

**UNIVERSITA' DI PADOVA**

**FACOLTÀ DI AGRARIA**

**Dipartimento di Agronomia ambientale e produzioni vegetali**

TESI DI LAUREA IN TECNOLOGIE FORESTALI E AMBIENTALI

**PRODUZIONE DI PIANTE OFFICINALI IN UN'AZIENDA DI  
MONTAGNA**

Relatore: Prof. **Bona Stefano**

Correlatori: Dott.ssa **Sandrini Sara Gabriella**

Dott. **Calgaro Andrea**

Laureando: **De Nadai Gabriele**

N. di matricola 523653 TFA

Anno Accademico 2008 – 2009

Ringrazio i miei genitori e mia sorella  
che hanno sempre creduto in me.  
Dedico loro questo lavoro.

## Indice

Riassunto .....	7
Summary .....	8
1 Introduzione .....	9
1.1 Caratteristiche dell'azienda .....	11
1.2 Aspetti climatici .....	14
1.3 Aspetti pedologici .....	18
1.4 Aspetti paesagistico-vegetazionali .....	22
1.5 Aspetti faunistici .....	26
1.6 Il progetto OFFMONT .....	27
1.7 Esigenze delle piante officinali .....	28
1.8 Il miele .....	31
1.9 L'olio essenziale .....	33
2 Materiali e metodi .....	35
2.1 Preparazione prova .....	35
2.2 Il taglio tisana .....	41
2.3 La distillazione .....	44
2.4 Prove sul miele .....	46
3 Risultati .....	48
3.1 Produzioni delle piante officinali .....	48
3.2 Analisi sul miele .....	63
4 Discussione e Conclusione .....	65
Bibliografia .....	72
Siti web .....	73
Allegato 1 .....	74
Monografie delle specie .....	74
1.1 LIPPIA – <i>Lippia citriodora</i> .....	74
1.2 MELISSA – <i>Melissa officinalis</i> .....	80
1.3 MONARDA – <i>Monarda citriodora</i> .....	85
1.4 MENTA – <i>Mentha spicata</i> .....	90
1.5 ACHILLEA – <i>Achillea millefolium</i> .....	97
1.6 LAVANDA – <i>Lavandula angustifolia</i> .....	101
1.7 TIMO – <i>Thymus vulgaris</i> .....	104
1.8 ISSOPO – <i>Hyssopus officinalis</i> .....	109
1.9 CALENDULA – <i>Calendula officinalis</i> .....	114

## Elenco delle figure

Figura 1: Regione Veneto con la posizione delle principali strutture di Veneto Agricoltura, in rosso l'Azienda Agraria di Villiagio.....	10
Figura 2: esempio di attività di divulgazione scientifica presso la Fiera di Longarone. ....	10
Figura 3: carta catastale dell'azienda (scala 1:5000).....	12
Figura 4: foto aerea dell'azienda di Villiagio con specificati il centro di Veneto Agricoltura ed il fondo adibito alla coltivazione delle piante officinali (Fonte: Veneto Agricoltura) .....	13
Figura 5: climodiagrammi delle stazioni di Belluno e Sospirolo (BL) calcolati dal centro meteorologico dell' ARPAV di Teolo. (Casagrande, 2008). ....	14
Figura 6: grafico delle precipitazioni riguardanti l'estate 2007. (ARPAV).....	15
Figura 7: grafico delle precipitazioni riguardante la primavera 2008. (ARPAV) ....	16
Figura 8: Estratto da "Carta dei suoli della Provincia di Belluno" (Scala: 1:500.000). ....	18
Figura 9: particolare della "Carta dei suoli della Val Belluna". ARPAV, Servizio osservatorio Suoli e rifiuti- documento interno predisposto per la pubblicazione "Rapporto sullo stato dell'ambiente della Provincia di Belluno", 2005. Scala: 1:100.000.....	19
Figura 10: legenda dei suoli descritti. ....	19
Figura 11: posizione dei rilievi pedologici. ....	20
Figura 12: le arnie collocate alle testate dei campi coltivati. ....	25
Figura 13: concimazione sul campo arato. ....	35
Figura 14: stesura del telo pacciamante. ....	36
Figura 15: schematizzazione di interfila e distanza sulla fila.....	37
Figura 16: lo schema di campo di Villiagio (BL).....	38
Figura 17: plateau di polistirolo in serra. ....	39
Figura 18: teli ombreggianti impiegati nella stagione estiva. ....	40
Figura 19: coperture in T.N.T. per proteggere le piante dalle basse temperature invernali. ....	40
Figura 20: la raccolta della lavanda con l'utilizzo di forbici. ....	42
Figura 21: il distillatore utilizzato per estrarre l'olio essenziale. ....	45
Figura 22: distillatore in corrente utilizzato per l'estrazione (catalogo Albrigi Luigi s.r.l.). ....	46
Figura 23: produzione in fiori di Achillea durante la sperimentazione.....	48
Figura 24: produzione in olio essenziale di Achillea durante la sperimentazione. ....	49
Figura 25: produzione in peso secco di Timo durante la sperimentazione. ....	51
Figura 26: produzione in fiori di Lavanda durante la sperimentazione.....	53
Figura 27: produzione in foglie di Lippia durante la sperimentazione. ....	55
Figura 28: produzione in fusti di Lippia durante la sperimentazione. ....	56
Figura 29: produzione in biomassa totale di Lippia durante la sperimentazione. .	56
Figura 30: produzione in foglie di Melissa durante la sperimentazione. ....	57
Figura 31: produzione in olio essenziale di Melissa durante la sperimentazione. ....	58
Figura 32: produzione in foglia di Menta durante la sperimentazione.....	59
Figura 33: produzione in biomassa totale di menta durante la sperimentazione. .	60
Figura 34: produzione in foglie e fiori di Monarda durante la sperimentazione.....	61
Figura 35: produzione in biomassa totale di Monarda durante la sperimentazione. ....	62

Figura 36: produzione in olio essenziale di Monarda durante la sperimentazione. ....	62
Figura 37: produzione in kg/ha di sostanza secca per specie durante la sperimentazione. ....	69
Figura 38: <i>Lippia citriodora</i> . ....	74
Figura 39: <i>Melissa officinalis</i> . ....	80
Figura 40: <i>Mentha spicata</i> . ....	90
Figura 41: <i>Achillea millefolium</i> . ....	97
Figura 42: <i>Lavandula angustifolia</i> . ....	101
Figura 43: <i>Thymus vulgaris</i> . ....	104
Figura 44: <i>Hyssopus officinalis</i> . ....	109
Figura 45: <i>Calendula officinalis</i> . ....	114

## Elenco delle tabelle

Tabella 1: andamento meteorologico per le stagioni 2007-2008 in Veneto. ....	17
Tabella 2: fertilizzanti impiegati. ....	36
Tabella 3: principali parametri dimensionali. ....	37
Tabella 4: date dei trapianti. ....	40
Tabella 7: periodo di raccolta per ogni specie. ....	41
Tabella 8: parte di pianta utilizzata per ogni specie. ....	42
Tabella 9: legenda del disegno soprastante. ....	46
Tabella 10: produzione di <i>Achillea millefolium</i> nel biennio di sperimentazione. ...	48
Tabella 11: dati rilevati ad ogni prelievo e parametri di valutazione della coltura di Timo ....	50
Tabella 12: valori medi di resa e parametri di valutazione della coltura di Timo durante il biennio di sperimentazione. ....	50
Tabella 13: produzione media di Issopo nel biennio di sperimentazione. ....	52
Tabella 14: resa in fiori, rilevata nei diversi prelievi di Lavanda. ....	53
Tabella 15: produzione in peso secco di <i>Lippia</i> nel biennio. ....	55
Tabella 16: produzione in peso secco e olio essenziale di <i>Melissa</i> nel biennio. ...	57
Tabella 17: produzione in peso secco di <i>Menta</i> nel biennio. ....	59
Tabella 18: produzione in peso secco e olio essenziale di <i>Monarda</i> nel biennio. ...	61
Tabella 19: analisi melissopalnologica relativa al miele nelle due annate considerate, con particolare riferimento ai pollini frequenti, rari e alle specie non nettariifere. ....	63
Tabella 5: indicazioni agronomico- gestionali per le specie. ....	66
Tabella 6: indicazioni qualitative sulle colture. ....	66
Tabella 20: parametro tecnico quantitativo. ....	69
Tabella 21: prezzi di mercato di prodotto secco di alcune specie, i prezzi sono espressi in euro e si riferiscono ad un Kg di sostanza secca. ....	70
Tabella 22: <i>Lippia</i> , sesti d'impianto e densità corrispondenti. ....	76
Tabella 23: Composizione dell'olio essenziale di <i>Lippia citriodora</i> (Agyropoulou, 2007). ....	78
Tabella 24: <i>Melissa</i> , sesti d'impianto e densità corrispondenti. ....	82
Tabella 25: composizione dell'olio essenziale (Collins, 1994). ....	88
Tabella 26: <i>Menta</i> , sesti d'impianto e densità corrispondenti. ....	92
Tabella 27: <i>Achillea</i> , sesti d'impianto e densità corrispondenti. ....	98
Tabella 28: <i>Lavanda</i> , sesti d'impianto e densità corrispondenti. ....	102
Tabella 29: <i>Timo</i> , sesti d'impianto e densità corrispondenti. ....	106

Tabella 30: Issopo, sestì d'impianto e densità corrispondenti.....	111
Tabella 31: Calendula, sestì d'impianto e densità corrispondenti. ....	116

## **Riassunto**

L'argomento di questa tesi riguarda la coltivazione delle piante officinali in ambiente montano, in particolare nella Provincia di Belluno; il progetto OFFMONT acronimo di "officinali di montagna", propone un modello da seguire ed applicare alle aziende biologiche presenti nell'area montana.

Il sempre maggior interesse per questa realtà da parte delle persone, l'affermazione delle aziende biologiche, la possibilità di produrre per dare una valida alternativa al prodotto d'importazione ed infine la necessità di valorizzare e riqualificare il territorio rurale, sono le premesse per iniziare a coltivare queste specie "nuove" nel panorama locale, anche se presenti nella nostra cultura fin da tempi lontani.

Non è da sottovalutare, soprattutto in tale periodo l'aspetto economico, questo tipo di colture danno, infatti, ricavi ad ettaro molto superiori alla classica monocoltura a mais e ben si adattano alle numerose realtà locali che propongono nuovi prodotti con possibilità di vendita diretta al consumatore, come le aziende agrituristiche.

L'ultimo punto da sottolineare è l'influenza della consolidata realtà del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, che attraverso il suo programma di marketing territoriale valorizza e dà visibilità ai settori turistico, agroalimentare e artigianale.

## **Summary**

### **Medicinal plants production in a mountain farm**

This thesis is about the cultivation of the medicinal plants in a mountain environment, in Belluno Province, the OFFMONT project (“officinali di montagna”), and it shows an applicable model in organic farms. Belluno Province is composed by 69 cities/villages with 44 organic farms (Veneto Agricoltura’s informations).

Farmers are more and more interested to this species and from a regional point of view there is a specific interest in increasing the net income for farmers of this region and preserve the countryside; these are the bases for beginning to grow these new species in this area.

The economic theme is very important, in fact this kind of crops give a good net income per hectare, superior than the maize monoculture. This cultivation can be supported from biological farms, conventional farms and berries farms.

The very last important topic is the influence of the Dolomiti Bellunesi National Park and his marketing program. This program aims to increase the quality of the touristic structures, agriculture and food and manufacture productions in the bellunese area.



# 1 Introduzione

L'Azienda agraria sperimentale di Villiago, nel Comune di Sedico (BL), si trova in posizione sopraelevata (380 m s.l.m) rispetto al paese ed approssimativamente si può collocare al centro della Val Belluna, sulla destra del fiume Piave che corre lungo l'intera vallata, da Ponte nelle Alpi fino al Lago di Busche.

L'azienda è di proprietà di Veneto Agricoltura, un Ente Regionale che nei diversi settori, ittico, agricolo, forestale, agroalimentare, presenta sul territorio una rete di strutture (Fig. 1.) In questi centri si svolgono attività di sperimentazione e ricerca volte a creare una conoscenza di base delle principali colture venete e a salvaguardare le produzioni, fornendo modelli guida specifici per le varie realtà territoriali.

Nell'azienda biologica di Villiago, dal 2007, sono state introdotte alcune specie di piante officinali, il progetto Offmont (acronimo di officinali di montagna) mira a creare una microfiliera di prodotti officinali in ambiente montano; l'obiettivo principale del lavoro è quindi diversificare il reddito delle realtà agricole locali. Un'ulteriore fine è fornire valide informazioni sulla coltivazione a regime biologico di queste specie, rendendole poi disponibili a quanti ne siano interessati attraverso programmi di informazione e divulgazione.

Veneto Agricoltura opera nell'intera Regione in diverse strutture:

- Centro Forestale Sede di Pian Cansiglio (BL);
- Azienda pilota e dimostrativa Villiago (BL);
- Istituto per la Qualità e le tecnologie agroalimentari - Laboratorio di Feltre (BL);
- Centro Regionale per la Viticoltura, l'Enologia e la grappa - Conegliano (TV);
- Azienda Pilota e Dimostrativa Diana - Mogliano Veneto (TV);
- Centro Ittico di Valdastico (VI);
- Istituto per la Qualità e le Tecnologie Agroalimentari - Thiene (VI);
- Centro Vivaistico e per le Attività Fuori Foresta - Montebelluna (VI);
- Centro Forestale sede di Verona (VR);
- Azienda Pilota e Dimostrativa Vallevicinia - Caorle (VE);
- Centro Ittico di Pellestrina (VE);
- Centro Sperimentale Ortofloricolo Po di Tramontana - Rosolina (RO);
- Azienda Pilota e Dimostrativa Sasse Rami - Ceregnano (RO);

- Centro Sperimentale Frutticolo Pradon - Porto Tolle (RO);
- Centro Ittico Bonello - Porto Tolle (RO);

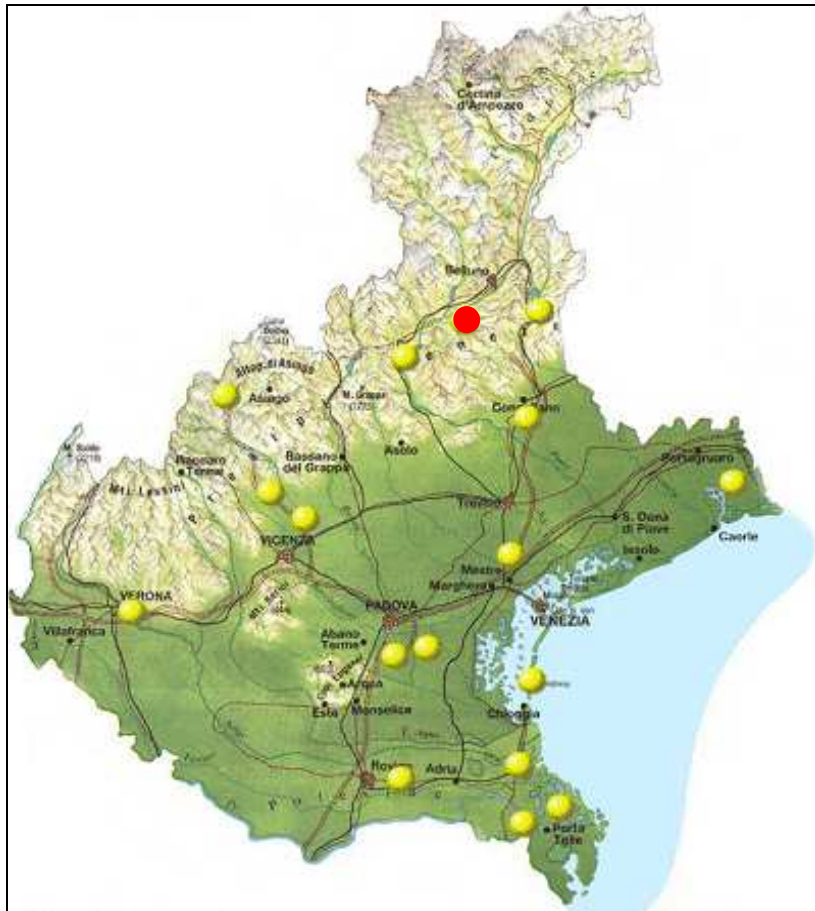


Figura 1: Regione Veneto con la posizione delle principali strutture di Veneto Agricoltura, in rosso l'Azienda Agraria di Villiogo.



Figura 2: esempio di attività di divulgazione scientifica presso la Fiera di Longarone.

## 1.1 Caratteristiche dell'azienda

L'azienda si estende su una superficie complessiva di circa 70 ettari, ripartiti come segue:

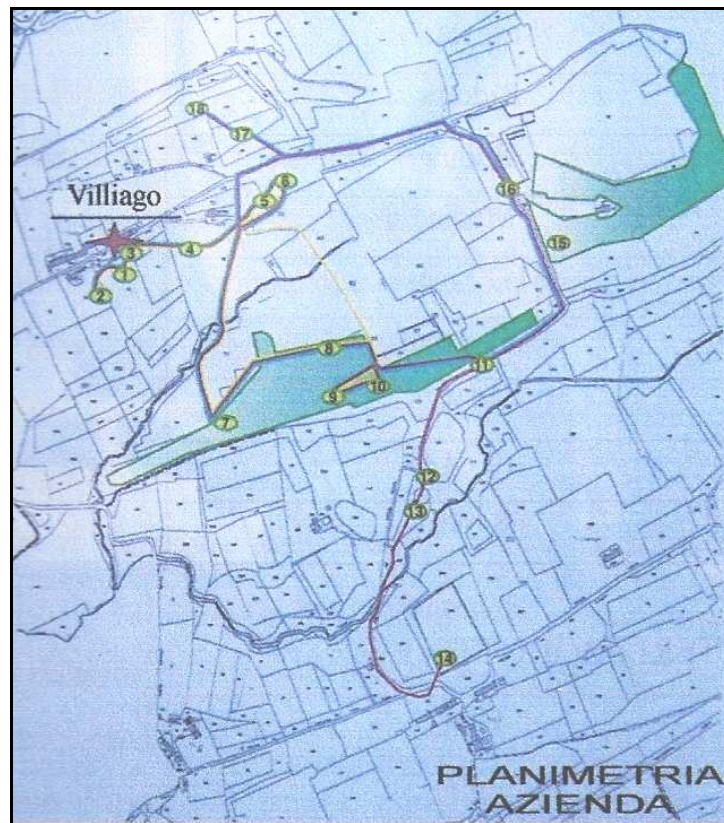
- Prato stabile e pascolo: 25 ha
- Seminativo con mais in monosuccessione: 13 ha
- Bosco di latifoglie: 16 ha
- Frutteto: 2 ha
- Altro tra cui infrastrutture, strade, capezzagne, fossi: 2 ha

Il centro dell'azienda è costituito da una colonia in parte ristrutturata ed in parte in fase di ristrutturazione con annesse nuove strutture: la stalla, il magazzino/officina e il fienile con essiccatoio. La stalla è divisa in due parti, una può ricevere 30 bovini, l'altra fino a 170 ovini. Parte dei fondi è occupata dal frutteto dimostrativo (mele, pere, piccoli frutti), due pascoli separati per bovini, dall'arboreto (noce, ciliegio, nocciolo), campi per cerealicoltura (mais, orzo, cereali minori), prati per foraggicoltura (polititi, trifoglio, erba medica) ed infine dalla torbiera che costituisce un biotopo umido. Un ampio recinto viene adibito all'allevamento dei suini da ingrasso allo stato brado con piccola superficie boscata.

Le attività che vengono svolte all'interno dell'azienda riguardano generalmente la sperimentazione in agricoltura e si possono così riassumere:

- **Arboricoltura da legno e biomasse:** corileto, noceto, ciliegeto;
- **Colture arboree:** frutticoltura biologica (pereto, meleto, coltivazione piccoli frutti);
- **Colture estensive:** cerealicoltura biologica (mais, orzo, avena, segale, farro, triticale); foraggicoltura tradizionale (prati polititi, trifoglio, erba medica);
- **Colture ortofloricole:** fagiolo di Lamon, Spagnolet, Calonega;
- **Zootecnia:** zootecnia biologica, recupero razze ovine autoctone, suinicoltura biologica;
- **Piante officinali:** coltivazione biologica finalizzata allo sviluppo di microfiliera per integrare il reddito delle aziende di montagna.

Di seguito si propone una carta catastale in scala 1:5000, con evidenziate le varie ripartizioni e gli usi del territorio aziendale.

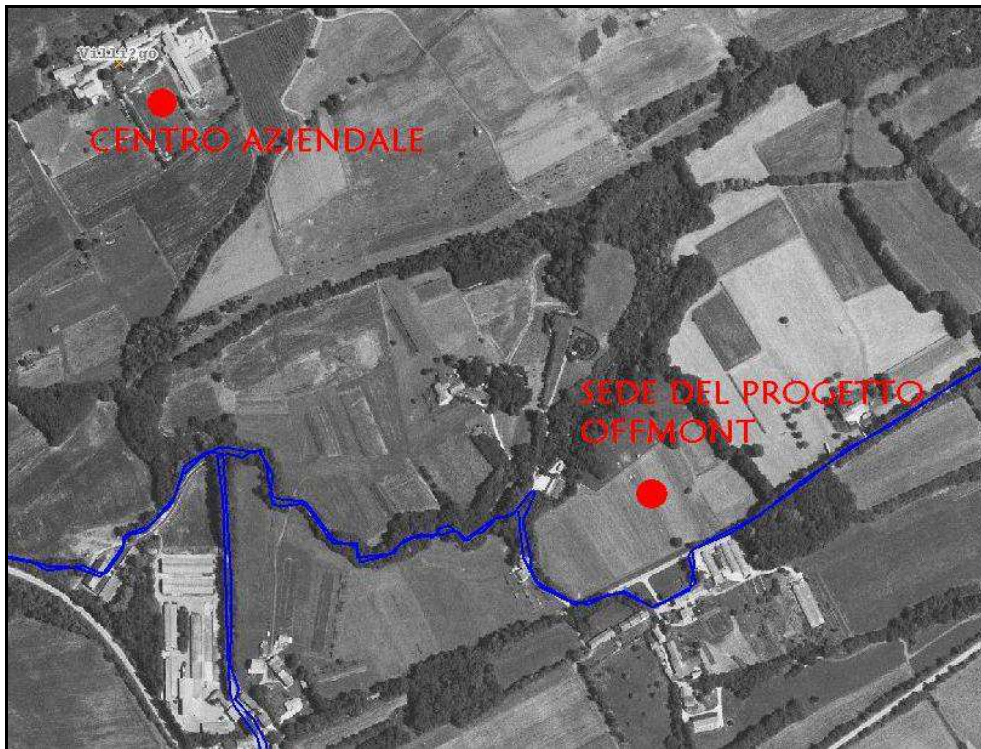


**Figura 3: carta catastale dell'azienda (scala 1:5000)**

1. Centro Aziendale
2. Allevamento suini allo stato semibrado
3. Allevamento razze ovine autoctone
4. Frutteto dimostrativo di melo: cultivar resistenti
5. Frutteto dimostrativo: piccoli frutti
6. Frutteto dimostrativo: pero
7. Pascoli bovini
8. Collina panoramica
9. Arboreto da legno
10. Nocciuleto da frutto
11. Fascia boscata
12. Roccolo
13. Voliere per uccelli feriti
14. Campi di piante officinali
15. Pascolo bovino
16. Biotopo umido
17. Arboreto sperimentale
18. Arboreto da legno Reg. CEE 2052'88 ob.5b



Il successo di una coltivazione di piante officinali è determinato dalla scelta delle specie adatte al luogo di coltivazione. Di seguito è riportato l'inquadramento climatico, pedologico e paesagistico – vegetazionale, al fine di fornire la descrizione dell'ambiente in cui è stata svolta la sperimentazione, descrizione che ha portato alla scelta delle specie utilizzate.



**Figura 4: foto aerea dell'area di Villiagio con specificati il centro di Veneto Agricoltura ed il fondo adibito alla coltivazione delle piante officinali (Fonte: Veneto Agricoltura)**

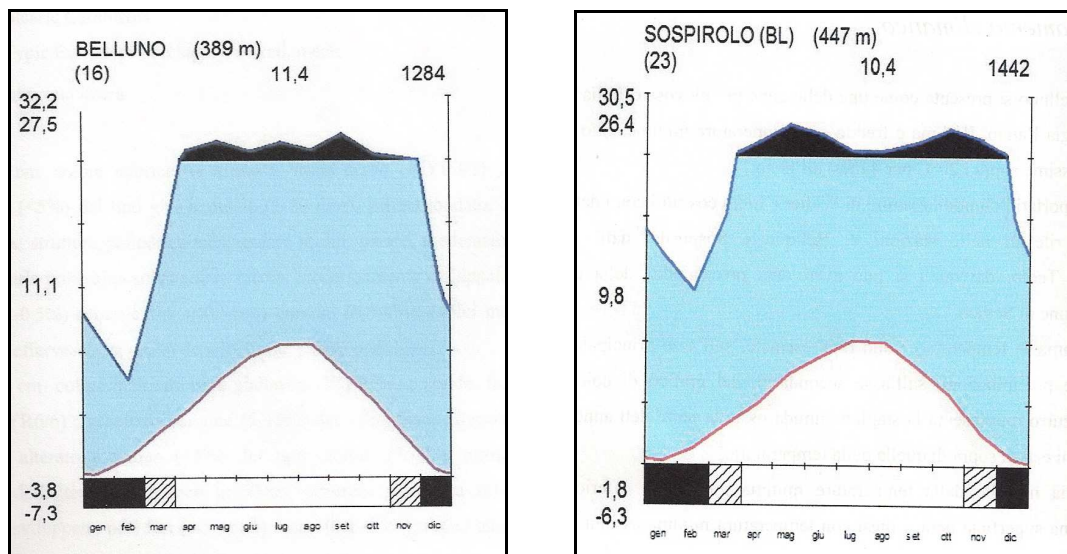
## 1.2 Aspetti climatici

La Provincia di Belluno è una zona molto piovosa: 1400-1500 mm/anno di precipitazione, con temperature molto rigide nel periodo invernale (minime sotto lo zero) e massime sopra i 20°C per il periodo estivo .

I dati relativi a temperature e precipitazioni sono individuati nei climodiagrammi di Walter e Lieth, redatti con i dati riscontrati nelle stazioni di Belluno e Sospirolo.

Nel climodiagramma (fig. 5) le temperature sono rappresentate, sull'asse principale, dal grafico di colore rosso; mentre le precipitazioni, sull'asse secondario, dalla linea blu e la zona azzurra identifica la stagione umida, ossia la parte dell'anno in cui la curva delle precipitazioni è al di sopra di quella temperatura.

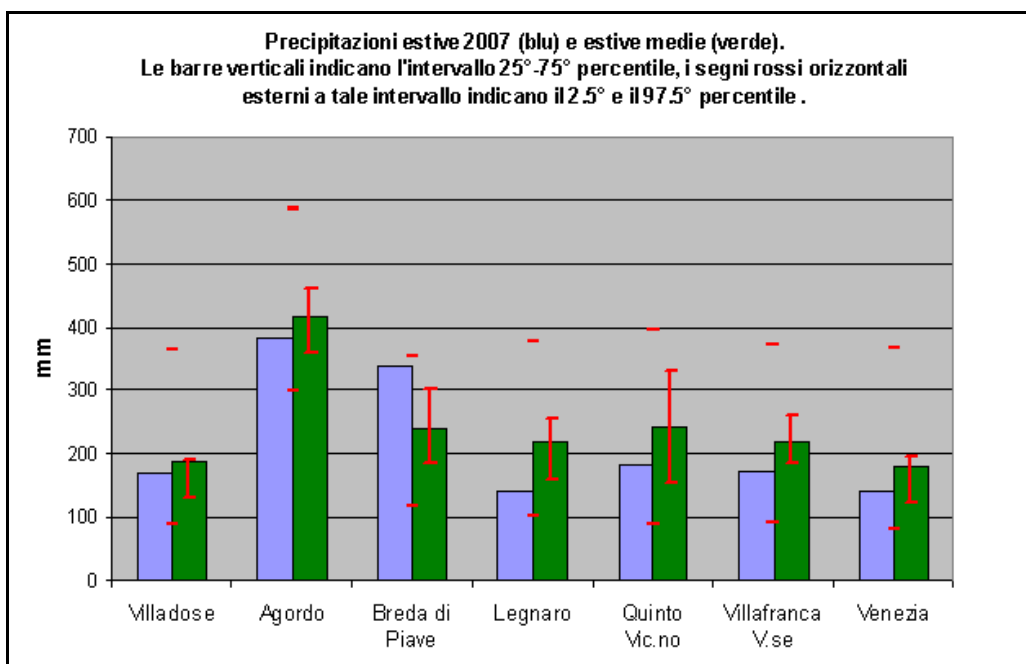
I mesi con media mensile delle temperature minime giornaliere inferiori a 0° C sono evidenziati in nero, i mesi con temperature minime assolute inferiori a 0°C dal tratteggio inclinato (Casagrande, 2008).



**Figura 5: climodiagrammi delle stazioni di Belluno e Sospirolo (BL) calcolati dal centro meteorologico dell' ARPAV di Teolo. (Casagrande, 2008).**

La sperimentazione è avvenuta nel biennio 2007-2008, a livello regionale l'estate del 2007 è stata moderatamente instabile con notti fresche. Lo scarto delle precipitazioni stagionali indica un'estate poco piovosa in gran parte della pianura, nel basso Agordino e in Alpago; piovosa in gran parte del restante settore montano.

Analizzando il comportamento termo-pluviometrico stagionale di una selezione di sette stazioni si individua che: la temperatura media giornaliera rispetto al giorno tipo indica un comportamento termico medio, salvo nei giorni tra il 18-20 luglio quando assume valori molto elevati nelle 7 stazioni analizzate [superiori al 97.5° percentile], le precipitazioni stagionali sono sopra la media a Breda di Piave, inferiori alla media a Villafranca V. se e Legnaro, entro la media altrove. (Fonte: ARPAV 2008).



