

SPEZIE ED ERBE AROMATICHE NELLA LAVORAZIONE DEI SALUMI



Dr. ssa Silvia Porcedda

Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche
Università degli Studi di Cagliari.
Cittadella Universitaria di Monserrato, S.P. 8 Monserrato-Sestu km 0,700
I-09042, Monserrato (CA) Italy



Corso di Aggiornamento specialistico su sale, spezie, additivi e microbiologia dei salumi

Cagliari, 7 ottobre 2018



1

INDUSTRIA DI TRASFORMAZIONE ALIMENTARE

Ogni ingrediente riportato in **etichetta** ha una o più funzioni

Carne di suino, sale, latte scremato in polvere, **spezie**, **aromi naturali**, lattosio, destrosio, antiossidante: E300, conservante: E252.



Nella preparazione di salumi crudi e cotti

Spezie, erbe aromatiche, vegetali essiccati e semi aromatici vengono impiegate per conferire **sapore, profumo, aroma**, per aumentare la **conservabilità**, non per le proprietà nutritive.

- possono avere un'attività biologica: antiproliferativa, antibatterica, antifungina, ...

SCHEMA

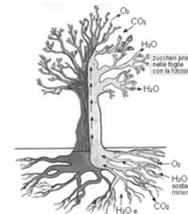
- Le piante
- Spezie ed Erbe aromatiche
- Oli essenziali
 - Fonti
 - Isolamento
 - Metodi a confronto
 - Composizione
- Anice • Cannella • Chiodi di garofano • Coriandolo
- Finocchio • Ginepro • Macis • Noce moscata • Pepe
- Peperoncino • Sesamo • Zenzero
- Aglio • Alloro • Basilico • Origano • Salvia • Timo • Rosmarino

3

PIANTE

Def

Costituiscono un regno • nel dominio degli eucarioti, • sono organismi autotrofi – **sintetizzano le molecole organiche** necessarie alla vita da costituenti di aria, acqua e terreno **mediante fotosintesi** – • mancano di mobilità • possiedono una parete cellulosa a rivestimento delle singole cellule.



Piante vascolari

Sono provviste di radici, fusti, foglie

Si distinguono in:

alberi, arbusti, piante erbacee.

Regni

Animalia	
Fungi	
Plantae	
Chromista	?
Protista	
Bacteria	
Archaea	

Costituenti

Acqua, cellulosa, lignina, proteine, zuccheri, idrocarburi, alcoli, acidi grassi, esteri, terpeni, terpenoidi, fenil-propanoidi, vitamine, ...

4

RICERCHIAMO SUL VOCABOLARIO: pepe

[pé-pe] s.m. (pl. -pi)

1 BOT Pianta rampicante della famiglia delle Piperacee (***Piper nigrum***), con numerose specie per lo più tropicali, dalle foglie ovali e coriacee, con infiorescenza a spiga e frutti in forma di granelli neri o grigiastri, molto aromatici e piccanti

2 Frutto del pepe

|| Spezia dal tipico sapore piccante, ricavata dalla macinazione del frutto del pepe: *p. in grani, macinato; condire con p.*

|| Pepe nero, costituito da frutti del ***Piper nigrum***, molto piccoli, immaturi ed essiccati

|| Pepe bianco, ricavato dai semi del ***Piper nigrum***, maturi, liberati dal pericarpo

3 Nella loc. agg. inv. Sale e pepe, pepe e sale, di colore grigio chiaro picchiettato di nero, che ricorda quello di pepe e sale mescolati

