



**IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE CONNESSE SITO ALLA SP. 174 CASARANO - SUPERSANO**  
**POTENZA IMPIANTO 9.900,00 kWp**  
**COMUNE DI CASARANO (LE)**

**Proponente**

**SANCRITA S.R.L.**

**REDAZIONE**

**DOTT. AGR. ALESSANDRO GIANNONE**

**iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Prov. Di Lecce al n.586**

**[giannone.alessandro@gmail.com](mailto:giannone.alessandro@gmail.com)**

**[a.giannone@epap.conafpec.it](mailto:a.giannone@epap.conafpec.it)**

**Coordinamento progettuale**

ING. ANTONIO COLAZZO	Via Ruffano, c.da Casarani snc 73042 - Casarano (LE)		
Titolo Elaborato	RELAZIONE ATTIVITA' AGRICOLA		
LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO FILENAME RIFERIMENTO	DATA	SCALA
PROGETTO ESECUTIVO	ED.07	09/2023	

## SOMMARIO

1	PREMESSA .....	4
2	INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO.....	4
3	INQUADRAMENTO CLIMATICO.....	5
4	INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO .....	9
5	INQUADRAMENTO PEDOLOGICO .....	10
6	CAPACITA' D'USO DEI SUOLI E PRODUTTIVITA' .....	10
7	USO DEL SUOLO ATTUALE ED ORDINAMENTO PRODUTTIVO DEITERRENI .....	13
8	SCELTA DELLE COLTURE DA REALIZZARE .....	17
9	DESCRIZIONE DELLE COLTURE AGRARIE.....	18
9.1	MISCUGLIO DI VECCIA E FAVINO .....	18
9.1.1	Origine e diffusione .....	18
9.1.2	Caratteri botanici .....	18
9.1.3	Esigenze ambientali e tecnica colturale .....	19
9.1.4	Varietà e utilizzazione .....	19
9.2	TRIFOGLIO ALESSANDRINO .....	19
9.2.1	Origine e diffusione .....	19
9.2.2	Caratteri botanici .....	20
9.2.3	Esigenze ambientali e tecnica colturale .....	20
9.2.4	Varietà e utilizzazione .....	20
9.3	SENAPE .....	20
9.3.1	Origine e diffusione .....	20
9.3.2	Esigenze ambientali e tecnica colturale .....	21
9.3.3	Varietà e utilizzazione .....	21
10	QUANTIFICAZIONE DELLE SUPERFICI DISPONIBILI.....	21
11	PROGETTO DI COLTIVAZIONE .....	22
11.1	PIANO COLTURALE .....	22
11.2	DESCRIZIONE AVVICENDAMENTO COLTURALE .....	22
11.3	ATTREZZATURE PER LA CONDUZIONE DELLE COLTIVAZIONI.....	23
11.4	MACCHINARI E MANODOPERA PER LA GESTIONE DELLE ATTIVITÀ.....	24
11.5	INVESTIMENTI D'IMPIANTO E ANTICIPAZIONI COLTURALI.....	24
11.6	PRODUZIONE LORDA VENDIBILE ATTESA DELLE COLTIVAZIONI .....	24
12	APICOLTURA .....	24
12.1	L'IMPORTANZA DELL'APICOLTURA .....	26
12.2	LA PRODUZIONE DI MIELE NEL MONDO E IN EUROPA.....	26

12.3	LA PRODUZIONE DI MIELE IN ITALIA .....	27
12.4	UBICAZIONE DELL'APIARIO E COSTITUZIONE DELLE FAMIGLIE.....	28
12.5	DETERMINAZIONE DELLA CONSISTENZA DEGLI APIARI.....	29
12.6	DESCRIZIONE ATTIVITA' APISTICA .....	31
13	PLAN SEMPLIFICATO DELL'ATTIVITA' .....	31
13.1	INVESTIMENTO INIZIALE, COSTI E RICAVI PER L'ATTIVITÀ APISTICA .....	31
13.2	IL MERCATO .....	32
13.3	POLITICHE COMMERCIALI.....	33
14	AGRICOLTURA DI PRECISIONE .....	34
15	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	35

## 1 PREMESSA

L'anno duemilaventitre, del mese di Agosto, lo scrivente Dott. Agr. Alessandro Giannone, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Lecce al n. 586, ha redatto per conto della SANCRITA S.R.L., la presente relazione sugli aspetti naturalistici concernente la realizzazione di un impianto agrivoltaico, per la produzione di energia elettrica, in agro del Comune di Casarano (LE).

Trattasi di un sistema innovativo di produzioni agricole nell'ambito di un'integrazione orizzontale del sistema produttivo. In seno agli scenari produttivi, infatti, le aree economicamente utili dal punto di vista "agrario" saranno utilizzate per la realizzazione di investimenti culturali produttivi. La scelta, naturalmente, oltre ad essere funzione delle intrinseche caratteristiche dell'agroecosistema risulta essere funzione delle scelte economiche e, per quanto possibile, legate alla reale vocazionalità del territorio. Nel caso di specie il sistema agrofotovoltaico proposto darà luogo ad un'attività apistica finalizzata alla produzione di miele ed altri prodotti dell'alveare, unitamente alla coltivazione di essenze erbacee nettariifere, sul suolo libero dalle strutture che sostengono i moduli fotovoltaici e non occupate da installazioni asservite all'impianto.

## 2 INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

L'intervento oggetto del presente studio riguarda la realizzazione di un impianto AGRIVOLTAICO per la produzione di energia elettrica, di potenza nominale pari a **9.900,00 kWp**, ricadente nel Comune di Casarano (LE) e delle opere di connessione alla rete elettrica. Dal punto di vista catastale i terreni impiegati per l'impianto di produzione sono individuati al Nuovo Catasto Terreni (N.C.T.) del Comune di CASARANO (LE), al foglio n. 16, come innanzi riportato, pari ad un superficie complessiva di ha 16.76.93.

Comune censuario	Foglio	P.IIa	Superficie catastale (ha. are. ca.)
Casarano	16	167	07.87.66
Casarano	16	168	08.45.95
Casarano	16	213	00.19.65
Casarano	16	214	00.07.08
Casarano	16	215	00.00.14
Casarano	16	216	00.16.45
<b>TOTALE (ha. are. ca)</b>		<b>16.76.93</b>	

*Tabella 1 – Riferimenti Catastali*

La soluzione tecnica di connessione prevede che l'impianto venga collegato mediante una linea dedicata alla CP esistente e sita nel Comune di Casarano e prospiciente il medesimo tronco stradale rispetto alla sede dell'impianto.

Tale soluzione, nel dettaglio prevede:

INSTALLAZIONE N. 1 SEZIONATORE (TELECONTROLLATO) DA PALO, INSTALLAZIONE DI UNA LINEA DI CAVO AEREO AVENTE SEZIONE PARI A 150 mm<sup>2</sup> CON UNA LUNGHEZZA DI m 2000, INSTALLAZIONE DI UN CAVO INTERRATO AVENTE SEZIONE PARI A 185 mm<sup>2</sup> CON UNA LUNGHEZZA DI m 70+50, FORNITURA E POSA MONTAGGI ELETTROMECCANICI DY900/1 (2L+T) 1, MONT. ELET.SCOMP. DI CONSEGNA UTENTE IN CABINA NUOVA.

### 3 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il clima esercita un'influenza particolarmente importante nel quadro fisico come nella sfera biologica del nostro pianeta: è fattore essenziale del modellamento delle forme del paesaggio e determina la distribuzione geografica delle principali formazioni vegetali alle quali è strettamente collegata la fauna, condizionando la vita e le attività dell'uomo.

Ai fini del presente lavoro non si è ritenuto opportuno redigere carte tematiche che, richiedendo una scala piuttosto elevata, ed avrebbero avuto un carattere indicativo soltanto delle caratteristiche climatiche regionali. Pertanto, si è preferito, invece, eseguire un dettagliato censimento dei caratteri climatici relativi alla porzione di territorio in esame, utilizzando un set di misure desunti dal modulo Diagrammi climatici (DIACLI) del software Namirial che elabora i dati relativi alle precipitazioni e alle temperature medie mensili del comune di interesse relativi ad un periodo minimo di 30 anni (I dati climatici sono stati acquisiti dalla Norma UNI 10349).

#### 1. Dati del Comune

Comune di	Casarano
Provincia	LE
Altitudine [m]	109
Latitudine	40,0160
Longitudine	18,1638
Temperatura Massima Annuale [°C]	36,99
Temperatura Minima Annuale [°C]	-0,31

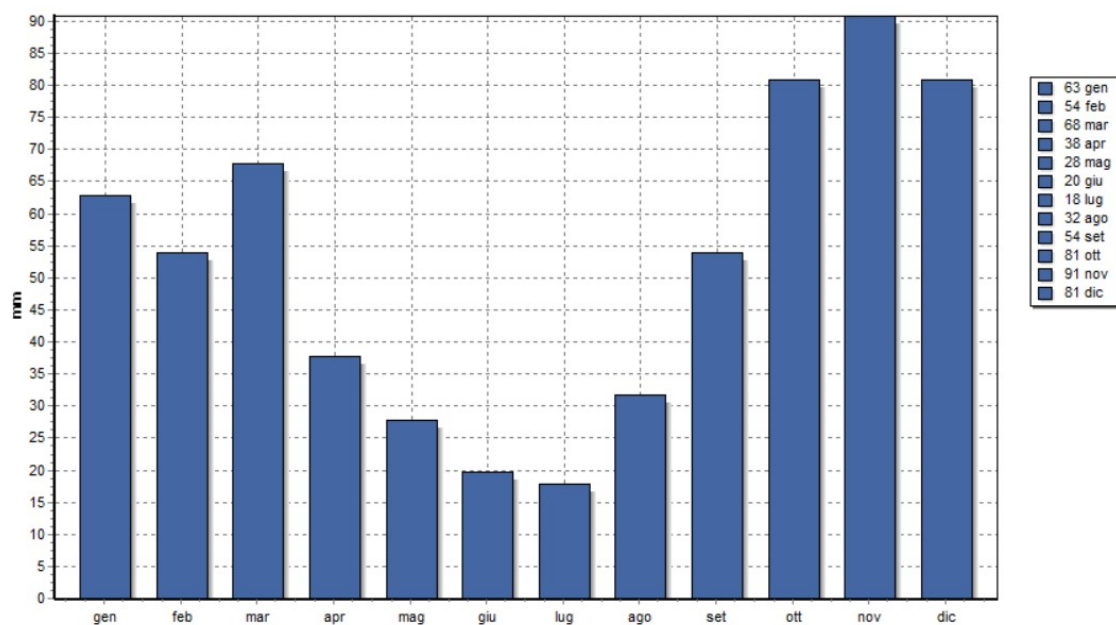
I dati climatici sono stati acquisiti dalla Norma UNI 10349 e sono relativi ad un periodo minimo di 30 anni.

Precipitazioni [mm]:	Totale:	628
	Media:	52,34
Temperatura Media [°C]		16,76
Indice di Continentalità di Gams		9° 50'
Indice di Fournier		13,19
Evaporazione Idrologica di Keller [mm]		532,85
Pluviofattore di Lang		37,47
Indice di Amann		630,26
Mesi Aridi:	Secondo Koppen:	mag giu lug
	Secondo Gaussen:	mag giu lug ago
Indice di De Martonne		23,47
Indice di De Martonne-Gottmann		14,80
Indice di Aridità di Crowther		7,49
Indice Bioclimatico di J.L. Vernet		4,23
Indice FAO		1,15
Evaporazione Media mensile [mm]		154,38
Quoziente Pluviometrico di Emberger		86,98
Indice di Continentalità di Currey		1,16
Indice di Continentalità di Conrad		30,15
Indice di Continentalità di Gorczynski		23,75
Evapotraspirazione Reale di Turc [mm]		506,54
Evapotraspirazione Reale di Coutagne [mm]		502,66
Indici di Rivas-Martinez:	Continentalità [°C]:	16,70
	Termicità:	343,40 ± 0,00
	Ombrotermico Annuale:	3,13
	Ombrotermico Estivo:	0,95
Indici di Mitrakos:	SDS (Summer Drought Stress):	107,07
	WCS (Winter Cold Stress):	1,07
	YDS (Year Drought Stress):	317,78
	YCS (Year Cold Stress):	85,68