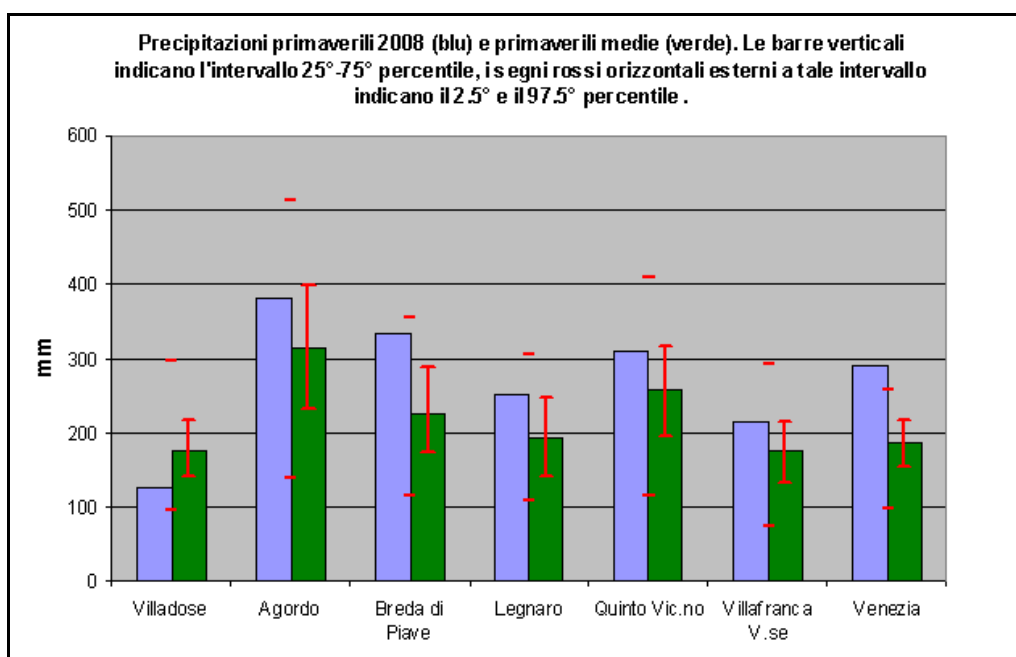
**Figura 6: grafico delle precipitazioni riguardanti l'estate 2007. (ARPAV)**

L'autunno del 2007 si caratterizza per notti fresche, un settembre instabile e i due mesi successivi in prevalenza stabili e poco piovosi, una stagione in generale più fresca rispetto alla media, specie nel Nord-Est, ma particolarmente poco piovosa. Analizzando il comportamento termo-pluviometrico stagionale di una selezione di sette stazioni<sup>1</sup>, si evince che la temperatura media giornaliera stagionale rispetto al giorno tipo indica un comportamento in prevalenza medio, salvo a Legnaro e Agordo, ove si individuano alcune giornate molto fredde.

<sup>1</sup> Le sette stazioni in esame sono: Venezia, Agordo, Legnaro, Villafranca V.se, Villadose, Quinto V.no e Breda di Piave. Per giorno tipo si intende inteso come media mobile su 31 giorni della temperatura media giornaliera del periodo gennaio 1991/1992 - maggio 2007. Nell'analisi si è considerato il giorno tipo delle stazioni rappresentative i capoluoghi di provincia. Si sono indicati come estremi di caldo e freddo i valori di temperatura media giornaliera del periodo giugno 2007-maggio 2008, qualora, rispetto al giorno tipo, ricadano fuori dell'intervallo individuato dal 2.5° e 97.5° percentile [intervallo che raccoglie il 95% dei dati].

Per scarto semplice si intende la semplice differenza fra il valore stagionale (medio per la temperatura, cumulato per la precipitazione) e il valore medio della relativa stagione per il periodo 1992-2006 (1992-2007 per i valori dell'anno 2008). Con le espressioni "superiore alla media", "inferiore alla media" e "in media" sia per le precipitazioni stagionali che mensili e per le temperature massime e minime medie mensili, nel testo si intendono valori superiori al 75° percentile, inferiori al 25° percentile e compresi nell'intervallo tra questi due estremi, rispettivamente. Le locuzioni "molto superiore" e "molto inferiore" indicano valori esterni all'intervallo 2.5°-97.5° percentile.

La primavera del 2008 è stata fresca e piovosa, lo scarto delle precipitazioni stagionali indica una primavera particolarmente piovosa ovunque. Analizzando più in dettaglio il comportamento termo-pluviometrico stagionale di una selezione di sette stazioni si vede che la temperatura media giornaliera stagionale rispetto al giorno tipo indica estremi locali di caldo [superiori al 97.5° percentile] ad Agordo (1-2 marzo), Villadose e Villafranca (2 marzo) ed un estremo di freddo ad Agordo il 25 marzo [inferiore al 2.5° percentile]; le precipitazioni stagionali risultano superiori alla media a Breda, Legnaro e Venezia (ove risultano molto superiori alla media), inferiori alla media a Villadose, entro la media altrove.



**Figura 7: grafico delle precipitazioni riguardante la primavera 2008. (ARPAV)**

I risultati emersi dalla lettura di questi dati, indicano un andamento climatico comune nel territorio regionale, con qualche lieve disomogeneità.

L'estate 2007 si caratterizza per la piovosità scarsa, contrariamente a quanto si può dire in Provincia di Belluno, in autunno si registrano temperature fresche dovunque con le stazioni di Legnaro ed Agordo che registrano alcune giornate molto fredde. La primavera del 2008 è piovosa in tutta la regione, con temperature fresche ed estremi di caldo in Agordo, Villadose e Villafranca, ed estremi di freddo nella stazione più a Nord.



Quanto detto è stato sintetizzato nella tabella sottostante per evidenziare il legame climatico che intercorre tra i luoghi presi in esame.

<b>PERIODO</b>	<b>ALTRE PROVINCIE</b>	<b>PROVINCIA DI BELLUNO</b>
<b>Estate 2007</b>	Poco piovosa Temperature nella media	Piovosa Temperature nella media
<b>Autunno 2007</b>	Poco piovoso Temperature fresche	Poco piovoso Temperature fresche con pochi valori al di sotto della media
<b>Primavera 2008</b>	Piovosa Temperature fresche	Piovosa Temperature fresche con due estremi di massima ed una di minima

**Tabella 1: andamento meteorologico per le stagioni 2007-2008 in Veneto.**

### 1.3 Aspetti pedologici

Per un inquadramento generale dal punto di vista pedologico, sono stati utilizzati i documenti messi a disposizione dall'ARPAV, per il sesto programma d'azione in materia ambientale, in cui si riconoscono le funzioni e l'importanza del suolo a livello Europeo.

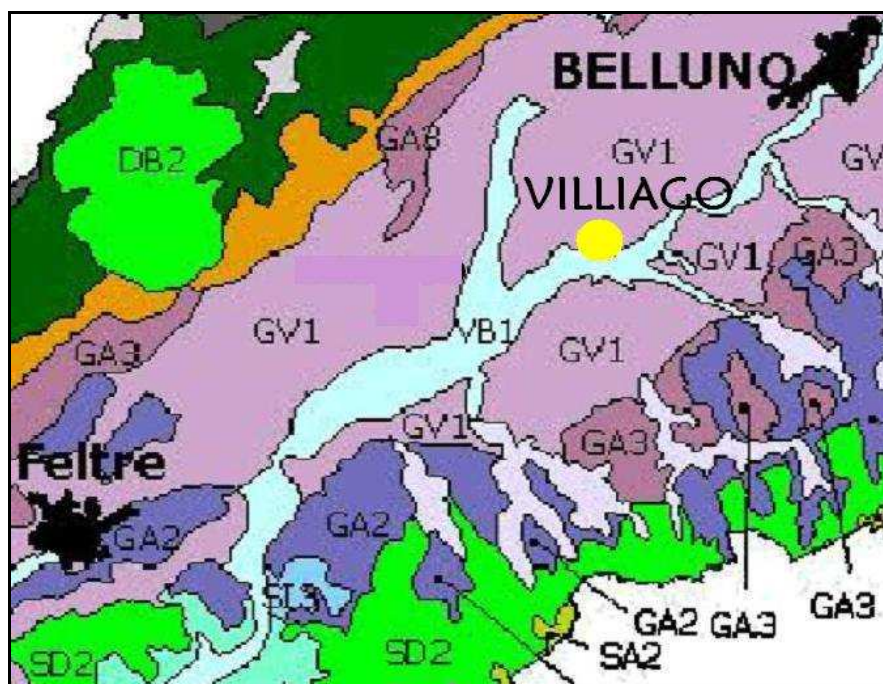


Figura 8: Estratto da "Carta dei suoli della Provincia di Belluno" (Scala: 1:500.000).

Le valli principali e secondarie vengono descritte come importanti elementi di paesaggio, e vengono indicate con la sigla VB1. Esse sono ricoperte da depositi fluviali e/o di origine glaciale rimobilizzati dalle acque, prevalentemente ghiaioso - sabbiosi e calcareo - dolomitici, che formano terrazzi nelle zone di esondazione e conoidi.

Una testimonianza evidente dell'influenza glaciale sul territorio prealpino bellunese è costituita dall'ampio fondovalle della Valbelluna, comprendente anche la collina dove sorge il paese di Villiago (sistema GV1), occupato e modellato dal ghiacciaio pleistocenico, con il concorso di modellamenti fluviali e, in minor misura, da fenomeni gravitativi. Qui vi sono fitte alternanze di depositi glaciali e alluvionali su cui si trovano suoli moderatamente profondi a moderata differenziazione del profilo (**Calcaric Cambisols**).

L'ampia area che circonda la Valbelluna modellata dal ghiacciaio del Piave, può essere suddivisa in tre morfologie principali: le incisioni torrentizie con versanti

brevi e ripidi dove i suoli sono moderatamente profondi e con moderata differenziazione del profilo (**Calcaric Cambisols**, sistema GA1); i versanti a substrato calcareo poco competente, ricoperti da depositi di origine glaciale che danno luogo a suoli con alta differenziazione del profilo e accumulo di argilla in profondità (**Leptic Luvisols** sistema GA2). Infine su versanti a substrato principalmente flyschoidi si trovano suoli moderatamente profondi, a moderata differenziazione del profilo con accumulo di sostanza organica in superficie (**Calcaric Cambisols** sistema GA3). (Inquadramento pedologico della Provincia di Belluno, ARPAV 2005)

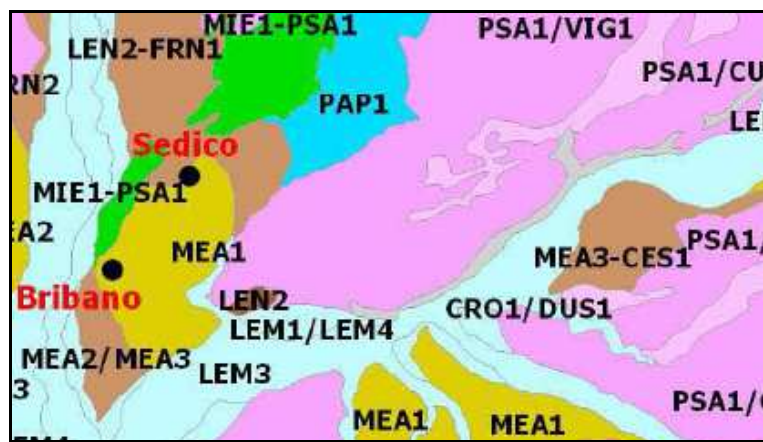


Figura 9: particolare della “Carta dei suoli della Val Belluna”. ARPAV, Servizio osservatorio Suoli e rifiuti- documento interno predisposto per la pubblicazione “Rapporto sullo stato dell’ambiente della Provincia di Belluno”, 2005. Scala: 1:100.000.

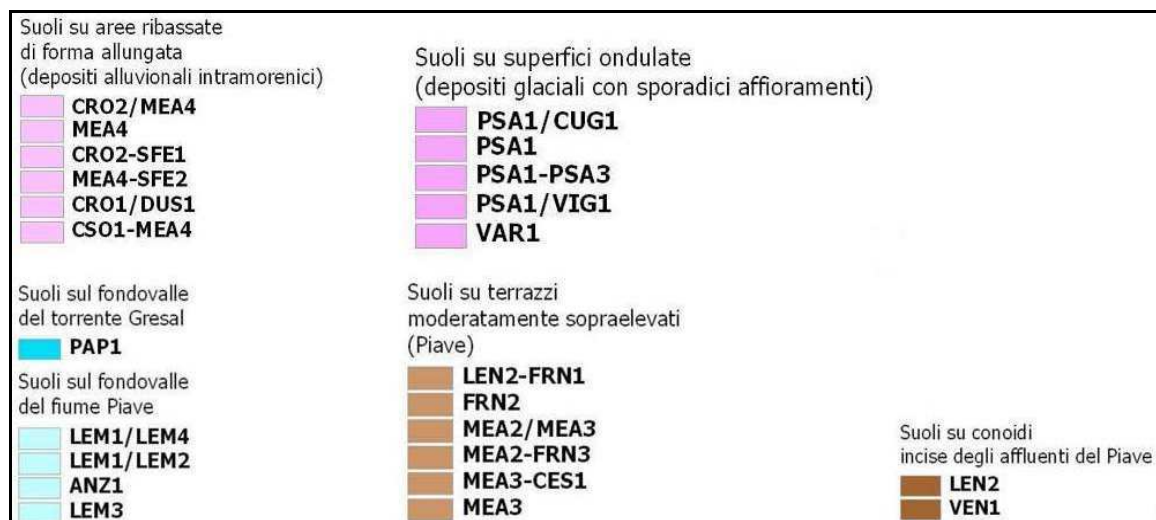


Figura 10: legenda dei suoli descritti.

Nello specifico sono stati eseguiti due rilievi pedologici all’interno dell’ Azienda di Villiagio, i siti del rilievo sono individuati nella carta sottostante (Fig. 11) con

l'abbreviazione P1 e P2. (Fonte: ARPAV 2000) I dati riportati per i due profili non sono integrali, ma vanno a toccare solo i parametri più interessanti ai fini della tesi.

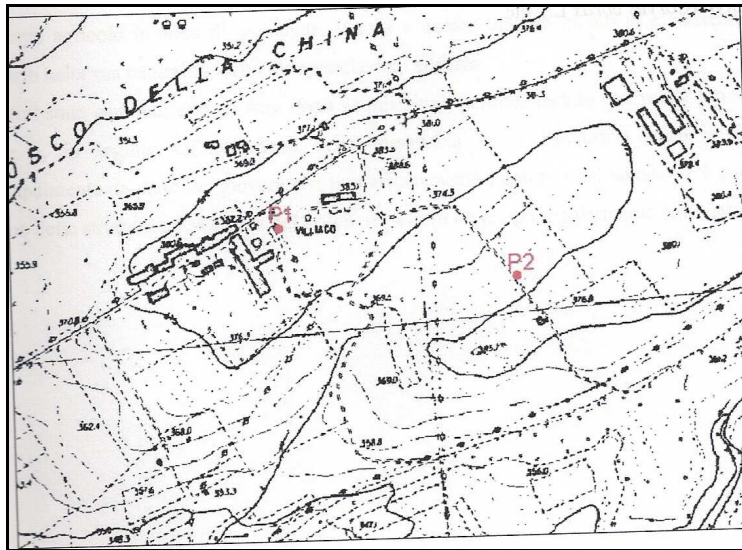


Figura 11: posizione dei rilievi pedologici.

#### ▪ Profilo P1

Quota:	383 m s.l.m.
Pendenza:	0 %
Drenaggio	interno:buono
Rocciosità:	assente
Pietrosità:	piccola:comune (2-3%)-media e grande: assente
Substrato:	ciottoli subarrotondati e limo (0,05-0,002 mm)
Uso del suolo:	prato permanente asciutto
Note:	tasche con acqua libera

**0-30 cm:** colore matrice da bruno a bruno scuro (10YR4/3); umido; friabile; scheletro scarso (<5%) del tipo ghiaia media (5-20 mm), subarrotondato, alterato; tessitura franco-argillosa; pori fini (0,5-1 mm), scarsi (0,1-0,5 %) e molto fini (<0,5 mm) comuni (0,5-2%); radici molto fini (<1mm) molte (25-100); limite chiaro ondulato.

**30-45 cm:** colore matrice bruno giallastro (10YR5/4); umido; friabile; screziature di colore (10YR6/6); scheletro comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), subarrotondato, alterato e scarso; tessitura franco-argillosa; pori fini (0,5-1 mm), scarsi (0,1-0,5 %); radici molto fini (<1mm) poche (1-10); limite chiaro ondulato.

## ▪ Profilo P2

Quota:	376 m s.l.m.
Pendenza:	10 %
Rocciosità:	assente
Pietrosità:	piccola: frequente (4-15%) - media: comune (2-3%)
Substrato:	ciottoli subarrotondati e limo (0,05-0,002 mm)
Uso del suolo:	mais sorgo (ciclo estivo)
Note:	deposito colluviale sottile su versante morenico. E' il suolo più diffuso in quest'area. Senza falda, ben drenato.

**0-30 cm:** colore matrice da bruno a bruno scuro (10YR4/3); umido; molto friabile; scheletro scarso (<5%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), subarrotondato, alterato del tipo ghiaia media (5-20mm); tessitura franco-argillosa; pori molto fini (<0,5 mm) comuni (0,5-2%); radici molto fini (<1mm) comuni (10-25); limite chiaro ondulato.

**30-45 cm:** colore matrice da bruno a bruno scuro (10YR4/3); umido; friabile; scheletro scarso (<5%) del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm), subarrotondato, alterato e scarso del tipo ghiaia grossolana (20-76 mm); tessitura franco-argillosa; pori molto fini (<0,5) molto abbondanti (>5%), radici molto fini (<1mm) poche (1-10); limite chiaro irregolare.

#### 1.4 Aspetti paesagistico-vegetazionali

Un discorso a parte merita il paesaggio agrario collinare che è sicuramente un elemento di pregio di questa zona, caratterizzata da dolci rilievi ondulati, prati e seminativi ben conservati, ruscelli, boschi e storiche ville, inserite in un contesto seppur modellato dall'uomo, di grande armonia.

Questa zona compresa tra il Piave e le Dolomiti, fin dal '500 fu luogo di ammirazione da parte di nobili famiglie bellunesi e non, portando al riadattamento delle case padronali, usate dapprima come dimore estive ed in seguito come residenza stabile. Elemento comune alle ville bellunesi è la facciata principale sormontata da un alto timpano, grandi scalinate d'accesso, alti camini, posizione panoramica e le suggestive "carpenàde", lunghi viali d'accesso, alberati con carpino bianco. Degli esempi delle realtà storiche appena descritte sono l'attuale sede dell'azienda pilota e dimostrativa di Veneto Agricoltura nel sobborgo rurale di Villiagio, Villa Guarnieri a San Fermo e Villa Zuppani a Pasa. (Scariot A. e De Martini E., 2007).

Per quanto riguarda la vegetazione, possiamo dire che il territorio della Val Belluna è collocato nella regione forestale Esalpica centroorientale, in particolare nella fascia submontana. Analizzando la fascia basale, troviamo carpineti, molto impoveriti in farnia e ricchi in frassino maggiore, mentre lungo il corso dei fiumi sono presenti alneti e saliceti; salendo, in condizioni di buona disponibilità idrica sono presenti ancora carpineti, mentre dove le pendenze aumentano troveremo querceti di roverella e salendo gli orno-ostrieti (Del Favero R., 2004).

A livello agrario si può con certezza dire che la coltura più diffusa è il mais seguito dalla patata, in misura minore si coltiva il fagiolo e l'orzo. Pascoli e prati stabili occupano buona parte del territorio, intervallati da prati asciutti, campi coltivati, è proprio in questo contesto che tra le numerose specie troviamo naturalizzate *Achillea millefolium*, *Achillea roseoalba*, *Mentha selvatica*, *Salvia pratensis*, *Thymus serpyllum*, *Hipericum perforatum*, *Taraxacum officinale* tutte piante erbacee non molto esigenti, che in questo territorio trovano l'habitat adatto per crescere e svilupparsi. Molte delle specie citate sono state scelte per la prova nel centro di Villiagio ed i presupposti climatico-vegetazionali nelle zone limitrofe hanno giustificato questa scelta.

Le zone montane e collinari, ricche di flora officinale spontanea, potrebbero essere opportunamente rivalutate per la coltivazione di erbe officinali di qualità poiché:

- i fattori pedoclimatici specifici potrebbero favorire la sintesi e l'accumulo dei principi attivi;
- sono zone in genere meno compromesse ecologicamente;
- la presenza del turismo aumenta moltissimo le possibilità di vendere il prodotto attraverso spacci di prodotti tipici locali o presso alberghi, oppure direttamente (agriturismo); (Giorgi, 2008)

Molto interessante è l'osservazione di DEL FAVERO R., LASSEN C., presso Villiagio e nelle limitrofe zone di Landris (frazione di Sedico) e Boscon nel 1993. Si individua un carpineto tipico, considerato come probabile espressione climacica della vegetazione dei dossi marnosi-arenacei terziari della vallata bellunese, lungo il corso del Piave, limitato ad alcuni lembi: il bosco della China, della Bissa e di Landris. Si può segnalare una variante con salice bianco, osservata su una ridotta superficie nei pressi di Villiagio (BL). Si tratta di un piccolo boschetto dominato da carpino bianco al quale si associano altre latifoglie marcatamente igrofile, quali *Salix alba* e *Alnus glutinosa*; a sostegno di questa osservazione, si può riportare che nei campioni di miele del 2007 tra i pollini più frequenti, insieme a *Castanea* troviamo il genere *Salix*.

Anche nello strato erbaceo non mancano le specie igrofile (*Ranunculus* gr. *Auricomus* e *Ranunculus ficaria*). La presenza di questa variante è probabilmente legata agli interventi colturali che possono aver favorito il carpino bianco, modificando la naturale evoluzione delle cenosi igrofile con ontano nero e salice bianco verso aspetti maggiormente affrancati dal livello della falda. Il carpino bianco è stato da sempre utilizzato per la produzione di legna da ardere, mentre la farnia (*Quercus robur* L.) veniva spesso rilasciata per ottenere del legname da opera, che veniva utilizzato direttamente dal proprietario.

Il carpineto con frassino è una formazione meso-igrofila in cui, oltre al carpino bianco ad alla farnia, vi è una significativa presenza di altre latifoglie nobili come frassino maggiore, olmo, tiglio, e più raramente rovere e castagno, molto apprezzato come specie mellifera. Il carpineto con frassino si trova soprattutto sui

versanti più freschi della fascia collinare che si estende tra Feltre e Belluno, a quote comprese fra 300 e 600 metri s.l.m.

Le cenosi erbacee sono particolarmente importanti per le produzioni di alimento a fini zootecnici, per il ruolo importante nei confronti della fauna selvatica e in egual modo (o forse più) per la conservazione del paesaggio di cui prima si è parlato. La vegetazione dei prati di fondovalle e della fascia collinare-submontana (fino a 800-1000 metri), almeno di quelli regolarmente soggetti a sfalcio e concimazione, va inquadrata negli *arrenatereti*, dal nome della specie-guida: *Arrhenatherum elatius* (Lasen C.,1995); questa è una classificazione generale e non rappresenta nel dettaglio la realtà, molto variabile in relazione alle tecniche di coltivazione agricola e ai vistosi fenomeni di abbandono, che favoriscono l'ingresso di specie al di fuori della consociazione originaria e la riaffermazione del bosco, dove un tempo occupava queste aree. Detto questo, Lasen distingue diverse *facies* di arrenatereto: da quelle più umide (di transizione verso i molineti), a quelle più asciutte. Alcune specie che possiamo trovare in queste biocenosi, oltre che alla sopracitata specie guida sono: *Lychnis flos-cuculi*, *Festuca arundinacea*, *Trifolium pratensis*, *Holcus lanatus*, *Anthyllis vulneraria*, *Rhinanthus freynii*, *Salvia pratensis*, *Avenula pubescens*, *Leucanthemum vulgare*, *Ranunculus friesian*.

Tra le latifoglie ricordiamo: il carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), la farnia (*Quercus robur* L.), il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.), il castagno (*Castanea sativa* Mill.), l'ontano nero (*Alnus glutinosa* L.), il salice bianco (*Salix alba* L.), il noce (*Juglans regia* L.), la robinia (*Robinia pseudoacacia* L.), ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.) e infine il nocciolo (*Corylus avellana* L.). Presenti piccoli nuclei di abete rosso (*Picea abies* , (L.) H.Karst.) e larice (*Larix decidua* Mill.). Molte di queste specie, presenti proprio nei boschi e nelle siepi vicino al fondo adibito alla coltivazione sperimentale sono molto apprezzate da numerosi insetti, uno su tutti l'ape che nel periodo primaverile - estivo è molto attiva nella ricerca dei fiori da bottinare. I nettari preferiti dalle api sono quelli di: castagno, tiglio, robinia, acero, tarassaco. E' importante sottolineare che le caratteristiche del miele variano al variare di diversi fattori: origine botanica (composti fenolici), provenienza geografica, condizioni climatiche, stagione, tecniche di apicoltura.



Nei pressi dei campi sono state collocate due arnie da un apicoltore della zona, al fine di incrementare i dati analizzando chimicamente il miele ottenuto, ipotizzando una discreta bottinatura dei fiori delle piante officinali.



**Figura 12: le arnie collocate alle testate dei campi coltivati.**

## 1.5 Aspetti faunistici

Detto che ci troviamo in una fascia collinare, possiamo individuare diversi ecosistemi costituiti da campi coltivati, prati falciati, siepi alberate, ambienti ecotonali e piccoli boschi. In particolare l'alternanza di sistemi di vegetazione arbustiva e arborea con cenosi erbacee, costituisce elemento di richiamo per diversi animali, tra cui il capriolo. Tra gli ungulati ricordiamo anche il cervo e non è da escludere la presenza del cinghiale. Sono presenti la volpe, il tasso e la lepre.

Per quanto riguarda l'avifauna si notano le presenza di cince (Cinciarella, Cinciallegra, Cincia bigia), Cardellino, Fringuello, Picchio muratore, tutte specie molto legate all'ambiente agrario. Nei pressi delle abitazioni vivono la Rondine, il Codiroso e la Passera mattugia. Presente il Fagiano e tra i rapaci, sicura è la presenza della Poiana. Più comuni il Merlo, il Tordo, il Pettiroso, la Gazza e il Corvo. Non scendiamo nel dettaglio della fauna inferiore per ovvi motivi.

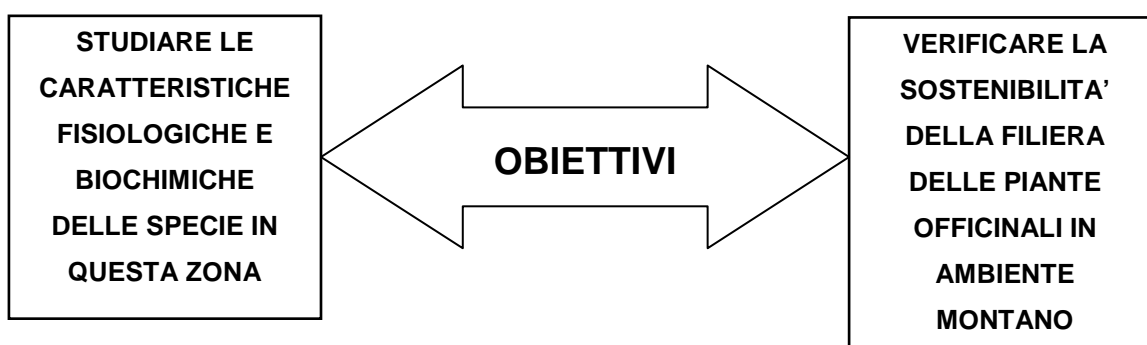
Da segnalare è la presenza attigua al fondo dove è stata condotta la prova, del centro di prima accoglienza e ricovero per animali selvatici della Provincia di Belluno. Si tratta di una struttura recettiva e di ricovero per animali feriti o in difficoltà che, se le condizioni lo permetteranno potranno essere rilasciati o in caso contrario rimarranno nel centro. Oltre a diverse specie di uccelli, tra i quali rapaci diurni e notturni, sono presenti recinti per cervi e caprioli.

## 1.6 Il progetto OFFMONT

Questo progetto è stato realizzato grazie al finanziamento della Regione Veneto (Dir. Agroambiente e Servizi per l'Agricoltura), alla realizzazione di Veneto Agricoltura, nella figura della Dott.ssa Spolon, al coordinamento scientifico del Professor Stefano Bona del Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali presso la Facoltà di Agraria di Padova. La parte di analisi qualitativa sui prodotti ottenuti è stata affidata al Prof. Giuseppe Carlo Lozzia e alla Dott.ssa Anna Giorgi del Dipartimento di Entomologia Agraria, dell'Università degli Studi di Milano.

Il Progetto OFFMONT, acronimo di Officinali - montagna è stato svolto nel biennio 2007-2008 presso l'Azienda Sperimentale di Villiago (BL).

L'obiettivo della ricerca è lo sviluppo di una micro filiera di prodotti derivanti da piante officinali (taglio tisana e miele) da proporre alle aziende agricole di montagna, per diversificare la produzione ed offrire un'alternativa agli ordinamenti colturali dell'areale montano, così da poter fornire un reddito complementare a quello prodotto da colture già praticate.



Le specie considerate sono state: *Lippia citriodora*, *Melissa officinalis*, *Monarda citriodora*, *Mentha spicata*, *Achillea millefolium*, *Lavandula angustifolia*, *Thymus vulgaris*, *Hyssopus officinalis*, *Calendula officinalis*.

Le fasi del lavoro in ordine cronologico sono state:

1. Reperimento del materiale di propagazione;
2. Preparazione del terreno;
3. Trapianto in campo su superficie pacciamata;
4. Coltivazione;
5. Prelievi periodici per le analisi;
6. Analisi qualitativa dei prodotti (materiale vegetale e miele).

## 1.7 Esigenze delle piante officinali

Dopo aver approfondito i temi riguardanti l'inquadramento geografico, pedologico e climatico dell'Azienda di Veneto Agricoltura di Villiago, sono state considerate le preferenze fitoclimatiche e pedologiche delle singole specie coltivate, ricordando che le zone collinari e di montagna si prestano in modo particolare per la produzione di erbe officinali; in questo modo è possibile, tra l'altro, valorizzare aree e terreni altrimenti destinati all'abbandono (Roccabruna, 2004).

*Achillea millefolium* è comune dal mare alle montagne, cresce nei campi, negli incolti e lungo le strade, preferisce terreni aridi e ben drenati con buona luminosità, in provincia di Belluno la troviamo spontaneamente nei prati.

*Calendula officinalis* è tipica dell'area mediterranea, ma nel nostro paese cresce spontaneamente in terreni freschi e ricchi di humus fino alle zone prealpine ed alpine.

*Lavandula angustifolia* è una pianta rustica e resistente, spontanea nel meridione, particolarmente presente nelle stazioni più volte percorse dal fuoco. Coltivata fin dall'antichità sia negli orti che in grandi colture, in molte zone d'Italia si è spontaneizzata, fino a rendere difficile il riconoscimento dell'areale originario (Pignatti, 1982), nel bellunese la troviamo spesso in orti e giardini.

*Melissa officinalis*, profumata di limone, è originaria dell'area mediterranea, preferisce terreni freschi, ricchi di sostanza organica e ben drenati, la germinazione avviene tra temperature comprese tra 18 e 30°, in Italia la troviamo allo stato spontaneo fino a 1000-1500 metri.

*Thymus vulgaris* è equamente diffuso dal mare alla montagna, fino a 1500 metri d'altitudine, su suoli sassosi e aridi con preferenza per climi temperati, anche su garighe e pendii aridi.

*Monarda citriodora* è coltivata in tutto il territorio nazionale a scopo ornamentale e come pianta officinale, la troviamo da 0 a 800 metri. Preferisce terreni profondi, ricchi di nutrienti e di humus e dotati di una buona capacità idrica. È in grado di sfruttare bene le precedenti coltivazioni.

*Lippia citriodora*, anch'essa termofila diffusa in tutto il territorio nazionale dal mare fino a 800 metri, è una specie che nelle zone fredde vuole protezione o esposizione a sud o est, contro il vento del nord. Soffre le nebbie.

Relativamente resistente alle gelate (tollera fino a  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Preferisce un clima temperato, temperato-caldo, sopportando i rigori invernali.