|| Capelli sale e pepe, grigi, brizzolati

4 estens. Sostanza aromatica molto piccante

|| **Falso pepe, pepe del Perù, schino**

|| **Pepe della Giamaica, pimento**

|| **Pepe di Caienna, paprica**

|| **Pepe rosso, peperoncino**

5

RICERCHIAMO SUL VOCABOLARIO: rosa

ròsa s. f. [dal lat. *rōsa*]. – 1. Nome delle varie specie di piante del genere ***Rosa***, della famiglia rosacee, diffuse nell'emisfero boreale; ----- Dalle **specie spontanee (più di 200** quelle conosciute) sono stati ottenuti innumerevoli cultivar da fiore reciso o da giardino, utilizzando, tra le specie europee originarie dell'area mediterranea, ***Rosa gallica*, *R. damascena*, *R. canina*** e, tra quelle asiatiche, ***R. chinensis*, *R. gigantea*, *R. moscata* e *R. multiflora***. Le specie spontanee in Italia sono una venticinquina; tra esse: ***Rosa canina***, la specie più comune, che vive nelle boscaglie, nei cespuglieti e nelle siepi, ha petali candidi con lobi rosei, frutto rosso piriforme e aculei rossi arcuati; ***R. pendulina***, arbusto spesso prostrato con scarsi aculei, fiori isolati a petali rosei o porporini e frutti pendenti; ***R. gallica***, con fiori a petali rosei o roseo-porporini, che vive nei boschi cedui e nei prati aridi; ***R. rubiginosa***, comune nei cespuglieti delle Alpi e rara sull'Appennino. -----

6

CLASSIFICAZIONE VIVENTI

In categorie sistematiche (dalla più ampia alla più ristretta):

Dominio • Regno • Phylum • Classe • Ordine • Famiglia • Genere • Specie

Specie *Piper nigrum*

Genere *Piper*

Famiglia Piperaceae

Ordine Piperales

Classe Magnoliopsida

Phylum Magnoliophyta

Regno Plantae

Dominio Eukaryota

Vita



Denominazione binomiale

Genere *specie* (es: *Piper nigrum*)

Identifica una specie

7

PIANTE AROMATICHE

Def

Piante contenenti sostanze **aromatiche** (di odore gradevole).

Contengono **oli essenziali**.

Spezie

Sono prodotti di **origine vegetale**, essiccati, **aromatici**, generalmente di **provenienza esotica**, usate per aromatizzare e insaporire cibi e bevande.

Erbe aromatiche

Parti verdi - generalmente foglie – **aromatiche**, usate per aromatizzare e insaporire cibi e bevande. Si usano preferibilmente fresche.

Spezie ed erbe aromatiche ottenute / costituite da **piante aromatiche** contengono **oli essenziali**.

8

PIANTE OFFICINALI

Def

Piante che **possono essere usate nelle officine farmaceutiche** per la produzione di specialità medicinali. Non è detto che abbiano proprietà curative.

Piante medicinali

Sono vegetali **contenenti una o più sostanze utilizzabili a fini terapeutici** o che siano utilizzabili nella sintesi di sostanze farmaceutiche. Sono disciplinate dalla Farmacopea italiana ed europea.

Molte **spezie ed erbe aromatiche** sono ottenute / costituite da **piante officinali**.

9

Alimenti funzionali / Nutraceuticals

Alimenti che possono • contribuire a preservare o migliorare lo stato di salute o benessere • ridurre il rischio di insorgenza di malattie.

Molte **spezie ed erbe aromatiche** sono **alimenti funzionali**

10

OLI ESSENZIALI / VOLATILI

Def

Sono costituiti dalle **sostanze aromatiche** della pianta, private della parte deperibile



- costituiti da composti leggeri, **volatili**
- prodotti e contenuti in organi secretori specializzati
- sono metaboliti secondari
- con funzioni di supporto alla vita della pianta
 - repellenti di insetti fitofagi
 - difesa dagli animali erbivori
 - Attrazione insetti impollinatori
- **Applicazioni nell'industria**



Alimentare
Profumiera
Cosmetica
Farmaceutica

Oli Essenziali – specie di poche famiglie

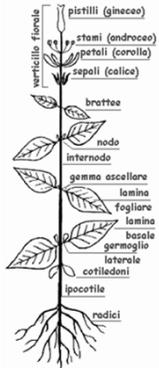


Solo alcune **Specie vegetali** contengono un olio essenziale. Tra esse, molte appartenenti alle famiglie:

- Apiaceae (Umbelliferae)
- Labiatae (Lamiaceae)
- Compositae
- Myrtaceae
- Rosaceae
- Rutaceae