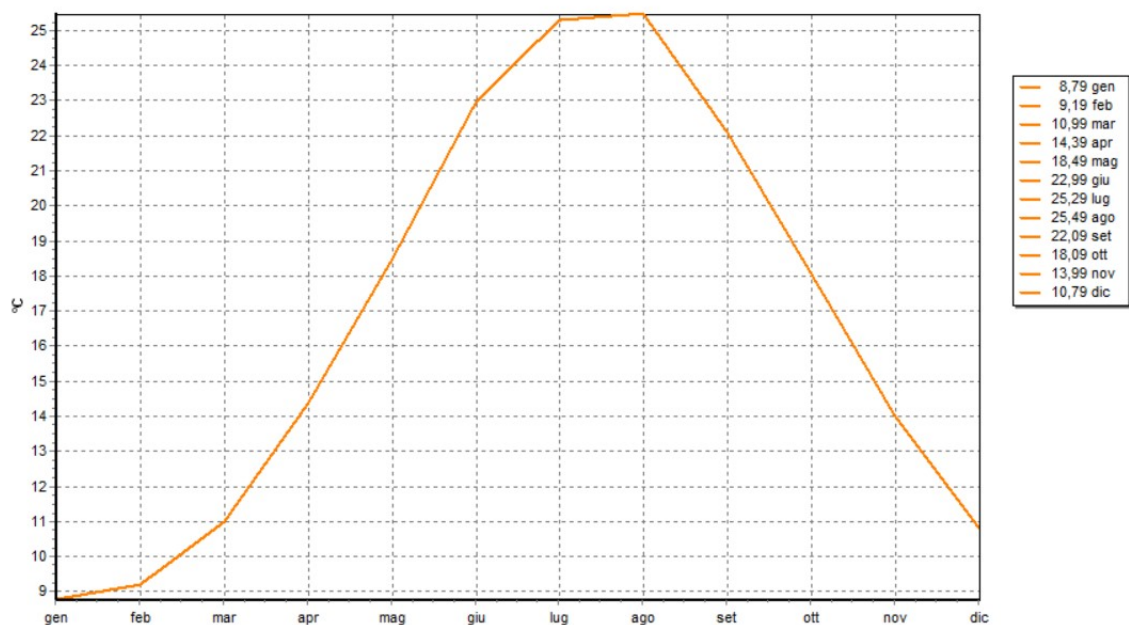


[C°]	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Temperature	8,79	9,19	10,99	14,39	18,49	22,99	25,29	25,49	22,09	18,09	13,99	10,79
Massime	11,99	12,79	14,79	18,69	23,29	27,99	30,19	30,39	26,69	21,99	17,29	13,89
Minime	5,59	5,59	7,19	10,09	13,69	17,99	20,29	20,69	17,59	14,29	10,69	7,69
Massime Estreme	16,49	18,59	20,39	24,49	29,79	34,59	35,49	36,99	32,79	26,99	22,79	18,39
Minime Estreme	0,19	-0,31	0,19	4,79	8,69	12,79	16,29	16,59	12,69	8,89	3,69	1,19
[mm]	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Precipitazioni	63	54	68	38	28	20	18	32	54	81	91	81
	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Indice di Angot	14,17	13,45	15,30	8,83	6,30	4,65	4,05	7,20	12,55	18,22	21,15	18,22
Indice di De Martonne (mensile)	40,23	33,77	38,88	18,70	11,79	7,27	6,12	10,82	20,19	34,60	45,52	46,75
Stress di Mitrakos (idrico)	0	0	0	24	44	60	64	36	0	0	0	0
Stress di Mitrakos (termico)	35,28	35,28	22,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,48

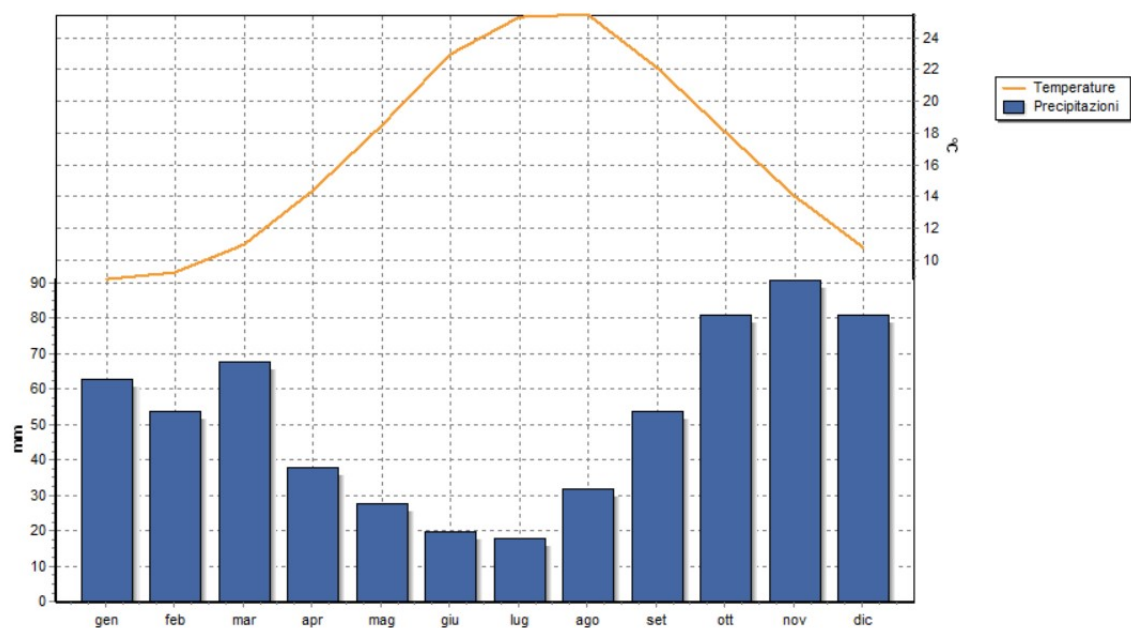
### 3. Diagramma Pluviometrico



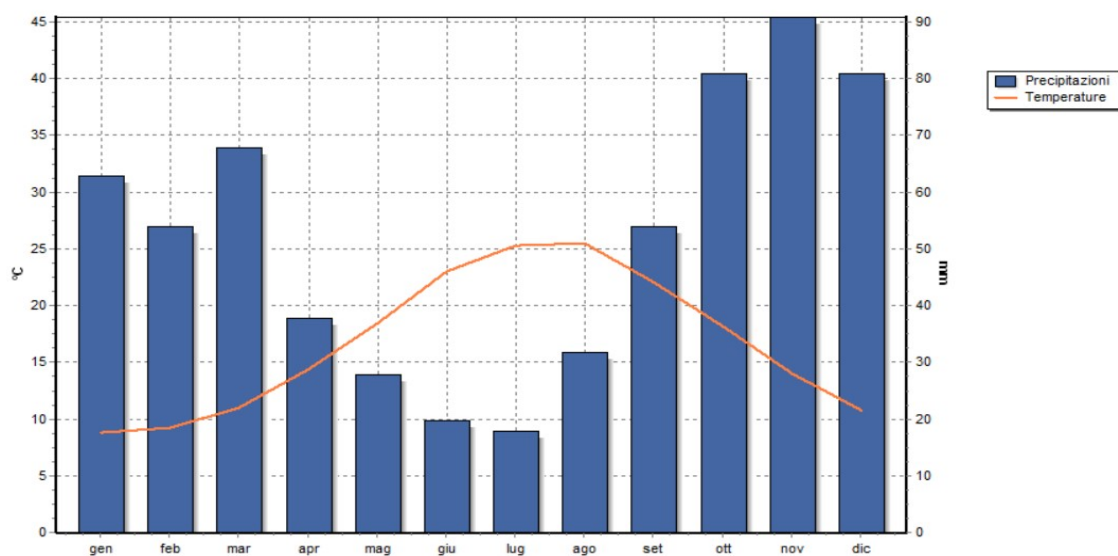
#### 4. Diagramma Termometrico



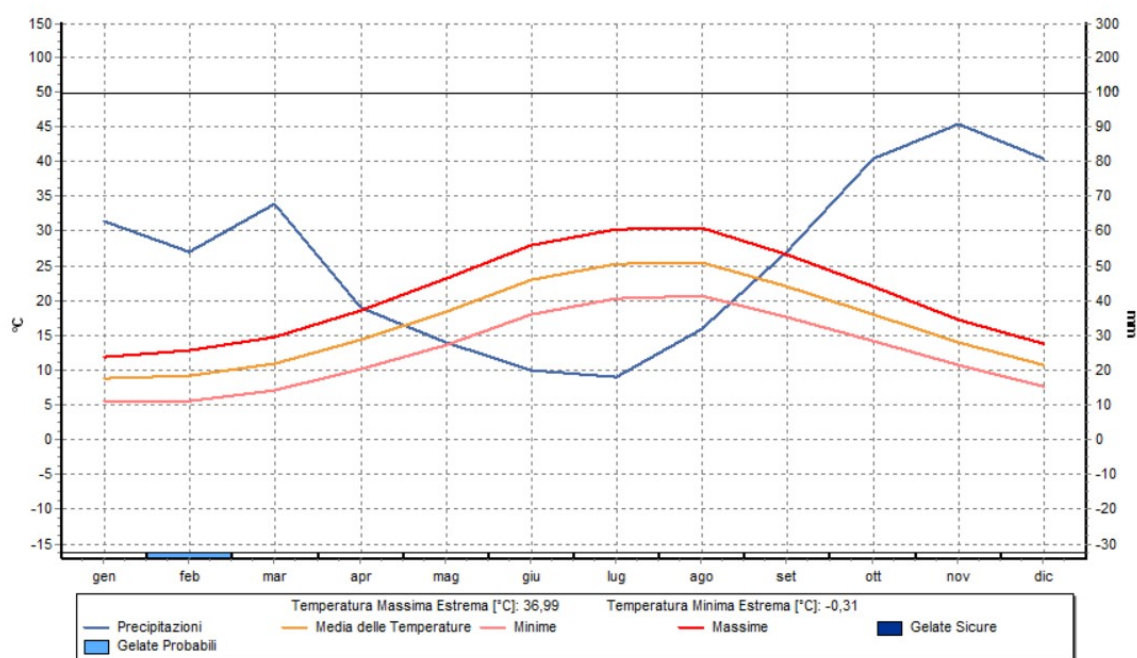
#### 5. Diagramma Termopluviometrico



## 6. Diagramma Ombrotermico

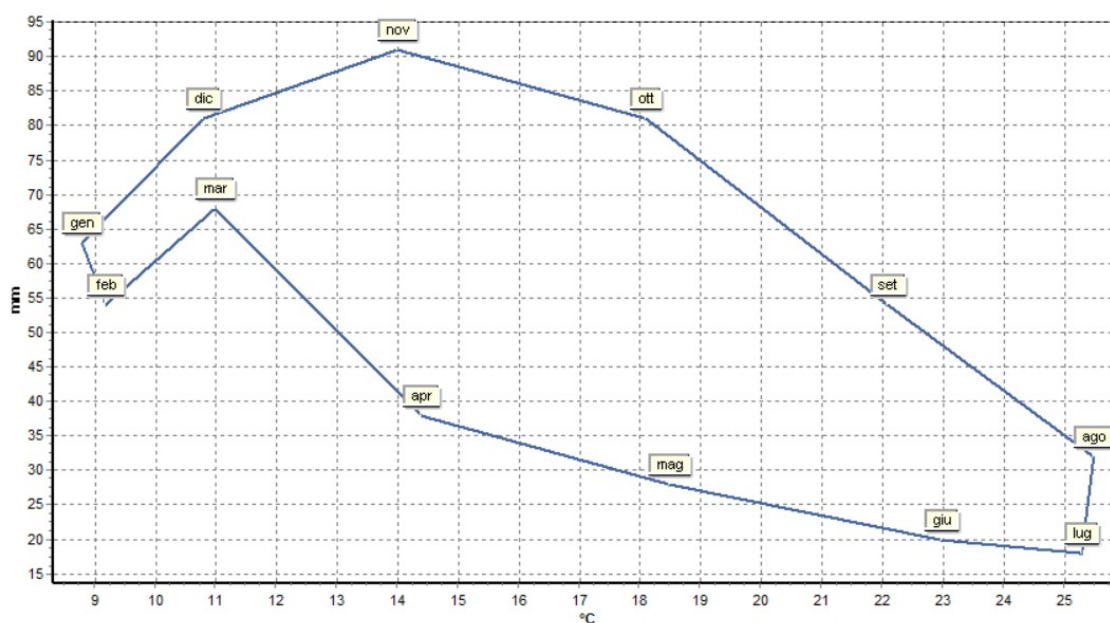


## 7. Diagramma Walter & Lieth

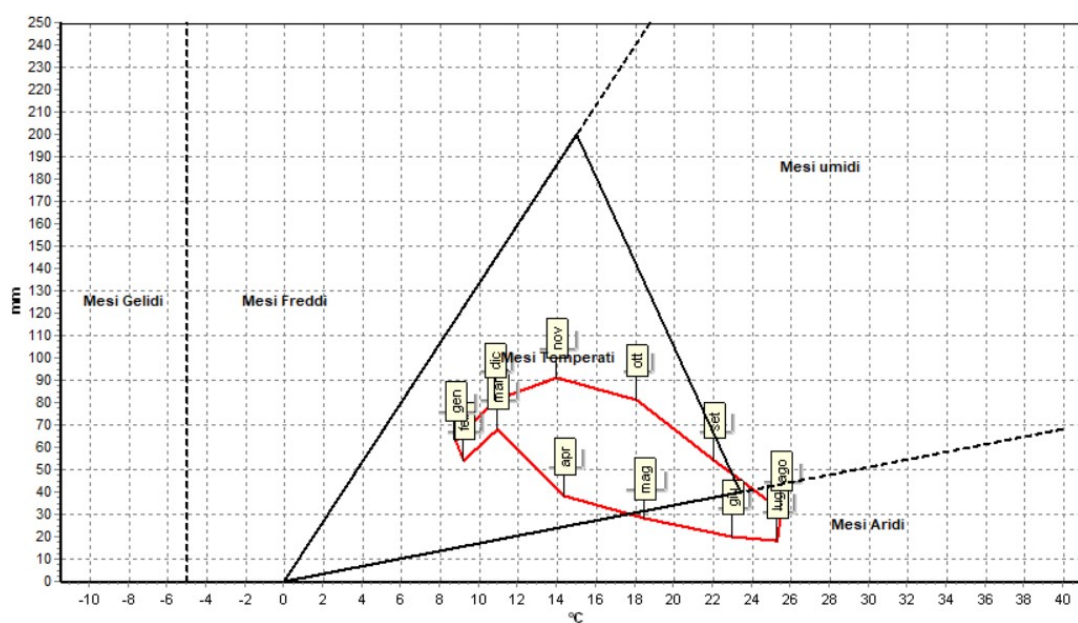




## 8. Climogramma Precipitazioni e Temperature



## 9. Climogramma di Peguy



Dalle tabelle e dai grafici sopra richiamati, si evince che per il Comune di riferimento, i mesi più caldi sono luglio ed agosto, rispettivamente con 25,29 e 25,49°C, mentre i mesi più freddi sono gennaio e febbraio con valori pari a 8,79 e 9,19 °C. Per quanto concerne invece il regime pluviometrico, il mese più piovoso è risultato essere novembre (91 mm).