*Mentha spicata* la troviamo in tutt'Europa tra 0 e 2100 metri, sono ottime le coltivazioni a 1000 m.s.l.m. All'aumentare dell'altitudine diminuisce il rendimento in olio essenziale. Si adatta a tutti i climi, preferendo quelli temperati con elevata luminosità. Pieno sole o ombra parziale. Resistente alle gelate (tollera fino a  $-15^{\circ}\text{C}$ ), predilige primavera fresca e umida e inverno caldo, ma non secco (resiste male alla siccità). L'intensità luminosa e le giornate lunghe aumentano la resa in olio essenziale, mentre le giornate calde e secche la riducono. Preferisce terreni umidi, ma ben, ricchi in humus, fertili, sciolti, alluvionali di valle; leggeri, soffici, profondi e sostanziosi, sempre freschi, drenati.

*Hyssopus officinalis* tollera siccità e freddi invernali fino a  $-15^{\circ}\text{C}$ . E' importante evitare suoli suscettibili al ristagno d'acqua, come i terreni argillosi e compatti, e preferire posizioni soleggiate. La fioritura avviene da luglio a settembre ed è particolarmente gradita ad api e farfalle.

Le specie sono state scelte in relazione all'adattabilità, al tipo di suolo ed al clima tipico della Val Belluna, infatti si può verificare una grande differenza di sviluppo e di resa di una qualsiasi pianta al variare dell'ambiente in cui cresce o viene coltivata. Trattandosi di specie generalmente spontanee, è necessario collocarle in modo da offrire loro le condizioni di terreno, acqua, luce, temperatura il più possibile simili a quelle naturali, così che possano sintetizzare sostanze utili adeguate per quantità e qualità (Roccabruna, 2004).

Tutte le specie oggetto della prova ben rispondono alle caratteristiche stagionali tipiche della zona di Villiagio, nonostante ciò è stato opportuno adottare delle semplici tecniche colturali per favorirle, come la concimazione, la pacciamatura ed in alcuni casi l'ombreggiamento e l'irrigazione estiva.

Per quanto riguarda la raccolta delle piante officinali è fondamentale prelevare la parte interessata nel momento in cui contiene la maggior quantità di principi attivi, questo intervallo di tempo è detto **tempo balsamico**, varia da specie a specie e da organo a organo.

A seconda della parte utilizzata si distinguono vari periodi di raccolta:

**Fiori:** vanno prelevati nel corso della fioritura. La sommità fiorita va raccolta comprendendo alcune foglie. Le erbe aromatiche come ad esempio la salvia, la menta, il timo, ricche di oli essenziali devono essere raccolte prima delle fioritura,

poiché gli oli vengono concentrati nel fiore per attirare gli insetti. Durante la fioritura, gli insetti avranno asportato il polline e il nettare, parti essenziali della droga.

**Gemme:** raccolte quando sono ancora chiuse e la perula non si è staccata. La perula è la foglia scura e coriacea che ricopre la gemma.

**Foglie:** si colgono nel periodo precedente alla fioritura, quando sono ancora giovani. Le foglie inferiori sono le prime a nascere e le più deteriorate, quindi è bene non coglierle.

**Steli:** nello stesso periodo consigliato per le foglie.

**Radici e rizomi:** vanno eradicati quando la pianta è in riposo vegetativo, in genere in autunno per le annuali e all'inizio della primavera per le perenni.

**Frutti:** raccolti in piena maturazione quando cambiano colore.

**Semi:** ottenuti quando la pianta inizia a seccare.

Le ore migliori per la raccolta sono le prime ore del giorno o al tramonto, è bene non raccogliere in giornate piovose o ventose, ma con tempo soleggiato e clima secco, dopo che la rugiada è evaporata.

Una volta raccolte le parti interessate, il materiale va avviato alla trasformazione nel più breve tempo possibile. A livello colturale dopo la raccolta, le piante vanno seguite con attenzione, infatti se è necessario si deve procedere con un'irrigazione abbondante. Tagli troppo estesi e di forte intensità, possono compromettere la vitalità dell'intera pianta che deve prepararsi per il periodo invernale immagazzinando sostanze di riserva e creando quella copertura di foglie necessarie per lo svernamento; in ogni caso è sconsigliato intervenire con raccolte tardive.

## 1.8 Il miele

Le caratteristiche del miele, sapore, colore e proprietà, variano in funzione della zona di produzione, di eventuali contaminazioni e delle tecniche di estrazione.

Il miele è ampiamente diffuso e conosciuto fin dall'antichità come alimento energetico, dolcificante e ricostituente, un prodotto naturale dalle limitate manipolazioni, i cui principi nutritivi sono facilmente digeribili e assimilabili. L'uso più comune del miele è certamente in campo alimentare, come dolcificante, ingrediente e conservante (Cherbuliez *et al.* 2003). Altro settore d'impiego è quello della cosmesi, miele aggiunto a creme, shampoo, saponi, in funzione delle caratteristiche lenitive, calmanti, addolcenti, schiarenti. L'uso tradizionale del miele è dovuto ad una serie di virtù terapeutiche, alcune delle quali sono oggi supportate da conferme scientifiche (Lusby *et al.* 2005). È infatti noto per avere un'azione antibatterica, cicatrizzante, decongestionante per le vie respiratorie e calmante per la tosse, permette ai muscoli un aumento della potenza fisica e della resistenza, al cuore offre una azione cardiotropa, al fegato un'azione protettiva e disintossicante, all'apparato digerente una azione protettiva, stimolante e regolatrice, per il rene ha un'azione diuretica, per il sangue ha azione antianemica e per le ossa permette la fissazione del calcio e del magnesio (Pedrotti W., 1993; Nardi U., 1996, Al-Waili, 2004; Pastore *et al.*, 2005).

Costituito per il 75-80% da carboidrati (monosaccaridi, disaccaridi e oligosaccaridi) in proporzioni variabili e dal 17-20% di acqua, il miele è in realtà, un elaborato biologico assai complesso, una varietà di componenti, seppur presenti in quantità minori è tale da conferire caratteristici profili organolettici e sensoriali. Proteine e aminoacidi, vitamine, sali minerali, acidi organici (gluconico, citrico, malico, succinico, acetico, formico, lattico, butirrico), pigmenti (carotenoidi, antocianine), esteri, aldeidi e alcoli, tannini, enzimi (invertasi, diastasi), rendono ciascun miele unico, diversificato e apprezzato per le singolari caratteristiche.

Numerosi studi hanno inoltre evidenziato una spiccata capacità antiossidante, con un ruolo importante nella conservazione degli alimenti, e soprattutto nel preservare i danni alla salute umana contrastando l'azione dei radicali liberi (Beretta *et al.* 2005). E' stato riportato che una serie di patologie umane quali, cancro, arterosclerosi, malattie cardio - cerebrovascolari e neurodegenerative (Parkinson e Alzheimer), immunodeficienze, diabete, artrite e

invecchiamento precoce, possono essere correlate all'azione dannosa di radicali liberi altamente reattivi (The National Honey Board, 2003).

E' stato recentemente dimostrato che l'attività antiradicalica del miele dipende da antiossidanti enzimatici (glucosio-ossidasi, catalasi) e non-enzimatici (acido ascorbico, acidi fenolici, carotenoidi, flavonoidi), questi ultimi, in particolare, sono in grado di annullare l'effetto negativo dei radicali liberi, interagendo con specie reattive dell'O<sub>2</sub> molecolare provenienti da radiazioni e da raggi UV, limitando quindi il danno alle cellule umane (Vela *et al.* 2007).

Molecole fenoliche, in particolare i flavonoidi (flavoni, isoflavoni, flavanoni, flavonoli, flavanoli, flavan-3,4-dioli, calconi, catechine e antocianine) sono ampiamente diffuse nel mondo vegetale e ad esse è associata l'attività di scavenger di radicali liberi (Meda *et al.* 2005). Un recente studio su differenti tipi di miele, ha permesso di affermare che l'attività antiradicalica è probabilmente proporzionale al contenuto di flavonoidi a sua volta responsabile dell'intensità del colore (Otilia *et al.* 2005; Pastore *et al.*, 2005) e varia in funzione dell'origine botanica, della provenienza geografica e della possibile contaminazione di nettari o melate di diverse specie vegetali.

Da qui, l'interesse verso potenziali marker per individuare l'origine botanica e geografica del miele che, in parallelo con la composizione chimica permette di valutare la qualità del prodotto (Vela *et al.* 2007). L'individuazione di marcatori chimici misurabili quantitativamente e qualitativamente in modo oggettivo e collegabili alla provenienza geografica, oltre a rappresentare un utile strumento per il controllo della qualità del prodotto miele, potrebbe diventare un valido mezzo di valorizzazione delle produzioni, in particolare quando tali composti attribuiscono proprietà salutistiche al miele stesso.



## 1.9 L'olio essenziale

«L'olio essenziale è il prodotto della distillazione in corrente di vapore o dell'idrodistillazione, o della distillazione secca di una pianta o talune sue parti o, nel caso di prodotti agromari, mediante opportuni processi meccanici a freddo» (Definizione della Farmacopea Europea 5.8).

I metaboliti secondari sono la componente principale degli oli prodotti dalle piante; non sono coinvolti nella crescita e nello sviluppo dei vegetali, ma partecipano per lo più a meccanismi ecologici di interazione con altri organismi. La concentrazione dei metaboliti nelle piante aromatiche può aumentare come risposta a stress ambientali, infatti circa il 49% delle piante aromatiche si trova in habitat di tipo Mediterraneo, con estati caldo-secche e terreni poveri. È possibile che la pressione selettiva climatica abbia favorito la produzione di olio essenziale in certi habitat, perché soprattutto in estate, vi è uno squilibrio tra la disponibilità di energia luminosa (elevata) e quella di acqua e nutrienti. In queste situazioni la pianta può smettere di produrre nuove foglie ed utilizzare il surplus di energia disponibile e per sintetizzare metaboliti secondari che presentino dei vantaggi in questo tipo di habitat. Molti di questi composti hanno un importante significato adattativo nella protezione contro gli erbivori e le infezioni microbiche, come attrattivi per gli impollinatori e per la dispersione dei semi mediata dagli animali. Inoltre, alcuni di essi assumono un ruolo fondamentale come agenti chimici allelopatici che influenzano la competizione tra le stesse piante.

Gli oli essenziali possono essere collocati in diversi settori industriali quali quelli alimentare, farmaceutico, erboristico e cosmetico. Recenti studi sono stati condotti sugli effetti fisiologici che essi hanno sugli esseri umani. Questi effetti comprendono lo stimolo del cervello, ansia-alleviante, attività antidepressiva e aumento del flusso sanguigno cerebrale. Inoltre tali studi descrivono gli effetti degli odori sulla memoria e sull'umore. In campo medico le zone più importanti di applicazione degli oli sono l'urologia, la dermatologia, sonno e disordini nervosi, sistemi cardiaci e vascolari.

La quantità e la qualità degli oli essenziali dipende da diversi fattori, tra cui possiamo distinguere quelli intrinseci: la fenologia e l'ontogenesi; si può generalizzare affermando che vi è un legame tra cambiamento ontogenetico e sviluppo della pianta, tra sviluppo della pianta e accumulo di prodotti secondari.

Nelle prime fasi vegetative alcune piante contengono oli essenziali a elevata funzione alcolica, mentre con il formarsi delle infiorescenze questi alcoli vengono a poco a poco esterificati dagli acidi liberi presenti nella pianta; al momento della senescenza gli esteri diminuiscono e aumenta nuovamente la concentrazione di alcoli.

I fattori esterni sono il suolo, i nutrienti in esso contenuti, la luce, la temperatura, l'acqua ed infine il metodo di estrazione. Per quanto riguarda i nutrienti esiste una relazione lineare tra il contenuto di azoto e la percentuale di olio prodotta; relativamente alla luce, l'intensità luminosa e le lunghe giornate aumentano la resa in olio essenziale, mentre le giornate calde e secche la riducono. Inoltre è stato dimostrato da recenti studi che il momento di raccolta influenza la composizione dell'olio essenziale, il contenuto più alto di olio essenziale viene riscontrato nella fase di fioritura completa.

## 2 Materiali e metodi

### 2.1 Preparazione prova

Produrre piante che vengono utilizzate per la cura della persona e per la salute è un impegno che richiede una conduzione aziendale attenta, tecniche agronomiche semplici ma efficaci, salvaguardia ambientale e la divulgazione di informazioni corrette (Roccabruna, 2004). Di seguito verranno descritte le tecniche colturali adottate a Villiago.

Nel mese di aprile 2007, è stata effettuata un'aratura di media profondità (25 cm circa), seguita da due fresature superficiali. Come si intuisce dalla figura sottostante, sono state tracciate e quindi delimitate provvisoriamente le varie parcelle, per la distribuzione del concime.



**Figura 13: concimazione sul campo arato.**

Il 17 aprile 2007 è stato distribuito manualmente il concime, a spaglio, interrandolo leggermente con l'ausilio di un rastrello. Per le particelle di *Melissa officinalis*, *Lippia citriodora* e *Monarda citriodora* è stato utilizzato il concime "Biorex" (dose:35 q. li/ha); si tratta di un letame di origine animale formulato per arricchire il terreno in sostanza organica stabile (HUMUS), è adatto alla concimazione di base e di pre-semina o pre-trapianto delle colture e per la concimazione autunnale dei fruttiferi in genere, in presenza di terreni con sintomi di stanchezza e poveri di sostanza organica.

Per le altre porzioni coltivate con *Calendula officinalis*, *Mentha spicata*, *Hyssopus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Achillea millefolium* e *Lavandula*

*angustifolia* è stato impiegato il concime “Bio-Hills” (dose: 8 q. li/ha) e Solfato di potassio granulare (dose: 2 q. li/ha).

Il campo è stato ricoperto con telo nero pacciamante in polipropilene U.V. nero stabilizzato del peso di 130 g/mq. Questa operazione è utile perché riducendo l’irraggiamento, permette di aumentare di qualche grado la temperatura del terreno e diminuire l’evaporazione, inoltre impedisce l’insorgenza di malerbe e permette di ottenere un prodotto più sano e pulito.



**Figura 14: stesura del telo pacciamante.**

Specie	Tipo di fertilizzante		Quantità (q.li/ha)	
<i>Lavandula angustifolia</i>	Bio-Hills	Solfato di potassio	8	2
<i>Achillea millefolium</i>	Bio-Hills	Solfato di potassio	8	2
<i>Thymus vulgaris</i>	Bio-Hills	Solfato di potassio	8	2
<i>Hyssopus officinalis</i>	Bio-Hills	Solfato di potassio	8	2
<i>Calendula officinalis</i>	Bio-Hills	Solfato di potassio	8	2
<i>Mentha spicata</i>	Bio-Hills	Solfato di potassio	8	2
<i>Melissa officinalis</i>	Bio Rex		35	
<i>Lippia citriodora</i>	Bio Rex		35	
<i>Monarda citriodora</i>	Bio Rex		35	

**Tabella 2: fertilizzanti impiegati.**

La disposizione sul terreno delle piantine, detta sesto d’impianto, è molto importante, poiché se da un lato la densità per metro quadrato influisce sullo

sviluppo delle piante (più gli esemplari sono vicini e più crescono in altezza, più sono distanti e più la crescita è compatta), dall'altro una distanza ben calcolata tra le file permette di meccanizzare e rendere più semplici ed efficaci gli interventi agronomici come sarchiature, diserbi, raccolte (Roccabruna, 2004).

Il sesto si esprime mettendo in relazione due valori: "a x b"; "a" rappresenta l'interfila, ovvero la distanza tra due file di piante, mentre "b" la distanza di ogni pianta all'interno della fila.

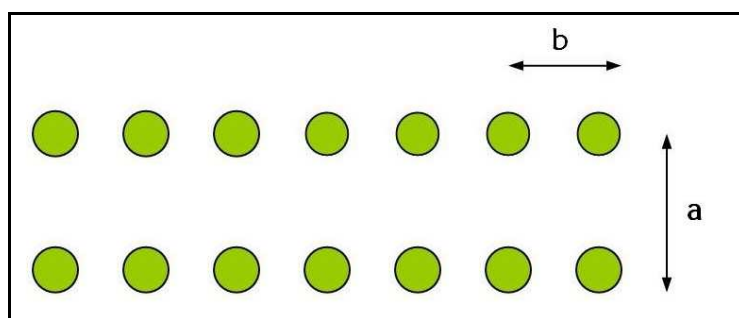


Figura 15: schematizzazione di interfila e distanza sulla fila.

In tabella si riportano i sestri d'impianto utilizzati per il progetto e le dimensioni delle singole parcelle.

Specie	Dimensioni parcella (m)	Sesto d'impianto (m)	
		"a"	"b"
<i>Lavandula angustifolia</i>	4,20 x 15,00	1,5	0,50
<i>Achillea millefolium</i>	5,25 x 47,50	0,5	0,40
<i>Thymus vulgaris</i> *	5,25 x 47,50	0,5	0,35
<i>Hyssopus officinalis</i>	4,20 x 15,00	1,0	0,40
<i>Monarda citriodora</i>	5,00 x 4,20	0,5	0,40
<i>Mentha spicata</i>	5,00x 4,20	1,0	0,75
<i>Melissa officinalis</i>	5,00 x 4,20	1,0	0,75
<i>Lippia citriodora</i>	5,00 x 4,20	1,0	0,75
<i>Calendula officinalis</i>	4,20 x 15,00	0,5	0,30

Tabella 3: principali parametri dimensionali.

I fori sul telo pacciamante sono stati praticati a caldo, con un fornellino a gas, collegato ad una sezione di tubo avente diametro 10 cm. Infine sul telo sono stati riportati dei numeri e delle lettere per identificare le posizioni di ciascuna pianta o cespo facente parte della parcella.

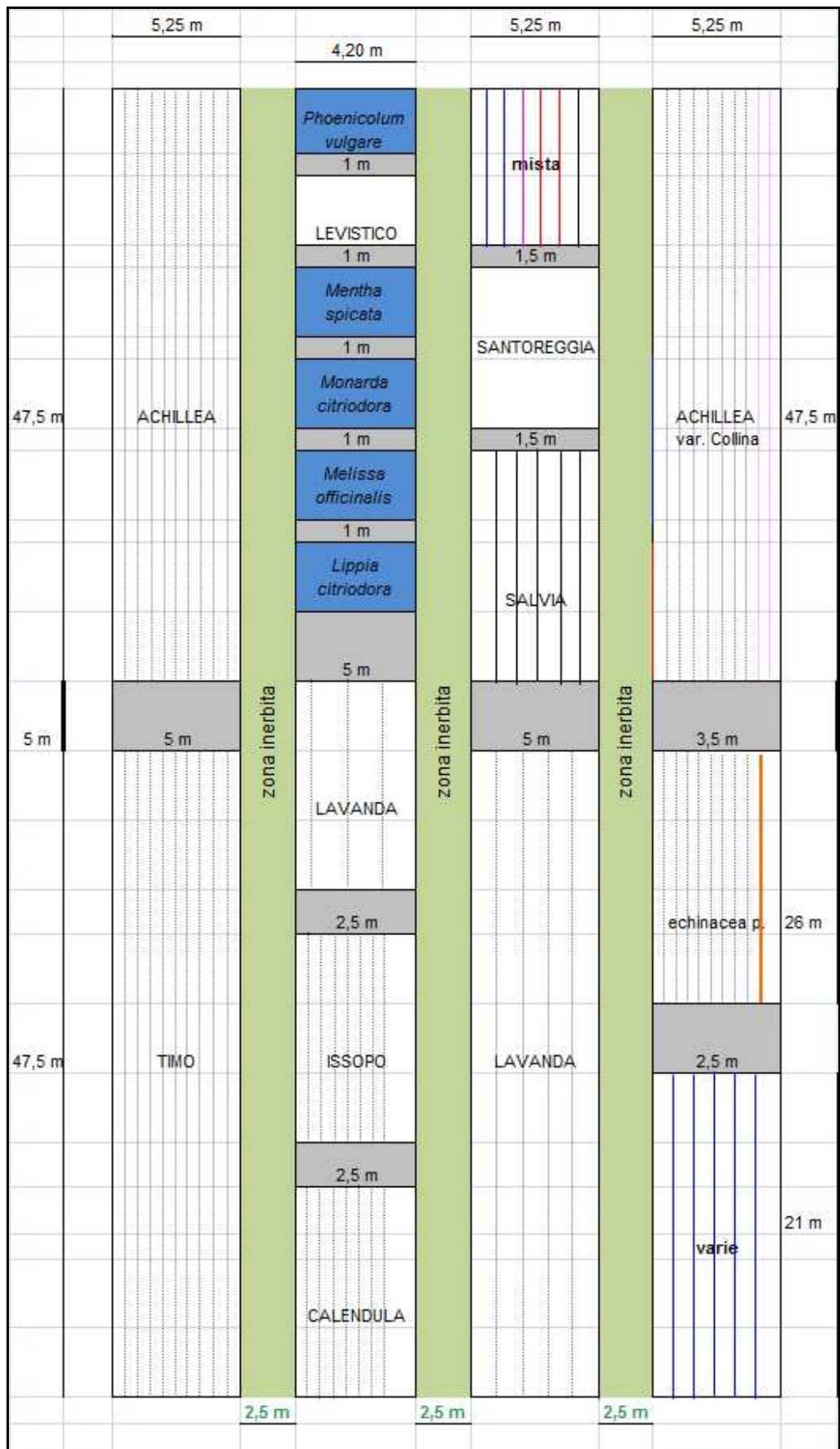


Figura 16: lo schema di campo di Villiagio (BL).



Le piante annuali o biennali si riproducono esclusivamente per mezzo della semente, mentre le piante perenni possono, di norma, essere propagate indifferentemente sia per seme che per talea, che per divisione dei cespi. (Roccabruna, 2004).

Le piante impiegate per la sperimentazione (fatto salvo per lavanda e timo) sono state ottenute in serra, da sementi germinate in plateau di polistirolo, nei singoli fori sono state inserite due parti di torba ed una parte di perlite come substrato. In circa due mesi e mezzo si è arrivati allo stadio di plantula.

Questo sistema ha dei pregi: permette di accelerare i tempi rispetto alla semina diretta (peraltro non indicata per alcune specie), le plantule possono essere selezionate prima del trapianto, assicura un buon attecchimento.



**Figura 17: plateau di polistirolo in serra.**

Il trapianto in campo è avvenuto tra l'aprile e il maggio del 2007 per tutte le piante ad esclusione dell'Issopo, che è stato trapiantato in luglio per sostituire lo psillio.

Immediatamente dopo il trapianto è stata data acqua per ridurre lo stress da trapianto e favorire l'ambientamento, si consiglia comunque di ambientare le piante già in serra riducendo la temperatura e l'umidità relativa iniziando dieci - quindici giorni prima.

DATA DEL TRAPIANTO		
SPECIE	I° ANNO	II° ANNO
<i>Achillea millefolium</i>	10 maggio 2007	-
<i>Thymus vulgaris</i>	10 maggio 2007	-
<i>Hyssopus officinalis</i>	19 luglio 2007	-
<i>Calendula officinalis</i>	17 aprile 2007	16 aprile 2008
<i>Lippia citriodora</i>	18 maggio 2007	5 giugno 2008
<i>Mentha spicata</i>	18 maggio 2007	-
<i>Monarda citriodora</i>	18 maggio 2007	5 giugno 2008
<i>Lavandula angustifolia</i>	10 maggio 2007	-
<i>Melissa officinalis</i>	18 maggio 2007	-

**Tabella 4: date dei trapianti.**

Le specie sono state seguite e monitorate durante l'intera stagione, irrigando al bisogno, ed in qualche caso ricorrendo ad apprestamenti protettivi come coperture per l'ombreggiamento e teli in tessuto non tessuto per l'inverno (figure 18 e 19).



**Figura 18: teli ombreggianti impiegati nella stagione estiva.**



**Figura 19: coperture in T.N.T. per proteggere le piante dalle basse temperature invernali.**



## 2.2 Il taglio tisana

I parametri indagati per ciascuna specie sono stati:

1. Produzione in peso fresco;
2. Produzione in peso secco;
3. Produzione in foglie e scarti in peso secco;
4. Produzione in olio essenziale (vedi paragrafo 2.3).

Nel caso di prelievi di biomassa (punti 1, 2 dell'elenco precedente) sono stati campionati casualmente 9 individui rappresentativi della parcella, essiccati e sfogliati; nel caso di prelievi per la produzione di olio essenziale il numero di individui, limitato dalla capienza del distillatore, è stato campionato in funzione del proprio ingombro spaziale.

A seconda della specie utilizzata il periodo di raccolta e la parte utilizzata cambiano, com'è sintetizzato nelle tabelle 5 e 6.

PERIODO DI RACCOLTA						
SPECIE	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Achillea millefolium</i>			X			X
<i>Thymus vulgaris</i>				X		
<i>Hyssopus officinalis</i>			X	X		
<i>Calendula officinalis</i>	foglie	foglie	foglie	foglie	foglie	foglie
<i>Lippia citriodora</i>			X	X	X	X
<i>Mentha spicata</i>				X	X	
<i>Monarda citriodora</i>			X	X	X	X
<i>Lavandula angustifolia</i>			X	X	X	
<i>Melissa officinalis</i>			X			X

Tabella 5: periodo di raccolta per ogni specie.

PARTE UTILIZZATA				
SPECIE	FIORE	FOGLIE	FUSTO	RADICE
<i>Achillea millefolium</i>	X			
<i>Thymus vulgaris</i>	X	X	X	
<i>Hyssopus officinalis</i>				
<i>Calendula officinalis</i>	X	X		
<i>Lippia citriodora</i>	X	X		
<i>Mentha spicata</i>	X	X		
<i>Monarda citriodora</i>	X	X		
<i>Lavandula angustifolia</i>	X			
<i>Melissa officinalis</i>	X	X	X	

**Tabella 6: parte di pianta utilizzata per ogni specie.**

Nella raccolta delle specie sono state osservate alcune semplici regole:

- Raccolta della parte interessata con l'utilizzo di forbici;
- Etichettatura delle parti raccolte;
- Raccolta separata di specie diverse;



**Figura 20: la raccolta della lavanda con l'utilizzo di forbici.**

Il materiale è stato portato in azienda nel più breve tempo possibile ed una volta ottenuto il peso fresco con l'ausilio di una bilancia, si è proceduto all'essiccazione all'aria aperta, in un rustico appositamente sistemato. Inoltre è stato pesato anche il prodotto secco e diviso per parti (foglie, fusti, fiori). Per facilitare la lettura e l'organizzazione dei dati, ogni pianta è stata cartellinata con una sigla distintiva costituita da un numero che identificava la riga e da una lettera, legata alla fila in

cui veniva prelevato il materiale. Il telo pacciamante è stato precedentemente numerato con un pennarello per rendere l'operazione più semplice.

### 2.3 La distillazione

I metodi utilizzati per estrarre gli oli essenziali sono numerosi e variano in base alla natura, alle proprietà e al modo in cui l'essenza si trova contenuta nelle varie parti della pianta. I principali metodi estrattivi si dividono in metodi meccanici (per pressione o spremitura), chimico-fisici (per estrazione con solventi o grassi, per distillazione). Il metodo di estrazione maggiormente utilizzato è la distillazione. La distillazione è un processo di purificazione basato sulla trasformazione di un liquido in vapore e successiva condensazione del vapore per separare due liquidi aventi differenti punti di ebollizione (acqua e olio essenziale). Il maggior vantaggio di questo metodo rispetto ad altri tipi di estrazione è che l'unica sostanza a entrare in contatto con la pianta è l'acqua, che non lascia residui negli oli essenziali essendo non miscibile con essi.

La distillazione in corrente di vapore si effettua con lo stesso principio mantenendo la pianta sollevata dall'acqua mediante una grata.

In questo modo le parti vegetali non toccano direttamente l'acqua ma sono investite dal vapore, che può essere generato anche in un'altra parte della caldaia. La distillazione a pressione ridotta sfrutta l'utilizzo del vuoto per la generazione del vapore ad una temperatura inferiore ai 100°C.

È noto che l'acqua bolle a temperature più basse al diminuire della pressione atmosferica; se al livello del mare con una certa pressione atmosferica l'acqua bolle a 100°C, sulle alte montagne, dove la pressione è minore, il punto di ebollizione dell'acqua discende fino a 75°. Il vantaggio di questo metodo, quindi, è rappresentato dalla possibilità di lavorare a temperature notevolmente inferiori rispetto a quelle a pressione atmosferica, il che evita alterazioni delle essenze dovute al calore e facilita la distillazione dei componenti con punto di ebollizione elevato.

Una percentuale di materiale appena raccolto in sede di sperimentazione, è stato utilizzato per stimare la resa della specie in olio essenziale, per mezzo di distillatori.

La distillazione è avvenuta secondo criteri utilizzati da aziende produttive del settore, utilizzando la biomassa fresca ed eseguendo le operazioni di estrazione degli oli sul posto, non utilizzando materiale secco come accade nei laboratori che seguono le indicazioni della Farmacopea.

Il distillatore utilizzato (Albrigi, Luigi; fig. 22) con una capienza del bollitore di 250 l, è stato caricato ad ogni distillazione, dopo aver registrato il numero di piante e il loro peso fresco.



**Figura 21: il distillatore utilizzato per estrarre l'olio essenziale.**

Sul fondo del bollitore, si è aggiunta dell'acqua, separata dalle piante con un'apposita grata metallica. Il condensatore è stato costantemente raffreddato da un flusso di acqua (che veniva poi recuperata), spinta in direzione opposta al flusso dei vapori.

La durata delle distillazioni è stata di 4 ore circa, in funzione delle condizioni climatiche che potevano determinare l'andamento delle operazioni (4 ore con bel tempo non ventoso, poco più di 4 ore in condizioni di vento e alta umidità).

L'inizio della registrazione del tempo di distillazione è avvenuta in corrispondenza della caduta della prima goccia nella buretta graduata, ad una temperatura di circa 80°, fino al trascorrere delle 4 ore. Durante la distillazione è stata controllata ad intervalli regolari la resa in olio e la temperatura dell'apparecchiatura.

Trascorso il tempo necessario, l'olio ottenuto è stato separato dalla fase acquosa con l'utilizzo del rubinetto posto sul basso della buretta graduata, in modo da eliminare tutta l'acqua.

Dopo aver registrato la resa finale l'olio è stato filtrato e i campioni sono stati conservati in frigo ad una temperatura di 4 C°, in assenza di luce.

