

INTRODUZIONE

Le piante officinali costituiscono una risorsa naturale utilizzata da sempre grazie alle loro proprietà, che ne consentono l'impiego in diversi campi, quali erboristico, farmaceutico, cosmetico, ecc..

Da alcuni decenni l'interesse per queste specie è aumentato notevolmente, in considerazione del fatto che la richiesta dei prodotti derivati da esse è andato sempre più allargandosi, in armonia con la sempre più diffusa esigenza di migliorare la qualità della vita, anche tramite la fruizione di sostanze sempre più genuine. Questa tendenza rappresenta la nuova sfida per i ricercatori, che hanno ora il compito di individuare e sviluppare le fonti degli elementi funzionali, cioè di quelle piante contenenti sostanze con effetti benefici sulla salute. Gli organismi vegetali, infatti, oltre a fornire diretto supporto all'uomo e agli animali dal punto di vista alimentare, possono offrire una vasta gamma di prodotti di vario interesse che, possono essere distinti in prodotti primari, quali resine, oli, cere, gomme, fibre, carboidrati, e in prodotti secondari quali odori, aromi, tannini, coloranti, farmaci e insetticidi, presenti in genere in quantità piuttosto bassa nei loro tessuti. Con la dizione "piante officinali" si indicano tutte le specie aromatiche e medicinali, ovvero tutte quelle piante in grado di fornire droghe che possono essere a loro volta destinate al consumo diretto o alla trasformazione per l'estrazione dei principi attivi.

Il termine è generico e il suo significato è piuttosto elastico dal momento che è comunemente frequente l'uso di termini diversi quali "piante medicinali", "piante aromatiche" e "piante da essenza", come sinonimi a seconda del loro impiego.

In particolare vengono definite "piante aromatiche" quelle piante dotate di una o più sostanze penetranti che conferiscono particolari odori e/o sapori e che vengono impiegati nella preparazione di cibi, al fine di aumentarne l'appetibilità e per i diversi impieghi industriali (bevande, cosmetici, profumi). Secondo la definizione data dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, "pianta medicinale" è, invece, ogni vegetale che contiene, in uno o più dei suoi organi sostanze che possono essere utilizzate a fini terapeutici.

Sono molte le piante utilizzate dall'uomo a scopo officinale. Fenaroli (1963), per esempio, trattando le sostanze aromatiche naturali, indica circa 300 specie. Tetenyi (1970), nella sua opera sui chemiotipi, tratta circa 300 specie medicinali. Lodi (1978) include tra le piante officinali circa 400 specie, di cui 80 definite esotiche.

Tra le piante officinali, un gruppo di vegetali estremamente interessante, in grado di offrire sostanze naturali e materie prime di elevato valore qualitativo è rappresentato dalle *Lamiaceae*.

Oggi, lo studio di queste specie non è finalizzato solo all'entità delle biomasse prodotte, ma, soprattutto, alla ricerca di metaboliti secondari di specifica efficacia.

In quest'ottica è importante approfondire le conoscenze relative alla variabilità genetica e alle caratteristiche agronomiche e fitochimiche al fine di individuare e valorizzare i biotipi più idonei per i diversi settori d'impiego.

1 - L'UOMO E LE PIANTE

La scoperta delle proprietà curative delle piante è ben noto sin da i tempi più antichi. L'uomo primitivo ritrova nella pianta l'alimento, l'indumento, il riparo, l'arnese da lavoro, la fonte del calore, la cosmesi, i profumi e anche naturalmente la medicina. Da un punto di vista storico si può affermare che tutta la medicina ha le sue origini nella scienza delle piante medicinali.

Gli indiani del Nordamerica conoscevano circa trecento piante diverse per curare il raffreddore, la febbre e le ferite e altre duecento con effetti lassativi, sedativi e stomachici. Prima che in Europa si depositasse il marchio dell'Aspirina (esattamente il 1° febbraio 1899 a Berlino), moltissime tribù primitive usavano la corteccia di salice per curare i reumatismi; il salice, infatti, contiene la salicina, sostanza antidolorifica simile all'aspirina.

Anche il curaro, usato per millenni dalle popolazioni sudamericane per catturare gli animali paralizzandone i muscoli, fu scoperto in Svizzera solo verso la metà del secolo scorso applicandolo nell'anestesia generale.

L'aspetto istintivo dell'uomo primitivo, che forse tanto "primitivo" non era, divenne razionale quando dalle osservazioni e dagli esperimenti si cercò di migliorare la qualità della vita umana. Con la nascita delle civiltà, le classi elevate si appropriarono di conoscenze pregresse, diffuse nelle comunità primitive, e se ne avvalsero per differenziarsi dalle classi plebee le quali, però, col tempo, riuscirono a riappropriarsi, almeno in parte, di ciò che gli era stato sottratto.

Le prime notizie sull'uso di piante a scopo curativo si perdono nella notte dei tempi.

Alcuni autori infatti le fanno risalire a 10.000 anni fa, provenienti dall'India (i Veda in effetti contengono molti riferimenti al mondo vegetale), altri a 5.000, al massimo 8.000 anni fa, provenienti dalla Cina.

I più antichi documenti scritti appartengono alla civiltà cinese: famoso è l'erbario del padre della medicina cinese e inventore dell'agopuntura Shen-nung, risalente al 2700 a.C. il Pen Ts'ao Ching (Enciclopedia delle erbe) che riporta la descrizione di 2000 piante medicinali e di 8000 prescrizioni erboristiche. Egli descrisse le piante con la loro

storia, le loro dosi medicinali e i loro metodi di preparazione: è un'opera di inestimabile valore, in cui sono evidenti le tracce dell'antica filosofia cinese del Tao, coi suoi principi eterni e immutabili, che si manifestano nei segni opposti dello ying e dello yang e nei cinque elementi naturali: terra, acqua, fuoco, legno e metallo, fra loro interconnessi. Anche in India come in Cina l'uso delle piante officinali è antichissimo. Lo dimostra uno dei testi fondamentali dell'Ayurveda (il sistema di medicina indiana più antico di cui l'uomo abbia conoscenza) contenente medicamenti composti da 67 erbe, tra cui lo zenzero, la cannella, la senna e molte altre.

Ma è in Egitto che possiamo trovare le basi della nostra cultura medica occidentale. Infatti il più antico manoscritto sulla medicina naturale è un papiro (1550 a.C.) che contiene circa 876 formule erboristiche basate su più di 500 piante, di cui quasi un terzo compare ancora nelle farmacopee occidentali. A motivo delle loro tecniche di imbalsamazione gli egizi sono stati anche i primi a elaborare un'arte aromataria con cui distruggere funghi e batteri responsabili dei processi di decomposizione. I principi odorosi attivi di fiori, foglie, radici, resine, bacche, semi e frutti, assorbiti dagli oli usati come eccipienti, trovavano applicazione anche nella cosmesi e nell'igiene, e questi metodi rimasero in vigore sino alla scoperta dell'alambicco.

Nei papiri con prescrizioni mediche, giunti sino a noi, si sono ritrovate molte ricette, a volte anche curiose, che curavano e lenivano le malattie più comuni.

- L'orzo, *Hordeum vulgare* L., per esempio, era una delle piante più utilizzata e prescritta sotto diverse forme: l'unguento di farina di orzo, manna, sale, papiro, cuoio bruciato, olio e cera leniva le bruciature.
- La birra, scoperta casuale attribuita ad Osiris, oltre che come mezzo per miscele medicamentose, era un sedativo avente azione euforica.
- Il frumento, *Triticum aestivum* L., aveva le stesse indicazioni dell'orzo; inoltre la mollica di pane ottenuta dalla farina di frumento, serviva per la preparazione delle pillole.
- Il papiro, *Cyperus papyrus* L., era una pianta medicinale che serviva in molte formulazioni medicamentose. Lo stele di papiro masticato era l'antenato del moderno chewing-gum.

- Il melograno, *Punica granatum* L., era una pianta medicinale introdotta in terapia dagli Egizi. Il succo di melagrana era un buon digestivo ed era impiegato anche come bevanda, detta *shedeh*, ad azione antitossica, mentre la sua scorza era un potente antelmintico, tanto che gli Egizi la usavano per eliminare le tenie, insieme alla cipolla e alla mandragora, *Mandragora officinarum* L..

La chimica moderna ha scoperto che proprio all'interno della scorza di melagrana esiste una sostanza ad azione vermifuga, detta pelletterina.

La Grecia classica è stata profondamente influenzata dalla sapienza egizia e da quella mesopotamica e, naturalmente, anche per quanto riguarda la conoscenza e la pratica medica è debitrice nei loro confronti. Anche per i Greci, come per le altre popolazioni, valeva l'antico connubio tra magia e medicina. Essi ritenevano, infatti, che gli dei fossero stati i primi erboristi e medici e che avessero insegnato ai mortali l'arte curativa. Asclepio fu il più grande di tali dei-medici. La sua storia personale rivela che fu un grande guaritore e le sue abilità e i suoi successi lo condussero al processo di deificazione. Ancora una volta in conformità alla tradizione egizia, la magia ed il mistero sono associati alla pratica medica

Nel V sec. a.C. la medicina greca che andava per la maggiore era basata su digiuni e diete alimentari, esercizi ginnici, balneazioni, unzioni, purghe e cura del sonno. Le ricette dei profumi e delle medicine erano incise su lastre di marmo, presso i templi, affinché tutti potessero disporne.

La prima classificazione organica di circa 400 specie di piante medicinali fu opera del più famoso dei medici greci Ippocrate di Coa (460 -377 a.C.) il quale si servì di fonti egizie depurandole dagli elementi magici e attribuendo alle malattie cause naturali. La dottrina ippocratica fondamentale (influenzata dalle teorie di Empedocle e Zenone) era quella relativa ai quattro temperamenti o umori - sanguigno, flemmatico, melanconico, collerico - le cui cattive funzioni andavano contrastate con degli antidoti. La malattia era una sorta di squilibrio dei rapporti tra gli umori, che andavano considerati in sintonia con gli elementi primordiali dell'universo (terra, acqua, aria, fuoco), con le qualità elementari dell'esistenza terrena (freddo, caldo, umido, secco), con le stagioni dell'anno (primavera, estate, autunno, inverno), con le età della vita (puerizia, giovinezza, maturità, vecchiaia). La dottrina Ippocratica consisteva nel curare i sintomi con il loro

contrario (*contraria contrariis curantur*), o con il loro simile (*similia similibus curantur*).

Verso la metà del III sec. Teofrasto studiò sistematicamente le piante e le descrisse dettagliatamente nella sua *Historia Plantarum*. Un testo fitoterapico di difficile comprensione, in quanto la maggior parte dei nomi è totalmente dissimile a quelli attuali. Egli comunque cercò di stabilire un metodo scientifico di classificazione delle piante, basato per esempio sul tipo di fusto e sulla possibilità di coltivare o meno la specie vegetale. Indubbiamente fu un approccio del tutto moderno alla classificazione delle piante che prima avveniva in modo alfabetico. Il principio di miscelare le sostanze aromatiche inventato da Teofrasto rimase in auge fino alla comparsa della chimica moderna.

Alcuni secoli più tardi, l'opera di Ippocrate fu ampliata da Dioscoride Pedanio, medico greco poi divenuto cittadino romano, che inventariò più di 500 droghe di origine minerale, vegetale e animale in un celebre trattato che prese il nome di “*De Materia Medica*”. Il trattato include una ricchissima farmacopea e fornisce indicazioni sul trattamento di varie affezioni e condizioni: dalla forfora alla lebbra, dal mal di denti alle gravidanze indesiderate. Per oltre quindici secoli dalla sua composizione, l'opera è stata impiegata in Europa e nel Vicino Oriente, al punto che molti dei trattari posteriori seguì il suo schema di classificazione e descrizione. Quindi è in epoca romana che si comincia a parlare di Farmacoterapia e Farmacognosia nel senso moderno del termine (studio delle “droghe”, (ovvero dei prodotti complessi di origine vegetale, animale): non si hanno più semplici elenchi, ma delle vere e proprie descrizioni dell'uso, degli effetti, del dosaggio, delle modalità di somministrazione e dell'aspetto delle piante medicinali.

Il più importante degli studiosi del regno vegetale nella Roma antica fu Plinio il Vecchio. La sua opera “*Naturalis Historia*” era descrittiva e le informazioni in suo possesso non furono verificate dall'autore, per questo motivo il suo lavoro non ha avuto grande importanza per lo sviluppo della medicina. Molto più significativi sono gli scritti di Galeno, forse il medico più importante dopo Ippocrate. Il suo erbario il *De simplicium medicamentis et facultatibus* dà informazioni su ogni pianta e sul suo ambiente, ognuna accompagnata da una nota sul suo uso medicinale. Il suo nome,

inoltre, diede origine al termine “galenico” che significa “medicinale da prepararsi al momento”.

Nel periodo dell'oscurantismo le conoscenze scientifiche del mondo greco e arabo vengono conservate nei monasteri grazie alla famosa pratica della ricopiatura. In quel periodo la Scuola di Salerno, di Toledo e di Montpellier ebbero un ruolo fondamentale nel tramandare ai posteri le conoscenze mediche e farmacologiche. In queste Scuole si traduceva dall'arabo al latino, la lingua universale della scienza nell'Europa medievale. A Salerno, Matteo Plateario scrisse il *De simplicibus medicina*, la più importante opera di medicina del Medioevo e in quegli anni fu realizzato anche il primo giardino botanico del mondo. Cominciarono a comparire anche le prime trattazioni botanico-mediche con riferimenti alla flora regionale: Giacomo Dondi redasse il trattato “*Aggregator paduanus*” in cui erano descritte alcune piante della flora italiana. Un maggior numero di erbe esotiche e spezie, provenienti dall'Oriente, arrivava in Europa occidentale e Venezia rappresentò (nel periodo delle Repubbliche marinare) il centro europeo di questo commercio. Decisivo in questo periodo fu l'apporto di quei mercanti, come Marco Polo, che, viaggiando all'estero, erano in grado di far conoscere in Europa le piante del lontano Oriente.

Federico II con le *Ordinationes* emanate nel 1231-41, elevò la Scuola di Salerno al rango di Università e stabilì la distinzione tra i due mestieri di medico e speziale, inaugurando sostanzialmente l'organizzazione farmaceutica in Europa.

Con la scoperta del continente americano inizia il periodo (XV-XVI sec. d.c.) delle esplorazioni scientifiche delle nuove terre. Quest'ultime erano ricche di nuove specie vegetali e rappresentarono per gli europei la fonte di un rinato interesse per lo studio e l'approfondimento della botanica e della fitoterapia che da tempo era divenuta stagnante.

I vecchi concetti galenici vennero abbandonati e, in particolare, l'invenzione della stampa a metà del XV secolo diede nuovo impulso alla diffusione della cultura. Gli erbari potevano circolare in più copie e potevano essere corredati da illustrazioni che rappresentavano accuratamente le piante descritte, furono rivalutate e vennero introdotte in terapia molte delle piante che erano state accantonate in passato, perché considerate, prima di allora, troppo pericolose per l'impiego in terapia. Il progredire della tecnologia

a disposizione degli studiosi e della conoscenza sui farmaci vegetali, resero possibile l'utilizzo medicinale di queste particolari e potenti specie, tra le quali troviamo l'*aconito*, la *digitale*, la *felce maschio*, la *segale cornuta*, il *colchico*, la *belladonna*, il *giusquiamo* ed altre cadute in disuso per la loro elevata potenza farmacologica, troppo grande in relazione alle capacità di impiego dimostrate fino ad allora dai medici.

Uno dei maggiori botanici italiani del Rinascimento fu Pier Andrea Mattioli, che scrisse un "*Compendium de plantis omnibus*", passando in rassegna tutte le piante conosciute e descrivendone le virtù mediche sull'esempio fatto da Dioscoride.

In Italia, si ha una notevole serie di autori come Andrea Cisalpino, che fornì una chiara divisione dei vegetali; Marcello Malpigli, naturalista italiano di grande fama; Luca Ghini, il quale spetta il merito per aver iniziato la progettazione e l'allestimento di erbari a carattere completo; Paracelso, la sua teoria detta "la dottrina delle segnature" era fondata sulla corrispondenza morfologica tra erbe e corpo umano. Con Paracelso inizia il periodo degli studi chimici, la scienza si concentra sul principio attivo della pianta, che lui stesso chiamò "quinta essentia", e grazie ai suoi studi arriverà alla scoperta degli alcaloidi e dei glucosidi allo stadio puro.

Il XVII secolo fu l'epoca di maggiore prosperità per l'erboristeria prima di avviarsi verso un ingiustificato declino. Infatti nei due secoli successivi l'abilità degli erboristi venne lentamente sostituita dal progresso della medicina che cominciò ad essere sempre più coinvolta nelle sperimentazioni dei laboratori di fisica e chimica, collocando in secondo piano la tradizione delle cure fitoterapiche. Non riuscì a rilanciare la fitoterapia neppure l'enorme sforzo compiuto dal naturalista, biologo e medico svedese Carl von Linné (Linneo) (1707-78) che in tre volumi descrisse e riclassificò l'intero universo vegetale. Egli, tenendo conto del numero degli stami nei fiori e dei pistilli e della loro organizzazione, sviluppò una suddivisione in classi, ordini, generi e specie del mondo vegetale che permette ancor oggi di identificare ogni organismo vivente.

Il rapido sviluppo scientifico, le importanti scoperte tecnologiche, fra le quali l'energia elettrica, il miglioramento di tutte le tecniche estrattive e l'affermazione della chimica pura che si ebbero dal XVI al XVIII secolo sfociarono, nel 1803, nel raggiungimento del traguardo perseguito per secoli dagli scienziati di mezzo mondo: l'ottenimento del

primo principio attivo in forma pura. È questo l'anno nel quale Sertürner (1783–1841 d.c.), un farmacista tedesco, isolò la morfina dall'oppio.

La scoperta della morfina fu presto seguita dall'isolamento di molti altri composti importanti come la stricnina (1817), chinina e caffeina (1820), nicotina (1828) atropina (1832), cocaina (1855), e la miscela di glicosidi cardioattivi, digitalina, dalle foglie di *Digitalis purpurea* nel 1868.

Sull'onda di questo entusiasmo il mondo scientifico concentrò lo studio verso i prodotti di sintesi, sottraendo interesse alle piante officinali e medicinali che furono per lo più utilizzate come materiale di partenza per l'ottenimento delle molecole pure. Tale cambiamento fu favorito da diversi fattori come la scarsità e la difficoltà di reperire nuove fonti vegetali, i lenti procedimenti di estrazione messi a confronto con la velocità dei procedimenti sintetici e, non ultimi, i costi elevati.

Tuttavia, gli ultimi decenni del novecento, mostrano un rinnovato interesse verso le piante medicinali, supportato dal crescente apprezzamento dei consumatori che, sia per la cura del corpo che per la prevenzione scelgono di tornare alla “natura”.

2 - GENERALITÀ SULLE PIANTE OFFICINALI

Secondo la legislazione vigente "per piante officinali si intendono le piante medicinali, aromatiche e da profumo". Vengono definite "officinali" tutte le specie che, direttamente o tramite i principi attivi estratti da esse, possiedono interesse medicinale o aromatico e vengono comunemente utilizzati in erboristeria. Il termine "officinale", trae origini dall'antico laboratorio artigianale medioevale in cui si preparavano le droghe vegetali e viene oggi utilizzato per indicare l'ampio complesso di specie che contengono principi attivi utilizzabili per vari impieghi industriali.

Nell'ambito delle "officinali" distinguiamo.

- "Piante medicinali": definite secondo l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) come ogni vegetale che contiene in uno o più dei suoi organi sostanze che possono essere utilizzate a fini terapeutici o che sono precursori di emisintesi chemiofarmaceutiche;
- "Piante aromatiche o da essenza": caratterizzate da un elevato contenuto di sostanze penetranti che le conferiscono particolari caratteristiche organolettiche e che siano utilizzabili come condimento al fine di aumentare l'appetibilità degli alimenti e per diversi impieghi industriali (bevande, profumi);
- "Piante cosmetiche" utilizzate nella preparazione di prodotti per l'igiene e la cura del corpo.

Il primo raggruppamento viene incluso nella categoria delle piante ad uso erboristico medicinale, ossia piante, loro parti, miscele o derivati semplici o complessi delle stesse, capaci di modificare, correggere o ripristinare funzioni organiche dell'uomo. Si tratta di prodotti commerciati come medicinali e venduti solo in farmacia. A questo gruppo appartengono piante destinate all'estrazione di principi attivi utilizzati dall'industria farmaceutica, i fitoterapici, (dal greco *phyton* = pianta e *terapeia* = cura) che prevedono l'impiego terapeutico delle piante officinali e delle preparazioni medicinali da esse ottenute.

Le "Piante aromatiche o da essenza" e le "piante cosmetiche" sono incluse nella categoria dell'erboristeria salutare, quelle che possono soltanto favorire queste stesse

funzioni, esercitando così un'azione semplicemente benefica e quindi salutare. Sono quei prodotti che sono commercializzati al di fuori della regolamentazione dei medicinali e possono essere venduti in esercizi diversi dalla farmacia.

2.1 - Campi d'impiego

L'impiego delle piante officinali è molto ampio, esse sono richieste dall'industria farmaceutica, dall'industria alimentare (dolciaria, dietetica, liquoristica e bevande in genere), dall'industria dei concianti e coloranti e degli antiparassitari. Per le specie di impiego aromatico e condimentario, il contenuto di oli essenziali, il gusto, il colore, l'uniformità, la sicurezza sono caratteri essenziali per definire la qualità del prodotto.

In Italia vi sono più di quaranta specie condimentarie coltivate e impiegate nella preparazione di prodotti da forno, preparazioni a base di pesce, carni e salumeria, vegetali conservati, salse e condimenti, minestre, amari e liquori. Alcune di esse assumono importanza non solo come specie da condimento, ma come conservanti di prodotti per il potere antiossidante e per le proprietà antimicrobiche. Tra queste essenze particolare attenzione viene posta al timo, al rosmarino, alla salvia e all'origano. L'aggiunta ai prodotti alimentari di sostanze che migliorano le caratteristiche di conservabilità è una necessità imprescindibile dell'industria agro-alimentare.

Un settore di notevole interesse in cui trovano largo uso le piante officinali è quello della cosmetica. Infatti sono numerosi i prodotti per l'igiene del corpo e dei capelli che contengono amidi, mucillagini e oli vegetali estratti da piante officinali. Tra le specie più importanti in cosmesi si citano la calendula, la camomilla, l'achillea, la centella, l'echinacea, la malva, la jojoba, l'aloe, ecc. e numerosi oli essenziali estratti da bergamotto, lavanda, menta, eucalipto, pino silvestre, rosa centifolia, ecc.

Il valore medicinale delle droghe è, invece, dovuto alla presenza nei tessuti della pianta di una sostanza chimica, un principio attivo, con azione fisiologica. Di molti di questi principi attivi non si conosce l'esatta struttura chimica; altri invece sono stati individuati e isolati.

I più comuni sono compresi in una delle seguenti categorie: alcaloidi, glucosidi, oli essenziali, resine e gomme. Le essenze, però, raramente hanno un singolo componente e pertanto, oggi, più che di principio attivo si parla di "fitocomplesso".

In questo comparto sono prevalenti le droghe vegetali per la preparazione di decotti ed infusi, a cui seguono estratti e tinture. Il maggior numero di specialità in commercio è costituito da droghe ad azione purgativa con principi attivi idrossiantraceni. Il rabarbaro è la specie che sotto forma di estratti e di tinture, è maggiormente presente nelle formule di specialità farmaceutica; molto utilizzate sono anche parecchie altre specialità quali la valeriana, la liquirizia, la camomilla, la genziana e l'amamelide. In questi ultimi anni, quindi, molte industrie farmaceutiche si sono orientate verso l'uso di prodotti vegetali, concentrando la loro attenzione sulle piante medicinali ed aumentandone così considerevolmente il consumo. Tra i motivi di questa inversione di tendenza spicca soprattutto il fatto che molte delle nuove potenti droghe prodotte per sintesi chimica, si sono rivelate più tossiche e meno efficaci di quelle ottenute da fonti naturali. Infatti, la materia prima destinata all'industria farmaceutica deve possedere tre caratteristiche: qualità, efficacia e sicurezza.

Per questo motivo i laboratori farmaceutici molto spesso curano e controllano direttamente l'intero processo produttivo, includendo la ricerca genetica ed il miglioramento delle tecniche di produzione. In alternativa e nella maggior parte dei casi, danno vita a precisi accordi contrattuali con l'imprenditore agricolo, in modo di assicurare l'approvvigionamento di partite con caratteristiche volute ben precise, mentre dal canto suo l'imprenditore si assicura il ritiro della produzione, avvantaggiandosi al tempo stesso dell'assistenza tecnica fornita dal laboratorio farmaceutico.

Di grande attualità è anche lo studio di specie contenenti principi attivi insetticidi, fungicidi e repellenti, con la finalità di trovare principi attivi naturali, in alternativa a quelli chimici di sintesi, da impiegare nella lotta contro i parassiti. Secondo diversi studi sono circa 2000 le specie ad azione biocida, i cui principi attivi hanno un'azione repellente e antifeedant.

2.2 - Farmacognosia

La Farmacognosia è quel particolare settore della Farmacologia che si occupa dello studio delle "droghe", cioè di prodotti complessi, di origine vegetale o animale, usati

quali farmaci come tali o sottoforma di prodotti di estrazione grezzi, cioè non purificati nei singoli componenti attivi.

L'attività biologica di una droga è da attribuirsi ad uno o più principi attivi in essa contenuti e alle interazioni che si verificano non solo tra i principi attivi, ma anche tra questi ultimi e alcune sostanze presenti nella droga e di per sé inattive, ma che sono capaci di modificare la comparsa, l'intensità e la durata dell'azione dei principi attivi utili all'uso terapeutico. Lo studio fisiologico della pianta è molto importante in farmacognosia, in quanto consente di migliorare lo sviluppo e la crescita delle piante coltivate e di conseguenza la produzione di principi attivi. Lo standard di qualità delle droghe viene anche migliorato con l'impiego di tecniche agronomiche avanzate che consentono tra l'altro un miglioramento genetico delle piante ed una maggiore resistenza di queste agli agenti patogeni.

2.3 - Metaboliti primari e secondari

L'uomo ingerisce quotidianamente con la dieta circa 500 g di composti chimici di cui la maggior parte sono componenti di piante o di vegetali in genere (fitonutrienti). Oltre le ben note proteine, grassi, carboidrati e i micronutrienti essenziali, quali minerali e vitamine, il mondo vegetale fornisce fenoli, terpeni, terpenoidi, alcaloidi, purine, pirimidine, acidi nucleici, steroidi, ecc. che esercitano potenti attività biologiche.

I costituenti chimici delle piante, responsabili dell'attività biologica vengono chiamati "principi attivi". Questi, sono i cosiddetti metaboliti secondari che si formano durante il metabolismo delle piante.

Gli organismi vegetali, anche se tra loro diversi per forma, organizzazione ed adattabilità all'ambiente, utilizzano un numero piuttosto limitato di sostanze per i loro processi biochimici. La biosintesi e la degradazione di questi composti costituiscono il metabolismo primario. I vegetali, però, sono spesso capaci di sintetizzare una grande varietà di composti organici il cui significato è chiaro solo in alcuni casi. La biosintesi di questi composti avviene attraverso vie metaboliche che utilizzano prodotti intermedi del metabolismo primario che, per una imperfezione biochimica o per un normale processo fisiologico, si accumulano nelle cellule vegetali. Questo metabolismo, detto secondario, può variare da specie a specie vegetale ed è condizionato da fattori ecologici

(relativi all'ambiente) e genetici (relativi al vegetale) e può dar luogo a differenti metaboliti secondari. Questi metaboliti si formano prevalentemente durante il periodo di accrescimento vegetale, cioè quando le trasformazioni metaboliche raggiungono la massima attività.

Ad essi vengono attribuite importanti funzioni fisiologiche per i sistemi vegetali quali difesa da parassiti, accumulo di sostanze di riserva, necessità di prepararsi ai periodi freddi, protezione dall' eccessiva evaporazione fogliare, colorazione di infiorescenze ecc.

I principi attivi, contenuti nelle droghe, possono essere rappresentati da costituenti cellulari primari (proteine, lipidi, polisaccaridi), da metaboliti intermedi (acidi organici) o da costituenti cellulari secondari (alcaloidi, glucosidi, flavonoidi, saponine, tannini, essenze). Quest'ultimo gruppo comprende i principi attivi più interessanti da un punto di vista farmacologico (fig. 1).

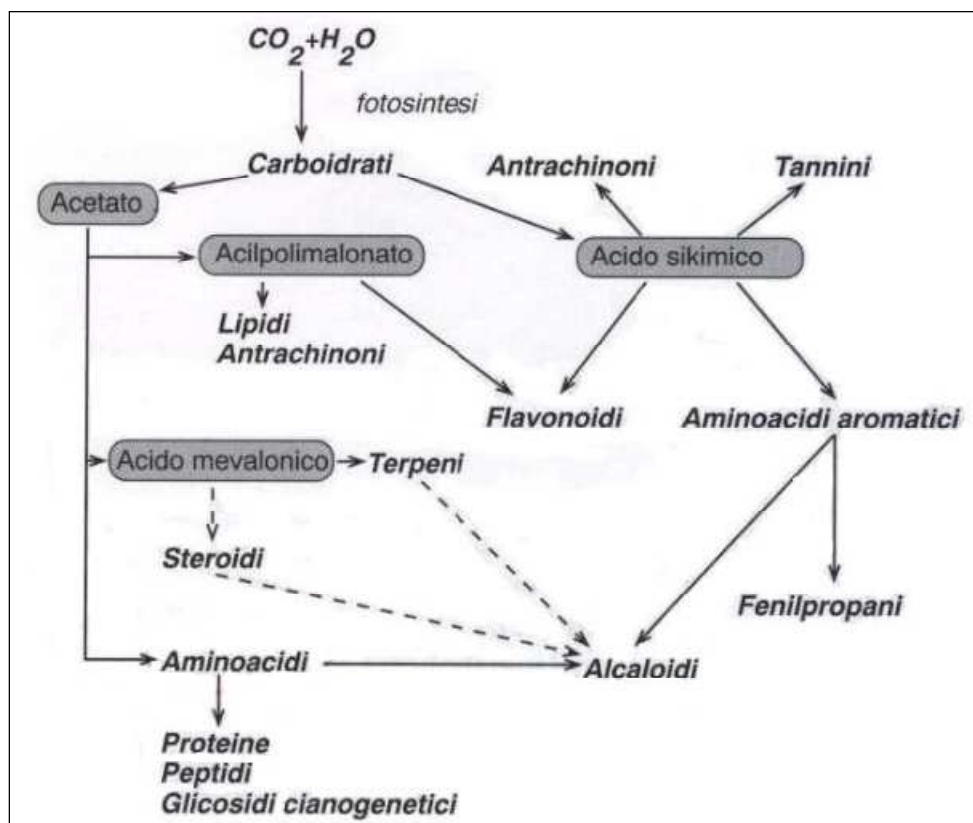


Fig. 1 - Schema di biosintesi dei principali metaboliti secondari

Questi sono un insieme estremamente disomogeneo accomunati, comunque, dalle seguenti caratteristiche:

- sono peculiari del regno vegetale;
- sono sostanze organiche generalmente a basso peso molecolare;
- non sono sintetizzate dall'uomo;
- non sono indispensabili;
- hanno azione protettiva sulla salute umana;
- hanno meccanismi di azione complementari e sovrapponibili.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche delle sostanze biologicamente attive presenti negli alimenti di origine vegetale.

