, Mazzarino nelle contrade Bubbonia e Cimia, Granieri in Contrada Palazzello, Mazzarrone al Vallone Cugnolongo e a Fattoria Jacono).

Per degradazione essa regredisce verso una gariga psammofila molto peculiare, il Coridothymo capitati-Helichrysetum barrelieri. Se il disturbo perdura (incendio, pascolo, lavorazioni) si passa ad aspetti di prateria perenne riferibili all'Avenulo-Ampelodesmion mauritanici e, dunque, ai praticelli effimeri dei Malcolmietalia.

Buona parte dei lembi di sughereto presenti nel comprensorio si presentano aperti e degradati e di conseguenza semplificati sotto il profilo strutturale e pertanto assumono una fisionomia simile a quella degli stadi meno maturi delle serie e ne ospitano molti taxa, spesso di elevato valore fitogeografico, come le orchidee.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	37 of 118

Al Pistacio lentisci-Quercetum ilicis vanno invece riferiti gli aspetti di macchia dominata da *Q. ilex* che si riscontrano su substrati carbonatici (calcarei compatti, calcareniti e marne), soprattutto in contesti con umidità atmosferica elevata come valloni e forre, tra 50 e 600 m. s.l.m., inserendosi all'interno del climax potenziale dell'Oleo sylvestris-Quercetum virgiliana nel settore più arido della Sicilia, con precipitazioni medie annue di 400-500 mm.

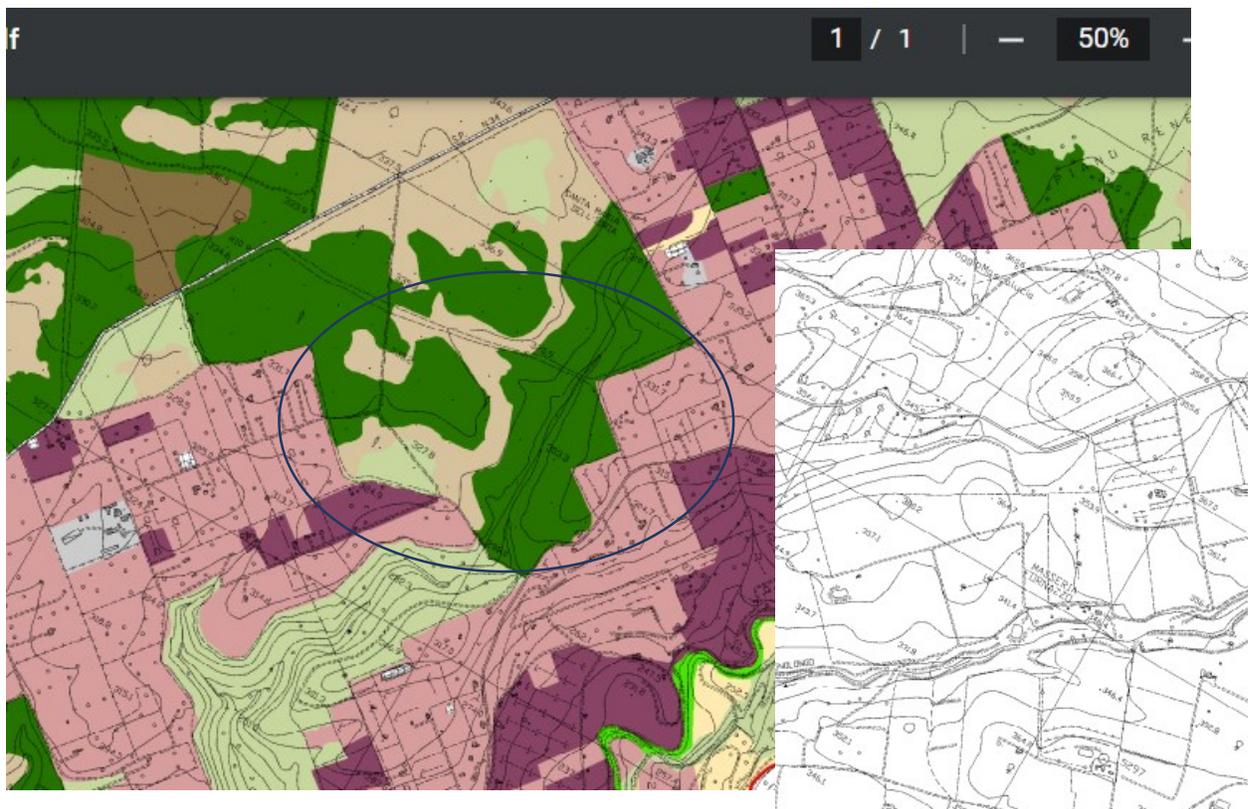
La degradazione di questa cenosi favorisce l'insediamento di garighe termoxerofile ascrivibili per lo più al Rosmarino officinalis-Coridothymetum capitati.

Le sugherete e le leccete, distribuite a "macchia di leopardo", rappresentano ormai una componente residuale del mosaico paesaggistico.

Queste occupano circa il 13% della superficie e si presentano molto diradate (strato arboreo variabile tra 40 e 80%) e con un denso sottobosco di cisti, ginestra spinosa e sclerofille. Anche le leccete occupano una superficie modesta di poco superiore al 4%. Si tratta di cedui molto densi con scarso sottobosco, relegati prevalentemente negli impluvi più freschi dove il suolo si presenta più evoluto rispetto a quello della sughereta.

La macchia a lentisco e filliree e la gariga a rosmarino e timo occupano complessivamente una superficie pari al 16% circa. Queste formazioni, rappresentano lo stadio regressivo della sughereta a seguito dell'azione degli incendi che nel territorio in esame si sono manifestati, negli ultimi decenni, con una certa frequenza.

Figura 4.5 Stralcio Carta della vegetazione 2009, in blu area vasta di progetto (Piano di Gestione Bosco Santo Pietro - Fonte Regione Sicilia)



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	38 of 118

Figura 4.6 Stralcio Carta delle aree di importanza floristica 2009, in blu area vasta di progetto (Piano di Gestione Bosco Santo Pietro - Fonte Regione Sicilia)



Analizzando la Carta delle aree di importanza (Fig. 4.6) e la Carta della vegetazione (Fig.4.5) (Piano di Gestione della ZSC Bosco Santo Pietro), emerge come l'area di progetto sia molto distante dagli areali di distribuzione delle specie oggetto di maggior tutela.

La specie *Eupatorium cannabinum* segnalata nei pressi dell'area di intervento non è stata osservata nelle aree oggetto di studio; essa rappresenta comunque un'entità diffusa su tutto il territorio italiano e non oggetto di tutele.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	39 of 118

#### 4.1.7 Rilievi floristici

I rilievi effettuati, pur essendo rappresentati mediante simboli puntiformi in cartografia, sono il risultato dell'indagine effettuata sul campo nelle aree interne e limitrofe a quella di intervento. Sono state, perciò, rilevate tutte le specie ed in particolare quelle di rilevante valore fitogeografico.

Le zone di studio sono caratterizzate da un'uniformità di criteri fisiografico-paesaggistici, e che quindi costituiscono un campione rappresentativo della vegetazione presente e sono indicate in Fig. 6.12 sottostante.

La metodologia utilizzata per il rilevamento vegetazionale è il metodo Braun-Blanquet attraverso il quale si indica il grado di copertura % delle singole specie rinvenute in ogni zona di studio.

I siti di rilevamento sono stati individuati in modo da interessare ogni singolo aspetto della fisionomia vegetazionale locale: scelta una superficie in cui la vegetazione risultasse sufficientemente omogenea, si sono riportate le caratteristiche stazionali generali (altezza s.l.m., superficie, esposizione, copertura arborea in percentuale, altezza e diametro massimo degli alberi) e quindi si è effettuato il rilevamento vegetazionale relativo secondo il metodo di Braun-Blanquet.

Figura 4.7 Ortofoto con indicazione dei rilievi floristici



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	40 of 118

I valori di copertura sono così riportati:

- 5 = copertura >75 %
- 4 = copertura 50 – 75 %
- 3 = copertura 25 – 50 %
- 2 = abbondante, ma con copertura < 25 %
- 1 = ben rappresentata, ma con copertura < 5 %
- + = presente, con copertura assai scarsa
- r = rara, copertura trascurabile

Di seguito si riportano le tabelle inerenti i due rilievi fitosociologici.

<b>SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE RILIEVO R1</b> <b>ALL'INTERNO DELL'AREA DI PROGETTO</b>				
Strato n.	Altezza	Copertura	Altezza media (m)	Formula e note
6	12 – 25 m			
5	5 – 12 m	2	10	
4	2 – 5 m	20	3	
3	0,5 – 2 m	40	1,5	
2	25 – 50 cm	28	45	
1	0 – 25 cm	10	20	
<b>Rilievo n°</b>		<b>R1</b>		
Altitudine(m s.l.m.)		310		
Superficie rilevata (mq)		50		
Copertura arborea (%)		2		
Data		08/04/2022		
<b>Specie</b>		<b>Abbondanza</b>		
<b>Strato 5</b>				
<i>Olea europaea</i>		1		
<i>Quercus suber</i>		r		
<i>Olea oleaster</i>		1		
<b>Strato 4</b>				
<i>Crataegus monogyna</i>		+		
<i>Arundo donax</i>		1		
<i>Phyllirea angustifolia</i>		+		
<b>Strato 3</b>				
<i>Cytisus villosus</i>		+		
<i>Triticum durum</i>		5		
<i>Teucrium fruticans</i>		2		
<i>Rosmarinus officinalis</i>		+		
<i>Thymus vulgaris</i>		1		
<i>Cardus cirsium</i>		2		
<b>Strato 2</b>				
<i>Galactites tomentosus</i>		+		
<i>Leontodon tuberosus</i>		+		
<i>Cichorium intybus</i>		+		
<i>Glebionis segetum</i>		+		
<b>Strato 1</b>				
<i>Trifolium pratense</i>		2		
<i>Papaver rhoeas</i>		1		

×  
jogo



**Foto 1 - Panoramica del Rilievo R1**

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	41 of 118

<b>SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE RILIEVO R2            ALL'ESTERNO DELL'AREA DI PROGETTO</b>				
Strato n.	Altezza	Copertura	Altezza media (m)	Formula e note
6	12 – 25 m			
5	5 – 12 m	2	9	
4	2 – 5 m	20	3,5	
3	0,5 – 2 m	40	1,7	
2	25 – 50 cm	28	40	
1	0 – 25 cm	10	20	
<b>Rilievo n°</b>		<b>R2</b>		
Altitudine(m s.l.m.)		284		
Superficie rilevata (mq)		50		
Copertura arborea (%)		60		
Data		08/04/2022		
<b>Specie</b>		<b>Abbondanza</b>		
<b>Strato 5</b>				
<i>Quercus ilex</i>		3		
<i>Quercus suber</i>		3		
<i>Olea oleaster</i>		1		
<b>Strato 4</b>				
<i>Crataegus monogyna</i>		1		
<i>Chamaerops humilis</i>		r		
<i>Pistacia lentiscus</i>		2		
<i>Erica multiflora</i>		2		
<i>Phyllirea angustifolia</i>		1		
<b>Strato 3</b>				
<i>Cytisus villosus</i>		r		
<i>Stipa bromoides</i>		2		
<i>Teucrium fruticans</i>		1		
<i>Cistus salvifolia</i>		r		
<i>Mirtus communis</i>		1		
<i>Erica arborea</i>		+		
<i>Rosmarinus officinalis</i>		+		
<i>Thymus vulgaris</i>		1		
<i>Spartium junceum</i>		+		
<i>Calicotome spinosa</i>		r		
<i>Laurus nobilis</i>		1		
<b>Strato 2</b>				
<i>Ononide bacaja</i>		+		
<i>Silene vulgaris</i>		+		
<b>Strato 1</b>				
<i>Lotus corniculatus</i>		+		





Foto 2 - Panoramica del Rilievo R2

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	42 of 118

#### 4.1.8 Emergenze naturali nell'area vasta di progetto

##### a. Parchi e Riserve Naturali

Tra le aree naturali protette si segnala la Riserva Naturale Orientata Bosco Santo Pietro, istituita nel 1999 e ricopre una superficie di 6559,38 ettari che ricadono prevalentemente nel comune di Caltagirone e per una piccola parte in quello di Mazzarrone ed è la seconda per estensione in Sicilia. Il Bosco di Santo Pietro ospita una grande varietà di specie vegetali, oltre 300, fra cui alcune rare. Si possono distinguere tre habitat principali: la sughereta, la lecceta e la gariga. Gran parte delle querce da sughero presenti un tempo oggi sono scomparse tanto che, secondo un censimento effettuato dal Fondo Siciliano per la Natura, ne rimangono una cinquantina di esemplari oltre ad alcuni carrubi di oltre tre metri di circonferenza e alcune roverelle.

##### b. Rete Natura 2000

Le aree che compongono Rete Natura 2000 appartengono ad una Zona di Protezione Speciale (ZPS) ITA 070005 Bosco di Santo Pietro.

L'importanza del sito risiede nella presenza di sugherete termofile, formazioni forestali ormai divenute piuttosto rare sull'isola e di formazioni secondarie come garighe, praterie e praticelli effimeri in cui si localizzano specie endemiche o rare di notevole interesse fitogeografico.

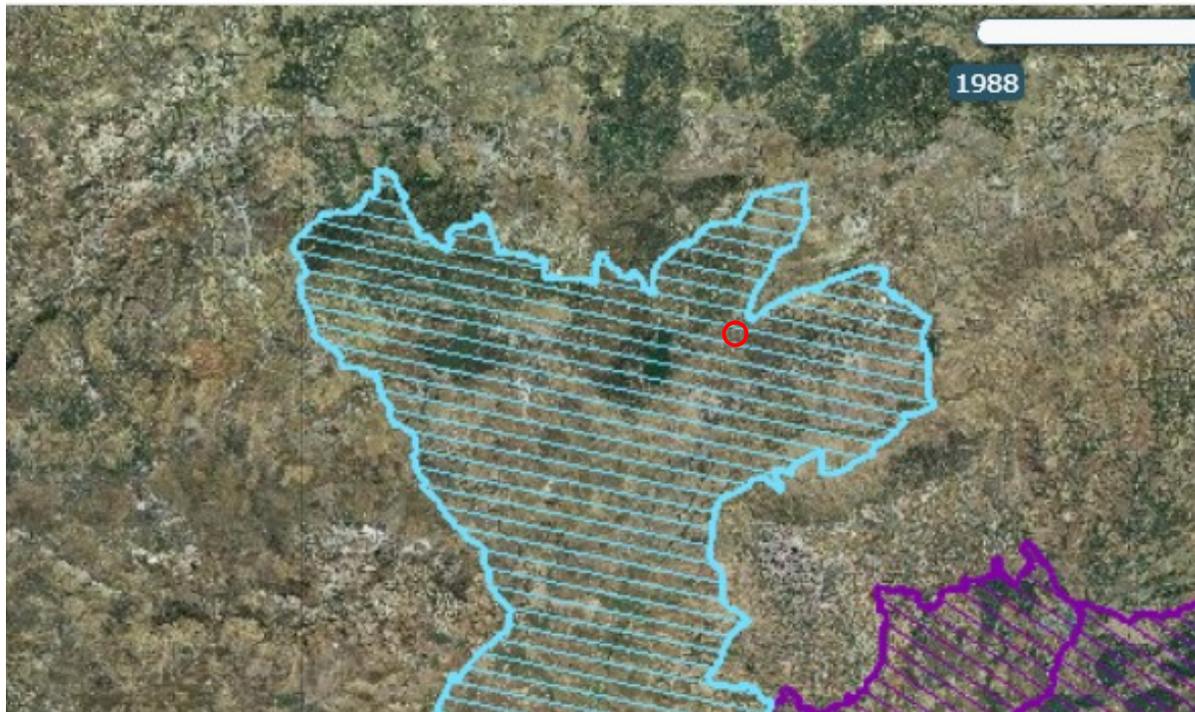
L'elevata eterogeneità ambientale che lo caratterizza consente la permanenza di una ricca ed articolata fauna, che qui trova rifugio ed ospitalità in un contesto che risulta drasticamente impoverito di ambienti naturali per le profonde modifiche apportate dall'azione dell'uomo (urbanizzazioni, coltivazioni, fitto reticolo di strade, sistemazioni idrauliche dei corsi d'acqua, etc.). Fra i Vertebrati, particolare interesse riveste l'avifauna, con specie rare e sempre molto localizzate in Sicilia (*Hieraaetus pennatus*, *Merops apiaster*, *Alectoris greca witaikeri*) che utilizzano il sito per la nidificazione o per lo svernamento, ed anche l'erpeto fauna che annovera la maggior parte delle specie siciliane meritevoli di tutela.

La fauna invertebrata si presenta molto diversificata e ricca di endemiti, talora estremamente localizzati nella nostra isola, e di specie rare stenoecie e stenotope.

Le aree ZSC ITA05007ZSC Sughereta di Niscemi e ZPS ITA 050012 Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela sono fuori dall'area di influenza del progetto.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	43 of 118

Figura 4.8 Rete Natura 2000, in rosso l'area di intervento (Geoportale nazionale)



#### 4.1.9 Inquadramento faunistico

##### 4.1.9.1 Metodologia di indagine faunistica

Per l'analisi faunistica della zona, (Rettili, Anfibi, Uccelli, Mammiferi) sono stati fatti alcuni sopralluoghi per l'avvistamento delle specie di fauna presenti ai margini dell'area di intervento (Figura 4.9); nel campo agricolo coltivato e ai suoi margini non sono stati individuati nidi o tane ma può rappresentare una zona di passaggio e alimentazione per alcune specie faunistiche, specialmente uccelli.

Al fine di determinare la composizione faunistica dell'area presa in esame si è optato per un metodo di indagine qualitativo che consentono di stilare la checklist delle specie presenti.

Per quanto riguarda le popolazioni animali, la loro mobilità e dinamicità e la tendenza a occultarsi, rendono oltremodo difficile standardizzare le metodiche che variano anche al variare dell'obiettivo di monitoraggio.

Per le difficoltà sopra citate è piuttosto raro che si possano effettuare rilievi che prevedano il censimento dell'intera popolazione.

Molte stime censuarie sono ottenute operando in aree campione dimensionate sulla base delle caratteristiche delle popolazioni oggetto di studio. In linea generale per le popolazioni animali, per ridurre i margini di errore di stima legati alla mobilità, campionamenti di tipo estensivo sono da preferire a quelli di tipo intensivo.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	44 of 118

Per la maggior parte delle metodologie, la scelta può essere guidata dal modo con cui le specie da monitorare si distribuiscono sul territorio interessato.

Figura 4.9 Aree di indagine faunistica in giallo, in rosso area di intervento



Per quanto riguarda i rilievi faunistici si rimanda all'elaborato B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE\_SA-R11\_Rev0 Studio di Incidenza dove è riportato il dettaglio dei rilievi faunistici suddivisi per gruppi.

## 4.2 ASPETTI PAESAGGISTICI

### 4.2.1 Caratteristiche generali degli Ambiti ed articolazione in Paesaggi locali

Il Piano Paesaggistico degli Ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 16 e 17 ricadenti nella provincia di Catania è redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n.42, così come modificate dal D.lgs. 24 marzo 2006, n.157, D.lgs. 26 marzo 2008 n. 63, in seguito denominato Codice, ed in particolare all'art.143 al fine di assicurare specifica considerazione ai valori paesaggistici e ambientali del territorio attraverso:

- l'analisi e l'individuazione delle risorse storiche, naturali, estetiche e delle loro interrelazioni secondo ambiti definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici;

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	45 of 118

- prescrizioni ed indirizzi per la tutela, il recupero, la riqualificazione e la valorizzazione dei medesimi valori paesaggistici;
- l'individuazione di linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti.

Il Piano Paesaggistico ha suddiviso il territorio degli Ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 16 e 17, ricadenti nella provincia di Catania in Paesaggi Locali, individuati, così come previsto dal comma 2 dell'art. 135 del Codice, sulla base delle caratteristiche naturali e culturali del paesaggio.

I Paesaggi Locali costituiscono il riferimento per gli indirizzi programmatici e le direttive la cui efficacia è disciplinata dall'art. 6 delle presenti Norme di Attuazione.

I Paesaggi Locali individuati sono:

- Paesaggio locale 01 - Area dei boschi e pascoli dei Nebrodi meridionali
- Paesaggio locale 02 – “Aree coltivate delle pianure alluvionali dei Nebrodi meridionali”
- Paesaggio locale 03 - Aree delle sciare di Santa Venera
- Paesaggio locale 04 - “Area delle strade del vino di Randazzo, Solicchiata e Linguaglossa”
- Paesaggio locale 05 – “Area di Monte Salice e delle colline dell’Alcantara”
- Paesaggio locale 06 – “Area del Torrente San Cristoforo”
- Paesaggio locale 07 – “Area del pistacchio di Bronte”
- Paesaggio locale 08 - “Territori di Nord-Ovest del Parco dell’Etna”
- Paesaggio locale 09 - “Area dei crateri sommitali e della valle del Bove”
- Paesaggio locale 10 - “Territori di Nord-Est del Parco dell’Etna”
- Paesaggio locale 11 - “Area delle terrazze di Zafferana, Milo e Sant’Alfio”
- Paesaggio locale 12 - “Area dei limoneti della riviera ionica”
- Paesaggio locale 13 – “Area dei centri abitati di sud-ovest”
- Paesaggio locale 14 – “Area dei boschi e dei frutteti di alta quota tra Adrano e Zafferana”
- Paesaggio locale 15 – “Area metropolitana: Terre d’Aci”
- Paesaggio locale 16 – “Aree collinari di Paternò”
- Paesaggio locale 17 – “Area metropolitana: territori occidentali della conurbazione”
- Paesaggio locale 18 - “Area metropolitana: hinterland della città di Catania”
- Paesaggio locale 19 - “Area del bacino del Gornalunga”
- Paesaggio locale 20 - “Area del vallone della Lavina e del Monte Iudica
- Paesaggio locale 21- “Area della pianura dei fiumi Simeto, Dittaino e Gornalunga”
- Paesaggio locale 22- “Area dei rilievi collinari di Motta S. Anastasia”
- Paesaggio locale 23 - “Area di Monte Frasca e dei bacini dei fiumi Pietrarossa e Margherito”
- Paesaggio locale 24 - “Area della pianura alluvionale del fiume Caltagirone o dei Margi”
- Paesaggio locale 25 – “Area dei rilievi Iblei. Valle del torrente Catalfaro”
- Paesaggio locale 26 – “Area della pianura alluvionale del Vallone Leone e dei rilievi di Militello”
- Paesaggio locale 27 – “Area dei seminativi della valle del Fiume Tempio”
- Paesaggio locale 28 – “Area dei rilievi di C.da Montagna”
- Paesaggio locale 29 – “Area della valle del Fiume Caltagirone”
- Paesaggio locale 30 - “Area della montagna della Ganzaria”
- Paesaggio locale 31 – “Area del vallone del Signore e pianura alluvionale dell’Omo Morto”
- Paesaggio locale 32 – “Area delle colline di Caltagirone e Grammichele”
- Paesaggio locale 33 – “Area della valle del Margi e del Fiumicello”
- Paesaggio locale 34 – “Area della valle del Fiume Vizzini”

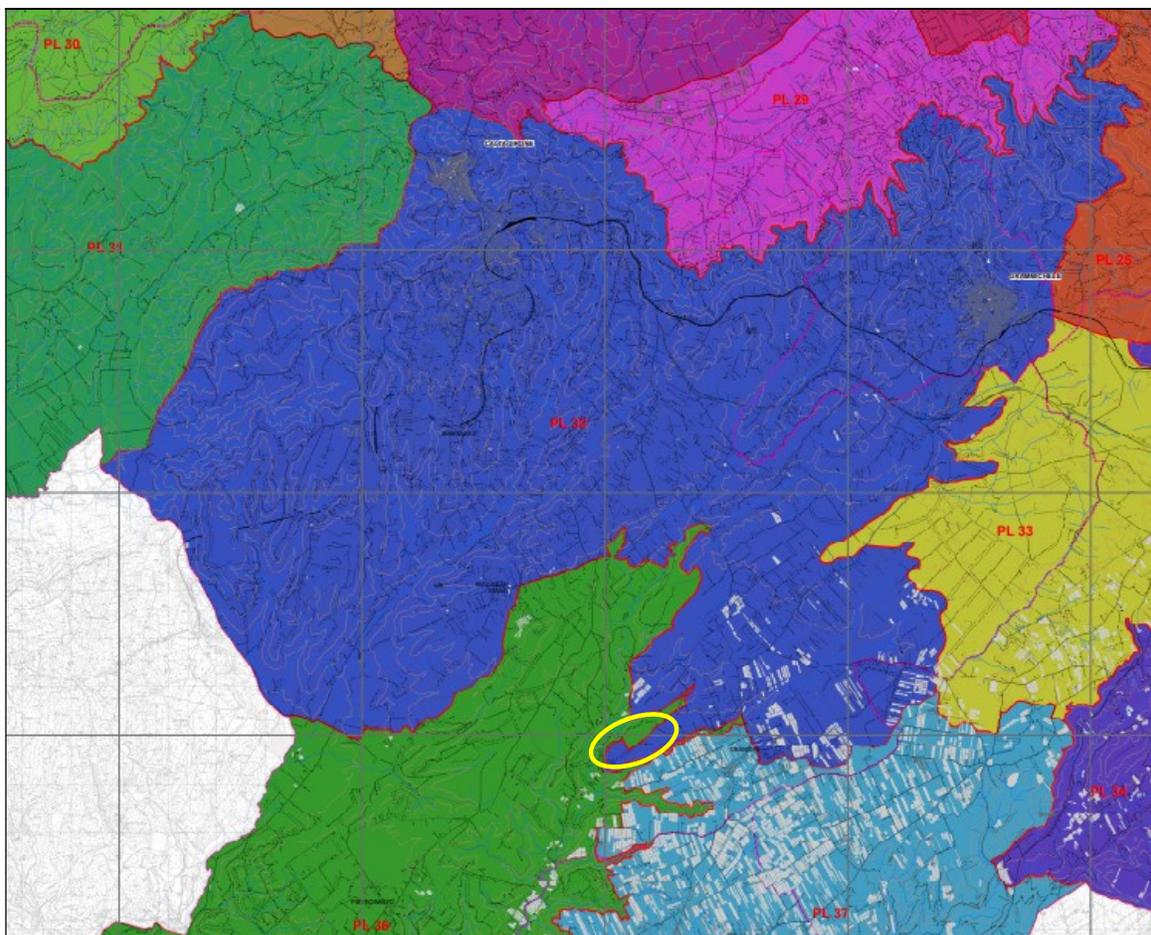
	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	46 of 118

- Paesaggio locale 35 - “Area dei tavolati iblei e delle cave dei torrenti Risicone e Sughereta”
- Paesaggio locale 36 - “Area naturale del bosco di Santo Pietro”
- Paesaggio locale 37 - “Area dei vigneti di Mazzarrone”

Nei Paesaggi locali, articolati in funzione dei valori e degli obiettivi di cui all’art. 135 del Codice, i Beni paesaggistici di cui agli artt. 136 e 142 del Codice, nonché ulteriori immobili e aree individuate ai sensi della lett. c) dell’art.134 dello stesso Codice, sono sottoposti alle forme di tutela di cui all’art.20 delle norme di piano.

L’area interessata dal progetto in oggetto di studio che ricade nel territorio comunale di Caltagirone è inquadrabile nell’Ambito 16 Colline di Caltagirone e Vittoria, Paesaggio locale paesaggio locale 32 “Area delle colline di Caltagirone e Grammichele”, confinante con il Paesaggio locale 36 “Area naturale del bosco di Santo Pietro” in cui ricade la ZSC Boschi di Santo Pietro (Figura 4.10).

Figura 4.10 I limiti del Paesaggio locale 32 cerchiata l’area di intervento



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	47 of 118

#### 4.2.2 Ambito di paesaggio locale 32 “Area delle colline di Caltagirone e Grammichele”

Il Paesaggio Locale 32 ricade nel territorio comunale di: Caltagirone, Grammichele, Mineo e Licodia Eubea. Esso ricade nelle seguenti tavolette nella carta dell’I.G.M. 1:25.000:

- F. 273 IV SE Grammichele
- F. 273 IV SO Caltagirone
- F. 273 III NE Licodia Eubea
- F. 273 III NO Mazzarrone
- F. 272 I SE Passo di Piazza

Il Paesaggio Locale è costituito da pianori sabbiosi solcati da diversi corsi d’acqua e valloni (Torrente Ficuzza, Vallone Biffaro) che vanno ad alimentare il fiume Dirillo o Acate. Nel complesso il suo territorio risulta ampiamente antropizzato. Sono presenti anche un cospicuo numero di beni isolati e di siti di interesse archeologico.