## 4 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

Il macroclima condiziona la distribuzione della vegetazione su larga scala e per ogni tipo di macroclima si

ha un tipo di vegetazione zonale.

A scala locale, si possono realizzare però condizioni edafiche e climatiche particolari che danno origine a tipi di vegetazione extrazonali (appartenenti ad un'altra zona climatica) o azonali (non legati a nessuna zona climatica particolare). In condizioni naturali la relazione tra clima e vegetazione condiziona la vita e la distribuzione delle piante in modo tale che la vegetazione può essere considerata l'espressione delle caratteristiche climatiche di quel luogo nel tempo. A sua volta la vegetazione ha degli effetti sul clima almeno a livello locale. La traspirazione delle piante aumenta l'umidità dell'aria, la fotosintesi regola il contenuto dell'anidride carbonica nell'atmosfera che a sua volta determina un effetto termico.

Le informazioni sul tema possono essere ottenute dalla consultazione dello studio sul fitoclima d'Italia (Blasi C., 1996), nel quale l'analisi dei dati ricavati dalle stazioni termopluviometriche sparse sul territorio nazionale (variabili mensili di  $t_{min}$ ,  $T_{max}$ , P) ha portato alla determinazione di 28 classi o unità fitoclimatiche. Ogni classe è descritta mediante la Regione Climatica, il Bioclima e i Tipi Climatici (piani termici o termotipo e pluviometrici o ombrotipo). Il territorio in oggetto, rientra interamente nell'unità fitoclimatica n.5 (ALLEGATO N.4) "Clima mediterraneo oceanico semicontinentale del medio e basso Adriatico dello Ionio e delle isole maggiori" (Ombrotipo subumido – Macroclima 1 "mesomediterraneo" – Macroclima 2 "mesotemperato").

## 5 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

Dal punto di vista pedologico, l'ambito progettuale afferente l'impianto ricade quasi interamente, all'interno del complesso delle superfici debolmente ondulate poco interessate dai fenomeni carsici, caratterizzato principalmente dall'azione dell'abrasione marina (Carta dei suoli della Regione Puglia in scala 1:50.000), ricompreso nell'unità cartografica n. **135**, denominata "**SSM2- SSM3**" (Allegato n. 5). Di contro, l'area riferibile alla realizzazione della stazione elettrica, ricade integralmente all'interno del complesso delle superfici strutturate, strette ed allungate a substrato calcareo o calcarenitico prequaternario, ricompresa nell'unità cartografica n. **117**, denominata "**CMP3-CMP2**".

## 6 CAPACITA' D'USO DEI SUOLI E PRODUTTIVITA'

La classificazione della capacità d'uso dei suoli (**Land Capability Classification**, abbreviata "**LCC**") rappresenta una valutazione delle potenzialità produttive del suolo per utilizzazioni di tipo agro-silvo-pastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della risorsa stessa.

Il concetto centrale della Land Capability è quello che la produttività del suolo non è legata solo alle sue proprietà fisiche (pH, sostanza organica, struttura, salinità, saturazioni in basi), ma anche e soprattutto alle qualità dell'ambiente in cui lo stesso è inserito (morfologia, clima, vegetazione ecc.). I criteri fondamentali della capacità d'uso del suolo sono:

- di essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socio-economici;
- di riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare;
- di comprendere nel termine "difficoltà di gestione" tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché, in ogni caso, l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- di considerare un livello di conduzione abbastanza elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli.

La classificazione si realizza applicando quattro livelli di definizione in cui suddividere il territorio: **ordini, classi, sottoclassi e unità**.

Gli **ordini** sono tre: arabile, non arabile ed extra-agricolo, in dipendenza della possibilità che mostra il territorio per differenti tipi di utilizzazione agricola o extra-agricola. Nell'ordine arabile rientrano le terre che possono essere convenientemente messe a coltura e in cui è possibile effettuare normalmente le ordinarie operazioni colturali, senza limitazione alcuna nell'uso delle macchine. Nell'ordine non arabile rientrano quelle porzioni del territorio in cui non è conveniente o non è possibile un'agricoltura meccanizzata. Nell'ordine extra-agricolo rientrano quelle aree che, per motivi vari, non sono idonee o non vengono destinate all'agricoltura.

Le **classi** sono designate dai numeri romani da I a VIII che indicano il progressivo aumento dei fattori limitanti e la conseguente restrizione delle scelte possibili. Le prime quattro classi afferiscono all'Ordine arabile; la V, la VI e la VII all'Ordine non arabile; l'VIII all'Ordine extraagricolo. Ciascuna classe può riunire una o più sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazioni climatiche, limitazioni nella zona di radicamento) e, a loro volta, le stesse possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.

Nella tabella che segue sono riportate le 8 classi ed innanzi le 4 sottoclassi della Land Capability utilizzate (Cremaschi e Rodolfi, 1991, Aru, 1993).

CLASSE	DESCRIZIONE	ARABILITA'
I	suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture.	SI
II	suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture.	SI
III	suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture.	SI
IV	suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo.	SI
V	non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito.	NO
VI	non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione.	NO
VII	limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità idromorfia, possibili il bosco od il pascolo da utilizzare con cautela.	NO
VIII	limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità, oppure alta salinità, etc.	NO

Tabella 2 - Land Capability (Suddivisione per classi e descrizione).

All'interno della classe di capacità d'uso è possibile raggruppare i suoli per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale (sottoclasse). Con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano che indica la classe, si segnala immediatamente all'utilizzatore se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe d'appartenenza, è dovuta alla proprietà del suolo (s), ad eccesso

idrico (w), al rischio di erosione (e) o ad aspetti climatici (c).

Le proprietà dei suoli e delle terre adottate per valutarne la LCC vengono così raggruppate:

**s**: limitazioni dovute al suolo (profondità utile per le radici, tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo);

**w**: limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno, rischio di inondazione);

**e**: limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole (pendenza, erosione idrica superficiale, erosione di massa);

**c**: limitazioni dovute al clima (interferenza climatica).

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

	Classi di capacità d'uso	Aumento dell'intensità d'uso del territorio →							
				Pascolo			Cottivazione		
		Ambiente naturale	Forestazione	Limitato	Moderato	Intensivo	Limitata	Moderata	Intensiva
Aumento delle limitazioni e dei rischi ↓ Diminuzione dell'adattamento e della libertà di scelta negli usi	I								
	II								
	III								
	IV								
	V								
	VI								
	VII								
	VIII								

Le aree campite mostrano gli usi adatti a ciascuna classe

Tabella 3 - Attività silvo-pastorali ammesse per ciascuna classe di capacità d'uso (FONTE: Brady,1974 in Cremaschi e Rodolfi, 1991).

Dallo studio condotto e dalle analisi esperite, si ritiene pertanto che i terreni in predicato ricadono rispettivamente all'interno della **classe 4**, (area di impianto), ovvero suoli con limitazioni molto severe e permanenti, scarsa scelta delle colture e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo) e della **classe 3** (area stazione), ovvero suoli con severe limitazioni con moderata scelta delle colture, ascrivibili entrambi alla **sottoclasse "s"**, ovvero aggiuntive limitazioni pedologiche all'interno dell'area esplorata dalle radici (scarso spessore).

In merito alla produttività dei suoli radicati nell'ambito progettuale e nei territori contermini, è stata esperita un'accurata indagine sulle coltivazioni erbacee e legnose più rappresentative dell'agro di **Casarano** e per le stesse sono state consultate le rese medie di riferimento (Benchmark), espresse in

q.li/ha riferite al quadriennio 2016-2019, come innanzi riportato:

COLTURA	RESA q.li/ha Anno 2019	RESA q.li/ha Anno 2018	RESA q.li/ha Anno 2017	RESA q.li/ha Anno 2016
Actinidia	215,86	208,33	228,45	231,23
Albicocche	158,85	135,75	140,53	135,31
Asparago	64	64	70	90
Carota	500,00	429,00	500,00	400,00
Cavolfiore	293,46	183,17	221,19	260,89
Ceci	18,90	21,82	24,14	19,99
Cipolla da seme	6,16	3,87	5,91	4,13
Cocomeri	437,12	422,93	426,57	435,24
Colza	34,55	34,57	32,80	32,48
Coriandolo da seme	23,45	22,71	21,69	20,06
Finocchi	290,00	290,00	289,56	300,00
Fragole	221,32	213,93	218,31	260,50
Frumento duro	40,47	40,93	37,07	38,53
Frumento tenero	67,74	50,11	65,59	63,67
Girasole	31,97	32,05	30,38	32,00
Lenticchie	15,58	13,68	14,11	15,24
Limoni	190,00	220,00	250,00	230,00
Mais da granella	123,63	123,63	120,15	119,94
Mandarance	170,00	200,00	250,00	240,00
Mandorle	22,58	21,81	40,00	23,77
Meloni	304,18	298,77	289,77	323,03
Miglio	20,00	21,33	20,99	25,00
Nettarine	201,03	228,97	243,05	208,93
Olive da olio	47,70	45,48	49,06	38,70
Olive da tavola	67,01	50,62	60,32	58,54
Orzo	46,35	55,34	57,72	39,08
Patate	456,04	439,11	453,59	430,27
Pomodoro da tavola	317,24	487,66	455,51	521,39
Susine	226,36	241,55	227,21	220,46
Uva da vino comune	288,95	308,65	273,96	353,27
Uva da vino DOC	79,52	83,09	81,13	92,83
Uva da vino IGT	143,40	153,43	141,92	159,81
Zucche	234,86	257,06	267,92	274,06
Zucchine	355,01	414,16	291,02	337,32

Tabella 4 - Rese medie di riferimento a scala comunale (Fonte: Sistema Informativo Agricolo Nazionale). In assenza, si è fatto riferimento alle Rese medie a scala provinciale, regionale e/o nazionale.

## 7 USO DEL SUOLO ATTUALE ED ORDINAMENTO PRODUTTIVO DEI TERRENI

Per quanto concerne la caratterizzazione dell'uso del suolo, si è fatto riferimento alla cartografia del **Progetto CORINE** (Coordination of Information on the Environment) **Land Cover** della Comunità Europea. La cartografia utilizzata identifica gli ambienti naturali e semi-naturali all'interno di categorie di destinazione d'uso dei suoli al 4° livello di dettaglio (Allegato n. 6). Sulla base di quanto detto, l'area oggetto di studio ricade nella sua totalità all'interno della categoria d'uso uliveti (2.2.3).

Al fine di una maggiore caratterizzazione agronomica si è proceduto in aggiunta ad un'attenta



consultazione della “Carta della Natura” redatta per la Regione Puglia (Allegato n. x). Dalle opportune elaborazioni e restituzioni cartografiche, è emerso che il biotopo prevalente nell’area di studio dell’impianto è riferibile all’habitat delle colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi (82.3). Viceversa nell’area afferente la stazione, risulta preminente l’habitat degli oliveti (83.11), sebbene in parte non riscontrato.

### 83.11 Oliveti

Sono le colture arboree più diffuse sul territorio pugliese, dalle caratteristiche molto diverse in base alla varietà coltivata, il sesto di impianto, le modalità di raccolta, la presenza o meno di irrigazione. Ad eccezione del Tavoliere, con bassa incidenza di oliveti, tutto il territorio regionale è ricoperto da una coltre di “boschi di ulivo”, in particolar modo le province di Bari (varietà Coratina, Cima di Bitonto, Ogliarola barese) e Lecce (varietà Ogliarola, Leccese e Cellina di Nardò), con esemplari nel leccese che raggiungono dimensioni di 14 metri di circonferenza alla base e di circa 2500 anni di età. Anche l’area collinare del Gargano è occupata da oliveti, anche secolari (varietà Ogliarola Garganica). Da qualche anno la Regione Puglia si è dotata di una apposita legge che tutela gli ulivi secolari monumentali, in quanto elementi caratterizzanti il paesaggio pugliese (Legge Regionale n. 14 del 04.06.2007). Tra gli ulivi secolari che occupano la piana che dai pendii della Murgia dei Trulli degrada dolcemente verso mare (comuni di Monopoli, Polignano a mare, Fasano), è possibile apprezzare anche molti esemplari secolari di carrubo (*Ceratonia siliqua*), che la suddetta LR 14/2007 tutela all’art. 18.