❖ ALCALOIDI

Si tratta di composti organici azotati a carattere alcalino e a struttura ciclica. Una pianta in cui sono presenti alcaloidi non ne contiene quasi mai uno solo, ma un'intera gamma di composti chimici strettamente affini; si conoscono migliaia di alcaloidi, molto diffusi nel mondo vegetale e perfino presenti in alcuni funghi. Alcuni dei più conosciuti sono caratteristici delle specie che appartengono alla famiglia delle *Solanacee*, come l'atropina e la ioscina, mentre la morfina e altri narcotici si trovano in molte *Papaveracee*. Gli alcaloidi sono tra i principi attivi più energetici e anche più velenosi, quindi vanno usati sotto controllo medico.

❖ GLUCOSIDI

Sono composti derivati dalla combinazione di una frazione glucidica (zuccherina) con altre molecole di varia natura chimica, dotate di una funzione alcolica. Probabilmente i gruppi più importanti sono quelli che esercitano un considerevole effetto fisiologico sul muscolo cardiaco, glucosidi cardioattivi, speciali steroidi che si trovano in piante come la digitale e il mughetto. I glucosidi antrachinonici, esercitano una drastica azione purgativa, e sono contenuti nel rabarbaro, nella cascara e nella senna; invece, i glucosidi cianogenetici sono molto pericolosi perché in dosi elevate provocano l'arresto respiratorio e cardiaco.

❖ SAPONINE

Rientrano nel gruppo dei glucosidi anche le saponine che hanno la caratteristica di formare schiume quando vengono agitate nell'acqua e di sciogliere i grassi, proprio come il sapone. Anch'esse sono molto diffuse in natura e vengono usate, a piccole dosi, per le loro virtù espettoranti e diuretiche. La primula, per esempio è una delle piante che contiene saponine.

❖ MUCILLAGINI E GOMME

Sono dei polisaccaridi eterogenei e hanno la particolare proprietà di formare gelatina con l'acqua; nelle piante hanno una probabile funzione di riserva d'acqua.

In medicina e in cosmesi sono molto utili per le loro proprietà emollienti e lenitive, esercitando un effetto calmante sui tessuti infiammati. Possono anche agire da lassativi, in quanto aumentano la massa del contenuto intestinale favorendo la peristalsi e l'espulsione. Simili alle mucillagini sono le gomme, sostanze trasparenti e dure, che spesso gemono, in seguito a forti lesioni, dalla corteccia di numerose piante. Insieme all'acqua danno origine a soluzioni colloidali dense e gelificanti.

❖ TANNINI

Si indicano dei fenoli complessi dotati di forti proprietà astringenti, e dal sapore aspro. Sono utili nella cura delle ferite e nella ricostruzione dei tessuti danneggiati.

Particolarmente ricche di tannini sono le cortecce, le radici, i frutti e le foglie. Per uso esterno trovano impiego per combattere le emorragie, le ferite, i gonfiori, le infiammazioni, mentre per uso interno servono a contrastare le diarree e le enteriti. Difficili da digerire in grandi quantità possono provocare disturbi gastrointestinali.

❖ RESINE E LATICI

Molte piante, come per esempio le conifere, contengono resine, che sono delle sostanze amorfe spesso sciolte in oli essenziali e come questi spesso odorose e insolubili in acqua. In alcune famiglie botaniche, come le *Papaveracee*, *Euphorbiacee*, *Composite*, si trovano abbondanti latici che sgorgano ogni qual volta viene incisa una parte di questi vegetali. Sono dei liquidi bianchi, a volte anche gialli o arancione, che possono contenere diverse sostanze come gomme, alcaloidi e avere proprietà varie. Il lattice più

importante è quello del papavero da oppio. Ultimamente sono stati studiati i latici contenuti in alcune euforbie che, pur essendo estremamente irritanti, a piccole dosi possono essere decisamente efficaci nella cura di alcune patologie, come per esempio l'incontinenza urinaria.

❖ AMARI

Come indica il nome, hanno un forte sapore amaro, ma non appartengono a nessuna classe chimica particolare: quelli della genziana, per esempio, sono glucosidi. Vengono usati in caso di inappetenza, dal momento che stimolano la secrezione della saliva e dei succhi gastrici.

❖ OLI ESSENZIALI

Con il termine “oli essenziali” si definiscono i principi aromatici che sono contenuti nei vegetali, e che vengono ricavati per distillazione. Oltre che per la diversa composizione chimica e le diverse caratteristiche fisiche, questi oli si differenziano da quelli stabili, o comunque dai grassi che sono contenuti nei vegetali, perchè sono volatili. Gli oli essenziali hanno molte opportunità di impiego. Essi non hanno semplicemente il compito di riparare i nostri piccoli disturbi, ma possono anche prevenirli cercando di creare un equilibrio ed un benessere psicofisico.

Le famiglie botaniche più ricche di oli essenziali sono: le *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Rutaceae*, *Liliaceae*, *Magnoliaceae*, *Cupressaceae*, *Pinaceae*, *Hypericaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Myrtaceae*, e *Oleaceae* (Figueiredo *et al.*, 2008).

In base ai gruppi funzionali di un'essenza gli oli essenziali possono essere raggruppati in quattro categorie principali (Figueiredo, 2008):

1. idrocarburi non ramificati;
2. derivati del benzene;
3. terpeni aciclici e ciclici;
4. composti vari: ossigenati (aldeidi, chetoni, alcoli, esteri ed acidi), solforati od azotati.

Gli oli essenziali sono intimamente connessi con i processi vitali che si svolgono nell'organismo vegetale e si possono localizzare in diverse strutture della pianta, alle quali conferiscono l'odore caratteristico: nelle foglie, negli steli, nei frutti, nella scorza dei medesimi, nei rami, nel legno, nella corteccia, nella resina, nei fiori, nei semi, nella

radice, nel rizoma. Attraverso diverse procedure queste miscele di sostanze sono estratte e quindi utilizzate dall'uomo. Per alcune varietà di piante possono essere estratti oli essenziali differenti dal punto di vista qualitativo e quantitativo, da parti diverse della stessa pianta.

Il contenuto percentuale di oli essenziali e la loro composizione rappresenta un importante parametro di valutazione delle specie aromatiche. Essi sono sensibilmente influenzati da fattori esogeni (clima, terreno, altitudine, latitudine, agrotecniche, trattamenti di post-raccolta) ed endogeni (età della pianta, stadio di sviluppo, caratteri genetici).

Per esempio la resa e la composizione in olio essenziale dipendono molto dallo stadio fenologico della pianta e non esistono regole fisse, ma variano da specie a specie e alcune volte anche all'interno della stessa specie. Le specie aromatiche, soprattutto le mediterranee, hanno un'elevata plasticità fenotipica, possono adattarsi ad ambienti molto diversi come quelli xerici tipici del Mediterraneo e di conseguenza cambiare la loro composizione chimica (Valussi, 2005).

Vi è una stretta correlazione tra la formazione di composti primari e secondari. Questi ultimi possono essere influenzati dalla quantità di biomassa, dal rapporto tra gli organi della pianta e dai livelli di accumulo delle sostanze nei tessuti. Tutte variabili in funzione di clima e suolo, che spiegano il motivo per cui, per esempio, l'olio di origano ottenuto da piante allevate a sud possa risultare migliore, dal punto di vista organolettico e qualitativo rispetto ad un olio ottenuto da piante prodotte a nord.

Uno dei fattori ambientali che influenza la produzione e la composizione degli oli essenziali è la luce. Se si osservano, ad esempio, le piante che crescono in alta montagna, dove le funzioni clorofilliane sono più attive per effetto della maggiore luce, si nota che gli oli essenziali sono più ricchi in esteri di quelle che si trovano ad altitudini minori; ciò è importante perché il pregio di un'essenza è dato proprio da un'elevata presenza di composti ossigenati

2.4 - Metodi per l'estrazione degli oli essenziali

La **distillazione a vapore** (fig. 2) è la tecnica più diffusa; le parti della pianta sono messe su una griglia su cui è fatto passare vapore a circa 110°C. La pianta rilascia l'essenza nel vapore che è convogliato verso una serie di stadi di raffreddamento successivi che provocano la liquefazione del vapore stesso. L'olio essenziale presente normalmente galleggia sulla superficie del distillato acquoso che è più leggero e questo può essere separato facilmente.

L'**enfleurage** è la tecnica per estrarre dal gelsomino l'olio essenziale migliore perchè i petali del fiore sono troppo delicati per resistere al calore della distillazione: nell'**enfleurage** i petali sono sparsi su grasso purificato che ne assorbe l'essenza e poi sostituiti quando hanno perso il loro colore e questo dura per varie settimane fino a che il grasso ha raggiunto la saturazione, poi il grasso arricchito è diluito in alcool e sottoposto a vibrazione forte per 24 ore per separare l'olio essenziale.

La **spremitura** è usata per estrarre oli dalla scorza degli agrumi: il liquido che si ottiene è lasciato riposare e l'olio che si separa alla superficie del liquido madre è rimosso.

L'**estrazione con solvente** permette di ottenere essenze con un elevato grado di concentrazione; il solvente rilascia una sostanza semisolida detta concreta che contiene l'essenza e le cere estratte dai fiori. La cera è successivamente eliminata per vibrazione della sostanza in alcool.

La **macerazione** si fa mettendo a contatto petali o foglie profumate con un olio (ad esempio di mandorle). Il contenitore è tenuto in un luogo caldo e asciutto per un tempo sufficientemente lungo affinché i composti aromatici passino nell'olio: quando la droga diventa scura deve essere sostituita con altra fino a raggiungere la concentrazione aromatica desiderata. La miscela, dopo essere stata filtrata, è pronta all'uso. L'olio così ottenuto conservato al buio e al chiuso si mantiene per mesi.

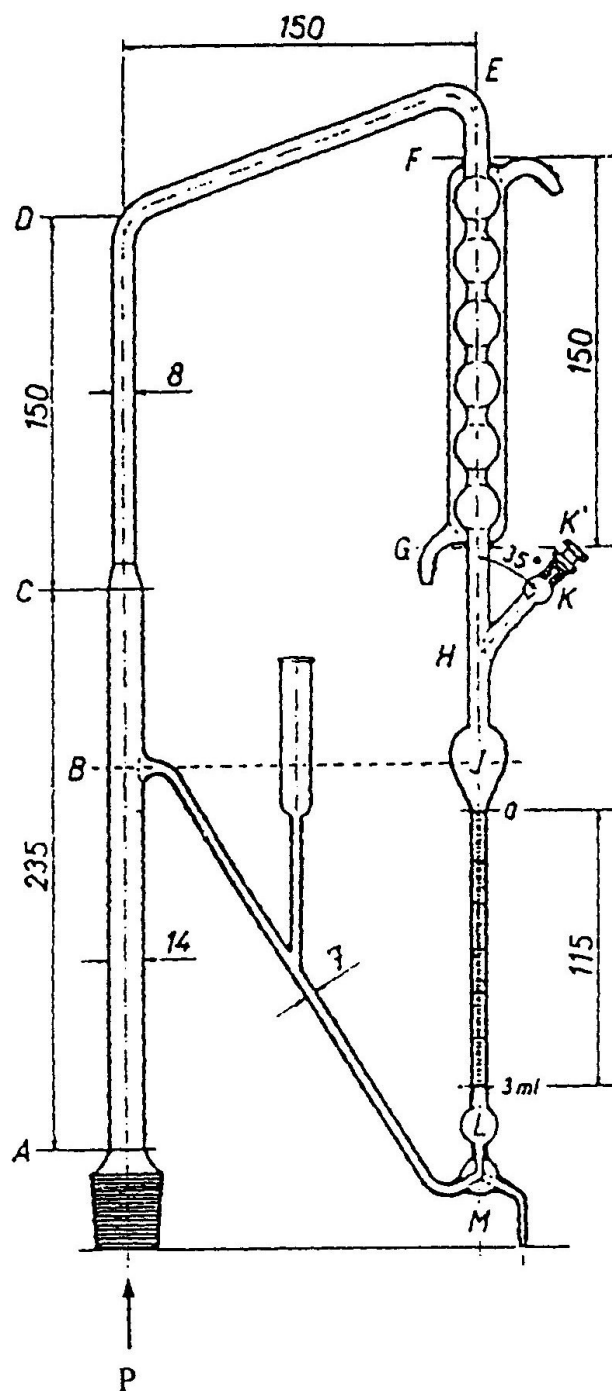


Fig. 2: Schema di un apparecchio per idrodistillazione

P = pallone di estrazione; ACDE = colonna di condensazione; FG = refrigerante a bolle; K' = tappo smerigliato; K = Diramazione laterale a 35° dal tubo principale; GH = Tubo di collegamento tra il refrigerante ed il tubo graduato; J = Apertura a forma di pera; JL = Tubo graduato; L = Bolla di apertura; M = Rubinetto a tre vie; BM = tubo di collegamento tra la colonna di condensazione ed il tubo graduato.

3 - ASPETTI ECONOMICI

In questi ultimi venticinque anni si è assistito ad una rivalutazione dei farmaci naturali, tendente alla valorizzazione delle loro qualità terapeutiche. Essi hanno dimostrato di possedere un migliore profilo tossicologico ed una relativa innocuità in paragone ai potenti farmaci sintetici, sia nella cura delle patologie di modesta entità che in quelle croniche non gravi.

In ambito fitoterapico sono sempre più numerose le pubblicazioni scientifiche concernenti l'impiego dei farmaci naturali. Il rinnovato interesse per questo settore ha portato le autorità sanitarie di tutto il mondo, attraverso l'OMS, ad affrontare la questione delle piante terapeutiche, regolamentando adeguatamente il settore normativo e promuovendone la reintroduzione in terapia su basi sempre più scientifiche.

In riferimento alla regolamentazione del settore, le attività che finora sono state intraprese tendono principalmente alla redazione di monografie sulle droghe vegetali, con la loro conseguente integrazione nei supplementi, o nelle nuove edizioni, delle Farmacopee mondiali. "La farmacopea è un testo ufficiale che ha valore di legge, comprende capitoli e monografie a cui attenersi nella fabbricazione, preparazione e commercializzazione dei medicinali in modo che questi siano rispondenti a prefissate caratteristiche di qualità" (Marzi e De Mastro, 2008). I requisiti di purezza dettati dalla farmacopea sono: presenza di impurezze e corpi estranei inferiori al 2% in peso, assenza di insetti, muffe e altri parassiti vegetali, limiti microbiologici, limiti di accettabilità di aflatossine, metalli pesanti, radioattività e residui di pesticidi; si aggiungono, inoltre, l'identità botanica e il titolo in principi attivi (ossia la quantificazione di alcune sostanze attive responsabili dell'azione farmacologica) (Assoerbe, 2002). In generale, le farmacopee fissano per alcune erbe i contenuti in percentuale (titolo) delle sostanze attive che devono essere presenti in una droga vegetale per essere commercializzate. Per molte altre si fa riferimento a monografie scientifiche od a singole pubblicazioni di ricerca. La misurazione dei titoli avviene con metodiche analitiche complesse svolte in laboratori specializzati. Tale misurazione (titolazione) non è obbligatoria, ma è importante per tutti i prodotti a base di erbe immessi al consumo diversi dalle tisane e

dagli infusi (Marzi e De Mastro, 2008). Nel mondo 20000 specie possono essere considerate piante officinali, ma solo 400 di esse costituiscono il 90% del mercato occidentale e di queste, 100 sono coltivabili in Italia. Nel 1991, in virtù del rinnovato interesse verso i rimedi a base vegetale che investiva il settore sanitario, in Italia, il Ministero della Sanità ha ritenuto opportuno pubblicare un supplemento alla F.U.I. allora in vigore (IX^a ed.) comprendente 101 monografie interamente dedicate alle droghe vegetali che ritroviamo pubblicate anche nella F.U.I. X. La F.U.I. XI, tuttora in vigore, ne prevede invece solo 28; questo per evitare ridondanze con la Farmacopea europea, anch'essa in vigore nel nostro Paese che, sempre più ricca di queste schede tecniche sulle droghe, comprende quelle non più presenti nell'undicesima edizione italiana. Un'altra organizzazione, composta da esperti provenienti da diversi stati europei, è l'ESCOP, la cui commissione, stilando le relative monografie, ha il compito di fornire informazioni scientifiche sulle piante medicinali e di armonizzare a livello europeo la situazione legislativa del settore; così da definire con esattezza i caratteri di qualità, efficacia e sicurezza delle materie prime utilizzate nell'allestimento delle specialità e delle preparazioni medicinali contenenti droghe. Caratteri, questi, già largamente definiti e consolidati per i principi attivi di sintesi e divenuti ormai imprescindibili in tutto il settore sanitario, in special modo in quello farmaceutico.

3.1 - Il mercato attuale

Attualmente circa il 25% dei medicinali in commercio è ricavato direttamente da materiale vegetale. Questa percentuale aumenta al 50 % se si considerano i prodotti da banco e al 90% facendo riferimento ai prodotti salutari.

L'80% del prodotto presente sul mercato europeo deriva da raccolta spontanea (A.A.V.V., 2001) e il 20% da produzioni dedicate, sovente, carenti di disciplinari di coltivazione e controlli (Della Loggia, 1993), le droghe, pertanto, nella maggior parte dei casi, risultano non standardizzate ossia con caratteristiche non omogenee.

A parte le specie più comuni (salvia, menta, lavanda, camomilla e malva), mancano, inoltre, informazioni riguardanti le proprietà, le esigenze agronomiche, le tecniche colturali e soprattutto scarseggiano le conoscenze sul metabolismo secondario grazie al quale avviene la sintesi dei principi attivi.

3.2 - Situazione Mondiale e Comunitaria

Il consumo di piante officinali, soprattutto di quelle medicinali, è a livello mondiale in costante aumento, sia nei Paesi industrializzati che nei Paesi in via di sviluppo. La medicina “tradizionale” (TM – Traditional Medicine), così come viene definita in America latina, Africa, nel sud-est asiatico ed in tutta l’area del Pacifico occidentale, e la medicina alternativa o complementare (CAM – Complementary and Alternative Medicine), definizione utilizzata invece in Europa, Nord-America ed Australia, sono i termini universalmente riconosciuti per definire la totalità di queste pratiche sanitarie. Nel complesso si tratta per lo più di metodiche terapeutiche fondate su dottrine di prevalente derivazione orientale (Asia sud-orientale) ed africana che sono state oggetto di una recente loro valorizzazione da parte dei sistemi sanitari di molti Paesi “occidentali”. I loro principali fondamenti dottrinali sono la medicina tradizionale cinese, l’Ayurveda indiana, quella “Unani” araba ed altre medicine indigene minori come le molte di origine africana. Le TM o CAM prevedono in misura predominante il ricorso ai farmaci naturali, quali i rimedi a base di erbe o quelli contenenti minerali o parti di animali, e di terapie non farmacologiche, tra le quali l’agopuntura, molteplici varietà di massaggi ed altre tecniche ad impronta psico-spirituale.

Nel contesto attuale, queste vengono ancora oggi ampiamente utilizzate in molti Paesi sottosviluppati ed in via di sviluppo e stanno acquisendo un’importanza sempre maggiore in quelli industrializzati e post-industriali. La Fitoterapia, che teorizza l’utilizzo dei medicinali di origine vegetale per la cura delle malattie, così come l’Omeopatia, tra le diverse metodiche terapeutiche non convenzionali, rappresentano i settori che in quest’ultimo ventennio, nei Paesi industrializzati, hanno conosciuto l’espansione maggiore. Oggi si stima che circa il 25% dei medicinali moderni deriva direttamente o indirettamente dalle piante, percentuale che sale al 60% nel caso di particolari categorie farmaco-terapeutiche, come quella dei farmaci antitumorali.

Dalle fonti disponibili si ricava che la maggiore produzione di piante officinali si ha nei Paesi dell’ Est europeo (Ungheria, Romania, Bulgaria ed ex Unione Sovietica), in cui l’attività produttiva viene incoraggiata e sostenuta da un’efficientissima rete commerciale e di trasformazione. In questi Paesi, sembra che la riconversione di molte aziende agricole verso la produzione di piante officinali abbia permesso ad esse di

sfuggire al tracollo economico, esercitando competitive attività agricole inerenti al settore. Tra questi paesi, Romania e Ungheria, figurano tra i principali esportatori nel mondo, grazie ai prezzi estremamente concorrenziali.

Anche gli Stati Uniti hanno livelli di produttività piuttosto elevati, soprattutto per la Menta, mentre l'Argentina primeggia per la Camomilla.

I Paesi del continente africano maggiormente interessati alle piante officinali sono Egitto e Marocco. In Asia spiccano, invece, India, Turchia, Pakistan e Cina (Sciortino *et al.* 1986).

All'interno dell'Unione Europea, lo stato che presenta i maggiori livelli produttivi e commerciali è la Francia con oltre 25.000 ha a piante officinali, coltivati soprattutto a Lavanda e Lavandino (ibridi di *Lavandula* spp.). Segue la Spagna che coltiva soprattutto Zafferano, la Germania e l'Inghilterra.

Le specie presenti sul mercato europeo possono essere suddivise in sei categorie terapeutiche: cardiovascolari (27.0%), respiratorie (15.3%), digestive (14.4%), toniche (14.4%), sedative (9.3%), topiche (7.4%) e altre (12.0%) (Calixto *et al.*, 2000). La Germania rappresenta il primo paese, con il 17-18% del mercato, seguita da Francia (9-10%), Regno Unito (7-8%), Italia e Polonia (6%). (Tab 1)

Tuttavia la vastità del settore delle piante officinali non permette al livello mondiale una facile ed attendibile valutazione delle superfici investite, dell'entità delle produzioni conseguite e degli scambi commerciali internazionali per diversi motivi. Principalmente sono scarse le rilevazioni statistiche, e talvolta, di difficile interpretazione per quanto riguarda le voci di aggregazione dei differenti prodotti. Sul mercato mondiale sono presenti piante o parti di piante allo stato fresco o essiccato, olii essenziali, estratti, succhi, gomme, resine, ecc, per cui non è facile la stima della materia prima vegetale di provenienza.

In base alla destinazione, tutto il comparto può suddiversi in 4 principali filiere, quella delle spezie di origine tropicale, delle spezie aromatiche delle zone temperate, degli olii essenziali (settore profumiero) e delle piante medicinali.

La disponibilità di dati statistici sulla distribuzione delle colture officinali in tutto il mondo è piuttosto frammentaria. Alcune stime indicano una superficie intorno a

725.000 ettari con una produzione di circa 1058 miliardi di tonnellate, in massima parte concentrate in India con 600.000 ettari.

In Europa una maggiore espansione delle colture officinali si riscontra nei Paesi dell'Est, quali Ungheria e Romania nei quali si raggiungono 20-25000 ettari di coltivazione. In Francia la superficie stimata è di 28.000 ettari, in gran parte destinata a specie da profumo, specialmente lavanda, lavandino e salvia sclarea. Notevole è anche l'entità delle esportazioni, circa il 70-80% del fabbisogno nazionale, comprendente specie non coltivabili nelle condizioni climatiche francesi.

La Germania vanta un'antica tradizione nell'impiego di officinali in fitoterapia. Allo stato attuale la superficie coltivata si attesta intorno ai 7000 ettari. Le specie più coltivate sono la camomilla, il cumino, l'iperico, la valeriana e altre. In Svizzera si presta molta attenzione alla coltivazione delle piante officinali, prodotte da numerose cooperative sparse nel territorio. Il centro di ricerca Conthey, nel canton Vallese, da anni si occupa della selezione di materiale riproduttivo da distribuire alle cooperative riunite nel consorzio Monterbe, che provvede al collocamento delle produzioni di grosse ditte nel settore della trasformazione.

La disponibilità di statistiche frammentarie nel comparto delle piante officinali non permette una rigorosa analisi delle prospettive future sul commercio internazionale. È evidente che nei Paesi industrializzati il consumo è in continuo aumento un po' in tutti i settori, con particolare attenzione alle specialità fitofarmaceutiche. (De Mastro et al 2008)

Indicazione	Prodotti (n.)	Specie utilizzate
Affezioni rino-faringee, tosse, catarro, espettoranti	30	Pino, Eucalipto, Menta, Timo, Edera, Lauroceraso, Niaouli, Grindelia, Cocillana, Eriodicto, Ginepro, Marrubio, Mango, Rosmarino, Balsamo del Perù, Benzoino, Aconito, Poligala, Liquirizia, Cardamono, Genziana, Rosa rossa, Rumice, Primula, Sambuco, Verbena, Balsamo del Tolù, Castagno, Trementina
Stitichezza, digestioni lente, ipomobilità intestinale	57	Aloe, Senna, Altea, Liquirizia, Cascara, Boldo, Rabarbaro, Belladonna, Carbone vegetale, Fuco, Frangola, Ispaghula, Quercia marina, Malva, Noce vomica, Carvi, Tamarindo, Psillio, China, Melissa, Chelidonia, Gramigna, Saponaria, Viola tricolor, Dulcamara, Angelica, Carciofo, Camomilla
Blando sedativo, depressione, ansia, distonie, affaticamento fisico e mentale, stati di inequitezza	25	Biancospino, Passiflora, Valeriana, Kawa kava, Tiglio, Iperico, Asperula, Mirtillo, Camomilla, Piscidia
Insufficienza venosa, varici, fragilità capillare, miopa, vasculopatie	16	Ippocastano, Mirtillo, Ginko, Amamelide, Cardo mariano
Manifestazioni spastico-dolorose apparato gastroenterico, eupeptico, digestioni lente, disturbi epatici, stati spastici e dolorosi vie biliari, vomito	5	Belladonna, Cola, Genziana, China, Carciofo, Fumaria, Ononide, Piscidia, Zenzero
Ipertrofia prostatica, affezioni genito-urinic	5	Ortica, Malva, Serenoa, Pruno africano
Emorroidi	3	Balsamo del Perù, Malva, Ippocastano, Amamelide
Ipertensione, insufficienza coronarica, disturbi pressori	3	Biancospino, Vischio, Aglio
Arrossamenti ed irritazioni della pelle, decongestionante oculare, irritazioni o dermatite seborroica, ematomi	5	Amamelide, Ippocastano
Dolori nevralgici ed articolari	3	Eucalipto, Trementina, Capsico, Pino, Timo

Tab. 1 - Prodotti farmaceutici di origine vegetale in commercio

3.3 - La situazione in Italia

Il mercato del benessere, in Italia, conta 11 milioni di clienti e vale 14 miliardi di euro, l'1% del Pil, e presenta tassi di crescita in doppia cifra, confermandosi come un vero e proprio business che coinvolge tutte le età e le fasce sociali.

Il dato più rilevante è che il 60% di questa spesa, 8,4 miliardi di euro, è destinata all'acquisto di prodotti alimentari: biologici, naturali e funzionali.

In Italia l'interesse per il vasto settore delle specie officinali è crescente, dovuto, non solo, al sensibile incremento nella domanda dei prodotti erboristici per il consumo diretto e per le diverse utilizzazioni industriali, ma anche alla volontà di contribuire, attraverso nuove scelte colturali, ad aumentare le prospettive di redditività agricola.

La superficie coltivata a piante officinali in Italia si attesta su valori dell'ordine di 4.000 ettari complessivi (**Tab-2, Fig-4**). Deve, comunque, essere registrata la difficoltà nel disaggregare dati che cumulano i valori relativi a piante medicinali (contenenti in uno o più organi sostanze che possono essere utilizzate a fini terapeutici) piante aromatiche (contenenti sostanze penetranti che conferiscono caratteristiche organolettiche utilizzabili per usi condimentari) e piante officinali. Le recenti indagini confermano la tendenza all'aumento delle superfici, ma gli incrementi appaiono del tutto modesti rispetto al mercato erboristico italiano, a conferma della preferenza dell'industria italiana all'importazione della materia prima dall'estero, stimata intorno a circa il 70% dell'intero fabbisogno. Vi è un aumento della coltivazione in serra di tipiche specie condimentarie allevate in vaso, come salvia, rosmarino, erba cipollina, basilico, menta, peperoncino, ecc, destinate al mercato del consumo fresco. Quantità di un certo rilievo vengono fornite a cooperative di commercializzazione, trasformatori di prodotti di quarta gamma, per cui è difficile un rilievo di dati sull'andamento del fenomeno, anche perché esso si inserisce nel settore della commercializzazione dei prodotti ortofrutticoli. La stima delle superfici sembra comunque sottovalutata, per le oscillazioni di alcune specie (per esempio bergamotto) e la crescente affermazione di alcune industrie del settore. Tra quest'ultime primeggia *Aboca*, in Umbria, che produce con metodi di agricoltura biologica una sessantina di specie su circa 700 ettari, in parte terreni propri, in parte con contratti di coltivazione.

In definitiva si pensa che le superfici potrebbero aggirarsi intorno a 4.500 ettari.

Dalle statistiche si rileva che le colture officinali sono maggiormente diffuse al Nord (47%), segue il Centro (28.9%) e infine il Sud (24%). In sintesi, dai risultati delle indagini più recenti è emerso che è in atto un significativo aumento delle superfici investite a colture officinali, pur tuttavia gli incrementi appaiono modesti rispetto alle aspettative, probabilmente perché il collegamento con gli operatori internazionali permette all'industria di trasformazione di assicurarsi un rifornimento continuo e sicuro per quantità e numero di specie richieste. A ciò si aggiunge il prezzo concorrenziale, al quale viene offerta la materia prima sul mercato internazionale, che spesso crea sensibili e brusche variazioni sull'andamento dei prezzi del prodotto nazionale. Pur tuttavia non è da sottovalutare il rischio della qualità del prodotto importato, per la presenza di residui tossici, la carenza d'informazione sul contenuto dei principi attivi, la difficoltà di seguire il percorso tecnico della produzione.

In definitiva l'analisi della situazione attuale italiana porta a concludere che l'elevato fabbisogno di prodotti erboristici è favorevole ad una maggiore espansione della coltivazione di specie officinali ma, allo stesso tempo, si richiede una più efficace capacità competitiva nei confronti dell'offerta estera e soprattutto omogeneità, qualità e sicurezza del prodotto.

3.4 - Analisi delle prospettive di mercato

L'analisi della situazione economica attuale italiana è favorevole a una maggiore espansione della coltivazione di specie officinali, ma allo stesso tempo occorre una maggiore capacità competitiva nei confronti dell'offerta estera e soprattutto omogeneità, qualità e sicurezza del prodotto. Proprio il fattore qualità può esercitare un'azione propulsiva per eliminare la debolezza della produzione italiana.

Sempre più spesso e in vari contesti, primo fra tutti quello legislativo, emerge la necessità di garantire e controllare la qualità dei prodotti a base di erbe officinali. Un grosso problema, dunque, è quello della produzione di droghe di alta qualità, il cui prezzo sia remunerativo per chi le coltiva.

In mancanza di parametri "standardizzati" che permettono di assicurare la qualità delle erbe le aziende produttrici sono state costrette ad autoregolarsi in molti casi con la logica del "buon senso".

Per rispettare idonei requisiti igienico sanitari, la droga dovrebbe essere esente da residui tossici provenienti dall'uso di fitofarmaci, siano essi insetticidi, anticrittogamici o diserbanti. A tal fine su tutte le erbe, indipendentemente dalla loro origine, dovrebbero essere effettuate le seguenti analisi:

1. Residui pesticidi;
2. Carica batterica;
3. Metalli pesanti;
4. Radioattività;
5. Esame organolettico (odore, colore, sapore) e macroscopico.

Altre, tra cui le analisi quanti-qualitative, vengono ritenute aggiuntive poiché non sempre è possibile effettuarle dal momento che manca un metodo ufficiale chiaro e riproducibile.