Dal punto di vista geomorfologico il paesaggio locale è caratterizzato da pianori sabbiosi solcati da diversi corsi d’acqua e valloni. Sono presenti suggestivi versanti segnati da erosioni e dissesti e da spettacolari calanchi.

Il valore paesaggistico è dato principalmente dalla presenza delle aste fluviali, dei boschi e delle aree archeologiche.

L’insediamento costruito ha una forte rappresentanza, sia come centro urbano che come insediamento diffuso. Sono presenti anche un cospicuo numero di beni isolati e di siti di interesse archeologico. Centri e nuclei storici: Caltagirone e Grammichele. Presenti due aree di interesse paesaggistico e ambientale ovvero il “Bosco di Santo Pietro” e “Sughereta del Vaito”.

Le maggiori criticità sono legate alla presenza di aree dissestate e frane e alla presenza di aree industriali e artigianali, cave, discariche e depuratori.

#### 4.2.3 Il paesaggio rurale delle colline di Caltagirone e Grammichele

Il paesaggio dell’ambito è caratterizzato dai sabbiosi plateaux collinari degradanti verso il litorale e dai margini meridionali degli Erei che qui vengono a contatto con gli altopiani calcarei, mentre verso oriente è caratterizzato dalla grande linea di rottura che da Chiaramonte a Comiso arriva a Santa Croce Camerina e che separa nettamente le formazioni delle sabbie plioceniche e il calcare miocenico dell’altopiano ibleo.

Le valli dell’Ippari e dell’Acate segnano profondamente il paesaggio definendo la vasta e fertile pianura di Vittoria. Il paesaggio agrario è ricco e vario per la presenza di ulivi e agrumeti ed estese aree di vigneto che si protendono sui versanti collinari dell’interno.

L’ambito intensamente abitato dalla preistoria fino al periodo bizantino (come testimoniano i numerosi ritrovamenti) è andato progressivamente spopolandosi nelle zone costiere dopo l’occupazione araba a causa della malaria alimentata dalle zone acquitrinose del fondovalle oggi recuperate all’agricoltura. Le città di nuova fondazione (Vittoria, Acate) e le città di antica fondazione (Comiso e Caltagirone) costituiscono una struttura urbana per poli isolati tipica della Sicilia interna.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	48 of 118

L'intensificazione delle colture ha portato ad un'estensione dell'insediamento sparso, testimoniato in passato dalle numerose masserie, oggi spesso abbandonate, nella zona di Acate e dei nuclei di Pedalino e Mazzarrone.

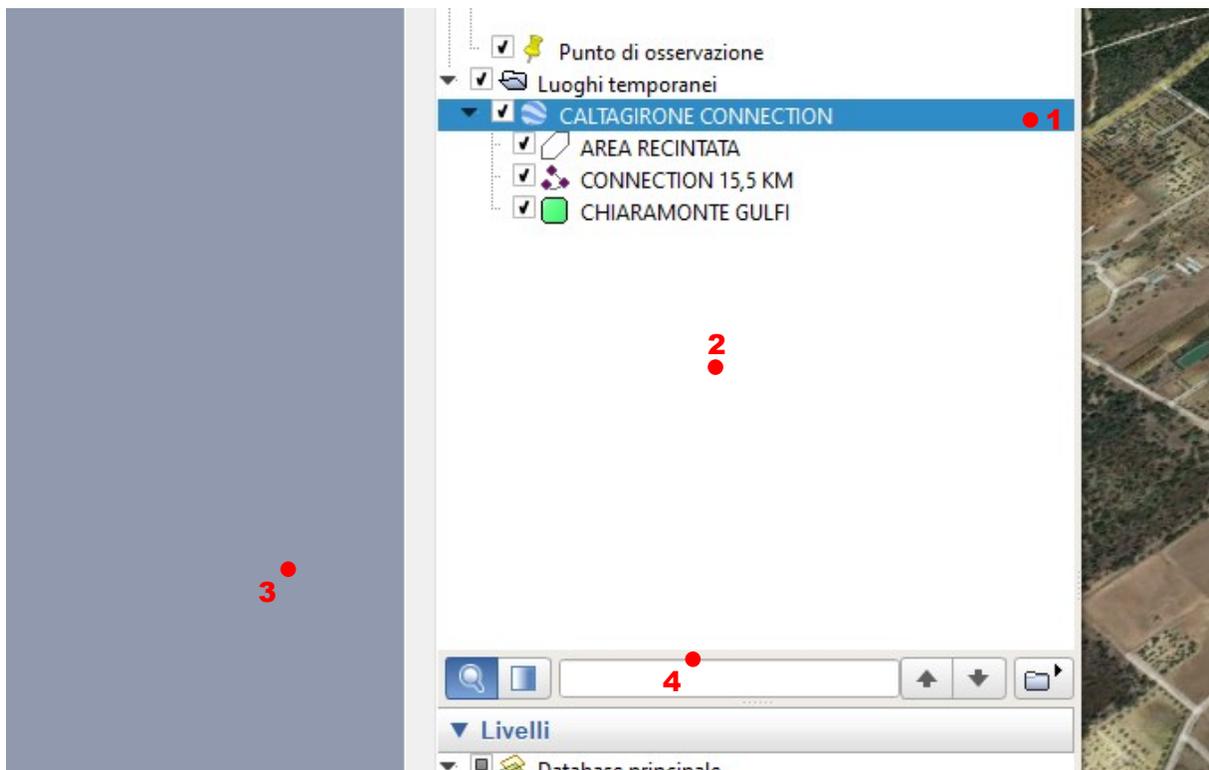
La città di Caltagirone situata in posizione strategica è posta a dominare un vasto territorio cerniera fra differenti zone geografiche: piana di Catania, altopiani Iblei, piana di Gela e altopiano interno. L'ampia vallata del fiume Caltagirone dà la netta percezione del confine e della contrapposizione fra il versante ereo brullo, pascolativo e a seminati estensivi e il versante ibleo caratterizzato dall'ordinata articolazione degli spazi colturali e dal terrazzamento.

### Sistemi colturali adottati

L'Ambito delle colline di Caltagirone e Grammichele presenta un predominante paesaggio dei mosaici colturali (36% della superficie) ma si conferma anche una buona percentuale di colture erbacee (22%), a discapito di quelle arboree solo per il 12%.

Importante la presenza di viticoltura (6%) non tanto in termini di estensione ma per il livello di qualità raggiunto dalle imprese di questa zona e dell'agrumeto (5%).

Figura 4.11 – Ripresa aerea dell'area di intervento (in rosso l'ubicazione dell'area di intervento)  
 Indicazione punti di scatto documentazione fotografica



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	49 of 118



Foto 3 – Il paesaggio che caratterizza l'area di intervento con la presenza di estesi coltivi circondati da siepi campestri (Punto di scatto 1 – del 08/04/2022)



Foto 4 – Il paesaggio che caratterizza l'area di intervento. Presenza di estesi vigneto specializzato (Punto di scatto 1 – del 08/04/2022)

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	50 of 118



Foto 5 – Il paesaggio che caratterizza l’area di intervento. Presenza di estesi seminativi con scarsa presenza di vegetazione naturale (Punto di scatto 1 – del 08/04/2022)



Foto 6 – Il paesaggio che caratterizza l’area di intervento con la presenza di estesi coltivi circondati da siepi campestri (Punto di scatto 2 – del 08/04/2022)

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	51 of 118



Foto 7 – Il paesaggio che caratterizza l’area di intervento con la presenza di estesi coltivi circondati da siepi campestri (Punto di scatto 3 – del 08/04/2022)



Foto 8 - Il paesaggio che caratterizza l’area di intervento. Presenza di estesi seminativi e aree boscate sul margine sul dell’area di intervento (Punto di scatto 4 – del 08/04/2022)

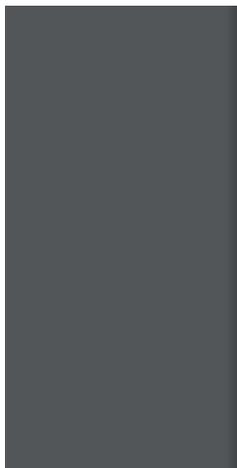
	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	52 of 118

## 5 PATRIMONIO AGRO-ALIMENTARE E FORESTALE

### 5.1 QUADRO CONOSCITIVO SUI PRODOTTI E SUI PROCESSI PRODUTTIVI AGROALIMENTARI E AGROFORESTALI NEL PANORAMA REGIONALE

I dati definitivi del 6° Censimento generale dell'agricoltura consentono di studiare il quadro strutturale del settore e la sua evoluzione nel tempo. Il principale cambiamento che emerge dai dati censuari è relativo alla diminuzione delle unità agricole negli ultimi dieci anni e a un aumento della loro dimensione media. Alla data del 24 ottobre 2010 in Sicilia sono attive 219.677 aziende agricole e zootecniche (il 13,6% dell'Italia, seconda regione dopo la Puglia) di cui il 7% circa con allevamento di bestiame. Nel complesso, la Superficie Aziendale Totale (SAT) risulta pari a 1.549.417 ettari (9,1% del totale nazionale) e la Superficie Agricola Utilizzata (SAU), la più estesa tra le regioni italiane, ammonta a 1.387.521 ettari (10,8%, cfr. Tabella 5.1).

Tabella 5.1 - Aziende, SAU e SAT per provincia. Sicilia anni 2000-2010 valori assoluti e percentuali



Alla data del 24 ottobre 2010 in Sicilia sono attive seconda regione dopo la Puglia) di cui il 7% circa Aziendale Totale (SAT) risulta pari a 1.549.417 ettari (SAU), la più estesa tra le regioni italiane, ammonta a

#### Prospetto 1. Aziende, SAU e SAT per provincia. Sicilia, An

PROVINCE	2010		
	Aziende (N.)	SAU (ha)	SAT (ha)
Trapani	29.310	137.447	147.297

Si riduce il numero delle aziende agricole (-37,1% rispetto al 2010), mentre si registra un aumento della SAU (8,4%) e della SAT (6,5%). La contrazione delle aziende è coerente con la tendenza nazionale e della ripartizione Sud e Isole; la variazione delle superfici in Sicilia è di segno opposto a quello dell'Italia e denota una differenza più elevata della media di ripartizione. In termini provinciali, Palermo è la prima in graduatoria sia per il numero di aziende sia per l'estensione delle superfici. Enna, Palermo e Catania hanno registrato la maggiore crescita in termini di SAU e di SAT rispetto al censimento 2000. Da segnalare inoltre variazioni negative in termini di superficie per Agrigento e Ragusa, spiegabili in parte con l'aumento delle superfici di province limitrofe. La dimensione media aziendale è cresciuta notevolmente nell'ultimo decennio, passando in Sicilia da 3,7 ettari di SAU a 6,3 nel 2010 (cfr. Figura 5.1). Tende, così a colmarsi il divario con le aziende del Nord che registravano già dal 2000 una SAU per azienda più elevata (pari a 10,2 nel Nord-Ovest e a 7,2 nel Nord-Est). In tutte le province della Sicilia si registra la stessa tendenza alla crescita della dimensione media aziendale, con picchi a Messina e Catania. Enna è la provincia con la maggiore

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	53 of 118

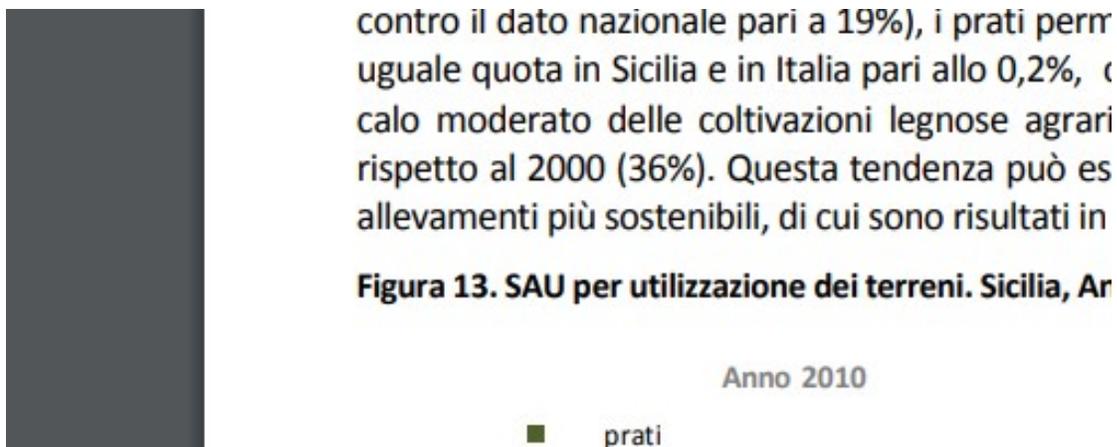
dimensione media di SAU, Messina quella che ha avuto il maggiore incremento percentuale di tale indicatore.

Al crescere della dimensione dell'azienda è aumentata nel decennio sia la numerosità di aziende sia la quota di SAU. Pertanto la diminuzione delle aziende si è concentrata tra quelle di piccola e media dimensione (inferiori ai 10 ettari). In particolare, le aziende con meno di 10 ettari, che rappresentano l'87% del totale siciliano, diminuiscono sia di numero che di superficie; al contrario le aziende con più di 10 ettari, che costituiscono soltanto il 13% di quelle censite, aumentano sia in numero che in superficie.

La manutenzione e/o realizzazione di elementi di paesaggio agrario (siepi, filari di alberi e muretti) è stata adottata dalle aziende per prevenire eventi di dissesto idrogeologico del territorio. Durante il triennio 2008-2010 le aziende agricole interessate a quest'attività sono state 27.246 (circa il 12% delle aziende con superficie). Il 65% delle aziende ha inoltre effettuato la manutenzione di muretti (in Italia tale quota è pari al 37,5%).

In Sicilia il tipo di utilizzo dei terreni agricoli è mutato lievemente rispetto a 10 anni fa: quasi la metà della superficie continua a essere investita a seminativi (49,1%, in Italia la quota è pari al 55%), seguono le legnose agrarie (27,7% contro il dato nazionale pari a 19%), i prati permanenti e pascoli (23,1% in Sicilia e 27% in Italia) e gli orti familiari (con uguale quota in Sicilia e in Italia pari allo 0,2%, cfr. Figura 5.1). Con riferimento alla superficie, si registra comunque un calo moderato delle coltivazioni legnose agrarie (-3%) e solo i prati permanenti e pascoli sono in netto aumento rispetto al 2000 (36%). Questa tendenza può essere in parte spiegata dagli incentivi forniti dalla PAC alle aziende con allevamenti più sostenibili, di cui sono risultati in prevalenza beneficiari i territori di Enna e Messina.

Figura 5.1 SAU per utilizzazione dei terreni. Sicilia, Anni 2000 e 2010, composizione percentuale



Le aziende con coltivazioni legnose agrarie (comprendenti l'olivo, la vite, gli agrumi e i fruttiferi) continuano a essere le più diffuse (oltre l'80% delle aziende con SAU coltivano legnose agrarie), con una dimensione media di 2,2 ettari per azienda. Tra le coltivazioni legnose agrarie l'olivo è il più diffuso, essendo coltivato da circa 140.000 aziende, segue la vite con circa 40.000 aziende. Inoltre, in termini di SAU l'olivo denota una crescita rispetto al 2000 pari al 27%, che compensa di gran lunga le contrazioni della SAU delle altre coltivazioni legnose agrarie (cfr. Figura 5.2).

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	54 of 118

Da segnalare inoltre, in termini di SAU la crescita dei terreni a riposo e la riduzione delle foraggere avvicendate. I seminativi sono coltivati da quasi la metà delle aziende agricole con una dimensione media di 6,9 ettari ad azienda. Tra di essi la coltivazione più diffusa è il frumento duro, coltivato da oltre il 20% delle aziende agricole. I prati permanenti e pascoli sono presenti in circa il 14% delle aziende censite con una dimensione media più consistente (10,2 ettari) rispetto alle altre tipologie di SAU (Figura 5.3).

Figura 5.2 Aziende per tipo di coltivazione. Sicilia, Anni 2000 e 2010, valori relativi

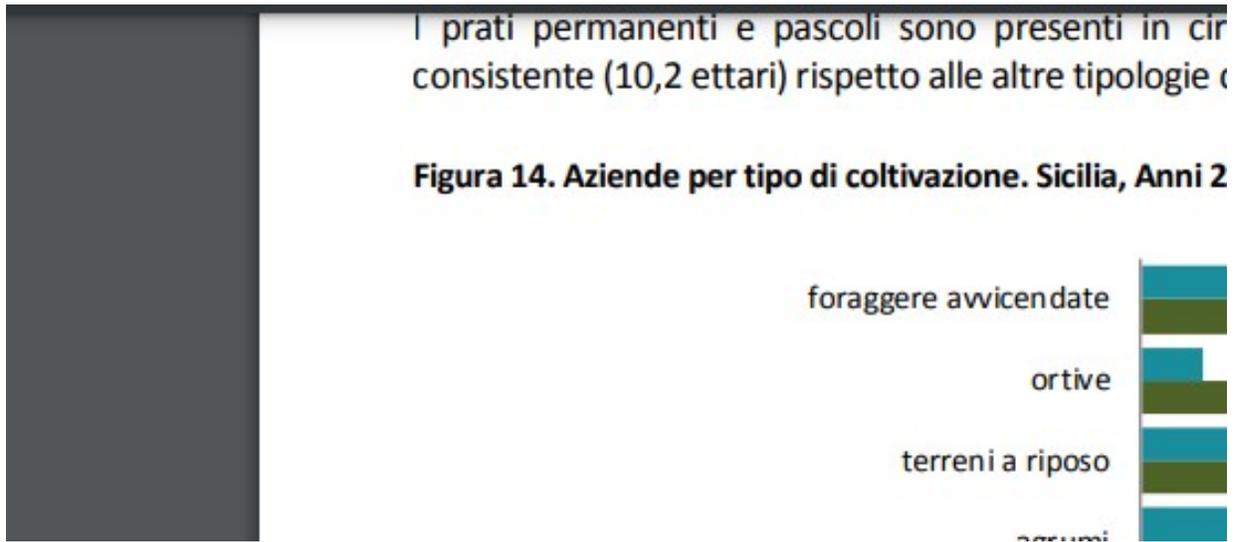
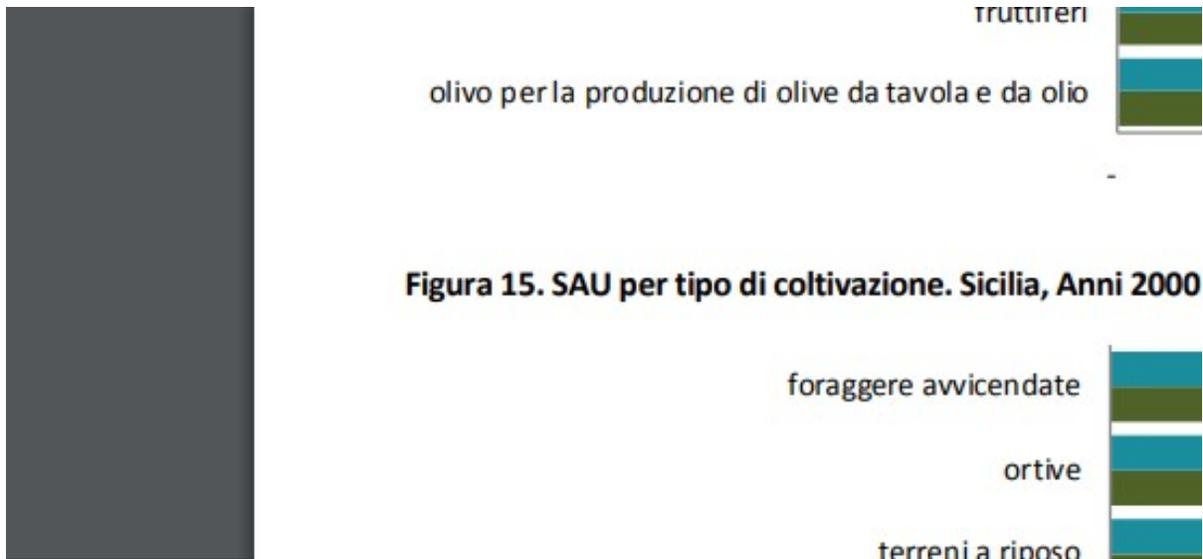


Figura 5.3 SAU per tipo di coltivazione. Sicilia, Anni 2000 e 2010, valori assoluti



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	55 of 118

### Aziende zootecniche

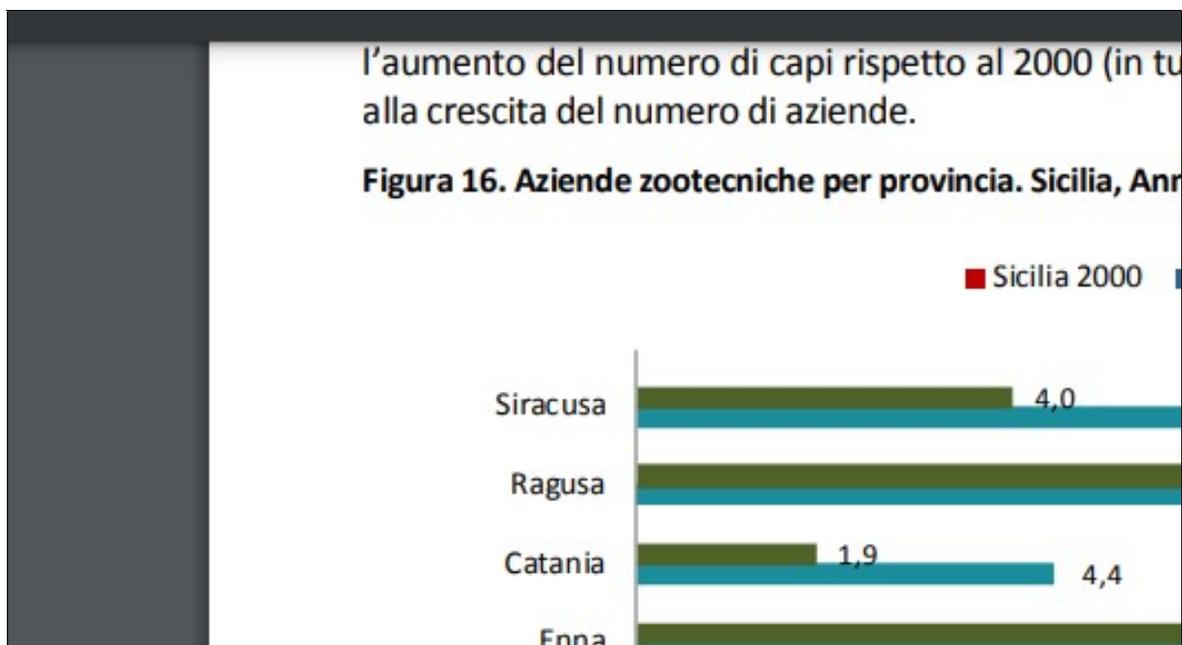
Le aziende zootecniche in Sicilia sono pari a 15.308, in lieve incremento (+6,3%) rispetto al 2000 e in controtendenza rispetto alla dinamica nazionale (-41%). Nonostante ciò, la Sicilia si conferma una regione non a vocazione zootecnica in quanto l'incidenza sul totale delle aziende di quelle con allevamenti è pari solo al 7% (la metà del corrispondente valore nazionale pari al 13,4%, cfr. Figura 5.4).

A livello provinciale l'incidenza del settore zootecnico premia Ragusa, Enna e Messina con quote rispettivamente pari al 14,4%, 11,5% e 11,3%. Si segnala una tendenza alla concentrazione, poiché l'aumento del numero di capi rispetto al 2000 (in tutte le tipologie di allevamento esclusi i caprini) è maggiore rispetto alla crescita del numero di aziende.

L'allevamento bovino si conferma il comparto zootecnico trainante in Sicilia: è praticato da 9.153 aziende, pari al 60% di quelle zootecniche (cfr. Prospetto 5). Rispetto al 2000, il numero di aziende è cresciuto lievemente (+1,2%), al contrario del resto d'Italia e della ripartizione Sud e Isole, dove si è registrata una netta riduzione (rispettivamente -27,8% e -23,2%). Il numero di capi allevati è aumentato del 9,2% (in controtendenza rispetto al dato nazionale, pari a -7,5%). Di conseguenza, il numero medio di capi allevati per azienda sale da 34 nel 2000 a 36,7 nel 2010.

Il settore bufalino registra un incremento molto marcato sia delle aziende allevatrici (133,3%) che del numero di capi (95,4%), con una dimensione media che si attesta nel 2010 a poco più di 52 capi per azienda. Il settore dei suini mostra una netta diminuzione del numero delle aziende (-61,5%) ma un aumento del numero dei capi (12,7%); coerentemente con quanto accade nelle altre regioni italiane si assiste a una forte ristrutturazione, con la concentrazione delle attività in unità produttive di grandi dimensioni.

Figura 5.4 Aziende zootecniche per provincia. Sicilia, Anni 2000 e 2010, incidenza percentuale su totale aziende



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	56 of 118

Le aziende equine evidenziano una crescita del numero di capi più che proporzionale (87%) rispetto al numero di aziende (23%).

Invece per gli allevamenti ovini e caprini in complesso il numero di aziende tende a diminuire, a fronte di un lieve aumento del numero dei capi.

Nel 2010 le aziende avicole in Sicilia sono circa 600, con un patrimonio di circa 4 milioni e mezzo di capi.

Anche in questo settore come in quello suinicolo si registra una forte ristrutturazione aziendale dovuta alla riduzione delle unità allevatrici (che diminuisce a un quarto del dato del 2000) a fronte di un patrimonio nettamente crescente che si è triplicato nell'ultimo decennio.

A livello provinciale il numero di aziende bovine cresce significativamente a Catania (40%) e Palermo (17%) e diminuisce maggiormente a Ragusa (-13%) e a Caltanissetta (-12%); il numero di capi, invece, diminuisce sensibilmente a Messina (-20%).

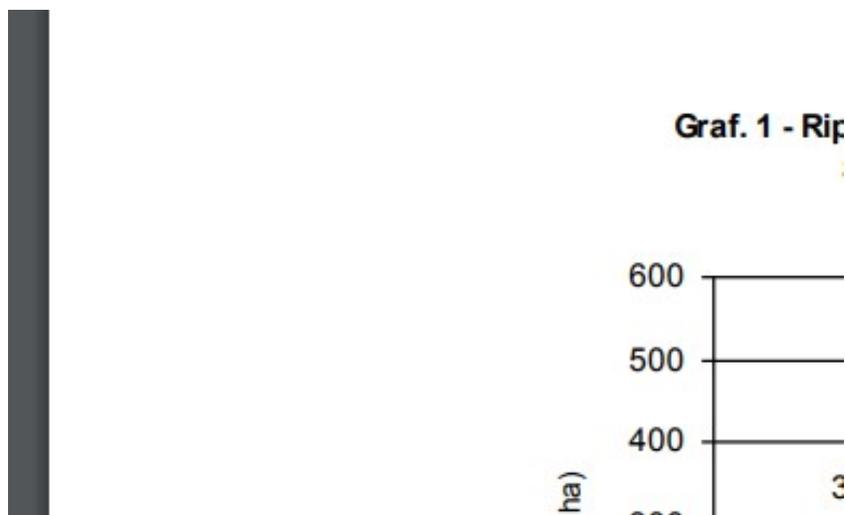
Gli incrementi più consistenti nella dimensione media aziendale si hanno a Caltanissetta (38%) e Ragusa (27%).

**Di seguito si procede ad un'analisi dei diversi comparti dell'agricoltura siciliana; i dati sono estrapolati dal ALLEGATO 4 PSR SICILIA 2007/2013 "Analisi delle principali filiere regionali".**

Il comparto dei seminativi: cereali, leguminose da granella e foraggere

Le colture a seminativi si estendono in Sicilia su una superficie che si attesta su poco meno di 833 mila ettari, esse riguardano i cereali (frumento duro e orzo) che occupano circa 305 mila ettari; le leguminose da granella (legumi secchi e freschi) che investono una superficie che si attesta su 24 mila ettari ed infine le foraggere (foraggere temporanee e permanenti; avena ed altri cereali) che occupano oltre 500 mila ettari (Figura 5.5).

Figura 5.5 – Grafico con ripartizione della SAT e seminativi in Sicilia per tipo di coltivazione (2006)



Nel periodo compreso tra il 2000 ed il 2006 il comparto seminativi in Sicilia, ha fatto registrare una contrazione della superficie pari al 5%. Tale contrazione ha riguardato in particolar modo le superfici investite a cereali per le quali si è assistito ad una diminuzione della superficie pari al 13%, comunque più contenuta rispetto alle leguminose da granella che nello stesso periodo hanno

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	57 of 118

fatto registrare un calo delle superfici pari al 27%, mentre si sono mantenute costanti le superfici investite a foraggiere.