Tabella 5 – Descrizione dei “Corine biotopes” cartografati nell’area di studio.

In merito alla destinazione d’uso attuale, l’indirizzo produttivo dei terreni all’interno dell’ambito progettuale è imperniato sulle coltivazioni arboree specializzate (olivo).

Sulla scorta dei sopralluoghi esperiti, relativamente all’annata agraria 2021 – 2022, i fondi agricoli in progetto, presentano il seguente uso del suolo:

Comune censuario	Foglio	P.IIa	Uso del suolo attuale
			Coltura principale
CASARANO	16	167	OLIVETO
CASARANO	16	168	OLIVETO
CASARANO	16	213	OLIVETO
CASARANO	16	214	OLIVETO
CASARANO	16	215	OLIVETO
CASARANO	16	216	OLIVETO

Tabella 6 – Uso del suolo attuale nell’area di studio.

Comune censuario	Fg.	P.IIa	Sup. olivetata (ha. are. ca.)	Uso del suolo	Varietà	Sesto di impianto
CASARANO	16	167	07.87.66	Olivo da olio	Ogliarola leccese, Cellina di Nardò	12x12
CASARANO	16	168	08.45.95	Olivo da olio	Ogliarola leccese, Cellina di Nardò	12x12

CASARANO	16	213	00.19.65	Olivo da olio	Ogliarola leccese, Cellina di Nardò	12x12
CASARANO	16	214	00.07.08	Olivo da olio	Ogliarola leccese, Cellina di Nardò	12x12
CASARANO	16	215	00.00.14	Olivo da olio	Ogliarola leccese, Cellina di Nardò	12x12
CASARANO	16	216	00.16.45	Olivo da olio	Ogliarola leccese, Cellina di Nardò	12x12

Tabella 7 – Caratterizzazione della superficie olivetata nell'area di impianto.

Per ulteriori approfondimenti di quanto sopra esposto, si rimanda al rilievo fotografico a corredo del presente studio, nonché al report di sintesi innanzi riportato, concernente l'uso del suolo attuale rilevato in campo, nell'annata agraria corrente, rispetto agli usi riportati su base cartografica (Corine Land Cover e Carta della Natura).

Ambito Progettuale	Corine Land Cover IV livello, 2011	Carta della Natura Puglia, 2014	Uso del suolo attuale rilevato
p.Ila 167	2.1.1.1 (seminativi semplici in aree non irrigue)	82.3 (Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi)	Oliveto
			Oliveto
p.Ila 168	2.1.1.1 (seminativi semplici in aree non irrigue)	82.3 (Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi)	Oliveto
p.Ila 213	2.1.1.1 (seminativi semplici in aree non irrigue)	82.3 (Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi)	Oliveto
p.Ila 214	2.1.1.1 (seminativi semplici in aree non irrigue)	82.3 (Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi)	Oliveto
			Oliveto
p.Ila 215	2.1.1.1 (seminativi semplici in aree non irrigue)	82.3 (Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi)	Oliveto
			Oliveto
p.Ila 216	2.1.1.1 (seminativi semplici in aree non irrigue)	82.3 (Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi)	Oliveto
			Oliveto

Tabella 8 – Report di sintesi, concernente l'uso del suolo attuale, rispetto agli usi su base cartografica



Ritrazione fotografica n. 1



**Ritrazione fotografica n. 2.**



**Ritrazione fotografica n. 3.**





**Ritrazione fotografica n. 4.**



**Ritrazione fotografica n. 5.**

## **8 SCELTA DELLE COLTURE DA REALIZZARE**

La selezione delle colture da utilizzare, nell'ambito dell'attività agricola da implementare è stata sicuramente una delle scelte progettuali più importanti. L'individuazione è stata effettuata tenendo conto innanzitutto delle esigenze edafiche ed ecologiche delle diverse essenze, confrontando la loro adattabilità con i parametri ambientali della stazione dove si vuole realizzare la coltivazione, in funzione altresì del potenziale mellifero di ogni singola specie, senza tralasciare il condizionamento dovuto alla

presenza dei pannelli fotovoltaici posti ad una distanza variabile da terra. Alla luce di quanto esposto, la scelta è ricaduta su quattro colture agrarie, di cui un miscuglio di leguminose (Veccia e Favino), in avvicendamento tra loro, come di seguito riportato.

- ✓ Miscuglio di Veccia (*Vicia sativa*, L., 1753) e Favino (*Vicia fava* L., 1753);
- ✓ Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L., 1753);
- ✓ Senape (*Sinapis alba*, L., 1753);

## 9 DESCRIZIONE DELLE COLTURE AGRARIE

Di seguito verranno illustrate le caratteristiche delle specie erbacee che faranno parte del piano colturale per la conduzione dei terreni all'interno del campo fotovoltaico.

### 9.1 MISCUGLIO DI VECCIA E FAVINO

Famiglia: Leguminosae

Specie: *Vicia sativa* L.

Specie: *Vicia fava* L.

#### 9.1.1 Origine e diffusione

La Fava come pianta alimentare è stata utilizzata dall'uomo nell'area mediterranea e medio orientale in tempi molto remoti. In Italia la superficie a fava è scesa sotto i 50.000 ha, localizzati prevalentemente nelle regioni meridionali e insulari. La fava si coltiva per la sua granella che, secca o fresca, trova impiego come alimento per l'uomo, e per gli animali. La pianta è coltivata per foraggio (erbaio) e per sovescio. Nell'antichità storica, per tutto il Medioevo e fino al secolo scorso, le fave secche cotte in svariati modi hanno costituito la principale base proteica alimentare di molte popolazioni specialmente di quelle meridionali d'Italia. Nei tempi recenti il consumo dei semi secchi è ridotto, mentre ampia diffusione ha ancora nell'alimentazione umana l'uso della granella immatura fresca o conservata inscatolata o surgelata.

#### 9.1.2 Caratteri botanici

La fava è una leguminosa appartenente alla tribù delle Viciae; il suo nome botanico è *Vicia faba* (o anche *Faba vulgaris*). Nell'ambito della specie tre varietà botaniche sono distinguibili in base alla dimensione dei semi:

- ✓ *Vicia faba maior*, fava grossa, che produce semi appiattiti e grossi (1.000 semi pesano da 1.000 a 2.500 g), impiegati per l'alimentazione umana;
- ✓ *Vicia faba minor*, favino o fava piccola, i cui semi sono rotondeggianti e relativamente piccoli (1.000 semi pesano meno di 700 g) e s'impiegano per seminare erbai e sovesci (poiché fanno risparmiare seme, rispetto alle altre varietà) e anche come concentrati nell'alimentazione del bestiame;
- ✓ *Vicia faba equina*, favetta o fava cavallina, provvista di semi appiattiti di media grandezza (1.000 semi pesano da 700 a 1000 g) che s'impiegano per l'alimentazione del bestiame e, oggi, anche dell'uomo come granella fresca inscatolata o surgelata.

La fava è una pianta annuale, a rapido sviluppo, a portamento eretto, glabra, di colore grigio-verde, a sviluppo indeterminato. La radice è fittonante, ricca di tubercoli voluminosi. Gli steli eretti, fistolosi, quadrangolari, alti fino a 1,50 m (media 0,80-1,00 m) non sono ramificati, ma talora si può avere un limitatissimo accostamento con steli secondari sorgenti alla base di quello principale. Le foglie sono alterne, paripennate, composte da due o tre paia di foglioline sessili ellittiche intere, con la fogliolina



terminale trasformata in un appendice poco appariscente ma riconducibile al cirro che caratterizza le foglie delle *Vicieae*. La forma e le dimensioni dei semi sono, come s'è visto, diversissime nelle diverse varietà.

### **9.1.3 Esigenze ambientali e tecnica colturale**

La fava germina con accettabile prontezza già con temperature del terreno intorno a 5 °C; in queste condizioni l'emergenza si ha in 15-20 giorni. La resistenza della fava al freddo è limitata: nelle prime fasi vegetative (stadio di 4-5 foglie), quando la fava ha il massimo di resistenza, gelate di - 6 °C sono fatali alla maggior parte delle varietà; solo certi tipi di favino resistono fin verso i -15°C. Durante la fioritura la resistenza della fava al gelo è ancora minore. Inoltre, in questo stadio temperature medie piuttosto basse, anche se non fatali per la sopravvivenza della pianta, possono compromettere l'allegagione dei fiori sia direttamente, turbando la fisiologia dell'antesi, sia indirettamente ostacolando il volo dei pronubi. Durante la fioritura sono da temere anche alte temperature, che se superano i 25°C provocano la "colatura" dei fiori.

Grazie al fatto che trattasi una leguminosa, che viene sarchiata e che libera il terreno assai presto, si dà consentire un'ottima preparazione per il frumento, la fava è una coltura miglioratrice eccellente, che costituisce un'ottima precessione per il frumento; il suo posto nella rotazione è quindi tra due cereali. La preparazione razionale del terreno per la fava consiste in un'aratura profonda (0,4-0,5 m) che favorisca l'approfondimento delle radici e quindi l'esplorazione e lo sfruttamento delle risorse idriche e nutritive più profonde. Non è necessario preparare un letto di semina molto raffinato: la notevole mole dei semi fa sì che il contatto col terreno sia assicurato anche se persiste una certa collosità.

### **9.1.4 Varietà e utilizzazione**

La raccolta dei semi secchi si fa quando la pianta è completamente secca. La fava grossa non si riesce a raccogliere con mietitrebbiatrici, se non con pessimi risultati qualitativi (rottura dei semi). Solo il favino si raccoglie abbastanza facilmente mediante mietitrebbiatrice opportunamente regolata. L'epoca di raccolta è la metà di giugno nell'Italia meridionale, la fine di giugno in quella centrale, la metà di luglio nell'Italia settentrionale con semina primaverile. La produzione di semi secchi, anche se teoricamente potrebbe superare le 5 t/ha, in pratica è molto inferiore: 2-3 t/ha sono le produzioni medie più frequenti in Italia, con alti rischi di avere in certi anni rese anche assai inferiori a causa di fattori non o mal controllati dall'uomo (freddo, siccità, attacchi di ruggini o di afidi, virosi). I semi di fava secchi hanno un alto contenuto proteico: la loro composizione media è infatti la seguente: sostanza secca 85%, sostanze azotate 23-26%, ceneri 3%, grassi 1,2%, fibra grezza 7%, estrattivi in azotati 48%.

## **9.2 TRIFOGLIO ALESSANDRINO**

Famiglia: Leguminosae

Specie: *Trifolium alexandrinum* L

### **9.2.1 Origine e diffusione**

Il trifoglio alessandrino è fra le più interessanti specie leguminose foraggere annuali sia per gli ambienti mediterranei (in ciclo autunno primaverile) che per le aree europee del Centro-Nord (in ciclo primaverile-estivo). Originario dell'Asia minore viene coltivato da lungo tempo nell'area di origine, in India, in tutto il bacino del Mediterraneo e nell'Europa centro-settentrionale; negli Stati Uniti la sua coltivazione è limitata alle regioni temperate orientali ed all'area Sud-Occidentale. Del trifoglio alessandrino si distinguono almeno 4 biotipi che si diversificano per caratteri biologici, dimensione e capacità di ricaccio della pianta: "Fahl", di maggiore sviluppo in grado di fornire un solo taglio; "Saidi", resistente alla siccità con apparato radicale profondo e capace di fornire 2-3 tagli; "Kadrawi" a ciclo lungo, tardivo, fornisce in genere 2-3 tagli o anche più se irrigato; "Miskawi", a sviluppo precoce, in grado di fornire 3-4 tagli, è il

più diffuso in Italia ed in Europa. I primi tre vengono invece coltivati nelle zone più calde.

### **9.2.2 Caratteri botanici**

La pianta presenta un portamento eretto, steli cavi, foglie composte trifogliate con foglioline sessili, strette, portate da un lungo peduncolo con stipole avvolgenti e ramificazioni ascellari, germogli basali prodotti dalle gemme del colletto in successione per tutto il ciclo con intensità in rapporto alle condizioni ambientali e all'utilizzazione, infiorescenza a capolino con fiori bianchi.