Le analisi, in ogni caso, vengono eseguite con riferimento alle indicazioni riportate nella Farmacopea Ufficiale Italiana la quale però non ha valore di legge e, quindi, nessuna azienda ha l'obbligo di rispettare i limiti e i metodi riportati. L'assenza di una metodologia ufficiale riconosciuta determina l'attuazione di diverse metodologie per le diverse aziende non ripetibili e non controllabili. Può capitare che lo stesso prodotto presenti caratteristiche diverse semplicemente perché sono state applicate due diverse metodiche analitiche; per lo stesso motivo non è possibile confrontare o valutare quale prodotto del mercato risulti il migliore.

Al fine di assicurare una maggiore qualità, l'agricoltore dovrà essere garante per tutto ciò che concerne la propria competenza: tecniche agronomiche praticate, epoca, anni di raccolta ed eventualmente modalità di essiccazione.

Chi, per esempio, sceglie di produrre in modo biologico, ovviamente sostiene maggiori spese, ma opportunamente supportato da azioni promozionali e di sensibilizzazione presso i grossisti e gli erboristi, potrà inserirsi in un particolare segmento di mercato e, alla fine, potrà spuntare un prezzo maggiore.

Altra condizione essenziale per ottenere un prodotto di qualità è che la droga si presenti ben essiccata, senza impurità o parti di pianta non richieste, o adulterata con parti estranee alla pianta come foglie di specie affini o cortecce sminuzzate. Oltre alla

quantità dei principi attivi che dipende, fra le altre cose, dal momento di raccolta (tempo balsamico), di notevole importanza risulta la composizione degli oli essenziali.

Soprattutto per una destinazione industriale o farmaceutica, dovrebbero essere indicati con precisione i costituenti dell'olio essenziale perché è proprio su un componente specifico che si basa l'utilizzazione dell'olio stesso. Ovviamente anche il prezzo viene stabilito in relazione alla maggiore o minore presenza di quel fondamentale principio attivo.

Questi aspetti qualitativi possono essere valutati in maniera diversa a seconda della destinazione del prodotto. Al momento attuale produrre droghe di alto valore qualitativo è l'unica condizione per collocarsi su un mercato a prezzi meno concorrenziali rispetto a quelli di importazione, ma sicuramente giustificabili.

Alla base dell'ottenimento di prodotti di qualità, un ruolo fondamentale svolge il miglioramento genetico, con particolare attenzione alla raccolta di biotipi allo stato spontaneo e alla loro selezione per ottenere prodotti di elevata omogeneità nelle caratteristiche organolettiche.

Di conseguenza sarebbe opportuno un'adeguata attività sementiera per la produzione delle nuove costituzioni. Il problema della disponibilità di seme selezionato di molte specie aromatiche, per soddisfare le richieste dei mercati dell'Europa centrale, è molto sentito e potrebbe avere una buona prospettiva di espansione nell'Italia meridionale grazie al clima particolarmente favorevole che consente il mantenimento delle piante madri. Nell'Europa centrale infatti, molte specie aromatiche hanno un ciclo annuale a causa della rigidità del clima per cui è necessario provvedere annualmente alla loro semina.

Purtroppo nella difesa dei parassiti e nel controllo delle malerbe non esistono norme ben precise a causa della limitatezza delle superfici destinate alle singole colture, per cui non si dispone di fitofarmaci registrati.

Le possibili strategie da seguire riguardano soprattutto il livello qualitativo delle produzioni, con particolare attenzione al conseguimento di prodotti di accertate caratteristiche igieniche e organolettiche, ma anche il miglioramento dell'agrotecnica, la conoscenza e l'organizzazione del mercato al fine di collocare le produzioni in maniera

più sicura. Ovviamente la sicurezza della provenienza dei prodotti erboristici può essere una strategia vincente sui mercati esteri.

È necessario, inoltre, una maggiore intesa tra mondo della produzione agricola e i settori industriali attraverso accordi interprofessionali.

Oltre alla complessità delle problematiche agronomiche occorre effettuare un esame approfondito dei diversi aspetti legislativi con lo scopo di rendere competitivo il settore erboristico rispetto ad altri indirizzi produttivi. È necessario, quindi, non solo favorire l'incremento delle superfici destinate alle piante officinali, ma anche tutte quelle azioni che mirino ad aumentare il valore aggiunto delle produzioni. Tale "surplus" si potrebbe ottenere effettuando a livello aziendale, la prima trasformazione e lo stoccaggio del prodotto in modo da spuntare un prezzo di mercato più elevato.

Culture	Piemonte	Lombardia	Liguria	Trentino A. Adige	Friuli V. Giulia	Veneto	Emilia Romagna	Marche	Toscana	Umbria	Lazio	Abruzzo	Campania	Basilicata	Puglia	Calabria	Sicilia	Sardegna	Totale per specie
Menta	300	0,6	1	0,5	3	0,3	10	10	8	2				2					335,4
Liquirizia												30				250		2	282
Iperico	54	6			1	0,3	1	6,3	12,2	19,3	6	45	2		2			1,1	156,2
Lavanda e lavandino	70	3	18				1	20	10	7	12	3,1				2,5		3	149,6
Camomilla comune	21			0,5			1,5		70,1			18	2		2				115,1
Lino							1		80										81
Basilico	1	7,3	28			5	11	1			21		4		1				79,3
Iris						10	1,5		60										71,5
Salvia officinale	10	4	4	0,1		8	15	1,2	3,2	1,4		1	4	1	1		0,5	2	55,4
Rosmarino	7	10	10			0,2	4,5	1	3,5	2,4		1	6	1	0,6	0,5	0,5	5	52,2
Finocchio	40						0,9	3	0,1							1	0,5		47,5
Zafferano									0,1	0,1		10						35	45,2
Melissa	11	2	3	0,4		1	4,5	5,2	10	4		1						0,5	42,6
Assenzio romano	40						0,6												40,6
Timo	5	0,4	3	0,1		0,1	5	0,8	0,4	5		2,9		2	11		0,5		34,2
Echinacea	2	0,3				6	0,5	1,5	2	20					1				31,3
Malva	4					2	2	2,4	2	15,1		2,5		2,5	1		0,1	2	33,1
Artemisia pontica	30							3											33
Camomilla romana	20						1	10				0,5							31,5
Salvia sclarea	6	1					1,2	14,5	3	3,5		2							31,2
Issopo	18						3,4	4	0,2	2,2					0,2				28
Santoreggia	25						0,6								0,2				25,8
Origano e maggiorana	2	0,2	6			0,5	1			0,2		1		2	1	1	11	1	24,9
Passiflora								11	1,3	11,3		1			0,2				24,8
Tarassaco	1	0,3							10,3	10,5				1					22,1
Gelsomino																20			20

Tab . 2 - Distribuzione regionale delle superfici di coltura delle piante officinali in Italia (ha) (Marzi, 2003).

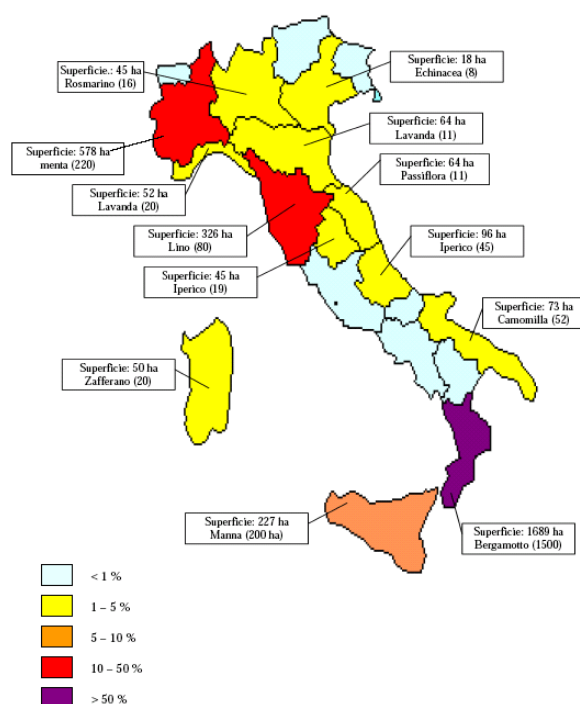


Fig. 4 - Importanza della coltivazione di piante officinali nella varie regioni e principali specie coltivate (contributo in termini di superficie rispetto a quella totale calcolata). Fonte ISAFA

3.5 - La coltivazione delle piante officinali in Sicilia

La Sicilia è stata da sempre un crocevia di popolazioni e culture e l'uso delle piante officinali è nato quando il pensiero scientifico neppure esisteva. La flora nativa dell'isola ospita un enorme numero di specie officinali, la gran parte di esse utilizzate dalle popolazioni locali sin dai tempi più remoti, come documentato dalla coltivazione del frassino di manna o del sommacco.

Il settore delle officinali in Sicilia rappresenta un potenziale ancora non del tutto utilizzato e sfruttato che potrebbe rilevarsi proficuo sia sotto l'aspetto produttivo che nella tutela e nella valorizzazione del territorio insulare. La grande varietà di essenze si traduce, infatti, in prospettive di utilizzazione nelle altrettanto varie condizioni pedoclimatiche dell'isola. Specie come timo, origano, rosmarino, lentisco, ricino, mirto e altre entità della macchia mediterranea potrebbero rivelarsi particolarmente utili per il recupero dei cosiddetti terreni marginali.

Differenti produttività di principi attivi sono associate ad ecotipi o chemiotipi differenti, ma anche le condizioni ambientali possono influire, fino a rivestire una parte predominante nel controllo della sintesi e dell'accumulo di queste sostanze.

Le cultivar presentano una maggior stabilità produttiva in termini di composizione dei principi attivi caratterizzanti; per gli ecotipi, invece, è più marcata l'influenza dell'ambiente.

In questo quadro diventa importante l'individuazione di tecniche agronomiche a basso impatto ambientale e la valutazione dei diversi fattori (genetici, ambientali e agronomici) che potrebbero fare esprimere con maggiore efficienza le potenzialità produttive di queste specie, anche dal punto di vista della biosintesi dei principi attivi.

Secondo il 5° Censimento Generale dell'Agricoltura (2000), le aziende che producono officinali in Sicilia sono 1598, corrispondenti al 38.7% del totale. Una delle specie officinali siciliane che attualmente riscuote maggiore interesse è il frassino da manna, *Fraxinus ornus* subsp. *rotundifolia*, spontaneo delle Madonie, impiantato su circa 200 ettari nel comprensorio di Castelbuono (ISAFA, 2001). Le superfici interessate, comunque, stanno subendo una forte contrazione poiché il reddito fornito è piuttosto modesto. Di recente però è stato osservato un maggiore interesse per la coltura, dovuto a una maggiore conoscenza del prodotto e dei suoi benefici da parte dei consumatori; ciò ha portato alla nascita di iniziative relative alla tutela del frassino da manna e all'incoraggiamento della sua coltivazione attraverso la costituzione di Consorzio di produttori e la richiesta della DOP.

La superficie regionale interessata alla coltivazione delle altre specie officinali è meno di 30 ettari. Solo quattro occupano una superficie superiore a 1 ettaro (origano, arancio, fieno greco e coriandolo). Tutte le altre specie coltivate, occupano una superficie minore di 1 ettaro e sono coltivate per soddisfare esigenze locali (ISAFA, 2001).

Nella zona di Isnello si producono piccole quantità di sommacco, *Rhus coriaria* L., che vengono indirizzati verso il Nord Italia dove si provvede all'estrazione di tannini, utilizzati nell'industria dei concianti, dei coloranti e degli inchiostri.

Nelle zone interne della provincia di Agrigento e di Caltanissetta e lungo il Simeto (piana di Catania) si raccolgono annualmente qualche centinaio di tonnellate di

liquirizia spontanea, che vengono successivamente trasformate da industrie locali che, comunque, ricorrono anche massicciamente, a prodotti importati.

L'attività tradizionale della raccolta delle erbe spontanee, presumibilmente, riveste una certa importanza, ma è difficilmente quantificabile e in ogni caso non è regolamentata, ad eccezione delle aree protette, da alcuna norma regionale.

Il clima siciliano tuttavia è decisamente favorevole alla crescita spontanea di numerose specie officinali, che tra l'altro presentano spesso caratteristiche organolettiche migliori di quelle cresciute in climi più freddi. È il caso della liquirizia, della salvia, del timo, dell'origano, del finocchio e di numerose altre specie minori che sono da sempre oggetto delle pratiche di raccolta manuale per l'utilizzazione e la trasformazione casalinga. In Sicilia per quanto concerne i mercati di destinazione delle piante officinali, il principale mercato di riferimento è quello regionale (64%) segue il mercato nazionale (21% del prodotto) e infine il mercato estero (15% del prodotto).

Sia le importazioni che le esportazioni, in Sicilia, sono soggette a marcate fluttuazioni dei volumi e delle direzioni del commercio. Ad eccezioni della Svizzera, che ogni anno fornisce alla regione quantitativi notevoli, anche se variabili, di piante officinali, con gli altri Paesi l'import-export è costituito da scambi assolutamente episodici e determinati da motivazioni commerciali poco comprensibili. Gli scambi così variabili, nella maggior parte dei casi, non sono regolati da precisi contratti, ma piuttosto da scelte e convenienze improvvisate degli importatori locali.

Le esportazioni in Sicilia, sia per le piante medicinali che per tutti i prodotti ad esse collegati, mostrano un volume totale molto inferiore a quello delle importazioni; unica eccezione è costituita dalla manna, che sia come materia prima che come prodotto di prima trasformazione (mannite) è sempre oggetto di una corrente esportativa relativamente costante in direzione della Germania, nel primo caso, e degli Stati Uniti nel secondo.

Ancora oggi in Sicilia le metodologie di coltivazione e commercializzazione delle erbe officinali segue modelli arretrati, molto, infatti, occorre fare per il rilancio e il potenziamento di tale comparto. Bisogna puntare sia su modelli aziendali che, attraverso la multifunzionalità, siano in grado di integrarsi con i diversi settori produttivi di un determinato territorio rurale, sia su modelli culturali intensivi e specializzati che

prevedano l'acquisizione di idonee attrezzature meccaniche e di impianti avanzati per la trasformazione del prodotto finito.

Importante è concentrarsi su una corretta e moderna attività di sponsorizzazione e marketing al fine di valorizzare l'intero comparto delle officinali siciliane. La creazione dei marchi tipici deve unirsi ad una moderna campagna pubblicitaria che esalti le caratteristiche qualitative e organolettiche spesso uniche delle nostre produzioni.

La Sicilia, dunque, possiede i migliori presupposti affinché questo comparto possa rappresentare una valida alternativa alle produzioni tradizionali e vocate dell'isola che da molti anni si trovano in regime di stagnazione economica.

4 - LE LAMIACEAE

Con il nome di Lamiaceae o Labiatae si accorpa una vasta ed omogenea famiglia di Dicotiledoni che comprende 200 generi e circa 3200 specie³. Il carattere morfologico più evidente è dato dal lembo della corolla, incurvata sia all'interno che all'esterno, ricordando la forma di un labbro, da cui il nome "Labiatae". Sono piante prevalentemente erbacee, annuali o perenni. Presentano fusto e rami a sezione quadrangolare, foglie prive di stipole, opposte o verticillate, semplici, pennatosette o pennatocomposte. I fiori sono ermafroditi, zigomorfi, riuniti in infiorescenze che possono essere a spicastro oppure a verticillastro. La corolla, caratteristica, è bilabiata e si compone di 5 petali: 2 formano il labbro superiore e 3 quello inferiore. L'ovario è supero e quadriloculare. Lo stilo è ginobasico, lo stigma è generalmente bifido, il frutto è un tetrachenio. I semi hanno scarso endosperma cellulare, spesso riassorbito durante lo sviluppo embrionale. L'impollinazione è quasi sempre entomogama e, nello specifico, è operata da ditteri ed imenotteri. Sono piante aromatiche per la presenza, su tutta la pianta, di peli secretori e ghiandole contenenti oli essenziali che conferiscono alle Lamiaceae una provvida azione stimolante per le mucose e per le ghiandole, ecco perché vengono largamente utilizzate in medicina come toniche, sudorifere e stimolanti.

4.1 - Sistematica delle Lamiaceae

Le Lamiaceae vengono suddivise in otto sottofamiglie³:

- 1- *Ajugoideae*, i cui generi principali sono *Ajuga*, *Tenrium* e *Rosmarinum*;
- 2- *Prostantheroideae*;
- 3- *Prasioideae*, rappresentata dai generi *Prasium* e *Gomphostemma*;
- 4- *Scutellarioideae*;
- 5- *Lavanduloideae*;
- 6- *Stachyoideae*, che raggruppa generi molto importanti come *Melissa*, *Thymus*, *Mentha*, *Origanum*, *Satureja*, *Marrubium*, *Hyssopus*;

7- *Ocimoideae*, i cui principali generi sono *Ocimum*, della nostra flora spontanea, *Coleus* e *Plectranthus*, propri di altre regioni;

8- *Cathopherioideae*.

I generi indigeni della flora italiana possono essere divisi in due gruppi: *Tetrastemones* in cui gli stami fertili sono quattro, e *Distemones* in cui gli stami fertili sono due (i restanti due sono sterili oppure mancano del tutto). Tra i generi più importanti per numero di specie ricordiamo: *Salvia* (circa 500 specie), *Hyptis* (circa 300 specie), *Stachys* (circa 200 specie), *Scutellaria* (più di 100 specie).

I caratteri discriminanti una Lamiacea sono: fusti e rami a sezione tetragonale, odore aromatico, ovario supero bicarpellare e quadrilobato, ovuli anatropi e solitari, stilo inserito basalmente ai lobi ovarici. Meno facile risulta, invece, la separazione dei generi, poiché gli elementi discriminanti risiedono spesso nel calice, nella corolla o negli stami.

4.2 - Distribuzione geografica, habitat ed interesse

Sebbene la loro distribuzione sia cosmopolita, le Lamiaceae sono molto più diffuse nella zona mediterranea, che rappresenta il principale centro di differenziazione della famiglia. Allo stato spontaneo, molte di esse prediligono habitat nemorali, tuttavia la maggior parte preferisce ambienti aperti e soleggiati, entrando nella costituzione di macchie e garighe (*Salvia triloba* L. Fil.), pascoli aridi montani (*Stachys tymphaea* Hausskn.), o pascoli umidi (*Prunella vulgaris* L.). Alla base del loro ampio utilizzo vi è una caratteristica istologica che le accomuna: la presenza di ghiandole e peli secretori contenenti oli essenziali lungo l'intera pianta, in particolare sul fusto e sulle foglie. Questo spiega il diffusissimo impiego nell'industria alimentare come aromatizzanti per cibi e bevande (*Mentha piperita* L.). Gli indigeni dell'Africa centrale raccolgono i piccoli semi di *Hyptis spicigera* per ottenere una gelatina che mescolano alle loro salse ed intingoli nel condimento delle carni. Le Lamiaceae vengono impiegate dall'industria farmaceutica come piante medicinali. Questa famiglia trova un larghissimo uso anche in profumeria; ad esempio la *Lavandula spica*, oltre ad essere usata come essenza-base nei profumi, protegge lane e pellicce dall'attacco delle tarme. Ritroviamo molte specie sui davanzali come piante ornamentali per il loro profumo ed il loro piacevole aspetto; tra i vari generi ricordiamo *Cedronella*, *Leontis*, *Ajuga*, *Brunella*, *Lavandula*. La nostra

cultura culinaria si “profuma” di specie quali *Ocimum basilicum*, *Salvia officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Satureja hortensis*. Alla luce di quanto detto, è evidente che la versatilità d’impiego fa delle Lamiaceae una delle famiglie di maggior interesse economico.

5 - SCOPO DELLA RICERCA

Le piante officinali costituiscono una risorsa naturale utilizzata da sempre, e, da qualche tempo, sono oggetto di un rinnovato e crescente interesse sia culturale che economico, dovuto alle loro proprietà, che ne consentono l'impiego in diversi campi, tra cui quello erboristico, farmaceutico, cosmetico, ecc.. Questo crescente interesse è determinato soprattutto dall'attenzione, specialmente nelle aree europee più industrializzate e a più alto reddito, verso consumi e tipologie produttive il più possibile naturali. La richiesta di elevata qualità dei prodotti, sta diventando, pertanto, più un fattore discriminante negli acquisti delle materie prime da parte delle industrie utilizzatrici. Risulta così fondamentale la presenza di un ambiente incontaminato, la certificazione dei contenuti chimici e merceologici dei prodotti, la biologicità delle produzioni e così via. Nonostante la Sicilia disponga di una straordinaria varietà di specie officinali, documentata dalla molteplicità di conoscenze tramandate dalla tradizione popolare, non esiste ad oggi alcuna specifica tradizione produttiva in questo comparto, sia nella coltivazione che nella trasformazione industriale.

Dalla coltivazione dei biotipi locali è possibile ottenere un prodotto di alta qualità e omogeneità. Pertanto, per le coltivazioni specializzate si pone la necessità di disporre di materiale selezionato per le diverse utilizzazioni.

Infine, è assolutamente necessario, al fine di ottenere una trasparente affidabilità dei prodotti derivati dalle piante, che questi (oli o estratti, ecc.) siano sottoposti alla determinazione quali-quantitativa dei principi attivi contenuti. Sulla base di quanto sopradetto, lo scopo della ricerca è stato quello di studiare alcune *Labiatae* per valutare, oltre alle caratteristiche produttive in termini di biomassa e resa in olio essenziale, anche la composizione degli oli essenziali con l'intento di definire gli ecotipi migliori da proporre al mercato delle erbe officinali.

6 - MATERIALI E METODI

La ricerca è stata condotta nel triennio 2009-2011 ed ha avuto come oggetto lo studio di quattro specie di *Lamiaceae*: *Rosmarinus officinalis* L., *Lavanda stoechas* L., *Salvia sclarea* L. e sul genere *Mentha*.

La sperimentazione ha previsto dei protocolli specifici per le diverse specie.

Le indagini su *Rosmarinus officinalis* L., *Lavanda stoechas* L. e *Salvia sclarea* sono state condotte presso il podere didattico-sperimentale “Orleans” dell’Università degli Studi di Palermo ed hanno previsto, dopo la realizzazione dei campi sperimentali, lo studio delle principali caratteristiche agronomiche e chimiche. Il lavoro sul genere *Mentha* è stato, invece, condotto presso il Centro di Ricerca “Agroscope” di Conthey (Svizzera) ed ha previsto la caratterizzazione molecolare di 35 specie.

Relativamente alle prime tre specie, *Rosmarinus officinalis* L., *Lavanda stoechas* L. e *Salvia sclarea* sono state realizzate delle collezioni, ciascuna è stata costituita attraverso l’individuazione di biotipi presenti allo stato spontaneo nel territorio siciliano. In particolare su queste sono state effettuate le osservazioni.

La sperimentazione si è articolata in due fasi distinte temporalmente. Nella prima fase sono state censite le popolazioni e i biotipi individuati sono stati catalogati mediante la compilazione di una scheda (Tab. 3) che consentiva la registrazione di tutte le principali informazioni sul sito di reperimento dei biotipi quali: il nome locale della specie, la data di raccolta, la localizzazione geografica, le caratteristiche climatiche, il tipo di substrato e la schedatura fotografica. Dai biotipi posti in campo catalogo, precisamente per il Rosmarino si è proceduto alla propagazione agamica mediante talee erbacee, mentre per la *Salvia sclarea* e la *Lavanda stoechas* si è proceduto alla semina.

I terreni sede della prova sono classificabili come terre rosse mediterranee. L’analisi del suolo è riportata nella Tab. 4

Di seguito si riportano gli obiettivi e i protocolli specifici per ogni specie.

DESCRITTORI DEL SITO DI REPERIMENTO	
Specie raccolta	
Nome locale della specie	
Sito di raccolta	Contrada
Data di raccolta	
Dati in U.T.M. (Gps)	
Caratteristiche del sito di raccolta	
Esposizione	
Altitudine	
Latitudine	
Longitudine	
Temperatura media annuale	
Precipitazioni medie annuali	
Associazione vegetale	
Frequenza della specie	Rara (<1%) Occasionale (1-10%) Frequente (10-30%) Abbondante (30-70%) Dominante (70-100%)
Tipo di suolo	
Schedatura fotografica	
Portamento	prostrato assurgente intermedio pulvino o cuscino altro (70-100%)
Vigore	scarso medio elevato
Fasi fenologiche	ripresa vegetativa stadio vegetativo pre-antesi fioritura fruttificazione
Altezza media	
Materiale prelevato	
Condizioni fitosanitarie	
Note	

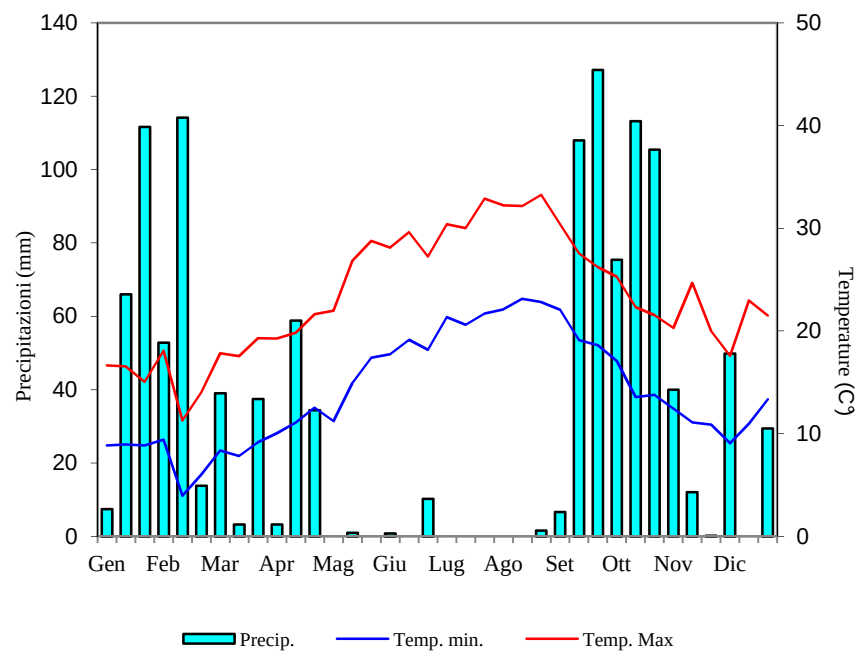
Tab. 3 – Schema della lista descrittiva del sito di raccolta

Sabbia	53,92 (%)
Limo	22,65 (%)
Argilla	23,43 (%)
Azoto totale (Kjeldahl)	1,25 (‰)
P assimilabile (Olsen)	17,1 (ppm)
K assimilabile (met. Int.)	315 (ppm)
Calcare totale (De Astis)	24,8 (%)
Calcare attivo (Drouineau)	3,8 (%)
Sostanza organica (Lotti)	1,4 (%)
PH	7,61

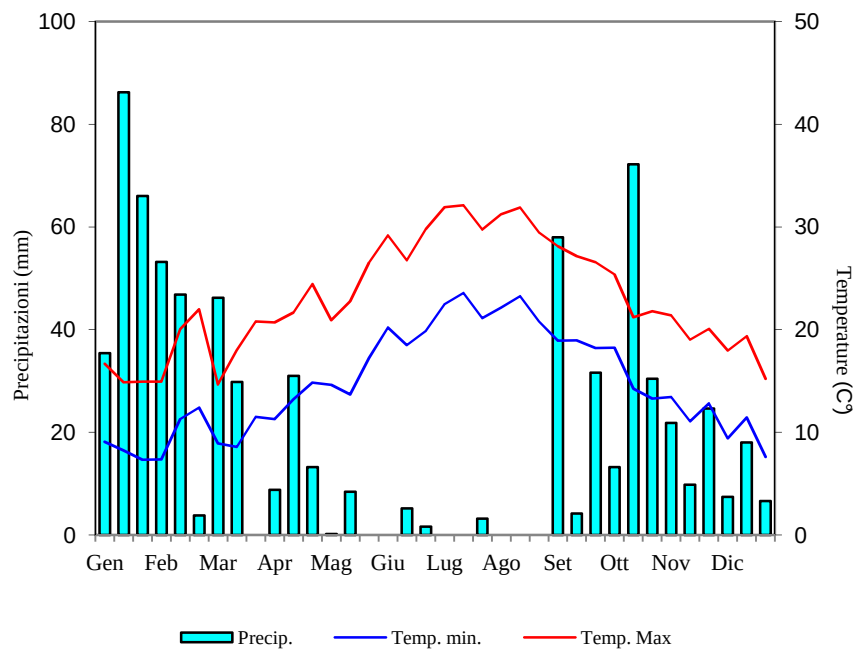
Tabella 4 - Principali caratteristiche del terreno

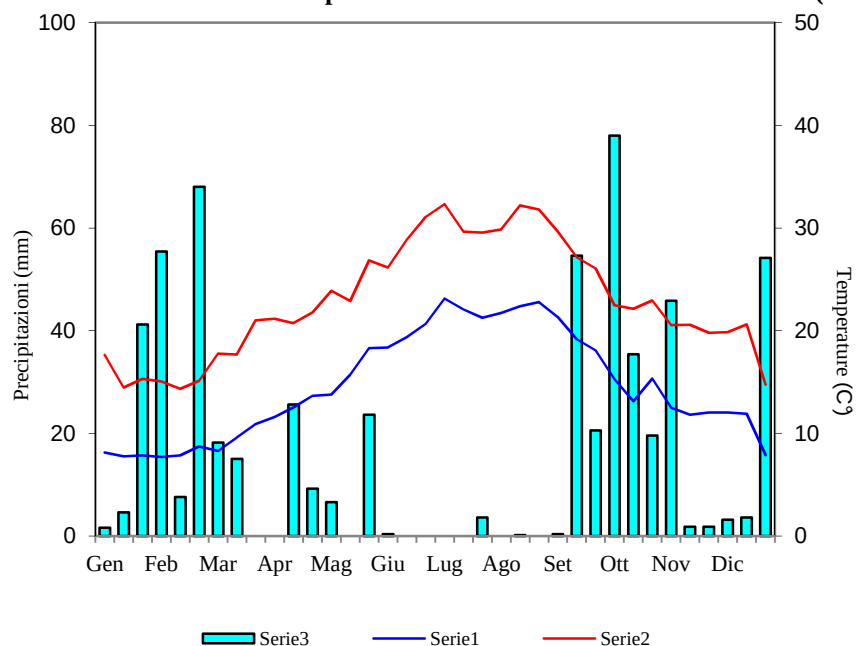
7 - ANDAMENTO TERMOPLUVIOMETRICO

Graf. 1 - Andamento termopluviometrico - Anno 2009- Parco Orleans (PA)



Graf. 2 - Andamento termopluviometrico - Anno 2010 - Parco Orleans (PA)



Graf. 3 - Andamento termopluviometrico - Anno 2011- Parco Orleans (PA)

Nei grafici 1-2-3 vengono riportati gli andamenti termopluviometrici registrati durante il triennio di sperimentazione nella località sede della ricerca.

L'andamento climatico nel triennio di prova, è stato caratterizzato da valori in linea con la media decennale. Le temperature massime, hanno raggiunto valori medi di 23 °C, mentre quelle minime di 14,2 °C. La piovosità totale annua del 2009 è stata di 1222 mm, di gran lunga superiore alla media decennale, mentre nel 2010 la piovosità totale è stata di 736,1 mm e di 599.8 mm nel 2011. Nel corso del I anno i mesi più piovosi sono stati gennaio, febbraio, settembre e ottobre per complessivi 873 mm, mentre nel II e III anno la maggiore piovosità è stata registrata solo nei mesi di gennaio e febbraio con qualche picco a settembre.