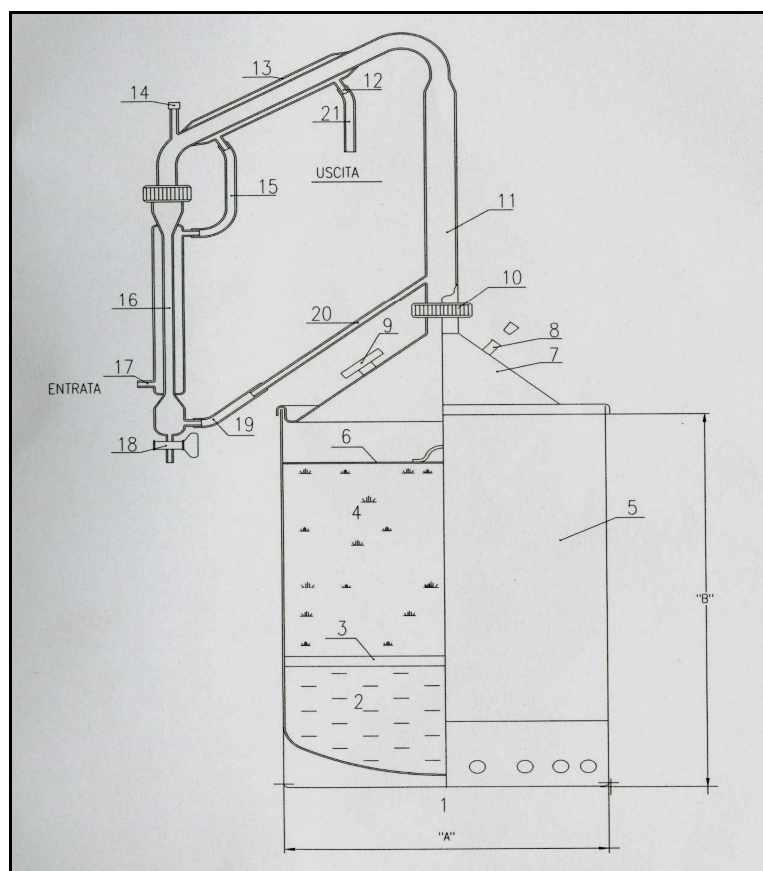


Figura 22: distillatore in corrente utilizzato per l'estrazione (catalogo Albrigi Luigi s.r.l.).

1	FIAMMA	12	USCITA ACQUA FREDDA
2	ACQUA	13	CONDENSATORE
3	GRATA INFERIORE	14	VALVOLA DI RILASCIO
4	PIANTE DA DISTILLARE	15	TUBO DI RACCORDO
5	BOLLITORE	16	BURETTA
6	GRATA SUPERIORE	17	INGRESSO ACQUA FREDDA
7	COPERCHIO	18	RUBINETTO
8	VALVOLA DI SICUREZZA	19	RACCORDO IN SILICONE
9	TERMOMETRO	20	RECUPERO IDROLATO
10	ANELLO A CHIUSURA RAPIDA	21	USCITA ACQUA FREDDA
11	COLONNA VERTICALE		

Tabella 7: legenda del disegno soprastante.

## 2.4 Prove sul miele

Il gruppo di lavoro dell'Università degli Studi di Milano ha partecipato al progetto "Offmont" occupandosi della valutazione qualitativa delle produzioni di miele raccolto da arnie collocate presso il campo sperimentale, in prossimità delle parcelle coltivate con le seguenti specie officinali: *Thymus vulgaris*, *Achillea millefolium var. multicolor*, *Calendula officinalis*, *Hyssopus officinalis*, *Lavandula angustifolia*. Il miele prodotto è stato sottoposto ad analisi per valutarne la qualità, identificarne le caratteristiche chimico-fisiche e individuare possibili sostanze indicatrici dell'origine floreale e delle specie vegetali bottinate dalle api.

Nella stagione 2007, due arnie sono state collocate presso l'impianto il 6 luglio e ritirate alla fine del mese di settembre; nel 2008, sono state collocate in campo a metà maggio e ritirate a fine agosto.

Al fine di valutarne la qualità, 500 g di miele sono stati impiegati per le analisi, melissopalinoologica e chimico-fisiche. L'analisi melissopalinoologica, la valutazione delle proprietà chimico-fisiche, delle proprietà antiossidanti, del contenuto in sostanze fenoliche e l'individuazione di caratteristici profili dei metaboliti secondari di origine vegetale, sono state effettuate, con lo scopo di valutarne le proprietà antiossidanti e di individuare potenziali *marker* che lo possano ricondurre all'origine floreale e al territorio. L'origine botanica è da sempre una prerogativa e l'analisi palinologica, ovvero l'osservazione microscopica dei diversi elementi figurati caratterizzanti il miele è basata sul riconoscimento dei granuli pollinici che derivano fondamentalmente dai fiori visitati dalle api per la raccolta del nettare. Il nettare dei fiori contiene sempre una certa percentuale di polline, variabile da specie a specie, per questo i granuli si ritrovano nel sedimento del nettare da cui il miele deriva.

Si è proceduto all'osservazione microscopica delle particelle che rappresentano gli elementi figurati, concentrando e recuperando per centrifugazione il sedimento della soluzione di miele. Il preparato così ottenuto è stato incluso fra due vetrini e analizzato al microscopio ottico.

Sono stati considerati inoltre i seguenti parametri di genuinità: umidità, pH, acidità, conduttività elettrica, Filth test.

### 3 Risultati

#### 3.1 Produzioni delle piante officinali

##### *Achillea millefolium*

Durante il mese di Luglio 2007 sono stati effettuati tre rilievi fenologici (17, 23 e 31 luglio) atti ad individuare il numero di piante fiorite, non fiorite e senza fusti fiorali, oltre che il numero di piante morte. I prelievi sono stati due: il 17 luglio 2007 ed il 4 luglio 2008.

Anno		Sommità fiorita (g/pianta)		Resa in olio essenz. (l/ha)	Peso secco (%)	Umidità %
		peso fresco	peso secc			
2007	media	120.82	25.38	6.67	20.69	79.31
	dev.st	88.06	19.09	-	1.92	1.92
2008	media	119.33	38.00	10.00	27.96	72.04
	dev.st	104.08	31.11	-	1.47	1.47

Tabella 8: produzione di *Achillea millefolium* nel biennio di sperimentazione.

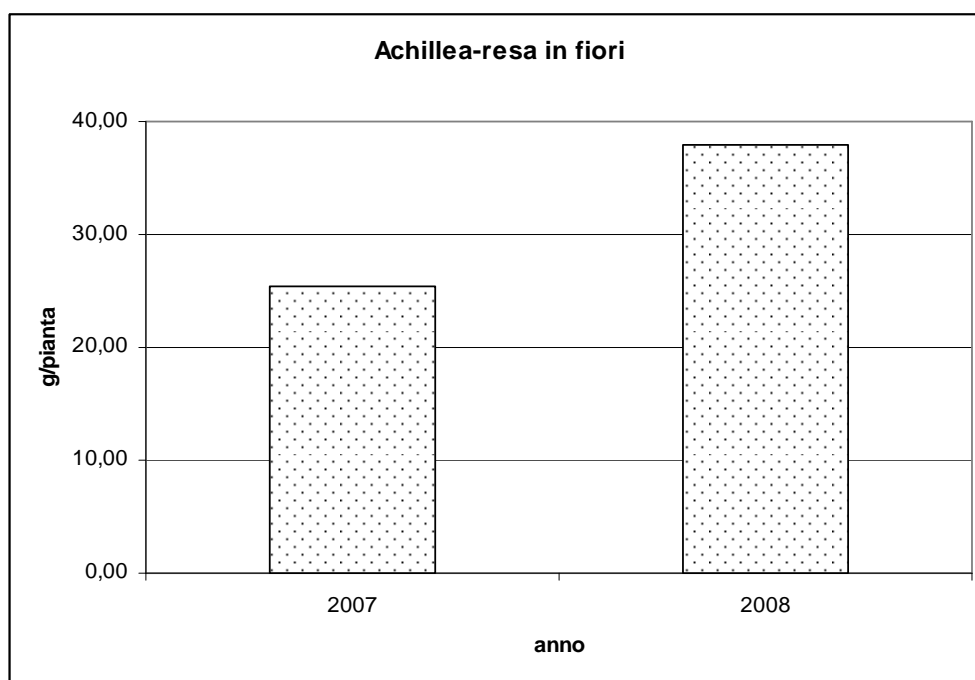
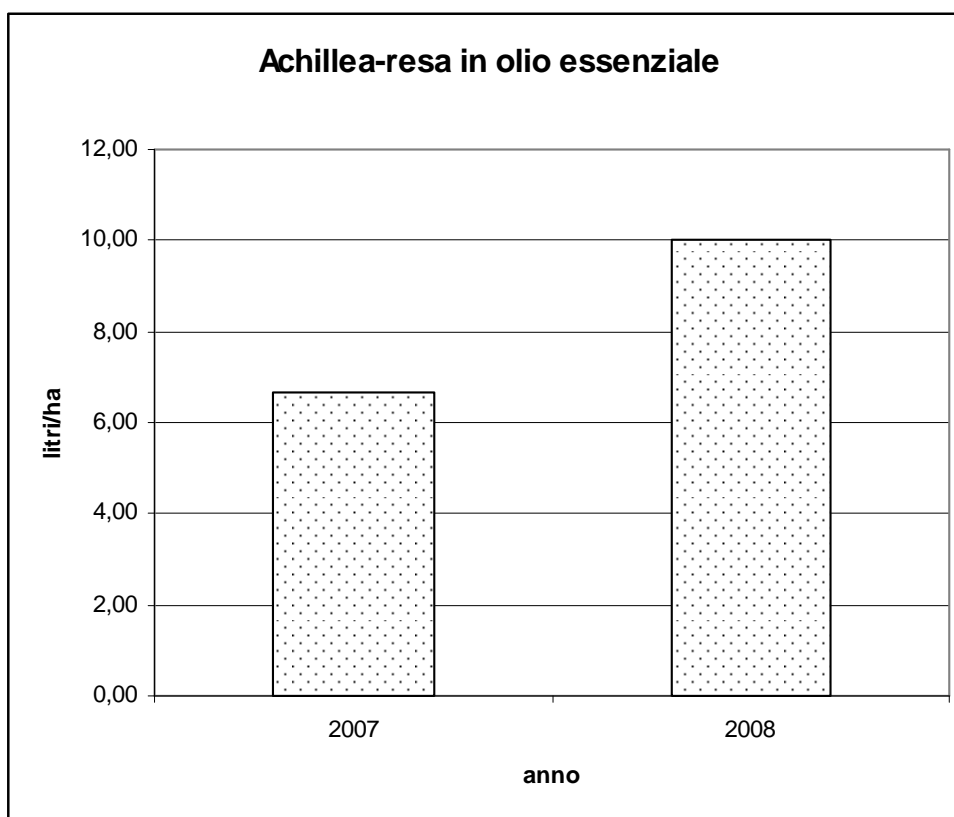


Figura 23: produzione in fiori di *Achillea* durante la sperimentazione.





**Figura 24: produzione in olio essenziale di Achillea durante la sperimentazione.**

Dai grafici possiamo notare che la resa in fiori, ovvero la quantità in grammi di sostanza secca è significativamente maggiore nel secondo anno di sperimentazione, la cosa interessante è che anche la resa in olio essenziale segue lo stesso andamento, contrariamente a quanto ci si potrebbe aspettare.

### ***Thymus vulgaris***

Il 26 giugno 2007 è stata osservata una disomogeneità della parcella, con la presenza di zone in evidente stato di stress, probabilmente in corrispondenza di ristagni idrici.

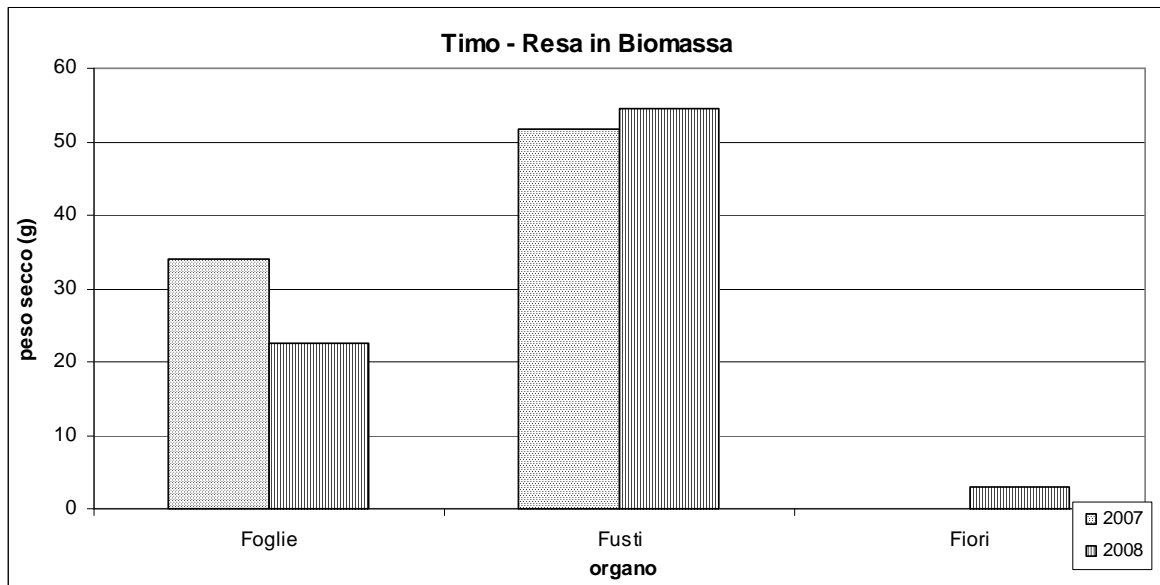
Nel 2007 è stato eseguito un solo prelievo di timo in autunno (18 ottobre), mentre nel secondo anno di sperimentazione due: l'11 e il 26 giugno 2008.

Data prelievo		Peso secco (g/pianta)				Peso fresco	Resa foglie (%)	Resa fusti (%)	Indice raccolta p.u.	Peso secco (%)
		Foglie	Fiori	Fusti	totale					
18/10/07	media	34.13		51.63	91.13	230.69	41.34	58.66	0.41	39.13
	dev.st.	9.60		20.93	30.33	68.83	7.05	7.05	0.07	3.06
11/06/08	media	33.50		91.50	128.20	319.30	0.27	99.73	0.27	39.98
	dev.st.	11.96		32.18	44.48	93.69	0.06	0.06	0.06	6.58
26/06/08	media	11.50	3.00	17.40	33.90	112.70	0.35	99.65	0.45	30.15
	dev.st.	6.36	1.15	4.67	6.12	18.28	0.14	0.14	0.13	3.20

**Tabella 9: dati rilevati ad ogni prelievo e parametri di valutazione della coltura di Timo.**

Data prelievo		Peso secco (g/pianta)				Peso fresco	Resa foglie (%)	Resa fusti (%)	Indice raccolta p.u.	Peso secco (%)
		Foglie	Fiori	Fusti	totale					
2007	media	34.13		51.63	230.69	91.13	41.34	58.66	0.41	39.13
	dev.st.	9.60		20.93	68.83	30.33	7.05	7.05	0.07	3.06
2008	media	22.50		54.45	216.00	81.05	0.31	99.69	0.36	35.06
	dev.st.	14.64		44.11	124.69	57.40	0.11	0.11	0.13	7.13

**Tabella 10: valori medi di resa e parametri di valutazione della coltura di Timo durante il biennio di sperimentazione.**



**Figura 25: produzione in peso secco di Timo durante la sperimentazione.**

Le piante sono state oggetto di ristagno idrico dato che la parcella era stata localizzata in una zona leggermente infossata. Il primo anno i primi sintomi di decadimento della coltura era già evidenti.

Come si può notare dal grafico in figura 25, nel corso del biennio la resa in fusti ha superato la produzione in foglie, rivelando i sintomi della sofferenza delle piante.

### ***Hyssopus officinalis***

L'issopo è stato trapiantato il 17 luglio 2007 in sostituzione allo psillio, pianta che ha registrato oltre il 50 % di mortalità. Nonostante le piante siano state messe in campo tardi, la coltura ha risposto bene al trapianto, si è affrancata e sviluppata velocemente, raggiungendo il tempo balsamico a settembre, quando è stato fatto un prelievo di 10 piante di ciascuna è stato registrato il peso fresco e il peso secco. Le piante sono state macinate per le analisi di laboratorio (fenoli totali e attività antiossidante), dopo aver diviso le foglie, dai fiori, dai fusti. E' stato distillato un campione per la resa in olio essenziale.

I prelievi per questa specie sono stati tre: il 25 settembre 2007, l'11 e il 26 giugno 2008.

Anno		Peso secco (g/pianta)				Peso fresco	Resa foglie (%)	Resa fusti (%)	I raccolta p.u.	Peso secco (%)	OE(l/ha)
		Foglie	Fiori	Fusti	totale						
2007	media	31.52	5.39	23.99	261.20	261.20	52.70	47.30	0.61	26.33	5
	dev.st.	10.52	3.56	9.43	92.65	92.65	6.15	6.15	0.03	1.14	
2008	media	50.95	15.67	95.80	468.70	468.70	33.23	66.77	0.38	32.60	20.63
	dev.st.	16.39	8.20	31.16	187.79	187.79	4.81	4.81	0.05	3.73	

**Tabella 11: produzione media di Issopo nel biennio di sperimentazione.**

### ***Lavandula angustifolia***

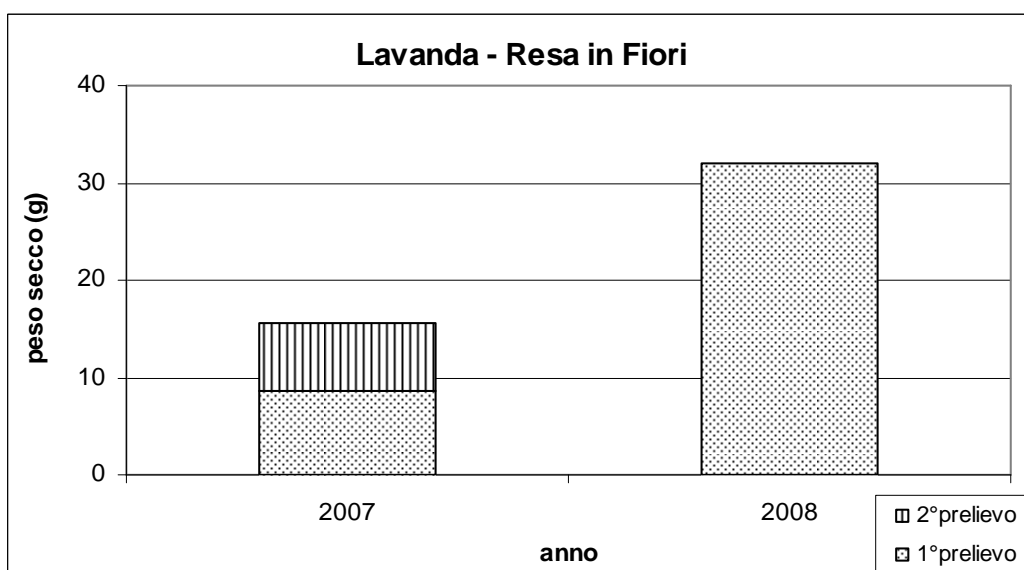
Nel primo anno, il 26 giugno e il 17 luglio sono stati fatti due rilievi fenologici contando il numero di piante fiorite. Il 25 luglio è stato fatto un prelievo di nove piante, registrato il peso fresco, il peso secco totale e il peso secco dei fiori in seguito ad essiccazione. Il 7 settembre è stato contato il numero di fusti fiorali per pianta, sono stati pesati i fiori sia in peso fresco che secco.

Nel secondo anno è stato effettuato un solo rilievo alla data 11 giugno.

Un campione è stato distillato per stimare la resa in olio essenziale della coltura. I fiori sono stati macinati per le analisi di laboratorio (fenoli totali e attività antiossidante).

DATA		Fiori (g/pianta)		peso secco fiori(%)	umidità (%)
		peso fresco	peso secco		
325/07/07	media	30.53	8.55	28.08	71.92
	dev.st	20.24	5.57	1.61	1.61
07/09/07	media	26.56	7.04	26.17	73.83
	dev.st	14.22	3.89	1.39	1.39
11/06/08	media	105.19	32.10	30.74	69.26
	dev.st	41.02	12.06	1.62	1.62

**Tabella 12: resa in fiori, rilevata nei diversi prelievi di Lavanda.**



**Figura 26: produzione in fiori di Lavanda durante la sperimentazione.**

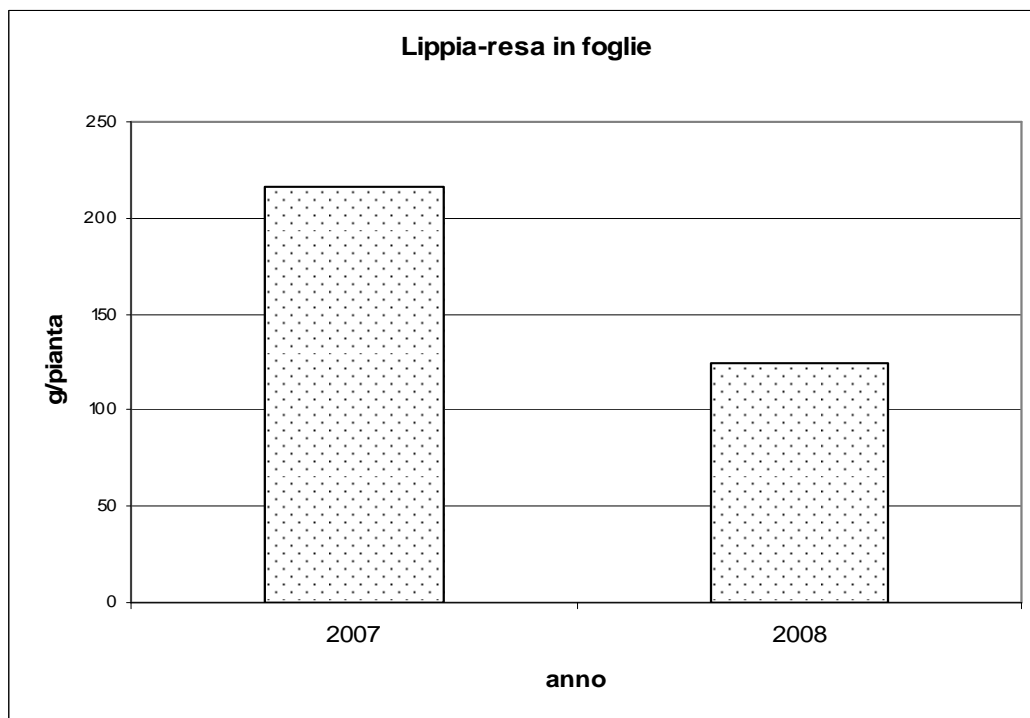
La coltura ha presentato un grande accrescimento nel secondo anno portando a produzioni superiori in un solo taglio rispetto ai due tagli effettuati l'anno precedente.

### ***Lippia citriodora***

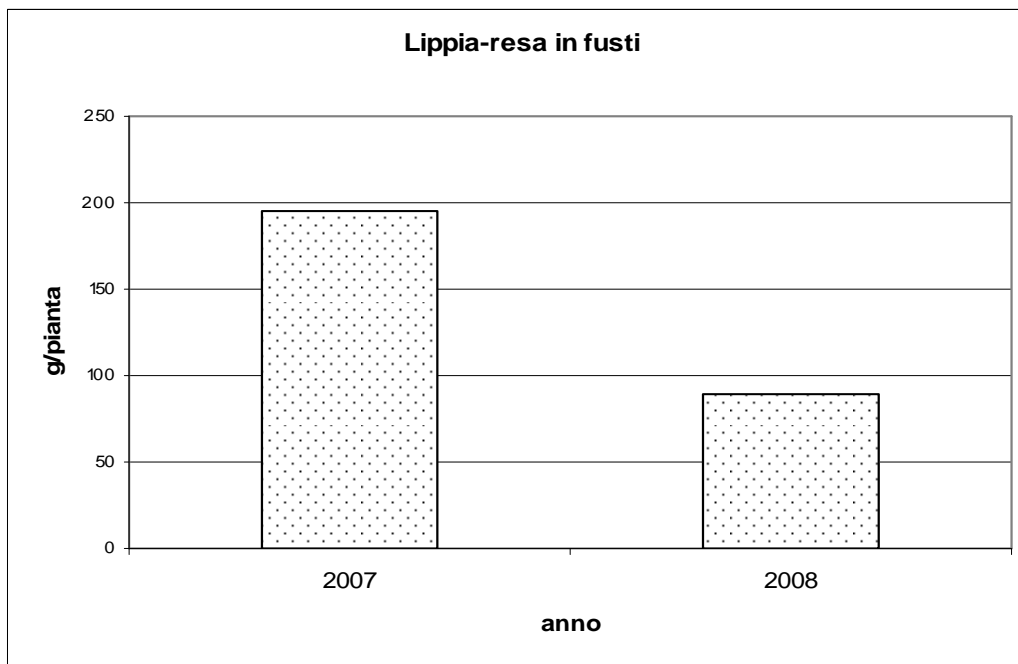
La lippia è stata trapiantata due volte nel biennio di sperimentazione: la prima in data 18 maggio 2007 e la seconda il 5 giugno 2008. I rilievi sono stati effettuati nella prima stagione vegetativa il 24 luglio e 6 settembre 2007, nella seconda stagione il 26 giugno, il 12 e il 28 agosto 2008.

Anno	Peso secco (g/pianta)		
	Foglie	Fusti	totale
2007	216,64	194,84	396,65
2008	124,71	88,97	216,49

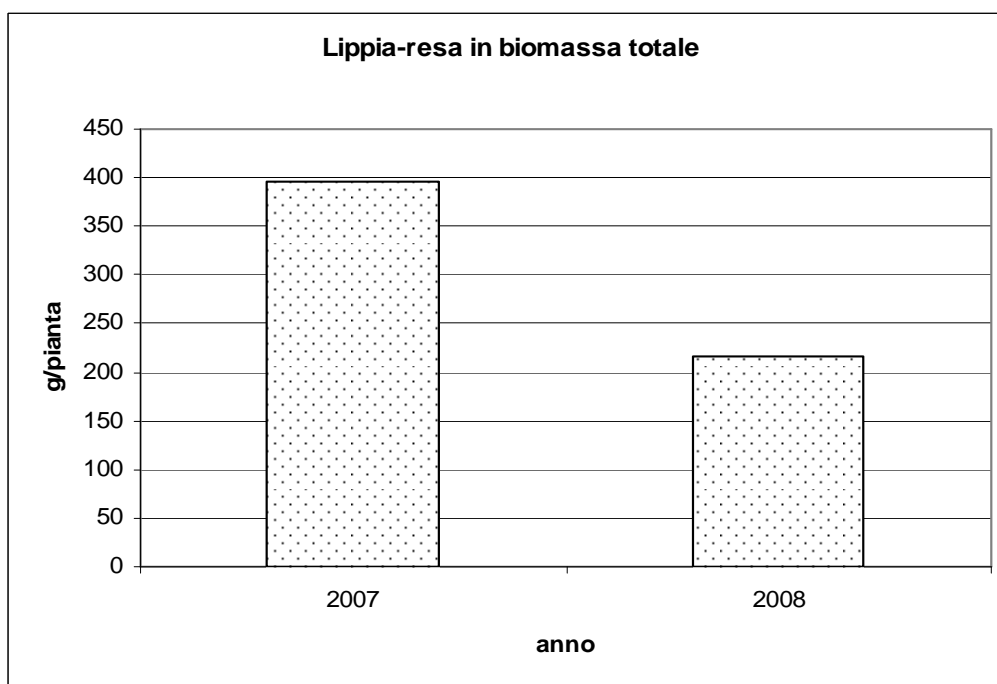
**Tabella 13: produzione in peso secco di Lippia nel biennio.**



**Figura 27: produzione in foglie di Lippia durante la sperimentazione.**



**Figura 28: produzione in fusti di Lippia durante la sperimentazione.**



**Figura 29: produzione in biomassa totale di Lippia durante la sperimentazione.**

Tutti e tre i grafici dimostrano che la produzione di biomassa è stata superiore nel primo anno rispetto al secondo (causa la ridotta stagione vegetativa del 2008). Questa coltura è stata completamente sostituita nel secondo anno per un'accentuata moria delle piantine durante la stagione invernale.

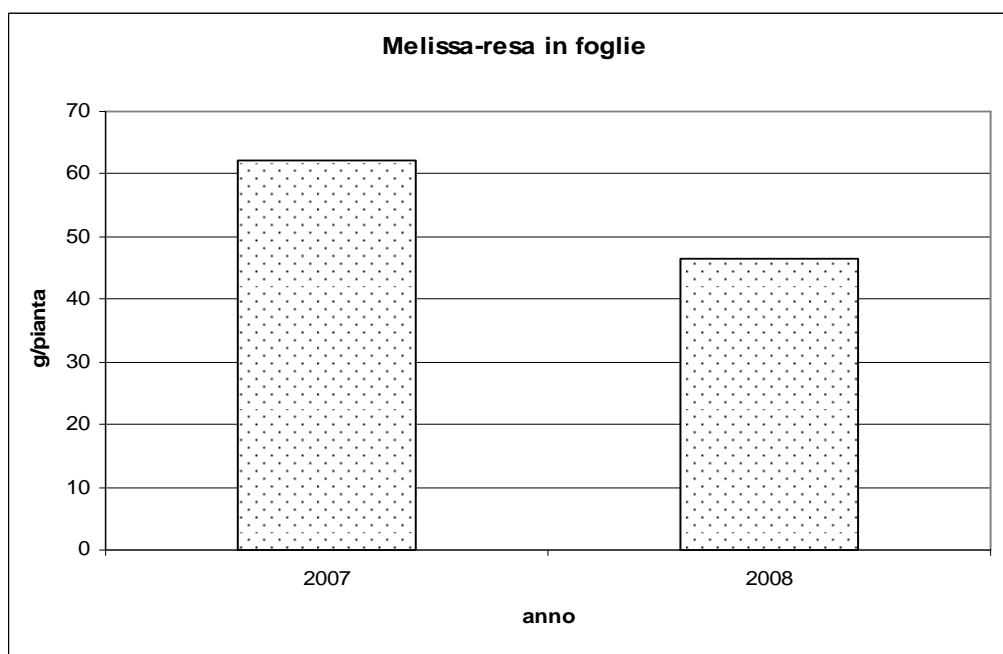


### ***Melissa officinalis***

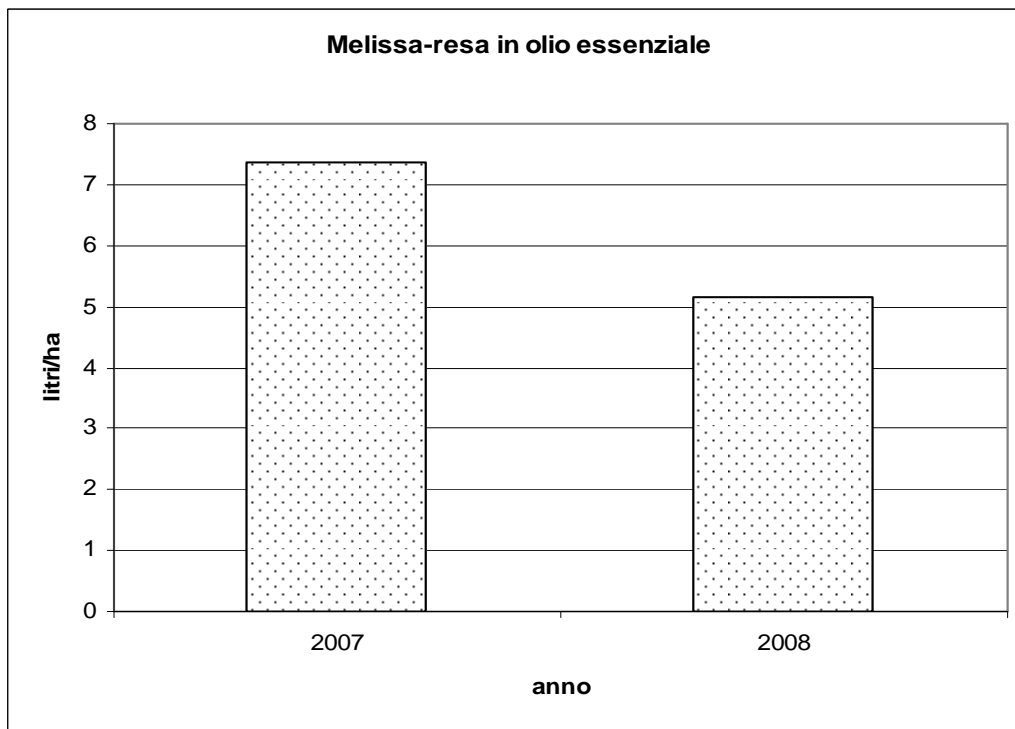
La melissa è stata trapiantata in data 18 maggio 2007, il primo prelievo risale al 31 luglio 2007 ed il secondo al 06 settembre 2007; nel 2008 il 7 maggio, il 27 giugno.