### **9.2.3 Esigenze ambientali e tecnica colturale**

Il trifoglio alessandrino è originario di climi temperato-caldi, non tollera temperature inferiori a 0 °C e resiste bene alle elevate temperature (fino a 40 °C). I semi per germinare richiedono buone condizioni di umidità ed una temperatura di almeno 8-9 °C, in condizioni favorevoli, l'emergenza delle plantule si verifica in 3-4 giorni. Le basse temperature rallentano o arrestano l'attività vegetativa delle giovani plantule, facendo assumere alle foglioline una caratteristica colorazione rossastra. Richiede almeno 8-10 °C per iniziare l'accrescimento degli steli. La fioritura si verifica con temperature di almeno 18-20 °C ed ha inizio dopo 120-150 giorni dalla semina nelle semine autunnali e dopo soli 40-60 giorni in quelle primaverili. Dal punto di vista podologico il trifoglio alessandrino è considerato una specie di limitate esigenze. È specie miglioratrice per il suo apparato radicale fittonante e ricco di tubercoli radicali. Si presta bene anche per la costituzione di erbai oligofiti. Si ritiene generalmente che il trifoglio alessandrino non sia molto esigente infatti di lavorazioni, essendo nel meridione sovente seminato su terreno sodo, comunque nei terreni argillosi dello stesso ambiente l'artura profonda 30 cm circa nel mese di agosto, ripetuti lavori di erpicatura ed il pareggiamento della superficie dopo i primi eventi piovosi autunnali, sono condizioni favorevoli per ottenere un buon erbaio. L'irrigazione è più diffusa nell'Italia centrale e settentrionale, nel meridione italiano e nelle isole la coltura di norma è asciutta. La raccolta dell'alessandrino per la produzione di foraggio generalmente viene effettuata quando la pianta ha appena emesso i germogli basali che produrranno i nuovi steli e quindi il ricaccio, per tale motivo il taglio o il pascolamento dovranno essere effettuati in modo da non danneggiare i germogli basali.

### **9.2.4 Varietà e utilizzazione**

Attualmente il seme viene ottenuto in massima parte con l'ultimo ricaccio delle colture comuni impiantate per la produzione di foraggio (pascolate e con un successivo taglio rinettante oppure tagliate per ottenere foraggio fresco o insilato).

## **9.3 SENAPE**

Famiglia: Cruciferae - Brassicaceae

Specie: *Sinapis alba*

### **9.3.1 Origine e diffusione**

La senape bianca è coltivata nell'Europa Centrale per i suoi semi utilizzati per la produzione di olio (28-30% del peso dei semi) o farina, che trova impiego (specie in Germania e Austria) nella preparazione di conserve di frutta, carni insaccate e droghe da mensa. L'olio è utilizzato nell'industria dei saponi e il pannello viene usato per lo più come concime. È una crucifera annuale, con radice fittonante e fusto eretto alto circa 1 metro. Le foglie sono pennatosette, a lobi ovali irregolari, dentate; le infiorescenze sono a grappolo con fiori gialli. I frutti sono silique cilindriche, contenenti semi bianco-giallognoli del diametro di circa 2 millimetri.

### 9.3.2 Esigenze ambientali e tecnica colturale

Viene coltivata per sovescio, come foraggera e per i suoi semi oleosi. Come coltura industriale viene coltivata in successione alle sarchiate occupando il posto dei cereali comuni. La semina viene fatta in aprile a file distanti 30-40 cm, utilizzando circa 10 kg di semente per ettaro.

### 9.3.3 Varietà e utilizzazione







La produzione ad ettaro è di circa 15-20 quintali di semi. Nell'Italia meridionale la senape viene coltivata come erbaio in consociazione con segale, orzo, avena, favetta, trifoglio incarnato, in semina autunno-vernina. Il foraggio che si ottiene deve essere somministrato al bestiame con moderazione, mescolato con altri. La senape bianca è preferita a quella nera per le sue parti meno irritanti e per la maggiore precocità.

## 10 QUANTIFICAZIONE DELLE SUPERFICI DISPONIBILI

La superficie interessata dal progetto agrivoltaico e opere connesse sito alla SP. 174 Casarano - Supersano di potenza elettrica di picco pari a 9.900,00 kWp ammonta ad **ha 16.76.93**, di cui **ha 14.36.28** utili ai fini agronomici, come innanzi riportato. La superficie agricola utilizzata è stata estratta graficamente detraendo le superfici dedite alla viabilità interna del lotto, alla posa delle componenti e posta sotto le strutture di supporto dei moduli FV.

Planimetria su base cartografica con individuazione della superficie utile ai fini agrovoltaici.

### LEGENDA

-  Confine lotto di intervento
-  Recinzione interna al lotto per fascia di rispetto da strada statale
-  Limite viabilità interna
-  Superficie da adibire ad uso Agricolo
-  Superficie per viabilità interna e posa componenti elettrici
-  Superficie non utilizzabile ad uso agricolo posta sotto le strutture di supporto dei moduli FV



## 11 PROGETTO DI COLTIVAZIONE

Il progetto per la coltivazione del terreno verrà impostato attraverso l'attuazione di un piano colturale basato sulla coltivazione di colture erbacee di altezza contenuta, facilmente meccanizzabili in relazione alla presenza dei moduli agrivoltaici, aventi la caratteristica di produrre significative quantità di fiori ad alto potenziale mellifero al fine di nutrire un importante numero di alveari per la produzione di miele e di altri prodotti derivati.

### 11.1 PIANO CULTURALE

Il Piano Colturale qui di seguito illustrato in forma descrittiva potrà essere preso in considerazione anche come traccia per la compilazione del Piano Colturale Grafico (PCG), che rappresenta lo strumento attraverso il quale dettagliare i poligoni corrispondenti alle coltivazioni previste nell'azienda. Le informazioni contenute nel Piano Colturale Grafico sono quelle previste dal D.M. 162/2015 e dagli atti applicativi successivi.

Con il Piano Colturale si indica la programmazione dell'uso del suolo. Per la programmazione dell'uso del suolo vengono valutati diversi fattori che convergono nella direzione dell'impostazione del modello aziendale. In questo caso i fattori principali sono quelli già indicati in premessa, ovvero la coltivazione di prodotti, attraverso le più moderne tecniche di agricoltura conservativa, che dovranno garantire sia il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico che la piena produttività delle colture realizzate. Inoltre, i prodotti coltivati, e le relative tecniche di coltivazione, dovranno favorire le condizioni ottimali per la conduzione di un allevamento di api. Affinché la conduzione del fondo agricolo sia agronomicamente corretta e sostenibile dal punto di vista economico ed ambientale, si metterà in atto un piano colturale caratterizzato dall'avvicendamento di tre o più colture, con lo scopo di mantenere preservata la fertilità dei terreni, attuare un contenimento naturale delle infestanti, diversificare il rischio colturale, limitare il numero di lavorazioni in prossimità dei pannelli, ottimizzare l'integrazione con le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico, ottenere una continuità del calendario delle fioriture per favorire lo sviluppo dell'allevamento apiario. Nella fattispecie, la rotazione colturale seguirà uno schema predefinito strutturato su di un avvicendamento quinquennale.

Si precisa infine che l'obiettivo principale del soggetto gestore che condurrà i terreni all'interno del perimetro dell'impianto fotovoltaico sarà quello di coltivare piante per la produzione di miele, aventi ridotto sviluppo in altezza e con fioriture ad alto potenziale mellifero e concludendo ogni ciclo di coltivazione con le operazioni di raccolta e/o trinciatura delle specie erbacee in precedenza seminate.

### 11.2 DESCRIZIONE AVVICENDAMENTO CULTURALE

Le colture utilizzate sono state selezionate in primo luogo per l'alto potenziale mellifero e per avere tra loro una fioritura differita. Essendo lo scopo principale della coltivazione favorire l'attività bottinatrice delle api, nel caso degli erbai, si eviterà lo sfalcio come da prassi nel momento della fioritura.

L'appezzamento verrà suddiviso in due lotti A e B circa 7,20 ettari ciascuno. Nel primo anno, nel mese di settembre verranno seminati il miscuglio di veccia-favino ed il trifoglio e/o senape 8° seconda dell'annata e della disponibilità del materiale di propagazione) in purezza rispettivamente lotto A e B. Nel mese di luglio, avverrà la trinciatura del miscuglio veccia-favino ad agosto e settembre, quella del trifoglio e/o della senape.

Nel secondo anno, e negli anni successivi si applicherà un piano di rotazione sui lotti coltivati.

Sulla scorta di quanto enunciato, si riporta di seguito la successione temporale e spaziale del piano di coltivazione proposto.

Lotto n. A – Sup. coltivabile pari ad ha7.20			
Coltura	1°Anno	2°Anno	3°Anno
Miscuglio Veccia - Favino			
Senape			
Trifoglio			

Lotto n. B – Sup. coltivabile pari ad ha7.20			
Coltura	1°Anno	2°Anno	3°Anno
Senape			
Trifoglio			
Miscuglio Veccia - Favino			

**Tabella 10 – Schema di avvicendamento colturale quinquennale suddiviso per lotto di coltivazione.**

### 11.3 ATTREZZATURE PER LA CONDUZIONE DELLE COLTIVAZIONI

Per la coltivazione delle colture ricomprese all'interno del piano di avvicendamento dettagliato in precedenza, saranno utilizzate prevalentemente macchine ed attrezzature agricole già presenti ed impiegate nei terreni circostanti per la conduzione di colture affini.

Coltura	Macchine ed attrezzature agricole
Miscuglio vecchia-favino	Trattrice – frangizolle a dischi – seminatrice a spaglio o spandiconcime – rullo – trincia erba.
Senape	Trattrice – ripuntatore - frangizolle a dischi – seminatrice in linea – rullo – trincia erba.
Trifoglio	Trattrice – frangizolle a dischi – seminatrice a spaglio o spandiconcime – rullo – trincia erba.

**Tabella 11 – Prospetto riepilogativo delle macchine ed attrezzature agricole utilizzate, ripartito per coltura.**

1°Anno	PERIODO	Trifoglio	Senape	Veccia - Favino
	Agosto			
	Settembre	preparazione terreno	preparazione terreno	preparazione terreno
	Ottobre	semina, rullatura		semina, rullatura
	Novembre-Dicembre Gennaio-Febbraio			
	Marzo		preparazione terreno, semina, rullatura	
	Aprile			
	Maggio			
	Giugno			
	Luglio			trinciatura
	Agosto	trinciatura	trinciatura	

**Tabella 12 – Prospetto riepilogativo delle lavorazioni meccaniche ripartite per periodo temporale e coltura**



#### **11.4 MACCHINARI E MANODOPERA PER LA GESTIONE DELLE ATTIVITÀ**

Per l'effettuazione delle operazioni colturali meccanizzate, l'azienda agricola si avvarrà della fornitura di servizi agro-meccanici e tecnologici da parte di aziende contoterziste della zona, che svolgeranno le varie lavorazioni meccaniche, presso i terreni all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico in progetto, con mezzi meccanici propri. Le aziende contoterziste si avvarranno di macchinari di ultima generazione, massimizzando la precisione delle lavorazioni, indispensabile per la salvaguardia dell'integrità delle strutture dell'impianto agrivoltaico. Il soggetto gestore che condurrà i terreni non dovrà quindi acquistare macchinari, difficilmente ammortizzabili con le produzioni di una superficie tendenzialmente esigua per avere una buona economia di scala.

#### **11.5 INVESTIMENTI D'IMPIANTO E ANTICIPAZIONI CULTURALI**

Il progetto per la coltivazione dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, non presuppone alcun investimento, in quanto si basa sulla coltivazione di piante erbacee a semina annuale, con le operazioni agromeccaniche acquistate in forma di servizi da aziende contoterziste. Saranno previsti altresì costi in forma di anticipazioni culturali, che possono essere principalmente per l'acquisto di materie prime come le sementi.

#### **11.6 PRODUZIONE LORDA VENDIBILE ATTESA DELLE COLTIVAZIONI**

Per quanto concerne la coltivazione delle specie di interesse agrario, non è stata prevista l'operazione di raccolta, tralasciando le produzioni lorde vendibili delle colture erbacee, essendo il piano colturale finalizzato solo ed esclusivamente al pascolamento delle api, evitando nel contempo incidenze significative all'interno del parco agrivoltaico di macchine operatrici di grosse dimensioni per la raccolta. Pertanto ai fini del reddito di esercizio, verranno computate solo ed esclusivamente le produzioni lorde vendibili attese, relativamente al miele e agli altri prodotti dell'alveare.

## **12 APICOLTURA**

L'apicoltura è l'arte di governare le api in maniera razionale, con lo scopo di ricavarne un reddito sotto forma di miele, cera, polline, propoli, pappa reale o attraverso il servizio dell'impollinazione. Un altissimo grado di specializzazione, raggiunto in secoli di adattamento, fa delle api il migliore agente impollinatore esistente, impareggiabile per efficienza e scrupolosità nel lavoro svolto quotidianamente, tanto da affermare che le api sono il principale fattore per la conservazione della biodiversità. Ciascuno dei componenti della famiglia all'interno dell'alveare ha dei compiti specifici e se questo rende il superorganismo alveare estremamente efficace, ciò implica anche una dipendenza totale tra gli individui. Ogni ape dipende dalle altre in quanto idonea ad alcuni compiti, ma assolutamente impreparata per altri.

Le api sono insetti sociali ed ognuna di loro, per sopravvivere, deve far parte di una famiglia la quale raccoglie polline e nettare, si riproduce, si difende dai nemici, supera l'inverno, ecc. Ciò avviene grazie al fatto che il singolo individuo, ad eccezione della regina, ha un peso minimo nella collettività. Una famiglia di api, al termine della primavera, nel momento di massimo sviluppo può arrivare ad essere composta da 60.000 individui, appartenenti a tre caste diverse: la regina, i fuchi e le operaie. La regina è una sola, i fuchi vengono allevati solo tra la primavera e la fine dell'estate nell'ordine di alcune centinaia e le operaie costituiscono la parte più consistente della famiglia con un numero che può variare dalle 30.000 alle 50.000 unità.