8 - ROSMARINO (*Rosmarinus officinalis* L.).

8.1 - Parte generale

8.1.1 - Etimologia



Rosmarinus officinalis L.

Varie e controverse sono le spiegazioni date sull'origine del nome di questa pianta officinale dell'area mediterranea. Per molto tempo si è pensato che il nome generico, derivasse dal latino “ros” (rugiada) e “marinus” (marino), da cui “rugiada di mare”; riferendosi sia al colore dei fiori che ricorda quello del mare, sia ai luoghi in cui il rosmarino si diffonde che sono generalmente prossimi al mare.

Attualmente, gli etimologi sono concordi nel sostenere che la parola rosmarino provenga dal greco “rhos” (arbusto) e

“myrinos” (aromatico), da cui “arbusto aromatico”. Questa seconda spiegazione sembra la più accreditata in quanto rileva il carattere tipicamente aromatico della specie.

Il nome specifico “*officinalis*” sottolinea l'utilizzo del rosmarino come pianta medicinale.

8.1.2 - Caratteristiche botaniche

Il rosmarino è un arbusto sempreverde (nanofanerofita) aromatico, alto 30-150 cm, assai legnoso e ramoso. La pianta presenta un fusto contorto, grosso, con rami eretti o

procombente-ascendenti o prostrato-diffusi (a seconda dell'habitus e dell'entità intraspecifica), bruno grigiastri. Le foglie sono opposte, ravvicinate, sessili o lineari, (1,5-4,0 x 1,0-3,5 mm), a margini revoluti, coriacee e persistenti, di colore verde cupo e lucenti di sopra, biancastro-tomentose di sotto ove spicca la nervatura mediana, ghiandolose soprattutto nella pagina inferiore (peli capitati e peltati).

I fiori sono ermafroditi e raccolti in corti racemi ascellari situati nella parte distale dei rami (terminali e ascellari), ove sono disposti in verticilli dimeri all'ascella di una corta bratteola ovato-trinagolare. Il fiore presenta un pedicello tomentoso (per i peli stellati), un calice tubuloso-campanulato, compresso superiormente, bilabiato. Il labbro superiore del calice è slargato, intero o con 3 (o solo 2) cortissimi denticini, il labbro inferiore è bifido, verde o porporescente, tomentoso pulverulento da giovane, diventante poi subglabro, ghiandoloso per peli peltati, nudo alla fauce.

La corolla di 10-15 mm ha una colorazione azzurro pallida (ma con varie sfumature) o violetto o rosata, raramente biancastra, con macchie lilla; essa è tubuloso-bilabiata. Il tubo è un pò sporgente dal calice rigonfio alla fauce e presentante sul lato ventrale un piccolo infossamento che sporge all'interno come una gibbosità, ed è nudo internamente (senza nettarestigio, sostituito dalla plica interna). Il labbro superiore è bilobo, quello inferiore è patente, trilobo, a lobi laterali oblunghi ottusi eretti, a lobo mediano più grande, concavo, appena smarginato, crenulato al margine.

Gli stami fertili sono due (gli inferiori-anteriori) inseriti alla fauce della corolla e sporgenti dalla corolla stessa; presentano filamenti lunghi sono dentati alla base, paralleli sotto il labbro superiore della corolla incurvatisi verso il labbro inferiore. Le antere sono lineari uniloculari, coalescenti.

Il frutto è un tetrachenio, con acheni obovato-ellittico-oblunghi, lisci o talora verrucolosi, muniti di una larga areola latero-inferiore (zona di inserzione sul ginobasio) e contenenti un embrione privo di albume. i dati fenologici sul rosmarino riportati dai diversi autori sono piuttosto discordanti. Per l'Italia, le Flore (es. FIORI, 1926; ZANGHERI, 1976; PIGNATTI, 1982) assegnano la fioritura al periodo primaverile estivo (marzo-ottobre), ma secondo il PIGNATTI (1982) nelle isole esso fiorirebbe tutto l'anno (da gennaio a dicembre).

8.1.3 - Ecologia

È un specie tipica del bacino del Mediterraneo, è comune nel nord dell’Africa e sud-est dell’Asia.

Si ritrova in ambienti con altitudine variabile da 0 a 800 m s.l.m. e fino a 1.500 m s.l.m. solo nelle regioni mediterranee, è una specie termofila, richiede un clima temperato o temperato-caldo con temperature comprese tra 9°C e 28°C.

Presenta una grande plasticità di adattamento, soprattutto a diversi tipi di substrato, anche se predilige quelli calcarei; tollera un pH del suolo compreso tra 4,5 e 8,7. Nei terreni fertili, la pianta è molto vigorosa, ma poco aromatica; vegeta perfettamente negli ambienti aridi poiché le strutture fogliari sono xeromorfe, mentre risente molto del freddo e delle gelate invernali.

La reazione del terreno influenza la composizione dell’olio essenziale; su suoli basici, il rosmarino produce un olio essenziale con elevato contenuto in canfora, mentre su suoli acidi produce un olio con molto terpineolo, eucaliptolo e geraniolo.

8.1.4 - Proprietà

Il genere *Rosmarinus* viene da sempre utilizzato dall’uomo come pianta medicinale, aromatizzante ed ornamentale.

Al rosmarino vengono riconosciute proprietà farmacologiche, aromaterapeutiche e potere antiossidante e batteriostatico.

Il rosmarino è contenuto in numerose Farmacopee mondiali, che considerano “droga” la foglia o il fiore o le sommità fiorite, nonché l’essenza. Esso compariva anche nelle prime sei edizioni della F.U.I. (nell’VIII edizione figurava solo l’essenza, eliminata successivamente nella IX edizione).

Le Monografie vegetali della F.U.I. (1991) contemplano l’essenza di rosmarino, ricavata dalle foglie e dai rametti freschi. La specie non è contenuta nella Farmacopea Europea, e non figura nell’Elenco delle specie officinali italiane ai fini erboristici risalente al 1932. Le parti utilizzate della pianta, sono rappresentate dalle sommità fiorite, dai rametti fogliati, dalle foglie e dall’olio essenziale. Quest’ultimo si ottiene dalle porzioni di piante suindicate per distillazione in corrente di vapore.

Le foglie presentano proprietà spasmolitiche gastrointestinali, coleretiche, emenagogene, diuretiche, cardiotoniche, antiossidanti, sedative, diaforetiche, condimentarie ecc.; l'attività antinfiammatoria, in particolare, è dovuta probabilmente all'ac. rosmarinico e ai diterpeni antiradicalici e ai triterpeni capaci di stabilizzare membrane cellulari.

L'*olio essenziale* è ottenuto per distillazione in corrente di vapore. Si tratta di un liquido incolore o giallastro o giallo ambrato, di odore canforato gradevole, e con un sapore aromatico amaro. La sua composizione varia notevolmente in funzione del taxon, della regione di provenienza e delle condizioni ambientali (soprattutto pedologiche). Gli oli essenziali del rosmarino contengono soprattutto derivati monoterpenici:

La bibliografia riporta una resa di olio essenziale di rosmarino nell'ordine crescente (ma talora non è specificato se sul fresco o sul secco): Spagna 1-2.5%; Dalmazia 1-2%; Puglia 2%; Tunisia 0.3-1%; Sicilia 0.2-1% (sul secco); Sardegna (0.17) 0.45-1 (1.5)%; Calabria (M. Pollino) 0.7-0.8% (a novembre); Francia 0.13-0.5%; Marocco 0.3-0.4%; Lucania 0.22-0.29%.

Gli *oli essenziali* trovano impiego nel settore dell'industria cosmetica, presentano proprietà antisettiche, antivirali, antiparassitarie, antireumatiche, analgesiche, cicatrizzanti, neurotoniche, espettoranti, spasmolitiche, neuromuscolari, stimolanti ecc.

Per uso interno: vengono impiegati come stimolanti del sistema nervoso centrale, del cuore e della circolazione.

Per uso esterno: vengono impiegati per la preparazione di lozioni e bagni deodoranti e purificanti la pelle, tinture e rivitalizzanti il cuoio capelluto, colluttori e dentifrici rivitalizzanti le gengive. In medicina popolare si usa per la preparazione di linimenti antireumatici.

Gli oli essenziali trovano impiego nel settore dell'industria cosmetica, per la preparazione di saponi, creme, detergenti, lozioni ed acqua di colonia. L'industria alimentare, inoltre, sfrutta il suo alto potere antiossidante e antimicrobico per favorire la conservazione degli alimenti e prevenire l'irrancidimento dei grassi e degli oli.

È da sottolineare che l'essenza di rosmarino in quantità eccessiva può dare inconvenienti. I dosaggi dell'olio essenziale per uso esterno (previa opportuna diluizione) sono di 50-200 mg al giorno (equivalenti a 1-4 gocce circa).

8.1.5 - Utilizzazioni

Farmacia e medicina popolare: il rosmarino presenta proprietà simili a quelle della *Salvia domestica*. L'essenza, impiegata in aromaterapia, è tossica se somministrata per via interna poiché è ricca di verbenone che produce anche un effetto epilettizzante; è necessario, dunque, attenersi alle dosi consigliate.

L'olio essenziale di rosmarino viene impiegato per scopi curativi in base alle sue numerose proprietà. La sua essenza ha un effetto eupeptico-digestivo-carminativo sull'apparato digerente, mentre l'acido rosmarinico, i flavonoidi ed il diterpene picrosalvina producono un effetto colagogo-coleretico. Va bene contro dispepsie, colecisti croniche, deficienze epato-biliari, etc.

È un epatoprotettore per la presenza di flavonoidi, ac. rosmarinico e picrosalvina: l'attività epatoprotettrice e coleretica è maggiore negli estratti di germogli giovani rispetto alla pianta adulta.

Sull'apparato urogenitale produce un effetto diuretico (per il pinene, il borneolo e i flavonoidi), antiuricemico (stimola le ghiandole surrenali) e regola il ciclo mestruale. Talora veniva usato, con notevole pericolo, come abortivo (sembra che l'azione sia dovuta soprattutto ad avvelenamento dell'organismo).

Sull'apparato secretore e ghiandolare, possiede capacità diaforetiche e galattofore.

È un potente cardio-tonico (soprattutto per la canfora, è quindi più attivo il chemiotipo *canphoriferum*) ed è un decongestionante vascolare.

Sull'apparato respiratorio, fluidifica le secrezioni bronchiali, espettorante, antispasmodico delle vie respiratorie (soprattutto per l'eucaliptolo).

Stimola un'azione spasmolitica (per il borneolo, i flavonoidi, ecc) sulla muscolatura liscia; per questa proprietà, l'essenza di rosmarino viene usata nell'endoscopia dell'apparato digerente e respiratorio.

Ha un effetto analgesico sul sistema nervoso; è efficace contro i dolori reumatici e muscolari, le mialgie (bagni, frizione) ed è un ottimo rimedio contro i disturbi nervosi della menopausa.

Viene impiegato per la preparazione di pomate, lozioni, bagni allo scopo di proteggere la cute da reumatismi, gotta, dolori artritici e muscolari. Avendo proprietà epitelittanti-cicatrizzanti, viene utilizzato contro contusioni e slogature, e per detergere e medicare piaghe e ferite. È un blando collirio per gli occhi.

Sui microrganismi, svolge un'azione antisettica-batteriostatica, antimicotica (in misura inferiore della cannella, del lemongrass e della santoreggia).

Negli animali da laboratorio, l'introduzione orale di essenza di rosmarino determina, insieme ad un aumento nel sangue della concentrazione di cineolo, un incremento dell'attività locomotoria.

Profumeria: l'essenza di rosmarino trova utilizzazione in profumeria e saponeria. Viene utilizzata per la produzione di acque di colonia e da toilette, saponi, shampoo, spray per ambienti, deodoranti etc..

Aromatizzazione e conservazione: le foglie di rosmarino vengono impiegate per aromatizzare i cibi (freschi e conservati), per la preparazione di salse da condimento, di bibite (vino e aceto aromatici, ecc.) e di preparati farmaceutici (come correttivo dell'odore e del sapore).

Fitocosmesi: presenta ottime proprietà eudermiche. Entra nella composizione di prodotti tonici, stimolanti, dermo-purificanti, schiarenti, rinfrescanti e deodoranti della pelle (sia del viso che del corpo); viene altresì impiegato per la preparazione di prodotti aventi un'azione preventiva contro le rughe e i brufoli, per estratti per pelli senescenti e resistenti, per la produzione di creme, dentifrici e collutori (per rinforzare le gengive), bagni tonici, ecc. Le proprietà antiossidanti del rosmarino allungano il tempo di irrancidimento dei prodotti cosmetici cui esso è associato.

È inoltre uno stimolante-rivitalizzante del cuoio capelluto e ha un'azione antiforfora (lozioni, shampoo, etc.). Usato da secoli in Cina contro la calvizie.

Apicoltura: i fiori di rosmarino sono assai ricercati dalle api che ne elaborano un miele eccellente, che in Italia non arriva tuttavia ad essere monofloreale (come invece accade in Spagna e limitatamente in Francia).

Settore parassitocida: l'essenza viene utilizzata in soluzione oleosa (2-3%) in frizione e pomate contro acari e insetti (pidocchio del capo e del pube, tarme ecc.); si preferisce usare l'essenza ad alto contenuto in canfora.

Forestale: utilizzabile come specie pioniera nei rimboschimenti di zone denudate dagli incendi.

Ornamentale: le fronde recise vegetative di genotipi a portamento eretto sono utilizzate per decorazioni floreali, insieme ad altre fronde. La produzione di piante in vaso, con genotipi sia di tipo eretto, che decumbente o anche prostrato, alimenta un vasto commercio di piante aromatiche a duplice utilizzo (culinario e alimentare); vengono prodotte piante in contenitore da 10 a più di 60 cm di diametro, allevate in differenti forme (cespuglio, alberetto, piramide, cilindro, spalliera). Nei giardini il rosmarino può essere impiegato come pianta in contenitore medio-grande, in piena terra come elemento isolato (piante adulte) o da bordura (piante giovani). È utilizzato anche come pianta cespugliosa nell'arredo del verde stradale (viali, rotonde, spartitraffico) e come coprisuolo (forme prostrate); la ricca e continua fioritura e l'aspetto cespuglioso fa sì che la pianta venga maggiormente apprezzata, a questo scopo, se lasciata crescere liberamente.

Recente e limitata è la produzione scientifica e di ricerca sulla coltivazione del rosmarino.

Il rosmarino, principalmente come specie aromatica da condimento ha favorito diverse esperienze di coltivazione specializzata. La disponibilità di cultivar, ben caratterizzate per le esigenze colturali più svariate è tuttavia ancora modesta. Molto sentita nel settore florovivaistico è la necessità di avere a disposizione materiale di propagazione selezionato. Pertanto, è urgente non solo un programma di selezione delle popolazioni presenti nelle diverse situazioni ambientali, ma è anche necessaria la messa a punto di tecniche di propagazione e coltivazione per la produzione di un prodotto con caratteristiche di pregio.

8.2 - Materiali e metodi



La ricerca è stata realizzata nel triennio 2009-2011 su una collezione di 41 accessioni di rosmarino, precedentemente realizzata presso il podere didattico sperimentale Orleans dell'Università degli Studi di Palermo. La collezione è stata costituita attraverso l'individuazione di biotipi presenti allo stato spontaneo nel territorio siciliano negli anni 2004-2005.

Sulle 41 accessioni in collezione, la prova ha previsto la determinazione del contenuto e del profilo strutturale dell'olio essenziale. All'interno del campo collezione, inoltre, sono stati selezionati dodici biotipi, sui quali è stato effettuato il confronto di due epoche di taglio al fine di determinarne la produzione in biomassa e gli aspetti qualitativi degli oli essenziali.

Provenienze	Sigla GC	Portamento	Altezza di taglio
RSM CAPO	RSM -01	prostrato	cm 50
RSM CAPO D'ORLANDO	RSM -03	eretto	cm 100
RSM NASO	RSM -04	eretto	cm 100
RSM SICULIANA	RSM -05	prostrato	cm 50
RSM SAN MARCO D'ALUNZIO	RSM -06	eretto	cm 100
RSM CARONIA	RSM -08	eretto	cm 100
RSM ROCCA DI CAPRILEONE	RSM -09	eretto	cm 100
RSM CANNICELLE	RSM -10	prostrato	cm 50
RSM SAN VITO	RSM -12	eretto	cm 100
RSM CORLEONE	RSM -13	prostrato	cm 50
RSM NARO	RSM -14	eretto	cm 100
RSM GALATI MAMERTINO	RSM -15	eretto	cm 100

Tab. 5 - Provenienza biotipi

L'impianto realizzato nel 2004 non è stato sottoposto né a concimazione né ad irrigazione.

Nel corso del 2010, all'inizio del mese di Maggio e di Ottobre, per ognuno dei dodici biotipi, si è proceduto alla raccolta, tagliando le piante che presentavano un portamento eretto ad un metro di altezza dal suolo, mentre quelle che presentavano un portamento prostrato a 50 cm (TAB 5).

Per valutare la produzione in biomassa, al momento del taglio, sul materiale ottenuto da ciascuna pianta è stato registrato il peso fresco pianta; il campione è stato quindi seccato in stufa a 35°C e ne è stato registrato il peso secco. Sulle foglie essiccate si è, quindi, proceduto alla determinazione del contenuto percentuale in olio essenziale.

L'estrazione degli oli essenziali è stata effettuata mediante un distillatore in corrente di vapore della ditta Albrigi e le quantità ottenute sono state espresse come % Volume olio/Peso secco campione.

Dopo aver registrato i volumi di olio ottenuti, il campione è stato conservato in frigorifero a una temperatura di 4 °C in assenza di luce.

Le analisi qualitative dell'olio essenziale, di seguito descritte, sono state effettuate in collaborazione con l'Istituto di Chimica Biomolecolare del CNR di Catania.

8.2.1 Analisi gas cromatografia degli O.E.

Il campione, preparato usando 100 µL di olio portati a volume con etere etilico in un matraccio da 1 mL, è stato prelevato con una siringa ed iniettato nel gascromatografo. La gascromatografia/spettrometria di massa (GC-MS) è stata eseguita su un gas cromatografo Hewlett-Packard mod. 5890 connesso con uno spettrometro di massa Hewlett-Packard mod. 5971A e su un gas cromatografo Shimadzu mod. GCMS-QP5050A, in modalità fast. Le analisi GC-FID sono state eseguite nelle seguenti condizioni analitiche: colonna capillare Zebron ZB-5 (30 m × 0.25 mm d.i. × 0.25 µm spessore film); gas di trasporto elio; iniezione in modalità split (1:50); temperatura dell'iniettore e del rivelatore, rispettivamente, 250 e 280°C. La temperatura del forno programmata nel modo seguente: 60 °C per sei minuti, da 60 a 200 °C a 2 °C/min, 200 °C per cinque minuti, da 200 a 300 °C a 20 °C/min, 300 °C per quindici minuti.

I parametri dello spettrometro di massa: voltaggio di ionizzazione 70 eV, moltiplicatore elettronico 1700 V, temperatura della sorgente ionica 180 °C, spettri di massa acquisiti in modalità scan nell'intervallo m/z 40-400.

8.2.2 Identificazione dei componenti

Gli oli essenziali vengono iniettati nell'apparecchio di analisi. Il tempo che intercorre tra l'iniezione del campione e l'uscita dell'analita (componente) dalla colonna per raggiungere il rivelatore è detto *tempo di ritenzione*. Ciascun componente ha un tempo di ritenzione caratteristico, per cui, conoscendo il tempo di ritenzione è possibile identificare in modo univoco una molecola e viceversa.

Dunque la caratterizzazione dei componenti si è basata sulla verifica dei loro indici di ritenzione riportati in letteratura (Adams, 2001), sul confronto con i dati spettrali delle banche dati in nostro possesso (Wiley 275 library, interna), tramite il confronto con i

dati di frammentazione di massa riportati in letteratura, e, quando possibile, tramite la co-iniezione di componenti puri.



Fig. 5 – Distillatore in corrente di vapore

8.3 - Risultati

I diversi biotipi hanno evidenziato un'ampia variabilità. Durante il primo taglio, nel mese di Maggio, la produzione media fresca è stata di 11,27 kg con un valore che ha oscillato tra i 3 chili dell'ecotipo Siculiana e i 18,80 kg dell'ecotipo Rocca di Caprileone. Più del 58 % dei biotipi valutati hanno presentato un peso fresco con valori superiori a 10 kg. Il peso secco della biomassa (Graf. 4) ha fatto registrare valori di poco altalenanti nelle due raccolte. Ha fatto eccezione il biotipo Capo D'Orlando che ha mostrato valori di biomassa secca del tutto disomogenei nelle due raccolte, oscillando tra i 3,2 kg di maggio e i 9,5 kg di ottobre. Tra i biotipi più produttivi in termini di biomassa secca sono da segnalare San Vito con 9,4 kg e Caronia con 8,9 kg.

Il 33% dei biotipi, in entrambi i mesi, ha presentato valori di peso secco superiori alla media di campo (5,2 kg maggio e 5,04 kg ottobre).

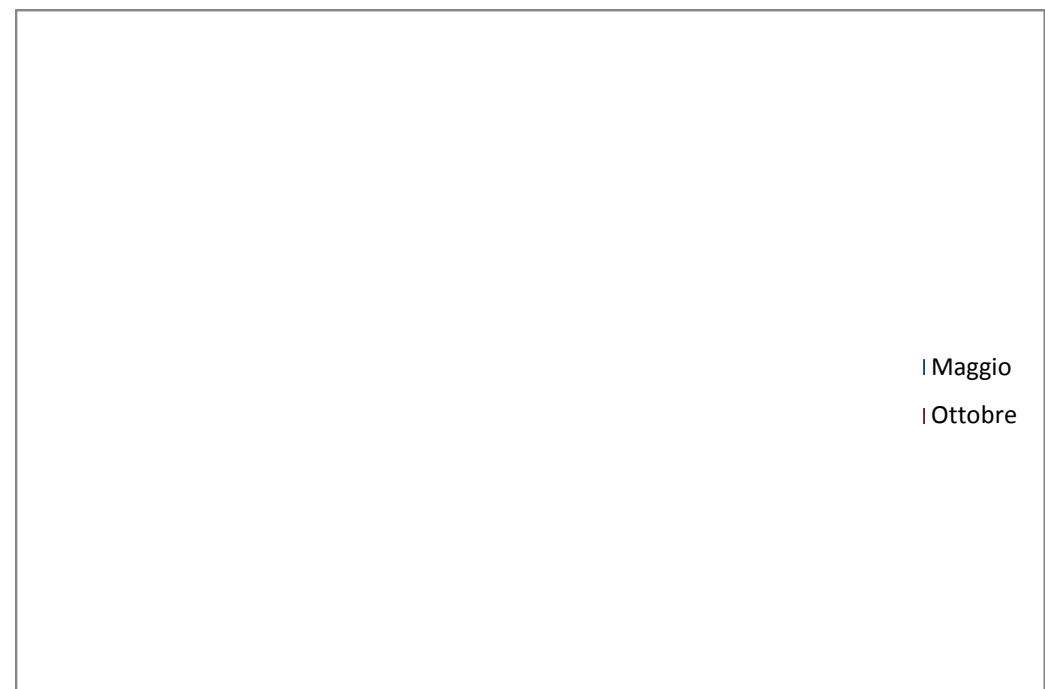
Relativamente al tenore in olio essenziale (Graf. 5) è stata osservata un'elevata variabilità, le rese, infatti, sono variate fra 0,6 e 2,2 % per la raccolta effettuata a maggio e fra 0,6 e 2,4 % per quella di ottobre. Il biotipo RSM CAPO ha fatto registrare il maggior contenuto di olio oscillando tra 2,2 % a maggio e 2,4% ad ottobre. Il 58% dei biotipi, in entrambi i mesi ha mostrato una resa in olio non superiore all' 1%. I biotipi con portamento prostrato, in generale, hanno mostrato le rese maggiori oscillando tra 1,2% e 1,5%. I valori di resa in olio sono perfettamente comparabili con le rese del rosmarino europeo, come dimostrato in bibliografia.

Nei grafici 6 e 7 sono riportati i dati relativi alla percentuale di resa in olio essenziale dei dodici biotipi in relazione alla biomassa secca in foglie prodotta.

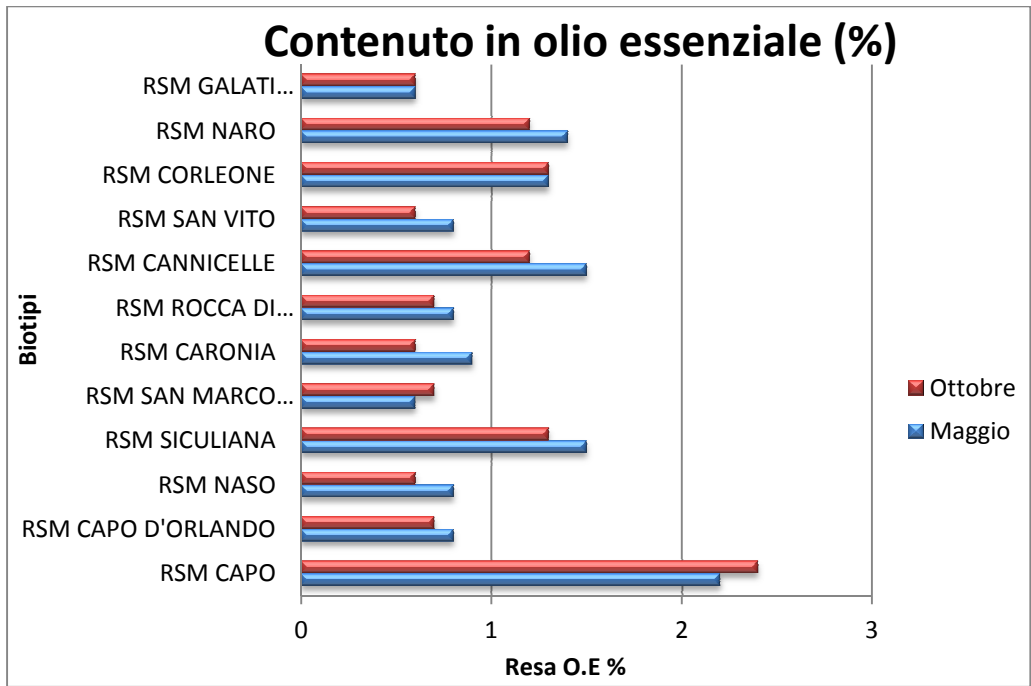
Il grafico 6 si riferisce ai biotipi con portamento semi-prostrato che sono stati sfalciati a 50 cm di altezza dal suolo. L'andamento denota una certa omogeneità nei quattro biotipi in esame con l'eccezione del biotipo RSM Capo che si è distinto tra gli altri per la maggiore percentuale di olio essenziale e di biomassa secca prodotta.

Per quanto riguarda i biotipi con portamento eretto, tagliati ad un metro di altezza (Graf. 7), è stato possibile osservare che la gran parte ha mostrato una produzione in foglie molto elevata rispetto alla resa in olio che si è mantenuta sotto l'1%. Ha fatto eccezione

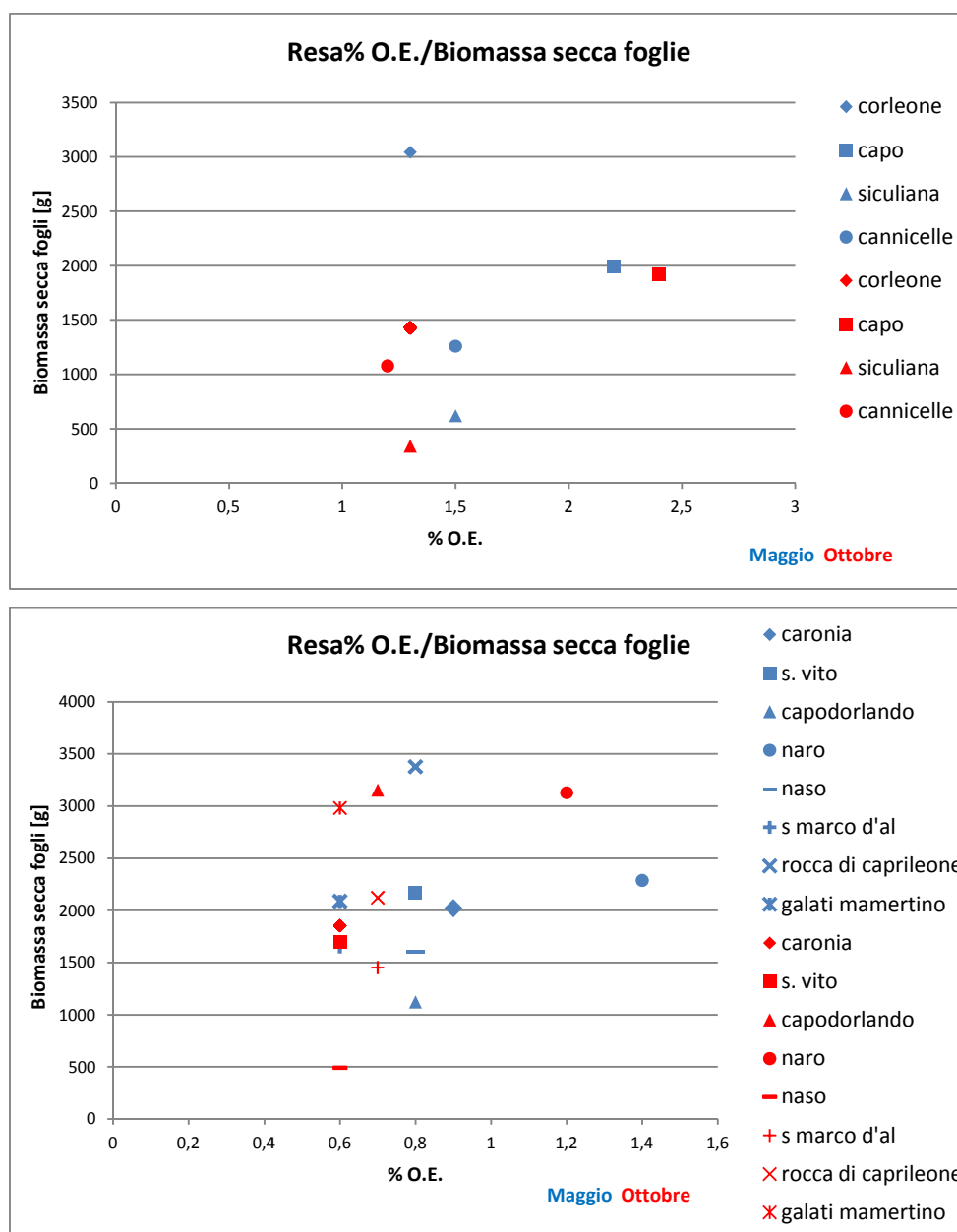
il biotipo RSM Naro che ha mostrato i valori migliori sia per la produzione di foglie che di olio essenziale.



Graf. 4 Produzione di biomassa secca dei Biotipi in prova



Graf. 5 Produzione di biomassa secca dei Biotipi in prova



Graf. 6-7 Resa in olio essenziale in relazione alla biomassa secca in foglie prodotta

8.3.1 Composizione olii essenziali

In letteratura sono riportati tre differenti chemiotipi di rosmarino: *cinoliferum* (alta % di 1,8-cineolo), *camphoriferum* (canfora > 20%) e *verbenoniferum* (verbenone > 15%). Come vedremo in ambito siciliano si riscontrano le tre tipologie, con interessanti combinazioni. Da un punto di vista qualitativo l'olio essenziale di rosmarino, secondo la F.U.I. X, deve avere un contenuto di borneolo compreso fra il 10 ed il 15% e di borneolo acetato fra 1.5 e 5.5 %.