Anno	Peso secco (g/pianta)		OE(l/ha)
	Foglie	totale	
2007	62,14	104,26	7,38
2008	46,61	75,43	5,17

**Tabella 14: produzione in peso secco e olio essenziale di Melissa nel biennio.**



**Figura 30: produzione in foglie di Melissa durante la sperimentazione.**



**Figura 31: produzione in olio essenziale di Melissa durante la sperimentazione.**

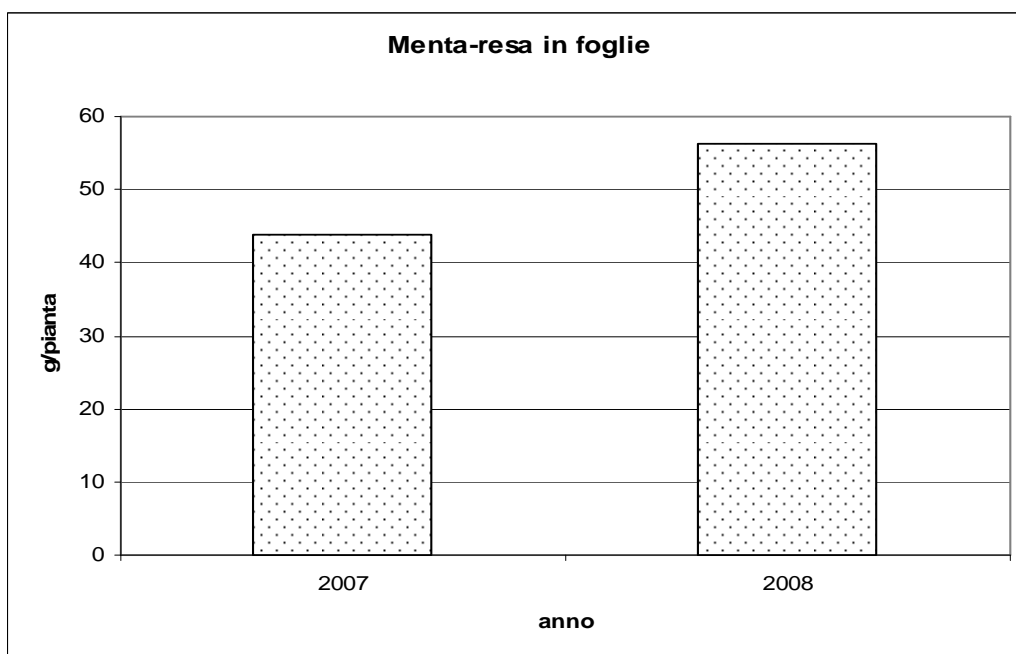
La melissa evidenzia una miglior produttività della coltura nel primo anno, con rese superiori sia in biomassa che in olio essenziale.

### ***Mentha spicata***

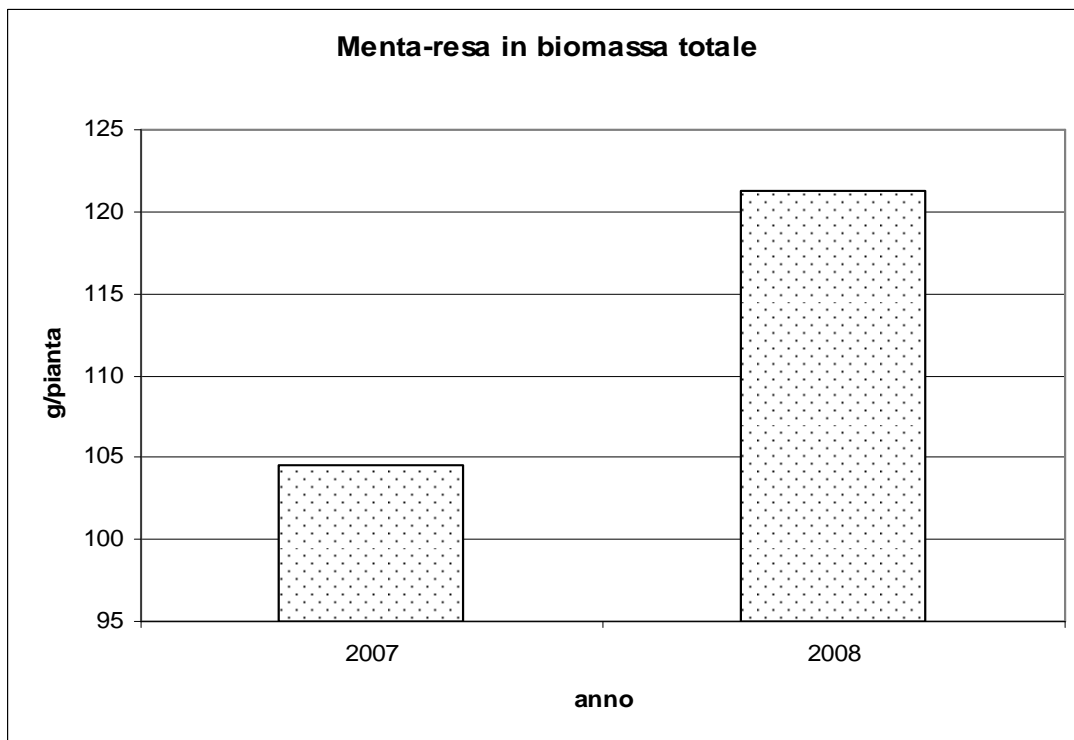
Il trapianto di menta è avvenuto in data 18 maggio 2007, nello stesso anno i rilievi sono stati due: il 31 luglio e il 6 settembre. Nell'estate del 2008 sono stati effettuati altri due rilievi in data 11 giugno e 2 settembre.

Anno	Peso secco (g/pianta)		
	Foglie	Fusti	totale
2007	43,80	29,84	104,50
2008	56,35	28,78	121,30

**Tabella 15: produzione in peso secco di Menta nel biennio.**



**Figura 32: produzione in foglia di Menta durante la sperimentazione.**



**Figura 33: produzione in biomassa totale di menta durante la sperimentazione.**

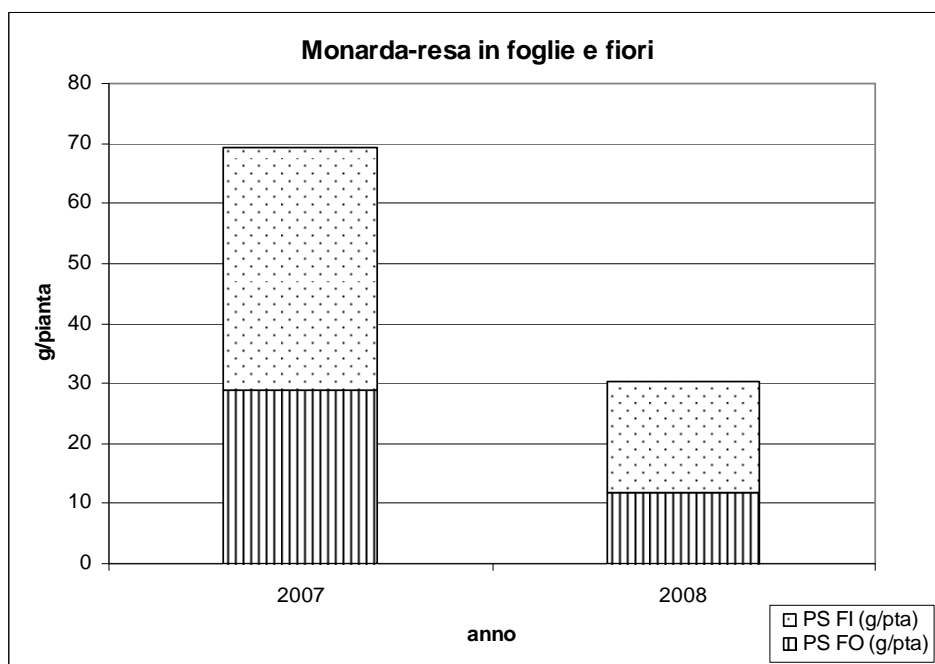
La resa in foglie nell'anno 2008 non è molto superiore rispetto al 2007, questo dato viene evidenziato anche per la biomassa totale, dove i valori si discostano maggiormente.

### ***Monarda citriodora***

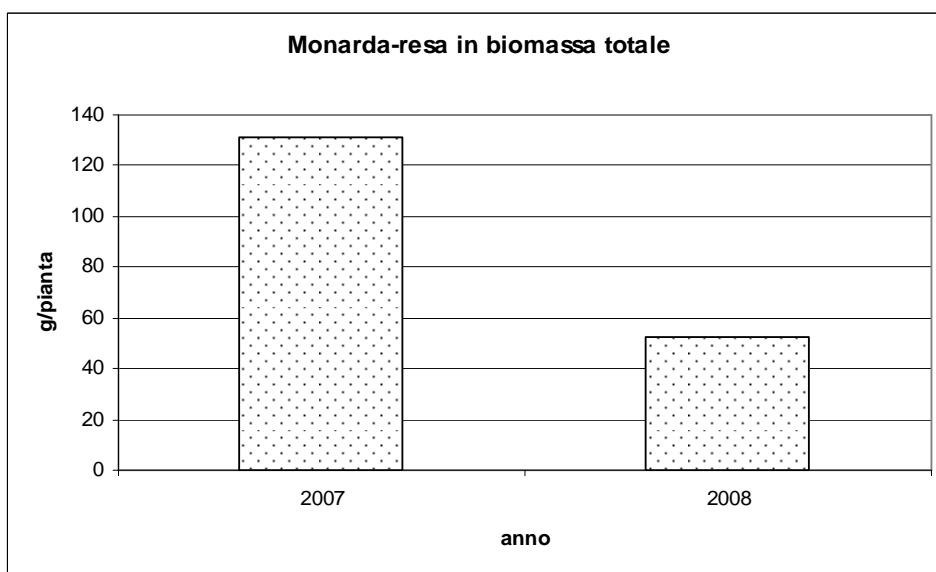
Questa specie annuale è stata trapiantata due volte: il 18 maggio 2007 e il 5 giugno 2008, in seguito rilevata il 23 luglio e il 6 settembre 2007 ed una sola volta il 30 luglio 2008.

Anno	Peso secco (g/pianta)			OE(l/ha)
	Foglie	Fiori	totale	
2007	28,8	40,45	131,56	87,5
2008	11,8	18,4	52,8	20

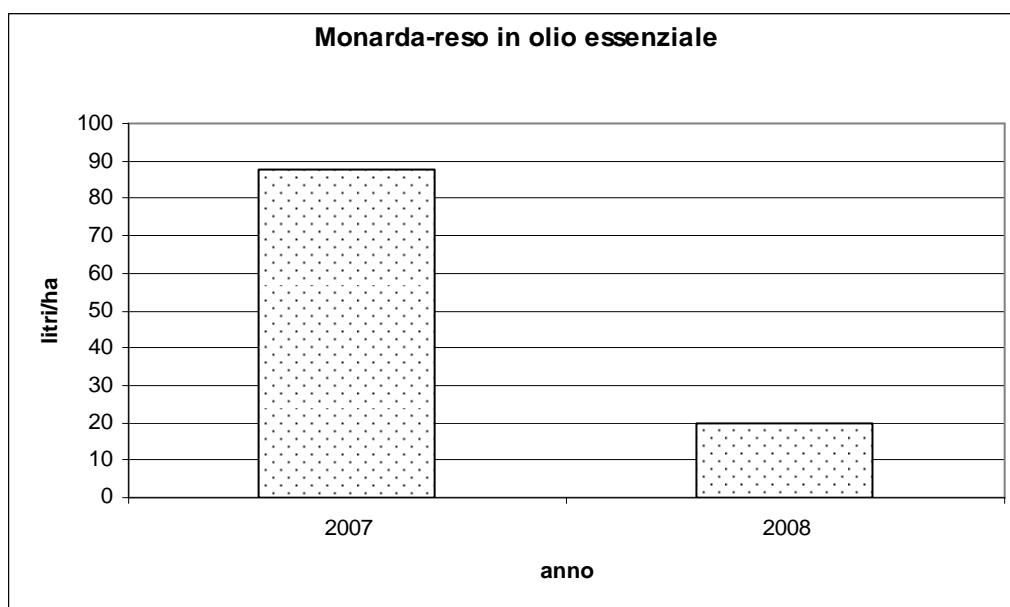
**Tabella 16: produzione in peso secco e olio essenziale di Monarda nel biennio.**



**Figura 34: produzione in foglie e fiori di Monarda durante la sperimentazione.**



**Figura 35: produzione in biomassa totale di Monarda durante la sperimentazione.**



**Figura 36: produzione in olio essenziale di Monarda durante la sperimentazione.**

L'anno 2007 è risultato molto più produttivo del 2008 per le produzioni di foglie e fiori, di biomassa totale e in olio essenziale. E' da ricordare che la monarda è stata ripiantata nella primavera del 2008.

### 3.2 Analisi sul miele

#### **Analisi melissopalinoologica e proprietà chimico-fisiche**

Dal punto di vista organolettico, il campione del 2007, si presentava cristallizzato a cristalli fini e di consistenza morbida e cremosa; di colore beige - giallino e odore di media intensità, di tipo vegetale, pungente, leggermente fruttato.

Il miele del 2008, aveva consistenza semiliquida, con cristalli separati tra loro ed immersi nella fase liquida; di colore tendente al giallo paglierino e odore di media intensità, vegetale - fruttato, con sfumature mentolate e fresche.

Per entrambe le annate, 2007 e 2008, i campioni di miele sono risultati essere millefiori. In tabella 21 è riportato l'elenco dei pollini presenti, dai più frequenti ai meno rappresentati.

	<b>Campione miele 2007</b>	<b>Campione miele 2008</b>
<b>Pollini molto frequenti</b>	Castanea (iperrappresentato e fuori dal conteggio), Salix (28,5%), Acer (27%), Prunus (13,7%)	Tilia (30,5%), Rubus (20,7%)
<b>Pollini frequenti</b>	Sorbus f. (9,8%), Robinia (4,6%), Aesculus (4,3%),	Centaurea j. (15,2%), Trifolium repens (9,5%)
<b>Pollini rari</b>	Trifolium repens (3,1%), Amorpha (3%), Centaurea j. (1,5%), Rubus (1,3%), Ericaceae (0,7%), Trifolium pratense (0,4%), Onobrychis (0,2%), Hedera, Parthenocissus, Melilotus, Achillea, Liliaceae, Knautia, Cornus sanguinea, Lonicera, Malva, Rhamnus, Thymus, Tilia, Taraxacum f., Myosotis, Anemone f., Clematis, Campanulaceae	Buddleja (3,6%), Clematis (3,1%), Trifolium pratense (2,4%), Rhamnus (2,2%), Salix (1,8%), Aster/Solidago (1,6%), Lotus corniculatus (1,3%), Knautia f. (1,3%), Sorbus f. (0,9%), Aesculus (0,7%), Achillea (0,5%), Lunaria f. (Cruciferae) (0,5%), Compositae S (Cirsium, Carduus) (0,4%), Parthenocissus (0,3%), Verbascum f. (0,3%), Rosa (0,3%), Thymus f. (0,3%), Ericaceae (0,3%), Silene f. (0,3%), Umbelliferae (0,3%), Taraxacum f. (0,2%), Lilium (0,2%), Onobrychis (0,2%), Acer (0,1%), Prunus (0,1%)
<b>Pollini di specie non nettariifere</b>	Chelidonium, Fraxinus, Helianthemum, Quercus, Corylus, Plantago, Pinaceae, Graminaceae, Sambucus	Fraxinus, Helianthemum, Papaver, Plantago, Filipendula, Graminaceae, Rumex
<b>Elementi di melata</b>	occasionali	occasionali

Tabella 17: analisi melissopalinoologica relativa al miele nelle due annate considerate, con particolare riferimento ai pollini frequenti, rari e alle specie non nettariifere.

Pur essendo il miele il prodotto dell'elaborazione delle api a partire dal nettare, l'osservazione dei granuli pollinici trova largo consenso poiché è anch'essa fonte nutritiva per le api, che lo raccolgono con una certa costanza durante le visite ai fiori e talvolta in momenti differenti rispetto alla raccolta del nettare.

Come si può osservare in tabella 17 il miele collezionato nell'estate del 2007 è principalmente caratterizzato dal polline di castagno, in quantità tali da impedirne un conteggio, salice (28,5%), acero (27%), prugno (13,7%). Quello del 2008 dai pollini di tiglio (30,5%), e di rovo (20,7%). Si può osservare come vi sia una varietà diversificata anche tra i pollini rari, che impedisce sulla base di questa analisi, di poter ricondurre i due mieli alla medesima origine botanica.

Una possibile spiegazione che giustifichi un risultato tanto diverso dell'analisi palinologica, risiede nel differente periodo di produzione e soprattutto di raccolta del miele nei due anni. Infatti nell'anno 2007 il prodotto è stato ottenuto nei mesi di luglio-settembre, mentre nel 2008, nei mesi di maggio-agosto, periodi nei quali le specie botaniche a completa fioritura sono differenti, soprattutto per quanto riguarda il momento di raccolta, avvenuto con un mese di differenza nelle due annate. Non è inoltre da escludere che differenti andamenti climatici nei due anni possano aver influenzato la fioritura di alcune delle specie bottinate, incidendo nel profilo palinologico del miele.

Si può inoltre osservare che delle specie officinali in studio, soltanto achillea è presente come polline raro in entrambi i campioni di miele. Valutazioni qualitative e distribuzione % dei pollini, permettono non solo di risalire alle specie intensamente visitate dalle api, ma provvedono anche informazioni circa la provenienza geografica; dalle associazioni botaniche, si può infatti risalire al territorio di origine. Il contenuto pollinico però è largamente influenzato da molti fattori, relativi sia alla morfologia del fiore che alle trasformazioni che il nettare dapprima e il miele in seguito subiscono. Le stesse pratiche attuate dagli apicoltori durante il processo di smielatura possono influenzarne il contenuto (Ricciarelli *et al.*, 2000).



## 4 Discussione e Conclusione

Lo studio effettuato ci ha condotto a risultati che ci consentono di dare indicazioni sulla bontà del tipo di gestione effettuato e hanno permesso di individuare alcune caratteristiche di adattabilità delle specie officinali facenti parte integrante della prova.

Le specie officinali presentano una certa complessità di gestione rispetto alle colture agricole tradizionali, dovuta in parte alla mancanza di informazioni pregresse di coltivazioni in questa località ed in parte alle esigenze fisiologiche (sofferenza per ristagno idrico, resistenza limitata alle gelate, necessità di trapianto annuale).

Le colture sperimentali non hanno sopportato bene i rigori invernali e nella primavera del 2007 (molto piovosa), hanno sofferto il ristagno idrico. All'inizio della seconda stagione vegetativa sono state ripiantate le parcelle con Monarda, Lippia e Calendula. Di seguito, si forniscono due tabelle riassuntive per quanto riguarda il grado di rusticità, i problemi riscontrati ed il risultato della coltivazione (Tabella 18).

<b>SPECIE</b>	<b>GRADO DI RUSTICITA'</b>	<b>RISULTATO DELLA COLTIVAZIONE</b>	<b>PROBLEMI</b>
<i>Achillea millefolium</i>	Buono	Buono	Identificazione varietale.
<i>Thymus vulgaris</i>	Sufficiente	Buono	Soffre il ristagno idrico.
<i>Hyssopus officinalis</i>	Sufficiente	Sufficiente	-
<i>Calendula officinalis</i>	Buono	Sufficiente	Oidio
<i>Lippia citriodora</i>	Sufficiente	Buono	Ritardo nella ripresa vegetativa in presenza di clima non favorevole.
<i>Mentha spicata</i>	Buono	Sufficiente	-
<i>Monarda citriodora</i>	Sufficiente	Sufficiente	Soffre il freddo prolungato e la presenza di patogeni.
<i>Lavandula angustifolia</i>	Buono	Buono	-
<i>Melissa officinalis</i>	Buono	Sufficiente	Ritardo nella ripresa vegetativa in presenza di clima non favorevole.

**Tabella 18: indicazioni agronomico- gestionali per le specie.**

In tabella 19 invece, si riporta un parametro quantitativo per la produzione e la facilità di coltivazione di queste specie.

<b>SPECIE</b>	<b>PRODUZIONE DELLA COLTURA</b>	<b>FACILITA' DI COLTIVAZIONE</b>
<i>Achillea millefolium</i>	Buona	Ottima
<i>Thymus vulgaris</i>	Scarsa	Buona
<i>Hyssopus officinalis</i>	Buona	Buona
<i>Calendula officinalis</i>	Buona	Ottima
<i>Lippia citriodora</i>	Sufficiente	Buona
<i>Mentha spicata</i>	Buona	Ottima
<i>Monarda citriodora</i>	Scarsa	Sufficiente
<i>Lavandula angustifolia</i>	Buona	Ottima
<i>Melissa officinalis</i>	Buona	Buona

**Tabella 19: indicazioni qualitative sulle colture.**

Sebbene queste specie richiedano più spese in manodopera (stesura teli, trapianto) e attrezzature (essicatoio, falciatrice), i ricavi risultano interessanti, infatti un prodotto officinale ha un prezzo molto più alto dei classici prodotti dell'agricoltura locale. Un esempio: il prezzo di un chilo di lavanda è mediamente di 17,75 €, mentre la stessa quantità di mais viene acquistata per 0,13 €/kg.

Per quanto riguarda la produzione di oli, le caratteristiche climatiche di Villiago rendono la pianta più soggetta a stress, incrementando il contenuto percentuale di queste sostanze rispetto alla stessa coltura posta sperimentalmente a Legnaro (Pd). A Villiago c'è inoltre una maggiore complessità di componenti, che conduce a una maggiore complessità dell' aroma.

Risulta interessante, far notare che piccole variazioni nell'epoca di raccolta e distillazione, inducono delle variazioni notevoli nello spettro degli oli essenziali analizzati. (Scialpi P., 2008).

Per quanto riguarda il miele, in base all'analisi melissopalinoologica svolta presso l'Università di Milano, abbiamo appreso che nonostante le arnie fossero collocate alle testate dei campi, le api preferiscono nettamente i generi *Castanea*, *Salix*, *Acer*, *Prunus*, *Rubus*, *Robinia*, *Sorbus* e *Tilia* (pollini frequenti e molto

frequenti in entrambe le annate); solo *Achillea* e *Thymus* sono pollini rari (valori inferiori a 0,1%). Pur trovandosi in posizione più agevole, queste specie non rientrano nelle preferenze principali delle api.

Secondariamente possiamo giungere alla conclusione che non è possibile etichettare un prodotto come “miele officinale”, in quanto all’interno di esso troviamo sempre numerosissimi pollini delle più svariate famiglie botaniche; più corretto invece è parlare di miele millefiori. Nell’ottica di un’azienda che si occupa di specie officinali è verosimile produrre un “miele di azienda officinale”.

Il lavoro svolto ha permesso di delineare un protocollo oggettivo e riproducibile che permette di analizzare composti presenti in quantità modeste all’interno di una matrice complessa quale è il miele. Dalle analisi effettuate sui campioni di miele prodotti in due stagioni successive, si può affermare che il prodotto proveniente dalla zona del Bellunese è di buona qualità, dotato di proprietà antiossidanti e ricco di composti fenolici di elevato valore salutistico.

Come previsto dalla politica di Veneto Agricoltura è stata organizzata per il giorno 25 luglio 2008 una giornata dimostrativa aperta a tutti, per presentare il progetto al pubblico. L’iniziativa ha avuto molto successo ed ha visto una partecipazione superiore alle attese, che fa ben sperare per il futuro, a riprova che i bellunesi sono pronti per questo tipo di proposte e riconoscono nella possibilità di coltivare specie officinali una valida opportunità per integrare il reddito delle aziende in ambiente montano.

Come ho accennato prima la presenza del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi costituisce un certo "valore aggiunto" per le imprese del settore agricolo, turistico ed artigianale che si trovano nell'area. La legge quadro sulle aree protette prevede che il Parco possa segnalare ai fruitori, attraverso il suo logo, i prodotti (agricoli ed artigianali), gli alberghi, le aziende agrituristiche che rispettano determinati requisiti di qualità del servizio e di tutela dell'ambiente. Lo strumento adottato quest'ente prende il nome di “Carta qualità”, è un documento nel quale vengono inseriti, e quindi segnalati a turisti e residenti, le attività di servizio e le produzioni più strettamente legate al "sistema parco" e che rendono l'area un territorio unico al mondo. Si tratta di un'iniziativa di "marketing territoriale", intesa a promuovere il territorio del parco nel suo complesso, costituito da animali, fiori,

montagne e paesaggi, ma anche da strutture turistiche di qualità per accogliere i visitatori, da prodotti agricoli tipici, da produzioni artigianali tradizionali.

Questo sistema di certificazione è diviso secondo tre fasce: la prima può comprendere prodotti agroalimentari, prodotti artigianali e servizi turistici realizzati od erogati nell'area dei 15 comuni del parco, questi prodotti riportano il simbolo della "campanula d'oro", si identificano dalla dicitura "sapori del Parco" (con l'aggiunta dell'indicazione "BIO" nel caso delle produzioni agroalimentari). Nella seconda fascia rientrano prodotti e servizi, ottenuti od erogati nei 15 Comuni, che rispettano disciplinari, elaborati dall'Ente Parco; costituisce una sorta di "transizione" per le aziende agroalimentari, artigianali e di servizi ricettivi turistici che possono, nel tempo, evolversi ad un sistema con certificazione di parte terza. Le aziende in questo caso sono identificate dalla dicitura "sapori del Parco" accompagnata da una campanula d'argento e possiamo trovare prodotti agroalimentari, artigianali, turistici, ristorazione e attività commerciali.

Nell'ultima fascia rientrano le aziende fornitrici di servizi (quali esercizi commerciali, ristoranti, agenzie di viaggio), gli eventi (fiere, sagre, gare sportive), e le manifestazioni culturali, attività di educazione ambientale presenti o organizzate sia nel territorio dei 15 Comuni del Parco sia al di fuori di esso.

Per entrare nel circuito Carta Qualità è sufficiente compilare i moduli che si possono scaricare dal sito internet [www.dolomitipark.it](http://www.dolomitipark.it). Se l'azienda è in linea con quanto previsto dai disciplinari per il marchio l'Ente concede l'uso del proprio e periodicamente procede ad una verifica della rispondenza dei requisiti aziendali e, in caso di non conformità agli stessi, si riserva di revocare l'uso del marchio.

E' importante dire che anche le piante officinali sono comprese nei prodotti agroalimentari ed attraverso una serie di disciplinari e protocolli è possibile sfruttare questa opportunità messa a disposizione dei coltivatori della zona.

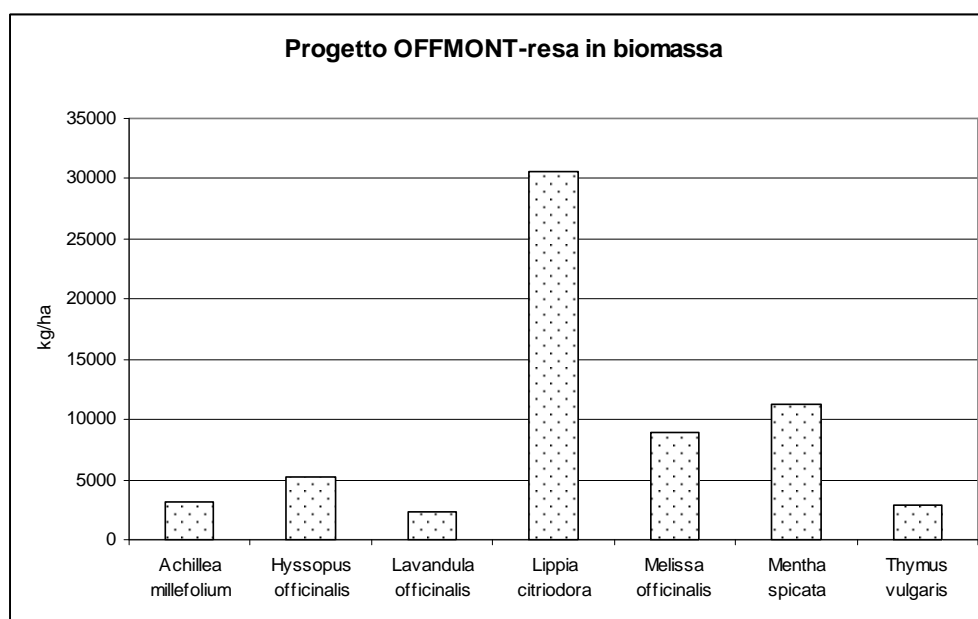
### **La nostra proposta**

Abbiamo ipotizzato che un'azienda situata in ambiente montano abbia a disposizione una superficie di circa 1000 m<sup>2</sup> da destinare alla coltivazione di sette specie officinali. L'ipotesi si riferisce ad un fondo di modeste dimensioni circa 30x30 m, in cui lo spazio a disposizione della coltura è di circa 100 m<sup>2</sup>/specie, con 100m<sup>2</sup> destinati alla gestione della coltura (corridoi, spazi di manovra).

La densità d'impianto è di 50000 piante ad ettaro (ad eccezione della Lippia), con un sesto d'impianto di 0,5x0,4 m. Le specie che forniscono la produzione maggiore in biomassa sono la lippia (30657,5 kg/ha), la menta (11290,0 kg/ha) e la melissa (8985 kg/ha).