L'ape regina è la sola femmina completa dell'alveare, l'unica con l'apparato genitale completamente sviluppato, la sola in grado di essere fecondata e si riconosce facilmente fra le altre api per la sua mole, ma soprattutto, per l'addome allungato, le cui dimensioni sono dovute aglieccezionali ovari che possono produrre migliaia di uova ogni giorno.

I fuchi, di corporatura più tozza, nascono da uova non fecondate e sono strumenti per la procreazione, infatti la loro conformazione è unicamente finalizzata a questo scopo. Posseggono muscoli alari molto robusti, occhi enormi in grado di scorgere le giovani regine in volo di fecondazione, mentre sono sprovvisti di qualsiasi organo di difesa e di lavoro. I fuchi che si accoppiano con la regina muoiono a causa della conformazione del proprio apparato genitale, quelli rimasti nell'alveare vengono aggrediti dalle api al primo accenno di diminuzione del raccolto e, comunque, vengono eliminati completamente entro la fine dell'estate. Mancando di pungiglione non hanno alcuno strumento di difesa, tant'è che, talvolta, le api si limitano ad impedire loro di entrare nell'alveare, negandogli l'accesso al cibo e segnando così la loro sorte.

Le api operaie formano la parte più consistente della famiglia, la loro vita comincia dall'uovo, uno degli oltre duemila che la regina può deporre in una sola giornata. Dopo un'incubazione di tre giorni, l'uovo si schiude e la piccola larva che ne esce mangia per sei giorni; durante le prime ventiquattro ore il suo peso aumenta di oltre cinque volte. Alla fine del sesto giorno di questo stato larvale essa ha filato un bozzolo di seta in cui si rinchiude. Ben sigillata per altri 12 giorni all'interno della sua cella subisce la metamorfosi che da larva la trasforma in pupa e poi in insetto perfetto. Sono trascorsi 21 giorni dalla deposizione dell'uovo e l'ape operaia che ne è nata, dopo aver lacerato l'opercolo che chiude la cella, esce ancora malferma sulle zampe ma, da subito, si mette al lavoro.

Il corpo delle api è una vera e propria officina, sono moltissimi gli strumenti che si trovano ricavati sulle varie parti del corpo e che consentono a questo piccolo imenottero di svolgere, nel breve arco di alcune settimane di vita, almeno sette compiti ben definiti. Appena nata è spazzina e, aiutandosi con zampe e mandibole, pulisce la cella dalla quale è nata e quelle circostanti, preparandole alla deposizione di altre uova. Nel frattempo si sviluppano, nella nuova nata, alcune ghiandole sopracerebrali che, già dal sesto giorno, secernono pappa reale che viene distribuita alle piccole larve nonché alla regina: l'ape assume il compito di nutrice. Successivamente, con il passare dei giorni, l'ape viene chiamata a ricevere il nettare dalle bottinatrici, attraverso il meccanismo della trofallassi, con il compito di trasformarlo in miele e, in qualità di magazziniera, depositarlo nelle cellette appositamente preparate. C'è un'ulteriore metamorfosi nel corpo dell'ape, con lo sviluppo delle ghiandole ceripare, sulla parte ventrale, che secernono, attraverso gli urosterniti, sottilissime lamine di morbida cera. Perché avvenga la secrezione della cera è necessario che ricorrano particolari condizioni di temperatura e abbondanza di raccolto di nettare. Le api architetture, o ceraiole, si aggrappano le une alle altre tenendosi per le zampe formando le cosiddette "catene" che pendono dall'alto del telaio nel quale verrà costruito il favo. A causa del forte surriscaldamento provocato da una grande ingestione di nettare, ad un certo punto dalle ghiandole ceripare comincia ad uscire un liquido untuoso che a contatto con l'aria si solidifica in lamine: la cera.

Per vivere, la famiglia deve mantenere l'interno dell'alveare ad una temperatura costante di 34-36 gradi centigradi. Quando la temperatura esterna rischia di fare innalzare quella interna dell'alveare, le api ventilatrici, saldamente aggrappate con le zampette al predellino di volo o ai favi, agitano le ali a grande velocità creando una corrente d'aria che ristabilisce la temperatura abituale. Qualora la sola ventilazione non bastasse, le pareti delle celle vengono ricoperte da minuscole gocce d'acqua che per mezzo della ventilazione, evapora e stabilizza in modo efficace la temperatura. L'opera dell'ape

ventilatrice è indispensabile anche per far evaporare la quantità di acqua eccedente contenuta nel nettare portato dalle bottinatrici, questo compito viene svolto già nel momento della trofallassi durante lo scambio del nettare tra bottinatrici e magazziniere.

L'alveare ha bisogno di essere difeso da possibili intrusi e aggressori e, a questo scopo, vengono reclutate le guardiane, tra le api operaie adatte al lavoro esterno. Queste sorvegliano l'entrata dell'alveare ed "annusano" con le antenne ogni ape sospettata di non appartenere alla colonia, per impedirne l'ingresso. L'ultimo compito dell'ape operaia è quello della ricerca delle sostanze utili all'alveare: il polline, indispensabile per la nutrizione delle piccole larve; il nettare da trasformare in miele, quale principale fonte di sostentamento; la propoli, la resina raccolta dalle gemme degli alberi e impiegata in molti lavori di riparazione, utilizzata anche per la mummificazione di grossi intrusi che, una volta soppressi, non riescono ad essere espulsi dall'arnia; l'acqua, necessaria quando bisogna regolare la temperatura interna e per creare un ambiente umido indispensabile per lo sviluppo delle larve. In questa fase l'ape è definita bottinatrice.

Nell'ultimo periodo della sua vita, quando finalmente esce dall'arnia, l'ape operaia si rende, inconsapevolmente, molto utile all'agricoltura poiché, nella frenetica ricerca del nettare, visita i fiori e, impolverandosi con il polline che aderisce al rivestimento peloso del suo corpo, attua la fecondazione incrociata, trasportando il polline da un fiore all'altro. Gli insetti che compiono questa operazione si dicono impollinatori o pronubi perché propiziano le nozze tra i fiori. I pronubi di gran lunga più importanti sono le api che, sui fiori, raccolgono anche il polline che, insieme al nettare, costituisce il cibo indispensabile per loro e la covata. In pratica si attribuisce alle api circa l'80% del lavoro di impollinazione delle colture agricole, alla cui produttività sono assolutamente necessarie. Basti dire che si stima che il valore delle api per il servizio di impollinazione a favore dell'agricoltura sia 1.000 volte maggiore del loro valore come produttrici di miele. È come dire che le api sono 1.000 volte più utili all'ambiente che non all'apicoltore.

## **12.1 L'IMPORTANZA DELL'APICOLTURA**

Le ragioni principali della importanza vitale che l'attività impollinatrice delle api va assumendo, nel quadro dell'agricoltura moderna, sono essenzialmente riconducibili a tre fondamentali questioni.

1. La graduale, inesorabile ed irreversibile scomparsa degli altri insetti pronubi che vivono allo stato selvatico e per i quali non esiste alcun monitoraggio. L'unico dato disponibile è l'accertata scomparsa di alcune varietà vegetali, visitate solamente da insetti non allevati dall'uomo che sono stati sterminati dalle pratiche agricole in uso e, soprattutto, dall'uso massiccio e talvolta sconsiderato di fitofarmaci. Ne deriva che la quasi totalità degli insetti pronubi è, oggi, rappresentata dalle api che, allevate, largamente distribuite e protette dall'uomo, costituiscono un vero e proprio strumento di produzione agricola;
2. la pratica quasi esclusiva delle monoculture, cioè la coltivazione di grandi estensioni di terreno con una sola specie o con una sola varietà;
3. la tendenza crescente ad utilizzare cultivar auto sterili in frutticoltura e la produzione sempre più estesa nelle colture erbacee, di sementi ibride che non possono formarsi in assenza di impollinazione incrociata. A differenza di tutti gli altri insetti le api, essendo fedeli al tipo di fiore prescelto, consentono la fecondazione tra stesse specie vegetali; ciò è molto importante perché, ad esempio, il polline di un fiore di melo non potrebbe mai fecondare un fiore di pero.

L'apicoltura, quindi, si inserisce con pieno diritto non solo nel processo produttivo agricolo, ma costituisce altresì fonte di reddito per gli apicoltori professionisti.

## **12.2 LA PRODUZIONE DI MIELE NEL MONDO E IN EUROPA**

La produzione mondiale di miele nel 2018 si attesta, secondo i dati FAO, su circa 1,86 milioni di tonnellate. La produzione globale è in costante crescita, in 10 anni l'incremento è stato del 23%, concentrata prevalentemente in tre continenti: l'Asia, che da sola pesa per il 49% (con il ruolo guida della Cina), seguono l'Europa con il 21% e le Americhe con il 18% (Fonte FAO). I primi 6 Paesi produttori da soli garantiscono oltre la metà della produzione mondiale, spicca il primato cinese con 543 mila tonnellate e una quota del 29% della produzione mondiale, seguita dalla Turchia con 114 mila tonnellate e l'11% di quota (FAO). L'Unione Europea, secondo i dati della Commissione Agricoltura, produce circa 230 mila tonnellate di miele; la produzione è concentrata in alcune nazioni che rivestono pertanto un ruolo importante anche nel quadro degli scambi internazionali (Commissione UE).

L'Europa è il secondo produttore mondiale con un totale di circa 17,5 milioni di alveari e oltre 650 mila apicoltori. Un settore con un limitato valore economico ma di inestimabile importanza per l'agricoltura, in quanto responsabile dell'80% delle impollinazioni dei prodotti agricoli (Commissione UE). Secondo i dati raccolti dalla Commissione per ciascun Paese Membro, in media ogni apicoltore europeo possiede 21 alveari, il risultato è la media di dati molto differenti fra loro: in Grecia e Spagna ciascun apicoltore ha infatti più di 100 alveari e in Inghilterra e Germania ne ha mediamente solo 6 o 7. L'Italia insieme alla Francia, ha una media di 27 alveari per apicoltore.

La resa media di ciascun alveare mostra però sostanziali differenze tra Stati Membri: mentre in Germania ciascun alveare può rendere mediamente 35 Kg/anno, in Grecia rende in media solamente 9 Kg/anno. L'Italia in questo contesto si attesta vicina alla media europea con una resa media di 25 Kg/anno.

L'Europa ha un grado di autosufficienza del 60%, necessita pertanto di importare prodotto per soddisfare le esigenze di consumo interno. I principali fornitori della UE sono la Cina (40% delle forniture) e l'Ucraina (20% di share sull'import). La bilancia commerciale dell'UE è fortemente negativa, nel 2018 le importazioni sono superiori alle esportazioni per oltre 318 milioni di euro, il saldo della bilancia commerciale 2018 peggiora rispetto a quello dell'anno precedente di quasi 9 punti percentuali (il disavanzo nel 2017 era di circa 293 milioni di euro).

### **12.3 LA PRODUZIONE DI MIELE IN ITALIA**

L'Italia è il quarto paese dell'Unione Europea per numero di alveari (1,4 milioni), dopo Spagna (2,9 milioni di alveari), Romania e Polonia (rispettivamente 1,8 e 1,6 milioni di alveari). Il numero degli alveari registrati in Italia nel 2018 si è incrementato del 7% rispetto al 2017.

La produzione italiana di miele rilevata dall'ISTAT è poco meno di 8 mila tonnellate per un valore di oltre 61 milioni di euro, ma va considerato che l'ISTAT prende in considerazione l'apicoltura unicamente in occasione dei censimenti generali dell'agricoltura che, non essendo concepiti per stabilire la consistenza degli allevamenti apistici, rilevano esclusivamente parte degli allevamenti strutturati nel settore agricolo, laddove questi coincidano con la disponibilità di terreno. Rimangono pertanto esclusi i numerosi apicoltori, che prescindendo dalla loro connotazione professionale, non associano l'apicoltura ad un'attività agricola ma che pure, nel mantenere in vita l'ape, nei più disparati ambienti naturali o agricoli, assicurano di fatto un'indispensabile e capillare impollinazione posizionando i propri alveari su terreni altrui. L'effettiva produzione italiana di miele, secondo le stime dell'Osservatorio Nazionale sul miele, si attesterebbe su oltre 23,3 mila tonnellate, circa tre volte quella stimata dall'ISTAT. La produzione è garantita da oltre 1,4 milioni di alveari, di cui circa 390 mila stanziali e 556 mila nomadi, i restanti sono invece alveari per produzione hobbistica e autoconsumo. A livello geografico la produzione è diffusa in tutte le regioni del Paese. La regione più produttiva è il Piemonte, con oltre 5 mila tonnellate stimate nel 2018, seguita da Toscana con oltre 3 mila tonnellate e da Emilia Romagna

con oltre 2 mila tonnellate. Si è quindi provveduto a depurare questo dato ipotizzando che il 10% degli alveari censiti non siano produttivi per differenti motivazioni.