Con riferimento alle produzioni, invece, i dati riferiti alle medie dei bienni 2000/01 e 2005/06 evidenziano che il comparto, nel periodo considerato ha fatto registrare un incremento produttivo pari al 24%, con sensibili variazioni in diminuzione per i cereali e le leguminose da granella, mentre, le foraggiere hanno fatto registrare un incremento produttivo del 33%.

In merito alla consistenza delle imprese agricole del comparto seminativi in Sicilia, secondo i dati della Camera di Commercio, esso è caratterizzato da circa 20.400 imprese agricole di cui circa 9.800 imprese riguardano esclusivamente la coltivazione dei cereali, mentre, le restanti 10.600 riguardano la coltivazione di cereali e altri seminativi. Per quanto riguarda le imprese agroalimentari e, con particolare riferimento alla voce “Lavorazione granaglie”, sempre secondo i dati forniti dalla Camera di Commercio, si contano in Sicilia circa 135 imprese che si occupano della molitura del frumento ed una soltanto relativa alla voce “Altre lavorazioni di semi e granaglie”.

Tra le colture che costituiscono il comparto seminativi, le leguminose da granella e le foraggiere trovano maggior impiego in ambito zootecnico per l’alimentazione del bestiame. I cereali, la cui coltura prevalente è il frumento duro, come dimostrato dalle superfici coltivate al 2006 (95,4% del totale cereali) e dalle produzioni del biennio 2005/06 (96% del totale dei cereali), riveste un ruolo di fondamentale importanza per il vasto indotto che alimenta attivando processi “a monte”, quali le industrie sementiere e dei mezzi tecnici e alimentando, “a valle”, i centri di stoccaggio e le industrie di prima e seconda trasformazione (molini, pastifici e panifici).

Nel 2006 le superfici investite a frumento duro in Sicilia sono state di poco inferiori a 291 mila ettari pari al 21,6% dell’intera superficie nazionale, ed il 17,8% (769 mila tonnellate) della produzione totale italiana (2005/06) .

Nel periodo compreso tra il 2000-2006 anche per il grano duro si è assistito ad una contrazione della superficie pari al 13%, mentre, con riferimento alle produzioni i valori inerenti il biennio 2000/01 e 2005/06 evidenziano una flessione abbastanza contenuta. Nel 2006 la Sicilia ha contribuito alla PPB (produzione ai prezzi di base) nazionale del frumento duro per il 19,1% (poco più di 158 milioni di €), facendo registrare rispetto all’anno 2000 un notevole ridimensionamento pari al 22%.

Nello stesso anno, il frumento duro concorre a formare solo il 4,1% del valore della PPB (produzione ai prezzi di base) dell’Agricoltura siciliana e il 5,3% del valore delle coltivazioni agricole. Tale situazione evidenzia come il frumento duro rappresenti una coltura “povera” in termini di valore, in relazione alla elevata superficie da esso occupata in ambito regionale.

Per quanto riguarda la localizzazione delle imprese che operano la selezione e la commercializzazione delle sementi, esse sono presenti su tutto il territorio regionale, con una concentrazione nelle aree interne, dove è maggiormente diffusa la coltura del grano duro. Le dimensioni del mercato di vendita sono dunque circoscritte all’ambito provinciale e solo una minima parte delle imprese colloca le sementi in altre regioni o all’estero. Dei volumi trattati annualmente (circa 3-5 mila tonnellate) la maggior parte del prodotto viene venduto direttamente dagli agricoltori. Le industrie di trasformazione del grano duro giocano un ruolo di forte rilievo per il territorio siciliano; in particolare, la coltivazione del grano duro e le correlate attività di commercializzazione e trasformazione (molini e pastifici) dei cereali vantano radicate tradizioni ulteriormente valorizzate dall’apprezzamento a livello mondiale dalla dieta mediterranea. La Sicilia

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	58 of 118

è la regione dove risultano localizzate il maggior numero d'impresе di trasformazione presenti in Italia.

#### Il comparto orticolo

Il comparto orticolo, costituisce il volano economico di intere aree agricole rappresentando il 23% circa del valore della produzione agricola regionale ai prezzi di base (865.967 milioni di euro) (Istat, media 2000-2006). Questo valore nel contesto del comparto nazionale incide in media per il 13%, superiore all'incidenza dell'agricoltura regionale (8%) su quella nazionale. Nella regione, la vocazione pedoclimatica rappresenta un vantaggio competitivo soprattutto nelle fasce costiere, sia per le colture protette sia per quelle di pien'aria. Di conseguenza, le produzioni siciliane possono essere presenti sui mercati interni ed esteri con un calendario stagionale molto esteso, con una vasta gamma di ortive di buona qualità. L'orticoltura si sviluppa su una superficie di circa 90.000 ettari (Istat, media 2000-2006), equivalenti al 6% circa della superficie agricola utilizzata.

L'orticoltura in pien'aria si realizza su una superficie di circa 82.000 ettari ed è largamente diffusa sul territorio regionale grazie alle differenti condizioni pedoclimatiche. È caratterizzata da un patrimonio produttivo ampio e variegato; che si distingue per le numerose produzioni tradizionali, realizzate con l'impiego di ecotipi locali che presentano particolari specializzazioni a seconda dell'area geografica (es. melone invernale, carciofo, cavolo broccolo).

Le specie coltivate in pien'aria sono numerose; quelle che occupano le maggiori superfici sono le patate, i carciofi, il melone, il pomodoro, che insieme costituiscono (50.700 mila ettari circa) il 62% della SAU delle ortive coltivate in pieno campo. Il comparto serra siciliano si estende su una superficie di circa 8.200 ettari ed è caratterizzato da un panorama culturale poco diversificato. L'offerta serra è caratterizzata dalla coltivazione del pomodoro, peperone, melanzana e zucchina, che costituiscono complessivamente, l'81% delle superfici (tabella 5.2). L'orticoltura in ambiente protetto si è sviluppata nelle aree costiere (serre, tunnel e campane) in uno specifico areale produttivo concentrato nella provincia di Ragusa e, in parte, in quelle di Siracusa, Agrigento e Caltanissetta, e nella zona costiera del trapanese.

Nella Sicilia orientale (provincia di Ragusa e parte di Siracusa) le colture protette raggiungono un'espansione compresa fra 7 e 7,5 migliaia di ettari. Gli apprestamenti protettivi sono spesso realizzati con le tecniche tradizionali; infatti, la maggior parte (70-75%) sono strutture di legno – cemento (4,3 – 4,7 migliaia di ettari) e legno – legno (540 – 585 ettari), mentre i più moderni impianti (profilato metallico e spioventi curvi dotati di ampie finestre) costituiscono il restante 25-30%.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	59 of 118

Tabella 5.2 Filiera orticola in numeri (Fonte PSR)



### **Tabella 1 - Filiera Orticola\* in r**

#### Indicatore

Valore della PPB Orticola Italia (.000

Valore PPB Orticole Sicilia (.000

PPB Orticole Sicilia/PPB Orticole

PPB Orticole Sicilia/PPB Agricolt

Produzione ortaggi Sicilia (.000 t)

Produzione ortaggi in piantagione /

Il fuori suolo invece non ha grande diffusione. Le difficoltà di applicazione di tale sistema di coltivazione sono da ricondurre alla qualità dell'acqua (ricca di sali solubili), all'elevato costo di impianto e all'impatto sull'ambiente legato allo smaltimento dei substrati e della soluzione circolante. Inoltre, dati gli elevati costi di investimento, la tecnica del "fuori suolo" è economicamente conveniente solo per le colture altamente redditizie (es. rose, gerbere).

Data la modesta disponibilità di acqua, le colture si irrigano anche con acqua di falda salmastra. La salinità delle acque condiziona l'ordinamento colturale delle aziende agricole, riduce la produzione e la pezzatura dei frutti (tipico per il pomodoro di Pachino). Il minore calibro dei frutti è ampiamente compensato dal miglioramento del sapore e della serbevolezza, consentito dalla grande concentrazione di zuccheri, sali minerali, vitamine, composti fenolici e terpenici. La coesistenza dunque, di attività di pieno campo e di attività sotto serra consente di esprimere un mix produttivo particolarmente ampio che rappresenta un potenziale vantaggio concorrenziale per l'accesso alla Grande Distribuzione che richiede forniture di prodotti con una gamma di scelta e per un arco temporale lungo. Negli ultimi anni la produzione siciliana ha conseguito sensibili miglioramenti qualitativi e delle rese per ettaro dovuti ai perfezionamenti nell'irrigazione, nella concimazione e nella difesa fitosanitaria, con effetti di riduzione dell'impiego di manodopera.

La diminuzione del numero delle aziende e delle superfici investite dovuta probabilmente dall'uscita dal mercato degli operatori più deboli, lascia tuttavia inalterato il problema della polverizzazione aziendale. La dimensione media aziendale ad ortive nel 2000 risulta molto modesta (0,82 ettari per azienda) risultando compresa fra 0,73 ettari nel caso di coltura in pien'aria e 1,05 ettari per quelle in ambiente protetto.

Per risolvere il problema della frammentazione aziendale, dell'offerta produttiva, favorire la programmazione, la valorizzazione, la concentrazione e la commercializzazione della produzione ortofrutticola in genere e orticola specificatamente, sono stati promossi degli strumenti per indurre l'aggregazione dell'offerta (regolamento CE 2200/96). In Sicilia operano 68 strutture

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	60 of 118

associative (dati aggiornati al 25/05/2007) di queste, 53 riconosciute ai sensi dell'art. 11 sono Organizzazioni di Produttori, le restanti 15 riconosciute ai sensi dell'art. 14 sono Gruppi di produttori.

Le strutture associative che operano nel settore degli ortaggi sono complessivamente 21 (tutte le altre trattano quasi esclusivamente agrumi). L'associazionismo è debole e la base sociale (numero soci) ed economica modesta (fatturato); le produzioni non sono quindi efficacemente concentrate. Nell'annata 2002/03 gli operatori che si sono associati sono stati circa un migliaio e costituiscono appena il 4% delle aziende orticole siciliane. La quantità di ortaggi concentrata dagli organismi associativi è modesta e si aggira intorno al milione di quintali (6% della produzione orticola regionale) destinata quasi esclusivamente al mercato nazionale.

Il sistema agroindustriale è caratterizzato da una struttura tradizionale basata su un elevato numero di aziende agricole e di imprese agroalimentari di modesta dimensione economica. Anche il sistema distributivo appare frammentato ed economicamente debole con numerosi operatori che operano nel canale lungo della distribuzione. In base al Repertorio economico e amministrativo (Rea) delle imprese iscritte nel Registro delle imprese delle Camere di Commercio, Industria, Agricoltura e Artigianato (C.C.I.A.A.), in Sicilia sono presenti 268 imprese, ripartite fra le province di Catania, Messina, Palermo e Siracusa (192 unità, 72% del totale regionale). Le forme giuridiche prevalenti sono l'impresa individuale e le società di capitali che insieme (206 unità produttive) rappresentano il 77% del totale delle imprese di lavorazione e conservazione di frutta e ortaggi siciliane; infine, le forme associative (associazione, consorzi e cooperative) e le società di persone formano rispettivamente il 14% ed il 9%.

Le imprese di lavorazione siciliane sono caratterizzate dalla prevalenza di piccole imprese a conduzione familiare.

#### Il comparto agrumicolo

La superficie coltivata ad agrumi in Sicilia si attesta nel 2006 su 96.615 ettari, il 56,5% della superficie agrumetata nazionale, di cui 60.426 ettari investiti ad arancio (62,5%), 26.630 ettari a limone (27,6%), 6.099 a mandarini (6,3%) e 3.460 ettari a clementine (3,6%). Nel complesso nel periodo compreso tra il 2000 e il 2006 la superficie agrumicola regionale ha fatto osservare una leggera contrazione delle stesse (-10%); a tale risultato hanno contribuito tutte le specie, anche se con percentuali diverse (Tabella 5.3).

Tabella 5.3 – Evoluzione delle superfici agrumicole distinte per specie (Fonte PSR)

<p>superficie agrumetata  a limone (27,6%), 6  complesso nel periodo  fatto osservare una leg  tutte le specie, anche s</p> <p style="text-align: right;">Tab.1</p>
---

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	61 of 118

Al fine di delineare il grado di suddivisione della realtà agrumicola regionale, un altro tassello aggiuntivo allo scenario agrumicolo siciliano è fornito dalla consistenza delle imprese agrumicole che, secondo dati della Camera di Commercio, ammontano nel 2004, a 15.355 unità di produzione costituite per lo più come ditte individuali.

In generale, nel contesto agrumicolo siciliano le imprese marcatamente più significative, sia in termini di numerosità che di superfici, sono quelle arancicole e limonicole.

Nel complesso poche sono le aziende di grandi dimensioni, motivo per cui si può avvalorare la netta dicotomia che in generale caratterizza la “struttura” produttiva agricola italiana in cui esiste un numero rilevante di aziende di piccole e piccolissime dimensioni (in termini di superfici); esistono, invece, poche aziende di grandi dimensioni che consentono sia la possibilità di realizzare economie di scala in grado di contenere i costi di produzione sia l’introduzione di innovazioni tecnologicamente più avanzate rispetto ai concorrenti (innovazioni di processo, di prodotto ed organizzative) e di ridurre i rischi dell’attività imprenditoriale mediante il possibile incremento della gamma produttiva. Quanto detto, inoltre, può essere spiegato anche alla luce degli investimenti produttivi poiché una rilevante frazione di essi ricade all’interno di aziende di piccola o piccolissima dimensione e soltanto un numero molto esiguo di aziende specializzate, che controlla una quota minoritaria delle superfici, si basa su investimenti produttivi di media e grande ampiezza capaci di consentire il raggiungimento di adeguati livelli di redditività. Relativamente ai flussi commerciali in entrata delle arance e dei limoni, tanto in quantità quanto in valore monetario, sono realizzate in maniera discontinua negli anni facendo osservare un marcato incremento nel corso dei due bienni esaminati.

Le quantità importate di arance provengono principalmente dal Sudafrica e dalla Spagna (secondo paese fornitore di arance per la regione) mentre le importazioni limonicole provengono principalmente dall’Argentina e dal Sudafrica.

Le esportazioni di arance sono principalmente destinate al mercato tedesco, svizzero e austriaco assorbendo in media 41,3 mila tonnellate (70,3% delle esportazioni totali di arance siciliane) generando un flusso finanziario pari a 22 milioni di euro. Nel corso dei due bienni esaminati i flussi esportati hanno fatto osservare decrementi maggiori in quantità (-35%) e più contenuti in valore (-2%).

I limoni, assorbiti prevalentemente dal mercato tedesco e austriaco, incidono del 31,3% sul totale delle esportazioni agrumicole siciliane, in quantità, e del 30,7%, in valore; dal primo biennio esaminato (2000-01) al secondo (2005-06) i flussi esportati di limoni sono cresciuti del 16% in quantità e del 26% in valore. Più contenuto è il peso delle altre specie agrumarie.

Le esportazioni mandarinicole, dirette principalmente in Francia, hanno fatto osservare marcati decrementi tanto in quantità (-70%) quanto in valore (-58%). Le esportazioni di pompelmi e pomeli, anch’esse dirette soprattutto nel Paese transalpino, hanno fatto osservare un incremento del 52%, in valore, e più contenuto in quantità (9%). Dalle analisi effettuate si evince una marcata perdita di competitività del comparto agrumicolo siciliano nel suo complesso da ricercare principalmente nella presenza sempre maggiore, sulle principali piazze di consumo europee, di agrumi provenienti da altri Paesi produttori-esportatori (Spagna, Grecia, Marocco, Turchia, ecc.) in grado di esercitare una concorrenza attraverso politiche di prezzo; tali politiche, infatti, sono anche rese realizzabili da una più efficiente rete organizzativa che consente di realizzare economie di scala rispetto a quella specifica dell’agrumicoltura regionale. La caduta delle esportazioni è altresì riconducibile alle politiche adottate dall’Unione Europea quali la progressiva riduzione delle

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	62 of 118

tariffe doganali all'importazione e lo smantellamento dei prezzi di riferimento e delle barriere fitosanitarie nonché i sostegni all'esportazione per il comparto agrumicolo.

L'uva da tavola è la principale coltura del comparto frutticolo, essa apporta alla frutticoltura regionale il 72% del valore (133 milioni di €; ISTAT, dato medio riferito al 2000-06). La coltivazione si estende per oltre 18.500 ettari (25% degli investimenti nazionali di uva da tavola) e realizza una produzione di circa 339.000 tonnellate (23% della produzione nazionale di uva da tavola ) pari a circa il 50% della produzione frutticola regionale.

In Sicilia la coltivazione dell'uva da tavola è realizzata fra le province di Agrigento e Caltanissetta nel cosiddetto "areale di Canicattì" ed in quella di Catania nell'"areale di Mazzarrone".

Il sistema produttivo è penalizzato da problemi strutturali del comparto quali: la frammentazione aziendale (5.337 aziende realizzano investimenti su una superficie di 9.627 ettari) che determina la dimensione media di 1,8 ettari; la difficoltà di reperire l'acqua per l'irrigazione, da un sistema distributivo frammentato, con la presenza di una moltitudine di operatori (intermediari locali, commercianti grossisti, esportatori, cooperative agricole della zona) e dal sistema dei trasporti inadeguato e insufficiente.

La competizione degli altri Paesi produttori – esportatori meglio organizzati (es. Spagna e Cile), ha sensibilmente ridotto la presenza nel mercato internazionale delle produzioni siciliane. Attualmente si stima che venga destinata ai mercati internazionali in media il 18%13 della produzione raccolta di uva da tavola della Sicilia.

La peschicoltura (pesche e nettarine) nell'ultimo decennio ha avuto una significativa espansione degli investimenti (+16%); infatti, è passata da 5.700 ettari del 1997 a 6.600 ettari del 2006. Attualmente costituisce il 15% del valore della PPB frutticola siciliana. (Fonte: ISTAT, Statistiche congiunturali vari anni).

La fichicoltura è caratterizzata dai problemi che accomunano l'ortofrutta siciliana: frammentazione aziendale, mancanza di strutture associative che concentrano adeguati volumi da destinare ai mercati, modesti livelli di imprenditorialità e scarsa valorizzazione delle produzioni attraverso attività di marketing. Fra le altre coltivazioni frutticole si ricordano il kaki, il nespolo (diffuse nel palermitano), il ciliegio (Chiusa Sclafani), e l'albicocco, i cui prodotti trovano normalmente sbocco sul mercato regionale e locale.

La frutta in guscio rappresenta un sottocomparto piuttosto interessante nell'economia regionale e, in particolare, le mandorle costituiscono il prodotto più importante tenendo conto che la Sicilia incide per circa il 62% sulla produzione totale nazionale (con una media di oltre 71 mila tonnellate nel quadriennio 2003/2006). Secondo i dati ISTAT, relativi alle superfici investite a frutta in guscio in Sicilia, la specie maggiormente diffusa risulta essere il mandorlo che con 48.770 ettari incide per oltre il 64% sulla superficie complessivamente coltivata con specie di frutta in guscio in Sicilia. Rispetto al 2000, quando la superficie mandorlicola in Sicilia era pari a 52.170 ettari, nel 2006 tale valore è diminuito del 7%.

#### Il comparto olivicolo/oleario

I dati relativi alla dinamica delle superfici olivicole siciliane nel periodo compreso tra il 2000 e il 2006 evidenziano come la superficie totale interessata da tale coltivazione sia passata da poco più di 158 mila ettari del 2000 ai 162,6 mila ettari del 2006 con un incremento pari al 3%; una evoluzione molto simile ha interessato la superficie olivicola in produzione che ha fatto registrare un lieve incremento (2%) passando dai 155,3 mila ettari del 2000 ai 157,5 mila ettari del 2006.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	63 of 118

Nel 2006 la provincia con la più alta percentuale di superficie olivetata (dati ISTAT, Statistiche dell'Agricoltura) risulta quella di Messina, seguita da Agrigento e Trapani.

Per quanto concerne le produzioni, i valori medi relativi alla quantità di olive raccolte (da mensa e da olio), di olio di pressione e di produzione olivicola complessiva nei quadrienni 1999-2002 e 2003-2006, dimostrano una complessiva, anche se contenuta, tendenza all'aumento. Tale incremento delle produzioni ha interessato, in modo particolare, le olive da mensa con quasi 27 mila tonnellate rispetto alle 21,8 del quadriennio precedente (+24%), seguite dalle olive da olio con poco più di 276 mila tonnellate in confronto alle 244,4 del periodo 1999-02 (+13%), mentre l'olio di pressione mediamente prodotto nel periodo 2003- 06 evidenzia un incremento valutabile in circa il 5% (50,8 mila tonnellate) rispetto al dato del periodo 1999-2002 (48,3 mila tonnellate).

Nel complesso, la produzione totale di olive nel quadriennio 2003-06 ha fatto registrare un incremento di circa il 13% attestandosi intono alle 318 mila tonnellate che colloca la Sicilia al terzo posto tra le regioni olivicole italiane. La provincia in cui si concentrano le maggiori produzioni olivicole è quella di Agrigento con 80,6 mila tonnellate di olive prodotte seguita a notevole distanza dalla provincia di Catania e da quella di Palermo.

La distribuzione altimetrica della coltura in Sicilia vede prevalere gli oliveti collinari pari al 65% del totale, mentre in montagna e pianura si rilevano rispettivamente il 17 e 18% degli impianti.

L'olivicoltura siciliana è caratterizzata da un'elevata polverizzazione, testimoniata dal fatto che quasi il 70% delle aziende insiste su una superficie minore di due ettari. Tale fenomeno si fa più accentuato nelle province di Messina, Catania e Palermo. Solo il 6,2% delle aziende olivicole isolate possono contare su superfici olivetate superiori ai 10 ettari. Tali realtà produttive risultano maggiormente concentrate nelle province di Enna e Ragusa (ISTAT, V° Censimento Generale dell'Agricoltura). La quasi totalità (95%) delle aziende che producono olive da olio è condotta direttamente dal coltivatore. Inoltre l'olivicoltura si caratterizza per un'elevata senilizzazione dei conduttori che nel 54% dei casi appartengono alla classe di età dai 60 anni in su con una prevalenza degli ultrasessantacinquenni (ISTAT, V° Censimento Generale dell'Agricoltura).

#### Il comparto vitivinicolo

Il comparto vitivinicolo costituisce uno dei settori più rappresentativi del sistema agroalimentare siciliano in termini di fatturato complessivo, e risulta trainante dell'economia del territorio sia per le capacità competitive sui mercati internazionali che per l'importante ruolo socioeconomico e occupazionale svolto. Considerando il quinquennio dal 2002 al 2006, la produzione media ai prezzi di base del vino, in Sicilia pari a 137,9 milioni di euro, incide per il 7% sulla produzione media nazionale di vino e contribuisce alla Ppb agricola siciliana col 3,4% (dati Istat).

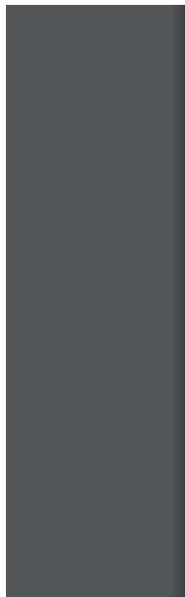
La Sicilia è la regione con la maggiore superficie vitata del Paese, rappresentando, nel 2006, il 16,5% della superficie vitata nazionale (dati ISTAT). In particolare, la coltura si concentra nelle province di Trapani, Agrigento e Palermo, che insieme ragguagliano l'89,1%.

La superficie totale destinata a uva da vino in Sicilia è scesa gradualmente dai 165,4 mila ettari del quinquennio 1983-1987, ai 140,1 mila del quinquennio 2002-2006 (di cui circa 24.000 in portafoglio), registrando in tale periodo una riduzione del 15,3 %; parallelamente, la produzione media annuale di uva è passata dai 14,9 milioni di quintali (quinquennio 1983- 1987) a 9,19 milioni di quintali (quinquennio 2002-2006). Relativamente alla distribuzione delle superfici ad uva da vino per colore, nel 2007 le uve bianche hanno rappresentato il 65% del totale investito in Sicilia, occupando 77.650 Ha; tra di esse la principale cultivar è il "catarratto bianco comune" (39.495

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	64 of 118

ettari) diffuso soprattutto nelle province di Trapani e Palermo, che ragguaglia circa il 33,2% della superficie vitivinicola siciliana, in forte diminuzione nel 2007 rispetto al dato del 2000 (- 38,9%) (Tabella 5.4).

Tabella 5.4 – Sicilia: la struttura dell’offerta di uva da vino (Elab. Coreras su dati Regione Siciliana)



superficie vitivinicola siciliana, in forte  
38,9%).

**Tabella 10 - Sicilia: la struttura dell’offerta di**

Province	Bi
<b>Sicilia Occidentale</b>	<b>75.94</b>
Agrigento	10.32
Caltanissetta	47.
Enna	5

Per quanto riguarda invece le varietà di uva da vino nere, la cultivar maggiormente presente è il Nero d’Avola (18.882 ettari), che rappresenta il 15,8% della superficie vitata regionale. In termini evolutivi si è registrata dal 2000 al 2007, il buon incremento della superficie coltivata a Nero d’Avola (+30,1%), Grillo (+58,1%) e Zibibbo (+13,4%), tra gli autoctoni, mentre tra gli alloctoni, si sono avuti aumenti superiori alle tre unità percentuali, con il Sirah che ha fatto registrare un incremento del 738,5%, seguito dallo Chardonnay (+ 624,2%), dal Merlot (+ 463,4%) e dal Cabernet Sauvignon (+ 418,6%). Tale fenomeno si è manifestato soprattutto tra il 2000 ed il 2004 e negli ultimi anni ha subito un deciso rallentamento in linea con l’aumento della domanda di vini a base di uve autoctone da parte dei mercati internazionali.

In termini numerici, la realtà produttiva delle aziende che confezionano vino, nel 2005, era costituita da 455 imprese vitivinicole (88,6% private, 11,4% associate), di cui appena 18 rappresentavano il 61,7% del vino confezionato da destinare ai mercati di riferimento (dati Istituto Regionale della Vite e del Vino); il volume complessivo del vino confezionato nello stesso anno è stato pari a 1.139.965 HI (di cui più del 95% confezionato in vetro).

La suddivisione delle aziende che confezionano per classe produttiva, mostra inoltre che, soltanto 40 delle aziende che imbottigliano, hanno una produzione superiore a 500 mila di bottiglie, 61 seguite da 216 aziende con una produzione compresa tra 500 mila e 50 mila bottiglie, da 174 aziende con una produzione compresa tra 50 mila e 5 mila bottiglie e da 25 aziende con produzione inferiore alle 5 mila bottiglie.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	65 of 118

## 5.2 PRODOTTI DI QUALITÀ E CERTIFICAZIONE A LIVELLO REGIONALE

Per valorizzare e tutelare le numerose eccellenze agroalimentari del territorio, la Regione Sicilia si avvale da anni di tutti gli strumenti messi a disposizione dalla normativa comunitaria e nazionale. Le forme di qualificazione sulle quali si è puntato maggiormente sono la **Denominazione di Origine Protetta (DOP)**, l'**Indicazione Geografica Protetta (IGP)** e la **Denominazione di origine Controllata e Garantita (DOCG)**.

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

Con un totale di 36 Cibi DOP IGP, è la Regione numero 2 in Italia per prodotti agroalimentari a Indicazione Geografica, ai quali si aggiungono le 3 STG che insistono sul territorio nazionale. A livello economico, secondo le ultime stime dell'Osservatorio Ismea-Qualivita, il settore del Cibo DOP IGP in Sicilia vale 65 milioni di euro, con il comparto dei prodotti agroalimentari che ha un peso del 12,1% sul totale del paniere delle Indicazioni Geografiche del Paese.