SPECIE	Sesto d'impianto (m)		Densità d'impianto (p.te/ha)	Produzione in peso secco (g/pianta)	Produzione in peso secco (kg/ha)
<i>Achillea millefolium</i>	0,5	0,40	50000	63,3	3169,0
<i>Hyssopus officinalis</i>	0,5	0,40	50000	103,5	5176,5
<i>Lavandula angustifolia</i>	0,5	0,40	50000	47,6	2384,5
<i>Lippia citriodora</i>	1,0	0,75	13333	613,1	8175,3
<i>Melissa officinalis</i>	0,5	0,40	50000	179,7	8985,0
<i>Mentha spicata</i>	0,5	0,40	50000	225,8	11290,0
<i>Thymus vulgaris</i>	0,5	0,40	50000	56,6	2831,5

**Tabella 20: parametro tecnico quantitativo.**



**Figura 37: produzione in kg/ha di sostanza secca per specie durante la sperimentazione.**

Il prezzo riferito all'azienda che produce in regime biologico è molto più alto di quello dell'azienda tradizionale, questo è da attribuire al fatto che il metodo biologico-biodamico necessita di maggior manodopera, di una pianificazione oculata e presenta un più alto rischio di insuccesso; mentre il metodo classico è di più semplice gestione e nel momento in cui la coltura appare sofferente è sempre lecito (ma non consigliato) il ricorso al mezzo chimico.

<b>SPECIE</b>	<b>Prezzo di mercato Azienda biologica</b>	<b>Prezzo di mercato Azienda tradizionale</b>	<b>Ricavo Azienda biologica</b>	<b>Ricavo Azienda tradizionale</b>
<i>Achillea millefolium</i>	15,75	11,00	499,11	348,59
<i>Hyssopus officinalis</i>	18,00	9,50	931,77	491,76
<i>Lavandula angustifolia</i>	22,50	13,00	536,51	309,98
<i>Lippia citriodora</i>	18,00	15,00	1471,56	1226,3
<i>Melissa officinalis</i>	18,00	13,10	1617,30	1177,03
<i>Mentha spicata</i>	20,25	12,00	2286,22	1354,80
<i>Thymus vulgaris</i>	18,00	9,10	509,67	257,66
<b>TOTALE</b>	-	-	<b>7852,15</b>	<b>5166,14</b>

**Tabella 21: prezzi di mercato di prodotto secco di alcune specie, i prezzi sono espressi in euro e si riferiscono ad un Kg di sostanza secca.**

Questa esemplificazione non tiene volutamente conto delle spese sostenute e non segue nessun criterio economico, ma è stata riportata solo per dare un'idea dei ricavi lordi di questo tipo di coltivazioni. Possiamo evidenziare che la produzione lorda vendibile è stata pari a 7852 euro per l'azienda biologica e di 5166 euro per l'azienda tradizionale. Il valore riportato per le singole specie è espresso in euro/kg e si riferisce ad un prezzo all'ingrosso, con la vendita diretta in azienda il guadagno è maggiore (circa il doppio).

La lippia è relativamente facile da coltivare, ha una buona produzione ed un prezzo di 18 euro/kg, in modo analogo la menta con un prezzo pari a 20,25 euro/kg e una buona produzione nel biennio. La lavanda è la specie che viene

pagata meglio con 22,50 euro/kg (prezzi di mercato riferiti ad un'azienda biologica).

I prezzi riportati per l'azienda "bio" sono stati ricavati dal listino prezzi 2007-2008 dell'azienda agricola Ca' dei fiori, di Lizzano in Belvedere in provincia di Bologna; quelli per l'azienda tradizionale dal listino prezzi dell'azienda Biokyma di Anghiari (Arezzo).

## Bibliografia

- CASAGRANDE A., 2008 - Agricoltura biologica in montagna: il caso dell'azienda di Villiago di Veneto Agricoltura. Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali. Tesi di Laurea Triennale.
- CHERBULIEZ, T., & DOMEREGO, R. 2003 – L'apitherapie, Medecine des abeilles. Editions Amyris.
- DALLA FIOR G, 1962 - La nostra Flora. Casa editrice G.B. Monauini, Trento.
- DEL FAVERO R., 2004 - I boschi delle regioni alpine italiane. - Cleup editore, Padova.
- DEL FAVERO R., LASEN C., 1993 - La vegetazione forestale del Veneto. Progetto Editore, Padova, II Edizione.
- FERNANDEZ - POLA J., 2001 - Cultivo de plantas medicinales, aromaticas y condimenticias. Ed Omega, Barcellona.
- LUSBY P.E., COOMBES A.L., WILKINSON J.M.. 2005 - Bactericidal activity of different honeys against pathogenic bacteria. Arch Med Res 36 : (5) 464–467.
- MARZI V. DE MASTRO G, 2008 - Piante officinali - coltivazione, trattamenti post-raccolta, contenuti in principi attivi, impieghi in vari settori industriali ed erboristici. Giuseppe Maria Ricchiuto Editore, Bussolengo e Mario Adda Editore, Bari.
- MEDA A., LAMIEN C.E., ROMITO M., MILLOGO J., NACOULMA O.G. 2005 - Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. Food Chem 91: 571-577.
- OTILIA B., SOCACIU C., MARGHITAS L.A. 2005 - Correlation between total phenols, flavonoids, colour intensity and botanical origin of some honeys from Transylvania Region. Buletinul Universitatii de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca. Seria Agricultura 61 : 349-353.
- PASTORE S., NENCINI C., MASSARELLI P., FRANCHI G.G. 2005 - Il miele monofora. Valutazione spettrofotometrica dell'attività antiossidante di 16 tipi di miele monofora di origine mediterranea. Natural 5: 30-35.
- PIGNATTI S., 1997 - La Flora d'Italia, Vol I, II, III, Edagricole Editore



- RICCIARDELLI D'ALBORE G., INTOPPA F., 2000 - Fiori e api, Edagricole Calderoni, Bologna.
- SCIALPI P., 2008. - *Qualità dell'olio essenziale di Mentha spicata*. Dipartimento di Agronomia Ambientale, Facoltà di Agraria, Legnaro. Tesi di Laurea.
- SCOTTON M., 2005 – “Dispense di Botanica sistematica forestale”. Corso di Laurea TFA, Università degli studi di Padova.
- THE NATIONAL HONEY BOARD, 2003 - Honey – Health and therapeutic qualities. 390 Lashley Street Longmont. [www.nhb.org](http://www.nhb.org).
- TOSCO U, 1989 - Piante aromatiche e medicinali. Ed. Paoline, Cinisello Balsamo (Milano).
- VELA L., DE LORENZO C., PEREZ R.A. 2007 - Antioxidant capacity of Spanish honeys and its correlation with polyphenol content and other physicochemical properties. *J Sci Food Agric* 87:1069–1075.
- ZILLOTTO U, 2006 – “Dispense di Apicoltura”. Corso di Laurea TFA, Università degli studi di Padova.
- AUTORI VARI, 1995 – Santa Giustina. – Amministrazione comunale di S.Giustina.

### **Siti web**

<http://www.arpa.veneto.it>

<http://www.venetoagricoltura.org>

<http://www.infoerbe.it/>

<http://www.caliban.mpiz-koeln.mpg.de>

<http://www.dolomitipark.it>

<http://www.cadeifiori.it>

<http://www.biokyma.com>

## Allegato 1.

### Monografie delle specie

#### 1.1 LIPPIA – *Lippia citriodora*

FAMIGLIA Verbenaceae

#### DESCRIZIONE

Arbusto con fusto striato di 1,5 m di altezza e più, di portamento leggero; foglie verticillate, di 3 in tre per ogni nodo, ellittiche quasi sessili, con una nervatura centrale molto sporgente nella lamina inferiore; fiori piccoli a stella di 4 punte, raccolti in un infiorescenza terminale a pannocchia, violacei o di colore lilla pallido, frutto secco con semi piccoli e nerastri. Le foglie emanano un gradevole odore di limone.

#### DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Zone con inverni miti, Europa, Messico, America del sud, Antille, Stati Uniti.



Figura 38: *Lippia citriodora*.

## **ORIGINE**

Perù e Cile.

## **HABITAT**

E' coltivata nei giardini, si acclimata facilmente.

## **ALTITUDINE**

0-800 m.s.l.m.

## **CLIMA**

Pieno sole, è una specie termofila. Nelle zone fredde posizionarla di fronte ad una protezione esposta a sud o est. La danneggiano le nebbie. Relativamente resistente alle gelate (tollera fino a  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Preferisce un clima temperato, temperato-caldo, resistendo male ai rigori dell'inverno.

## **SUOLO**

Profondo, leggero, permeabile, soffice, fresco; terra ricca, fertile, di consistenza media. L'umidità eccessiva produce il marciume delle radici. In estate il suolo deve essere umido, la siccità fa cadere le foglie.

## **PROPAGAZIONE**

Si può riprodurre per semente seminata sotto una campana di vetro ad inizio primavera, o per talea con materiale verde dello stesso anno, utilizzando le diramazioni del tronco principale, in agosto o a fine estate, provenienti da individui vecchi, di 10-30 cm di lunghezza, si piantano a 5-6 cm di profondità privandoli delle foglie, in luogo fresco e successiva irrigazione. Le piante si affermano, al massimo, nei 2 mesi seguenti. Per aumentare la percentuale di radicazione si possono immergere le talee in un prodotto radicante. Quando si usano germogli verdi erbacei, si può raggiungere l'affrancamento piantandoli in marzo in terra con abbondante sostanza organica, sotto una campana di vetro o utilizzando un letto caldo. Il trapianto definitivo in campo avviene in marzo. La moltiplicazione per divisione del cespo si effettua fine inverno. Si divide il cespo vecchio in più parti, ciascuna costituita da una porzione fusto e una di radici, si piantano in primavera, verso marzo. La radice principale dovrà essere posta a 5-10 cm di profondità. Il sesto d'impianto adeguato ha come interfila di 100-200 cm e come distanza lungo la fila 60-80 cm; nelle più nelle zone calde si possono aumentare le distanze. Meno frequentemente si ricorre alla riproduzione per propaggine a causa della scarsa percentuale di radicamento. Si effettua in marzo, consiste nell'interrare a 15-20 cm i rami basali di 3-5 anni

curvandoli e ricoprendoli di terra. Ritarda la radicazione di 2 o 3 mesi. La divisione della pianta madre si effettua in autunno e si trapianta alla fine dell'inverno o in primavera in pieno campo. E' necessario mantenere la terra umida.

### DENSITA' D'IMPIANTO

L'ottimale è 10.000-14.000 piante/ha.

Valori di "a" <sup>2</sup> (cm)					
Valori di "b" (cm)	80.000 pte/ha	10.000 pte/ha	12.000 pte/ha	14.000 pte/ha	16.000 pte/ha
100	-	100	83,5	71,5	62,5
125	100	80	66,5	57	50
150	83,5	66,5	55,5	47,5	-
175	71,5	57	47,5	-	-
200	62,5	50	-	-	-

Tabella 22: Lippia, sestì d'impianto e densità corrispondenti.

### FERTILIZZAZIONE

Concimare con 25-30 t/ha di letame maturo. Alla ripresa vegetativa apportare 30 kg di N (150 kg/ha di solfato ammonico), 40 kg di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (200-270 kg/ha di superfosfato calcico) e 50 kg di K<sub>2</sub>O (100-115 kg/ha di solfato o nitrato potassico), riducendo l'apporto di solfato ammonico nelle quantità apportate eventualmente per gli altri sali. Durante giugno, luglio e agosto apportare ogni mese 40 kg di N (120 kg/ha di nitrato ammonico). Come pianta utilizzata per la produzione di olio essenziale richiede una grande quantità di zolfo.

### LAVORI COLTURALI

Si effettua una sarchiatura a fine inverno, si riscalza la parte basale e si interrano i concimi. In estate irrigare soprattutto in caso di siccità per evitare la caduta delle foglie, dopo la fertilizzazione e dopo il taglio. All'arrivo dell'inverno pacciamare intorno al fusto con paglia o foglie secche, smuovere il terreno nell'interlinea secondo la naturale pendenza del suolo per facilitare lo scolo delle acque piovane. E' necessaria la sarchiatura e l'erpatura, al meno 3, così

<sup>2</sup> Per "a" si intende il valore della distanza dell'interfila, mentre "b" è la distanza sulla fila. Per ottenere la densità delle piante ad ettaro si utilizza la formula  $d=10000/a \times b$

come le irrigazioni nel momento del trapianto, prima del taglio e quando le foglie lo segnalano, manifestando l'avvizzimento.

#### **PARTI UTILIZZATE**

Foglie e sommità fiorite.

#### **EPOCA DI FIORITURA**

In giugno-settembre.

#### **RACCOLTA**

La raccolta delle foglie si effettua a pieno sviluppo, poco prima della fioritura, si possono tagliare i rami e sospenderli sotto una tettoia; si tolgono subito le foglie secche. Si eseguono 2 tagli l'anno: giugno-luglio e settembre-ottobre. Durante il primo anno di coltivazione si effettua un solo taglio. Se la pianta cresce bene si possono effettuare 3 tagli: alla fine di giugno, di agosto e di ottobre. L'ultimo taglio non va ritardato troppo per permettere alla pianta di riprendersi prima dell'inverno. Il secondo taglio si fa più basso del primo. Le foglie tagliate la mattina possiedono più olio essenziale di quelle tagliate in tardo pomeriggio.

#### **ESSICCAZIONE**

Essiccare all'ombra. Conviene maggiormente usare la pianta fresca.

#### **MALATTIE**

L'eccessiva umidità produce il marciume delle radici. Le irrigazioni non devono essere eccessive e il suolo deve avere un buon drenaggio. La ruggine può presentarsi in settembre, si combatte con un preparato di Maneb (trattamento 3 settimane prima della raccolta), in dosi di 2 kg/ha di prodotto commerciale distribuito in 2-3 settimane.

#### **DURATA DI UNA COLTIVAZIONE**

Più di 15 anni.

#### **RESA**

Dal secondo anno 9-12t/ha di peso fresco; con l'essiccazione si ha una riduzione del 55.5% e dopo la mondatura del 20-25% rispetto al peso iniziale.

#### **COMPOSIZIONE**

Le foglie e le sommità fresche contengono lo 0.2-0.25% di olio essenziale.

Gli oli essenziali consistono in una complessa miscela omogenea di idrocarburi mono e sequiterpenici e di composti ossigenati derivati biogeneticamente da questi (Agyropoulou *et al.*, 2007).

Qui di seguito (Tab. 23 sono riportati i componenti che caratterizzano l'olio essenziale di *Lippia citriodora* ottenuti mediante analisi gascromatografica utilizzando una colonna apolare; i tempi di ritenzione sono stati ricavati utilizzando l'indice di Kovats.

Nonostante la varietà di sostanze, in un olio spesso sono poche le componenti che risultano quantitativamente significative.

Chemical composition of the essential oil of *L. citriodora* in May and in September

Compounds	KI <sup>a</sup>	Composition (%) <sup>b</sup> in May	Composition (%) <sup>b</sup> in September
<i>α</i> -Pinene <sup>d</sup>	876	0.4 ± 0	1.0 ± 0.1
Sabinene <sup>d</sup>	910	0.7 ± 0	1.8 ± 0
6-Methyl-5-hepten-2-one <sup>d</sup>	921	0.4 ± 0.1	0.5 ± 0
Myrcene <sup>d</sup>	925	0.6 ± 0	0.7 ± 0
Limonene <sup>d</sup>	<b>961</b>	<b>5.8 ± 0.1</b>	<b>17.7 ± 0.5</b>
(Z)- <i>β</i> -Ocimene <sup>d</sup>	982	1.3 ± 0.1	1.9 ± 0.1
<i>γ</i> -Terpinene	994	–	0.1 ± 0
<i>cis</i> -Sabinene hydrate <sup>d</sup>	1003	0.2 ± 0	0.4 ± 0
Linalool <sup>d</sup>	1039	0.3 ± 0	0.4 ± 0
<i>trans</i> -Sabinene hydrate <sup>d</sup>	1044	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1
<i>trans</i> -Chrysanthemat <sup>d</sup>	1096	0.3 ± 0.1	0.5 ± 0
<i>cis</i> -Chrysanthenol	1113	0.5 ± 0	0.6 ± 0
Terpinen-4-ol <sup>d</sup>	1130	–	0.2 ± 0
<i>trans</i> -Chrysanthenol	1135	0.6 ± 0	1.0 ± 0
<i>α</i> -Terpineol <sup>d</sup>	1146	0.9 ± 0	1.8 ± 0
Nerol <sup>d</sup>	1184	0.9 ± 0.1	0.8 ± 0.3
Neral <sup>d</sup>	<b>1206</b>	<b>24.5 ± 5.5</b>	<b>21.8 ± 0.6</b>
Geraniol <sup>d</sup>	1239	6.0 ± 5.5	0.8 ± 0.1
Geranial <sup>d</sup>	<b>1249</b>	<b>38.7 ± 0.4</b>	<b>26.8 ± 0.1</b>
<i>δ</i> -Elemene <sup>d</sup>	1327	0.3 ± 0	0.2 ± 0
<i>α</i> -Cubebene	1345	tr <sup>c</sup>	–
<i>α</i> -Copaene	1370	0.1 ± 0	tr <sup>c</sup>
Geranyl acetate <sup>d</sup>	1379	1.1 ± 0	0.8 ± 0
<i>β</i> -Cubebene	1388	0.1 ± 0	0.2 ± 0
<i>cis</i> - <i>α</i> -Bergamotene	1403	0.1 ± 0	–
<i>α</i> -Cedrene	1413	0.2 ± 0	0.3 ± 0
<i>β</i> -Caryophyllene <sup>d</sup>	1422	1.8 ± 0	1.6 ± 0
<i>β</i> -Copaene	1433	0.1 ± 0	tr <sup>c</sup>
<i>β</i> -Gurjunene	1450	tr <sup>c</sup>	–
<i>α</i> -Caryophyllene	1458	–	0.1 ± 0
Aromadendrene <sup>d</sup>	1469	0.1 ± 0	–
«Allo»-aromadendrene	1473	0.2 ± 0	0.1 ± 0
<i>β</i> -Acoradiene	1482	0.2 ± 0	–
Geranyl propanoate <sup>d</sup>	1485	0.2 ± 0	0.1 ± 0
Germacrene D <sup>d+</sup>			
<i>α</i> -Curcumene <sup>d</sup>	1493	3.1 ± 0	2.5 ± 0
<i>α</i> -Zingiberene	1508	0.6 ± 0	0.3 ± 0
Bicyclogermacrene <sup>d</sup>	1511	2.4 ± 0	1.2 ± 0
<i>δ</i> -Cadinene	1539	0.3 ± 0	0.2 ± 0
<i>trans</i> -Cadina-1(2)-4-diene	1548	0.1 ± 0	tr <sup>c</sup>
<i>α</i> -Cadinene <sup>d</sup>	1555	0.1 ± 0.1	0.2 ± 0.1
( <i>E</i> )-Nerolidol <sup>d</sup>	1583	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.1
Germacrene-D-4-ol <sup>d</sup>	1597	1.0 ± 0.1	2.0 ± 0.2
Spathulenol <sup>d</sup>	1597	0.9 ± 0	3.1 ± 1.2
Caryophyllene oxide <sup>d</sup>	1611	0.8 ± 0.1	0.9 ± 1.2
<i>epi</i> - <i>α</i> -Cadinol <sup>d</sup>	1665	0.7 ± 0	0.8 ± 0.1
<i>α</i> -Cadinol	1680	–	0.5 ± 0
Total		97.8	95.1

The significance of bold in compounds limonene, geranial and neral is to emphasise that these are the main compounds and also the ones that the major quantitative differences were observed.

<sup>a</sup> Kovats index on non-polar HP-5MS column in reference to *n*-alkanes.

<sup>b</sup> Relative percentages of the compounds were obtained electronically from FID area percent data.

<sup>c</sup> Trace ≤ 0.06%.

<sup>d</sup> Compounds identified also in the analysis by the polar column.

**Tabella 23: Composizione dell'olio essenziale di *Lippia citriodora* (Agyropoulou, 2007).**

## **USI**

Fitoterapia, industria farmaceutica e profumeria.

## **PROPRIETA' E INDICAZIONI TERAPEUTICHE**

Lassativo, antidepressivo, antidispeptico, antispasmodico, antisterico, antinervoso, aperitivo, stanchezza fisica, carminativo, digestivo, dispepsia con cefalea, distonia neurovegetativa, mal di denti, mal di pancia, enteriti acute, esplenomegalia, stimolante stomachico, stress per lavoro eccessivo, gastralgia, gastriti, gastroenteriti, alitosi, emicrania, nausea, palpitazioni per lesioni di stomaco, pesantezza gastrica, tonico, vertigini.

## 1.2 MELISSA – *Melissa officinalis*

**FAMIGLIA** Labiate

### **DESCRIZIONE**

Pianta erbacea, rustica, perenne, di fusto eretto, quadrangolare molto ramificato (30-80 cm di diametro), di 50-90 cm di altezza e anche 180; foglie opposte picciolate, ovali, con le nervature in risalto nella parte inferiore della foglia, coperta di peluria e con margine seghettato, leggermente rugosa, verde scuro nella pagina superiore della foglia e chiaro in quella inferiore; fiori irregolari, bianchi, bianco-gialli, o rosa, riuniti in piccole infiorescenze all'ascella della foglia verso lo stesso lato; il frutto è un tetraquenio con piccoli semi di colore scuro. La pianta emana un penetrante odore di limone. La parte aerea muore in inverno. E' una pianta mellifera.



**Figura 39: *Melissa officinalis*.**



## **DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA**

Centro, sud e sud-est Europa, Mediterraneo orientale, Africa del nord, Asia occidentale, America del nord. Zone temperate.

## **ORIGINE**

Asia, sud dell'Europa e Mediterraneo.

## **HABITAT**

Campi, ripe, torrenti, luoghi ombreggiati sia freschi sia caldi, ai margini del bosco, sugli argini dei canali, luoghi umidi, incolti, prati, vigneti. Frequentemente selvatica, molto frequente coltivata.

## **ALTITUDINE**

0-1000 m.s.l.m. Prospera in tutto il piano basale. All'aumentare dell'altitudine diminuisce il rendimento in olio essenziale.

## **CLIMA**

Temperato o temperato-caldo. Pieno sole o meglio semi-ombra, orientata a mezzogiorno ma non troppo esposta. Vulnerabile alle gelate; sensibile al freddo e agli ambienti secchi. Proteggere le radici durante gli inverni rigidi. Piovosità 550-600 mm annui.

## **SUOLO**

E' poco esigente in tipo di suolo però preferisce suoli ricchi di sostanza organica, freschi, umidi ma non eccessivamente e drenati (la pregiudica la stanchezza idrica), profondi, permeabili, alluvionali, argillosi, sabbiosi, di media consistenza. In suoli leggeri e secchi le foglie ingialliscono e la resa si riduce. In terreni irrigui la droga è meno profumata.

## **PROPAGAZIONE**

Normalmente per seme, in serra riscaldata o semenzaio, preferibilmente basso, in febbraio-marzo, secondo le regioni, anche a metà primavera. Trapianto verso marzo-aprile, quando le piante sono alte 8-10 cm e 5-6 foglie. Con i cassoni riscaldati si può anticipare la semina di 45-60 giorni. Si semina anche nei cassoni all'aperto, in marzo aprile con trapianto in autunno (anche settembre) o meglio all'inizio della primavera dell'anno seguente, piantare direttamente in aprile. Nei cassoni con rete ombreggiante si può seminare in giugno-agosto e trapiantare in autunno (verso ottobre) o anche nella primavera seguente. Si può anche seminare in autunno (settembre) proteggendo con un basso telaio e

trapiantando in aprile-maggio. La semina diretta è proibitiva per il costo della semente.

### ALCUNE CARATTERISTICHE

- Peso di 1 l di seme: 550 g
- Semi contenuti in un g: 1950 – 2000
- Tempo di germinazione: 15-35 giorni
- Germinabilità al buio, a 20-30 °C, in 24 giorni: 2 5%
- Durata della facoltà germinativa: 4-7 anni, meglio utilizzare la semente dell'anno
- Densità di semina in vivaio: 2g/m<sub>2</sub> che producono 500-1000 piantine

Si moltiplica anche per talea, il trapianto si fa in autunno o in febbraio-aprile, spaziando 50 cm, a volte si tiene nel cassone, o per divisione del cespo, o per stoloni in autunno (novembre-dicembre), quando la pianta si trova in riposo vegetativo all'inizio della primavera (febbraio-marzo), coprendo l'apparato radicale con sabbia e trapiantando in aprile.

### DENSITA' D'IMPIANTO

L'ottimale è di 40.000-45.000 piante ad ettaro (vedi tab.24).

Valori di "a" (cm)					
Valori di "b" (cm)	30.000 pte/ha	35.000 pte/ha	40.000 pte/ha	45.000 pte/ha	50.000 pte/ha
50	-	-	50	44	40
60	56	48	42	37	33
70	48	41	36	32	29

Tabella 24: Melissa, sesti d'impianto e densità corrispondenti.

### FERTILIZZAZIONE

Prima del trapianto il terreno deve essere lavorato profondamente, in 2 lavorazioni, concimando 20-30 t/ha di concime maturo e 70 kg di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (350-670 kg/ha di superfosfato calcico) e 150-180 kg di K<sub>2</sub>O (285-380 kg/ha di solfato potassico). Dopo un anno 100-150 kg di N (476-750 kg/ha di solfato ammonico); questo distribuito tra la ripresa vegetativa (primi di maggio) e il primo taglio. Questo per la crescita della pianta intera, mentre per la produzione

di seme ridurre l'azoto e apportare con continuità P e K, o meglio: annualmente 60 kg di N (285-300 kg di solfato ammonico), 60 kg di  $P_2O_5$  (300-400 kg/ha di superfosfato calcico) e 80 kg di  $K_2O$  (150-170 kg/ha di solfato potassico). Per la produzione di olio essenziale necessita di una grande quantità di zolfo. E' necessario un apporto di N (in forma di nitrato calcico o sodico) dopo il primo taglio, a partire dal secondo anno di vegetazione, in dosi di 30 kg (190-195 kg/ha). La melissa è sensibile alle concimazioni in copertura, perciò si farà attenzione a non distribuirle sulle foglie. Le concimazioni azotate aumentano la produzione di biomassa.

### **LAVORI COLTURALI**

Richiede poche cure. Aratura a 30-35 cm di profondità (o 40-45). Alla seconda aratura interrare il concime. All'approssimarsi del trapianto dividere in quarti di 1,50-1,75 m di larghezza. L'irrigazione non deve essere troppo copiosa, 2-3 all'anno; utili in periodo di siccità e dopo il primo taglio; ripetute soprattutto dopo il trapianto per eliminare la crosta dura e le malerbe. In autunno si taglia a raso terra e si copre con compost o humus. Tutti gli anni è necessaria una lavorazione invernale, con interrimento di letame maturo e concimazione chimica completa.

### **PARTI UTILIZZATE**

Foglie e sommità fiorali.

### **EPOCA DI FIORITURA**

In maggio-settembre, molto intensa, in luglio e agosto.

### **RACCOLTA**

La raccolta si effettua con tempo secco, per evitare l'imbrunimento della pianta durante l'essiccazione. Si taglia 2 volte l'anno: una immediatamente prima che fiorisca (maggio-giugno) e l'altra in autunno (settembre-ottobre). Nell'anno d'impianto si effettua un solo taglio ad agosto. A volte si fanno tre tagli, maggio, giugno e luglio. Tagliare a livello del suolo con una falce o falcia-legatrice. Per l'erboristeria si taglia quando le foglie raggiungono il loro massimo sviluppo, per cui si fanno 2 raccolte prima della fioritura.

### **ESSICCAZIONE**

Conviene tagliare in una giornata secca, la mattina dopo che si è asciugata la rugiada per evitare che le foglie bagnate si imbruniscano. Non accumulare per evitare il riscaldamento (fermentazione). Non superare i 40 °C. La melissa si

presenta in 2 forme: sommità fiorite e foglie. Nel primo caso si essicca in un locale fresco e ben aerato con i rami interi; nel secondo caso si procede alla defogliazione del fusto da fresco e si mettono subito le foglie ad essiccare su un telaio. Il prodotto va rivoltato minuziosamente perché può essere soggetto ad ammuffimento. Il prodotto essiccato dura circa un mese. Seccare in un locale buio e ventilato. La temperatura non deve superare i 35-38 °C; in caso contrario la pianta perde il suo aroma. Le foglie si tolgono dopo l'essiccazione.

### **MALATTIE**

Prestare attenzione alle chioccioline e alle limacce. La malattia più temuta è l'oidio, soprattutto in ambiente umido. Un parassita specifico della melissa è la *Septoria melissae*. Anche il coleottero *Criptocephalus ocellatus* e l' *Ocenthus pellucens*.

### **DURATA DI UNA COLTIVAZIONE**

5-10 anni, per ottenere una resa remunerativa non conviene superare i 3-5 anni.

### **RESA**

Il primo anno 3-4 t/ha di pianta fresca; negli anni successivi, 8-12 t/ha di pianta fresca per taglio. 3 tagli possono dare più di 20 t/ha di pianta fresca. L'essiccazione riduce il peso fresco del 35%; se si tratta di sole foglie fresche si riduce al 20-25% del peso iniziale.

### **COMPOSIZIONE**

Foglie e Sommità fiorite- Olio volatile (0.1-0.2 %) composto soprattutto da composti ossigenati: citrale a e b, citronellale, eugenolo acetato, geraniolo e piccole quantità di idrocarburi terpenici quali  $\alpha$ -cubebene, copaene,  $\beta$ -burbonene. Polifenoli: acido caffeico, protocatechico. Flavonoidi: luteolin-7-glucoside e ramnazina. Acido rosmarinico. Triterpenoidi: acido ursolico.

### **USI**

Fitoterapia ("Acqua dei Carmelitani" o "Melissana"), industria farmaceutica, liquoristica (Chartreuse, liquore Benedettino e altri), profumeria e cucina (condimenti e insalate) cosmesi e come pianta ornamentale.

### 1.3 MONARDA – *Monarda citriodora*

**FAMIGLIA** Lamiaceae

#### **DESCRIZIONE**

La *Monarda citriodora* è una pianta erbacea, perenne, rizomatosa; in Italia si trova soltanto coltivata per scopi officinali ed ornamentali.

I fusti sono quadrangolari, spesso striati da venature rossastre e raggiungono un'altezza massima di 150 cm. I fiori sono di media grandezza, di colore lilla, riuniti in capolini con un diametro di 6-7mm, sbocciano da metà giugno a fine agosto e richiamano gli insetti. Si osserva una riduzione degli stami a 2, assumendo la forma a bilanciere per la trasformazione di una loggia in un'appendice sterile che funziona da braccio di leva, mentre il fulcro è rappresentato dall'inserzione del filamento sul connettivo allargato. Le foglie sono opposte, ovato-lanceolate, tormentose e dentellate. La radice è robusta e di tipo fascicolato.

#### **DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA**

Diffusa anche in Europa, Asia, sud Europa e Mediterraneo.

#### **ORIGINE**

È originaria degli Stati Uniti orientali e centrali.

#### **CLIMA**

Negli ambienti di origine, vive nel sottobosco ed in prossimità dei corsi d'acqua.

#### **SUOLO**

In coltivazione preferisce i terreni profondi, ricchi di nutrienti e di humus e dotati di una buona capacità idrica. È in grado di sfruttare bene le precedenti coltivazioni. Predilige la coltivazione a sole pieno. Le cultivar sono selezionate in base al differente colore dei fiori, che va dal bianco al rosa e dal rosso scuro al porpora.