Per quanto concerne la composizione chimica degli oli dei 41 campioni presenti nel campo catalogo, la tabella 5.1 elenca tutti i componenti individuati. In totale ne sono stati caratterizzati 91, di cui soltanto 7 presenti in tutti i campioni esaminati. L' α ed il β -pinene, insieme a canfene e limonene sono i monoterpeni idrocarburi più importanti, fra gli ossigenati significativa è la presenza di 1,8-cineolo, canfora, borneolo ed il suo acetato, linalolo, α -terpineolo e verbenone. Elevato il numero di sesquiterpeni, ma soltanto il β -cariofillene supera la soglia dell'1%.

Considerato il numero consistente di campioni e l'ancora più alto numero di componenti caratterizzati, il confronto dei dati quantitativi dei singoli costituenti fra i vari campioni è stato effettuato con l'analisi cluster. Il dendogramma (Fig 4) evidenzia la complessità compositiva tra i biotipi. L'analisi del grafico ha portato alla suddivisione in tre gruppi, i quali sono stati suddivisi in svariati sottogruppi così come riportato nella Tabella 5.2.

#	Composto	range %	in	#	Composto	range %	In
1	3-Hexanol	n.d. - 0,25	33	47	Dihydro carveol	n.d. - 0,94	13
2	Tricyclene	0,12 - 0,42	41	48	cis-Myrtanol	n.d. - 1,68	29
3	α -Pinene	2,21 - 39,83	41	49	trans-Myrtanol	n.d. - 2,68	26
4	Camphene	0,79 - 12,09	41	50	Geranial	n.d. - 0,20	15
5	Thuja -2,4(10) Dione	n.d. - 2,00	23	51	Decanol	n.d. - 0,36	8
6	Benzaldeide	n.d. - 0,15	6	52	Linalyl acetate	n.d. - 0,36	9
7	1,3,5-CycloHeptatriene-3,7,7-Trimethyl	n.d. - 1,86	25	53	Bornyl Acetate	n.d. - 4,07	37
8	β -Pinene	n.d. - 5,10	17	54	Thymol	n.d. - 0,82	40
9	3-Octanone	n.d. - 0,71	35	55	Carvacrol	n.d. - 0,15	37
10	3-Octanol	n.d. - 0,28	11	56	Verbenyl Acetate	n.d. - 0,29	16
11	β -Myrcene	n.d. - 1,85	37	57	Piperitenone	n.d. - 0,51	14
12	α -Phellandrene	n.d. - 1,34	40	58	Eugenol	n.d. - 0,32	34
13	Δ -2-Carene	n.d. - 2,83	10	59	α -Ylangene	n.d. - 0,21	29
14	α -Terpinene	n.d. - 2,70	40	60	α -Copaene	n.d. - 0,40	33
15	p-Cymene	n.d. - 2,61	39	61	Myrtanol acetate	n.d. - 0,36	15
16	Limonane	n.d. - 7,90	19	62	Methyl eugenol	n.d. - 0,22	21
17	1,8-Cineole	0,11 - 62,74	41	63	Caryophyllene-Z	n.d. - 2,91	36
18	cis-Ocimene	n.d. - 0,55	11	64	Caryophyllene-E	n.d. - 0,35	13
19	Benzene acetaldehyde	n.d. - 0,59	25	65	Neryl acetone	n.d. - 0,43	32
20	trans-Ocimene	n.d. - 0,09	7	66	α -Humulene	n.d. - 0,53	32
21	γ -Terpinene	n.d. - 0,77	28	67	γ -Muurolene	n.d. - 0,35	28
22	Sabinene hydrate	n.d. - 0,68	6	68	Curcumene	n.d. - 0,10	12
23	Terpinolene	n.d. - 3,55	26	69	Germacrene D	n.d. - 0,62	21
24	Linalool	n.d. - 5,45	38	70	γ -Amorphene	n.d. - 0,16	14
25	α -Pinene oxide	n.d. - 0,44	14	71	α -Muurolene	n.d. - 0,61	22
26	endo-Fenchol	n.d. - 0,34	25	72	β -Bisabolene	n.d. - 0,28	14
27	Esa-Fenchol	n.d. - 0,36	32	73	α -Bisabolene	n.d. - 0,37	14
28	Chrysanthenone	n.d. - 0,19	1	74	α -Chamigrene	n.d. - 0,12	5
29	cis-Verbenol	n.d. - 0,47	28	75	δ -Amorphene	n.d. - 0,45	9
30	Camphor	2,55 - 30,53	41	76	γ -Cadinene	n.d. - 0,37	21
31	Camphene hydrate	n.d. - 0,40	40	77	γ -Bisabolene	n.d. - 0,27	10
32	Isopulegol	n.d. - 0,10	3	78	δ -Cadinene	n.d. - 0,84	9
33	Isoborneol	n.d. - 4,37	5	79	α -Cadinene	n.d. - 0,90	17
34	trans-3-Pinocamphone	n.d. - 2,78	28	80	α -Calo carene	n.d. - 0,21	6
35	Pino carvone	n.d. - 0,16	28	81	Ledol	n.d. - 0,30	5
36	Borneol	n.d. - 17,72	36	82	Caryophyllenyl Alcohol	n.d. - 0,28	19
37	Cis-3-Pinocamphone	n.d. - 1,56	27	83	Caryophyllene Oxide	n.d. - 0,82	24
38	Terpinen-4-ol	0,64 - 1,20	41	84	Globulol	n.d. - 0,30	6
39	p-Cymen-8-ol	0,05 - 0,44	41	85	allo aromadenrene epoxide	n.d. - 0,26	8
40	α -Terpineol	n.d. - 4,65	40	86	? epi- α -muurolool	n.d. - 0,56	14
41	Myrtenal	n.d. - 0,50	21	87	CubenoI	n.d. - 0,28	7
42	Myrtenol	n.d. - 0,98	19	88	α -Cadinol	n.d. - 0,26	10
43	Bornyl Formiate*	n.d. - 1,49	12	89	Cadalene	n.d. - 0,18	3
44	Verbenone	n.d. - 13,73	28	90	α -Bisabolol	n.d. - 0,26	14
45	trans-Carveol	n.d. - 0,19	19	91	cis-Lanceolo	n.d. - 0,56	3
46	β -Gitroneol	n.d. - 0,18	27				

Tab 5.1 Componenti dei 41 campioni di rosmarino esaminati

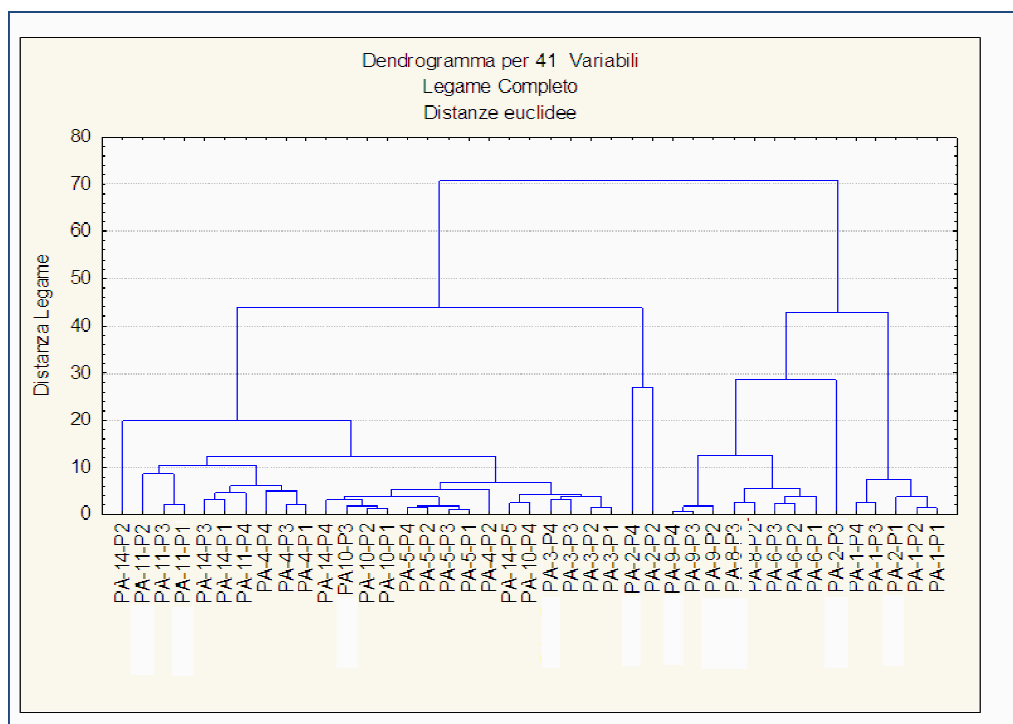


Fig. 4 Dendrogramma della composizione dei 41 oli essenziali di rosmarino

Analizzando nel dettaglio la composizione quali-quantitativa dei 3 gruppi emersi dall'analisi cluster si è osservato che tale suddivisione è dovuta, nella maggioranza dei casi, ad un differente rapporto quantitativo degli stessi componenti, cioè l'1,8-cineol, il borneolo, la canfora, il verbenone e α -pinene. I componenti che caratterizzano il I gruppo sono principalmente borneolo, canfora, verbenone, α -pinene e 1,8-cineolo, ed in misura minore linalolo, bornil acetato, canfene. Le differenze all'interno di questo gruppo sono meglio evidenziate, sempre nella Tab. 5.2, con la composizione media dei sottogruppi in cui è stato suddiviso il gruppo I.

La caratteristica che accomuna i due soli campioni che costituiscono il II gruppo è da individuare nella quasi totale assenza di 1,8-cineole ($< 1\%$ in entrambi). I componenti che invece caratterizzano qualitativamente questi due campioni sono α -pinene, canfene, limonene, canfora, borneolo e verbenone, tuttavia i loro rapporti quantitativi sono alquanto differenti (Tab. 5.2), e ciò giustifica la differenza osservata nel dendrogramma. Per quel che concerne, infine, la classificazione del II gruppo i componenti che accomunano i campioni ad esso afferenti sono l' α -pinene ed 1,8-cineole, che insieme

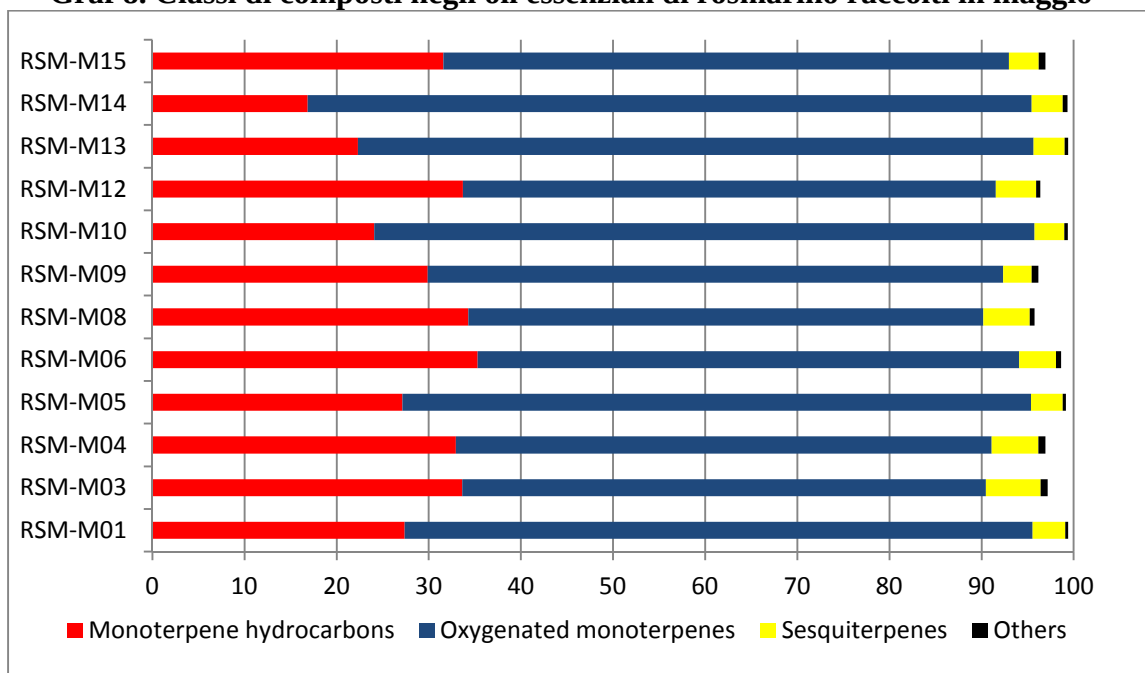
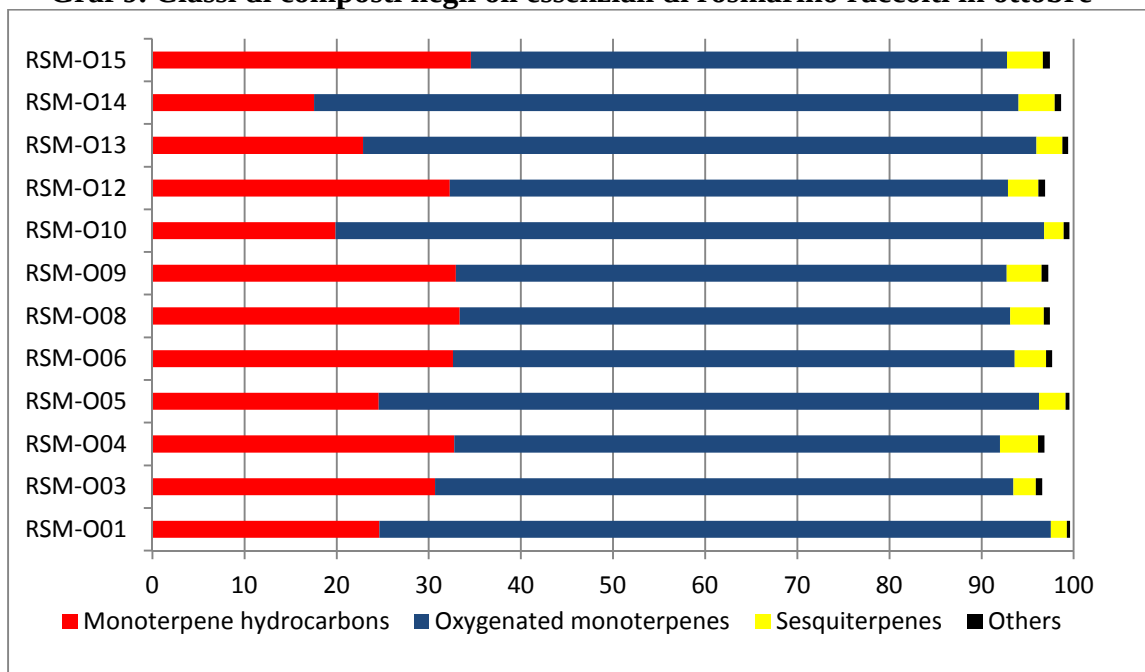
costituiscono dal 55 al 72 % del totale di questi oli. La suddivisione nei vari sottogruppi nasce oltre che da un diverso rapporto quantitativo dei due componenti prima citati anche dalla presenza/assenza di alcuni componenti secondari, quali ad esempio linaloso, verbenone, borneolo ed isoborneolo, i cui dettagli sono riportati in Tab. 5.2.

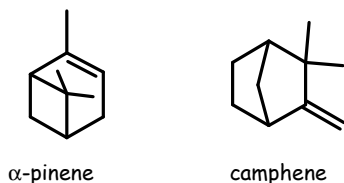
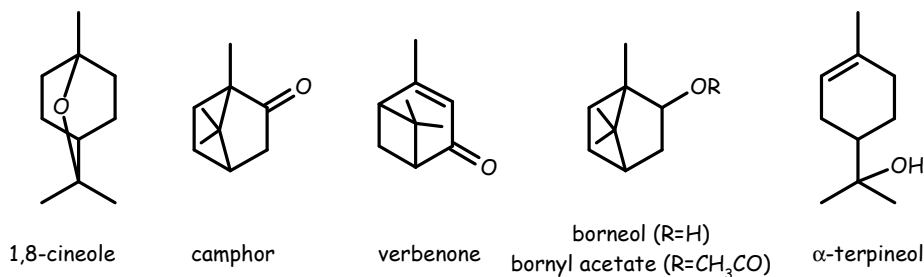
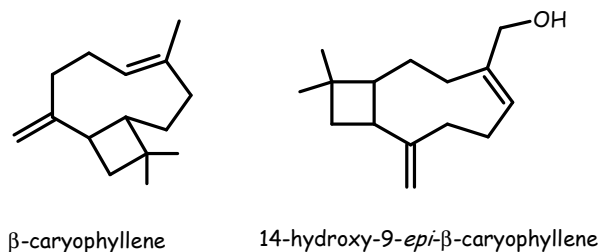
I Gruppo - Campioni: 14-P2, 11-P2, 11-P3, 11-P1,14-P3, 14-P1, 11-P4, 4-P4, 4-P3, 4-P1, 14-P4, 10-P3, 10-P2, 10-P1, 5-P4, 5-P3, 5-P2, 5-P1, 4-P2, 14-P5, 10-P4, 3-P4, 3-P3, 3-P2, 3-P1						
Componenti	Sottogruppi (25)					
	α (1)	β (1)	γ (2)	δ (6)	ϵ (9)	ζ (6)
	% media	% media	% media	% media	% media	% media
α-Pinene	2.21	12.82	15.81	17.60	16.85	15.50
Camphene	0.79	3.20	3.65	3.90	3.62	3.45
Δ^2 -Carene	1.36	2.59	2.63	2.66	-	-
<i>p</i> -Cymene	2.02	2.46	2.44	2.39	2.39	0.96
1,8-Cineole	6.12	5.55	12.86	6.36	13.71	14.63
Terpinolene	0.70	3.55	2.99	1.95	0.68	-
Linalol	5.45	0.36	0.38	3.44	4.26	4.58
Camphor	17.76	13.20	11.53	12.78	13.41	14.74
<i>trans</i> -3-Pinocamphone	2.78	2.65	2.24	1.98	1.62	1.57
Borneol	17.72	11.88	10.59	10.75	10.70	11.17
Verbenone	12.94	9.43	8.62	11.04	10.87	11.34
<i>trans</i> -Myrtanol	2.68	1.98	1.70	1.63	0.94	1.64
Bornyl acetate	3.26	4.07	2.66	2.19	0.85	0.51
Caryophyllene	2.13	2.91	2.25	1.50	0.54	0.18
II Gruppo - Campioni: 2-P4, 2-P2						
Componenti	2-P4	2-P2				
	%	%				
α -Pinene	39.83	26.24				
Camphene	12.09	7.83				
Limonene	7.90	4.30				
Camphor	8.75	30.53				
Borneol	4.76	10.80				
Verbenone	5.48	4.44				

III Gruppo - Campioni: 9-P4, 9-P3, 9-P2, 8-P3, 8-P2, 6-P3, 6-P2, 6-P1, 2-P3, 1-P4, 1-P3, 2-P1, 1-P2, 1-P1				
Componenti	Sottogruppi (14)			
	α (3)	β (5)	γ (1)	δ (5)
	% media	% media	% media	% media
α-Pinene	14.43	16.67	30.52	13.25
Camphene	7.14	4.53	5.32	4.79
β -Pinene	2.00	3.66	0.12	1.30
β -Myrcene	-	1.35	-	1.45
1,8-Cineole	47.05	39.74	25.37	59.49
Linalol	-	-	3.01	-
Camphor	7.70	14.19	5.53	3.06
Isoborneol	-	-	-	4.02
Borneol	8.40	9.41	5.44	-
α -Terpineol	4.12	3.60	3.11	4.27
Verbenone	-	-	5.62	-

Tab 5.2 Analisi cluster Rosmarino – Suddivisione in gruppi

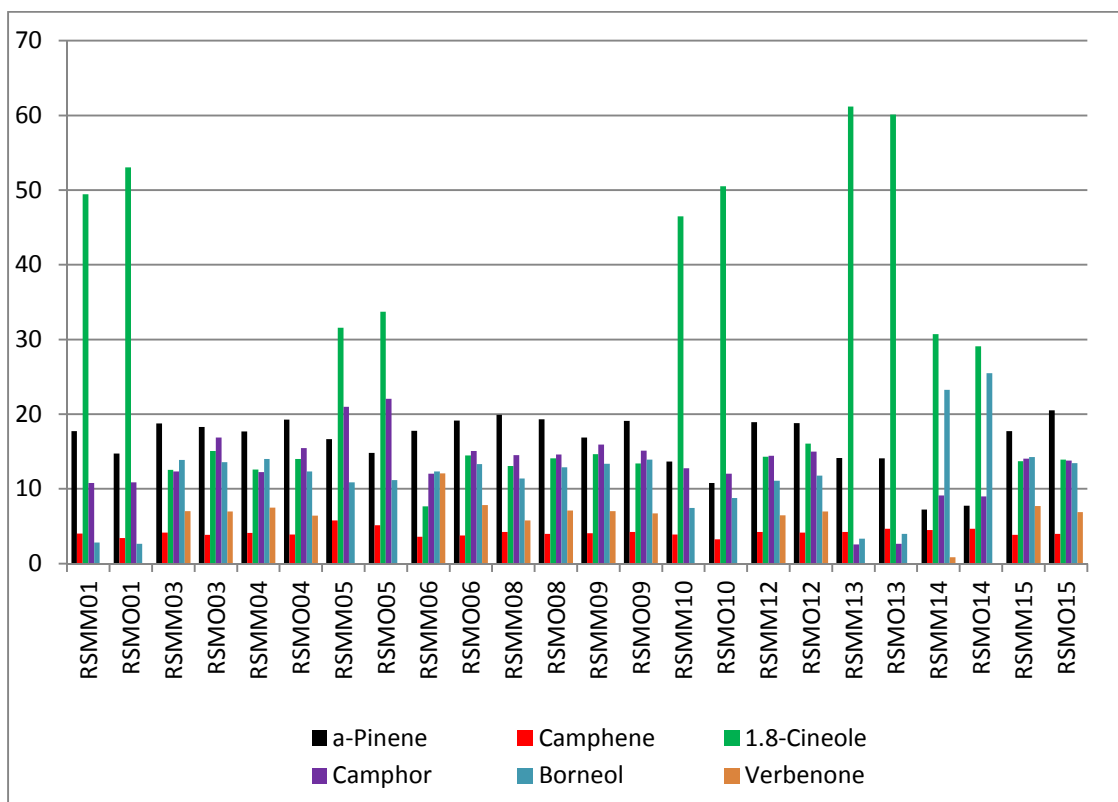
Dai grafici (Graf 8-9) è possibile osservare la differente composizione dell'olio essenziale di rosmarino sottoposto a due differenti raccolte: la raccolta a Maggio (con il 30 % delle piante fiorite) e la raccolta ad Ottobre (con il 10 % delle piante fiorite). La classe dei monoterpeni ossigenati è quella maggiormente rappresentata oscillando fra il 57 ed il 78%, seguita dai monoterpeni idrocarburi, complementare alla precedente, il cui range si colloca fra 17 ed 35%; i sesquiterpeni mostrano un contenuto molto più basso (2 – 6%), mentre gli altri (componenti non terpenoidi) non raggiungono l'1% in tutti i campioni esaminati (Grafici 8-9).

Graf 8. Classi di composti negli oli essenziali di rosmarino raccolti in maggio**Graf 9. Classi di composti negli oli essenziali di rosmarino raccolti in ottobre**

MONOTERPENE HYDROCARBONSOXYGENATED MONOTERPENESSESQUITERPENES**Figura 5. Principali componenti dell'olio essenziale di rosmarino.**

A livello dei singoli componenti quelli presenti in maggiori quantità in quasi tutti i campioni sono riportati in Figura 5, e sono l' α -pinene ed il canfene (monoterpeni idrocarburi), l'1,8-cineolo, la canfora, il verbenone, il borneolo con il relativo acetato e l' α -terpineolo (monoterpeni ossigenati), ed infine, il β -cariofillene ed uno dei possibili alcol (sesquiterpeni). L'1,8-cineolo è il principale componente di 5 campioni (1, 5, 10, 13, 14) su 12, oscillando tra il 30 ed 61%, la seconda posizione, in termini quantitativi, è tra canfora ed α -pinene, tuttavia quest'ultimo è il componente principale in 7 campioni (3, 4, 6, 8, 9, 12, 15) ed oscilla tra il 7 e il 17 % *ca*, mentre la canfora ha una range compreso fra il 3 ed il 22% *ca*. Altro componente di rilievo fra i monoterpeni ossigenati è il borneolo ed il relativo acetato, il primo mostra un *range* molto ampio, fra il 3 ed il 23%, il secondo presente in quantità molto più basse oscilla fra sotto l'1 ed il

4.5% ca. L'alcool Borneolo e il suo estere si possono trasformare facilmente l'uno nell'altro, presentando delle leggere oscillazioni al variare dell'epoca di raccolta, nonostante la loro somma rimanga pressoché costante; infatti, nella raccolta di Maggio il BornilAcetato è risultato maggiore rispetto alla raccolta di Ottobre. Significativo è, infine, fra i monoterpeni ossigenati, il comportamento del verbenone, questo composto è infatti assente o presente in quantità inferiori all'1% in 5 campioni, mentre nei rimanenti sette campioni (3,4,6,8,9,12,15) oscilla fra il 6 ed il 12%; è proprio nei campioni in cui più basso è il contenuto di 1,8-cineolo, da supporre pertanto una certa complementarità di accumulo (biosintetica) fra i due componenti. Di un certo rilievo è il contenuto di un altro monoterpene idrocarburo, il canfene, il cui contenuto oscilla fra il 4 ed il 7% ca. Infine fra i sesquiterpeni, la classe in termini numerici maggiormente rappresentata con 33 componenti, il β -cariofillene è il principale sesquiterpene in tutti i campioni esaminati; di un certo rilievo, anche se sotto l'1%, è il contenuto del corrispondente alcol. Il confronto dettagliato della composizione degli oli essenziali di rosmarino raccolti a maggio e in ottobre mostra una sostanziale omogeneità composizionale per quanto riguarda i componenti principali, mentre, una qualche discrepanza si osserva per i componenti minori. Da questa analisi emerge che quando è l'1,8-cineolo ad essere il principale componente lo è in maniera netta rispetto a tutti gli altri prima descritti, indicando un chemotipo a 1,8-cineolo, negli altri casi non si osserva invece il netto predominio del componente principale, sia esso α -pinene o canfora, ma una maggiore somiglianza, in termini quantitativi dei principali componenti. Particolare è, come descritto, il profilo del verbenone, ed in misura meno marcata del borneolo, che sono significativamente presenti solo nei casi in cui l'1,8-cineolo è meno rappresentato. Non sono stati riscontrati chemiotipi *Verbenoniferum*, in quanto il verbenone si è mantenuto sempre molto al di sotto del 15 %. Il biotipo RSM05 appartiene al chemiotipo *Camphoriferum* con un contenuto di canfora superiore al 21 %. L'1-8 cineolo risulta ben rappresentato in quattro biotipi RSM01, RSM 05, RSM 10 e RSM 13.



Graf 10. Confronto delle classi di composti negli oli essenziali di rosmarino raccolti in maggio (RSM-M0X) ed ottobre (RSM-O0X)

9 - SALVIA (*Salvia sclarea* L.)

9.1 - Parte generale



La *Salvia sclarea* L. viene comunemente chiamata anche con il nome di sclarea, chiarella o erba moscatella, nonché con il termine “clary sage” dagli inglesi e “sauge sclarée” dai francesi.

È una pianta erbacea, di origine mediterranea, appartenente alla famiglia delle *Labiatae*, che raggiunge indicativamente un'altezza media di 90-110 cm.

È caratterizzata dall'avere foglie ampie, di forma ovale-oblunga e di consistenza rugoso-vellutata, raccolte in rosetta basale, con la superficie laminare ricoperta di peli e protetta da uno strato di cere.

La lamina misura 4-12_7-18 cm, mentre il picciolo è lungo 2-7 cm. Le foglie cauline, che compaiono al secondo anno, in corrispondenza dell'emissione dello scapo florale, sono di dimensioni più ridotte, pari a 5-12 cm, con margine irregolarmente dentellato. La radice è fittonante e legnosa.

Il fusto, di sezione quadrangolare, si presenta ben eretto, ingrossato, scanalato, di Ø 5-9 mm e con peli crespi di 1-2 mm. I fiori risultano uniti in un tipico “panicolo” terminale. L'infiorescenza è ampia, con rami eretto-patenti, brattee membranose, violacee, di 2-3 cm. Talvolta le brattee possono essere di colore verde e di aspetto fogliaceo. Il calice è con tubo di 7 mm, ispido e con denti spinulosi di 3-5 mm. Esso risulta pieno di ghiandole, dove si forma e si accumula la maggior parte dell'olio essenziale che poi viene distillato. La corolla è rosea o liliacina, di dimensioni 15-20 mm. A fioritura la

pianta si ricopre di resina, specie nell'infiorescenza ed emana un aroma caratteristico. I semi sono acheni di colore bruno marrone scuro. Il peso di 1.000 semi è compreso fra 2,5 e 3,5 gr.

9.1.1 - Habitat, esigenze climatiche e pedologiche

La sclarea è pianta di origine mediterranea. Non sempre comune allo stato spontaneo, è reperibile soprattutto nei terreni calcarei, poveri e talora ricchi di scheletro, nei prati e nei pendii aridi, talvolta anche nelle boscaglie e ai margini di strade e sentieri.

È presente in quasi tutto il territorio italiano, ma comunque piuttosto rara. In particolare, non è segnalata in Friuli, Puglia e Calabria, è sicuramente assente in tutta la pianura padana e anche nel Veneto non può dirsi frequente. Cresce spontanea, dalla pianura fino ad altitudine di 900 m s.l.m.

Per la coltivazione, la salvia richiede una buona esposizione al sole, specialmente per la produzione e valorizzazione dell'olio essenziale e predilige terreni profondi, tendenzialmente leggeri o comunque di buona struttura, con un pH vicino alla neutralità. La pianta è molto suscettibile all'eccesso d'acqua ed ai ristagni di umidità, che possono rappresentare il fattore più critico nella conduzione di questa coltura, che invece resiste bene alle carenze e agli stress idrici. Infatti, la sclarea, in regime non irriguo, riduce le sue potenzialità produttive in biomassa, ma percentualmente può aumentare la resa in olio essenziale.

Per queste caratteristiche è indicata ad essere coltivata in collina e su terreni in pendenza.

9.1.2 - Le materie prime e i prodotti

La materia prima che si raccoglie dalla sclarea è costituita in particolare dalle infiorescenze e più in generale da tutta la parte aerea della pianta. Infiorescenze e foglie, se essiccate, sono destinate all'uso liquoristico e a scopo erboristico, nella preparazione di estratti o tisane. In forma molto più rilevante, le sommità fiorite sono specificatamente destinate all'estrazione dell'**olio essenziale**, mentre il resto della parte aerea e/o il materiale esausto proveniente dalla distillazione, servono all'industria per

estrarre la “concreta” e in particolare una sua frazione, lo sclareolo. La “**concreta**” si presenta sotto forma di pasta, ottenuta dalla pianta intera o dalle paglie esauste, impiegando solventi come l’esano, il benzene o l’etere di petrolio. Separando le **cere**, si ottiene l’*assoluta*, impiegata in cosmetica.