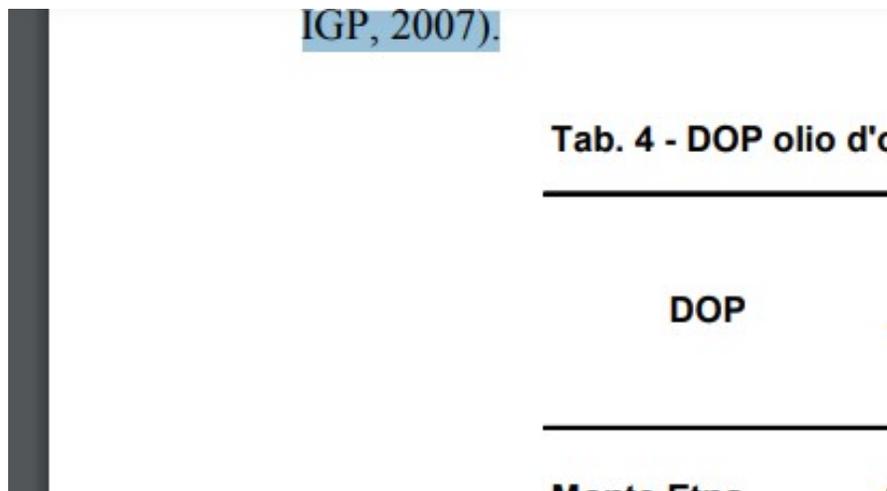
Con un totale di 31 Vini DOP IGP, è la Regione numero 8 in Italia per prodotti certificati. A livello economico, secondo le ultime stime dell'Osservatorio Ismea-Qualivita, il settore del Vino DOP IGP in Sicilia vale 470 milioni di euro (87,9% del paniere IG del Paese).

La maggior parte della produzione siciliana di **vini** a denominazione d'origine è concentrata nella Sicilia occidentale con il Marsala, che nel 2005 ha rappresentato il 56,8% del totale; considerando la media del periodo 2001-2005, il Marsala occupa la prima posizione con il 55% del totale, seguita dall'Alcamo DOC con il 9,8%, dall'Etna e dal Moscato di Pantelleria, con, rispettivamente il 6,4% ed il 5,9% del totale. Le produzioni di vino a Igt rappresentano una realtà molto importante della vitivinicoltura siciliana e mostrano un andamento produttivo in forte crescita, in contrapposizione con quello dei vini a Doc, discontinuo e su quantitativi modesti: dai 383,6 mila ettolitri di vino prodotti nel 1995, nel 2006 la produzione di vino ad IGT in Sicilia ha raggiunto 1,98 milioni di ettolitri, ovvero il 28,7% della produzione regionale di vino realizzata nello stesso anno.

La ricchezza dell'**olivicoltura** siciliana (Tabella 5.5) è attestata dalle numerose varietà presenti (Cerasuola, Nocellara del Belice e Biancolilla, nella Sicilia occidentale; Moresca, Tonda Iblea e Nocellara Etna, nella Sicilia orientale) e dagli importanti premi ottenuti dagli oli isolani nei principali concorsi effettuati a livello nazionale ed internazionale. Ad oggi la Sicilia conta ben otto denominazioni di origine protetta (DOP) per la produzione di olio (tab. 4). Di queste, sei ("Monti Iblei", "Valli Trapanesi", "Val di Mazara", "Monte Etna", "Valle del Belice", "Valdemone") sono state riconosciute da parte della Comunità europea e due ("Colli Nisnesi" e "Colline Ennesi") risultano ancora in fase di protezione transitoria accordata a livello nazionale e per le quali è stata inviata istanza alla Commissione europea per la registrazione come denominazione di origine protetta. Per la produzione di olive da mensa, sul territorio isolano, risulta presente una DOP, la "Oliva Nocellara del Belice", ed una IGP in corso di riconoscimento (Oliva Giarrappa di Giuliana). Nonostante il considerevole numero di DOP presenti in Sicilia, la produzione di olio certificato da parte degli organismi di controllo, nel 2005, risulta di poco inferiore all'1% della produzione olearia totale regionale mentre la quantità di olive da mensa Nocellara del Belice certificate risulta pari a circa lo 0,5% della produzione complessiva siciliana (ISMEA, Le tendenze del mercato delle DOP e IGP, 2007).

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	66 of 118

Tabella 5.5 – DOP olio d’oliva siciliana (Fonte PSR)



Nel comparto della **frutta fresca** alcuni prodotti sono certificati ai sensi dei regolamenti (CE) n 2081/92 e n. 2082/92. Essi sono “l’Uva da tavola di Canicattì IGP”, “l’Uva da tavola di Mazzarrone IGP”, “il Ficodindia dell’Etna DOP”, inoltre diverse produzioni hanno in corso l’iter procedurale per ottenere il riconoscimento comunitario (Ciliegia dell’Etna, Ficodindia di S. Margherita Belice, Ficodindia di S. Cono, Pesca di Leonforte e Pesca di Bivona). Per quanto attiene le superfici interessate e le produzioni certificate, l’Uva da tavola di Canicattì IGP intercetta 1.400 ha di superficie e ottiene 35.000 tonnellate di prodotto, l’Uva da tavola di Mazzarrone IGP si sviluppa su 2.000 ha di superficie e realizza 50.000 tonnellate di prodotto, la Pesca di Leonforte (IGP in progress) ha una base produttiva di circa 200 ha con una produzione complessiva di 4.500 tonnellate, il Ficodindia di S. Cono si estende per 1.500 ha con una produzione di circa 20.000 tonnellate. Le produzioni frutticole a denominazione, registrano una ridotta adesione degli operatori, che si servono dei canali commerciali convenzionali consolidati da decenni (es. uva da tavola) ma anche perché la denominazione è considerata erroneamente un punto di arrivo, mentre la certificazione comunitaria da sola, non è garanzia di successo e di conquista dei mercati, ma occorre investire nelle strutture produttive e nell’immagine del prodotto. Fra i fattori che contribuiscono a mantenere modesta l’adesione ai marchi di tutela, la scarsa propensione degli operatori a partecipare a forme di autoregolamentazione degli standard produttivi (disciplinari di produzione), i costi di certificazione e della promozione. Un freno allo sviluppo dei prodotti certificati è dovuto al modesto significato attribuito dagli operatori alla politica di marchio, erroneamente legata alle iniziative promozionali dei singoli operatori (cooperative o OP), più che al coinvolgimento di tutti gli associati al Consorzio di tutela.

#### Prodotti DOP e IGP della Provincia di Caltagirone

La provincia di Caltagirone annovera la produzione di numerosi prodotti DOP e IGP (Figura 5.6) , tra cui il Pecorino siciliano DOP, l’olio extra vergine dei Monti Iblei DOP, l’Arancia Rossa di Sicilia IGP, la carota novella di Ispica IGP e proprio vicino al territorio di pertinenza del progetto dell’impianto agrivoltaico, l’uva da tavola di Mazzarrone IGP.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	67 of 118

Il **Pecorino Siciliano DOP** è un formaggio a pasta semicotta e dura, prodotto con latte ovino intero e crudo, proveniente da animali allevati nella zona di produzione.

La zona di produzione del Pecorino Siciliano DOP interessa l'intero territorio della regione Sicilia.

Le origini del Pecorino Siciliano, o picurinu, come viene chiamato in Sicilia, risalgono al periodo classico, benché di fatto si accenni già a formaggi di latte di pecora in opere di autori greci (come Omero, Odissea libro nono, X-IX sec. a.C.). Anche Plinio il Vecchio, che per la prima volta nella sua Naturalis Historia classificò i formaggi nazionali ed esteri dell'Epoca Classica, parlando del cacio siciliano, che lo definì come uno dei migliori formaggi dell'epoca. Il Pecorino Siciliano DOP viene prodotto con una metodologia tradizionale, la cui origine remota ne fa uno dei formaggi più antichi tra quelli prodotti in Italia.

L'**olio extravergine "Monti Iblei"** è ottenuto nel comprensorio omogeneo dei Monti Iblei, territorio, a sud della Sicilia, nel cuore del mar Mediterraneo, antica porta di ingresso dell'olivo in Europa.

Figura 5.6 Eccellenze locali: prodotti DOP e IGP nel SL di Caltagirone



L'**Arancia Rossa di Sicilia IGP** è un agrume allo stato fresco ottenuto dalle varietà Tarocco, Moro e Sanguinello, caratterizzato dalla presenza di un pigmento naturale che conferisce al frutto una tipica colorazione rossa denominata antocianina.

La zona di produzione dell'Arancia Rossa di Sicilia IGP comprende alcuni comuni delle province di Enna, Catania e Siracusa, nella regione Sicilia.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	68 of 118

i origine cinese, nell'antichità l'Arancia Rossa di Sicilia IGP era largamente diffusa nell'area mediterranea, ma veniva usata prevalentemente a scopo ornamentale o religioso. Solo a partire dal XVII secolo si è diffusa a livello popolare nell'Italia meridionale, con l'arrivo degli Arabi, che già ne conoscevano le proprietà salutistiche e dietetiche. L'introduzione in Sicilia delle arance pigmentate si deve forse a un missionario genovese di ritorno dalle Filippine, così come riportato dal gesuita Ferrari (1646) nell'opera Hesperides. Tra i prodotti più noti nel corso delle battaglie risorgimentali, nel luglio del 1860 Camillo Benso conte di Cavour scriveva nei suoi telegrammi: "Le arance sono sulla nostra tavola e stiamo per mangiarle. Per i maccheroni bisogna aspettare perché non sono ancora cotti", alludendo alla Sicilia già occupata dai garibaldini. A partire dalla metà del secolo scorso, la coltivazione delle arance rosse ha assunto un ruolo sempre più importante nell'economia siciliana, sia in termini di superfici investite che di produzioni ottenute.

La **Carota Novella di Ispica IGP** è un ortaggio fresco appartenente alla specie *Daucus carota* L., nelle varietà derivanti dal gruppo Carota Semilunga Nantes e relativi ibridi.

La zona di produzione della Carota Novella di Ispica IGP comprende alcuni comuni delle province di Ragusa, Siracusa, Catania e Caltanissetta, nella regione Sicilia.

e prime testimonianze sulla produzione della carota a Ispica risalgono al 1955. Da questo comune siciliano, la coltivazione dell'ortaggio si è diffusa in tutta l'area geografica che oggi costituisce la zona di produzione. Negli anni Cinquanta sono iniziate anche le prime operazioni di esportazione della carota di Ispica: alcune testimonianze raccontano che gli importatori europei riconoscevano immediatamente un carico di Carota Novella di Ispica dal profumo particolare ed intenso. L'importanza del prodotto per l'economia del territorio è affermata da Pina Avveduto nel suo *La Coltivazione della Carota ad Ispica (1972)*: "come è intuibile, la rapida diffusione della nuova coltivazione è stata favorita dalla facile commerciabilità del prodotto, accettato ed anzi richiesto da tutti i mercati nazionali ed internazionali per i suoi pregi intrinseci. La nostra carota infatti si fa preferire per precocità, qualità di forma (pezzatura), proprietà organolettiche (colore, sapore), proprietà chimiche".

**L'Uva da Tavola di Mazzarrone IGP** si riferisce al frutto allo stato fresco della specie *Vitis vinifera* L., appartenente principalmente alle varietà Italia e Victoria (Bianca), Red Globe (Rossa), Black Magic, Black Pearl e Palieri (Nera).

La zona di produzione dell'Uva da Tavola di Mazzarrone IGP comprende i comuni di Caltagirone, Licodia Eubea e Mazzarrone, in provincia di Catania e i comuni di Acate, Chiaramonte Gulfi e Comiso, in provincia di Ragusa, nella regione Sicilia.

Le prime tracce di vigneti nell'area di Mazzarrone risalgono alla fine del XIX secolo, documentate da alcuni atti pubblici di compravendita dell'epoca e dalle citazioni riscontrabili nel testo *La civiltà della vite in Sicilia*, di Bruno Pastena, che testimoniano la grande importanza della viticoltura in queste zone. La prima metà del XX secolo vede il territorio caratterizzato dalla coltura di diverse varietà di uva da tavola, per arrivare agli anni Cinquanta, quando si è verificato un notevole sviluppo della coltivazione. Ciò grazie anche all'intervento di riforme fondiarie che hanno contribuito all'adozione di innovative forme di allevamento e accorgimenti tecnici, fatti propri dagli agricoltori al fine di ritardare o anticipare la maturazione dell'uva.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	69 of 118

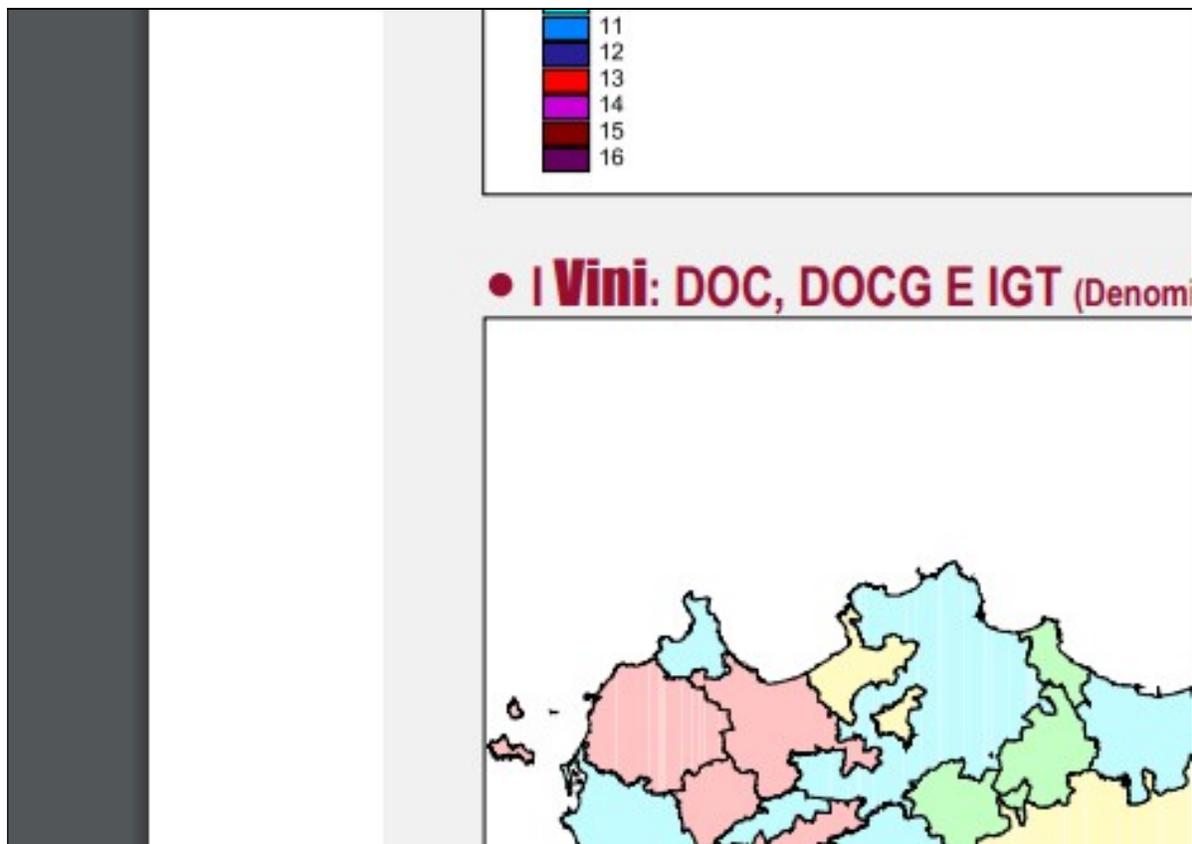
Il prodotto è immesso in commercio come Uva da Tavola di Mazzarrone IGP nelle tipologie: Nera, Rossa o Bianca. È commercializzato da giugno a fine dicembre, all'interno di confezioni idonee, tali da impedire l'estrazione del prodotto senza la rottura del sigillo.

In Sicilia la coltivazione dell'uva da tavola è realizzata fra le province di Agrigento e Caltanissetta nel cosiddetto "areale di Canicattì" ed in quella di Catania nell'"areale di Mazzarrone".

L'uva da tavola prodotta in queste aree, grazie al microclima particolarmente favorevole e alle caratteristiche pedologiche dei suoli, presenta caratteristiche qualitative uniche (dimensione, colore del grappolo, acini croccanti e sapidi e semi poco numerosi) molto apprezzate dai consumatori.

La forma di allevamento adottata maggiormente è quella a tendone e la cultivar prevalentemente impiegata è la Italia, che ha ottenuto un ampio gradimento da parte dei consumatori. Negli ultimi anni si stanno diffondendo altre cultivars come: Vittoria, Cardinal, Red Globe e Matilde e iniziano a diffondersi anche varietà apirene (Perlon e Sugraone). La necessità di ampliare il panorama varietale deriva dall'esigenza di segmentare il mercato per soddisfare le nuove richieste e con l'esigenza di allungare il calendario di offerta. La commercializzazione inizia a metà giugno e generalmente si conclude a dicembre, tuttavia, è possibile prolungarla fino a gennaio, in relazione alle cultivar impiegate, al sistema di irrigazione adottato, all'altimetria delle zone di produzione<sup>10</sup> e alla forma di allevamento. Nella provincia di Caltagirone vengono prodotti due vini DOC il Cerasuolo di Vittoria e il Sicilia (Figura 5.7).

Figura 5.7 Eccellenze locali: vini DOC, DOCG e IGT registrate presenti nel SL di Caltagirone



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	70 of 118

Il **Cerasuolo di Vittoria DOC** comprende la sola tipologia di vino Rosso.

La zona di produzione del Cerasuolo di Vittoria DOC comprende il territorio di numerosi comuni appartenenti alle province di Ragusa, Caltanissetta e Catania, nella regione Sicilia.

Il Cerasuolo di Vittoria DOC ha un colore rosso ciliegia brillante con variazioni importanti che possono raggiungere i toni del violaceo; all'esame olfattivo si percepiscono nitidi i profumi di ciliegia, fragoline di bosco che ben si amalgamano a note di maggiorana e acetosella con piacevole chiusura minerale che regala all'insieme una sensazione di freschezza cui fanno da contraltare sentori più profondi di cuoio, tipici della versione Cerasuolo di Vittoria DOC con menzione Classico. Al gusto risulta secco e al contempo dotato di corpo, con una morbidezza dove risaltano fragranti ritorni di frutta in polpa che donano alla degustazione un bell'apporto fresco e sapido che conduce a un finale lungo e persistente. Può presentare la menzione Classico. Il Cerasuolo di Vittoria DOC deve essere immesso al consumo in data successiva al primo giugno dell'anno successivo alla produzione delle uve. Nella versione Cerasuolo di Vittoria DOC con menzione Classico l'immissione al consumo non potrà avvenire prima del 31 marzo del secondo anno successivo alla vendemmia. Le uve destinate alla vinificazione devono assicurare ai vini Cerasuolo di Vittoria DOC (anche Classico) un titolo alcolometrico naturale minimo di 12,5°. I vigneti hanno diritto alla Denominazione di Origine solo a partire dal terzo anno di produzione.

Il **Sicilia DOC** comprende le seguenti tipologie di vino: Bianco (anche Riserva), Bianco Superiore, Rosso (anche Riserva), Rosato, Spumante Bianco e Spumante Rosé, Vendemmia Tardiva Bianco, Vendemmia Tardiva Rosso, Passito Bianco e Passito Rosso. La Denominazione include anche numerose specificazioni da vitigno.

La zona di produzione del Sicilia DOP comprende l'intero territorio della regione Sicilia.

Il Sicilia DOP Bianco presenta un colore giallo paglierino, con sfumature cromatiche più o meno intense; il naso è mediamente marcato con presenza di fruttato e floreale perfettamente bilanciate tra loro; al gusto è secco, equilibrato e caratteristico.

Il Sicilia DOP Bianco Riserva presenta un colore dal giallo paglierino al dorato più o meno intenso, al naso è intenso, elegante e persistente, al gusto equilibrato e caratteristico dal secco all'abboccato.

Il Sicilia DOP Bianco Superiore è di colore giallo paglierino più o meno intenso; al naso si presenta fine ed elegante; al palato risulta secco, equilibrato e caratteristico.

Il Sicilia DOP Rosso nel bicchiere evidenzia un colore rosso rubino brillante; i profumi rivelano note marcate di frutti rossi e lievi sensazioni di sottobosco; al gusto è un vino asciutto, leggermente tannico, dotato di corpo medio e giusta persistenza.

Il Sicilia DOP Rosso Riserva presenta un colore rosso rubino tendente al granato con l'invecchiamento, al naso è intenso e fruttato, al gusto è armonico e corposo dal secco all'abboccato. Viene sottoposto a un periodo di invecchiamento minimo di due anni, a decorrere dal primo novembre successivo all'anno di produzione delle uve.

Il Sicilia DOP Rosato risulta all'esame visivo di colore da rosa tenue a rosato più o meno intenso, talvolta con sfumature ramate; all'olfatto si offre con note fruttate, fini e persistenti al tempo stesso; la degustazione ne evidenzia le caratteristiche fruttate che ben si fondono con un corpo di discreta struttura e una buona vena acida.

Il Sicilia DOP Spumante Bianco Metodo Charmat si contraddistingue per un giallo paglierino brillante sul quale si innesta un perlage fine e persistente; l'esame olfattivo evidenzia note di frutta

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	71 of 118

bianca e di lieviti; al gusto risulta armonico, fresco, con una spina acida che conduce al finale di buona persistenza.

Il Sicilia DOP Spumante Bianco Metodo Classico ha un colore giallo paglierino più o meno intenso con spuma fine e persistente; al naso evidenzia un bouquet ampio e gentile, di buona persistenza; al palato si presenta fresco e armonico, di buona struttura con un gusto che varia da brut nature a extra dry.

Il Sicilia DOP Spumante Rosé Metodo Charmat si offre nel calice con un colore rosa brillante; il bouquet denota un buon equilibrio tra frutta e note floreali in un insieme delicato; all'assaggio risulta fresco, armonico, con un gusto pulito e deciso e un finale persistente.

Il Sicilia DOP Spumante Rosé Metodo Classico ha un colore rosa più o meno intenso con un perlage fine e persistente; al naso si apre con un ampio bouquet fine e gentile; al palato risulta fresco, con una buona struttura e sapore che varia da brut nature a extra dry.

Il Sicilia DOP Vendemmia Tardiva Bianco cromaticamente vira dal giallo paglierino al dorato più intenso; al naso segnala ricordi di frutta fresca ma anche di mandorle, con toni di pasticceria fresca; la degustazione evidenzia morbidezza, con un equilibrio avvolgente e un finale assai persistente.

Il Sicilia DOP Vendemmia Tardiva Rosso si presenta con un rosso rubino lucido e brillante, che tende al granato con il passare del tempo; trama olfattiva persistente, con frutta rossa; in bocca se ne apprezza la struttura vellutata e l'armonia.

Il Sicilia DOP Passito Bianco ha un colore che varia dal giallo paglierino al dorato; al naso è delicato e persistente; al palato si presenta armonico, con un sapore che varia dal secco al dolce.

Il Sicilia DOP Passito Rosso è di colore rosso rubino, tendente al granato con l'invecchiamento; all'olfatto è caratteristico, delicato con un finale persistente; la degustazione evidenzia un sapore armonico che varia dal secco al dolce.

L'elaborazione per la produzione dei vini Sicilia DOP Spumante, nelle varie tipologie, deve essere effettuata con il metodo della fermentazione naturale in bottiglia (metodo Classico) o in autoclave (metodo Charmat).

Le tipologie Sicilia DOP Vendemmia Tardiva Bianca e Sicilia DOP Vendemmia Tardiva Rossa devono provenire da uve che abbiano subito un appassimento sulla pianta tale da raggiungere un titolo alcolico naturale minimo di 15% per il rosso e 13% per il bianco.

### 5.3 TUTELA DELLE RISORSE GENETICHE ANIMALI E VEGETALI DEL TERRITORIO SICILIANO

La Regione Sicilia nell'ambito delle politiche di sviluppo, promozione e salvaguardia degli agroecosistemi e delle produzioni di qualità, favorisce e promuove la tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario, forestale e zootecnico del territorio regionale, relativamente a specie, razze, varietà, popolazioni, cultivar, ecotipi e cloni per i quali esistano interessi dal punto di vista economico, scientifico, ambientale, culturale, specialmente, anche se non esclusivamente, se a rischio di erosione genetica.

La Regione, ai sensi dell'articolo 3 della legge 6 aprile 2004, n. 101 (Ratifica ed esecuzione del Trattato internazionale sulle risorse fitogenetiche per l'alimentazione e l'agricoltura del 3 novembre 2001) promuove e garantisce l'utilizzazione collettiva del patrimonio di razze e varietà locali ovvero delle risorse genetiche autoctone, attraverso la Rete di conservazione e salvaguardia delle risorse genetiche autoctone di cui all'articolo 8.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	72 of 118

La Regione assume iniziative dirette e favorisce iniziative pubbliche e private volte alla conservazione, tutela e valorizzazione delle varietà e razze locali di interesse agrario, con particolare riguardo per quelle a rischio di erosione.

Per il tramite dell'Assessorato regionale delle risorse agricole e alimentari, la Regione attua appositi programmi d'intervento, stabilisce e incentiva le attività e le iniziative di cui all'articolo 11, ne determina i criteri e le modalità di attuazione.

La più recente 18 novembre 2013, n. 19 "Tutela e valorizzazione delle risorse genetiche 'Born in Sicily' per l'agricoltura e l'alimentazione ha l'obiettivo di tutelare le risorse genetiche autoctone di interesse agrario, forestale e zootecnico del territorio regionale, relativamente a specie, razze, varietà, popolazioni, cultivar, ecotipi e cloni per i quali esistano interessi dal punto di vista economico, scientifico, ambientale, culturale, specialmente, anche se non esclusivamente, se a rischio di erosione genetica.

Per quanto riguarda gli Ogm: "Fini della presente legge non possono essere considerate in alcun modo le risorse genetiche che derivano, direttamente o indirettamente, da attività di modificazione del corredo cromosomico attraverso tecniche di ingegneria genetica e, in generale, di biologia molecolare".

La Regione attraverso questa legge "riconosce il patrimonio di conoscenze, innovazioni e pratiche delle comunità locali rilevanti per la conservazione e la valorizzazione delle diversità biologiche presenti nel territorio, ne promuove una più vasta applicazione anche con il consenso dei detentori di tale patrimonio".

In particolare, si avvieranno studi e censimento della biodiversità animale e vegetale di razze e varietà locali di interesse agrario. Si favoriranno iniziative, pubbliche o private, tendenti a preservare e ricostituire le risorse genetiche, a diffonderne la conoscenza, il rispetto, l'uso e a valorizzarne i prodotti. Iniziative saranno avviate direttamente dalla Regione.

Verranno avviate le procedure per l'iscrizione delle risorse regionali nei sistemi di certificazione nazionale e verrà potenziato il sistema vivaistico regionale cominciando dalla conservazione delle fonti primarie. In questo contesto sarà favorita ogni forma di aggregazione tra i produttori anche attraverso agevolazioni e vantaggi nell'accesso a formule di sostegno alla produzione e alla promozione, ma anche la collaborazione con enti locali, amministrazioni comunali, organismi territoriali.

Al fine di consentire la tutela delle varietà e razze locali, è istituito il **Repertorio volontario regionale delle risorse genetiche**, suddiviso in sezione animale e vegetale, al quale sono iscritti razze, varietà, popolazioni, ecotipi e cloni di interesse regionale.

La sezione animale del Repertorio è disciplinata in coordinamento con la normativa nazionale vigente relativa ai libri genealogici o registri anagrafici istituiti per le singole razze.

La sezione vegetale del Repertorio tiene conto di quanto previsto dalla normativa vigente in materia di registri nazionali per i comparti arboreo e sementiero.

Il Repertorio è organizzato secondo criteri e caratteristiche che consentano l'omogeneità e la confrontabilità con analoghi strumenti esistenti a livello nazionale e internazionale. A tal fine sono adottati i parametri stabiliti dalle Linee guida per la conservazione in situ, on farm ed ex situ della biodiversità vegetale, zootecnica e microbica di interesse agrario, approvate dal Ministero delle Politiche agricole, alimentari e forestali e pubblicate nella Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana 24 luglio 2012, n. 171.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	73 of 118

E' stata nominata una Commissione tecnico-scientifica che ha il compito di esprimere parere sull'iscrizione e la cancellazione delle varietà locali nel Repertorio volontario regionale, esprimere parere sulle linee di intervento della Regione, determinare i criteri per l'individuazione degli Agricoltori custodi. La commissione è composta da esperti della Regione e del mondo scientifico e accademico e da rappresentanti del mondo agricolo.

Per quanto riguarda la conservazione è prevista sia "in situ" (cioè direttamente nei terreni coltivati) che "ex situ" (cioè in altri luoghi) e viene istituita la Rete di conservazione e salvaguardia delle risorse genetiche autoctone. La Rete si collega ed interagisce con la rete nazionale ed in particolare con il Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura (C.R.A.) quale soggetto di coordinamento a livello nazionale fra il Ministero delle Politiche agricole, alimentari e forestali (MIPAF) e le regioni. Gli enti pubblici che hanno avuto accesso a finanziamenti mirati alla costituzione di Centri pubblici di conservazione della biodiversità attraverso misure relative alla programmazione comunitaria per gli anni 2000/2006, 2007/2013 e successivi hanno l'obbligo di aderire alla Rete.