#### **PROPAGAZIONE**

La propagazione avviene per divisione dei cespi, si utilizzano stoloni lunghi 15 cm, con almeno uno stelo, ottenuti per divisione dei cespi di precedenti coltivazioni, in marzo - aprile oppure in ottobre, prelevando le porzioni esterne e scartando quella centrale. Le nuove piante sono trapiantate in terreno fresco, al sole od in posizione parzialmente ombreggiata. La semina non viene praticata perché dà luogo a piante con caratteristiche variabili rispetto ai genitori.

## **ALCUNE CARATTERISTICHE**

I semi sono tondi e di colore marrone scuro; il peso di 1000 semi è di circa 0.6-0.8 g.

## **DENSITA' D'IMPIANTO**

L'investimento consigliato si aggira su 400-500 piante/100m<sup>2</sup>. Le piante possono essere messe a 40 cm sulla fila in gruppi di tre file distanti 50 cm, lasciando poi tra i gruppi di tre file uno spazio maggiore.

## **LAVORI COLTURALI**

Si procede con sarchiature meccaniche nelle interfile per controllare sia le malerbe che gli stoloni emessi dalla *Monarda*, che si espandono e possono diventare infestanti.

A settembre, poi, gli steli vanno tagliati e tolti dal campo e possono essere usati per produrre *compost*.

## **FERTILIZZAZIONE**

Viene effettuata l'aratura autunnale ed l'interramento di 3-4 q di letame maturo oppure di stallatico pellettato o ancora di *compost*. In primavera si procede con la fresatura o l'erpicazione e l'interramento dei concimi minerali o organici in modo da apportare ogni 100 m<sup>2</sup>:

- 1.4-1.8 kg di N
- 0.6-0.8 kg di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 1.6-2 kg di K<sub>2</sub>O

## **PARTI UTILIZZATE**

Foglie e fiori.

## **EPOCA DI FIORITURA**

In maggio-settembre, molto intensa, in luglio e agosto.

## **RACCOLTA**

Da metà giugno a fine agosto si può eseguire la raccolta manuale dei fiori singoli: prima una sola volta, poi due o tre volte alla settimana. La massima fioritura si verifica a luglio.

## **ESSICCAZIONE**

La temperatura consigliata per l'essiccazione è di 35°C.

È fondamentale che i fiori siano conservati in ambienti secchi ed in contenitori sigillati, perché sono igroscopici.

## **MALATTIE**

La Monarda è soggetta all'oidio (*Erysiphe monardae*) ed in misura minore all'avvizzimento (*Phyllosticta monardicola*). Per quanto riguarda i parassiti, in coltivazione può essere attaccata dai bruchi, mentre se l'essiccazione si fa in ambienti aperti, può essere attaccata da una tignola (*Plodia interpunctella*) che depone le uova sui fiori. La principale malattia della Monarda è la ruggine, *Puccinia menthae*, che causa defogliazione, strozzatura del fusto e degenerazione delle piante. La malattia si propaga dalle spore aeree della ruggine in condizioni di umidità elevata e freddo. Un buon controllo si può realizzare applicando un erbicida da contatto, il paraquat, quando i germogli sono cresciuti almeno 5 cm per distruggere tutta la vegetazione, facendo morire l'ospite richiesto per le spore. Le malerbe non costituiscono un problema nella produzione della Monarda.

Gli erbicidi, come trifluralin, paraquat, solan e terbacil, usati insieme a buone pratiche colturali, permettono di mantenere una coltura libera di malerbe.

Il trifluralin (1.12 kg/ha) dovrebbe essere usato in prima del trapianto. Dal secondo anno in poi si può applicare il paraquat, prima che i germogli raggiungano un'altezza di 5 cm, per uccidere le malerbe primaverili. L'applicazione dei diserbanti in pieno campo, tuttavia, dovrebbe essere usata soltanto se i prodotti chimici sono registrati legalmente per tale uso su questo raccolto. Questi possono uccidere anche i germogli. È consigliabile comunque, seguire un'applicazione di terbacil (1.68 kg/ha) e 10-20mm d'irrigazione.

## **DURATA DI UNA COLTIVAZIONE**

La coltura può durare 3-4 anni al massimo, è consigliabile però trapiantarla ogni anno, o almeno ogni due anni, non tanto per contrastare le malerbe, verso le quali possiede buone capacità competitive, ma perché è una pianta molto esigente nei confronti degli elementi minerali e delle sostanze organiche presenti nel terreno.

## **RESA**

La resa in fiori singoli freschi oscilla dai 4 ai 6 kg/100m<sup>2</sup>. La resa in prodotto secco, invece, è molto bassa: da 700-900g di fiori freschi si ottengono soltanto 100g di fiori secchi. Per ottenere 1kg di fiori secchi occorrono 8-10 ore di lavoro. Se oltre ai fiori ci interessa raccogliere anche i picastri e le foglie apicali, il primo taglio si esegue a metà luglio, quando la pianta è in piena fioritura, il secondo

taglio a metà settembre, se nel frattempo le piante non sono state colpite dall'oidio.

## COMPOSIZIONE

La composizione chimica degli oli essenziali è molto varia, possono infatti contenere: idrocarburi (alifatici saturi, aromatici, terpenici), alcoli (aromatici o terpenici), acidi (alifatici o aromatici), aldeidi, chetoni, esteri, eteri, fenoli. I componenti principali sono timolo, p-cymene e terpinene (tab.25).

Component	Leaves	Flowers
$\alpha$ -pinene	0.91	1.13
$\beta$ -pinene	0.72	t
myrcene	0.22	2.06
$\alpha$ -terpinene	1.68	3.22
limonene	0.49	0.40
1,8-cineole	0.57	0.21
$\gamma$ -terpinene	t	13.30
p-cymene	22.82	4.19
$\beta$ -caryophyllene	0.70	0.52
terpinen-4-ol	2.09	0.73
$\alpha$ -terpineol	t	0.54
thymol	50.69	61.77
carvacrol	3.58	3.83
Total	84.47	91.90
Yield of oil based on fresh weight	0.70 (v/w)	1.00 (v/w)

t = trace

**Tabella 25: composizione dell'olio essenziale (Collins, 1994).**

## USI

La Monarda è una pianta officinale molto interessante, ma poco citata nei testi di fitoterapia, infatti è più nota come pianta ornamentale. I fiori sono un'ottima fonte di attrazione per le api, da qui il nome di "*Bee balm*", balsamo di api.

Le foglie e i fiori sono ottimi anche per produrre potpourri.

E' usata come carminativo, stimolante e rilassante; l'estratto di timolo è un forte antisettico, ed è usato contro funghi, batteri e parassiti. Gli effetti tossicologici del timolo includono dolore gastrico, nausea, vomito, convulsioni ed eruzioni esterne. Viene impiegata in omeopatia, per aromatizzare bevande rinfrescanti, per abbassare la febbre, come digestivo e, grazie al suo colore vivo, per



conferire una nota colorata alle tisane. Dai fiori si può ricavare anche uno sciroppo dissetante e molto saporito, adatto ai bambini.

## 1.4 MENTA – *Mentha spicata*

**FAMIGLIA** Lamiaceae

### **DESCRIZIONE**

Ibrido tra la Menta acquatica e Menta viridis o acquatica, erbacea, perenne, di 30-60 cm di altezza fino a 100 cm con rizoma legnoso, ramificato dal quale si formano numerosi stoloni; fusto eretto, quadrangolare generalmente ramificato nella parte apicale; alla base è di color violetto; foglie opposte, picciolate di colore verde scuro nella pagina superiore, più chiaro nella pagina inferiore, lanceolate, glabre o poco pelose, fiore viola rossiccio; calice e peduncolo florale leggermente glabro; infiorescenza oblunga di 3.5-6 mm; frutti in tetrachenio, senza semi o con semi sterili; rizoma invadente. Pianta molto aromatica e mellifera.

### **DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA**

Europa meridionale e Africa del nord. Zone temperate. Ubiquitaria o cosmopolita.



**Figura 40: *Mentha spicata*.**

## **HABITAT**

Raramente spontanea in terreni incolti terrapieni, margini di fiumiciattoli; coltivata negli orti. Naturalizzata.

## **ALTITUDINE**

0-2100 m.s.l.m. Ottime le coltivazioni a 1000 m.s.l.m. All'aumentare dell'altitudine diminuisce il rendimento in olio essenziale.

## **CLIMA**

Si adatta a tutti i climi, preferendo i temperati con elevata luminosità. Pieno sole o ombra parziale. Resistente alle gelate (tollera fino a  $-15^{\circ}\text{C}$ ). Primavera fresca e umida e inverno caldo, ma non secco (resiste male alla siccità). L'intensità luminosa e le giornate lunghe aumentano la resa in olio essenziale, mentre le giornate calde e secche la riducono. Difendere dai venti forti e caldi, con filari alberati. Preferisce la vicinanza con l'acqua.

## **SUOLO**

Si accresce in una gran varietà di suoli, sabbioso-argilloso, calcareo, argilloso-calcareo o argilloso-siliceo, con affinità per la calce, di pH prossimo al neutro (6.6-7.5); per pH inferiori di 6.6 la crescita risulta rallentata. Preferisce terreni umidi, ma ben drenati (è pericolosa la stanchezza idrica, in terreni molto umidi è facilmente attaccata dalla ruggine che la danneggia enormemente), ricchi in humus, fertili, sciolti, alluvionali di valle; leggeri, soffici, profondi e sostanziosi, sempre freschi, drenati. La pianta è sensibile alla salinità. Si può coltivare in terreni di media consistenza ma si deve concimare abbondantemente e irrigare durante la stagione calda.

## **PROPAGAZIONE**

Per divisione del cespo o per stoloni, in terreno molto fresco o irrigato abbondantemente a fine inverno o in primavera (verso aprile), in zone temperate in autunno. Per la coltivazione a base di stoloni si deve lasciare un po' più dell'1% della superficie come vivaio perché si deve trapiantare in primavera. Tagliare la parte aerea e disporre i germogli in porche a 40-70 cm di distanza, spaziando a 40-70 cm di distanza e nelle porche a 15-40 cm. Questo trapianto si effettua dopo che è passato il pericolo delle gelate. Irrigare. Anche per le talee dai fusti giovani, il trapianto si avrà a fine inverno o inizio primavera, assicurandosi che il suolo fosse in tempera. La nuova coltivazione si fa con i germogli nuovi del campo vecchio in numero di 3, 5 o 10 volte maggiore. Per

stoloni in autunno (settembre) e primavera (marzo-aprile) all'ombra. E' molto pratico, gli stoloni si dispongono orizzontalmente sul fondo del solco di 5-10 cm di profondità, distanziandoli 30-70 cm fra loro. Si zappa frequentemente durante la prima settimana e si applica compost in abbondanza. Per rizoma di 8-12 cm di lunghezza in periodo di riposo vegetativo, in autunno o in primavera molto temperata; i rizomi per le nuove coltivazioni si prelevano in ottobre novembre. I rizomi si collocano in primavera orizzontalmente nei solchi superficiali a 8 cm di profondità. Per i germogli ottenuti da divisione del cespo, di preferenza giovani, in primavera o in autunno, in ampi solchi, poco profondi a 25-60 cm di distanza. Si facilita l'attecchimento per mezzo di abbondanti irrigazioni. Quando le giovani piante raggiungono 10-15 cm, si sarchia finché non sarà più possibile per le dimensioni della pianta.

### DENSITA' D'IMPIANTO

La corretta varia in una gamma molto ampia di valori (vedi tab.26).

Valori di "a" (cm)					
Valori di "b" (cm)	50.000 pte/ha	75.000 pte/ha	100.000 pte/ha	125.000 pte/ha	150.000 pte/ha
40	-	33	25	20	17
50	40	27	20	16	13
60	33	22	17	13	-
70	29	19	14	-	-
80	25	17	12,5	-	-

Tabella 26: Menta, sesti d'impianto e densità corrispondenti.

### FERTILIZZAZIONE

La menta è molto esigente in concime-fertilizzante. Apportare 20-30 t/ha di letame maturo con la prima lavorazione del suolo.

Con la seconda lavorazione superficiale apportare 300 kg/ha di nitrato ammonico o meglio di nitrato monosodico (o 225 disolfato ammonico), 2/3 ai primi di marzo e 1/3 in copertura, dopo il primo taglio; se la reazione edifica o ph del terreno è acida, utilizzare nitrato; se è basica, solfato; 340 kg/ha di superfosfato calcico, 300 di solfato potassico, o cloruro, però è preferibile il

primo. Meglio: 200 kg di N (950-1000 kg/ha di solfato ammonico) una parte al momento dell'impianto e l'altra in copertura, 200 kg di  $P_2O_5$  (1000-1340 kg/ha di superfostato calcico) e 300-350 kg/ha di solfato potassico. Meglio: 20 t/ha di letame ben maturo, 200 kg di N (600kg /ha di nitrato ammonico) la metà al momento dell'impianto e l'altra metà quando nascono le piantine; 100 kg di  $P_2O_5$  (500-670 kg/ha di superfosfato calcico), 300 kg di  $K_2O$  (600 kg/ha di solfato potassico). Gli ultimi 2 si apportano con le lavorazioni preparatorie di autunno o meglio in primavera insieme all'N. Come pianta da olio essenziale richiede una grande quantità di zolfo. Dopo il primo taglio bisogna distribuire 100 kg di N (645 kg/ha di nitrato calcico). Le concimazioni azotate aumentano la percentuale di olio essenziale. La menta necessita molto di Mg e mediamente Mn. Se il terreno fosse povero in calce, calcitare ogni 3-4 anni con 1.5 t/ha di calce viva, dopo aver interrato il letame. Il nitrato sodico e il cloruro ammonico sono particolarmente benevoli. L'azione del nitrato sodico aumenta la produzione della pianta e la ricchezza in olio essenziale, però non la sua qualità, perché diminuisce il mentolo combinato.

### **LAVORI COLTURALI**

Lavorazione preparatoria a media profondità (30-35 cm), interrando letame. Pulire spesso le malerbe che compromettono la menta, quest'operazione è molto difficoltosa, per questo sarebbe da coltivare come una coltura sarchiata. E' fondamentale in questa coltivazione tenere il terreno pulito dalle malerbe. Il costo della manodopera compromette la resa della coltivazione. Irrigare in estate senza eccedere: da 10 a 13 irrigazioni per stagione. Le sarchiature frequenti facilitano la crescita della pianta. Quando si moltiplica eccessivamente sarchiare. Alla fine di ottobre si lavora a 30-40 cm di profondità; con una seconda aratura molto superficiale, a inizio inverno, interrare i concimi: letame, prodotti del pozzo, sali potassici. In primavera si distribuiscono i concimi facilmente assimilabili, minerali o organici; superfosfato, solfato ammonico, nitrato di sodio, sangue secco. Per ottenere la massima resa in materia verde, la menta richiede letamazioni ricche e combinate razionalmente. In prossimità del trapianto, si erpica e livella la superficie, dividendola in quarti di larghezza variabile secondo il modo di irrigare però non superare i 2.5 m e separare i fossi. Quando la coltivazione dura vari anni, in inverno si copre il suolo di compost o terra miscelata a letame dopo aver tagliato la pianta a raso terra..

## **PARTI UTILI**

Foglie e sommità fiorite. Per l'erboristeria: pianta con foglie e foglie mondate.

## **EPOCA DI FIORITURA**

In giugno-settembre.

## **RACCOLTA**

Si effettua prima della fioritura (metà estate, giugno-agosto) o poco prima, comunque le foglie fresche si possono tagliare in qualsiasi momento; in Spagna tra la fine di maggio e di luglio si effettua il primo taglio, il secondo ad inizio autunno. Tagliare al mattino presto in una bella giornata ventilata appena si è asciugata la rugiada. Con terreno irrigato ben concimato si può effettuare un secondo taglio in settembre-ottobre. O meglio, il primo anno, 3 tagli: il 15 giugno, il 30 luglio e dal 20 agosto al 10 settembre, potendo rimandare, fino ad ottobre; nel secondo anno il primo taglio si può anticipare di 15-20 giorni. Per la produzione di foglie, tagliare prima che la pianta fiorisca (fine giugno - primi di luglio) e una seconda volta in settembre. Consiste in un taglio con la falce a 8-10 cm dal suolo. La mondatura delle foglie si deve effettuare con le foglie ancora fresche; si ottiene passando una mano semiaperta sul fusto dal basso verso l'alto mentre l'altra mano tiene la parte inferiore del fusto. Per la produzione di olio essenziale si taglia in piena fioritura (a metà o fine luglio o agosto), momento in cui è più ricca di olio essenziale e mentolo libero (45% di mentolo totale = mentolo libero + mentolo combinato). I tempi balsamici sono tra agosto e ottobre. Se la stagione è favorevole, dopo il primo taglio di agosto si può tagliare a ottobre.

Per tagliare le sommità fiorite effettuare i tagli un po' più alti. Non tagliare la pianta danneggiata dalla ruggine.

## **ESSICCAZIONE**

All'ombra per preservare il colore delle foglie e dei fiori, in luogo ventilato, senza accumulare né eccedere con la temperatura. Lo stesso giorno del taglio, separare le foglie dal fusto manualmente e non dopo aver essiccato. Conservare intere le foglie che devono seccarsi per gli infusi; le partite avranno un sapore completamente diverso. Per distillazione, una volta effettuato il taglio, si lascia la pianta ad arieggiare sopra il terreno, 1-2 giorni; fare attenzione che il materiale non prenda umidità con la pioggia e la rugiada. Deve evitarsi l'essiccazione completa per evitare di ottenere un materiale troppo fragile.

## **MALATTIE**

Il nemico principale è il bruco *Spodoptera littoralis*. La attacca anche la ruggine (*Puccinia menthae*); anche la *Phyllosticta menthae*, un *Fusarium*. Contro la ruggine: tagliare il prodotto appena si manifestano i sintomi della malattia. Anche: il *Verticillium alboatrum*, che può essere grave; lotta con criteri preventivi. Anche afidi e cicaline possono essere particolarmente pericolosi. Altri nemici: i nematodi *Pratylenchus*, *Meloydogine*, *Longidorus* e *Xiphinema* attaccano i rizomi. Per combatterlo acquistare materiale di propagazione sano. Bruciare tutta la zona attaccata, inclusi i rizomi e quelli nelle vicinanze.

## **DURATA DI UNA COLTIVAZIONE**

Generalmente, l'impianto si distrugge dopo 2 anni, si può anche tenerlo per 4 o 6 anni, però la resa si riduce molto. In alcune località non dura più di un anno, anche se dura la produzione è inferiore al primo anno e i costi di manutenzione sono maggiori.

## **RESA**

10-12 t/ha di foglie fresche in ogni taglio; in totale 3 tagli all'anno, 30-36 t/ha; l'essiccazione riduce il peso delle foglie a un 12-15% dell'iniziale. Se si includono anche le sommità fiorite, la resa sarà 67% maggiore, in questo caso l'essiccato si riduce ad un 35%. Il terzo anno la resa diminuisce abbastanza. Il primo taglio è molto produttivo. La menta essiccata intera è costituita da un 60 % di fusti e un 40% di foglie sole, il che suppone una resa in foglie secche di 1.2-1.6 t/ha/anno. In olio essenziale nella pianta ventilata 0.3-0.5 %, che si suppone 25-70 kg/ha/anno; in media 45-50; 1-2.5% di prodotto secco.

## **COMPOSIZIONE**

Foglie e Sommità- Olio essenziale (0.1-1 %) composto da mentolo (29-48 %), mentone (20-31 %), mentil-acetato (3-10%), con piccole quantità di mentofurano (1-7 %), e limonene; altri costituenti presenti nell'olio sono: viridiflorolo, pulegone (1-11%), 1,8 cineolo (6-7.5 %), piperitone, cariofillene, bisabolene, isomentone, isomentolo,  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, neomentolo, ledolo, D-trans-sabinene idrato, bicicloelemene. Flavonoidi: mentoside, isoroifolina, esperetina, rutina. Fitolo. Tocoferoli. Carotenoidi. Betaina. Colina. Azuleni. Acido rosmarinico. Tannino.

## **USI**

Fitoterapia, industria farmaceutica, industria di liquori, alimentare (aromatizzante, insaporitore), culinaria, pasticceria, profumeria, cosmetica.

### **OSSERVAZIONI**

La *Mentha japonica* contiene il 92% di mentolo nella sua essenza. La *Mentha x piperita* è competitiva nei confronti del prezzemolo che non si deve coltivare vicino. Non deve essere eccessivamente raccolta durante la prima estate.

Maggiore è l'altitudine minore è lo sviluppo. L'essenza di menta è molto richiesta ma il mercato risente le oscillazioni in base alla produzione. La menta piperita è una pianta invadente perciò si deve limitare la sua espansione.

L'essenza può provocare qualche reazione allergica.

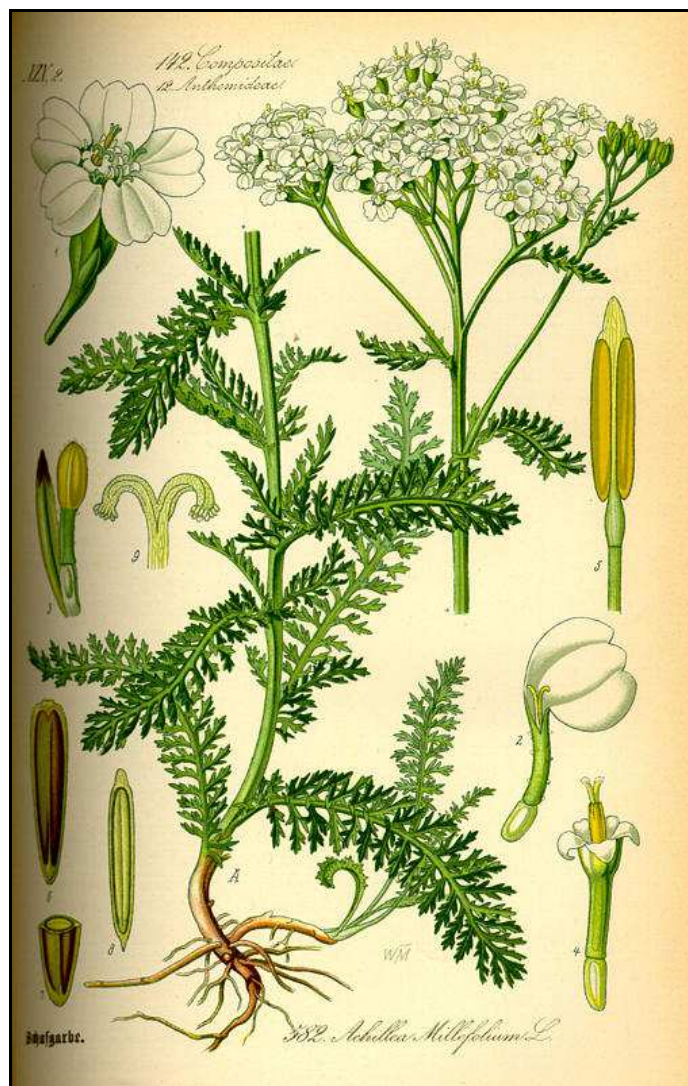


## 1.5 ACHILLEA – *Achillea millefolium*

**FAMIGLIA** Asteraceae

### **DESCRIZIONE**

Pianta erbacea, rustica, perenne, rizomatosa, con fusto eretto striato, pubescente, in alcuni casi glabro, ramificato all'apice, di 30 – 60 cm di altezza e anche 90. Foglie verdi o grigiastre, alterne, bipinnate, divise in numerose lacinie strette e dentate; capolini piccoli con squame scariose chiare o ferruginee, ciascuno con 4 – 5 ligule bianche o rosate, in corimbi terminali; frutto in achenio. È una pianta aromatica e amara.



**Figura 41: *Achillea millefolium*.**

### **DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA**

Zone temperate dell'emisfero nord, nord e centro Europa, nord Africa, nord America, Asia.

## HABITAT

Pascoli, prati, incolti, ripe campi coltivati e incolti, argini, colline, versanti di montagna, boschi di caducifoglie.

## ALTITUDINE

0 – 2400 m.s.l.m. preferisce altitudini inferiori ai 1500 m.

## CLIMA

Temperato, temperato – freddo, pianta molto tollerante. Pieno sole. Resistente alle gelate (tollera fino a meno 15°C). resiste ben e alla siccità.

## TERRENO

Poco esigente nei confronti del terreno che può essere acido o basico, quasi indifferentemente, preferendo i terreni ben drenati, sabbiosi, freschi. Resiste meglio alla siccità che al ristagno.

## PROPAGAZIONE

Per seme, sistema poco usato. Semina in semenzaio, all'inizio di marzo, trapianto ai primi di maggio dopo 2 mesi dalla semina. Non si effettua la semina diretta.

Semi contenuti in 1 g: 7700 – 7750

Tempo di germinazione: 7 – 15 giorni

Germinabilità, alla luce, a 20 – 30 °C: 99% con sem i dell'anno

Per divisione del cespo a inizio primavera o autunno. Mediante barbatelle verdi con fusto tenero, in primavera o a inizio estate.

Per rizoma a fine inverno o inizio primavera, a fine estate o inizio autunno.

Quest'ultimo è il migliore e si può realizzare tutto l'anno.

## DENSITA' D'IMPIANTO

L'ottimale è di 55000 piante/ha. Vedi tabella:

**Tabella 27: Achillea, sestì d'impianto e densità corrispondenti.**

Valori di "a" (cm)	Valori di "b" (cm)						
	40.000 pte/ha	45.000 pte/ha	50.000 pte/ha	55.000 pte/ha	60.000 pte/ha	65.000 pte/ha	70.000 pte/ha
50	50	44	40	36	33	31	29
55	45	40	36	33	30	28	26
60	42	37	33	30	28	26	24
65	38	34	31	28	26	24	22

## **FERTILIZZAZIONI**

La concimazione normalmente richiede 30 – 40 t/ha di letame maturo. Nelle lavorazioni di preparazione del terreno e successivamente ad ogni anno apportare: 80-100 unità di N (400-500 kg/ha di solfato ammonico), 80-100 unità di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (400-750 kg/ha di superfosfato calcico) e 100-120 unità di K<sub>2</sub>O (230-250 kg/ha di solfato potassico). Come pianta che produce olio essenziale richiede una grande quantità di zolfo. L'azoto s'incorpora, metà il primo anno e all'inizio del ciclo vegetativo negli anni seguenti, l'altra metà si distribuirà in copertura e in forma ammoniacale dopo il primo taglio. Ripetere gli anni successivi la stessa concimazione chimica riducendo le dosi.

## **LAVORI COLTURALI**

È facile da coltivare, non presenta alcun problema particolare. Lavorare il terreno nell'estate precedente a 35 – 40 cm incorporando letame, in primavera effettuare una lavorazione superficiale incorporando un fertilizzante chimico. Se il terreno è molto secco conviene irrigare poco prima del trapianto e altre volte a metà estate. Sarchiature e 2 diserbi meccanici durante il periodo vegetativo. È meglio eliminare i rizomi in più perché l'achillea è una pianta infestante, per evitare una densità eccessiva.

## **PARTI UTILI**

Sommità fiorita e semi.

## **EPOCA DI FIORITURA**

Maggio – settembre fino a ottobre.

## **RACCOLTA**

La raccolta si effettua in giugno- settembre quando la pianta è in piena fioritura. Se il trapianto si realizza in primavera, il primo anno si può solo fare un taglio, se avviene nell'autunno precedente si possono fare 2 tagli. Dal secondo anno si è possibile fare 2 sfalci (maggio e settembre). Raccogliere prima le sommità fiorite e poi la pianta a 20 cm dal terreno per facilitare il ricaccio. Le piante tagliate la mattina sono più ricche in olio essenziale. L'essenza della pianta si ottiene per distillazione in corrente di vapore.

## **ESSICCAZIONE**

Essiccare all'ombra e velocemente o utilizzando calore artificiale che non superi i 35 °C.

Conservare in un luogo asciutto e al buio.

## **MALATTIE**

Tagliare appena si notano parassiti o malattie. La attacca la galerucella del tanaceto *Galeruca tanacetii*.

## **DURATA DI UNA COLTURA**

10 anni.

## **RESA**

Il primo anno 5-10 t/ha di pianta fresca; gli anni successivi 15-17 t/ha di pianta fresca, l'essiccazione riduce il peso del 28-33%. Resa in fiori secchi: primo anno 0.6-0.8 t/ha, anni successivi, 2.5 t/ha. Resa in olio essenziale 0.19-0.8% dei fiori freschi.

## **COMPOSIZIONE**

L'olio essenziale è composto da terpeni monociclici (cineolo, 10%) e biciclici (borneolo, tujone) e azulene. È presente anche una sostanza amara, l'achilleina.

## **USI**

Fitoterapia, industria farmaceutica, liquoristica e cosmetica.

## 1.6 LAVANDA – *Lavandula angustifolia*

### DESCRIZIONE

Cespugli perenni (50-100cm) con forte odore gradevole, legnosi alla base e molto ramosi, con rami eretti, rigidi, grigiastri. Foglie grigie, strettamente lanceolate o lineari, revolute ai amrgini. Fiori piccoli, irregolari, finemente vellutati con calice argenteo-grigiastro e corolla lungamente tubolosa, ceruleo-lillacea; i fiori formano verticilli formanti spighe erette, su lunghi peduncoli. Frutti. Piccoli acheni bruni, lucenti.

Al genere *Lavandula* appartengono diverse specie *L. stoechas*, *L. dentata*, *L. multifolia*, *L. latifolia*, *L. lanata* e la *L. officinalis* nelle varietà *delphinensis* e *fragrans* e infine il lavandino, un ibrido tra la *L. officinalis* X *L. latifolia*. La lavanda è una pianta mellifera.

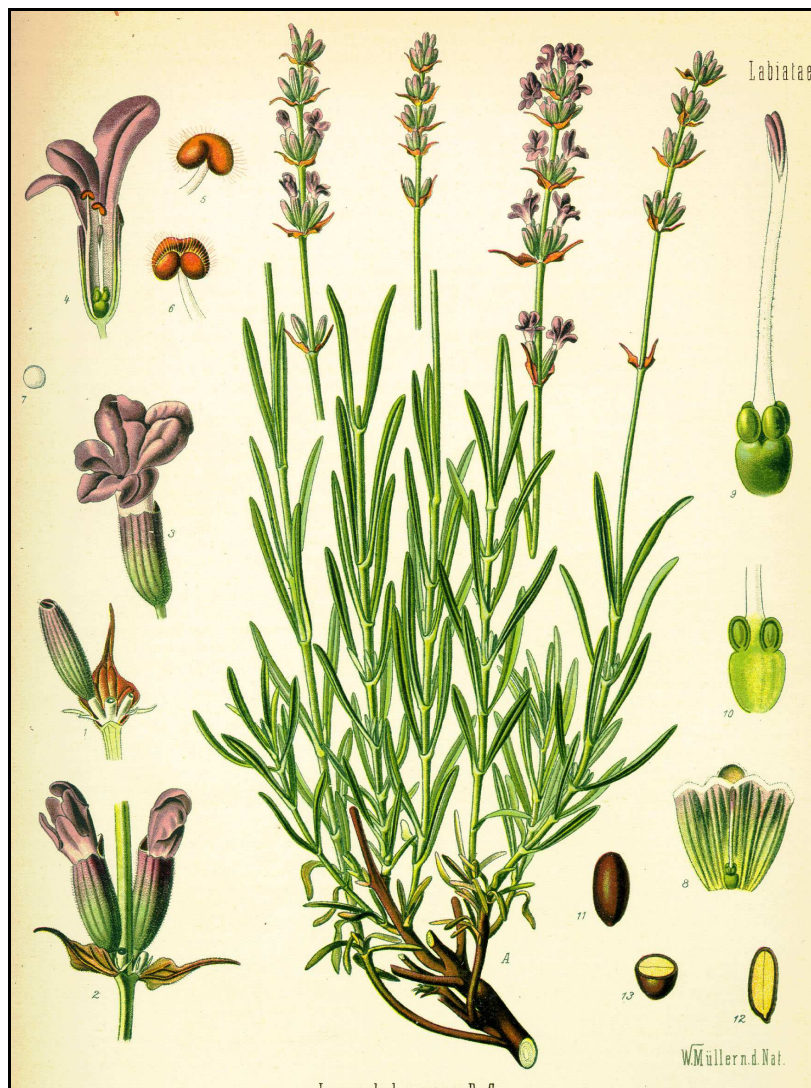


Figura 42: *Lavandula angustifolia*.