12

Oli Essenziali – materiale di partenza



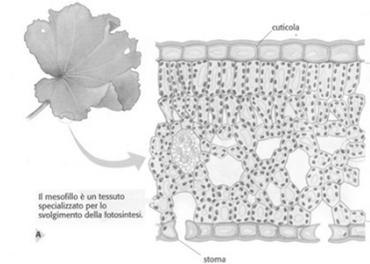
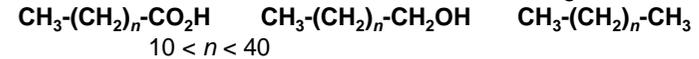
Sono ricavati da materiale vegetale vario:

- parti aeree, foglie,
- capolini, fiori,
- bacche, frutti
- bucce,
- semi,
- ramoscelli,
- cortecce,
- resine, oleo-gomme,
- legno,
- radici, rizomi, bulbi

13

Foglie

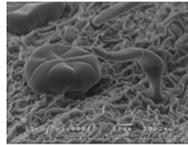
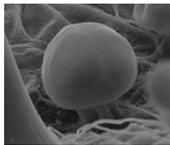
Alcune sono impermeabili all'acqua perché rivestite dalla **cuticola**, costituita da cere – esteri composti da un **acido carbossilico** a lunga catena ed un **alcol** a lunga catena – assieme ad **acidi**, **alcoli** liberi ed **idrocarburi** a lunga catena.



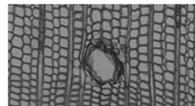
Le cere non sono aromatiche – applicazioni: fissativi 14

Organi secretori di oli Essenziali

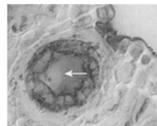
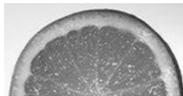
Tricomi ghiandolari, sono peli epidermici modificati. In foglie, steli e parti di fiori di *Origanum* spp., *Mentha* spp.



Condotti secretori sono cavità allungate. Si trovano nelle Pinaceae, nelle Asteraceae, nelle Hypericaceae e nelle Apiaceae



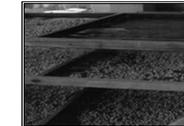
Cavità secretorie, sferoidali, sono rivestite da cellule secretorie. In frutti e foglie di piante delle Rutaceae) e *Eucalyptus* spp (Myrtaceae)



15

TRATTAMENTI di conservazione delle spezie

- Essiccazione naturale all'aria, in ombra
- Essiccazione in stufe ad aria calda (30 ÷ 50) °C
- Liofilizzazione



Un tenore di acqua residuo < 10 %

- inibisce l'azione enzimatica
- rallenta la crescita microbica

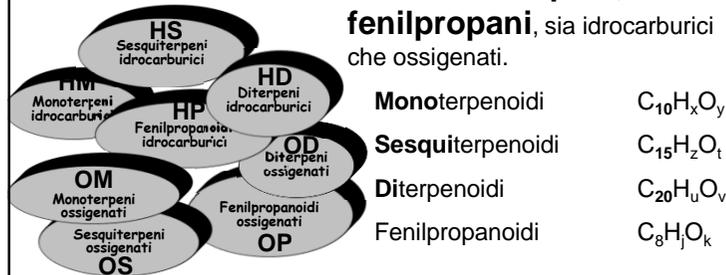
Immagazzinamento

- condizioni igieniche idonee
- al buio
- al fresco
- in recipienti chiusi
- ad umidità controllata

Oli Essenziali - costituenti

Gli oli essenziali sono miscele complesse di decine o centinaia di **composti volatili**