Viene individuata la figura dell'Agricoltore custode che provvede alla conservazione in azienda, in situ, on farm e/o ex situ, delle risorse genetiche iscritte nel Repertorio volontario regionale.

Fanno parte di diritto dell'elenco degli Agricoltori custodi gli agricoltori che hanno avuto accesso alla Misura 214/2 azione B del Piano di sviluppo rurale Sicilia 2007/2013 e che, pertanto, mantengono campi di conservazione dell'agrobiodiversità di interesse agrario.

Tutti sono impegnati nelle attività di riproduzione e moltiplicazione di materiale genetico attenendosi alle normative in materia fitosanitaria e di qualità del materiale da propagazione.

#### **5.4 I PRODOTTI E I PROCESSI PRODUTTIVI AGROALIMENTARI E FORESTALI DI QUALITÀ NEL PANORAMA LOCALE DELL'AMBITO DI INTERVENTO**

Dall'analisi dell'area di intervento si evidenzia come l'uso del suolo prevalente sia quello a seminativo non irriguo, con netta prevalenza delle coltivazioni cerealicole e foraggere.

Le coltivazioni prevalenti sono quelle erbacee, insieme ad oliveti e vigneti; di minor dimensione ma presenti anche frutteti. La vegetazione spontanea (siepi, alberature, arbusteti, lembi di bosco) è limitata ai margini stradali e ai margini dei coltivi.

Si è proceduto all'esecuzione di verifiche ed approfondimenti diretti nelle aree agricole ricadenti nell'area di studio mediante specifico sopralluogo in data 8 aprile 2022. Questa fase di approfondimento, è risultata fondamentale sebbene non fosse particolarmente idoneo il periodo di esecuzione del sopralluogo, ha consentito di verificare i principali ordinamenti colturali attesi nell'area.

Nello specifico si è potuto verificare la presenza di:

- cereali autunno vernini nell'area a seminativo (grano duro);
- oliveti (specializzati e non) al confine con l'area di progetto;
- vigneti (specializzati coperti con teli) nelle vicinanze;
- frutteti (agrumeti, coltivazioni di fico d'india) nelle vicinanze;
- colture foraggere in area vasta.

L'area di progetto è caratterizzata da estese coltivazioni di cereali autunno vernini in particolare il grano duro; la superficie investita a grano duro interessa la quasi totalità degli investimenti a

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	74 of 118

cereali. Il grano duro è la specie più diffusa e fornisce produzione unitarie soddisfacenti, grazie anche al miglioramento delle tecniche colturali.

La fase di ricerca iniziale ha evidenziato la diffusione, nel comune interessato dal progetto, di produzioni DOP e IGP e l'interesse di imprese agricole inserite in tale percorso produttivo, nel corso del sopralluogo, sono stati verificati la presenza di tali realtà aziendali all'interno dell'ambito geografico di studio; la verifica ha confermato che vi sono produttori dei prodotti a Denominazione di Origine Protetta–D.O.P. o ad Indicazione Geografica Protetta–I.G.P.) potenzialmente riconducibili a tali territori.

Le produzioni effettivamente presenti nell'areale di indagine che potrebbero teoricamente giovare del regime di qualità tutelato e che si sovrappongono a quello di studio sono riconducibili a:

- **Pecorino Siciliano DOP**
- **Olio extravergine "Monti Iblei"**
- **Arancia Rossa di Sicilia IGP**
- **Carota Novella di Ispica IGP**
- **Uva da Tavola di Mazzarrone IGP**
- **Cerasuolo di Vittoria DOP**
- **Sicilia DOP**

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MW<sub>p</sub> – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	75 of 118

## 6 PIANO CULTURALE DI PROGETTO

### 6.1 PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti; in altri casi, le forti pendenze costringono a realizzare terrazzamenti anche piuttosto stretti per impiantare colture arboree. Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sesti d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

#### 6.1.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario gestire il soprassuolo realizzando una copertura erbosa che potrà essere gestita con appositi macchinari, avvalendosi ad esempio di una fresa interceppo per le lavorazioni (Figura 6.1), come già avviene nei moderni arboreti. La fresa interceppi ha la possibilità di sostituire il gruppo fresa con altri attrezzi sullo stesso telaio (dischi per il rinalzo o lo scalzo, erpice rotante, mini trincia, spollonatore). Pertanto con un'unica attrezzatura sarà possibile gestire tutte le operazioni di gestione della copertura erbosa posta al di sotto dei pannelli.

Figura 6.1: Esempio di fresatrice interceppo per le lavorazioni sulla fila (Foto: Cucchi Macchine Agricole)

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	76 of 118



#### CARATTERISTICHE TECNICHE

- Larghezza di lavoro cm 40-50-80
- Impianto idraulico indipendente con spostamento automatico cm 40
- Tastatore regolabile in altezza e sensibilità
- Profondità di lavoro variabile da 2 a 20 cm
- Sporgenza da centro trattore variabile a richiesta per lavorare in diverse larghezze di filari.

#### PUNTI DI FORZA

- Struttura particolarmente robusta
- Lavorazione in filari con ceppi ravvicinati (80 cm)
- Testa fresa con trasmissione a catena (maggiorata) in bagno d'olio e presa di forza rialzata
- Sensibilità del tastatore e delicatezza degli spostamenti

Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie.

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 40,00 cm.

#### 6.1.2 Influenza dell'ombreggiamento dei pannelli

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	77 of 118

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborate dalla Società, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

Pertanto è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo. È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

### 6.1.3 Meccanizzazione e spazi di manovra

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. L'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 10 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 4,92 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 6,10 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto).

L'impianto permette quindi di non entrare in competizione con l'uso agricolo dei terreni, poiché, in ogni tipologia di configurazione, la disposizione, le opportune geometrie fisse o mobili, l'altezza e il distanziamento sono tali da non incidere sulla normale attività agricola.

Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile.

Nella scelta del macchinario è indispensabile tenere conto della reale superficie di interfila o dell'altezza utile sottostante le strutture che sia transitabile dai mezzi agricoli e del reale spazio presente alla testa del filare per garantirne l'ottimale transito e raggio di sterzata. In particolare, in presenza di ostacoli a fine campo, quali ad esempio muri, fossi, alberature, ecc., dovrà essere posta particolare attenzione, in fase di progettazione dell'impianto agro-fotovoltaico, a garantire uno spazio sufficiente a consentire la voltata: una capezzagna, cioè, di larghezza pari almeno al raggio minimo di ingombro del veicolo. A questo proposito, per ridurre tale larghezza, è conveniente dotarsi di macchine con passi contenuti ed angoli di sterzata delle ruote direttrici elevati.

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 10,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede, su alcuni lati dell'impianto, la realizzazione di una fascia arborea perimetrale avente una larghezza di 3 m, che consente un ampio spazio di manovra.

Date le dimensioni medie (2,3 x 4 m) di un trattore standard disponibile sul mercato, è possibile quindi il suo normale utilizzo. Per le lavorazioni principali, il trattore può essere combinato con le

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	78 of 118

principali attrezzature che servono alla realizzazione delle lavorazioni quali aratro, scarificatore e ripper con dimensioni massime di circa 2,7 m, nel caso dello scarificatore.

Anche per le lavorazioni secondarie, la combinazione trattore-attrezzo è possibile con le comuni attrezzature diffuse in agricoltura, quali erpici, frese e tiller di dimensioni massime di 3 m. Per quanto concerne le macchine operatrici mosse dalla presa di potenza è opportuno, al fine di preservare l'impianto fotovoltaico da possibili danneggiamenti dovuti a proiezioni di oggetti, controllare la costante presenza ed integrità del carter e della eventuale protezione incernierata sul rotore portante gli utensili di lavoro.

Anche la semina/trapianto e la raccolta possono essere eseguite agevolmente con macchine agricole ordinarie.

#### 6.1.4 Presenza di cavidotti interrati

Particolare attenzione va prestata, in fase di progettazione e realizzazione dell'impianto, alla posa in opera di cavi elettrici interrati.

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80 cm.

Nelle aree dove i veicoli e le macchine agricole mobili sono movimentate, i cavi devono avere una protezione meccanica aggiuntiva (450 o 750 N) oppure devono essere in cavidotto con equivalente resistenza alla compressione ed essere ubicati ad una profondità di almeno 0,5 m rispetto al piano di calpestio o, se il terreno è arabile o coltivabile, ad almeno 1,0 m rispetto al piano di calpestio. Eventuali cavi aerei devono essere installati ad un'altezza di almeno 6 metri.

Gli stessi cavi dovranno essere adeguatamente segnalati con appositi cartelli e, anche nell'ottica di un'agricoltura conservativa, dovranno essere evitate lavorazioni profonde (> 40 cm). Eventuali pozzetti in calcestruzzo per canalizzazioni elettriche, per ispezioni di dispersori di terra, ecc., dovranno sporgere dal terreno di circa 40 cm ed essere ben segnalati per impedire il transito su di essi di macchine agricole. Per lo stesso motivo dovrà essere curato il taglio dell'erba intorno ai pozzetti.

#### 6.1.5 Parametri chiave per la scelta delle colture

L'installazione di pannelli fotovoltaici su un terreno ad utilizzo agricolo modifica le modalità di coltivazione principalmente per due motivi:

- riduzione della radiazione diretta a disposizione delle colture;
- limitazioni al movimento delle macchine agricole per l'ingombro delle strutture di sostegno.

Tale condizione, comunque, è già ampiamente conosciuta nella scienza delle coltivazioni, in quanto tipica delle consociazioni colturali tra specie erbacee e arboree, molto frequenti nel passato e dei sistemi agro-forestali che, per ragioni differenti, stanno diffondendosi in molti areali produttivi.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	79 of 118

La copertura totale o parziale di una coltura con pannelli fotovoltaici determina una modificazione della radiazione diretta a disposizione delle colture e, in minor misura, le altre condizioni microclimatiche (Marrou et al., 2013a).

Tale modificazione, strettamente correlata dalla densità di copertura, influenzerà la produzione delle differenti colture a seconda di una serie di aspetti, quali:

- fabbisogno di luce della coltura;
- tolleranza all'ombreggiamento;
- altezza della coltura;
- distribuzione spaziale della “canopy” della coltura;
- stagionalità dell'attività fotosintetica della coltura.

La densità di copertura, quindi, dovrà essere determinata al fine di garantire un corretto equilibrio tra efficiente produzione di energia elettrica e redditività dell'utilizzazione agricola.

Anche la struttura di sostegno della copertura fotovoltaica andrà ad interagire con le pratiche di coltivazione, risultando più o meno impattante a secondo del “layout” di disposizione della coltura in campo.

Quindi, la scelta delle possibili specie da coltivare al di sotto di coperture fotovoltaiche risulta legata a numerosi aspetti sia fisiologici della pianta, sia agronomici attinenti alle tecniche di coltivazione. La riduzione della radiazione incidente non genera sempre un effetto dannoso sulle colture che, spesso, possono adattarsi alla minore quantità di radiazione diretta intercettata, migliorando l'efficienza dell'intercettazione (Marrou et al., 2013b). La mancanza di studi specifici sulla grande maggioranza delle piante coltivate alle nostre latitudini, limita fortemente la valutazione dell'impatto della copertura fotovoltaica sulla produttività delle colture. Tuttavia, le specie ad elevata esigenza di radiazione sono sicuramente poco adatte alla coltivazione sotto una copertura fotovoltaica.

Da considerare inoltre che un'opportuna regolazione della pendenza dei pannelli durante la stagione colturale potrebbe garantire l'ottimizzazione della coesistenza del pannello solare sopra la coltura agraria (Dupraz et al., 2011). La copertura fotovoltaica potrebbe anche proteggere le colture da fenomeni climatici avversi (grandine, gelo, forti piogge) e, nei periodi di maggiore radiazione, una protezione data dal pannello può anche ridurre il verificarsi dello stress idrico, per la riduzione della evapo-traspirazione delle colture.

Alcuni studi, condotti in Germania, hanno riportato una prima valutazione del comportamento di differenti colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa. Di seguito viene descritta una sintetica classificazione delle colture in base alla loro tolleranza alla copertura da parte di pannelli fotovoltaici (Oberfell, 2013):

- **colture non adatte:** piante con un elevato fabbisogno di luce, come ad es. frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole, cavolo rosso, cavolo cappuccio, miglio, zucca. In queste colture anche modeste densità di copertura determinano una forte riduzione della resa;
- **colture poco adatte:** cavolfiore, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa;
- **colture adatte:** segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanella, porro, sedano, finocchio, tabacco. Per queste specie un'ombreggiatura moderata non ha quasi alcun effetto sulle rese;
- **colture mediamente adatte:** cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine;

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	80 of 118

- **colture molto adatte:** colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative (patata, luppolo, spinaci, insalata, fave, agrumi).

La suddivisione sopra riportata andrà comunque verificata con prove sperimentali di coltivazione negli sazi liberti tra i pannelli. Prove che saranno condotte nella prima fase di sperimentazione dell'impianto agrovoltaico.

Anche la stagionalità di crescita delle piante è un aspetto di rilevante importanza, dato che l'entità della radiazione luminosa è strettamente legata alla stagione. In primavera e in estate, nel centro Italia, l'entità della radiazione luminosa media giornaliera è circa 2,7 volte quella misurata in autunno e 2,2 volte quella invernale (poliennio 1989-2020). Colture a sviluppo primaverile-estivo con moderate esigenze di radiazione sono quelle che meglio si adattano alla coltivazione sotto una parziale copertura fotovoltaica.

## 6.2 CARATTERIZZAZIONE AGRONOMICA DEL SITO E SCELTA DELLE COLTURE PRATICABILI

Come evidenziato dalla documentazione fotografica realizzata durante il sopralluogo del 08/04/2022 è stato possibile evidenziare le coltivazioni praticate nell'area di intervento.

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e sulle aree esterne.

Di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili, definendo un piano colturale suddiviso in due fasi, rispettivamente nella prima fase - per i primi quattro anni dal completamento dell'impianto - e nella seconda fase, una volta che sarà ultimata la sperimentazione.

### 6.2.1 Valutazione delle colture praticabili tra le interfile

Per una corretta valutazione delle possibili colture idonee alle superfici disponibili nel sito in oggetto, si sono valutati una serie di parametri e variabili che influenzerebbero la crescita della tipologia di piante da impiantare. In tale contesto occorre orientarsi verso piante ad elevato grado di meccanizzazione, per cui le colture ortive intensive e/o floreali sono state scartate perchè poco adatte per la coltivazione tra le interfile dell'impianto fotovoltaico per i seguenti motivi:

- necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;
- richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- hanno un fabbisogno idrico elevato;
- la gestione della difesa fitosanitaria è molto complessa.

Da una prima analisi delle colture praticate nell'area di intervento e nelle aree circostanti ci si è orientati verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area).

#### Fase 1 (sperimentale – durata 4 anni):

- Leguminose da foraggio (medica)
- Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli e nelle interfile del vigneto;
- Piante aromatiche e officinali (origano, timo, lavanda, rosmarino, menta)
- Vite da vino (coltivazione di filari vitati nelle interfile dei pannelli).
- Coltivazione dell'olivo nelle fasce di mitigazione attorno all'impianto

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	81 of 118

Fase 2 (a regime):

- a) Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli e nelle interfile del vigneto;
- b) Piante aromatiche e officinali (origano, timo, lavanda, rosmarino, menta)
- c) Vite da vino (coltivazione di filari vitati nelle interfile dei pannelli).
- d) Coltivazione dell'olivo nelle fasce di mitigazione attorno all'impianto

La scelta delle colture praticabili in associazione all'impianto fotovoltaico ha tenuto in considerazione diversi aspetti legati all'ambiente agrario e alle caratteristiche tecniche e dimensionali dei pannelli fotovoltaici tra cui:

- disamina delle coltivazioni prevalenti praticate nell'area di progetto e limitrofe;
- necessità di meccanizzazione delle principali operazioni colturali;
- giacitura e natura dei terreni oggetto di intervento;
- caratteristiche pedologiche dei terreni;
- presenza o meno di colture di pregio già praticate nell'area vasta di progetto;
- dimensioni e ingombri dei pannelli fotovoltaici (altezza min: 0,50 m - altezza max: 4,57 m - rispetto al piano di campagna);
- possibilità di reperire in loco aziende strutturate in grado di gestire le coltivazioni proposte;
- qualità e tipicità delle produzioni agricole;
- presenza di una filiera produttiva e commerciale;
- redditività e sostenibilità ambientale;

Alla luce delle caratteristiche del paesaggio agrario e delle caratteristiche pedologiche rilevate nell'area di intervento, è stata fatta una disamina delle potenziali colture agricole praticabili considerando anche tutta la varietà delle produzioni agricole erbacee tipiche della Regione Sicilia e in particolare nell'area di Caltagirone (CT).

#### 6.2.2 Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli e nelle interfile del vigneto

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

Le cover crops, letteralmente "colture di copertura", sono anche definite catch crops, cioè "colture da cattura", a seconda se nell'intento la Società proponente prevale l'idea di proteggere il terreno dall'erosione o evitare la perdita di nutrienti per lisciviazione.

Se al di sotto dei pannelli, si lascia il terreno nudo ci potrebbero essere problemi di erosione superficiale; inoltre lo sviluppo delle specie infestanti potrebbe influenzare negativamente lo sviluppo di alcune colture. Si è quindi pensato di seminare al di sotto della proiezione dei pannelli delle specie erbacee in grado di garantire una copertura uniforme al di sotto dei pannelli e di essere facilmente gestite con interventi di sfalcio o di lavorazione superficiale.

Una cover crop è anche definita una "coltura da sovescio", cioè una coltura destinata a essere interrata, che non dà origine a una produzione. Al termine del suo ciclo non sempre la cover crop è

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	82 of 118

interrata e per questo il termine “sovescio” è poco calzante. La vegetazione, infatti, può essere trinciata meccanicamente con i comuni trinciastocchi o con un roller crimper.

Queste motivazioni hanno indotto molte Regioni a inserire la pratica del sovescio (nell’ambito di azioni rivolte ad aziende con gestione convenzionale del terreno) o delle cover crops (in azioni dedicate all’agricoltura conservativa) fra le prescrizioni delle misure agroambientali. Le colture di copertura possono inoltre contribuire a soddisfare i vincoli previsti dal greening.

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

Ad esempio, la coltivazione tra filari con essenze da cover crops (manto erboso spontaneo) è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa “non rinnovabile” e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori.

La coltivazione del manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche sotto l’impianto fotovoltaico o tra le interfile dell’impianto stesso; anzi, la coltivazione tra le interfile è meno condizionata da alcuni fattori (come ad esempio non vi è la competizione idrica-nutrizionale con l’albero) e potrebbe avere uno sviluppo ideale.

L’inerbimento sotto i pannelli di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell’anno (e non tutto l’anno), considerato che ci sono condizioni di carenza idrica prolungata e non è raccomandabile installare un sistema di irrigazione all’interno dell’impianto fotovoltaico. Pertanto, quando le risorse idriche nel corso dell’anno si affievoliranno ed inizierà un fisiologico disseccamento, si provvederà alla rimozione del manto erboso.

L’inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione e con specie particolarmente resistenti a condizioni di ombreggiamento prolungato.

### Scelta delle specie

La specie va scelta a seconda dell’azione che si vuole privilegiare e della stagione. Le *Poacee* (o graminacee) hanno una forte capacità di intercettare i composti azotati, sono dotate inoltre di un apparato radicale superficiale, fascicolato, di norma molto esteso, con buona capacità antierosiva.

Le Leguminose incrementano la dotazione di azoto del terreno, forniscono sostanza organica di più rapida decomposizione grazie proprio al maggior contenuto di azoto, sono, per contro, meno efficaci nell’azione di cattura dei nitrati liberati nel suolo. Il loro apparato radicale, fittonante, lavora bene il suolo anche in profondità. Per questo vengono spesso utilizzate nella gestione conservativa del terreno.

Le *Brassicacee* (o crucifere) possono aiutare a contenere lo sviluppo di nematodi (ed altri patogeni edafici) in quanto nella loro decomposizione liberano iso-tiocianato. In questo caso, se si vuole massimizzare l’azione biocida, è necessario ricorrere però all’interramento superficiale dell’intera pianta (15-20 cm), secondo la tecnica del sovescio.

Fra le altre specie ricordiamo la *Phacelia*, appartenente alla famiglia delle *Boraginaceae*, molto usata per il suo rapido sviluppo, l’azione di cattura e perché pianta mellifera, forte produttrice di nettare, prerogativa comune anche alle leguminose.

Conveniente è anche l’uso di miscugli, perché consente di mediare fra le azioni svolte dalle diverse specie. In questo caso però non è facile tarare le seminatrici o le macchine utilizzate per la semina.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	83 of 118

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

In particolare si descrivono i seguenti aspetti positivi della presenza di cover crops:

- COVER CROPS: AZIONE SULLA SOSTANZA ORGANICA Le colture di copertura apportano sostanza organica, contribuendo in tal modo ad invertire la tendenza verso una progressiva depauperazione di questa risorsa. Ciò genera un miglioramento della fertilità del suolo ascrivibile allo stimolo dell'attività microbiologica e all'incremento di humus nel suolo. L'humus, ricordiamo, ha elevatissime capacità di scambio cationico, superiori a quelle della migliore argilla. Le cover crops, inoltre, assorbono gli elementi nutritivi concentrandoli nella zona di terreno più esplorata dalla coltura principale.
- AZIONE SULLA BIODIVERSITÀ Utilizzare cover crops contribuisce alla lotta nei confronti di alcuni temuti parassiti delle colture (ad esempio i nematodi, attraverso l'impiego di vegetali con funzioni "biocide"), può fornire un'integrazione alimentare agli allevamenti (di api, con specie mellifere, o di erbivori, con specie idonee al pascolamento), favorire lo sviluppo di una fauna utile (con specie idonee a ospitare e alimentare sirfidi e coleotteri utili), contribuire all'instaurarsi di condizioni che favoriscano l'omeostasi o, più in generale, a incrementare la biodiversità del territorio. Inoltre, in frutteti e vigneti, con l'intento di attirare insetti pronubi, indispensabili per l'allegagione dei fruttiferi e quindi per la produzione, si può ricorrere a interfilari alterni alla coltivazione di Phacelia, brassicacee e leguminose, cioè di specie produttrici di nettare.
- COVER CROPS: AZIONE SULLE INFESTANTI: non trascurabile, per le aziende biologiche o quelle soggette a disciplinari che prevedono la lotta integrata, anche la funzione di controllo sullo sviluppo delle infestanti, in genere basata sulla competizione. Infatti, le cover crops sono caratterizzate da una rapida crescita e una buona aggressività che consente di intercettare la radiazione solare e competere per l'acqua e i nutrienti con le infestanti. Alcune specie, come la Segale, producono inoltre sostanze allelopatiche che contribuiscono a ridurre la presenza delle infestanti anche nelle settimane successive alla loro devitalizzazione. Queste, infatti, sono sostanze che possono ostacolare non solo lo sviluppo delle radici ma anche la germinazione stessa delle infestanti. La ricerca non ha ancora definito una tecnica agronomica precisa; le prime indicazioni evidenziano come la capacità anti-germinello di queste sostanze si manifesti meglio quando le cover crops non sono interrate o sono solo miscelate nei primi centimetri di suolo. Inoltre, è più efficace sulle specie a seme piccolo e la durata di questo effetto non supera le tre – quattro settimane dalla devitalizzazione della cover crop.

La copertura con manto erboso al di sotto dei pannelli non è sicuramente da vedersi come una coltura "da reddito", ma è una pratica che permetterà di mantenere la fertilità del suolo dove verrà installato l'impianto fotovoltaico.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	84 of 118

### 6.2.3 Leguminose da foraggio

Nella rotazione colturale prevista all'interno dell'impianto agrifotovoltaico si è optato di praticare anche una coltura da foraggio, in considerazione della presenza di allevamenti di bovini e ovicaprini nelle aree circostanti a quella di intervento.

La coltura scelta a questo scopo è la Medica che presenta delle ottime caratteristiche di adattabilità alle varie condizioni ambientali e in Italia viene inserita negli avvicendamenti colturali per la produzione di foraggio fresco o da essiccare.

#### 6.2.3.1 Medica (*Medicago sativa* L.)

L'erba medica è stata chiamata la "regina delle foraggere", definizione certamente meritata. Si è generalmente d'accordo nel ritenere l'Asia Sud occidentale come il più probabile centro di origine dell'erba medica e la sua coltivazione come pianta da foraggio può essere fatta risalire ad oltre 2000 anni fa.

Figura 6.2 - La pianta della medica



#### Caratteri botanici

L'erba medica coltivata appartiene alle specie *Medicago sativa* e *M. media* della tribù Trifolieae. La *medicago media*, da taluni considerata anziché una specie a sé stante una forma della *M. sativa*, è derivata dall'incrocio spontaneo di questa con la *M. falcata*.

Erba medica comune (*Medicago sativa*) è una specie originaria degli altopiani iraniani, cioè dall'antica Media; è una pianta erbacea vivace che potrebbe vivere fino a 10-15 anni in ambienti adatti, ma che in genere in coltura vive molto meno (3-4 anni) a causa di svariate avversità. Il seme è piccolo (1000 semi pesano 2 g circa), reniforme, di colore giallo verdognolo; una certa percentuale di semi (8-10% e talvolta anche di più) sono duri ma vanno considerati come normalmente germinabili. Dal seme spunta una radice fittonante che penetra rapidamente nel terreno e giunge di solito a superare di molto il metro.

La pianta di erba medica è costituita da numerosi steli eretti alti 0,80-1 m, che si sviluppano dal cespo dopo la raccolta degli steli precedenti. Questa del rapido ributto che rigenera la vegetazione dopo ogni taglio è una delle più importanti e apprezzate caratteristiche di questa foraggiera.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	85 of 118

Le foglie sono trifogliate; le foglioline sono allungate e denticolate nel terzo superiore del loro margine; le foglioline costituiscono circa il 45% del peso dell'intera pianta e sono le parti più nutrienti. I fiori dell'erba medica comune si formano in numero di 10-20 su piccoli racemi ascellari e sono di colore azzurro-violaceo. Il frutto è un legume a spirale, che di solito contiene da 2 a 8 semi. La Medicago sativa è pianta moderatamente resistente al freddo, in quanto manifesta la tendenza a continuare a vegetare anche durante l'autunno, così rimanendo esposta al danno delle successive basse temperature. È invece molto resistente al caldo e al secco. Erba medica variegata (Medicago media o M. varia). E' molto affine all'erba medica comune: ne differisce solo per avere subito l'incrocio spontaneo con la Medicago falcata. È questa un'erba medica selvatica, originaria della Siberia occidentale, diffusa in tutta l'Europa e l'Asia, caratterizzata da radici fascicolate, foglie strette, fiori gialli, legumi a forma di falce. È pianta molto resistente al freddo in quanto in autunno, sotto l'azione dei giorni corti, arresta ogni attività vegetativa: è questo "letargo" invernale che conferisce alle piante la loro resistenza al freddo. Peraltro la resistenza al caldo e al secco è limitata. L'erba medica variegata è così detta perché l'apporto genetico della M. falcata produce sul colore di fondo azzurro-violetto dei fiori, delle sfumature di tono verdastro, bluastro, giallastro o addirittura brunastro.

#### Esigenze ambientali e tecnica colturale

La duplice origine geografica e genetica della medica fanno sì che questa pianta sia coltivata entro un'ampia fascia di latitudine. Negli ambienti caldi e aridi del bacino del Mediterraneo le popolazioni coltivate di erba medica sono riferibili a M. sativa pura; nelle zone dell'Italia centro-settentrionale e, soprattutto, nell'Europa centrale, dove ai fini della sopravvivenza acquista importanza la resistenza al freddo, le erbe mediche coltivate sono del tipo "variegato".

L'erba medica è una forte consumatrice d'acqua: ne consuma 700-800 litri per formare un chilogrammo di sostanza secca; nonostante ciò è la foraggera più resistente alla siccità grazie al suo apparato radicale capace di scendere a grande profondità, purché non trovi ostacoli. L'erba medica teme moltissimo l'eccesso di umidità nel terreno, per la persistenza del medicaio è fondamentale la buona sistemazione idraulica dei terreni. Il terreno più confacente alla medica è quello di medio impasto e quello argilloso di buona struttura, profondo, in modo da non ostacolare l'approfondimento delle radici. Nei confronti del pH l'erba medica non tollera l'acidità.

#### Posto nell'avvicendamento

In passato il medicaio era mantenuto per un numero non predeterminato di anni e tenuto fuori rotazione. Attualmente la norma è di utilizzare il prato per 3-4 anni, inserendolo in rotazione. L'erba medica è stata sempre considerata una coltura grande miglioratrice che di norma segue e precede il frumento, entrando in rotazioni di durata e tipo diverso. L'unica incompatibilità dell'erba medica quanto a successione colturale è verso se stessa.