## ALTITUDINE

0 – 1800 m.s.l.m.; con maggior frequenza 700 – 1200 m.s.l.m., l'optimum per resa in biomassa e olio essenziale è 715 m. all'aumentare dell'altitudine diminuisce la resa in olio essenziale, di circa 0.013 % per metro, la qualità migliora all'aumentare della percentuale di linalolo e al diminuire della canfora.

## HABITAT

Garighe mediterranee, entroterra di zone a clima mite, dal mare alla zona di montagna.

## CLIMA

Necessita di una buona esposizione e insolazione e 400 – 500 o 600 mm annui di pioggia, ripartiti soprattutto in autunno e primavera, sopporta bene precipitazioni di 1000 mm.

## TERRENO

Predilige terreni profondi e freschi, preferibilmente calcarei, sempre ben drenati.

## PROPAGAZIONE

La propagazione si può effettuare per via vegetativa utilizzando le talee legnose di 10-15 cm di lunghezza con 2-3 ramificazioni, a inizio primavera, collocandole in vivaio e irrigandole 1 volta a settimana circa, in autunno si trapiantano in campo. Da buoni risultati l'utilizzo di ormoni radicanti. L'impianto provvisorio si effettua in file con solchi di 10 cm di profondità, ben irrigata, il trapianto definitivo nell'autunno dell'anno seguente.

## DESITA' D'IMPIANTO

L'ottimale è di 8000-10000 pte/ha. Vedi tabella.

Valori di "a" (cm)	Valori di "b" (cm)				
	8.000 pte/ha	8.500 pte/ha	9.000 pte/ha	9.500 pte/ha	10.000 pte/ha
140	89,5	84	79,5	75	71,5
160	78	73,5	69	66	62,5
180	69	65,5	62	58,5	-
200	62,5	59	-	-	-

Tabella 28: Lavanda, sestri d'impianto e densità corrispondenti.

## **FERTILIZZAZIONI**

Si consiglia di concimare con 30-40 t/ha di letame maturo. Distribuire 220-235 kg/ha di solfato ammonico, 225-350 di superfosfato calcico e 150-180 di solfato potassico. Come pianta per produrre olio essenziale richiede molto zolfo.

## **LAVORI COLTURALI**

Le lavorazioni principali si effettuano in preparazione al trapianto, una volta avvenuto si effettuano sarchiature per eliminare le malerbe fino a quando la pianta non è ben affermata.

## **PARTI UTILI**

Sommità fiorita.

## **EPOCA DI FIORITURA**

Da metà luglio alla fine di agosto.

## **RACCOLTA**

L'epoca ottimale della raccolta è al momento della piena fioritura della parte mediana della spiga.

## **DURATA DI UNA COLTIVAZIONE**

15 anni.

## **RESA**

La resa in infiorescenze è variabile in funzione dell'età della pianta e dell'ambiente di coltivazione, può raggiungere valori ottimali intorno alle 7-8 t/ha per la lavanda e 12-15 t/ha per il lavandino. La resa in olio essenziale 0.6-1.2% delle infiorescenze.

## **COMPOSIZIONE**

Il componente principale dell'olio essenziale è il linalile che rappresenta il 30-35% della composizione, altri componenti sono linalolo, pinene, geraniolo, borneolo, cineolo, canfora.

## **USI**

Fitoterapia, industria farmaceutica, profumeria, cosmetica e settore veterinario.



### 1.7 TIMO – *Thymus vulgaris*

Suffrutice molto rustico, perenne, strisciante, polimorfo, di 10-30 cm di altezza, densamente ramificato, lignificato alla base, fusti e rami quadrangolari e grigio-tomentosi; foglie piccole di 3-8 mm di longitudine, opposte, sessili o brevemente peduncolate, lineari o lanceolate, coriacee, con i margini revoluti, punteggiato glandulose, tomentose e biancastre sulla pagina inferiore; fiori numerosi, piccoli, bilabiato-pentalobati, bianchi, rosa o purpurei raccolti in verticillastri terminali; frutto in tetrachenio, con semi molto piccoli, scuri e rotondeggianti. È una pianta aromatica e mellifera molto comune.

#### DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Europa meridionale, Mediterraneo, America.

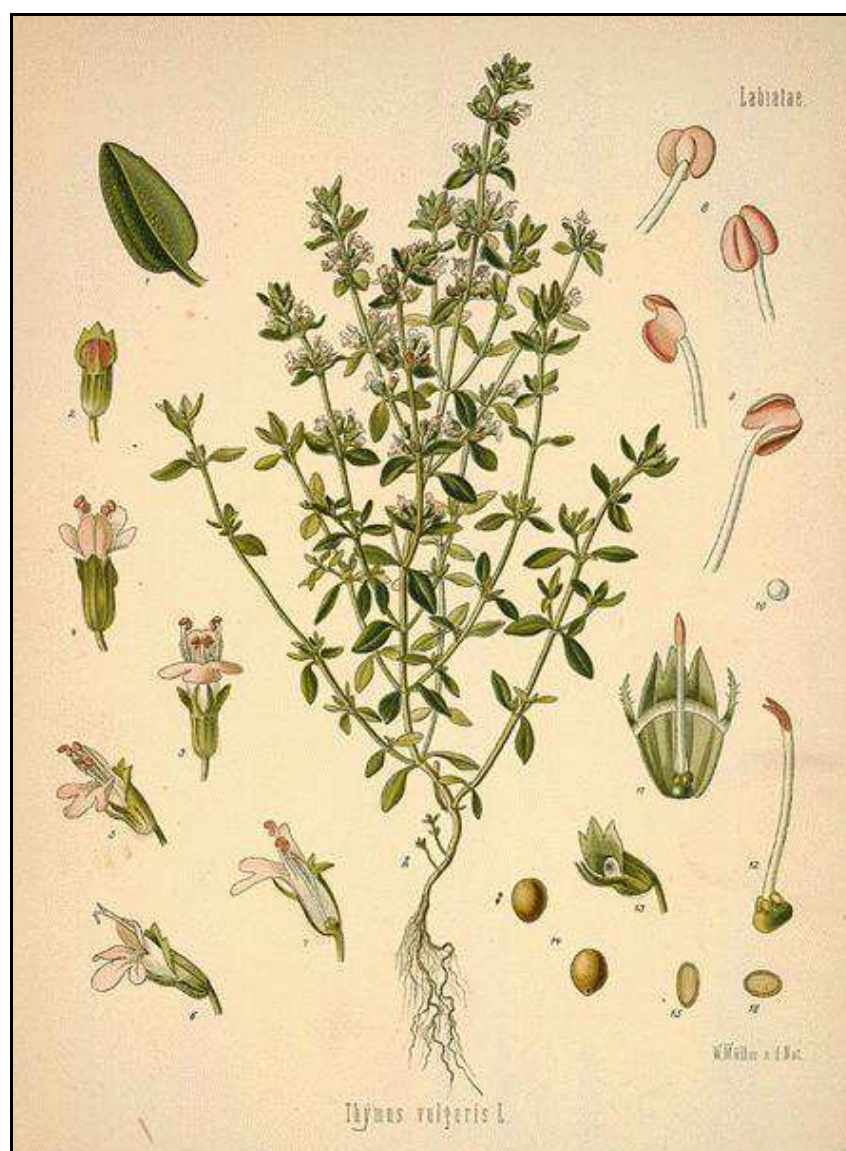


Figura 43: *Thymus vulgaris*.



## **ORIGINE**

Europa meridionale, Spagna, Italia e nord Africa e il bacino mediterraneo in generale.

## **HABITAT**

Pendii soleggiati e luoghi rocciosi e secchi, aridi, lande e ripe asciutte, colline, garighe e lungo le riviere marine. Può ricoprire ampie distese.

## **ALTITUDINE**

0-1800 o 2000 m.s.l.m.

## **CLIMA**

Temperato, temperato – caldo e montano senza grandi escursioni termiche. Pieno sole. Esposizione a mezzogiorno. Resistente alle gelate e alla siccità. Non tollera l'eccesso di umidità nell'aria né il ristagno idrico. Sono benefiche le piogge primaverili. Piovosità, approssimativamente, 300-650 mm all'anno.

## **TERRENO**

Sabbioso, sassoso, ben drenato, anche calcareo, sciolto, secco; meno frequente nei terreni silicei. È poco esigente, molto rustico. Predilige suoli alluvionali e calcarei, comunque si adatta a quelli argillosi e silicei. Reazione edafica neutra, leggermente acida o alcalina. La coltivazione non è indicata in terreno troppo ricco, troppo concimato.

## **PROPAGAZIONE**

La propagazione può essere fatta per seme in semenzaio, in marzo-aprile o in autunno, il substrato dev'essere mantenuto umido fino alla germinazione. Quando le piantine sono lunghe 8-10 cm e hanno 5-6 foglie, è possibile trapiantarle, normalmente in ottobre-novembre o marzo-maggio dell'anno successivo. La semina diretta non si effettua quasi mai, visto il costo della semente. Si può coltivare seminando a fine primavera in solchi di 0.5 cm di profondità. Il timo ha bisogno di luce per germinare.

Alcune caratteristiche:

Peso di 1 l di seme: 650-680 g

Semi contenuti in 1 g di seme: 3700-6000

Temperatura ottimale di germinazione: 12-32 °C

Tempo di germinazione: 7-28 giorni

Durata della facoltà germinativa : 3-15 anni (normalmente 3-7anni)

Germinabilità a 20 °C in 16 giorni: 90-91%

Densità di semina in semenzaio: 2g/m<sup>2</sup> occorrono 50 m<sup>2</sup> di semenzaio per 1 ha. Questa pianta si coltiva abitualmente per barbatella, prendendo in estate o marzo-aprile porzioni lignificate della pianta adulta con 3-4 gemme e eliminando le foglie. La pianta madre deve avere minimo 3 anni e le talee essere lunghe 8-10 cm e andranno interrate per 2/3. Si possono ottenere un centinaio di talee per ciascuna pianta madre, ne radicherà l'80-85%, percentuale che si riduce fino al 30-40% se si effettua il taleaggio in riposo vegetativo. Saranno necessari 2 mesi per il radicamento, irrigare di tanto in tanto durante questo periodo. Le giovani piante si collocano in maggio-giugno in contenitori con metà sabbia e metà torba, protetti da film plastico o campana di vetro. Quando sono ben radicate si trapiantano in vaso di coccio con ¼ di sabbia, ¼ di torba e metà terreno (quello dove saranno trapiantate le piante). Per propagare utilizzando le radici striscianti meglio primavera o autunno. Per divisione del cespo e trapianto successivo in ottobre-marzo, si possono produrre da 20 a 30 piante per pianta madre. Dividere le piante più vigorose interrando di 10-15 cm. Si possono anche raccogliere le piante spontanee dove questa specie è abbondante, avendo cura di prelevare un panetto di terra attorno alle radici.

### DENSITA' D'IMPIANTO

La densità è variabile, soprattutto in funzione del tipo di meccanizzazione si ha a disposizione. Vedi la tabella:

Valori di "a" (cm)	Valori di "b" (cm)					
	20.000 pte/ha	40.000 pte/ha	60.000 pte/ha	80.000 pte/ha	100.000 pte/ha	120.000 pte/ha
40	-	-	-	31	25	21
60	-	41,5	28	21	16,5	-
80	62,5	31	21	15,5	-	-
100	50	25	16,5	-	-	-

Tabella 29: Timo, sesti d'impianto e densità corrispondenti.

### FERTILIZZAZIONI

Nelle lavorazioni di preparazione del terreno apportare in autunno 15-20 t/ha di letame ben fermentato. annualmente 100-120 unità di N (620-750 kg/ha di nitrato sodico distribuito in due volte) 50 70 unità di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (250-470 kg/ha di superfosfato calcico) e 60-80 unità di K<sub>2</sub>O (110-170 kg/ha di solfato potassico).

Come pianta che produce olio essenziale richiede una grande quantità di zolfo. L'azoto si distribuisce alla ripresa vegetativa e dopo il primo e secondo taglio. Si danno le dosi degli elementi tal quali 80-10 kg di N(=500-630 kg/ha di nitrato sodico) 20-30 kg di P (=220-500 kg/ha di superfosfato calcico) e 70-100 kg di K (=160-240 kg/ha di solfato potassico). P e K si apportano con le concimazioni organiche nel momento della preparazione superficiale del terreno per il trapianto. l'N molto tardi in copertura. Nei suoli deficienti di Mg e Ca, come concimazione di fondo e anche tutti gli anni in copertura favorisce molto la vegetazione del timo.

### **LAVORI COLTURALI**

Coltivazione semplice. Aratura di 40 cm di profondità. Sarchiature. Dividere le piante vecchie ogni 3-4 anni. Mantenere il terreno ben irrigato e pulito dalle malerbe. Si effettua una potatura leggera prima dell'inverno e più pesante a inizio primavera.

### **PARTI UTILI**

Foglie e sommità fiorite.

### **RACCOLTA**

Il primo anno si effettua un solo taglio. Il secondo anno 2 tagli, uno ad inizio estate poco prima della fioritura e l'altro a metà estate. A seconda che il prodotto sia l'olio essenziale o la biomassa si taglierà in 2 momenti distinti: per la distillazione ad inizio fioritura (maggio), non sempre è possibile fare 2 tagli. Se si taglia con criterio ad una altezza di 8-10 cm è possibile effettuare 3 tagli. Le piante tagliate la mattina sono più ricche in essenza di quelle raccolte il pomeriggio.

### **ESSICCAZIONE**

Essiccare all'ombra in luogo ventilato senza superare i 35-40 °C, disposto in strati sottili; in casse di 8 x 4=32 m<sup>2</sup> si possono essiccare massimo 250 kg. Successivamente si separano le foglie dai fusti.

### **MALATTIE**

Può essere attaccato dal nematode *Meloidogyne hapla*; la ruggine del timo (*Aecidium thymi*) e la ruggine della menta (*Puccinia menthae*). Lo attaccano alcuni lepidotteri minatori in particolare *Tortrix pronubana*.

### **DURATA DI UNA COLTIVAZIONE**

8-10 anni.

## **RESA**

A partire dal secondo anno 4-5 t/ha di pianta fresca, il terzo anno sulle 8 t/ha, il quarto e quinto anno 7-10 t/ha , il sesto 7-8 t/ha, l'ottavo e il nono 4-5 t/ha. Con l'essiccazione il peso si riduce del 30-40%. Resa in olio essenziale 20-25 kg/ha.

## **COMPOSIZIONE**

Nella composizione dell'olio essenziale sono prevalenti i composti di natura fenolica tra cui il timolo e il carvacrolo. Altri componenti sono idrocarburi monoterpenici ( $\alpha$  e  $\beta$ -pinene, mircene, limonene), alcoli monoterpenici (borneolo, linalolo, cineolo), esteri (acetato di linalile e di bornile), composti flavonoidi e tannini.

## **USI**

Fitoterapia, industria farmaceutica, liquoristica, profumeria, cosmetica, alimentare.

## 1.8 ISSOPO – *Hyssopus officinalis*

### DESCRIZIONE

Pianta suffruticosa, rustica, perenne, eretta o ascendente, compatta. Fusto fragile e molto ramificato, di 20 -60 cm di altezza, fino a 150, quadrangolare e pubescente; foglie piccole, opposte, lineari, intere, glabre o poco pubescenti, sessili, lineari - lanceolate, coriacee, revolute al margine, glandulose, aromatiche; fiori bilabiati in verticillastri unilaterali, calice pubescente, con 5 denti mucronati, corolla azzurro intenso, pallido o rosato con labbro inferiore trilobo; frutto: tetrachenio: radice fittonante, provvista di numerosi peli radicali. Le foglie cadono al primo freddo. E' una pianta molto aromatica, apprezzata perché mellifera.



Figura 44: *Hyssopus officinalis*.

## **DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA**

Sud e centro Europa, Mediterraneo, nord Africa.

## **ORIGINE**

Sud Europa e Regione Mediterranea.

## **HABITAT**

Colline e pendii scoscesi, calcarei, regioni rocciose, incolti, vicino alle strade, ripe asciutte, greti, pareti rocciose, pianure povere, più o meno, l'habitat della lavanda e del timo. Non è frequente.

## **ALTITUDINE**

0 – 2.000 m.s.l.m.; molto frequente a 700 – 1300 m.s.l.m. si adatta bene anche a zone. All'aumentare dell'altitudine diminuisce la resa in olio essenziale.

## **CLIMA**

Temperato, temperato – caldo. Pieno sole, esposizione a mezzogiorno. Resistente alle gelate (tollerata fino a -15°C) e alla siccità, non la favorisce l'umidità. Piovosità: 450 – 550 mm annuali.

## **TERRENO**

Non è molto esigente in termini di terreno; preferisce un terreno secco e leggero, ben drenato, fertile, ricco in sostanza organica, meglio calcareo. Teme l'umidità e i ristagni. Si adatta bene a terreni poveri e aridi, argillo – arenosi, silico – argillosi, franchi, grassi o magri e a quelli umidi che dispongano di un buon drenaggio. Non gradisce i terreni argillosi compatti. Il pH non deve essere acido.

## **PROPAGAZIONE**

È possibile effettuare la semina in cassoni freddi, ai primi di febbraio, con dosi di 1 – 2 g di seme mischiato con altrettanta sabbia fine per ripartirla uniformemente per ciascun metro quadro di cassone; 40-50 giorni dopo la germinazione, a metà maggio circa, si trapiantano le giovani piante in campo in campo.

Nelle coltivazioni industriali si semina in semenzaio, in febbraio-marzo, in file a 30 cm, con trapianto in autunno, in fila a 40 cm, è possibile anche seminare tra metà marzo e luglio e trapiantare entro agosto e autunno o inverno. O in autunno con trapianto nella primavera seguente. Solitamente non si effettua la semina diretta per gli inconvenienti che può portare.

Alcune caratteristiche

Peso di 1 l di semi: 575 g

Semi contenuti in 1 g: 850 – 1260

Tempo di germinazione: 15 – 20 giorni

Germinabilità: al buio, a 20 °C, in 16 giorni l'81% in 20 giorni l'85%.

Durata della facoltà germinativa: 3 anni.

Densità di semina, in semenzaio: 0.5 – 3 g/m<sup>2</sup>. Si necessita di 50 m<sup>2</sup> di semenzaio per seminare 1 ha. In semina diretta: con seminatrice 6 – 10 kg/ha: a spaglio fino a 20 kg/ha.

Il timo si può riprodurre anche per via agamica utilizzando barbatelle prelevate da fusti teneri (meglio durante il periodo vegetativo), o da fusti maturi (non da buoni risultati). Solitamente si tagliano in aprile-marzo, di 5-10 cm di lunghezza (consigliabile fare un trattamento anticrittogamico) e si inseriscono in una miscela di sabbia e torba in parti uguali di volume, in un vaso con un coperchio di cristallo e senza riscaldamento; una volta radicate, si trapiantano in piccoli vasi di coccio e in autunno in campo, lasciando le piante a una distanza di circa 20-30 cm.

Si moltiplica quasi sempre per divisione del cespo, prelevando le piante da una piantagione vecchia, tra la fine di novembre e febbraio o marzo, stratificandolo in sabbia fino al trapianto in marzo.

### DENSITA' D'IMPIANTO

L'ottimale è di 30.000-40.000 piante/ha vedi la tabella:

Valori di "a" (cm)	Valori di "b" (cm)					
	25.000 pte/ha	30.000 pte/ha	35.000 pte/ha	40.000 pte/ha	45.000 pte/ha	50.000 pte/ha
60	-	-	48	42	37	33.5
80	50	42	36	31	28	25
100	40	33	29	25	-	-
120	33	28	24	-	-	-
140	29	24	-	-	-	-

Tabella 30: Issopo, sesti d'impianto e densità corrispondenti.

### FERTILIZZAZIONI

Apportare nelle lavorazioni di preparazione del terreno, in autunno, 25-30 t/ha di letame ben fermentato. Successivamente, in primavera, con le lavorazioni di preparazione del letto di semina 50-70 unità di N (250-350 kg/ha di solfato

ammonico), 60 unità di  $P_2O_5$  (300-550 kg/ha di superfosfato calcico) e 100-120 unità di  $K_2O$  (200-250 kg/ha di solfato potassico). Come pianta che produce olio essenziale richiede una grande quantità di zolfo. Per la produzione di sommità fiorali è importante il K, per la produzione di semi il P. Tra il primo e il secondo taglio distribuire 30-40 unità di N (150-200 kg/ha di solfato ammonico o 200-250 di nitrato calcico). Non eccedere nell'N. che può favorire una vegetazione abbondante a sfavore della quantità di olio essenziale.

### **LAVORI COLTURALI**

Aratura e successiva erpicatura e fresatura. Interrare con una lavorazione leggera il letame o anche 200-250 kg/ha di nitrato sodico in 2 volte (aprile e giugno). Il primo anno diserbi meccanici. Per lo meno 3 sarchiature all'anno. Non bisogna eccedere con l'irrigazione, può essere necessaria in caso di siccità, alla semina e al trapianto. Potare dopo la fioritura. Rincalzare leggermente le piante in autunno. Erbicidi: in vivaio e prima del trapianto: metobromuron e cholidazon. In impianti di massimo un anno e in febbraio-marzo (prima della ripresa vegetativa): Linuron e Diuron.

### **PARTI UTILI**

Foglie e sommità fiorite.

### **EPOCA DI FIORITURA**

In giugno e settembre.

### **RACCOLTO**

Il primo anno si fa un solo taglio, in settembre ottobre (periodo balsamico), quando la pianta è in piena fioritura per produrre olio essenziale, a inizio fioritura per l'essiccazione. Si effettua con la falce, a 15 cm dal suolo, per salvaguardare la vita della pianta evitare la parte legnosa. La produzione comincia ad essere consistente a partire dal 2 anno, nel quale si possono fare 2 tagli l'anno, che si devono realizzare in piena fioritura (giugno-luglio e settembre-ottobre), anche 3, gli erboristi tagliano solo le sommità fiorali, in luglio-agosto, in piena fioritura; al contrario, per la distillazione si utilizza tutta la pianta. Non tardare durante il trasporto all'essiccatoio ed evitare di ammassarla, poiché si riscalda con facilità. Le piante tagliate la mattina presto sono maggiormente ricche di olio essenziale rispetto a quelle tagliate il pomeriggio. Si possono raccogliere i semi in settembre-ottobre, conservando oli in un luogo fresco fino alla semina (marzo-aprile).



## **ESSICCAZIONE**

L'essiccazione richiede 15-20 giorni in luogo aerato e asciutto, senza superare i 35 °C. Si può appendere in mezzo a una corrente di aria calda. Quando si commercializza la droga monda si effettua prima un'essiccazione parziale (approssimativamente, il 50% dell'umidità totale), e dopo si utilizza una defogliatrice che separa i fiori e le foglie dalle parti legnose. Questa operazione porta a una riduzione di peso del 30-35%. Per la produzione di olio essenziale, si taglia la pianta intera in piena fioritura. La droga si conserva in recipienti ermetici.

## **MALATTIE**

Lo attaccano gli acari. Sono stati osservati danni da nematodi, la lotta migliore è quella preventiva, in vivaio, con nematocidi. Qualche volta può essere attaccato da alcuni minatori delle foglie quali *Arima marginata* e *Chrysomela menthastri*; come parassiti fungini, la ruggine (*Puccinia glechomae*) e l'oidio (*Oidium erysiphoides*)

## **DURATA DI UNA COLTIVAZIONE**

4-5 anni.

## **RESA**

Nell'anno del trapianto 0.8-2 t/ha di pianta fresca; negli anni successivi: 12-24 t/ha; il prodotto essiccato si riduce di peso del 25-37.5%. La resa in foglie è del 33% di tutta la pianta secca. Resa in olio essenziale: 0.2-1%; approssimativamente 20-50 kg/ha.

## **COMPOSIZIONE**

Nell'olio essenziale sono prevalenti chetoni monoterpenici (isopinocanfene 40%, pinocanfene 12%, canfora), idrocarburi monoterpenici ( $\alpha$  e  $\beta$ -pinene 8-20%, mircene, limonene, canfene, sabinene), idrocarburi sesquiterpenici ( $\beta$ -cariofillene 3%, germacrene D,  $\alpha$ -copacrene). Nella droga inoltre è contenuto un eteroside flavonico, la diosmina tannino e saponine.

## **USI**

Fitoterapia, industria farmaceutica, profumeria, cosmetica, industria dei liquori, cucina come pianta aromatica.

## **OSSERVAZIONI**

È una pianta tossica, se presa in eccesso provoca epilessia.

## 1.9 CALENDULA – *Calendula officinalis*

**FAMIGLIA** Composite

### **DESCRIZIONE**

Pianta erbacea, annuale, biennale o perenne nelle regioni calde, robusta, con fusto eretto, angoloso, ramificato nella parte inferiore, peloso, di 20 – 50 cm di altezza; foglie alterne, intere o leggermente dentate, oblunghe, lanceolate, e pelose; quelle superiori quasi lanceolate, acute; le inferiori obovato - od oblungo spatolate, a spatola e picciolate; fiori gialli o arancio, in capolini solitari eretti, di 2-5 cm di diametro fiori centrali tubolosi e periferici a linguetta e ligula; frutti in achenio incurvato, tuberculato e rostrati; radice di forma fusiforme. La pianta emette un odore poco gradevole.



**Figura 45: *Calendula officinalis*.**

## **DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA**

Europa meridionale, Mediterraneo, nord Africa, Asia occidentale, America. Zone temperate.

## **ORIGINE**

Proviene dall'Europa meridionale, Egitto e area mediterranea.

## **HABITAT**

Coltivata. Spesso selvatica vicino ai centri abitati.

## **ALTITUDINE**

0 – 1.000 m.s.l.m.

## **CLIMA**

Molto adattabile. Clima temperato, pieno sole. Resistente alla siccità e alle gelate (tollera fino a 15 °C). In inverno necessita di una certa umidità.

## **TERRENO**

Poco esigente, preferisce un suolo calcareo o sabbioso, leggero, ricco in materia organica, fertile, drenato, abbondantemente concimato e irrigato.

## **PROPAGAZIONE**

Per seme, in campo aperto o in letto riscaldato in primavera (marzo – aprile), oppure in autunno (settembre – ottobre) in zone con inverni poco rigidi, nello spazio definitivo, manualmente o meccanicamente, a fila continua o a buche. E' solita riprodursi spontaneamente. Le piante seminate in settembre ottobre fioriscono in maggio giugno e danno fiori grandi; quelle seminate a marzo aprile fioriscono in giugno luglio dello stesso anno e danno fiori più piccoli.

Si può anche seminare in semenzaio (marzo aprile) per trapiantare in maggio – giugno; o meglio, a seconda della regione, in settembre per trapiantare in luoghi con una buona esposizione a primavera.

Semi contenuti in 1 g : 115

Tempo di germinazione: 2 – 4 settimane

Temperatura ottima di germinazione: 20- 30 °C

Durata della facoltà germinativa: 5 – 10 anni

Germinabilità, al buio, a 20 – 30 °C, in 24 – 25 gi orni: 85 – 87 %

Densità di semina: 2 – 20 kg/ha secondo il tipo di semina; comunemente 8 – 12. Profondità di semina: 1 – 2cm.

## DENSITA' D'IMPIANTO

L'ottimale è di 50.000 – 70.000 piante/ha. In tabella sono riportati i sesti d'impianto in base alla densità desiderata e il grado di fertilità del terreno.

Valori di "a" (cm)	Valori di "b" (cm)				
	40.000 pte/ha	50.000 pte/ha	60.000 pte/ha	70.000 pte/ha	80.000 pte/ha
40	-	-	-	35.5	31
50	50	40	33.5	28.5	25
60	41.5	33.5	28	24	21
70	35.5	28.5	24	20.5	18
80	31	25	21	18	15.5
90	28	22	18.5	16	14

Tabella 31: Calendula, sesti d'impianto e densità corrispondenti.

## FERTILIZZAZIONE

Se il terreno è povero in sostanza organica apportare 20 – 30 t/ha di letame maturo con i lavori di preparazione del terreno.

## LAVORI COLTURALI

Lavori di preparazione del terreno un mese prima della semina o del trapianto. Sarchiature, qualche diserbo meccanico, irrigazioni frequenti, ma non abbondanti, ogni tanto si mescola una concimazione liquida nell'acqua d'irrigazione. In semina diretta è difficile diradare.

Erbicidi in pre-emergenza, quali *propyzamide* e *trifluralin* e in post-emergenza chloroprotham più nitrose.

## PARTI UTILI

Fiori freschi (con o senza calice), foglie fresche.

## EPOCA DI FIORITURA

Tutto l'anno, (principalmente in aprile – ottobre), solitamente l'epoca di fioritura inizia 4 mesi dopo la semina.

## RACCOLTA

Le foglie si raccolgono in piena fioritura; circa giugno – luglio, con tempo secco e soleggiato. Si raccolgono i fiori mondati (senza peduncolo) o solo i petali. I

semi si raccolgono a mano prima che cadano. Le piante tagliate la mattina sono più ricche in olio essenziale rispetto a quelle tagliate il pomeriggio.

### **ESSICCAZIONE**

In luogo buio e fresco e asciutto, senza superare i 35 °C. Conservare la droga in recipienti ermetici.

### **MALATTIE**

Il virus del mosaico e l'oidio (*Erysiphe cichoracearum*) possono originare diversi disturbi. Un fungo basidiomiceto, il *Entyloma calendulae*, produce maculature sulle foglie (carie). Possono attaccarle le larve della farfalla *Mamestra brassicae*. Può anche essere attaccata dagli afidi.

### **DURATA DI UNA COLTIVAZIONE**

Normalmente un anno.

### **RESA**

10 -15 t/ha di fiori freschi; l'essiccazione lo riduce al 13.5 % del peso iniziale. Petali secchi: il 6.4 % del peso fresco. Semi 200 – 800 kg/ha.

### **COMPOSIZIONE**

I capolini contengono poliacetileni, caroteni, xantofille, acidi fenolici, glicosidi dell'acido oleanolico, saponine triterpeniche, alcoli triterpenici. Olio essenziale (0.2 – 0.3 %), che contiene composti carotenoidi.

### **USI**

Fitoterapia, industria farmaceutica, alimentare come colorante o succedaneo dello zafferano, cosmetica.