La concreta è poi la base per l’estrazione dello **sclareolo**, che puro, si presenta in forma cristallizzata e di colore bianco e viene utilizzato in profumeria per la sua nota ambrata e come fissatore dei profumi. Lo sclareolo viene impiegato anche nell’aromatizzazione del tabacco.

9.1.3 - Principi attivi

- Olio essenziale (0,1 - 1% sul secco), esso contiene:
 - monoterpeni (2,5%), fra cui α e β pinene, canphene, myrcene, limonene;
 - sesquiterpeni (5%): β -cariophyllene, germacrene-D (2,5 – 4%);
 - monoterpenoli (15%): linalolo (6-16%), terpinene, α -terpineolo, nerolo, geraniolo, borneolo;
 - diterpenoli, sequiterpenoli, esteri terpenici, etc.
- Sclareolo.
- Cumarine.
- Acido gallico e tannini.
- Composti amari.
- Cere.

9.1.4 - Proprietà medicinali

- Neurotoniche;
- analgesiche;
- antispasmodiche ed anticonvulsivanti;
- antinfiammatorie;
- antinfettive, antibatteriche, antimicotiche, specie contro funghi dermatofiti;
- antisudorifere;
- emmenagoghe ed estrogeno-like;

- anticatarrali;
- digestive e coleretiche;
- aromatizzanti.

Inoltre vi sono degli studi sull'attività biologica dell'olio essenziale che risulta inibire i batteri specie quelli Gram +, cioè: *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* e *Enterococcus faecalis* (del tipo Gram +); *Proteus vulgaris* e *Pseudomonas aeruginosa* (del tipo Gram -). Inoltre l'olio di sclarea presenta anche una certa attività antifungina sui funghi dermatofiti (*Trichophyton mentagrophytes* e *Nannizzia cajetani*) e sui funghi fitopatogeni (*Pythium ultimum* e *Botrytis cinerea*).

9.1.5 - Impieghi

Sul piano erboristico e farmacologico, fitoderivati diversi di sclarea possono essere impiegati per una azione neurotonica e sedativa del sistema nervoso centrale e periferico e in caso di astenie. Le proprietà emmenagoghe ed estrogeno-like la rendono impiegabile per disturbi del ciclo mestruale, nella menopausa e nelle infezioni vaginali dovute a insufficienza ormonale. Può trovare impiego poi nei disturbi della circolazione, varici, emorroidi, aneurismi venosi, edemi e ulcere. Può essere somministrata per favorire la digestione e stimolare il flusso biliare, nei casi di atonia digestiva, nella dispepsia, nella flatulenza e nel meteorismo, nonché nell'ipercolesterolemia. Sotto il profilo igienico-cosmetico funzionale può essere utilizzata in prodotti calmanti e distensivi della cute, nonché in prodotti con azione antinfiammatoria ed antinfettiva. Nell'erboristeria tradizionale veniva impiegata anche per preparare decotti dedicati alle infiammazioni cutanee, per pulire piaghe e ferite e per colliri per gli occhi infiammati.

9.2 - Materiali e metodi



In seguito a consultazione bibliografica e ad esplorazioni effettuate sul territorio siciliano, sono stati individuati i siti in cui la specie può essere allo stato spontaneo. All'interno di queste popolazioni si è proceduto, nell'agosto del 2008, al reperimento del seme,

Le tre popolazioni spontanee siciliane reperite in 3 località: Alcara Li Fusi (ME), S.Stefano Quisquina (AG) e Prizzi (PA). sono state collocate in un campo collezione. La semina è stata effettuata il 10 marzo 2009 in contenitori alveolari da 84 alveoli, l'emergenza è avvenuta a circa 10 giorni dalla semina, dopo la formazione della terza foglia vera, le plantule sono state ripicchettate in vasetti da 14 cm di diametro. Il trasferimento in pieno campo è avvenuto la seconda decade di maggio ovvero nel momento in cui le piante hanno raggiunto le condizioni idonee per il trapianto.

Il campo collezione è stato realizzato adottando un sesto di impianto di 50 cm. sulla fila e 150 cm tra le file.

In entrambi gli anni di prova il momento della raccolta è coinciso con il raggiungimento del periodo balsamico ovvero quando il 70% dei fiori erano già appassiti.

Alla raccolta sono stati rilevati i principali parametri biometrici e produttivi: altezza (cm), peso fresco e peso secco (g), numero steli pianta (n), numero ramificazioni/pianta (n), contenuto percentuale in olio essenziale delle infiorescenze e ripartizioni percentuali in peso di infiorescenze, foglie e steli (%). Il prodotto raccolto per ogni accessione è stato essiccato al riparo dalla luce in ambiente ventilato a temperatura non superiori ai 40°C. Sui dati produttivi si è proceduto con l'analisi della media, dell'errore standard e del coefficiente di variabilità.

9.2.1 Analisi gas cromatografia degli O.E.

Il campione, preparato usando 100 µL di olio portati a volume con etere etilico in un matraccio da 1 mL, è stato prelevato con una siringa ed iniettato nel gascromatografo. La gascromatografia/spettrometria di massa (GC-MS) è stata eseguita su un gas cromatografo Hewlett-Packard mod. 5890 connesso con uno spettrometro di massa Hewlett-Packard mod. 5971A e su un gas cromatografo Shimadzu mod. GCMS-QP5050A, in modalità fast. Le analisi GC-FID sono state eseguite nelle seguenti condizioni analitiche: colonna capillare Zebron ZB-5 (30 m × 0.25 mm d.i. × 0.25 µm spessore film); gas di trasporto elio; iniezione in modalità split (1:50); temperatura dell'iniettore e del rivelatore, rispettivamente, 250 e 280°C. La temperatura del forno programmata nel modo seguente: 60 °C per sei minuti, da 60 a 200 °C a 2 °C/min, 200 °C per cinque minuti, da 200 a 300 °C a 20 °C/min, 300 °C per quindici minuti.

I parametri dello spettrometro di massa: voltaggio di ionizzazione 70 eV, moltiplicatore elettronico 1700 V, temperatura della sorgente ionica 180 °C, spettri di massa acquisiti in modalità scan nell'intervallo m/z 40-400.

9.2.2 Identificazione dei componenti

Gli oli essenziali vengono iniettati nell'apparecchio di analisi. Il tempo che intercorre tra l'iniezione del campione e l'uscita dell'analita (componente) dalla colonna per raggiungere il rivelatore è detto *tempo di ritenzione*. Ciascun componente ha un tempo di ritenzione caratteristico, per cui, conoscendo il tempo di ritenzione è possibile identificare in modo univoco una molecola e viceversa.

Dunque la caratterizzazione dei componenti si è basata sulla verifica dei loro indici di ritenzione riportati in letteratura (Adams, 2001), sul confronto con i dati spettrali delle banche dati in nostro possesso (Wiley 275 library, interna), tramite il confronto con i dati di frammentazione di massa riportati in letteratura, e, quando possibile, tramite la co-iniezione di componenti puri.

9.3 - Risultati

Tutte le accessioni coltivate hanno mostrato ottime capacità di adattamento alle condizioni pedoclimatiche dell'ambiente nel quale sono state introdotte. Dopo il trapianto, le piante hanno avuto un accrescimento contenuto mantenendo un comportamento a "rosetta" con foglie molto ravvicinate e attaccate al terreno. Il secondo e il terzo anno, con l'innalzarsi delle temperature, le piante hanno emesso lo scapo fiorale raggiungendo la loro massima altezza.

I biotipi, tuttavia, hanno mostrato un ottimo sviluppo vegetativo e hanno conseguito la piena fioritura senza particolari cure colturali, dimostrando così l'elevata rusticità e plasticità della specie.

Altezza

Dopo la stasi vegetativa, in primavera la crescita è ripresa molto velocemente, fino a raggiungere un'ulteriore fase di stasi nel periodo estivo, momento della formazione delle infiorescenze. Le piante in valutazione hanno raggiunto uno sviluppo massimo in altezza di $136,86 \pm 6,817$ nel 2009 e di $142,97 \pm 3,07$ nel 2010.

Numero steli e ramificazioni pianta

Nel 2009, le piante hanno emesso mediamente $3,06 \pm 0,50$ steli e un numero di ramificazioni medio di $8,78 \pm 2,23$ rami pianta. Nel 2010 le stesse hanno prodotto un numero maggiore di steli $5,44 \pm 0,27$ con abbondanti ramificazioni $15,75 \pm 2,62$. L'ecotipo che ha prodotto il maggior numero di ramificazioni è stato Alcara Li Fusi con 17,92 rami. (Graf 11)

Produzione

La produzione media di biomassa verde nel 2009 è stata di $1190,43 \pm 461,20$ grammi corrispondente a circa $412,8 \pm 167,65$ grammi di sostanza secca. Nel 2010 la produzione media di biomassa è risultata inferiore, con $886,20 \pm 183,28$ grammi di sostanza fresca corrispondenti a $193,07 \pm 24,65$ grammi di sostanza secca.

L'elevata variabilità, registrata soprattutto nel primo anno di prova, è da attribuire all'ecotipo Prizzi che ha mostrato un peso nettamente inferiore agli altri ecotipi. (Graf 12)

La ripartizione percentuale in peso tra infiorescenza, foglie e steli ha presentato valori medi di campo rispettivamente di 35 %, 23 % e 42 % nel 2009 e di 43 %, 20 % e 37 % nel 2010.

L'infiorescenza espressa come percentuale della biomassa prodotta è risultata più elevata di 8 punti percentuali nel 2010; comportamento opposto è stato, invece, registrato sugli steli che nel 2009 hanno contribuito con 5 punti percentuali in più sul peso totale.

Lunghezza infiorescenze

Al massimo sviluppo delle piante le lunghezze delle infiorescenze portate dagli steli principali hanno fatto registrare valori di $49,34 \pm 5,75$ cm nel 2009 e di $42,59 \pm 4,07$ nel 2010. Nel biennio è stata riscontrata una maggiore variabilità sulle infiorescenze portate dalle ramificazioni con valori di $35,02 \pm 6,94$ nel 2009 e di $23,79 \pm 2,12$ nel 2010, mentre per quanto riguarda le infiorescenze sugli steli secondari i valori hanno oscillato tra i $37,8 \pm 10,9$ nel 2009 e i $35,75 \pm 2,6$ nel 2010.

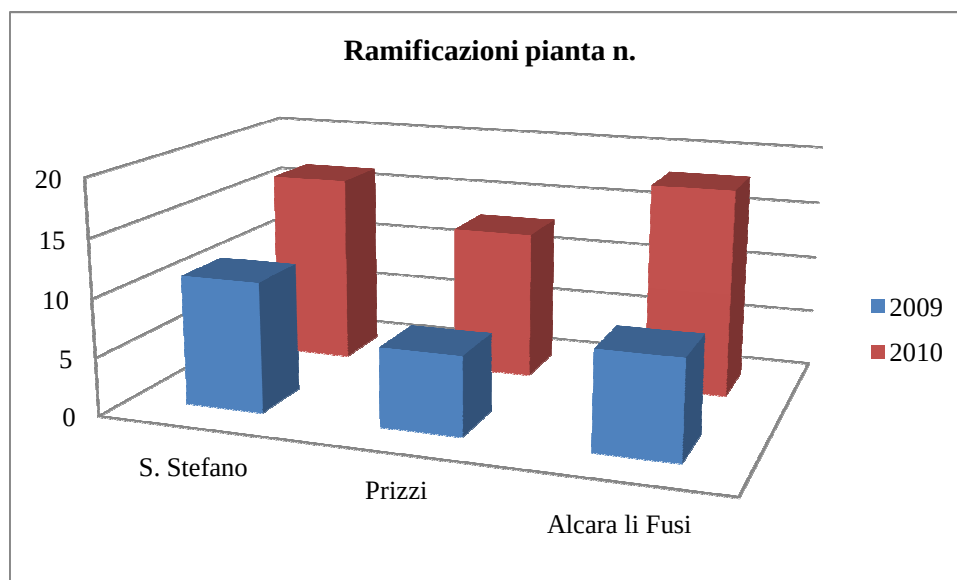
Resa in olio essenziale

Per quel che concerne la resa in olio essenziale delle infiorescenze il biennio ha mostrato valori pressoché simili con un range fra l' 1,20 e il 2,25 % nel 2009 e 1,52 e 2,63 % nel 2010. È da notare che in due campioni su tre, le rese maggiori sono state riscontrate nelle infiorescenze degli steli secondari e che, l'ecotipo Alcara li Fusi, in entrambi gli anni ha prodotto il contenuto maggiore di olio essenziale.(Graf 12-13)

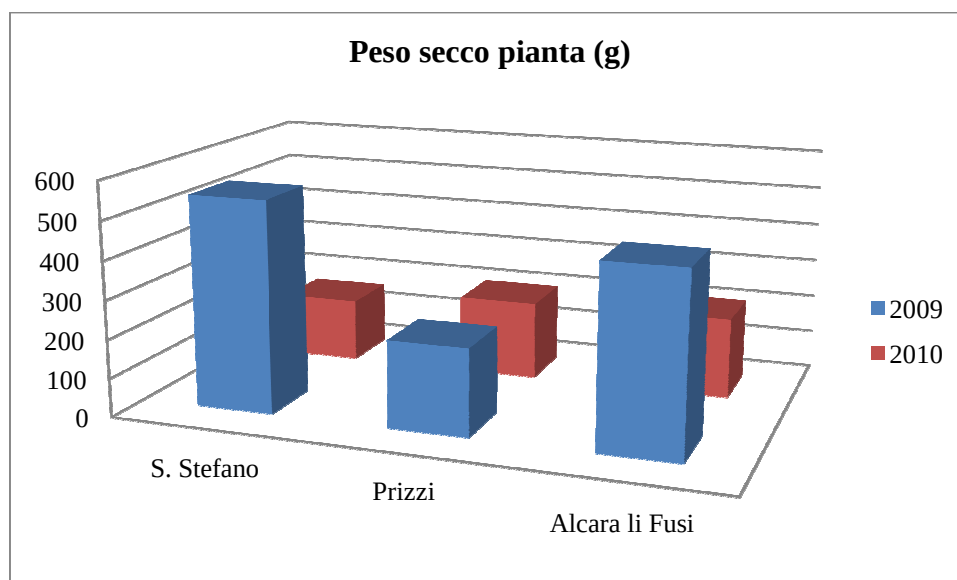
Parametri esaminati	2009		2010	
	media $\pm$ DEV. ST	VARIAZIONE ^a	media $\pm$ DEV. ST	VARIAZIONE ^a
Altezza pianta (cm)	136,86 $\pm$ 6,82	131,67 — 144,58	142,97 $\pm$ 3,07	139,50 — 145,33
Peso fresco pianta (g)	1190,43 $\pm$ 461,20	663,10 — 1518,50	886,20 $\pm$ 183,28	709,00 — 1075,00
Peso secco pianta (g)	412,08 $\pm$ 167,66	224,50 — 547,33	193,07 $\pm$ 24,65	164,78 — 209,93
Inc. per. Inf. Pianta su secco	0,35 $\pm$ 0,06	0,29 — 0,40	0,43 $\pm$ 0,04	0,39 — 0,47
Inc. per. fog. Pianta su secco	0,23 $\pm$ 0,06	0,19 — 0,29	0,20 $\pm$ 0,02	0,19 — 0,22
Inc. per. st. Pianta su secco	0,42 $\pm$ 0,00	0,41 — 0,42	0,37 $\pm$ 0,03	0,34 — 0,39
Ramificazioni pianta n.	8,78 $\pm$ 2,23	6,75 — 11,17	15,75 $\pm$ 2,62	12,83 — 17,92
Steli pianta n.	3,06 $\pm$ 0,51	2,50 — 3,50	5,44 $\pm$ 0,27	5,25 — 5,75
Lunghezza infiorescenza stelo principale	49,3465 $\pm$ 5,735131	42,73 — 52,85	42,5988 $\pm$ 4,071468	28,40 — 49,87
Lunghezza infiorescenze stelo secondario	37,8005 $\pm$ 10,98386	30,53 — 43,02	35,7512 $\pm$ 2,676314	33,92 — 38,82

^a Il range di variazione comprende il valore minimo e massimo osservato tra le diverse accessioni.

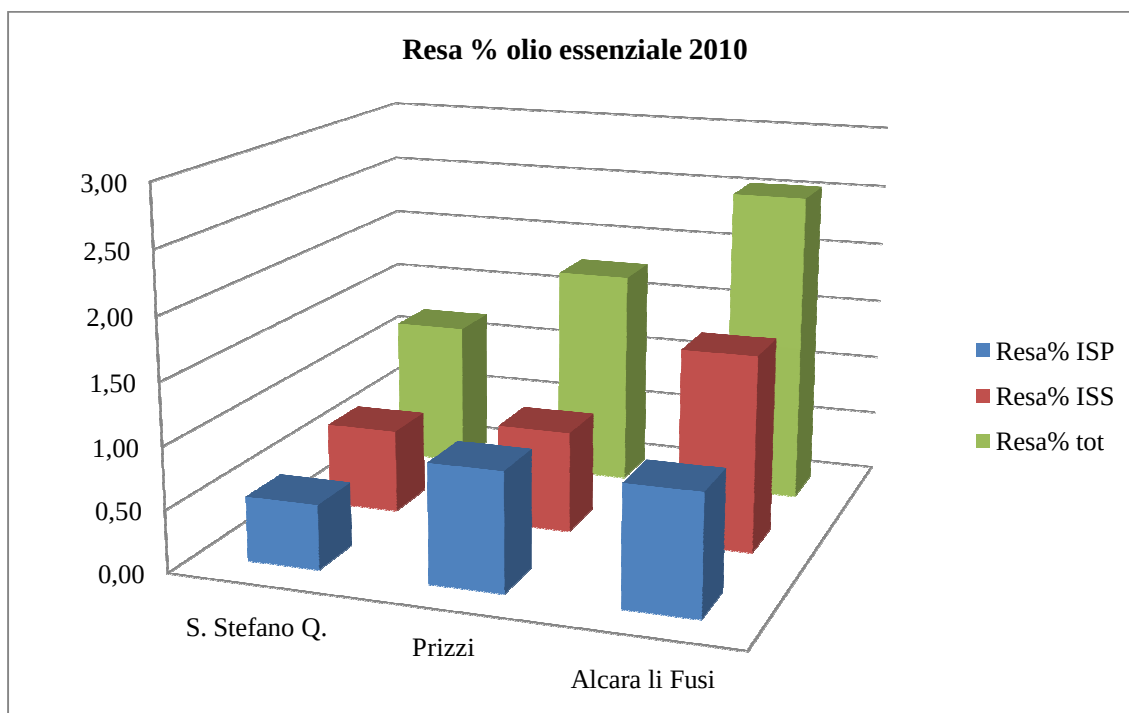
Tab 6 Parametri esaminati



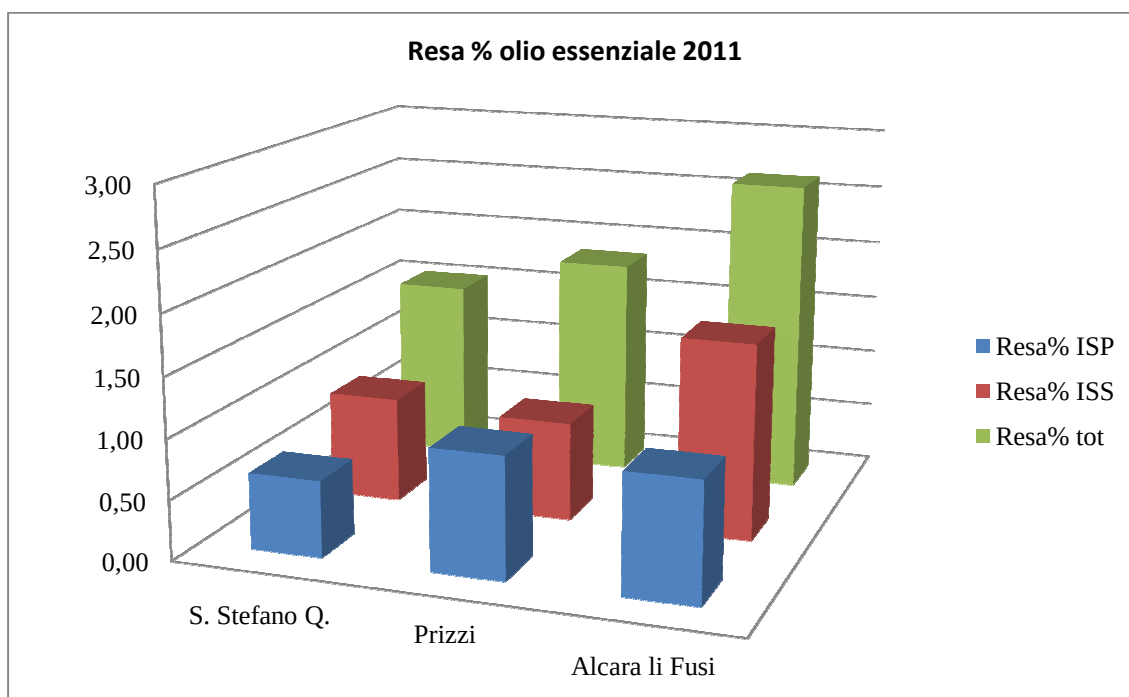
Graf 11- Numero ramificazioni/pianta



Graf 12 Produzione biomassa secca/pianta



Graf. 13 Resa in olio essenziale % 2010



Graf. 12 Resa in olio essenziale % 2011

9.3.1 - Composizione Oli Essenziali

Sono stati individuati diversi chemiotipi nella *Salvia Sclarea*, molti dei quali ricchi in linalool (8-28%) e in linalyl acetate (40-74%). Nel nord Italia il maggior componente riscontrato è l' α -terpinol (47%), mentre in Sicilia sono stati individuati biotipi ricchi in Germacrene D (11%). In Israele, invece, sono stati riportati biotipi i cui componenti principali sono il geranyl acetate (36%) e il geraniolo (25%).

Sulla base della composizione dell'olio essenziale delle infiorescenze non sono state riscontrate differenze chimiche infraspecifiche e il contenuto, soprattutto dei componenti principali, è stato molto uniforme.

I campioni di *Salvia Sclarea* sono stati suddivisi in infiorescenze dello stelo principale ed infiorescenze dello stelo secondario per verificare se c'era un diverso accumulo dei componenti. La Tabella 7 lista la composizione degli oli essenziali dei campioni (infiorescenze) sia in termini di singoli componenti che di classi di composti. Sono stati individuati 76 composti, rappresentati circa il 98% del profilo GC. I monoterpeni sono i componenti maggiormente rappresentati, tuttavia quelli ossigenati, con un range di 67-79%, sono di gran lunga superiori agli idrocarburi (4-6%). I sesquiterpeni, idrocarburi ed ossigenati insieme, oscillano fra il 10 ed il 17%; di rilievo la concentrazione dei diterpeni, abbastanza comuni nella salvia, che si attestano fra il 3 ed il 9%, trascurabile, infine, il contenuto della classe denominata "altri" (componenti non terpenoidi) abbondantemente sotto l'1%. Nei grafici delle Figure 6 e 7 sono messe a confronto le concentrazioni delle sopracitate classi di composti nei due tipi di infiorescenze analizzate.

A livello di singoli componenti quelli presenti in maggiori quantità in tutti i campioni sono riportati in Figura 8, e sono β -mircene ed il *trans*-ocimene (monoterpeni idrocarburi), il linalil acetato, il linalolo, l' α -terpineolo, il neril e geranyl acetato (monoterpeni ossigenati), il β -cariofillene, il germacrene-D ed il valencene (sesquiterpeni) e lo sclareol (diterpeni).

La coppia linalil acetato e linalolo, nel rapporto ca. 2:1, rappresenta ca. il 60% del totale, il terzo componente, in termini di abbondanza è l' α -terpineolo, seguono germacrene-D, sclareolo, β -cariofillene, valencene, gli acetati di geraniolo e nerolo, chiudono la lista di componenti principali β -mircene e *trans*-ocimene. La sequenza

appena descritta si può considerare comune a tutti i campioni analizzati, somiglianza che si riflette anche nel profilo dei componenti minori.

L'indagine svolta sulle tre accessioni di Salvia Sclarea ha messo in luce una discreta similarità dei componenti, ascrivibili tutti al chemiotipo linalil acetato – linalolo (Graf 14).

Il maggior componente della Salvia Sclarea è il linalolo che è conosciuto per le sue proprietà antibatteriche e antimicrobiche, inoltre è un composto che attrae un gran numero di impollinatori (in particolari api e vespe) ed è forse il componente più studiato per quanto riguarda l'olio di Salvia Sclarea. Nel mondo vegetale poco diffusi sono l'acetato di linalolo e lo sclareolo e scarsa informazione vi è sulla loro funzione ecologica.

Negli USA, l' olio essenziale di Salvia sclarea, è solito essere un sottoprodotto dello sclareolo, ottenuto con solventi. Spesso viene lavorato e unito ad ambra sintetica, diventando Ambroxan, sostanza usata in profumeria.

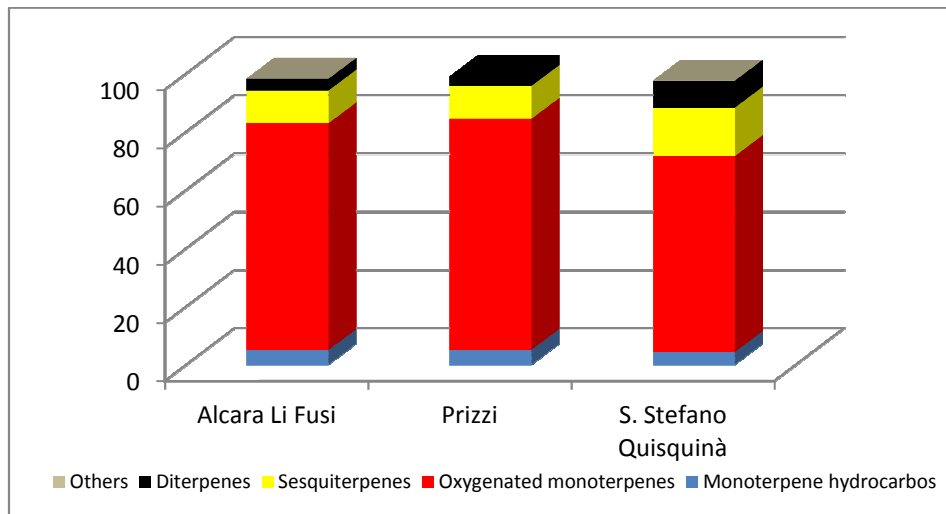


Figura 6. Suddivisione in classi dei componenti degli oli essenziali delle infiorescenze steli principali (ISP) dei tre campioni di salvia.

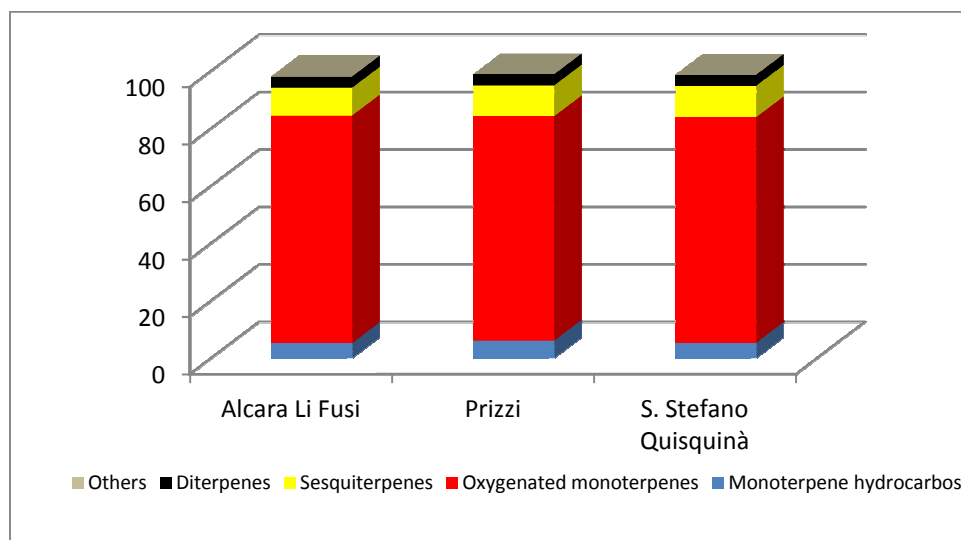
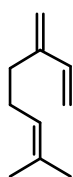
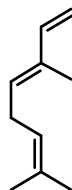


Figura 7. Suddivisione in classi dei componenti degli oli essenziali delle infiorescenze steli secondari (ISS) dei tre campioni di salvia.

MONOTERPENE HYDROCARBONS

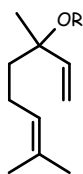


myrcene

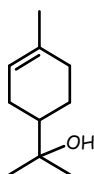


trans-ocimene

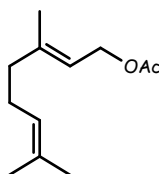
OXYGENATED MONOTERPENES



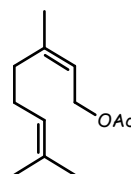
linalool (R=H)
linalool acetate (R=CH₃CO)



α -terpineol

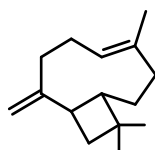


geranyl acetate

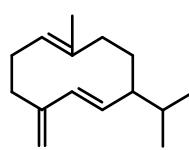


neryl acetate

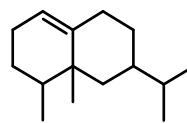
SESQUITERPENES



β -caryophyllene

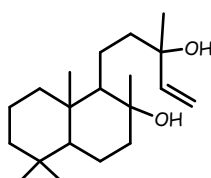


germacrene-D



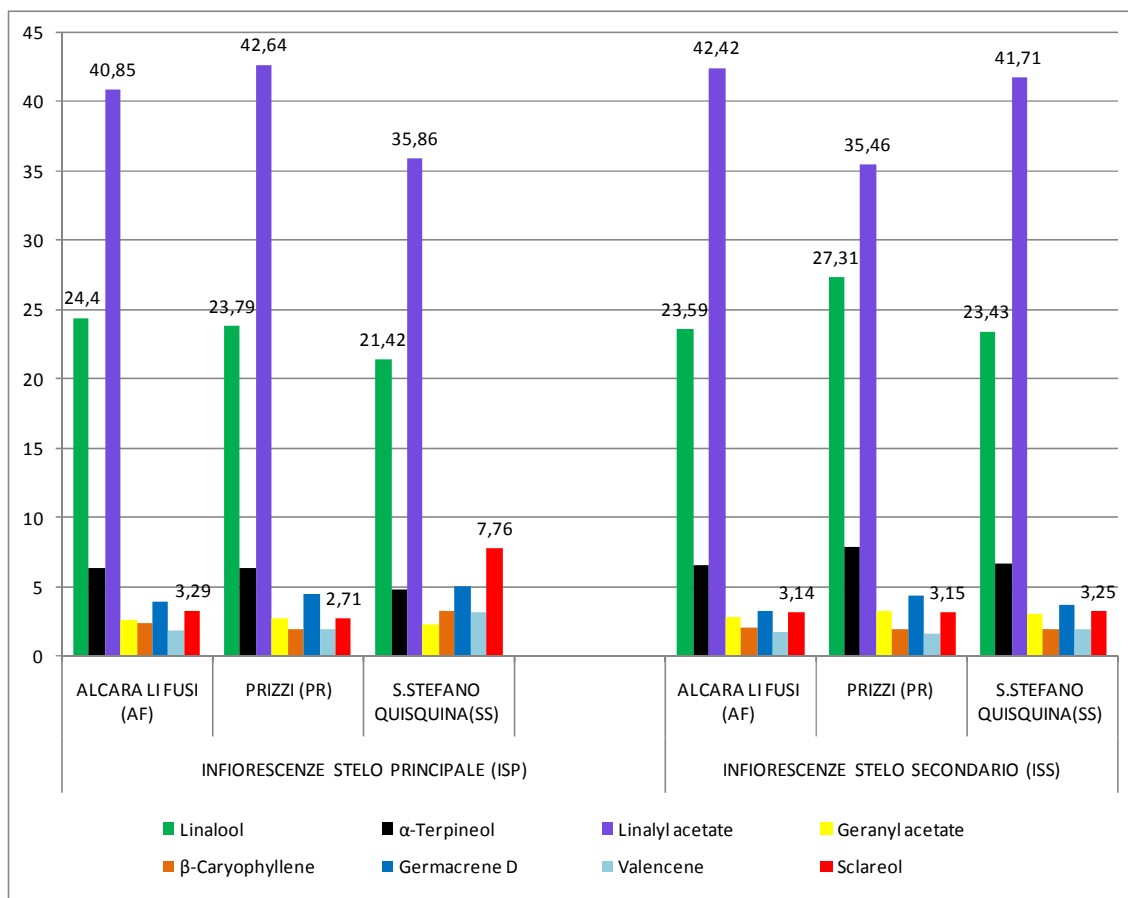
valencene

DITERPENES



sclareol

Figura 8. I principali componenti presenti negli oli essenziali di *Salvia sclarea*



Graf 14. I principali componenti presenti nell'olio essenziale di *Salvia sclarea*

10 - LAVANDA (*Lavandula stoechas* L.)