Il dato degli alveari registrati per regione è stato poi distinto tra quanti producono per autoconsumo e quanti sono gestiti da apicoltori con partita IVA, che producono professionalmente per la commercializzazione. La distinzione è stata fatta poiché la produttività media rilevata per le due categorie di operatori è sensibilmente differente. È stata dunque adottata una seconda diversificazione riguardo l'entità degli alveari nomadisti presenti per regione durante la campagna apistica 2018. La produttività degli alveari condotti con questa pratica è infatti generalmente superiore a quella degli alveari stanziali. Al numero degli alveari così classificati sono quindi stati applicati i dati produttivi medi per regione, per i principali mieli prodotti, rilevati nel corso dell'anno dalla rete di rilevazione dell'Osservatorio, applicando correttivi per le categorie summenzionate. Per poter confrontare le rese produttive stimate con dati veri di produzione e dunque al fine di ottenere una stima sempre più aderente alla realtà, l'Osservatorio si è avvalso della disponibilità di Conapi Soc. Coop. Agricola a mettere a disposizione i propri dati cumulativi permettendo quindi un confronto tra dati stimati (quelli dell'Osservatorio) e quelli registrati dai soci conferitori della cooperativa, un campione significativo per numero, distribuzione territoriale e professionalità. Dai dati produttivi medi per regione è emersa una resa media per alveare, per le aziende professioniste che praticano nomadismo, di circa 33 kg/alveare per le regioni del Nord Ovest e Nord Est, 35 kg/alveare per le regioni del Centro e 22 kg/alveare per le regioni del Sud e delle Isole, da cui risulta una resa media a livello nazionale di circa 30 kg/alveare. Applicando alle rese medie per regione i correttivi che tengono conto della minore produttività dei professionisti stanziali e dei produttori in autoconsumo e moltiplicando per il numero di alveari, si è giunti ad una stima della produzione italiana di miele per l'annata apistica 2018 quantificabile in circa 23.000 tonnellate se rapportata al numero complessivo di alveari censiti e in circa 21.000 tonnellate se rapportata al numero di alveari supposti in produzione. I due valori evidenziano un range accettabile nel quale collocare la produzione nazionale 2018. L'introduzione della Banca Dati Apistica, alla quale tutti gli apicoltori devono essere obbligatoriamente registrati dichiarando gli alveari detenuti e la loro posizione geografica, ha consentito di validare le stime scaturite negli anni riguardo alla consistenza degli apicoltori e degli alveari italiani, evidenziando un elevato numero di apicoltori e alveari e un numero di apicoltori con partita IVA più alto del previsto. Dai dati della BDA aggiornati al 1 giugno 2019, emerge che sono 51.578 gli apicoltori in Italia di cui 33.800 circa produce per autoconsumo (65%) e 17.767 sono apicoltori con partita iva che producono per il mercato (35%). La presenza di un numero così apprezzabile di apicoltori non professionisti costituisce allo stesso tempo una risorsa e un aspetto problematico. L'aspetto positivo riguarda soprattutto la funzione di impollinazione per l'agricoltura e per l'ecosistema; gli aspetti critici riguardano soprattutto l'influenza negativa sullo stato sanitario delle api, quando tali attività sono svolte al di fuori regole minime di gestione sanitaria. Gli apicoltori italiani detengono al 31 dicembre in totale 1.473.665 alveari e 252.848 sciame. Il 78% degli alveari totali (984.422), sono alveari gestiti da apicoltori commerciali che allevano le api per professione. La grande prevalenza di alveari detenuti da apicoltori con partita iva sottolinea l'elevata professionalità del settore e l'importanza del comparto nel contesto agro-economico. Nel 2018 sono oltre 173 mila gli alveari che producono miele biologico, mentre 1,3 milioni di alveari producono miele convenzionale.

#### **12.4 UBICAZIONE DELL'APIARIO E COSTITUZIONE DELLE FAMIGLIE**

L'ubicazione dell'apiario è una componente fondamentale per il successo dell'allevamento. Serve quindi assicurarsi che nella zona prescelta per costituire la postazione produttiva ci siano le condizioni per permettere la permanenza delle colonie nel miglior modo possibile.

Fondamentale è che ci sia un pascolo abbondante con fonti di polline per i periodi primaverile ed



autunnale, importanti per lo sviluppo delle colonie e per la creazione della popolazione invernale di “api grasse”. Altra cosa non indifferente è l’orientamento che dovrà consentire un buon soleggiamento invernale. Dobbiamo proteggerle dai venti, inoltre le api hanno bisogno di punti di riferimento per limitare la deriva e bisogna stabilire quanti alveari mettere in ogni apiario, tenendo conto del fatto che meno alveari ci sono, migliori saranno i risultati che otterremo.

La distanza da fonti di inquinamento potenziali, da colture trattate ed una flora composta da colture arboree selvatiche o coltivazioni biologiche diventano requisiti ideali. La scelta dell’ubicazione dell’apiario ha un’importanza enorme e contribuisce in percentuali altissime ai risultati del nostro lavoro, molto più di quanto non si pensi. Mentre nel caso di un’apicoltura nomade per le postazioni produttive saranno necessarie minori attenzioni data la brevità dei tempi di stazionamento delle colonie, nel caso di apicoltura stanziale, come nel caso in progetto, le cose si complicano in quanto il dover pensare ad una collocazione permanente impone di far fronte a tutte le criticità che potrebbero interferire con il benessere delle famiglie. È indispensabile che l’azienda apistica operi sulla selezione del materiale genetico e ancora prima, delle aree di collocazione degli apiari. Si pensi ad esempio alla scelta di alcuni apicoltori di ridurre progressivamente il numero di famiglie per apiario. Gli apiari sono composti generalmente da 30 a 60 arnie. Altro fattore che porta a consigliare una riduzione del numero di sciami per postazione è il saccheggio. Oltre alle ingenti perdite e ai danni materiali che questo può creare, occorre tenere in considerazione la frequente contaminazione crociata degli sciami da parassiti, patologie ed eventuali residualità da agrofarmaci (ambientali e/o sanitari).

Il posizionamento degli apiari è regolato dall’ art. 8 della Legge Nazionale 313/2004, che stabilisce le distanze minime da confini, strade, ferrovie, abitazioni ed edifici. Gli apiari devono essere collocati a non meno di 10 metri da strade di pubblico transito e a non meno di 5 metri dai confini di proprietà pubbliche o private. Tali distanze non sono obbligatorie qualora tra gli apiari ed i suddetti luoghi esistono dislivelli di almeno 2 metri o se sono interposti, senza interruzioni, muri, siepi o altri ripari idonei a non consentire il passaggio delle api. I ripari devono avere una altezza minima di 2 metri.

## 12.5 DETERMINAZIONE DELLA CONSISTENZA DEGLI APIARI

Per determinare quante saranno le famiglie, e quindi le arnie, che potranno essere insediate all’interno del perimetro dell’area dell’impianto agrivoltinico in progetto, in relazione alle disponibilità di pascolo di polline costituito dal numero di fiori da bottinare e dalla lunghezza e dalla continuità del calendario di fioritura, come di seguito riportato, è oltremodo indispensabile conoscere il potenziale mellifero delle colture che verranno messe in atto.

Il **potenziale mellifero** rappresenta una misura dell’importanza nettaria di una specie e si calcola considerando la quantità media di nettare secreto da un fiore in 24 ore, la sua concentrazione zuccherina, la durata di vita del fiore e il numero medio di fiori per unità di superficie o (nel caso di alberi) per pianta. I risultati si esprimono in termini di kg miele/ha, ma ciò non costituisce una previsione reale della quantità di miele che è possibile ottenere, bensì una stima teorica della potenzialità della pianta nelle condizioni più favorevoli. Nella tabella che segue è riportato il sistema di classificazione adottato; i dati sono stati desunti da diverse fonti bibliografiche, basate su indagini svolte sia in Italia (Ricciardelli D’Albore e Intoppa, 1979; Ricciardelli D’Albore, 1987) che in diversi paesi dell’est europeo (Crane et al., 1984). Considerando la variabilità della secrezione nettaria in relazione ai fattori geoclimatici i risultati forniti dai diversi autori presentano a volte discordanze più o meno accentuate: per semplicità si è preferito mediare tra i diversi dati proposti o scegliere quelli più in accordo con l’esperienza produttiva italiana, secondo i casi.

Classe	Potenziale nettario	Termini usati nel testo
I	0 - 25 kg/ha	scarso
II	26 - 50 kg/ha	mediocre
III	51 - 100 kg/ha	discreto
IV	101 - 200 kg/ha	buono
V	201 - 500 kg/ha	molto buono
VI	>500 kg/ha	ottimo

Tabella 13 – Classificazione del potenziale nettario (Fonte CRA-API).

Specie	Kg miele/ha	Classe
Acacia ( <i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	625	V
Acero campestre ( <i>Acer campestre</i> L.)	60	II
Agrumi ( <i>Citrus spp.</i> )	60	II
Borraggine ( <i>Borago officinalis</i> L.)	>625	VI
Caprifoglio ( <i>Lonicera caprifolium</i> L.)	60	II
Castagno ( <i>Castanea sativa</i> Miller)	310	V
Colza ( <i>Brassica napus</i> L.)	125	II
Edera ( <i>Hedera helix</i> L.)	625	V
Erba medica ( <i>Medicago sativa</i> L.)	170	IV
Erica ( <i>Calluna vulgaris</i> L.)	40	I
Eucalipto ( <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh)	200	IV
Facelia ( <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.)	1250	VI
Fruttifere ( <i>Prunus spp.</i> )	60	II
Girasole ( <i>Helianthus annuus</i> L.)	50	II
Ginepro ( <i>Lotus corniculatus</i> L.)	45	II
Lampone ( <i>Rubus idaeus</i> L.)	190	IV
Rosmarino ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	>625	VI
Sulla ( <i>Hedysarum coronarium</i> L.)	600	VI
<b>Trifoglio alessandrino (<i>Trifolium alexandrinum</i> L.)</b>	<b>160</b>	<b>IV</b>
Trifoglio violetto ( <i>Trifolium pratense</i> L.)	75	III
<b>Senape (<i>Sinapis alba</i>)</b>	<b>35</b>	<b>II</b>
Grano saraceno ( <i>Fagopyrum esculentum</i> Polygonaceae)	500	V
Fagiolo ( <i>Phaseolus multiflorus</i> Fabaceae)	320	V
Coriandolo ( <i>Coriandrum sativum</i> Apiaceae)	450	V
<b>Favino (<i>Vicia fava</i>)</b>	<b>60</b>	<b>III</b>

Tabella 14 – Scheda con il potenziale nettario delle principali specie.

Partendo dal potenziale mellifero sopra riportato delle colture che verranno utilizzate all'interno dell'area dell'impianto agrivoltico in progetto, la produzione di miele attesa stimata sarà pari a circa **1.836,00** kg/annui. Ai fini semplificativi, il calcolo è stato effettuato considerando l'avvicendamento colturale del primo anno.

Coltura	Sup. (ha)	Potenziale mellifero (kg/ha)	Produzione (Kg/anno)
Senape	7,20	35	252,00
Veccia-favino	7,20	60	432,00

Trifoglio	7,20	160	1.152,00
			<b>1.836,00</b>

**Tabella 15 - Produzione attesa di Miele.**

## 12.6 DESCRIZIONE ATTIVITA' APISTICA

Un'arnia ben tenuta, che ospita una famiglia numerosa ed in salute, nelle condizioni di abbondanza di disponibilità di fioriture prolungate ed in successione, che il progetto agricolo si prefigge di realizzare all'interno del perimetro dell'impianto agrivoltaico, in agro del Comune di Casarano (LE), dovrebbe essere in grado di produrre circa 30 kg di miele all'anno, tenuto conto che la media di produzione stanziale nell'areale del basso Salento è di 20 - 40 kg, mentre chi fa nomadismo raggiunge anche i 60 kg ad arnia. Ciò in quanto il nomadismo consente di seguire le varie fioriture, allungando l'attività dell'alveare, situazione che peraltro, di fatto, viene ricreata dal progetto di conduzione agricola del fondo, che è impostato per avere un lungo calendario di fioritura. Quindi, ipotizzando una producibilità media di circa 30 kg ad arnia, valore che si ritiene ragionevole in base ai dati pubblicati dall'Osservatorio Nazionale Miele, per coprire la produzione attesa saranno necessarie almeno **60** arnie, che verranno distribuite in gruppi da 20- 25 arnie, collocate nelle pertinenze dell'area dell'impianto fotovoltaico, occupando singolarmente una superficie stimata di circa 150 mq. In questo modo, ogni "campo" sarà omogeneo per ripartizione delle colture, per il calendario di fioritura e per la presenza di arnie.

Verrà altresì posizionato, a spese del proponente, una postazione a servizio dell'attività apistica, radicata su una quota parte della p.la n. 16 del foglio n. 168, libera dall'installazione dei moduli fotovoltaici, dotata di un box prefabbricato posto sul terreno senza opere di fondazione avente quindi carattere amovibile in legno e con copertura in coibentato di circa mq 25 adibito a laboratorio e magazzino.