#### Consociazione

Le consociazioni permanenti dell'erba medica con graminacee foraggere perenni (erba mazzolina, avena altissima, festuca arundinacea) hanno una certa diffusione in altri Paesi, minima in Italia. Con la consociazione con graminacee si realizza qualche vantaggio (fienagione e insilamento più facile), ma si ha l'inconveniente di ridurre la quantità, assoluta e percentuale, di proteine

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	86 of 118

producibili.

### Preparazione del terreno

Nel caso di semina in bucatura, ossia di tra semina dell'erba medica nel frumento, nessuna speciale lavorazione preparatoria è richiesta.

Nel caso di semina specializzata è quanto mai opportuno un lavoro profondo, da rinnovo, per favorire l'approfondimento radicale. Questo lavoro va fatto presto nell'estate, per poter aver il tempo di realizzare quello stato di perfetto affinamento superficiale che la piccolezza del seme rende indispensabile perché le semine abbiano buon esito.

Nel caso di disponibilità di impianto d'irrigazione a pioggia, una tecnica che dà buoni risultati è quella di seminare il medicaio in estate sulle stoppie del frumento sottoposte solo alla "lavorazione minima" cioè ad un erpicatura superficiale.

### Concimazione

La concimazione di fondo per il medicaio si basa sul fosforo, del quale le leguminose sono oltremodo esigenti; l'azoto non è importante data l'azotofissazione; il potassio in genere è abbondante nei terreni e nelle regioni dove la medica è diffusa. È opportuno che il concime fosforico, e quello potassico eventuale, sia dato prima della semina o, meglio ancora, prima dell'aratura. In modo da arricchire di fosforo gli strati profondi nei quali opererà l'apparato radicale.

Il letame sarebbe utilissimo al medicaio per il miglioramento delle proprietà fisiche del terreno, alle quali la medica è assai sensibile.

### Semina

L'erba medica può essere seminata:

- 1 All'uscita dell'inverno dal momento in cui la temperatura raggiunge i 5-6 °C;
- 2 In fine estate perché le piantine possano raggiungere un buono sviluppo epigeo (4-5 foglie) e radicale (almeno 50 mm) all'arrivo dei freddi; infatti le piantine di erba medica quando sono molto giovani non resistono al freddo.

La semina di fine inverno (febbraio-marzo) è quella più praticata nel caso non si disponga di possibilità irrigue; potendo fare una o due irrigazioni ausiliarie, per assicurare l'emergenza, la semina estiva è senz'altro la più razionale. La semina può essere fatta con diverse modalità:

1. In bucatura in mezzo a un cereale;
2. Semina in purezza su terreno nudo, per lo più primaverile;
3. Semina in purezza in estate dopo un cereale, con irrigazione ausiliaria. La semina può farsi a spaglio, interrando il seme con una leggerissima erpicatura, o con la seminatrice del frumento, a file distanti 0,14-0,16 m. è della massima importanza curare che l'interramento dei semi non sia eccessiva: 20-30 mm è la profondità massima a cui si possono deporre i semi perché essi siano in condizioni di nascere.

Per avere le 350-400 piante a metro quadro che si considera il popolamento iniziale migliore di un medicaio è da ritenere che curando la perfezione del letto di semina e della semina risultati

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MW<sub>p</sub> – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	87 of 118

pienamente soddisfacenti possano essere conseguiti con quantità di seme non superiori a 15-20 Kg/ha. In molti casi la rullatura può risultare utile per favorire le nascite.

#### Cure colturali

La concimazione fosfatica e fosfo-potassica in copertura del medicaio, anche se è una pratica corrente, non è molto razionale data la scarsa mobilità di questi elementi, come è stato detto P e K dovrebbero essere stati dati tutti prima della semina.

#### Controllo delle infestanti

Nell'anno d'impianto le infestazioni più comuni del prato di erba medica sono dicotiledoni annuali (Stellaria, Capsella, Sinapsi, chenopodium, Amaranthus ecc.), oppure monocotiledoni annuali (Digitaria, Setaria, Echinochloa). In seguito fanno la comparsa dicotiledoni poliennali come Taraxacum, Rumex, Plantago, o monocotiledoni come Alopecurus, avena selvatica, loiessa, Agropyron repens: anche se non prive di un certo valore foraggero, sono comunque da considerare infestanti della ben altrimenti pregiata erba medica. Molto temibile poi è la cuscuta che può causare estesi diradamenti a macchia d'olio. Il mantenimento in purezza del prato di erba medica è garanzia sia di longevità del prato sia di qualità del foraggio, che è massima solo nel caso di medicaio puro.

#### Irrigazione

Limitati sono i casi di erba medica irrigua, preferendosi destinare l'acqua a colture più reattive a questo mezzo tecnico, come quelle da rinnovo, le ortensi o, tra le foraggere, gli erbai primaverili-estivi ed estivi. Solo nelle estreme regioni meridionali a clima eccessivamente asciutto e caldo, l'irrigazione è necessaria e costituisce condizione indispensabile per ottenere produzione costante ed elevata.

#### Varietà e utilizzazione

La coltura plurisecolare dell'erba medica in ambienti variamente caratterizzati dal punto di vista podologico, climatico e fitosanitario e l'impiego ripetuto dal seme ottenuto in loco aveva col tempo determinato la formazione di ecotipi, dotati di caratteristiche assai apprezzabili di adattamento e di produttività.

Recentemente sono state costituite, seguendo metodi di selezione diversi, varietà migliorate, che presentano particolari pregi di produttività, di resistenza alle avversità, di durata, di rapidità di ributto dopo i tagli. Dal 2000 il commercio di semi di erba medica è limitato alle varietà selezionate, con esclusione degli ecotipi.

Nell'anno di semina la produzione è scarsa. La piena produttività si raggiunge nell'anno successivo alla semina, al 3° anno la produzione comincia a declinare per progressivo diradamento. Al momento in cui si scende sotto le 100 piante a metro quadro il medicaio deve essere rotto perché la sua resa è compromessa.

Nel corso dell'anno il medicaio fornisce il suo prodotto, l'erba, in parecchi tagli: da un minimo di 2, nel caso di clima e terreno aridi, a 4-5 in condizione irrigua o di notevole freschezza; casi limite si

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	88 of 118

hanno nelle colture irrigue delle zone subtropicali (oasi dei deserti) dove il medicaio, vegetando tutto l'anno, dà fino a 10-12 tagli di erba molto giovane.

Lo stadio vegetativo ottimale per il taglio è a fioritura iniziata da qualche giorno. L'erba medica viene impiegata nel foraggiamento verde o affienata, l'insilamento è poco diffuso. Il pascolamento dell'erba medica è da fare con prudenza perché l'erba giovane può provocare agli animali ruminanti il meteorismo, sindrome patologica anche mortale che consiste nell'abnorme gonfiore del rumine.

La fienagione è piuttosto delicata, specialmente al primo taglio in cui l'erba è grossolana per la presenza delle infestanti, e la stagione poco propizia per piovosità, umidità dell'aria e del terreno e scarsa radiazione solare.

La resa media annua di fieno del prato di erba medica può giungere fino a 13 t/ha, in condizioni più normali le rese si aggirano su 8-10 t/ha. Un fieno di erba medica di ottima qualità ha un contenuto di protidi grezzi del 18-22% (su s.s.); il valore nutritivo è di circa 0,6 U.F. per Kg di s.s. La raccolta del fieno va fatta con moltissima cura per evitare che manipolando il foraggio troppo secco si perdano le foglie, che sono la parte più pregiata.

#### 6.2.4 Piante aromatiche e officinali

##### 6.2.4.1 *Lavanda, rosmarino e menta*

Dal punto di vista produttivo e di mercato alcune colture che potranno essere praticate nelle interfile dell'impianto fotovoltaico sono quelle delle piante aromatiche ed officinali. Significativo è infatti la redditività di alcune specie officinali rispetto alle più comuni colture.

La coltivazione delle piante officinali è un fatto abbastanza recente e in fase di espansione. Sicuramente la produzione in pieno campo di piante da derivati, risale a non più di un secolo fa.

La coltivazione delle piante officinali non si presta ad una descrizione agronomica univoca, con i criteri dell'economia classica (erbacee da pieno campo, legnose, frutticole, ecc.). Ha tuttavia molte similitudini con la coltivazione delle orticole in pieno campo, quindi un sistema di cultura abbastanza intensivo, che prevede impianto, cure colturali frequenti e uno o più raccolti durante il ciclo di sviluppo della coltura durante la stagione produttiva. Più raramente la coltivazione delle piante officinali è simile al ciclo colturale tipico di cereali o i foraggi, in cui semina e raccolto sono le uniche pratiche salienti. Infine, ci sono specie legnose, arbustive, arboree o altre perenni che sono coltivate in sistemi non intensivi e che sono difficili da inquadrare nella sistematica agronomica tradizionale (ad es. ginkgo, biancospino, rosmarino, genziana, ecc.).

Da alcuni tecnici la coltivazione di piante officinali è assimilata ad un "ibrido" fra la coltura ortiva da pieno campo, per l'intensità della coltivazione, e la vite, per la necessità di una tecnologia di post raccolta indispensabile, sia per la stabilizzazione del prodotto primario, sia per la successiva valorizzazione nel mercato.

Le piante sono raccolte in campo verdi, in fioritura, o alla maturazione delle parti, e comunque, salvo alcuni e rari casi, si tratta di prodotto che contiene percentuali variabili di acqua di vegetazione e per cui non conservabile e non trasportabile, se non su breve raggio. La raccolta può avvenire a mano o a macchina a seconda del tipo di coltura e delle caratteristiche dell'azienda. Una volta raccolto, il materiale tal quale ha una vita breve, da poche ore a massimo mezza

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	89 of 118

giornata, e necessita di immediata lavorazione o stabilizzazione. La raccolta è fatta con falciatrici, falcia raccogliatrici, mietilegatrici e simili. La macchina più efficiente e idonea, specie per estensioni almeno superiori a 5 ettari, è la raccogliatrice per spinaci. Più raramente sono state sviluppate macchine ad hoc, come la macchina da camomilla (esiste un prototipo italiano ed il resto sono di fabbricazione estera) o per la lavanda (di fabbricazione francese o bulgara). Le radici sono raccolte con macchine derivate dalla coltivazione delle bietole o delle patate.

Nel piano agronomico da praticare nell'impianto agrovoltaico si propongono quattro diverse specie officinali, particolarmente utilizzate in ambito industriale, ovvero la lavanda, il rosmarino, la menta e la salvia cui solo le prime tre saranno coltivate nella prima fase sperimentale. In particolare, le prime due, molto diffuse nell'areale europeo e mediterraneo, sono piante poliennali caratterizzate da un portamento arbustivo, mentre la menta, peraltro anch'essa poliennale, è una coltura erbacea stolonifera.

### **Coltivazione della Lavanda**

Si tratta di una pianta perenne, piuttosto bassa, che può essere utilizzata anche per molti anni (fino a 12-15); in natura cresce spontaneamente in luoghi declivi, su terreni pietrosi, calcarei, con piena insolazione. In Italia la lavanda è spontanea in diverse regioni, ma è particolarmente diffusa in Piemonte, Liguria, Toscana, Lazio, Campania, Basilicata e Calabria.

La coltura viene anche coltivata con successo da diversi anni, fino ad un'altitudine di 800 m s.l.m., anche se i migliori risultati si ottengono intorno ai 300 m. Oggi la coltura della lavanda è stata quasi del tutto soppiantata da quella del lavandino (ibrido di *L. officinalis* x *L. latifolia*), che fornisce una resa in essenza lievemente inferiore, ma è una pianta più rustica e più produttiva.

Si moltiplica facilmente per seme e per talee di un anno, che vengono in genere asportate dal tronco con una linguetta del legno più vecchio.

La lavanda (o il lavandino) presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencato:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

La coltivazione della lavanda è relativamente semplice. Tuttavia, è di fondamentale importanza la scelta del terreno, che deve essere asciutto, magro, argilloso e ricco di calcio.

I ristagni d'acqua sono dannosi: occorre perciò fare particolare attenzione alla presenza di ristagni o a fuoriuscite d'acqua sotterranea, pertanto, della parte centrale dell'appezzamento, si prevede di risolvere con drenaggi, fossi e scoline. È buona norma, visto che le scoline non precludono alcuna lavorazione agricola, prevedere saltuarie opere di regimazione delle acque superficiali rapportate al grado di pendenza del terreno.

Per questo motivo, oltre al fatto della ridotta diffusione nel Lazio anche se in fase di espansione, si procederà con una **fase sperimentale**, in modo da riscontrare al meglio il comportamento della coltura posta nelle interfile dei pannelli. Successivamente, in caso di esito positivo, si estenderà la coltivazione su superfici maggiori dell'impianto.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	90 of 118

### Impianto

La sperimentazione sarà effettuata con piantine di un anno acquistate da vivai certificati; l'impianto verrà effettuato con trapiantatrice meccanica, analoga a quella che si impiega per le ortive o in viticoltura (Figura 6.3). La lavanda sarà disposta con un sesto di m 0,80 x 1,40. Questo schema consentirà di ottenere quattro file per ogni interfila di pannelli, lasciando che le piante non si limitino in dimensioni, il tutto senza la necessità di utilizzare trattrici speciali a ruote strette, usate di solito in orticoltura. La densità d'impianto è tra le 8.000 e le 12.000 piante per ettaro a seconda della distanza tra le file (da 1,4 a 2,2 m) e sulla fila (0,5 m). La qualità delle piante è essenziale nella prevenzione delle malattie (malattia da fitoplasma di Stolbur, moscerino, cocciniglie). L'impianto di lavandino dura mediamente 10 anni e il primo raccolto si ha dopo 18 mesi. L'impianto può essere fatto utilizzando 2 tipi di piante: piante "radice nuda" a fine inverno (marzo-aprile) e piante in mini-zolle che vengono piantate tra maggio-giugno o in autunno.

Nel primo anno le piante saranno potate, per impedire che fioriscano e per favorire l'irrobustimento del fusto; già dal secondo-terzo anno dovrebbero raggiungere un'altezza e un diametro compresi tra i m 0,60 e i m 1,50.

Figura 6.3: Esempio di trapianto di piantine di lavanda.



### Fertilizzazione

Le rotazioni delle colture sono molto importanti nella gestione della coltura sia, nella prevenzione delle malattie sia nella gestione delle infestanti.

L'ideale sarebbe fare 2 anni di legumi, 1 cereale e poi l'impianto. Anche un contributo di 10-15 tonnellate di compost (o letame) durante l'aratura prima della messa a dimora costituisce un buon punto di partenza.

A regime (dopo il primo anno) si possono somministrare 50 unità di ciascun componente principale. Esiste una vasta gamma di fertilizzanti organici e dovrai scegliere la formula più equilibrata possibile.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	91 of 118

### Irrigazione

E' opportuno irrigare dopo l'impianto per favorire l'attecchimento, altrimenti non è necessaria se non in casi particolari.

### Raccolta

La raccolta è meccanizzata e si possono usare diverse tecniche, qui di seguito vediamo una metodologia di raccolta.

A causa della delicatezza delle parti di interesse, la raccolta è senza dubbio l'operazione più delicata per queste colture, che devono essere manipolate il meno possibile. Le macchine impiegate allo scopo risultano essere quasi sempre non dedicate, semmai soggette a qualche specifico adattamento.

Per la raccolta di lavanda e rosmarino si fa ricorso a falciatrici portate o falciatrinziacaricatrici, queste ultime anche semoventi. La principale differenza tra le due versioni è ovviamente la capacità di lavoro, che è in funzione del numero di file della testata, da due a cinque. La raccolta viene realizzata con bracci/aspi che "cingono" la fila, sollevando e convogliando gli steli della pianta, che vengono poi recisi dagli organi falcianti (lame o dischi). Il materiale prelevato viene poi eventualmente trinciato (in funzione della destinazione finale) e poi convogliato nella tramoggia a bordo macchina.

La menta è invece raccolta con macchine del tutto simili a quelle per gli ortaggi a foglia, ovvero dotate di barra falciante che recide lo stelo della pianta ad un'altezza di 15-20 cm da terra, in modo da non compromettere la capacità di ricaccio. Il materiale viene indirizzato su un nastro trasportatore, che lo convoglia nella tramoggia posteriore. Per la movimentazione del materiale, è da preferire un nastro in gomma, poiché la menta risulta essere molto delicata e soggetta a danni da manipolazione.

La raccolta della lavanda sarà effettuata tramite una raccogliitrice trainata in asse con la trattrice, dal funzionamento molto semplice e dimensioni relativamente contenute (Figura 6.4).

Figura 6.4: Raccogliitrice meccanica di lavanda trainata e relative specifiche tecniche (Foto: Bonino S.a.s.)



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	92 of 118

Per quanto l'impianto abbia una durata fisiologica di oltre dieci anni, superati gli otto anni di produzione si procederà alla sua estirpazione ed all'impianto di nuove piantine.

La lavanda si presta ad essere trasformata anche in azienda agricola, e tali trasformazioni determinano un reddito aggiuntivo all'azienda, ma richiedono maggior manodopera. Va considerato che la trasformazione della lavanda non è da considerare un'attività di nicchia, perché l'industria dei cosmetici e dei profumi (a cui la lavanda si può collegare), in Italia e nel mondo, è tra le più floride, paragonabile all'industria alimentare. Inoltre il mercato dei prodotti (convenzionali e biologici) per uso cosmetico, negli ultimi anni, vede crescita rilevanti: produrre lavanda (sia in biologico che in convenzionale) è diventato estremamente più redditizio e fa bene all'ambiente.

I motivi per avviare una coltivazione di lavanda sono quindi molteplici:

- Pianta ornamentale. Con i suoi splendidi fiori viola profuma e abbellisce l'ambiente
- Attrae insetti utili. Con la sua fioritura nell'orto attira le api, insetti preziosi per l'impollinazione.
- Proprietà officinali. La lavanda è anche una pianta officinale con proprietà positive per il benessere.
- Aromatica utile in cucina. Seppur poco usata nelle ricette la pianta ha anche interessanti applicazioni culinarie.
- Impiego dei fiori secchi. I suoi fiori essiccati possono formare ghirlande o essere utilizzati per profumare la biancheria
- Il miele di lavanda. Per chi fa apicoltura la lavanda si rivela anche ottima come pianta mellifera, da cui ottenere un miele molto pregiato.

### **Coltivazione del Rosmarino**

Il rosmarino, *Rosmarinus officinalis*, è una pianta erbacea perenne della famiglia delle Lamiacee originaria dell'Europa orientale cresce ora spontanea nell'area mediterranea nelle zone litoranee, prevalentemente nella macchia mediterranea, dal livello del mare fino alla zone collinari, ma si è acclimatata anche nella zona dei laghi prealpini e nella Pianura Padana.

Il rosmarino è una pianta erbacea che si sviluppa in modo spontaneo come un arbusto lungo la fascia costiera mediterranea. La pianta ha un fusto legnoso di colore marrone chiaro, che si sviluppa a cespuglio con rametti laterali prostrati verso il basso e quelli interni ascendenti, molto ramificati, e iniziano a svilupparsi con rami pelosi di colore grigio-verde.

Se si analizzano la lavanda ed il rosmarino, notiamo delle similitudini nella loro coltivazione. L'impianto viene rinnovato ogni 8-12 anni; si tratta di specie rustiche, con buona resistenza alla siccità e scarse esigenze nutritive. Prediligono suoli ben areati e mal sopportano i ristagni idrici.

### **Preparazione del terreno**

La prima operazione colturale della coltivazione de rosmarino è costituita dalla lavorazione principale del terreno che consiste in un'aratura alla profondità di circa 40 centimetri senza interrare letame; la zollosità grossolana lasciata dall'aratura è ridotta con successive erpicature via via più leggere al fine di non rovinare lo strato strutturato superficiale. Le lavorazioni sono pertanto le stesse realizzate per la lavanda.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	93 of 118

### Semina

Il seme di rosmarino germina facilmente, per cui è possibile eseguire la semina diretta in pieno; il sesto di impianto è condizionato dal numero di tagli che si intendono effettuare durante la stagione vegetativa e, di conseguenza, dall'accrescimento previsto della pianta tra uno sfalcio e l'altro, in genere si considera un sesto di 1,5-2 metri tra le file e di 1-1,2 metri sulla fila e la chioma di una singola pianta di rosmarino può arrivare ad avere prima del taglio diametri fino a 0,7-1,0 metri, per cui è opportuno distanziare adeguatamente le piante per ridurre la competizione, garantendo una crescita ottimale.

### Cure colturali ed irrigazione

Se necessario, è possibile correggere il pH del terreno con un ammendante in fase di pre-impianto per tutte le tre colture considerate. Per massimizzare la produzione, per la lavanda ed il rosmarino è opportuno prevedere una concimazione (organica o minerale) nei mesi di aprile-maggio, cioè circa un paio di mesi prima della fioritura. Sebbene tutte e tre le specie siano abbastanza rustiche e resistenti alla siccità, è opportuno predisporre per la stagione calda un sistema di micro-irrigazione "di soccorso" (eventuale) con gocciolatori o nebulizzatori, per massimizzare l'efficacia degli interventi riducendo i consumi idrici. Per il tipico uso in ambito farmaceutico e cosmetico, le piante officinali di fatto non vengono sottoposte a trattamenti fitosanitari. Il diserbo è effettuato solo meccanicamente, con periodiche sarchiature interfila, per le specie il cui sesto di impianto lo permette.

### Raccolta e conservazione

Per la raccolta di lavanda e rosmarino si fa ricorso a falciatrici portate o falciatrici caricatrici, queste ultime anche semoventi. La principale differenza tra le due versioni è ovviamente la capacità di lavoro, che è in funzione del numero di file della testata, da due a cinque. La raccolta viene realizzata con bracci/aspi che "cingono" la fila, sollevando e convogliando gli steli della pianta, che vengono poi recisi dagli organi falcianti (lame o dischi). Il materiale prelevato viene poi eventualmente trinciato (in funzione della destinazione finale) e poi convogliato nella tramoggia a bordo macchina.

### Coltivazione della Menta

#### Caratteristiche botaniche ed ambiente di coltivazione

La menta, *mentha*, è un genere di pianta dicotiledine della famiglia delle Lamiaceae

La menta è una pianta erbacea perenne, di odore forte, aromatico che presenta delle radici secondarie da rizoma, il quale può essere strisciante; il rizoma è fibroso e ramificato, da cui si dipartono stoloni superficiali, striscianti, dai quali si sviluppano fusti quadrangolari, eretti e ramificati che presentano sfumature di viola-verde.

La Menta piperita è un ibrido naturale tra la *mentha viridis* (o Menta spicata) e la *mentha aquatica*. Nell'ambito delle specie più diffuse, quella che normalmente viene coltivata è la menta *officinalis*, della quale si distinguono due forme:

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	94 of 118

- menta officinalis rubescens, nota con il nome “Italo Mitcham” o “Menta nera” con foglie verde scuro e fiori roseo-violacei;
- menta officinalis pallescens, nota con il nome “Menta bianca” o “Menta piemontese” con foglie di color verde più chiaro e fiori bianchi (cfr. Figura 6.5).

Figura 6.5 - Immagini della menta officinalis rubens (A) e della menta officinalis pallescens (B)



La *Menta officinalis rubescens* più conosciuta come menta nera è quella più comunemente coltivata, poiché si adatta a una grande varietà di ambienti, anche se la menta officinalis pallescens (menta bianca) contiene un maggior quantitativo di olio essenziale ed ha quindi un aroma più intenso e penetrante; tuttavia, l’olio essenziale di menta che si ottiene è di qualità inferiore per il più basso tenore in mentolo.

Tuttavia, vi sono molte specie di menta officinale con proprietà simili, ma tra tutte la mentha piperita è quella di qualità migliore, con maggior contenuto di mentolo nell’estrazione dell’olio essenziale e del tutto innocua; complessivamente sono state classificate circa 20 specie di menta differenti che si ibridano facilmente tra di loro e che si suddividono in sottospecie, varietà e forme. In totale il numero di piante di menta di specie, varietà e forme è stimato a circa 600.

La pianta di menta più coltivata è la menta piperascens malinvaud, nota comunemente con il nome “menta selvatica” o “menta giapponese”, è una specie sub-tropicale che trova più larga diffusione nel commercio mondiale erboristico, questa varietà. è nativa della Cina, ma è ampiamente coltivata anche in America, India, Giappone, Australia e Africa.

Operazioni colturali per la coltivazione della pianta

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	95 of 118

La menta è una pianta rustica che riesce ad adattarsi e prosperare nei terreni più svariati ed ai climi più diversi e nonostante riesca a vegetare in varie condizioni, raggiunge la miglior produzione, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, in terreni profondi, freschi, molto sciolti, molto fertili e con climi non troppo caldi ed aridi nei periodi estivi né troppo freddi nel periodo invernale ed il suo ciclo produttivo si può assimilare a qualsiasi produzione erbacea da pieno campo come il medicaio o il prato stabile.

#### *Lavorazione del terreno*

Per quanto riguarda la lavorazione del terreno si dovrà tener conto che l'impianto di menta potrà durare dai due ai tre anni di massima produzione e la coltura è spesso inserita in una normale rotazione quinquennale e pertanto richiede solo un'aratura di media profondità ed una fresatura superficiale prima del trapianto (cfr. Figura 6.6).

Figura 6.6: Immagini di aratura del terreno (A-B) e di successiva lavorazione complementare (C)



La pianta viene in genere seminata in un vivaio e l'epoca di trapianto più usata, è l'autunno (ottobre) con talee di in buona fase vegetativa, ma spesso si esegue in alternativa un trapianto primaverile (maggio) con talee radicate, in fase vegetativa avanzata.

La lavanda può nascere in due modi o dal piccolo seme o tramite moltiplicazione per talea, si precisa tuttavia che propagare la lavanda dal seme non è molto semplice: si tratta di un seme che chiede condizioni particolari per germinare, in quanto ha dei semi difficili nella germogliazione, per questo motivo si consiglia di evitare la coltura da seme e comprare una piantina già formata oppure riprodurla per talea. Il seme è molto piccolo e ha una bassa germinabilità, di conseguenza se si decide di seminare è importante abbondare, mettendo più semi necessari; il periodo più corretto per la semina in vivaio è l'inizio della primavera, quindi tra marzo e aprile, in modo da poter trapiantare a maggio la piantina definitivamente formata in pieno campo.

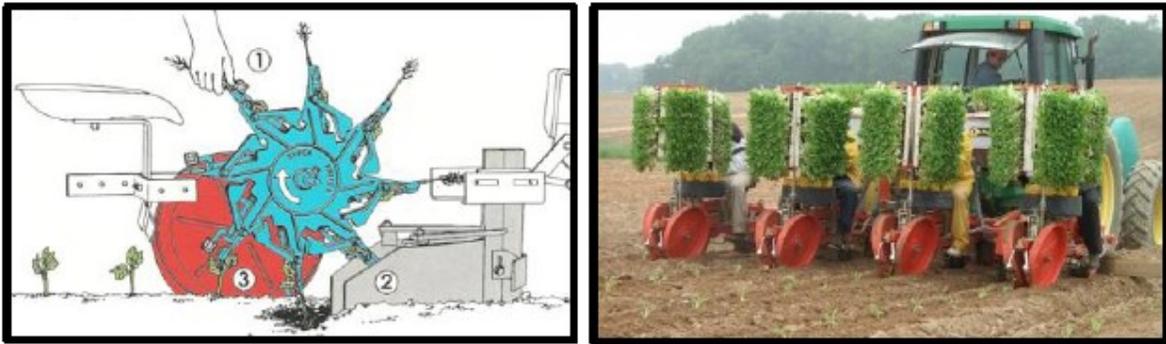
La propagazione per talea è una tecnica che consente di riprodurre la pianta a partire dal ramo di una pianta madre, conviene farla in primavera, indicativamente nel mese di aprile; la lavanda è molto semplice da far attecchire in talea: il ramo da scegliere deve essere lungo almeno 10 cm e con minimo tre foglie (meglio 5), scelto tra quelli laterali senza fiori.

La menta subisce fortemente la crisi del trapianto con entrambe le tecniche di allevamento, il trapianto di norma è eseguito con macchine agevolatrici simili a quelle che si usano per il trapianto

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	96 of 118

degli ortaggi, con piantine a radice nuda e richiede anche una concimazione di fondo di tipo azotato (cfr. Figura 6.7).

Figura 6.7: Immagine di trapianto con sistema semi-automatico



I sestri di impianto sono simili ad ortaggi di piano campo con distanza sulle file di 30-40 cm tra le file e di 10-15 sulla fila; l'impianto della menta non richiede particolari cure colturali se non delle sarchiature all'inizio del primo anno e delle scerbature manuali durante il rimanente periodo.