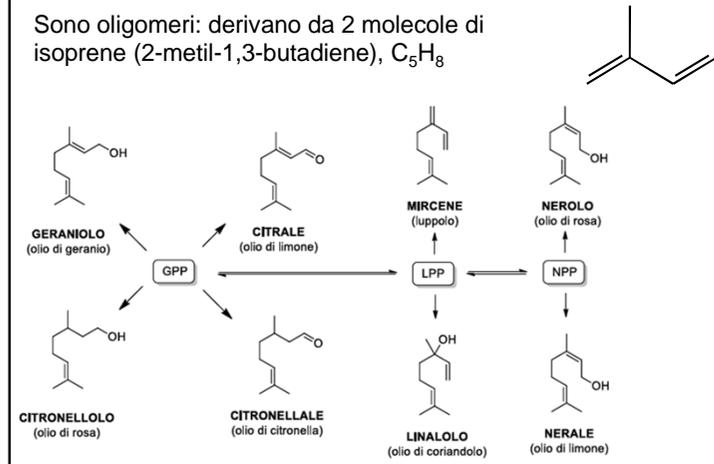
derivati di terpeni, e fenilpropani, sia idrocarburi che ossigenati.



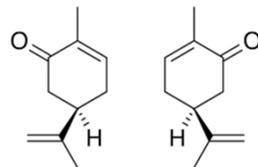
I composti **idrocarburi** possono essere: **lineari, ramificati o ciclici • saturi o insaturi** (1 o più doppi o tripli legami).
Quelli **ossigenati** possono appartenere alle classi: **alcoli, eteri, esteri, aldeidi, chetoni, ...**

Esempi di monoterpeni / monoterpenoidi caratteristici

Sono oligomeri: derivano da 2 molecole di isoprene (2-metil-1,3-butadiene), C_5H_8



STEREISOMERI



R-(-)-carvone
Mentha piperita

S-(+)-carvone
Cuminum cyminum

Alcune molecole – quelle che possiedono almeno un atomo di **carbonio asimmetrico** (con quattro sostituenti differenti) – esistono in due forme; una è l'immagine speculare dell'altra equando isolati puri possiedono odori differenti.

19

ATTIVITA' BIOLOGICA

Attività antimicrobica:

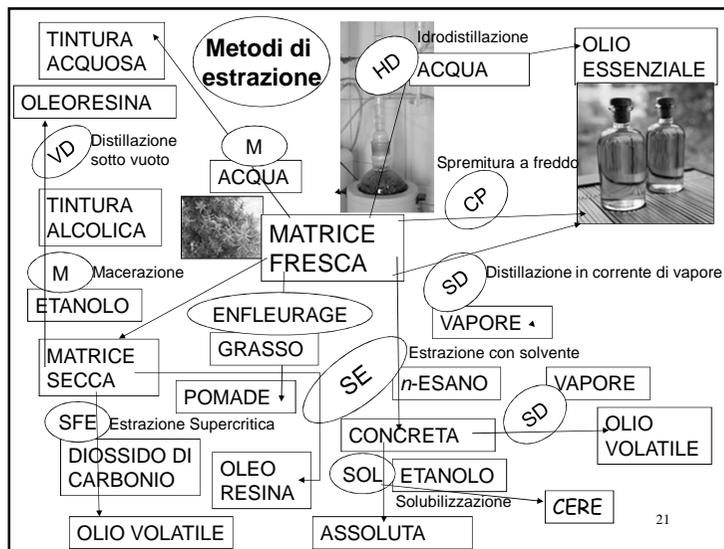
timolo, carvacrolo, eugenolo, linalolo, cinnamaldehyde, nerale, acetato di geraniolo

Attività antispasmodica:

alfa-pinene, canfene, acetato di linalile, germacrene D, beta-cariofillene, eugenolo, citronello, citronelale, citrale, nerolo, geraniolo.

Si spiega perché molte spezie ed erbe aromatiche siano alimenti funzionali

20



Oli Essenziali - Metodi di Estrazione

- Meccanici**
 - Spremitura a freddo
- Distillazione in corrente di vapore**
 - A pressione ridotta
 - Con acqua
 - Con vapore acqueo
- Estrazione con solventi**
 - Grassi animali
 - Solventi organici (n-esano)
 - mediante soxhlet
 - Solventi ad alta pressione
 - Allo stato supercritico