10.1 - Parte generale



Il genere *Lavandula* L. (Lamiaceae) include più di 34 specie che si trovano allo stato spontaneo nel bacino del Mediterraneo. *Lavandula angustifolia* Mill., *Lavandula latifolia* Medik., *Lavandula stoechas* L. e *Lavandula multifida* L. sono le più usate nella medicina tradizionale e nell'industria cosmetica e farmaceutica.

La *Lavandula stoechas*, (Lavanda stecade) è una pianta suffrutescente sempreverde e secondo Dioscoride, il nome *stecade* deriva da *Stoichades*, nome con cui anticamente erano indicate le Isole di Hyères, isole nelle quali la specie è diffusa. La pianta è un arbusto legnoso sempreverde alto 40-60 cm, eccezionalmente fino a 120 cm, dal colore

grigiastro dovuto alla fitta tomentosità, con ramificazione non fitta ma densamente fogliosa e portamento eretto. I rami giovani sono tomentosi e tetragoni. La pianta è aromatica. Le foglie sono persistenti, opposte, lineari, lunghe 1-3 cm, larghe pochi millimetri, di colore verde chiaro, strettamente lanceolate a margine crespato rivolto verso il basso e sono tomentose in entrambe le pagine. All'ascella delle foglie sono inseriti ciuffi di foglie più piccole. I fiori sono riuniti in una vistosa e compatta infiorescenza a spiga, ovato-cilindrica e leggermente angolosa, lunga 2-3 cm e sormontata da un gruppo di 2-3 brattee ben sviluppate, di colore viola, blu o purpureo. I fiori hanno un calice tomentoso, lungo circa mezzo millimetro o poco più. La corolla è

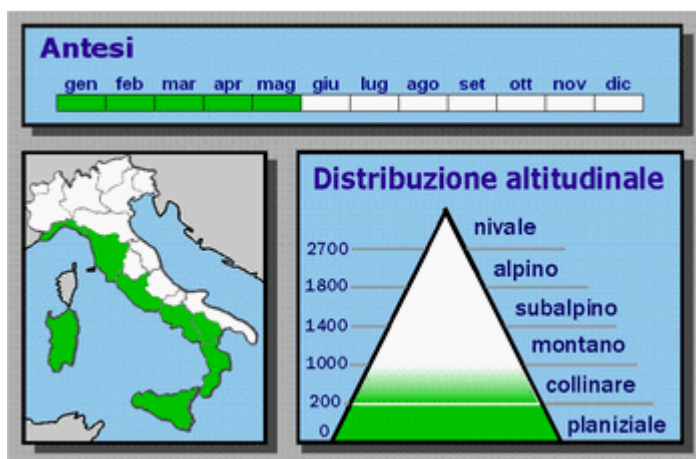
di colore blu-violaceo lunga circa mezzo centimetro, gamopetala, leggermente bilabiata ma apparentemente regolare, con tubo terminante in 5 lobi quasi uguali e arrotondati. Gli stami sono 4 e sessili. Il frutto è un achenio trigonale.

10.1.1 - Ciclo fenologico

Nelle zone più calde la pianta entra in vegetazione a fine autunno o in pieno inverno, in quelle più fredde in primavera. L'epoca di fioritura ha inizio, secondo la ripresa vegetativa, da gennaio a maggio e si protrae per alcuni mesi. La pianta è bottinata dalle api.

10.1.2 - Diffusione

La lavanda stecade è una pianta strettamente mediterranea, non presente in tutte le regioni del bacino. Si trova in tutte le regioni costiere del Mediterraneo con l'eccezione della Libia, dell'Egitto e del versante adriatico della Penisola italiana. In Italia è presente in Liguria, Toscana, Lazio, Basilicata, Campania, Calabria, Sicilia e Sardegna.



10.1.3 - Ecobotanica

La lavanda selvatica è una specie eliofila, termofila e xerofila e vegeta nella zona fitoclimatica del *Lauretum*, in genere dal livello del mare fino ai 600 metri d'altitudine;

sporadicamente può spingersi ad altitudini maggiori fino ai 1000 metri. Tipicamente acidofila, si ritrova più in genere su suoli a matrice silicea, meno frequentemente su quelli calcarei ed è particolarmente frequente nelle stazioni ripetutamente percorse dal fuoco. È componente tipico della Gariga e dell'Oleo-ceratonion, rifugge dalla macchia mediterranea fitta mentre è frequente nelle macchie degradate, nei pascoli cespugliati spesso in associazione con i Cisti. Inoltre è frequente nelle facies di transizione fra vegetazione riparia mediterranea e macchia. In zone aride e assolate può formare estese coperture dal colore suggestivo per l'abbondante fioritura.

10.1.4 - Proprietà ed utilizzi

Erba antisettica, aromatica dal profumo balsamico. Digestiva, antispastica, antisettica, insettifuga, leggermente sedativa del sistema nervoso, stimola la circolazione periferica. Viene impiegata per mitigare la nausea; per uso esterno pestata fresca in olio d'oliva viene utilizzata come cicatrizzante e anche contro il morso degli insetti. La lavanda selvatica è un'interessante pianta mellifera. Il miele monoflora ottenuto da questa pianta differisce nettamente dal miele di lavanda propriamente detta: ha un gusto più fine ed è poco aromatico. Il miele di lavanda prodotto in Italia è in realtà ottenuto dalla *Lavandula stoechas* data la scarsa diffusione delle coltivazioni di lavanda officinale. In ogni modo il miele monoflora è poco presente sul mercato ed è prodotto soprattutto in Sardegna e nell'isola d'Elba. La lavanda selvatica produce un olio essenziale contenente eteri di linalile e geranile, geraniolo, lavandulolo, D-a-pinene, terpineolo, ocimene, cariofillene, cumarina, linaiololo, cineolo, 0-borneolo, L-pinene, limonene, eteri butirrico e valerianico. Al pari di altre lamiacee ha proprietà antisettiche, blandamente espettoranti e antispasmodiche. Normalmente è poco usata a scopo alimentare. Può però essere impiegata per aromatizzare il vino bianco, l'aceto, per preparare gelatine e per aromatizzare i dolci. I fiori essiccati si aggiungono ai pot-pourri ,ottenendo in questo modo un profumato antitarma; è inoltre pianta tintoria .L'infuso viene indicato per risciacquare i capelli grassi e l'olio, applicato al cuoio capelluto, facilita la crescita dei capelli. Con la Lavanda si preparano anche dei tonici astringenti per i pori dilatati della pelle. È utilizzata a livello industriale per la profumazione di saponi e di altri prodotti cosmetici.

10.1.5 - L'uso nei secoli

Da oltre 2500 anni, la Lavanda è conosciuta e utilizzata in maniera pressoché immutata nel corso dei secoli. I popoli del bacino del Mediterraneo la impiegavano per il profumo e nella mummificazione. L'uso erboristico di questa specie è conosciuto fin dall'antichità, essendo citata nel "De Materia Medica" di Dioscoride (65 d.C.). era una delle erbe sacre ad Ecate, la dea dell'oltretomba, e si affermava che proteggesse dal malocchio. I Greci la impiegavano per curare i disturbi della gola e della respirazione. Gli antichi Romani la utilizzavano nei bagni comuni per profumare e disinfettare. Le numerose proprietà di questa pianta sono state sfruttate dai romani in cucina e medicina nonché per il benessere delle persone. Nel Medioevo è considerata pianta medicinale dalle qualità inestimabili e annoverata tra i metodi di lotta contro la peste. "L'aceto dei 4 ladri" un composto di oli essenziali (fra cui quello di lavanda), alcool e acido acetico, pare fosse usato dai tombaroli, come antisettico. Nelle principali corti europee, e soprattutto nella Francia del "Re Sole", l'uso della Lavanda ebbe grande diffusione sia fra le dame che fra i cavalieri. Il suo successo era da ricercarsi, oltre che nel gradevole profumo, nelle sue virtù antisettiche e antiparassitarie, particolarmente apprezzate, vista l'igiene "scarsa" dei secoli passati. In alcune parti della Sardegna, pestata fresca in olio d'oliva, era utilizzata anche contro il morso degli insetti. Esistono molte leggende legate a questa pianta, la prima fra tutte è quella sui guantai di Gresse, in Provenza, che si pensava fossero immuni dalla peste perché trattavano e profumavano i loro raffinati pellami con gli oli ricavati dalla lavanda. Le specie di questo genere hanno avuto un importante ruolo in ambito orticolo, medicinale e profumiero. Con la coltivazione e la distillazione dell'essenza di profumo, alcune specie entrarono nella vita economica europea nel XVI secolo. "Buréddha" è il nome in vernacolo, usato in Gallura, deriva dal latino e significa bruciare, la pianta veniva infatti utilizzata per bruciare le setole del maiale alla sua uccisione. Le Lavande sono sempre state erbe popolari, che vantano una lunga storia di coltivazione, sono tra le piante più utilizzate per i giardini erbacei per le tinte dei fiori e per il buon profumo. Nel linguaggio dei fiori la lavanda significa: "il tuo ricordo mi dona serenità e felicità".

10.2 - Materiali e metodi



L'indagine, nella prima fase, ha riguardato il reperimento della *Lavanda stoechas* attraverso l'esplorazione di alcune aree della Sicilia dove la specie è presente allo stato spontaneo con una distribuzione limitata.

È stata rinvenuta in ambienti con altitudine variabile da 0 a 600 m.s.l.m su suoli acidi.

Dalle esplorazioni effettuate sono state individuate cinque aree in cui la specie cresce spontanea: Partinico (PA), Castelbuono (PA), Pantelleria C/Da Penna (TP), Pantelleria C/Da Zinceri (TP), Pantelleria C/Da Sataria (TP).

In ogni stazione di prelievo, si è proceduto alla compilazione di una scheda descrittiva di raccolta che, oltre ad indicare la specie individuata, la data del rilievo e la località esplorata, ha permesso di rilevare le condizioni ecologiche della stazione stessa e, in particolare, le formazioni vegetali in cui la specie era inserita. Da ciascuna stazione individuata è stato prelevato un campione di vegetazione. Il materiale vegetale acquisito

è stato sottoposto alla caratterizzazione tassonomica mediante l'uso di appositi sistemi identificativi. L'andamento fenologico delle piante individuate è stato monitorato con visite periodiche e al momento della maturazione delle spighe fiorali (fine luglio) si è proceduto alla raccolta del seme. Per la realizzazione del campo sperimentale, all'interno delle cinque aree identificate, sono state individuate n. 3 popolazioni ciascuna delle quali rappresentativa di ogni area: Partinico (PA), Castelbuono (PA), Pantelleria (TP).

Nel febbraio 2010, si è proceduto alla semina delle tre popolazioni. Il campo sperimentale è stato realizzato adottando un disegno sperimentale a blocco randomizzato con tre repliche. È stato adottato un sesto di impianto di 50 cm. sulla fila e 150 cm tra le file.

Nel corso del 2011 sono state effettuate le prime osservazioni morfologiche e biometriche. Prima della raccolta si è proceduto alla determinazione dell'altezza della pianta direttamente in campo. La raccolta è avvenuta la terza decade di giugno, nel momento in cui l'infiorescenza aveva il 70 % dei fiori completamente aperti, che per la *Lavanda stoechas* rappresenta il periodo balsamico per l'ottenimento di olio di qualità. Sul materiale raccolto sono stati determinati: lunghezza steli (cm), numero steli (n.), diametro infiorescenza (mm), peso fresco pianta (g), peso secco pianta (g), peso secco infiorescenza (g), peso secco foglie (g). Per ogni popolazione, su un campione rappresentativo di fiori e foglie, è stato estratto l'olio essenziale mediante distillazione in corrente di vapore. Valutata la produttività in olio essenziale i campioni sono stati analizzati al gas cromatografo per la determinazione qualitativa degli oli.

I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza e le differenze tra le medie sono state confrontate con il test di Tukey.

10.2.1 Analisi gas cromatografia degli O.E.

Il campione, preparato usando 100 µL di olio portati a volume con etere etilico in un matraccio da 1 mL, è stato prelevato con una siringa ed iniettato nel gascromatografo. La gascromatografia/spettrometria di massa (GC-MS) è stata eseguita su un gas cromatografo Hewlett-Packard mod. 5890 connesso con uno spettrometro di massa Hewlett-Packard mod. 5971A e su un gas cromatografo Shimadzu mod. GCMS-

QP5050A, in modalità fast. Le analisi GC-FID sono state eseguite nelle seguenti condizioni analitiche: colonna capillare Zebron ZB-5 (30 m × 0.25 mm d.i. × 0.25 µm spessore film); gas di trasporto elio; iniezione in modalità split (1:50); temperatura dell'iniettore e del rivelatore, rispettivamente, 250 e 280°C. La temperatura del forno programmata nel modo seguente: 60 °C per sei minuti, da 60 a 200 °C a 2 °C/min, 200 °C per cinque minuti, da 200 a 300 °C a 20 °C/min, 300 °C per quindici minuti.

I parametri dello spettrometro di massa: voltaggio di ionizzazione 70 eV, moltiplicatore elettronico 1700 V, temperatura della sorgente ionica 180 °C, spettri di massa acquisiti in modalità scan nell'intervallo m/z 40-400.

10.2.2 Identificazione dei componenti

Gli oli essenziali vengono iniettati nell'apparecchio di analisi. Il tempo che intercorre tra l'iniezione del campione e l'uscita dell'analita (componente) dalla colonna per raggiungere il rivelatore è detto *tempo di ritenzione*. Ciascun componente ha un tempo di ritenzione caratteristico, per cui, conoscendo il tempo di ritenzione è possibile identificare in modo univoco una molecola e viceversa.

Dunque la caratterizzazione dei componenti si è basata sulla verifica dei loro indici di ritenzione riportati in letteratura (Adams, 2001), sul confronto con i dati spettrali delle banche dati in nostro possesso (Wiley 275 library, interna), tramite il confronto con i dati di frammentazione di massa riportati in letteratura, e, quando possibile, tramite la co-iniezione di componenti puri.

10.3 - Risultati

Le tre popolazioni in studio hanno raggiunto la piena fioritura nel mese di giugno. I principali risultati rilevati nel corso della prova con la relativa analisi statistica sono riportati in tab. 7.

Tra i parametri in esame sono state riscontrate differenze altamente significative per: altezza pianta, lunghezza steli, diametro infiorescenza e resa in olio e non significative per tutti gli altri parametri.

Le tre popolazioni hanno presentato elevata disomogeneità per quanto riguarda lo sviluppo vegetativo. L'altezza è risultata compresa tra i 103,03 cm della pop Castelbuono ed i 68,78 cm di Pantelleria.

La popolazione Pantelleria pur presentando piante di dimensioni più contenute e steli più corti ha fatto riscontrare una discreta produzione di biomassa associata ad un buon contenuto in olio sia nei fiori che nelle foglie.

Tutte le popolazioni in esame hanno mostrato un più elevato contenuto in olio essenziale nelle foglie rispetto ai fiori, risultando in linea con quanto riportato in bibliografia.

È da rilevare che la popolazione Partinico, caratterizzata da una taglia elevata e da infiorescenze di dimensioni maggiori ha fatto riscontrare la resa in olio più bassa sia nei fiori che nelle foglie.

biotipo	Altezza cm	Lunghezza steli cm	Numero steli n.	Diametro infiorescenza mm	Peso fresco g/pianta
Partinico	90,38 AB	74,000 A	34,778	8,5338 A	1972,8
Castelbuono	103,03 A	77,154 AB	37,778	6,809 B	886,3
Pant. Zinc.	68,78 B	51,964 B	35,000	6,7533 B	1199,9
	**	**	n.s	**	n.s
biotipo	Peso secco g/pianta	Peso secco Infior./pianta g	Peso secco foglie/pianta g	Resa % fiori	Resa % foglie
Partinico	1043,8	221,26	259,50	0,37 C	1,10 B
Castelbuono	470,6	55,20	119,09	0,70 A	1,30 AB
Pant. Zinc.	539,3	86,04	196,89	0,50 B	1,67 A
	n.s	n.s	n.s	**	**

Tab. 7 Principali parametri esaminati

10.3.1 - Composizione degli oli essenziali di lavanda

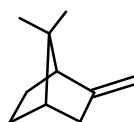
La Figura 11 mostra la composizione degli oli essenziali di *Lavandula stoechas* provenienti da tre diverse popolazioni siciliane. In totale sono stati individuati 102 componenti e sono stati raggruppati in classi di composti per rendere più agevole il confronto fra gli oli.

La classe dei monoterpeni ossigenati è quella numericamente più rappresentata con 48 componenti, ed anche quella presente in maggiore quantità oscillando fra l'85 ed il 93%. Il contenuto dei monoterpeni si attesta fra il 3 ed il 7% ca., mentre i sesquiterpeni, pur essendo presenti nel consistente numero di 35, mostrano un contenuto più basso fra il 2 ed il 4%, infine gli altri (componenti non terpenoidi) non raggiungono l'1% in tutti i campioni esaminati.

I componenti presenti in maggiori quantità, nei tre campioni esaminati, sono tutti monoterpeni ossigenati (Figura 10). Il fenchone, con una percentuale oscillante fra il 41 ed il 71%, è di gran lunga il componente principale, presente in maggiore quantità negli oli provenienti dalle infiorescenze rispetto a quelli delle foglie dei tre campioni, inoltre,

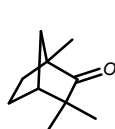
fra i suddetti campioni quello che ne presenta il più basso contenuto è Partinico. Il secondo componente è la canfora, in questo caso presente in misura superiore negli oli delle foglie rispetto a quelli delle infiorescenze. Il contenuto maggiore è in questo caso mostrato dai campioni Partinico e Castelbuono rispetto al campione Pantelleria. Un comportamento diverso è invece mostrato dall'1,8-cineolo, presente cospicuamente nei campioni Partinico e Pantelleria (3 – 20%), mentre nel campione Castelbuono è abbondantemente sotto l'1%; anche in questo caso le foglie ne presentano una maggiore quantità. Fra i monoterpeni ossigenati minori, che comunque superano l'1% anche se non in tutti campioni, sono da segnalare la coppia borneolo/bornil acetato ed in misura minore l'endo-fenchil acetato. Da rilevare, infine, il contenuto abbastanza elevato di *p*-cymen-8-ol e verbenone, ca. il 3%, riscontrato solo nel campione Pantelleria.

MONOTERPENE HYDROCARBONS

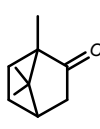


α -fenchene

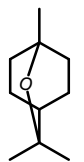
OXYGENATED MONOTERPENES



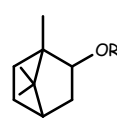
fenchone



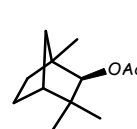
camphor



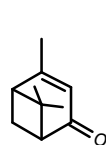
1,8-cineole



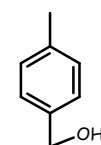
borneol (R=H)
bornyl acetate (R=CH₃CO)



endo-fenchil acetato

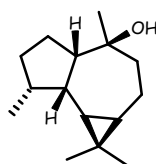


verbenone



p-cimen-8-ol

SESQUITERPENES



viridiflorol

Figura 9. Principali componenti dell'olio essenziale di lavanda.

Fra i dodici monoterpeni idrocarburi solo l' α -fenchene raggiunge quantità significative specialmente nelle foglie dei tre campioni analizzati, essendo quasi tutti gli altri sotto l'1% (Figura 10). Fra gli innumerevoli sesquiterpeni individuati il viridiflorol spicca leggermente sugli altri attestandosi al massimo poco sopra l'1% (Fig.10).

La Figura 10 mostra nel dettaglio il confronto composizionale, relativo ai tre principali componenti, degli oli essenziali dei tre campioni ottenuti dalle infiorescenze e dalle foglie, rispettivamente. Come si può osservare i tre campioni mostrano dei caratteri abbastanza distinti, in particolare per il diverso contenuto di 1,8-cineolo, sia per quel che concerne la diversa provenienza, sia per la diversa tipologia di olio. Tuttavia, nei casi sottoposti a questo studio, si può evidenziare la presenza di un unico chemotipo a fenchone.

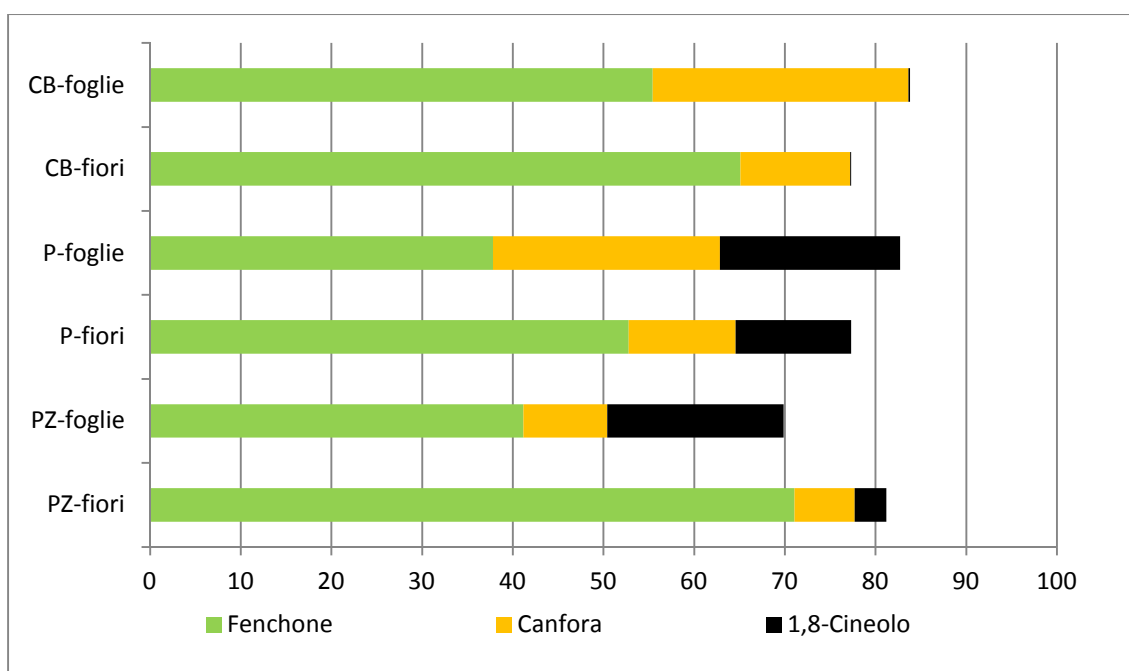


Figura 10. Confronto del contenuto dei tre principali componenti degli oli essenziali da fiori e foglie dei tre campioni di lavanda.

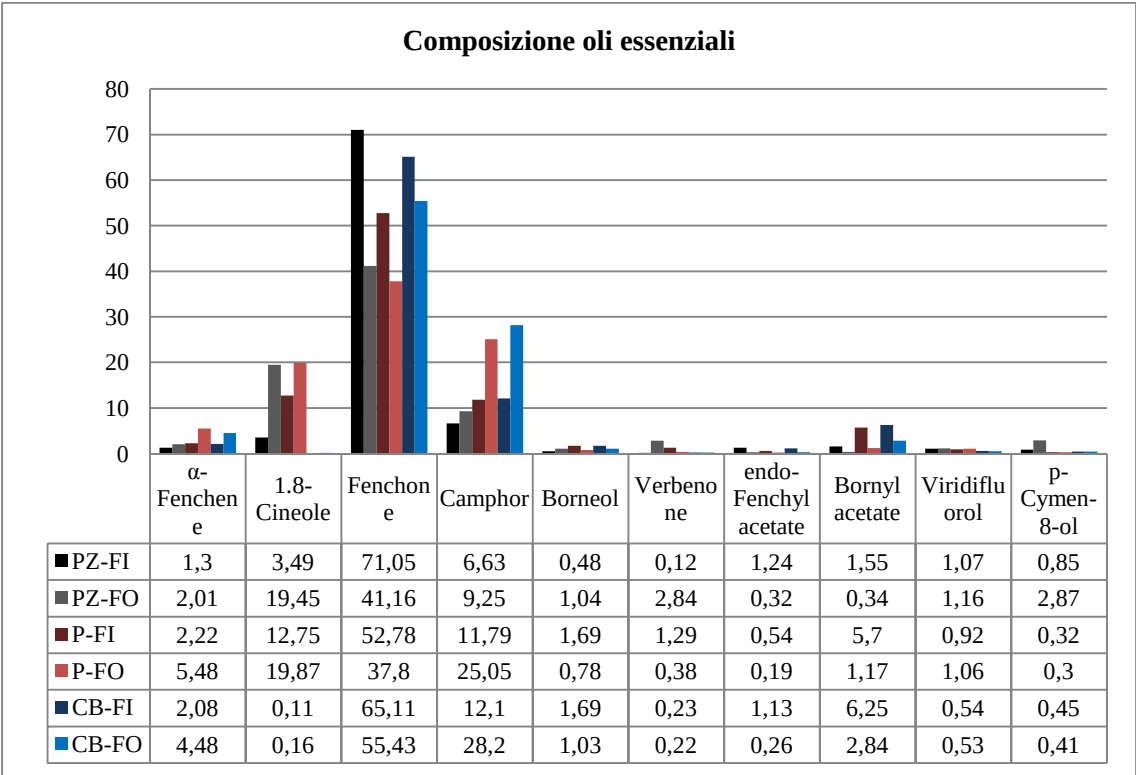


Figura 11. Confronto del contenuto dei principali componenti degli oli essenziali da fiori e foglie dei tre campioni di lavanda.

11 - MENTA (*Mentha* spp.)

Il genere *Mentha* comprende specie con caratteristiche diverse: il comportamento riproduttivo, il numero dei cromosomi e il numero dei costituenti chimici degli oli essenziali. L'ibridazione interspecifica si verifica spesso nella *Mentha*, sia nelle popolazioni selvatiche che in coltivazione, e questo porta alla nascita di popolazioni intermedie semi fertili o sterili che sopravvivono attraverso la moltiplicazione vegetativa. L'alto polimorfismo morfologico, la poliploidia e la propagazione vegetativa portano all'ambiguità dell'identificazione e la differenziazione dei taxa. Molte cultivar sono state selezionate ed utilizzate, anche se, il loro background genetico non sempre era noto, per questo, in molti lavori, sono state analizzate le relazioni filogenetiche tra i taxa della *Mentha* utilizzando le tecniche RAPD (random amplified polymorphic DNA) e AFLP (amplified fragment length polymorphism).

11.1 – Parte generale



Il genere ***Mentha*** appartiene alla **famiglia delle Lamiaceae** e comprende 300 specie erbacee con circa 1200 varietà. E' un genere che i botanici trovano difficilissimo da studiarsi per via del polimorfismo delle specie e della loro grandissima facoltà di ibridazione. E' una pianta erbacea perenne stolonifera con radici rizomatose che si sviluppano profondamente nel terreno. E' un genere polimorfo, vale a dire di aspetto molto variabile a seconda della specie. **Il fusto** ha una lunghezza variabile da 30 cm fino

ad un metro; può avere una colorazione che va dal verde al violetto; in genere molto ramificato ed a sezione quadrangolare. **Le foglie**, nella maggior parte delle specie contengono delle ghiandole ricche di oli essenziali che conferiscono il caratteristico aroma. Sono semplici, di colore verde più o meno intenso, opposte e per lo più lanceolate e ricoperte da una leggera peluria. **I fiori** sono portati da infiorescenze disposte a capolino o a spicastro (insieme di fiori inseriti all'ascella delle foglie disposte a corona sui nodi, molto ravvicinati che rassomigliano ad una spiga) con fiori lobati tipici della famiglia. È un genere originario dell'Europa la cui coltivazione iniziò nel 1750 in Inghilterra nella contea di Mitcham (Surrey) e da lì si è diffusa in Asia, in Nord America ed in Australia. L'America, a partire dal 1950 è diventata la maggiore produttrice di olio di menta a livello mondiale.

11.1.1 - Principali Specie

Il genere è abbastanza complesso come classificazione in quanto in natura c'è una estrema facilità di ibridazione tra le diverse specie per cui si creano sempre nuovi ibridi. Ritroviamo infatti tra le 15 e le 30 specie a seconda dei diversi autori. Le specie più diffuse sono:

- ***Mentha piperita***

La più famosa *Mentha piperita* è in realtà un ibrido spontaneo tra *M. aquatica* x *M. spicata* (o *viridis*). È una pianta alta fino a 60 cm, con un rizoma legnoso ad andamento stolonifero (tipo la fragola), con foglie opposte portate da dei brevi piccioli, seghettate, ricoperte da una fitta peluria e provviste di numerose ghiandole. I fiori sono piccoli con il calice porpora e la corolla violetta o biancastra portati da delle lunghe infiorescenze a capolino o spicastro. I suoi frutti (Acheni) producono dei semi con una bassissima germinabilità e per questo è considerata una pianta sterile. Fiorisce in tarda primavera - estate ed è una pianta longidiurna vale a dire che ha necessità di un certo numero di ore di luce per poter fiorire (14-16 ore). Esistono diverse varietà tra le quali ricordiamo: *M. piperita* varietà *officinalis* forma *rubescens* (nota anche come *Mentha Mitcham* o MENTA NERA con steli bruno rossastri, foglie screziate di rosso e fiori rosso-bruni,

molto diffusa perché molto rustica e molto ricca di oli essenziali; *Mentha piperita* varietà officinalis forma *pallescens* o MENTA BIANCA con steli verdi, calice peloso e fiori bianchi che fornisce un'essenza di elevata qualità.

- ***Mentha aquatica***

La *Mentha aquatica* vive in terreni molto umidi o acquitrinosi ed è caratterizzata da un'infiorescenza a capolino. I fusti sono eretti e ricoperti di peli. I fiori sono poco numerosi. E' anche conosciuta come MENTA ACQUAIOLO o d'acqua.

- ***Mentha arvensis***

La *Mentha arvensis* è molto diffusa nelle zone umide e submontane. I rami sono privi di fiori apicali e le foglie sono pelose e larghe. E' anche conosciuta come MENTA SALVADEGA o Neta di cort.