Per questa operazione può essere consigliata una recente macchina innovativa che rileva la presenza delle infestanti con le barre ottiche interamente realizzate dal costruttore; il principio di funzionamento prevede che la barra ottica rilevi la presenza della piantina sfruttando la particolare reazione della fonte luminosa (infrarosso) che comanda il moto dell'organo che elimina la piantina; in particolare si precisa che ciascun gruppo è dotato di una barra ottica a infrarossi, capace di identificare, durante l'avanzamento, la presenza o meno delle piante messe a coltivazione, e di una coppia di braccetti (azionati idraulicamente) alle cui estremità sono installate lame interagenti che operano a profondità regolabile e che sono in grado di eliminare erbe infestanti sino ad un centimetro di distanza dalla piantina coltivata; l'interazione macchina/operatore viene gestita da un pannello Touch Screen mediante il quale è possibile impostare i parametri di lavorazione e monitorare la lavorazione stessa (cfr. Figura 6.8).

Figura 6.8: Immagine della sarchiatrice funzionante a raggi infrarossi



#### Raccolta ed essiccazione delle foglie

La fase finale del ciclo produttivo potrà essere effettuata con normali attrezzature simili a quelle per la fienagione e nel caso si usino carri falcia-caricatori si potrà procedere immediatamente all'essiccatore, con l'unica precauzione di evitare che l'erba di menta sia coperta di rugiada.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	97 of 118

Una volta raccolta la pianta si può procedere all'essiccazione o tramite un processo naturale di esposizione ai raggi solari o tramite celle di essiccazione.

Nell'essiccazione naturale eseguita su grigliati, il prodotto viene steso in strati molto alti (15-20 cm) e rigrato frequentemente fino alla completa essiccazione; si precisa che per la menta è necessaria che la pianta sia trasferita all'ombra e che sia essiccata con sola aria fresca che, ventilando, asporti l'acqua in uscita dalla pianta.

Le celle di essiccazione consistono in strutture chiuse all'interno delle quali circola dell'aria a temperatura ed umidità controllate e possono essere costituite da stanzoni o piccoli edifici in lamiera coibentata, nelle quali l'aria calda viene introdotta tramite la ventilazione forzata su griglie di tubi alettati all'interno dei quali scorre del vapore o del liquido diatermico a temperatura controllata.

#### 6.2.4.2 Timo e Origano - Famiglia Labiatae

##### **Coltivazione del Timo (*Thymus vulgaris* L.)**

Il timo è un piccolo arbusto perenne, originario delle zone occidentali del bacino del Mediterraneo; in Italia cresce spontaneo nelle regioni occidentali, fino al Lazio, dove è possibile trovarlo su prati aridi fino alla bassa montagna.

La pianta è alta fino a 40 cm, ramificata, con rami inferiori ascendenti che spesso radicano; presenta foglie lanceolate a margine intero, revolute e di colore verde cenerino, lunghe 5-8 mm; i piccoli fiori hanno corolla rosea o biancastra e fioriscono in maggio-giugno. Tutta la pianta emana un odore aromatico gradevole.

Allo stato spontaneo esiste il *Thymus serpyllum* L., pianta erbacea a fusti striscianti, radicanti, con foglie ellittiche e fiori simili al timo comune, ma con profumo più debole. Altre specie importanti sono il *T. capitatus*, il *T. albus*, il *T. citriodorus* e altri.

Figura 6.9: Immagine della pianta del Timo (*Thymus vulgaris* L.)



##### **Terreno e ambiente**

Il timo si adatta facilmente a tutti i tipi di terreno, anche se predilige i terreni calcarei e leggeri, ben soleggiati; sopporta male i terreni pesanti e mal drenati, sui quali sopravvive pochi anni.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	98 of 118

Non tollera inverni umidi e freddi; sopporta male le temperature prolungate al disotto dei -15°C e le escursioni termiche molto elevate all’inizio della primavera, con minime molto al disotto dello zero.

### Propagazione

Il timo viene coltivato per 4-6 anni ma esistono impianti di 10 anni ancora produttivi. Le piante troppo vecchie sopportano male i tagli alla base del fusto, soprattutto se questo taglio non è stato effettuato periodicamente una volta all’anno.

Il timo si moltiplica per talea in primavera inoltrata o in agosto. La moltiplicazione permette di ovviare al fenomeno della disgiunzione dei caratteri, soprattutto se si parte da un’unica pianta madre, e di ottenere impianti perfettamente uniformi come sviluppo vegetativo e tempo di fioritura.

Le talee, lunghe 6-10 cm, si prelevano da piante sane, di età compresa fra i 2 e i 4 anni, con buon vigore vegetativo.

La tecnica più diffusa è la riproduzione mediante l’impiego del seme, inoltre, se si dispone di seme geneticamente uniforme, la semina è preferibile alla talea e si effettua in semenzali tra giugno e inizio agosto, mentre il trapianto delle piantine in pieno campo verrà effettuato nel periodo autunnale o all’inizio della primavera successiva.

Nei mesi primaverili è possibile eseguire la semina in pieno campo avendo cura di non interrare troppo il seme; in questo caso è necessario disporre di un buon letto di semina con terreno ben affinato. Se la semina in campo avviene oltre la metà di aprile e in un periodo di siccità, saranno necessarie alcune irrigazioni fino a quando le piantine non siano alte almeno 5-6 cm. La semina in campo permette di ridurre le spese di messa a dimora e di avere comunque una buona germinabilità e poche fallanze, in quanto il seme di timo germina molto bene (oltre l’80%).

Spesso è necessario intervenire per diradare le piantine troppo fitte e fare interventi manuali di lotta alle infestanti per proteggere le piantine ancora troppo piccole.

Per 1-2 metri quadrati di semenzaio si impiega un grammo di seme, e circa 60 m<sup>2</sup> sono sufficienti per impiantare un ettaro di timo; il tempo di germinazione oscilla fra i 15 e i 20 giorni e frequenti irrigazioni facilitano le germinazioni. Il seme, soprattutto se è dell’annata, può essere seminato in semenzaio senza essere interrato e coperto da una rete ombreggiante. In questo modo la germinazione può avvenire anche solo in 5-7 giorni.

### Sesti d’impianto

I sesti di impianto da adottare sono di 50-70 cm fra le file e di 20-30 cm sulla fila. Negli impianti per la produzione del seme sarà bene adottare densità minori al fine di aumentare la fertilità dei fiori; grandi densità di piante, infatti, portano a un aumento della sterilità dei fiori maschili.

### Cure colturali

Fra le cure colturali da eseguire, le sarchiature sono le principali. Il timo, grazie al suo rigoglio vegetativo, riesce a contenere le infestazioni delle erbacce, a eccezione dei primi due anni di coltivazione.

### Fertilizzazione

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	99 of 118

All'impianto sarà bene apportare 300-400 q/ettaro di letame da interrare con l'aratura. Si potranno poi apportare anche 50-60 kg/ettaro di azoto, fosforo e potassio. Negli anni successivi basteranno 50 kg di azoto in primavera. Il timo viene comunque considerato una pianta poco esigente in fatto di concimazione.

### Raccolta e resa

La raccolta si esegue sfalciando le piante in piena fioritura per la distillazione e all'inizio della fioritura per uso erboristico. Lo sfalcio della pianta dovrà essere eseguito a qualche centimetro da terra (3-5 cm), per evitare che un taglio troppo basso comprometta il ricaccio e uno troppo alto porti a perdite di prodotto. Normalmente si esegue un solo sfalcio all'anno, a eccezione delle zone a clima mite, con piovosità estive, dove si riesce ad avere un secondo raccolto ad agosto-settembre, per la distillazione.

La prima fioritura del timo si ha nei mesi di maggio-giugno, la seconda dopo lo sfalcio in settembre.

La pianta richiede un periodo di tempo, dopo il taglio, sufficiente per ricacciare e accumulare sostanze di riserva allo scopo di un miglior superamento dei rigori invernali.

Il timo raggiunge il suo massimo di produzione al terzo anno di impianto, iniziando con produzioni di 40-50 q/ettaro al secondo anno di coltivazione, e arrivando fino a un massimo di 70-100 q/ettaro di pianta fresca nei successivi 3-4 anni; discende poi a 20-30 q/ettaro negli anni successivi. Si calcola nei vari anni di produzione una media di circa 60-70 q/ettaro con una resa in secco del 30-35%.

Il prodotto erboristico finito è rappresentato dalle foglie monde; tale destinazione porta a un ulteriore calo di materiale utilizzato, fino ad arrivare a un 22-24% di sole foglie sulla massa totale. Il rapporto foglie/fusti è di 1/5.

La resa in olio essenziale della pianta fresca è dello 0,5-0,8%; molto raramente si raggiunge o si supera l'1%; sul materiale secco si possono avere anche rese del 4-5%. La distillazione del prodotto secco non è molto conveniente in quanto richiede un dispendio di energia elevato per l'essiccazione del timo e di conseguenza dei costi aggiuntivi.

### Proprietà e impieghi

Il timo ha proprietà antisettiche, purifi canti, stimolanti, aromatizzanti, profumanti, digestive, carminative, diuretiche, digestive, balsamiche. Trova impiego come decotto, unitamente ad altre piante, per inalazioni per l'apparato respiratorio e per combattere le fermentazioni intestinali, come collutorio per gargarismi per disinfettare il cavo orale. Viene utilizzato dall'industria alimentare, cosmetica, farmaceutica e liquoristica. Le sue proprietà aromatiche e antisettiche ne fanno una pianta molto utile per la conservazione dei cibi.

### Avversità da conoscere

Le principali patologie riscontrate sul timo sono l'Alternaria oleracea Milb., che danneggia i frutti; la Puccinia menthae Pers., l'Aecidium thymi Fuck. e la Thyelauia microspora Apinis, che attaccano le foglie. Vi sono poi alcuni insetti minatori fogliari; le larve di un lepidottero (Tortrix pronubana Hb.) e un nematode (Meloidogyne hapla Chitwood), che danneggiano l'apparato ipogeo. I sintomi si manifestano con scarsa vigoria e ingiallimento delle parti aeree. A livello radicale si ha la comparsa di galle.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	100 of 118

### **Coltivazione dell'Origano (*Origanum vulgare L.*)**

L'Origano è una pianta erbacea perenne, originaria dell'Europa e dell'Asia occidentale, molto comune in Italia nei luoghi incolti, nei prati, nei boschi e nelle scarpate.

Presenta fusti alti fino a mezzo metro, generalmente poco ramificati, rossastri e con spigoli poco marcati.

Le foglie sono opposte con lamina ovale allungata, con margine intero o con denti appena accennati e con breve picciolo. I fiori piccolissimi sono riuniti in spicaste stretti che formano pannocchie basse, quasi a corimbo; le brattee sono obovate, spesso con margini rossicci; il calice coperto da ghiandole rosso-brune è lungo 3 mm circa, regolare con cinque denti, e la corolla è di colore bianco o rosata.

La pianta presenta fitti peli sui fusti, sui grossi nervi e sul margine delle foglie, quasi mancanti nel resto della foglia e nell'infiorescenza. La droga è costituita dalla parte epigea della pianta, raccolta in piena fioritura. L'Origano si riconosce facilmente per le infiorescenze e per le brattee.

### **Proprietà e impieghi**

L'Origano, simile al Timo per il profumo e la composizione chimica dell'olio essenziale, ha proprietà profumanti, aromatizzanti, digestive, carminative, antispasmodiche, analgesiche, diuretiche, balsamiche, stomachiche, antisettiche ed espettoranti. È impiegato nell'industria cosmetica e alimentare come aromatizzante, e in liquoristica.

Figura 6.10: Immagine della pianta del Timo (*Thymus vulgaris L.*)



### **Tecniche colturali**

#### **Terreno e Ambiente**

L'Origano si può coltivare in tutti i terreni ben areati, in posizioni soleggiate; mentre sono da escludere i terreni con ristagni idrici, troppo freddi nei mesi invernali, e quelli esposti a nord.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	101 of 118

### *Propagazione*

L'Origano si propaga per seme, per talea, per propaggine e per divisione di cespo. La semina può essere effettuata in febbraio-marzo in piccoli cassoni o in letti riscaldati in serre; le giovani piantine verranno poi messe a dimora all'inizio del mese di maggio. La semina può anche essere eseguita direttamente in campo in aprile, avendo cura di effettuare un intervento di diradamento delle piantine troppo fitte. Per il trapianto autunnale, le semine si eseguono in giugno-luglio in contenitori alveolari o in semenzai ombreggiati e un grammo di seme è sufficiente per un mq di superficie. In aprile-maggio si prelevano talee lunghe 7-8 cm dai germogli basali non fioriferi e si piantano in cassone, contenente un miscuglio di torba e sabbia in parti uguali; quando queste hanno radicato si piantano definitivamente a dimora.

La divisione di cespo è una pratica improponibile per una coltivazione a scopo industriale, ma è comunque significativa perché dà luogo a progenie del tutto identiche alla pianta da cui si è prelevato il materiale di propagazione.

### *Sesti d'impianto*

Il sesto d'impianto è composto da 60-70 cm tra le file e 20-30 cm sulla fila e la densità ottimale è di 6-8 piante a mq. Le distanze fra le file dovranno essere rapportate alle dimensioni dei piccoli macchinari disponibili in azienda e impiegati per le lavorazioni.

### *Cure colturali*

L'Origano risente molto della competizione con le specie infestanti: devono essere pertanto eseguiti alcuni interventi di sarchiatura nelle interfile e delle scerbature manuali lungo la fila. Utilissime sono le sarchiature per arieggiare il terreno e rompere la capillarità, in modo particolare nei terreni argillosi, in quanto l'Origano soffre molto di asfissia radicale nei casi di ristagno idrico. In alcuni paesi esteri vengono eseguiti interventi di diserbo chimico con l'impiego di lenacil, somministrato in preemergenza.

Le esigenze idriche della coltura sono più forti nella fase di germinazione dei semi e di affrancamento dei semenzali dopo il trapianto. Utilissimi sono gli apporti di acqua, sia con irrigazioni a pioggia sia per scorrimento dopo ogni sfalcio, di P2O5 e 60-80 unità ad ettaro di K2O. L'azoto deve essere somministrato alla ripresa vegetativa e dopo ogni sfalcio per stimolare la crescita della pianta, fosforo e potassio possono essere apportati durante la prima lavorazione primaverile.

### *Fertilizzazione*

Un impianto di Origano ha una durata variabile da un minimo di 3 anni a un massimo di 10 anni. L'apporto di sostanza organica è perciò in funzione della longevità dell'impianto stesso; mediamente si considera necessario l'apporto di 300 q/ha di letame maturo da interrarsi al momento della lavorazione principale (aratura).

Nelle coltivazioni non biologiche possono essere apportate annualmente 100-120 unità di azoto, 80-100 unità di P2O5 e 60-80 unità ad ettaro di K2O.

L'azoto deve essere somministrato alla ripresa vegetativa e dopo ogni sfalcio per stimolare la crescita della pianta, fosforo e potassio possono essere apportati durante la prima lavorazione primaverile.

### *Raccolta e resa*

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	102 of 118

Durante il primo anno di coltivazione si ottiene un unico raccolto, mentre a partire dal secondo anno vengono mediamente eseguiti due sfalci, uno a luglio e uno a settembre-ottobre. L'Origano viene tagliato in fioritura poco prima che si schiudano i fiori stessi.

La produzione di massa verde al primo anno è di 20-30 q/ha; al secondo anno entra in piena produzione e si sono riscontrate rese fino a 120-130 q/ha. Il calo di pianta fresca e secca è del 75% circa e su 100 kg di piante verdi la produzione di foglie e fiori mondi essiccati è di 15 kg.

L'essiccazione deve essere rapida e avvenire con l'impiego di essiccatoi moderni o all'ombra, in luoghi ventilati. La conservazione interessa sia le piante secche in mazzi sia le foglie private degli steli.

La resa in olio essenziale della pianta fresca è dello 0,2-0,3% e la produzione riferita a un ettaro può aggirarsi sui 25-30 kg.

#### Avversità

Nelle coltivazioni di Origano allo stato ottimale, sono solo stati riscontrati, in certe annate, attacchi di cicaline; la loro intensità non è mai stata tale da dover intervenire con trattamenti insetticidi. Sono stati riscontrati anche attacchi di fitofagi della famiglia delle *Aphidiae* (*Aphis origani*), afide nero che porta deformazioni fogliari.

#### Coltivazione della maggiorana (*Origanum majorana* L.)

La Maggiorana, originaria dell'Asia e dell'Africa, è una pianta erbacea poliennale, cespugliosa, spontanea e coltivata. Tutta la pianta emana un odore intenso e gradevolissimo.

A volte si confonde con una varietà di origano nota con il nome di "origano maggioranato". La Maggiorana ha le foglie più larghe e rotondeggianti rispetto a questa varietà di origano; il cespo è più stretto e composto, di minor altezza e di color cenerognolo-verde glauco.

I fiori piccoli, di color bianco-rosa, sono disposti in spiga. Questa pianta fiorisce in estate e il seme si raccoglie dalla pianta matura.

Figura 6.11: Immagine della pianta del Timo (*Thymus vulgaris* L.)



#### Proprietà e impieghi

La Maggiorana ha proprietà profumanti, aromatizzanti, amaro-toniche, digestive, carminative, antispasmodiche, analgesiche, diuretiche, balsamiche e stimolanti. Trova impiego nell'industria

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	103 of 118

alimentare, conserviera, liquoristica e in profumeria. È un ottimo condimento da utilizzarsi in cucina: in alcune regioni italiane viene utilizzata al posto dell'origano.

### Tecniche colturali

#### *Terreno e Ambiente*

Si adatta a tutti i tipi di terreno, prediligendo quelli sciolti e calcarei. È una pianta di tipo mediterraneo, poco resistente al freddo; esige sole e luce, sopporta bene la siccità e rifugge i terreni asfittici o troppo umidi.

#### *Propagazione*

La riproduzione con il seme è la tecnica più diffusa. È possibile, anche se poco utilizzata, la moltiplicazione per divisione di cespo. La semina si esegue in primavera in pieno campo o in inverno in semenzaio riscaldato; la semina in pieno campo si può eseguire in terreni ben affinati e sciolti, se si possiede un seme con terminabilità uniforme.

È quasi sempre preferibile il trapianto delle piantine nel periodo primaverile inoltrato, quando il pericolo delle gelate è ormai scongiurato. In semenzaio all'aperto, la semina può essere eseguita per tutto il periodo primaverile-estivo. Il peso di 1000 semi varia fra 0,15 e 0,2 g.

#### *Sesti d'impianto*

La densità ottimale è di 6-8 piante a m<sup>2</sup>. Il numero delle piante varia spesso in funzione della destinazione della coltivazione. Le piantine sono quasi sempre poste alla distanza di 50-70 cm fra le file e di 20 cm lungo la fila.

Con la semina diretta, ben difficilmente si ottengono distanze lungo la fila di 20 cm. Nonostante il maggior numero di piantine presenti, la Maggiorana dà ugualmente buone produzioni, soprattutto se la coltura è destinata per la produzione di cimetta.

#### *Cure colturali*

La Maggiorana è una piantina perenne di scarso vigore vegetativo, che fin dai primi stadi vegetativi richiede alcuni interventi per l'eliminazione delle infestanti. Nell'arco di un anno sono necessarie da 3 a 4 scerbature lungo la fila e di 2-3 sarchiate nell'interfila. Dopo il trapianto e dopo ogni raccolta è utile, per stimolare la vegetazione, provvedere a un'irrigazione.

#### *Fertilizzazione*

All'impianto della Maggiorana possono essere distribuiti 300 q/ha di letame maturo. Gli apporti dei principali elementi nutritivi saranno di 80-100 unità a ettaro di fosforo e di potassio, distribuiti all'impianto. L'apporto di azoto sarà in relazione al tipo di destinazione della coltura: per la produzione del seme possono essere necessari circa 80-90 unità di azoto, per la produzione di cimetta o per l'uso essenziero si può arrivare a 100-120 unità a ettaro, somministrato anche a più riprese: alla ripresa vegetativa, dopo ogni sfalcio e un po' prima dell'inverno.

#### Raccolta e resa

La coltivazione di Maggiorana può essere destinata alla raccolta della cimetta per uso erboristico, per la distillazione o per la produzione del seme. La raccolta della cimetta si esegue poco prima della fioritura e può essere realizzata manualmente o a macchina, tagliando la pianta a qualche cm

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	104 of 118

da terra. Al primo anno di impianto si esegue un solo sfalcio, mentre al secondo e terzo anno, quando sopravvive al freddo, si possono eseguire anche due sfalci.

La raccolta della parte epigea destinata alla distillazione avviene in piena fioritura. La resa in olio essenziale si aggira sullo 0,15-0,2% sul verde.

La produzione di massa verde ottenuta nell'arco di un anno è di 120-150 q/ha, mentre al primo anno raggiunge al massimo rese di 50 q/ha. Il calo verde secco è di 3 a 1, mentre il calo prodotto secco e foglia monda è del 45% circa.

### Avversità

La Maggiorana è spesso colpita dalle ruggini: la *Puccinia menthae* Pers. (ruggine della menta) colpisce le foglie; i picnidi e gli ecidi di colore giallastro si formano in primavera nelle parti deformate e nei rigonfiamenti dello stelo dei piccioli e delle foglie. Compaiono in seguito gli uredosori di colore bruno rossastro e in autunno i teleutosori scuri. Il microrganismo sverna come micelio nelle piante pluriennali e anche come teleutospora. Sono stati riscontrati attacchi di *Septoria organicola* Allesch. var. *majoranae* Bres da *Alternaria* spp. e alcuni marciumi radicali nelle piantine coltivate in semenzaio.

Attacchi di parassiti sono a carico di un coleottero, la *Chrysomela menthastris* Suff., e di alcuni minatori che danneggiano le foglie.

### **6.3 DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO**

Nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata la fascia arborea perimetrale, che servirà a mitigare l'impatto visivo dell'impianto stesso.

È bene considerare che le superfici indicate sono quelle che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto fotovoltaico, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter.

La prima fase di gestione dell'impianto agrovoltico sarà di tipo sperimentale per cui si realizzeranno le coltivazioni officinali scelte realizzando delle coltivazioni sperimentali suddividendo l'impianto in 2 settori. La fase sperimentale servirà a verificare la praticabilità e la riuscita delle colture scelte coltivate lungo le file dei pannelli (vedere Figura 6.14).

#### Fase 1 (sperimentale – durata 4 anni):

- a) Leguminose da foraggio (medica);
- b) Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli e nelle interfile del vigneto;
- c) Piante aromatiche e officinali (origano, maggiorana, timo, lavanda, rosmarino, menta);
- d) Vite da vino (coltivazione di filari vitati nelle interfile dei pannelli).
- e) Coltivazione dell'olivo nelle fasce di mitigazione attorno all'impianto

Nei primi 4 anni verrà compiuta una sperimentazione sulle **piante aromatiche - officinali**, come la **origano, maggiorana, timo, lavanda, rosmarino e menta** in piccole aree sperimentali, al fine di verificare la reale riuscita di tali coltivazioni tra le file dei pannelli.

La gran parte della superficie occupata dall'impianto nel primo periodo (4 anni) sarà coltivata a leguminose da foraggio (**medica**) per arricchire il terreno di sostanza organica e nutrienti. Al di

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	105 of 118

sotto della proiezione dei pannelli e nelle interfile del vigneto saranno impiantate delle **cover crops** che saranno soggette a tagli di manutenzione e sovescio.

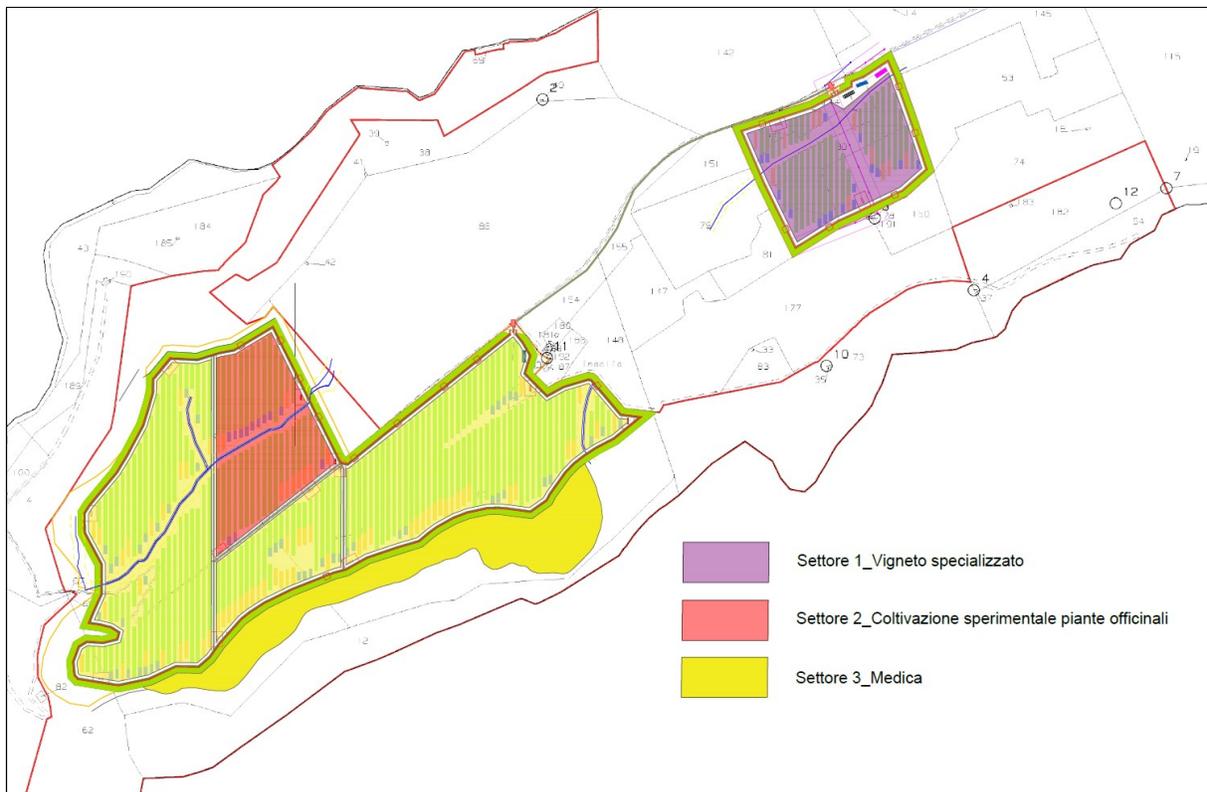
In Tabella 6.1 è riportato il quadro complessivo delle colture che saranno praticate nella prima fase sperimentale e in Figura 6.12 è descritto il piano culturale per i primi 4 anni di gestione dell'impianto agrovoltaico.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	106 of 118

Tabella 6.1 - Piano colturale definito per l'impianto agro-fotovoltaico e le aree esterne per la fase sperimentale.

FASE 1 - SPERIMENTALE			
SETTORE	COLTURA	ESTENSIONE COLTIVAZIONE INTERNA ALLA RECINZIONE (ha)	ESTENSIONE COLTIVAZIONE ESTERNA ALLA RECINZIONE (ha)
1	Vigneto specializzato	3,10	-
2	Officinali (coltivazione sperimentale)	2,57	-
3	Medica	14,62	20,3
-	Cover crops	10,23	-
-	Coltivazione dell'olivo nelle fasce di mitigazione attorno all'impianto	-	4,02
<b>TOTALE</b>		<b>30,52</b>	<b>24,32</b>

Figura 6.12 - Suddivisione delle colture nella prima fase sperimentale dell'impianto agrovoltaico.



Successivamente alla fase sperimentale si programmerà un avvicendamento colturale con le colture che vengono avvicendate sull'intera superficie disponibile di 85,23 ha (di cui 34,21 ha interni alla recinzione e 21,7 ha esterni alla recinzione impiegabili per le colture agricole) in ciascuna annata agraria al fine di fornire una produzione significativa di ciascuna coltura praticata.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	107 of 118

In funzione della riuscita delle colture sperimentate si deciderà se sviluppare un progetto agronomico indirizzato verso la coltivazione di colture aromatiche e officinali (Tabella 6.2) oppure se sviluppare la coltivazione di specie erbacee di pieno campo (quinoa, coriandolo, medica, ecc.). Nel caso si opti per le **specie officinali** campo di seguito si propone il possibile avvicendamento che potrebbe essere praticato sull'intera superficie coltivabile interna ed esterna all'impianto.

Fase 2 (coltivazioni a regime):

- a) Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli e nelle interfile del vigneto;
- b) Piante aromatiche e officinali (origano, maggiorana, timo, lavanda, rosmarino, menta)
- c) Vite da vino (coltivazione di filari vitati nelle interfile dei pannelli).
- d) Coltivazione dell'olivo nelle fasce di mitigazione attorno all'impianto.