## 13 PLAN SEMPLIFICATO DELL'ATTIVITA'

L'analisi economico-finanziaria che seguirà terrà conto del fatto che non saranno a carico del produttore i costi di investimento iniziale, l'acquisto e/o il nolo delle macchine e delle attrezzature agricole, le operazioni colturali e i costi di gestione del manufatto in legno adibito a laboratorio. Parimenti non verranno computati i ricavi derivanti dalla trinciatura e/o raccolta delle produzioni lorde ottenibili dalla coltivazione dei terreni. Più complessa in questo caso l'analisi economico-finanziaria per la quale si è preferito riportarne solo le risultanze in termini di redditività annuale senza il calcolo degli indicatori di redditività (ROI, ROE, ROS), degli indici di composizione (Indice di struttura, Indice di copertura finanziaria delle immobilizzazioni, Indice di indebitamento) e dei margini di redditività (VA e MOL).

### 13.1 INVESTIMENTO INIZIALE, COSTI E RICAVI PER L'ATTIVITÀ APISTICA

I costi iniziali necessari per lo svolgimento dell'apicoltura sono principalmente costituiti dall'acquisto di sciami, e relative attrezzature per il monitoraggio degli stessi. Di seguito si riporta un riepilogo dei costi iniziali di investimento previsti:

<b>Costi di investimento</b>	<b>Num.</b>	<b>Prezzo Unit. (€)</b>	<b>Importo (€)</b>
Arnie complete di melario e fogli cerei	50	125,00	6.250,00
Famiglia su nucleo da 6 telai	50	125,00	6.250,00
Realizzazione sito web	1	1.500,00	1.500,00
Attrezzature per il monitoraggio digitale degli apiari	1	1.500,00	1.500,00

	<b>TOTALE (€)</b>	<b>15.500,00</b>
--	-------------------	------------------

**Tabella 16 - Report costi di investimento iniziale.**

La conduzione dell'allevamento richiederà di far fronte a dei costi variabili annui. Ogni anno sarà necessario sostituire almeno il 50% delle api regine, acquistandole. Sempre ogni anno dovranno essere eseguiti i trattamenti anti varroa, per combattere l'acaro che attacca le api. Inoltre si dovrà acquistare almeno una parte della cera per la lavorazione dei fogli cerei, un'eventuale nutrizione, prodotti igienizzanti e pulizia e manutenzioni varie. Si riporta di seguito il report dei costi di gestione annuali previsti:

<b>Costi di produzione annuali</b>	<b>Num.</b>	<b>Prezzo Unit (€)</b>	<b>Importo (€)</b>
Spese gestione annuali	1	1.000,00	1.000,00
Spese amministrative e varie	1	500,00	800,00
Manutenzioni e riparazione varie	1	500,00	700,00
Confezionamento ed etichettatura conto terzi		1.500,00	1.500,00
Consulenza agronomica	1	1.000,00	1.000,00
Costo collaboratore part-time	1	6.000,00	6.000,00
		<b>TOTALE (€)</b>	<b>11.000,00</b>

**Tabella 17 – Report costi di produzione annuali.**

Si riporta di seguito il report delle produzioni lorde vendibili attese, relativamente al miele e agli altri prodotti dell'alveare:

<b>Produzioni Lorde Vendibili</b>	<b>Quantità (Kg)</b>	<b>Prezzo Unit (€)</b>	<b>Importo (€)</b>
produzione di pappa reale (kg)	1,50	700,00	1.050,00
produzione di polline (kg)	10,00	15,00	150,00
produzione di propoli grezza (kg)	2,00	70,00	140,00
produzione di miele (kg)	1.836,00	12,50	22.950,00
		<b>TOTALE (€)</b>	<b>24.290,00</b>

**Tabella 18 – Report dei ricavi annuali.**

L'attività di apicoltura in progetto prevede quindi i seguenti risultati economici complessivi cautelativi, basati su prezzi all'ingrosso, che rappresentano i prezzi minimi attesi sul mercato:

<b>Costi investimento (€)</b>	<b>Costi operativi annuali (€)</b>	<b>PLV annuale (€)</b>
<b>15.500,00</b>	<b>11.000,00</b>	<b>24.290,00</b>

**Tabella 19 - Valori economici dell'attività di apicoltura in progetto.**

## 13.2 IL MERCATO

Il mercato di riferimento dell'azienda sarà costituito principalmente dai consumatori finali che verranno raggiunti in primo luogo mediante l'avvio di sistemi di vendita a filiera corta o mediante l'uso del sito ed

in misura minore da grossisti che ritirano l'invenduto.

Sia storicamente che nell'attuale periodo di congiuntura economica, il mercato italiano del miele non conosce crisi; infatti, tutto il prodotto italiano viene venduto al dettaglio o ritirato dai grossisti i quali, per mancanza di prodotto locale sono costretti a rifornirsi sui mercati esteri quali Ungheria, Romania, Spagna, Cina, ecc. (seconda relazione della commissione al consiglio e al parlamento europeo; Bruxelles, 23/01/2004; L'Apis 3/2016). Anche le dinamiche degli altri prodotti (polline, pappa reale e propoli) non mostrano segnali di crisi in quanto anche in questo caso, tutti i quantitativi prodotti vengono immessi sul mercato o tramite il canale del dettaglio o tramite il ritiro da parte dei grossisti. In particolare, la crescente richiesta di polline soprattutto dalla Francia e dal nord Europa e la crescente necessità di utilizzare una pappa reale i cui standard qualitativi sono più alti ed affidabili della pappa proveniente dalla Cina, rendono tali prodotti praticamente immuni dal rischio di giacenza e di svendite sottocosto ([www.mieliditalia.it](http://www.mieliditalia.it)).

Dunque, l'intero settore non presenta alcun rischio e la concorrenza, se di concorrenza si può parlare, si riduce ai mercati locali ed è comunque non determinante ai fini del collocamento del prodotto. In termini di previsioni, viste le difficoltà produttive incontrate negli ultimi decenni a causa delle *Varroa destructor* o di problematiche più recenti quali l'uso di prodotti fitosanitari in agricoltura, si può tranquillamente affermare che si andrà sempre più verso un mercato nel quale la richiesta non sarà soddisfatta dall'offerta con conseguente aumento dei prezzi dei prodotti ed assenza di rischi di giacenza degli stessi.

Per quanto concerne gli sbocchi geografici dei prodotti, questi saranno collocati principalmente sul territorio molisano privilegiando la cosiddetta filiera corta ed in misura minore sul territorio delle regioni limitrofe. Tuttavia, con la presumibile implementazione di un sito web che sarà strutturato anche per la visione su smartphone, tablet ecc. (dispositivi sui quali oggi viaggia circa il 60% del traffico mondiale) e nel quale sarà prevista una sezione dedicata all'e-commerce, il mercato si aprirà potenzialmente a tutta l'Italia e a tutto il mondo.

### 13.3 POLITICHE COMMERCIALI

Le produzioni previste avranno diversi sbocchi di mercato:

- vendita al dettaglio che consente margini di profitto più alti.
  - ✓ I quantitativi posti sul mercato attraverso questo canale presumibilmente si aggireranno, nel caso del miele, sul 70% della produzione totale. Nel caso della pappa reale e del polline i quantitativi destinati al dettaglio saranno all'incirca il 30% della produzione totale.
  - ✓ Per quanto riguarda il miele, le pezzature maggiormente utilizzate saranno il barattolo da 1 kg e da 0,5 kg. In misura minore e per produzioni di nicchia più pregiate verranno utilizzate prevalentemente pezzature minori (250 g, 125 g, 75 g e 50 g). Per quanto riguarda invece gli altri prodotti si utilizzeranno i contenitori standard comunemente utilizzati (per la pappa la confezione da 10 g; per il polline lavaschetta da 250 g).
  - ✓ I prezzi medi seguiranno indicativamente quelli del mercato ovvero quelli monitorati dall'osservatorio nazionale del miele che da anni è un punto di riferimento del settore. Le modalità di vendita dei prodotti sopraindicati saranno prevalentemente legate al sito internet che consentirà sia la vendita del prodotto tramite l'e-commerce sia la promozione dello stesso. Una parte del prodotto verrà affidato in conto vendita ad aziende che già da tempo promuovono i prodotti melliferi, una parte collocata presso i piccoli esercizi commerciali molisani all'interno di una filiera corta e delle altre

regioni limitrofe.

- La restante quota di miele e di prodotti dell'alveare che resterà invenduta, sarà ceduta mediante fusti di varia pezzatura (25 kg; 3 q.li) ai grossisti che garantiscono il ritiro di tutto il prodotto a prezzi che, secondo le oscillazioni di mercato, verranno concordati di volta in volta. Anche le restanti quote degli altri prodotti dell'alveare verranno ritirate dallo stesso consorzio o da altri grossisti.

## 14 AGRICOLTURA DI PRECISIONE

Se la ricerca e l'innovazione tecnologica hanno portato tramite l'agricoltura di precisione miglioramenti produttivi e organizzativi in diversi settori dell'agricoltura agevolandone le attività, negli ultimi anni l'innovazione sta venendo in aiuto anche al settore apistico, tanto che si può parlare di **apicoltura di precisione** o **apicoltura 4.0**, in cui le tradizionali tecniche apistiche si avvalgono di tecnologie e conoscenze moderne sia per agevolare il lavoro dell'apicoltore che per migliorare il benessere animale, in questo caso delle famiglie di api e per conoscere la situazione ambientale circostante l'apiario e quella inerente le principali fioriture, essenziale per la sopravvivenza delle api. In questo contesto quindi, ben si inseriscono i Decision Support System che negli ultimi anni si sono rapidamente diffusi nel settore apistico anche come conseguenza dell'esigenza sempre più diffusa di avere adeguate conoscenze in tempo reale (Meikle & Holst, 2015; Zacepins et al., 2015).

La proposta progettuale nell'ottica di adottare soluzioni innovative prevede altresì di integrare gli apiari con sistemi, quali bilance, sensori di temperature, umidità e suoni interni all'arnia che rilevano dati e li inviano a piattaforme dedicate. Attraverso un'interfaccia software, l'apicoltore può vedere e valutare l'andamento delle proprie famiglie, avere un'indicazione di ciò che succede nell'arnia e pianificare al meglio le attività aziendali, andando ad agire per tempo dove è maggiormente necessario e riducendo di conseguenza i costi aziendali.

Oltre a ciò, negli ultimi anni cominciano ad assumere importanza sempre più rilevante sia la conoscenza della situazione meteorologica puntuale della postazione in cui si trovano le arnie e rilevabile tramite il posizionamento di una stazione meteorologica in prossimità dell'apiario, sia le informazioni riguardanti il territorio circostante l'apiario. In quest'ultimo caso, si tratta di avere informazioni inerenti gli inquinanti presenti nell'ambiente (tramite analisi dei prodotti dell'alveare) e informazioni sullo sviluppo fenologico delle principali essenze nettarifere, ottenute tramite la realizzazione di modelli specifici, ed essenziali per determinare in modo razionale gli spostamenti delle arnie.

Il progetto per la conduzione agricola del suolo interessato dall'impianto agrivoltaico che il proponente ha intenzione di realizzare, in agro del Comune di Casarano (LE), secondo il piano di coltivazione illustrato nella presente relazione, prevede un costo annuo per la gestione dell'attività apistica che ammonta a circa € **11.000,00**. Il valore economico ottenibile, costituito dall'avendita della produzione attesa di miele e dei suoi prodotti, è rappresentato da un ricavo annuo stimato in € **24.290,00**. Il reddito di esercizio ottenibile dell'attività apistica, è stimato in circa € **13.290,00**. Si riporta di seguito il Bilancio economico semplificato del presente progetto di miglioramento fondiario.

Descrizione attività	Costi (€)	Ricavi (€)	Reddito di esercizio (€)
Coltivazione dei fondi	0,00	0,00	
Conduzione attività apistica	11.000,00	24.290,00	

Gestione progetto			13.290,00
<b>Totale (€)</b>	<b>11.000,00</b>	<b>24.290,00</b>	<b>13.290,00</b>

Tabella 20- Bilancio economico semplificato del progetto.

## 15 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il sistema Agrofotovoltaico consentirà di ottenere una superiore mitigazione delle interferenze cagionate dall'impianto fotovoltaico attraverso la reale utilizzazione delle superfici nell'ambito di un sistema produttivo agricolo nel quale si materializza una rimodulazione del paesaggio agrario. Una riformulazione dell'agroecosistema nel quale, gli attori di riferimento: terreno, clima, piante ed agricoltore sono chiamati a rivedere i canoni produttivi in funzione della contemporanea presenza dei moduli fotovoltaici. Produzioni agricole nell'ambito di un sistema destinato alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Due sistemi che, pur secondo modalità differenziate, consentono di incamerare e materializzare l'energia radiante, rispettivamente, in energia chimica ed elettrica. Le proiezioni economico-finanziarie evidenziano un sistema capace di generare profitto al pari dei sistemi fotovoltaici con i quali risulta essere integrato. Pertanto, alla luce di quanto esposto, la proposta progettuale, è da ritenersi valida, economicamente conveniente e sostenibile sotto il profilo finanziario.

Cavallino, 04 settembre 2023