- ***Mentha longifolia***

La *Mentha longifolia* è caratterizzata da un'infiorescenza a spiga o a spicastro. Molto diffusa allo stato spontaneo. Presenta le foglie biancastre, setose con fiori disposti a spiga. E' anche conosciuta come MENTA FORTE O SILVESTRE.

- ***Mentha rotundifolia***

La *Mentha rotundifolia* è caratterizzata da un'infiorescenza a spiga o a spicastro. E' frequente lungo i corsi d'acqua ed i viottoli. Le foglie sono ovali arrotondate, spesse, rugose, vellutate. I fiori sono portati da lunghe spighe strette e appuntite. Hanno un odore forte e poco gradevole. E' anche conosciuta come mentastro, erba pelosa o sosembre.

- ***Mentha Pulegium***

La *Mentha pulegium* è una pianta nana e si può trovare fino a 1000 m di altitudine. Ha un fusto corto, con foglie piccole, ricche di peli, grigiastre e poco dentate. Odore gradevole e forte. Nell'antichità era molto conosciuta per allontanare le Pulci tanto che il suo nome "Pulegium" deriva dal latino "Pulex = pulce". E' anche conosciuta come Pulegio o Mentastra.

- ***Mentha spicata* o *Mentha viridis***

La *Mentha spicata* o *viridis* è molto diffusa allo stato spontaneo ed è quella che più frequentemente ritroviamo quando facciamo delle passeggiate in campagna, più rara in

montagna. Le foglie sono di un bel verde intenso, ed i fiori sono portati da lunghe spighe. Ha un odore molto soave e penetrante. E' anche conosciuta come Erba romana, Bonamenta o Erba diavolona.

11.1.2 - Raccolta e Conservazione

Le foglie di menta si possono raccogliere tutto l'anno anche se raccolte al momento della piena fioritura, per lo più nel mese di agosto, hanno il maggior contenuto di oli essenziali e di mentolo libero e un basso contenuto in mentone che conferisce un odore aspro. Una volta raccolta va consumata o allo stato fresco oppure essicata all'aria e all'ombra, infatti anche secca mantiene il suo aroma.

11.1.3 - Proprietà

La menta è conosciuta per la produzione di olio essenziali presenti nelle ghiandole situate sotto l'epidermide delle foglie. Ciascuna specie sintetizza un'essenza particolare e pertanto alcune specie sono più apprezzate di altre in particolare la *Mentha piperita*, in quanto producono oli di maggior pregio. La menta contiene un olio etereo costituito principalmente da un alcool secondario, il mentolo (50/60%) e da un chetone, il mentone (9/12%) ai quali si aggiungono il mentolo esterificato, il pulegone ed altri derivati terpenici, sostanze amare e resinose. L'olio si trova in maggiore quantità nelle foglie che ne contengono 0,3-0,4% fino ad oltre l'1%. La menta ha diverse proprietà terapeutiche tra le quali:

- Stimolante delle funzioni gastriche, antisettica ed antispasmodica.
- Carminative, digestive: ha un effetto rilassante sui muscoli viscerali, combatte la flatulenza e stimola la secrezione della bile e dei succhi gastrici, il che spiega la sua efficacia nella cura di coliche intestinali e dispepsia flatulenta.
- Leggero anestetico: grazie all'alto contenuto di olio essenziale il quale svolge un'azione anestetizzante sulle pareti dello stomaco, calmando il senso di nausea e lo stimolo al vomito (dà sollievo durante la gravidanza e nel mal di mare).

- Colite cronica e morbo di Crohn.
- Febbri, specialmente raffreddori e influenza.
- Catarro nasale: come inalante.
- Emicranie dovute a problemi digestivi.
- Tónico nervino: aiuta in caso di ansietà, tensione e isteria.
- Dolori mestruali: attenua il dolore.
- Attenua irritazioni e infiammazioni: azione rinfrescante.
- È da evitare nel caso si stia facendo una cura omeopatica perché riduce l'assorbimento dei farmaci omeopatici.
- Dalla menta si estrae il mentolo, che è un ingrediente di molti profumi, cosmetici, medicinali e viene usato anche per aromatizzare le sigarette.
- Queste proprietà sono limitate ad alcune specie di *Mentha*. Altre specie, p.es. la *Mentha pulegium*, contengono sostanze velenose.

11.1.4 - Utilizzazioni

Come infuso e tintura la menta viene utilizzata per il nervosismo, i dolori ventrali, la diarrea e le mestruazioni. Il tè alla menta è digestivo e rinfrescante. I gargarismi con l'infuso sono utilizzati come disinfettanti. La menta mescolata al bicarbonato di sodio e di calcio viene usata come pasta dentifricia per la pulizia dei denti e per profumare l'alito. Lavaggi con l'infuso di menta sono utili per decongestionare il viso e combattere la pelle grassa. Essiccata e sparsa nel cibo ne aiuta la digestione. La menta viene anche usata nell'industria farmaceutica per rendere gradevoli medicine di sapore non buono, nell'industria dolciaria e dei liquori.

11.2 - Materiali e Metodi

In Svizzera, la varietà più coltivata della menta è *Mentha x piperita* clone 541, originaria della Crimea. Poiché non vi sono certezze circa l'identità di questo clone, si è proceduto ad un'analisi del genotipo (fingerprinting) utilizzando la tecnica di biologia molecolare RAPD (random amplified polymorphic DNA). Il lavoro, dunque, ha avuto come obiettivo il confronto del campione 541 di *Mentha x piperita* (originale), proveniente dalla Germania, con quello coltivato in Svizzera per valutare e certificare l'identità varietale. Inoltre, sono stati utilizzati per l'analisi e per il confronto altre varietà di *Mentha* (circa 35) per determinare il potere discriminatorio dei marcatori molecolari utilizzati.

11.2.1 - Materiale genetico e isolamento del DNA

Nel presente lavoro sono state esaminate 35 accessioni di *Mentha*, che rappresentano i 9/10 delle diverse specie e ibridi. Il materiale vegetale è stato ottenuto da "Les jardin de Senteurs". Le specie studiate sono state conservate in una serra, e per l'isolamento del DNA sono state prelevate le giovani foglie di ogni pianta. Circa 200 mg (peso secco) di ciascun campione è stato utilizzato per l'estrazione del DNA ed è stato seguito il protocollo della QIAGEN DN. La presenza di eventuale campione di DNA degradato è stato testato in un gel di agarosio 0,8%.

11.2.2 - Amplificazione RAPD

Reazioni a catena della polimerasi (PCR) per l'analisi RAPD sono state condotte in un volume di 20 µl. Per trovare la condizione ottimale dei parametri della PCR sono state testate diverse concentrazioni e il composto per la reazione finale conteneva 30 ng di DNA genomico, 3 mM di MgCl₂, 1X tampone PCR (10mM Tris-HCl, pH 8,3, 50 mM KCl), 0,2 µl di ciascun dNTP, 0,2 U e 0,5 µM del primer.

Le amplificazioni sono state effettuate utilizzando un thermal cycler del DNA con i seguenti parametri: denaturazione iniziale a 94 ° C per 3 min, seguiti da 45 cicli:

denaturazione a 94 ° C per 15 sec, annealing del primer a 35 ° C per 30 sec e estensione a 72 ° C per 1,30 min ed estensione finale a 72 ° C per 3 minuti.

I prodotti amplificati sono stati conservati a 4 ° C e sono stati separati su un gel di agarosio 1,5% utilizzando 1X tampone TAE contenente 4 microgrammi / ml bromuro di etidio e successivamente fotografati.

11.3 - RISULTATI

Per ogni banda RAPD è stata assegnata una lettera (A, B, C n) e la presenza o assenza delle bande è stata visualizzata utilizzando un codice binario, 1 (presente) o 0 (assente). La distanza genetica (D) è stata stimata utilizzando il valore complementare di similitudine di Nei e Li (1979) :

$$D = 1 - SC = 1 - [2N_{ab} / (N_a + N_b)]$$

Dove SC è il coefficiente di somiglianza, N_a è il numero di bande in un individuo, N_b è il numero di bande in B individuale, e N_{ab} è il numero di bande presenti in entrambi A e B.

Questa distanza è stata calcolata usando software statistico R. Al fine di confrontare i risultati con quelli ottenuti da altri autori, è stato calcolato anche il coefficiente di somiglianza di Jaccard:

$$S_j = a / (a + u)$$

Dove a è il numero di bande in cui i due OTU (unità tassonomiche operative) sono in accordo ed u è il numero di bande presenti in uno OTU ma assente nell'altro.

È stata usata una matrice di distanza per generare un dendrogramma per l'analisi cluster UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Average) utilizzando il programma statistico MEGA 5.0.

Un totale di 20 primer decameri sono stati testati in 35 specie di *Mentha* per l'esame RAPD, di questi solo 5 primers hanno amplificato in tutte le specie. Il numero totale di bande chiare ottenuti da ciascun primer variava da 7 (OPW18) a 12 (OPW19). La percentuale di polimorfismo osservato in tutte le accessioni è stata molto elevata (98%), ma se consideriamo i primer che non sono amplificati per tutte le accessioni, questa percentuale si riduce.

La distanza genetica dei 35 campioni (Fig. 14) è risultata compresa tra 0,000 e 0,917. I valori della matrice delle distanze indicano che la **Mentha piperita clone x 541 e M x piperita clone 541 D** (originale) sono geneticamente identici (0%), mentre la **M. Rotundifolia Hillary Sweet e la M. Pulegium Marocaine** hanno mostrato la distanza

genica maggiore (92%). Appaiono strettamente correlate alcune varietà di menta piperita che mostrano intervallo di distanza tra il 5% e il 25%.

Tra la M. piperita citrata (17) e la M.piperita citrata Val Plant (44) è stata riscontrata una distanza genetica del 28% e tra la M.piperita citrata Limona (30) e la M.piperita citrata Val Plant(44) del 40%. Tra le tre accessioni di Mentha Aventis la distanza genetica varia dal 48% al 61%, mentre tra le quattro accessioni di Mentha Piñata il range varia dal 33% al 58%.

Primer	Sequence	Total number of clear bands	Number of polymorphic bands
OPW15	5'-ACA-CCG-GAAC-3'	9	8
OPW16	5'-CAG-ACC-GAGT-3'	9	9
OPW18	5'-TTC-AGG-GCAC-3'	7	7
OPW19	5'-CAA-AGC-GCTC-3'	12	12

Species	Distance Range
M.Arvensis	0.45 - 0.61
M.Spicata	0.33 - 0.58
M.Pulegium	0.42 - 0.75
M. Suaveolens	0.29
M.Rotundifolia	0.41
M.Longifolia	0.45
M.Piperita	0.0 - 0.40

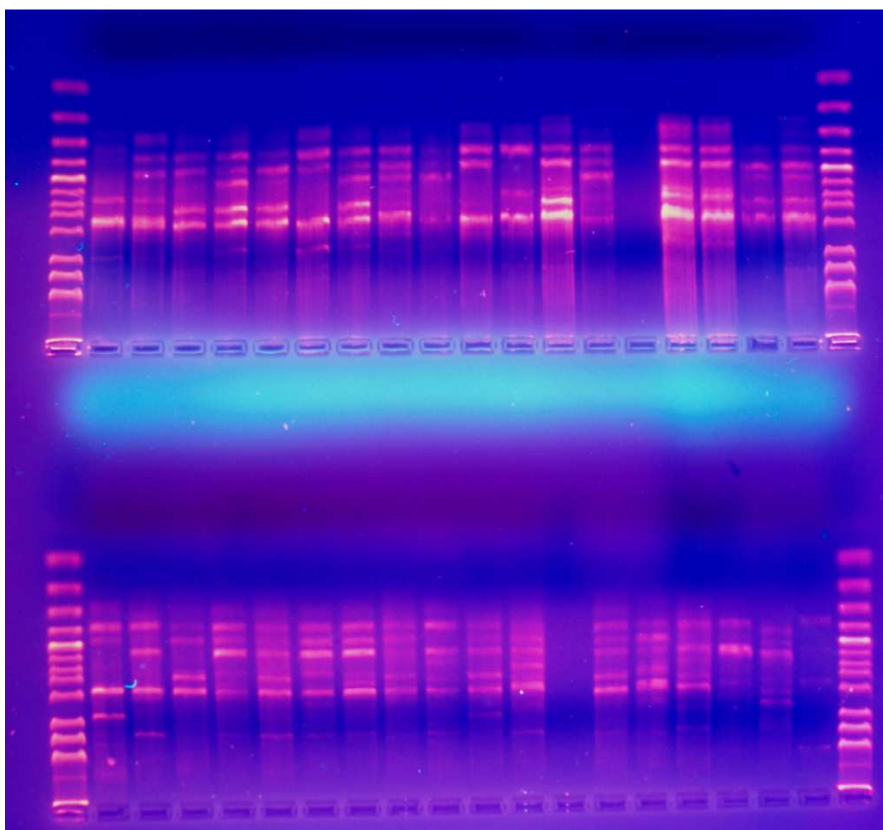


Fig. 12 OPW 15

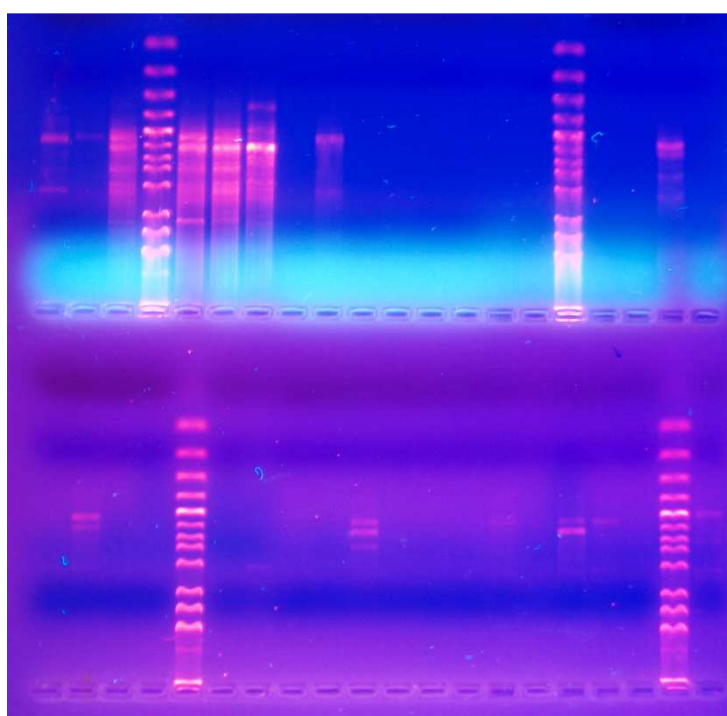


Fig. 13 OPW 07

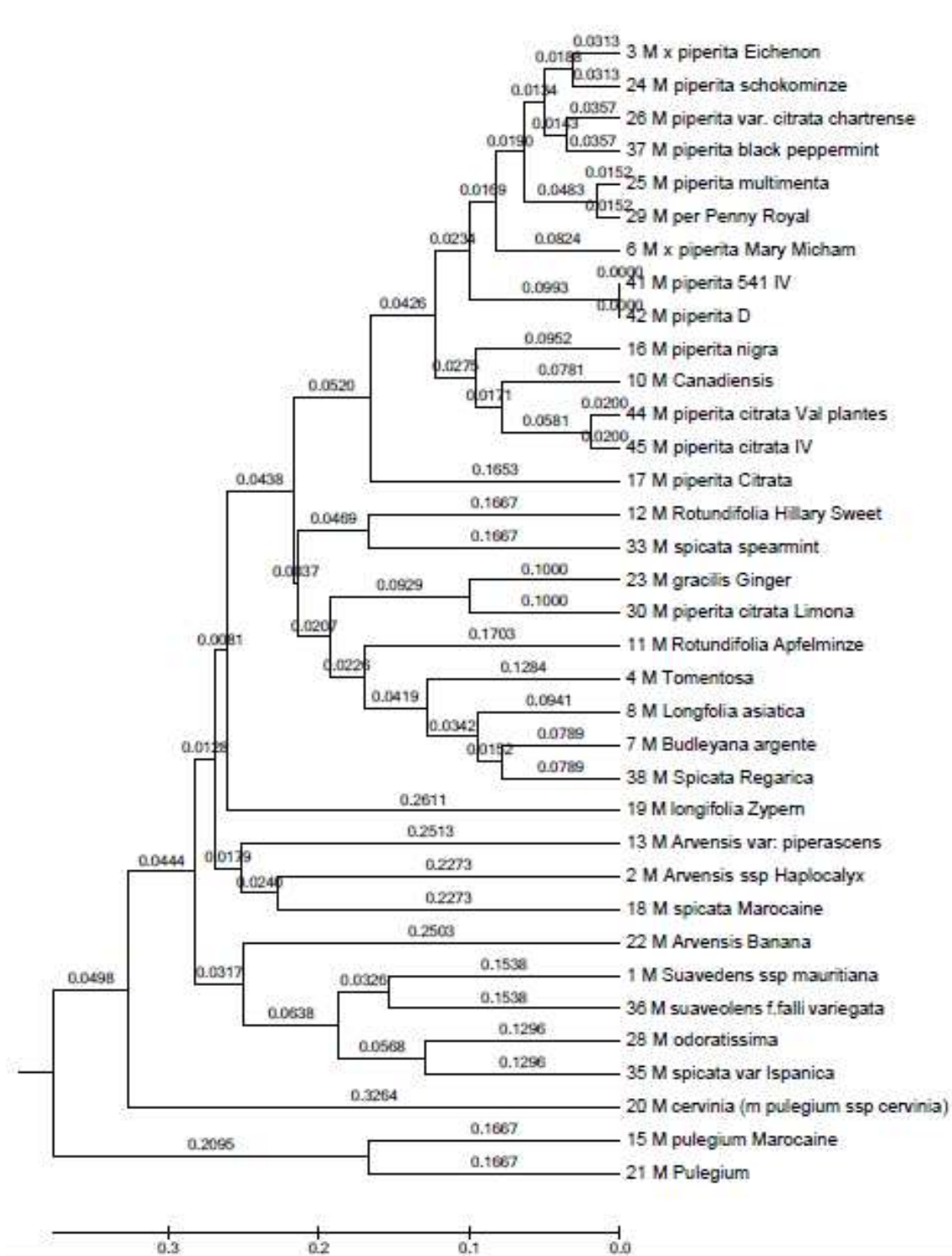


Fig. 14 Analisi cluster delle distanze geniche

CONCLUSIONI

L'indagine svolta sui biotipi di *Rosmarinus Officinalis* ha messo in evidenza un'elevata variabilità delle caratteristiche produttive e fitochimiche. Dall'analisi cluster degli oli essenziali dei 41 biotipi emergono due tipologie di chemiotipi: il *camphoriferum*, con un contenuto in canfora maggiore del 23% e il *cineoliferum* con una percentuale di 1,8 cineolo maggiore del 40 %.

Dalla valutazione produttiva di biomassa e quali-quantitativa degli oli essenziali effettuata sui dodici biotipi di rosmarino provenienti dal campo catalogo è possibile indicare per una selezione futura il biotipo RSM Capo per il maggior contenuto in olio essenziale e il biotipo San Vito per la produzione di biomassa; mentre, il biotipo Naro ha presentato ottime performance produttive sia di biomassa che di contenuto in olio essenziale.

Relativamente alla prova di taglio effettuata sui dodici biotipi a maggio e ad ottobre la composizione degli oli essenziali di rosmarino ha mostrato una sostanziale omogeneità compositiva per quanto riguarda i componenti principali, mentre una qualche discrepanza si osserva per i componenti minori.

Dall'analisi degli oli essenziali emerge che tra i 12 biotipi valutati solo cinque sono ascrivibili al chemiotipo 1.8-cineolo, in particolare il biotipo RSM13 si è distinto per un'elevata percentuale di questo componente, negli altri casi non troviamo un predominio del componente principale, sia esso canfora o α -pinene.

Lo studio fitochimico della *Salvia Sclarea* ha permesso di individuare, in tutte e tre le accessioni, un solo chemiotipo, ascrivibile al tipo linalil acetato – linalolo. Un solo ecotipo (S.Stefano Quisquina) ha mostrato valori leggermente superiori di sclareolo rispetto alle altre accessioni, suggerendo un possibile impiego per uso prettamente cosmetico.

Le tre popolazioni esaminate di *Lavandula Stoechas* presenti in Sicilia hanno mostrato una notevole variabilità che può essere sfruttata in specifici programmi di miglioramento genetico. Dall'analisi degli oli emerge che tutte le popolazioni presentano un solo chemiotipo a fenchone. Una simile differenziazione fra popolazioni

diverse di *Lavandula stoechas* è stata recentemente riscontrata in un analogo studio di campioni di origine algerina.

Lo studio molecolare sulle varietà di *Mentha x piperita*, svolto in Svizzera, ha permesso di identificare, tramite analisi del genotipo con tecnica RAPD, l'effettiva identità genetica di due cloni che erano stati posti a confronto varietale. Inoltre sono state calcolate le distanze geniche di 35 varietà di menta tramite un'analisi cluster.

In conclusione, dalla ricerca emerge che queste specie possono offrire, al settore delle sostanze naturali, materie prime di elevato valore quali-quantitativo, creando, altresì, il presupposto di una loro coltivazione con biotipi/chemiotipi di pregio.

BIBLIOGRAFIA

A.A.V.V. (1989). *Piante medicinali e aromatiche, coltivazione e utilizzazione*. Ed. Reda. Roma. Vol.2

A.A.V.V. (2001). *Classificazione dei preparati a base di erbe officinali e regolamentazione dell'importazione nel mercato dell'Unione Europea*. www.iss.it/pubblicazioni.

A.A.V.V. (2003). *Metodi per il controllo della qualità delle sostanze ricavate dalle piante medicinali*. Società Italiana di Fitoterapia. <http://whqlibdoc.who.int/publications>.

ADAMS R. (2001). *Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectroscopy*. Carol Stream, Allured Publishing Co, Illinois.

ANGIONI A., BARRA A., CERETI E., BARILE D., COISSON J. D., ARLORIO M., DESSI S., CORONEO V., CABRAS P. (2004). *Chemical Composition, Plant Genetic Differences, Antimicrobial and Antifungal Activity Investigation of the Essential Oil of Rosmarinus officinalis L.* *J Agric. Food Chem.* 52, 3530-3535.

ARABACI O., BAYRAM E. (2006). *Evaluation of chemical composition, essential oil and morphological traits in wild populations of Lavandula stoechas L. in the Mediterranean environment*. *Asian J. Chem.* 18, 371–380.

CARRUBBA A., LA TORRE R., PICCAGLIA R., MAROTTI M. (2002). *Characterization of an Italian biotype of clary sage (Salvia sclarea L.) grown in a semi-arid Mediterranean environment* *Flavour Fragr. J.* 17: 191–194 DOI: 10.1002/ffj.1080

CARRUBBA A., TRAPANI P., CALABRESE I. (1999). *Additivi farmaceutici e cosmetici ad attività profumante ed aromatizzante da piante erbacee*. Proceedings of the XXXIII Convention of Società Italiana di Agronomia, Agripolis, Padova, Italy.

- ELEMENTI S., MORETTI A., NERI R. E D'ANTUONO L.F. (2002). *Seasonal variation of Salvia officinalis L. Quality as affected by genotype and utilisation system* (Emilia Romagna). Atti VI giornate scientifiche SOI (Italy). 23-25 April. V.2: 581-582
- FALCHI DELITALA L.; SOCCOLINI F (1980). *Investigations on Rosmarinus officinalis L. from Sardinia*. RiV. Italiana EPPOS, LXII, 4, 195-201.
- FIGUEIREDO C.A., BARROSO J. PEDRO L. G., SCHEFFER J.J.C. (2008). *Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils*. Flavour and Fragrance Journal. 23(12): 213 - 226
- GIORGI A., BONOMI M., TATEO F., COCUCCI M. (2005). *Yarrow (Achillea millefolium L.) growth at different altitudes in central italian Alps: biomass yield, oil content and quality*. Journal of Herbs spices and medicinal plants 11(3): 47-58
- GRASSIA A. (2005). *Estrazione, caratterizzazione ed attività biologica di metabolici da piante appartenenti alla famiglia delle Lamiacee* - Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienza del Farmaco, Università degli Studi di Napoli - XVIII CICLO 2002-2005.
- GUILLEN M.D., MANZANOS M.J. (1998). "Study of the composition of the different part of a Spanish Thymus vulgaris L." – Food Chemistry Novembre, 63(3).
- LETO C. (1994). *Esperienze di un quadriennio di coltivazione dell'origano negli ambienti mediterranei* - Convegno internazionale "Coltivazione e miglioramento di piante officinali" Trento.
- LETO C. (1996). *Esperienza di un quinquennio di coltivazione dell'origano negli ambienti mediterranei*. In Atti del Convegno Coltivazione e Miglioramento di Piante Officinali. ISAFA. Trento. 119-131.
- LETO C., CARRUBBA A., TRAPANI P., ZIRONI R., CONTE L., BATTISTUTTA R. (1996). "Le specie officinali per la valorizzazione e la difesa delle aree interne: valutazione di ecotipi siciliani di origano (Origanum vulgare)" – Rivista di Agronomia 30, Supplemento n. 3.

- LETO C., SPARTA' G. (2006). *Valorizzazione delle officinali in Sicilia*- Informatore Agrario dic..
- MARZI V., DE MASTRO G. (2008). *Piante officinali*. Giuseppe Maria Ricchiuto Editore, Bussolengo, Verona. 48-54
- MARZI. V. (2003). *Problematiche delle colture officinali in Italia*. Italus Hortus. 10(3): 188-192
- MILESI FERRETTI G. E MILESI FERRETTI L. (2001). *Coltivazione delle piante aromatiche e medicinali*. Ed. Edagricole, Milano.
- PRIMAVERA A. (2005). *Prospettive di mercato e commercializzazione della materia prima derivata dalle piante officinali*. Convegno quintessenza. Savigliano. 8 maggio
- ROHLOFF J., DRAGLAND S., MORDAL R., HENNING IVERSEN T. (2005). *Effect of harvest time and dryin method on biomass production, essential oil yeald and quality of peppermint (Mentha x piperita L.)*. J Agric Food Chem 53: 4143-4148
- RUBERTO G. (2006). *Oli essenziali ed estratti di officinali Siciliane*- Informatore Agrario dic..
- RUBERTO G., BIONDI D., MELI R., PIATTELLI M., (1993). *Volatile flavour components of sicilian Origanum onites L.*-Flavour and fragrance Journal vol.8.
- SAIJA A. et al. (2006).-*Proprietà farmaceutiche di alcune piante officinali*- Informatore Agrario dic..
- SANTOS-GOMES P.C. E FERNANDES-FERREIRA M. (2001). *Organ and season dependent variation in the essential oil composition of Salvia officinalis L. cultivated at two different sites*. J Agric Food Chem 49(6): 2908-2916
- SELLAMI I.H., MAAMOURIB E., CHAHEDA T., WANNESA W., KCHOUKA M.E. MARZOUKA B. (2009). *Effect of growth stage on the content and composition of the*

essential oil and phenolic fraction of sweet marjoram (Origanum majorana L.).
Industrial Crops and Products 30(3): 395-402

TUBEROSO C. I. G., SATTA M., CABRAS P., GARAU V. L. (1998) *Chemical composition of Rosmarinus officinalis of Sardinia. J. Ess. Oil Res., 10*, 660-664.

VALUSSI, M. (2005). *Il grande manuale dell'aromaterapia, fondamenti di scienza degli oli essenziali.* Ed. Tecniche nuove, Milano.

VENDER C. (2000). *Indagine sulle piante medicinali e aromatiche in Italia.*
Agricoltura Mediterranea. 134(1): 1-7

ZRIRA S., BENJILALI B.(2003). *The constituents of the oils of Lavandula stoechas L. ssp atlantica Br.-Bl.and L. stoechas ssp stoechas from Morocco.*J.Essent.Oil Res.15,68–69.

Sommario

INTRODUZIONE	1
1 - L'UOMO E LE PIANTE	3
2 - GENERALITÀ SULLE PIANTE OFFICINALI.....	10
2.1 - Campi d'impiego.....	11
2.2 - Farmacognosia.....	12
2.3 - Metaboliti primari e secondari	13
2.4 - Metodi per l'estrazione degli oli essenziali	19
3 - ASPETTI ECONOMICI	21
3.1 - Il mercato attuale	22
3.2 - Situazione Mondiale e Comunitaria	23
3.3 - La situazione in Italia	27
3.4 - Analisi delle prospettive di mercato	28
3.5 - La coltivazione delle piante officinali in Sicilia.....	32
4 - LE LAMIACEAE	36
4.1 - Sistematica delle Lamiaceae	36
4.2 - Distribuzione geografica, habitat ed interesse.....	37
5 - SCOPO DELLA RICERCA.....	39
6 - MATERIALI E METODI.....	40
7 - ANDAMENTO TERMOPLUVIOMETRICO	43
8 - ROSMARINO (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.).....	45
8.1 - Parte generale	45
8.1.1 - Etimologia	45
8.1.2 - Caratteristiche botaniche	45
8.1.3 - Ecologia.....	47
8.1.4 - Proprietà	47
8.1.5 - Utilizzazioni	49
8.2 - Materiali e metodi	52
8.2.1 Analisi gas cromatografia degli O.E.....	54
8.2.2 Identificazione dei componenti.....	54
8.3 - Risultati	56
8.3.1 Composizione olii essenziali	59
9 - SALVIA (<i>Salvia sclarea</i> L.)	68

9.1 - Parte generale	68
9.1.1 - Habitat, esigenze climatiche e pedologiche	69
9.1.2 - Le materie prime e i prodotti.....	69
9.1.3 - Principi attivi	70
9.1.4 - Proprietà medicinali	70
9.1.5 - Impieghi.....	71
9.2 - Materiali e metodi	72
9.2.1 Analisi gas cromatografia degli O.E.....	73
9.2.2 Identificazione dei componenti.....	74
9.3 - Risultati	75
9.3.1 - Composizione Oli Essenziali.....	79
10 - LAVANDA (<i>Lavandula stoechas</i> L.).....	84
10.1 - Parte generale	84
10.1.1 - Ciclo fenologico	85
10.1.2 - Diffusione.....	85
10.1.3 - Ecobotanica	85
10.1.4 - Proprietà ed utilizzi	86
10.1.5 - L'uso nei secoli	87
10.2 - Materiali e metodi	88
10.2.1 Analisi gas cromatografia degli O.E.....	89
10.2.2 Identificazione dei componenti.....	90
10.3 - Risultati	91
10.3.1 - Composizione degli oli essenziali di lavanda.....	92
11 - MENTA (<i>Mentha</i> spp.)	96
11.1 – Parte generale.....	96
11.1.1 - Principali Specie.....	97
• <i>Mentha piperita</i>	97
• <i>Mentha aquatica</i>	98
• <i>Mentha arvensis</i>	98
• <i>Mentha longifolia</i>	98
• <i>Mentha rotundifolia</i>	98
• <i>Mentha Pulegium</i>	98
• <i>Mentha spicata</i> o <i>Mentha viridis</i>	98
11.1.2 - Raccolta e Conservazione	99

11.1.3 - Proprietà	99
11.1.4 - Utilizzazioni	100
11.2 - Materiali e Metodi	101
11.2.1 - Materiale genetico e isolamento del DNA	101
11.2.2 - Amplificazione RAPD	101
11.3 - RISULTATI	103
CONCLUSIONI	107
BIBLIOGRAFIA	110