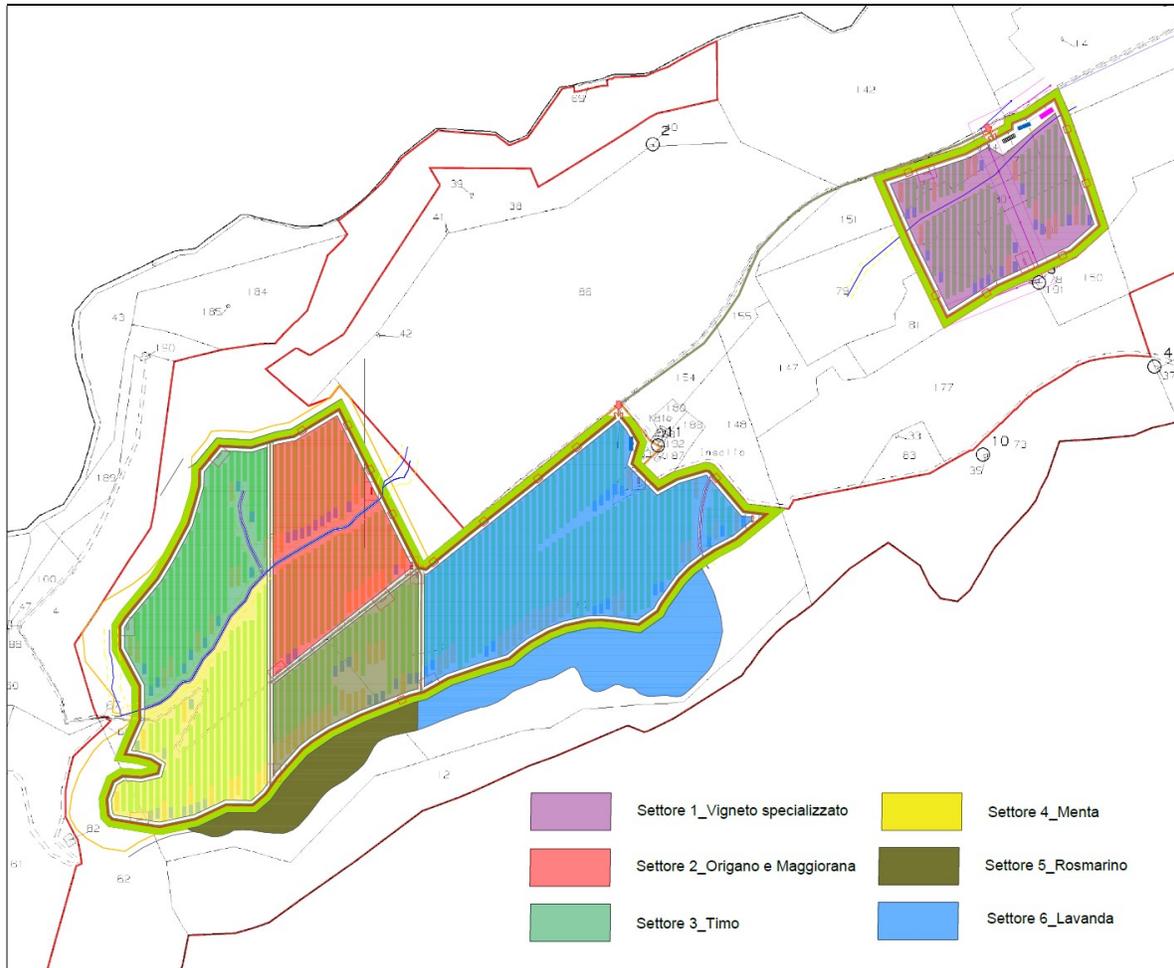
Gli avvicendamenti potranno subire modifiche in funzione della riuscita delle varie colture praticate in via sperimentale nella prima fase di funzionamento dell'impianto agrovoltico. Eventuali altre colture potranno essere prese in considerazione nella gestione dell'impianto agrovoltico.

Tabella 6.2 - Piano colturale definito per l'impianto agro-fotovoltaico e le aree esterne per la fase 2 di coltivazione con piante aromatiche ed officinali.

<b>FASE 2 – COLTIVAZIONE A REGIME</b>			
<b>SETTORE</b>	<b>COLTURA</b>	<b>ESTENSIONE COLTIVAZIONE INTERNA ALLA RECINZIONE (HA)</b>	<b>ESTENSIONE COLTIVAZIONE ESTERNA ALLA RECINZIONE (HA)</b>
1	Vigneto specializzato	3,10	-
2	Origano e Maggiorana	2,57	-
3	Timo	3,04	-
4	Menta	3,18	-
5	Rosmarino	2,23	3,46
6	Lavanda	6,15	16,84
-	Cover crops	10,23	-
-	Coltivazione dell'olivo nelle fasce di mitigazione attorno all'impianto.	-	4,02
<b>TOTALE</b>		<b>30,50</b>	<b>24,32</b>

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGROVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	108 of 118

Figura 6.13 - Suddivisione delle colture nella seconda fase dell'impianto agrovoltaico



#### 6.4 VALUTAZIONE DELL'IDONEITÀ AGRO-AMBIENTALE AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE

Nell'ambito del progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico nel Comune di Caltagirone (CT), se ne analizzano le interferenze mediante la valutazione di ricostruzione del quadro conoscitivo del sistema agricolo sia in merito alle produzioni ordinarie che a quelle di qualità; la caratterizzazione del patrimonio agroalimentare e la valutazione delle interferenze dell'opera sullo stesso.

Ai fini della caratterizzazione dell'area e per arrivare ad un giudizio di conformità formulato in ottemperanza a quanto riportato all'art.12 comma 7 del Decreto Legislativo 29/12/2003 n.387 recante le norme in materia di "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", di particolare rilievo è l'analisi dell'uso del suolo agronomico a cui la stessa è assoggettata.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	109 of 118

Dai sopralluoghi effettuati è emerso che i terreni in questione, risultano coltivati essenzialmente a cereali in rotazione con colture foraggere, e pertanto non si evidenzia una destinazione degli stessi a colture di particolare pregio che possano far presupporre l'esistenza di tutele, vincoli o contratti con la pubblica amministrazione per la valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali o della tutela di biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale dell'area stessa.

Va evidenziato che nelle particelle utilizzate dall'impianto rientrano terreni coltivati con colture arboree come gli ulivi, non considerati monumentali sulla base della normativa regionale, ma comunque soggetti a tutela dalla normativa nazionale; per gli esemplari di olivo che possono interferire con l'area impianto si prevede il loro spostamento nell'area a buffer posta a nord dell'impianto.

Nell'area vasta di progetto sono praticate colture di pregio riconosciute da specifici disciplinari di produzione quali l'**olio "DOP Monti Iblei"**, con l'impiego prevalente di cultivar pregiata di olivo autoctona, la "Tonda Iblea" e i **vini DOC Sicilia** con l'impiego di cultivar locali tra cui Nero d'Avola, Frappato, Nerello Cappuccio.

Pertanto, al fine di integrare nell'impianto in progetto una coltura tipica della zona, si è scelto di impiantare dei filari di ulivi al margine dell'impianto coniugando l'aspetto produttivo energetico con la salvaguardia delle produzioni tipiche locali. Inoltre nell'impianto più piccolo sarà impiantato un vigneto specializzato con le varietà tipiche della DOP Sicilia (Nero d'Avola, Frappato, Nerello Cappuccio).

In definitiva, relativamente alle prescrizioni imposte dal Decreto Legislativo n.387 del 29/12/2003, ed in base alle informazioni raccolte e alle colture effettivamente praticate nell'area di intervento, non si rilevano interferenze dal punto di vista agronomico derivanti dalla realizzazione dell'opera sul sistema agricolo di pregio presente nell'area vasta di progetto.

## 6.5 MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA

Dall'analisi del piano colturale e delle colture che saranno praticate nell'area di intervento si è fatta una disamina dei macchinari che saranno utilizzati per meccanizzare tutte le operazioni colturali per le seguenti tipologie colturali:

- a) Leguminose da foraggio (medica);
- b) Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli e nelle interfile del vigneto;
- c) Piante aromatiche e officinali (origano, maggiorana, timo, lavanda, rosmarino, menta);
- d) Vite da vino (coltivazione di filari vitati nelle interfile dei pannelli).
- e) Coltivazione dell'olivo nelle fasce di mitigazione attorno all'impianto

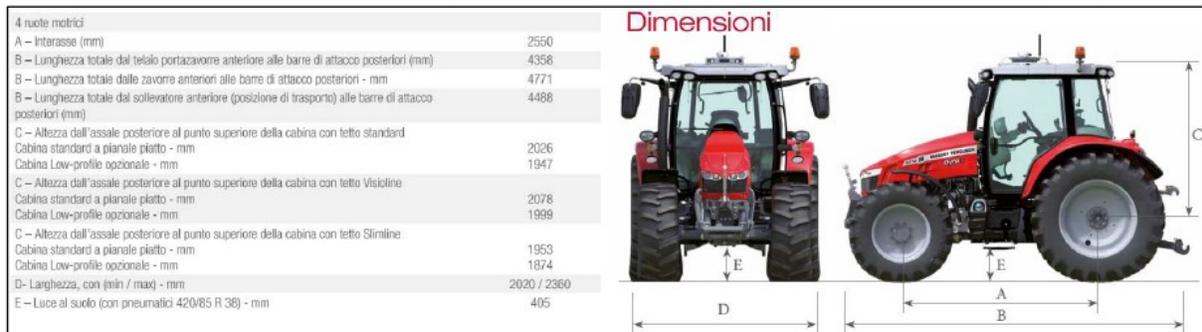
### 6.5.1 La trattrice agricola

Oltre ai mezzi meccanici specifici che dovranno essere acquisiti per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura, ed ampiamente descritti al paragrafo 7, la gestione richiede necessariamente l'impiego di una **trattrice gommata convenzionale** ed, eventualmente, anche di una **trattrice gommata da frutteto**.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	110 of 118

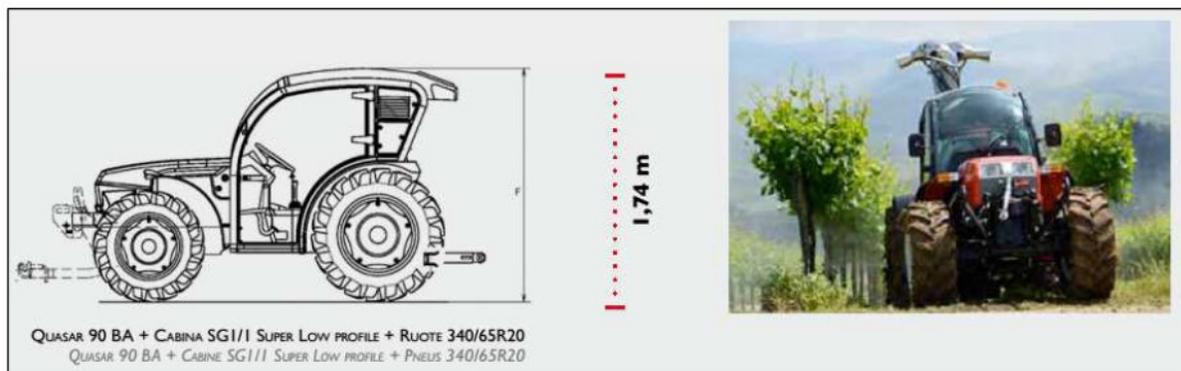
In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattrice gommata convenzionale dovrà essere di media potenza (100 kW) e con la possibilità di installare un elevatore frontale. Si faccia riferimento alla Figura 6.14 per le caratteristiche tecniche della trattrice.

Figura 6.14: Dimensioni di una trattrice gommata ideale per la gestione dell'azienda (Fonte: Massey-Ferguson)



Il trattore specifico da frutteto, rispetto alla trattrice gommata convenzionale, avrà dimensioni più contenute, indicativamente indicate nella Figura 6.15.

Figura 6.15: Dimensioni caratteristiche di un trattore da frutteto con cabina standard (in basso) e cabina ribassata (in alto) (Foto: GOLDONI)



### 6.5.2 Macchinari per colture da foraggio (medica)

Per le colture da foraggio si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falciacondizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento (Figura 6.16) e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (striscie di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciacondizionatrici con larghezza di taglio di varie dimensioni che ben si adattano alle lavorazioni tra le interfile.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	111 of 118

Figura 6.16: Esempio di falciaccondizionatrice frontale e posteriore adatta a piccoli spazi (Foto: Bellon)



Con l'utilizzo di macchinari specifici è inoltre possibile effettuare anche la gestione dell'erba (prato polifita) anche al di sotto della proiezione dei pannelli. Esistono infatti attrezzature che possono effettuare la falciatura del fieno che cresce al di sotto della proiezione dei pannelli. Con un apposito ranghinatore per argini e fossati (Figura 6.17) sarà inoltre possibile effettuare la ranghinatura dell'erba sfalcata al di sotto dei pannelli. Il **ranghinatore per argini e fossati** risolve l'annosa e faticosa rastrellatura manuale dell'erba nei fossi, nei canali e sugli argini, ma è adatto anche alle normali operazioni in piano. L'erba viene infatti spostata lateralmente e stesa per l'essiccazione, oppure posta in andana pronta per la raccolta. E' composto da un telaio portante fisso e da uno snodabile a comando idraulico, al quale è applicato l'aspo ranghinatore. Il telaio snodabile è anche munito di due ruote d'appoggio e di una catena che insieme rendono flottante l'aspo ranghinatore, permettendo di seguire in modo adeguato i dislivelli del terreno.

Figura 6.17: ranghinatore per argini e fossati risolve l'annosa e faticosa rastrellatura manuale dell'erba nei fossi, nei canali e sugli argini, ma è adatto anche alle normali operazioni in piano (Foto: Cucchi)



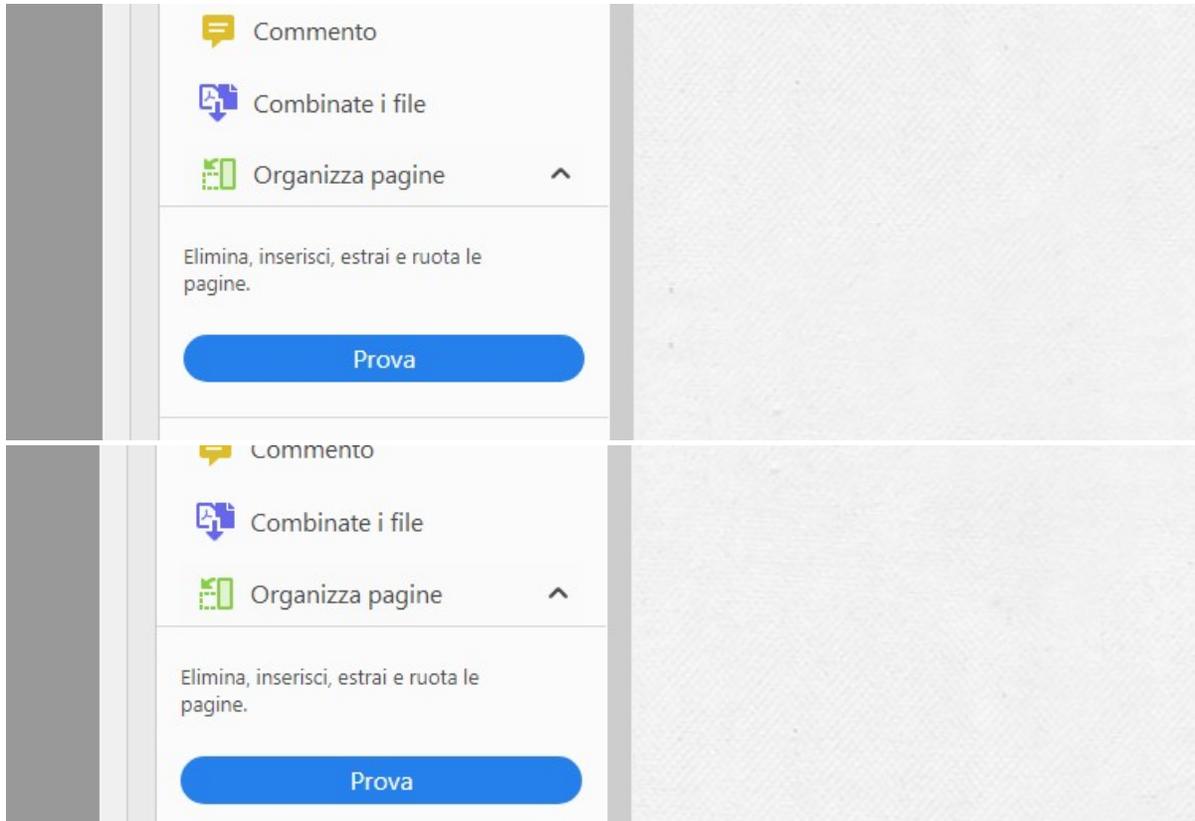
Con l'utilizzo dei giusti macchinari è quindi possibile tagliare e raccogliere il foraggio che cresce su gran parte della superficie dell'impianto agrivoltaico.

Completate quindi le operazioni di falciatura e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imbalsatura del fieno utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice a camera fissa o a camera variabile (figura 6.18).

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	112 of 118

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche ma, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

Figura 6.18 - Rotoimballatrice prodotta dalla ditta ABBRIATA e relative caratteristiche dimensionali



## 6.6 VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE SUL PATRIMONIO AGROALIMENTARE E AGROFORESTALE

L'interferenza sul patrimonio agroalimentare della zona si avrà in fase di realizzazione delle opere di progetto. Si nota comunque che non sarà previsto lo scotico dell'area di progetto di installazione pannelli e quindi l'impatto sarà ridotto notevolmente. La produzione agricola di non particolare pregio e le fasi di coltivazione previste per il grano e le foraggere, riducono anche in questo caso l'impatto, in quanto la coltivazione sarà realizzata in maniera integrata con la produzione di energia.

In termini quantitativi di occupazione del suolo il parco fotovoltaico prevede l'interessamento di una **superficie totale** catastale di **85 ha** circa e di una **superficie recintata di 34 ha**. Le strutture trackers saranno poste a un'altezza minima di 0,50 metri da terra e un'altezza massima di circa

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	113 of 118

4,57 metri da terra e la cui proiezione sul terreno è complessivamente pari a circa **12 ha**. L'area netta rimanente agricola coltivabile ha una superficie totale di circa **39,14 ha** circa (di cui 18,07 ha interni alla recinzione e 21,07 ha esterni alla recinzione).

I corridoi larghi circa mt 6, intervallati ai filari di moduli fotovoltaici, saranno regolarmente coltivati secondo il piano colturale proposto successivamente alla fase sperimentale preliminare utile a valutare l'effettiva praticabilità delle colture realizzate.

Da tutte le osservazioni fatte ed espresse precedentemente si è fatta una valutazione delle potenziali interferenze generate dal progetto sul patrimonio agroalimentare e agroforestale che possono sostanzialmente ricondursi a due diverse tipologie:

- dirette;
- indirette.

**Per le dirette:** le opere in progetto determineranno una parziale trasformazione di lungo periodo dell'uso agricolo dei suoli presenti nell'area di studio. Non è possibile, in relazione alla tipologia di opera, parlare di trasformazione definitiva dell'uso agricolo dei suoli: il progetto infatti prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico che potrà avere una vita utile di 30 anni, al termine della quale potrà essere ripristinato lo stato attuale dei luoghi a la naturale fertilità agronomica dei suoli. Di fatto l'area non coltivabile sarà quella occupata dalle strutture di sostegno mentre al di sotto dei pannelli verrà comunque mantenuta la copertura vegetale con la semina di un prato stabile.

**Per le indirette:** sebbene il concetto di frammentazione del fondo sia ampiamente trattato nell'estimo agrario, quello a cui ci si riferisce in questi presenta maggiori analogie con il concetto della frammentazione ecosistemica che però è riferito a terreni naturali, boschi, paludi ecc.

Riferendosi agli agro-ecosistemi si avrà che il fondo agrario, allorquando frammentato nella sua continuità ed unitarietà ad opera di una qualsiasi azione antropica, andrà incontro ad una suddivisione in due o più porzioni, le quali presenteranno uno sviluppo superficiale inferiore a quello del fondo originario.

Le conseguenze di tali azioni sulla gestione agraria dei fondi, poi, potranno essere diverse qualora si sovrapponga (o meno) una condizione di interclusione del fondo frammentato.

Qualora la frammentazione determini una semplice riduzione dell'estensione fondiaria, la gestione agronomica del fondo risulterà solo parzialmente inficiata dall'opera, in quanto si manterranno le condizioni di sostenibilità economica, e dunque gestionale, del fondo.

Qualora, di contro, alla frammentazione si sovrapponga (a cascata) una condizione di interclusione del fondo, la gestione agronomica del fondo risulterà significativamente inficiata: potrebbero, infatti, venire meno le condizioni di sostenibilità economica, e dunque gestionale, del fondo.

In questi casi l'evoluzione gestionale dei fondi agrari consiste nell'abbandono o – altrimenti – nella trasformazione verso colture di valore agroalimentare inferiore.

Il progetto non determinerà alcuna frammentazione del fondo agrario, andando ad interessare un appezzamento nella sua interezza e comprendente un unico proprietario. Tutte le aree

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	114 of 118

attualmente coltivate, comprese quelle poste al di fuori della recinzione continueranno ad essere coltivate in quanto verrà garantita l'accessibilità a tutta l'area in disponibilità.

In ogni caso è prevista, alla dismissione dell'impianto, la messa in pristino delle aree con recupero della capacità agronomica dei suoli mediante apporto di ammendante e suo interrimento superficiale (20 cm) con lavorazioni del tipo sarchiatura o erpicatura. In tal modo al termine della dismissione l'intera area di intervento potrà essere nuovamente utilizzata a fini agricoli.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	115 of 118

## 7 OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE E DI VALORIZZAZIONE AGRONOMICA

### 7.1 OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE

Per mitigare la percepibilità dell'impianto dai principali punti di vista, e comunque, per migliorarne l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza, **si prevede la realizzazione dei seguenti interventi di mitigazione diversificati tra l'area di impianto grande e l'area di impianto piccola** (Figura 7.1).

#### Area di impianto grande:

- All'interno dell'impianto realizzazione di colture officinali (timo, maggiorana, origano, lavanda, salvia, menta ecc.)
- **Fascia a nord dell'impianto:** reimpianto degli esemplari di olivi provenienti dall'interno dell'area di impianto da integrare con esemplari giovani (sesto di impianto **regolare** 7 m di distanza);
- **Fascia adiacente alla ZSC:** filare di olivi da inserire nella fascia di mitigazione di 10 metri (sesto di impianto **regolare** 7 m di distanza l'uno dall'altro);
- **Fascia a est** (in vicinanza con edifici esistenti): filare di olivi da inserire nella fascia di mitigazione di 10 metri (sesto di impianto **regolare** 7 m di distanza);
- **Fascia a sud:** realizzazione di filare di olivi lungo la recinzione dell'impianto e realizzazione di colture officinali in pieno campo della stessa specie di quelle coltivate all'interno dell'impianto.

#### Area di impianto piccola:

- Realizzazione di **vigneto specializzato** della stessa forma di allevamento di quella realizzata nel terreno adiacente all'impianto inserendo un file di vite nell'interfila dei pannelli.
- **Fascia perimetrale dell'impianto:** filare di olivi da inserire nella fascia di mitigazione di 10 metri.

#### Progetto agronomico

Da un'analisi delle colture praticate nell'area di intervento e nelle aree circostanti ci si è orientati verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area).

La prima fase di gestione dell'impianto agrovoltaiico sarà di tipo sperimentale per cui si realizzeranno le coltivazioni officinali scelte realizzando delle coltivazioni sperimentali suddividendo l'impianto in settori. La fase sperimentale servirà a verificare la praticabilità e la riuscita delle colture scelte coltivate lungo le file dei pannelli (cfr. Figura 6.12).

#### Fase 1 (sperimentale – durata 4 anni):

- a) Leguminose da foraggio (medica);
- b) Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli e nelle interfile del vigneto;
- c) Piante aromatiche e officinali (origano, timo, lavanda, rosmarino, menta);
- d) Vite da vino (coltivazione di filari vitati nelle interfile dei pannelli);
- e) Coltivazione dell'olivo nelle fasce di mitigazione attorno all'impianto.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA          Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06          RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	116 of 118

Successivamente alla fase sperimentale si programmerà un avvicendamento colturale con le colture che vengono avvicendate sull'intera superficie disponibile di **39,14 ha** circa (di cui 18,07 ha interni alla recinzione e 21,07 ha esterni alla recinzione) in ciascuna annata agraria al fine di fornire una produzione significativa di ciascuna coltura praticata (cfr. Figura 6.13).

Fase 2 (coltivazioni a regime):

- a) Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli e nelle interfile del vigneto;
- b) Piante aromatiche e officinali (origano, maggiorana, timo, lavanda, rosmarino, menta)
- c) Vite da vino (coltivazione di filari vitati nelle interfile dei pannelli).
- d) Coltivazione dell'olivo nelle fasce di mitigazione attorno all'impianto

Figura 7.1– Opere di mitigazione



	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MWp – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	117 of 118

Dal **punto di vista paesaggistico** in **termini percettivi**, in considerazione del fatto che i pannelli e i cabinati hanno ridotta altezza dal suolo, si ritiene che la piantumazione di olivi sia sufficiente a mitigare la percepibilità dell’impianto favorendone il migliore inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico di appartenenza. L’impianto sarà percepibile dal versante opposto a quello di intervento caratterizzato dalla presenza di impianti viticoli specializzati per la produzione di uva da tavola. La caratteristica copertura in plastica bianca dei tendoni che coprono i filari di uva da tavola presenta un effetto paesaggistico assimilabile a quello prodotto dall’impianto agrovoltaico. Le successioni geometriche delle due tipologie di impianto (agrovoltaico e viticolo), pur rimanendo distinguibili dal potenziale osservatore risultano produrre un effetto paesaggistico del tutto simile non andando pertanto ad alterare in modo significativo la percezione del paesaggio agrario tipica dell’area di intervento.

Nella formazione delle fasce di mitigazione visiva si è scelto di utilizzare gli olivi in quanto risulta la specie di più diffusa nell’area di intervento. Nell’area di intervento non essendoci centri abitati ne strade urbane non vi è l’esigenza di creare barriere verdi in grado di occultare la vista dell’impianto. Le fasce di mitigazione si sono quindi orientate ad inserire l’impianto nel contesto paesaggistico di intervento costituito da coltivazioni di pieno campo con olivi sparsi o da coltivazioni specializzate (vigneto e oliveto).

Per l’area interna alla recinzione dove non sarà possibile il proseguo dell’attività agricola si prevede, di conservare e ove necessario integrare l’inerbimento a prato permanente. Nelle aree dove dovesse risultare necessario integrare l’inerbimento, si procederà coltivando un miscuglio polifita che prevede essenze leguminose, graminacee, brassicaceae o, in funzione della disponibilità, con fiorume locale.

La manutenzione dell’inerbimento verrà effettuata con sfalcio periodico e rilascio in loco del materiale sfalcato (tecnica del mulching).

Tale pratica, oltre a ridurre al minimo il rischio di lisciviazione dell’azoto ed erosione, contribuisce al mantenimento della fertilità con apporti continui di sostanza organica al terreno. Il tappeto erboso che si intende realizzare sarà un prato essenzialmente rustico con la finalità principale di preservare le caratteristiche agronomiche del suolo e la sua fertilità.

L’inerbimento permanente offre numerosi vantaggi:

- Limita fortemente l’erosione del suolo provocata dalle acque e dal vento;
- Svolge un’importante funzione di depurazione delle acque;
- Riduce le perdite di elementi nutritivi per lisciviazione grazie all’assorbimento da parte delle piante erbacee;
- Migliora la fertilità del suolo, attraverso l’aumento di sostanza organica;
- Il ben noto effetto depurativo sull’aria producendo ossigeno e immagazzinando carbonio atmosferico;
- Migliora l’impatto paesaggistico e la gestione è in genere poco onerosa.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 24,7 MW<sub>p</sub> – AC 21,5 MVA</b> <b>Comune di Caltagirone (CT)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>B64.IT.21.SC.-CALTAGIRONE_SA-R06</b> <b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>	<b>Sheet</b>	118 of 118

- La gestione del terreno inerbito determina il miglioramento delle condizioni nutritive e strutturali del terreno.

Alla dismissione dell'impianto, come illustrato in seguito, la messa in pristino prevede il **completo recupero della capacità agronomica dei suoli** mediante apporto di ammendante e suo interrimento con operazione superficiale (20 cm) del tipo sarchiatura o erpicatura.