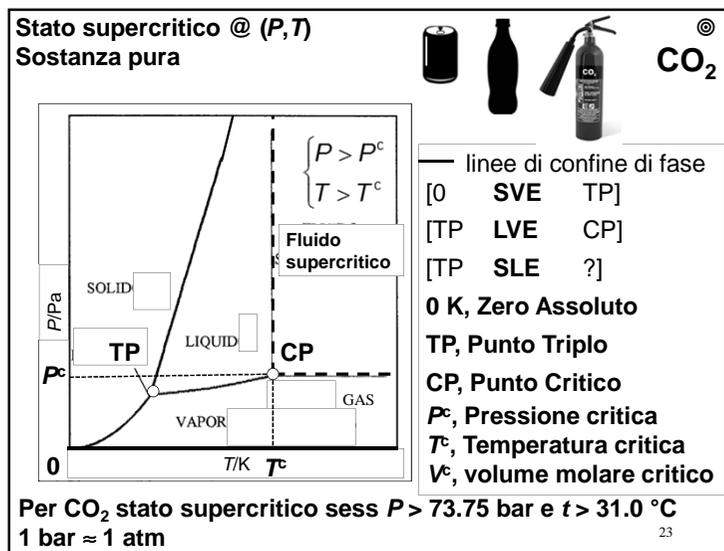
Teb ≈ 100 °C

Teb ≈ 70 °C

Scala: laboratorio

pilota

industriale



ESTRAZIONE IN FASE SUPERCRTICA, SFE[®]

Solvente: CO₂

$t = (3 \div 8)$ h

Estrazione [P = 90 bar, t = 50 °C]

Recupero cere [P = 90 bar, t = -15 °C]

Recupero olio [P = 15 bar, t = 10 °C]

1 bar ≈ 1 atm

Processo a bassa T ⇒ limitata degradazione termica

Nessun residuo di solvente nell'estratto e nella matrice esausta

Rese di estrazione $Y\% = (m_o/m_i) 100$

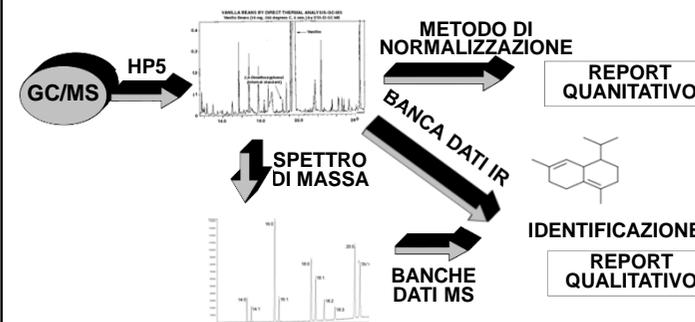
Specie		Y%(m/m) HD	Y%(m/m) SFE
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Corteccia	0.24	0.63 – 0.80
<i>Juniperus communis nana</i>	Bacche	0.04	0.70
<i>Juniperus o. oxycedrus</i>	Bacche	-	0.45
<i>Pistacia lentiscus</i>	Bacche (acerbe)	0.2	0.2
<i>Boswellia carterii</i>	Oleo-resina	-	6.5
<i>Commiphora myrrha</i>	Oleo-resina	2.8	3.2
<i>Citrus sinensis</i>	Buccia	-	9.5
<i>Fortunella margarita</i>	Buccia	-	5.0
<i>Curcuma longa</i>	Rizoma	1.5	1.5
<i>Carum carvi</i>	Semi	3.0	3.0
<i>Elettaria cardamomum</i>	Semi	-	5.5
<i>Daucus carota</i>	Semi in ombrelle	1.0	3.3
<i>Juniperus o. oxycedrus</i>	Legno	-	5.2 – 14.7
<i>Santalum album</i>	Legno	-	1.9
<i>Thymus herba-barona</i>	Parti aeree	0.9	1.0
<i>Daucus carota</i>	Sommità fiorite	0.7	0.6
<i>Laurus nobilis</i>	Foglie	0.9	0.82
<i>Pinus nigra</i>	Foglie	0.25	1.60
<i>Pistacia lentiscus</i>	Foglie	0.28 – 0.45	0.25 – 0.45

Le rese in olio essenziale sono spesso basse, con qualche eccezione: oleo-resine, bucce, semi e legno

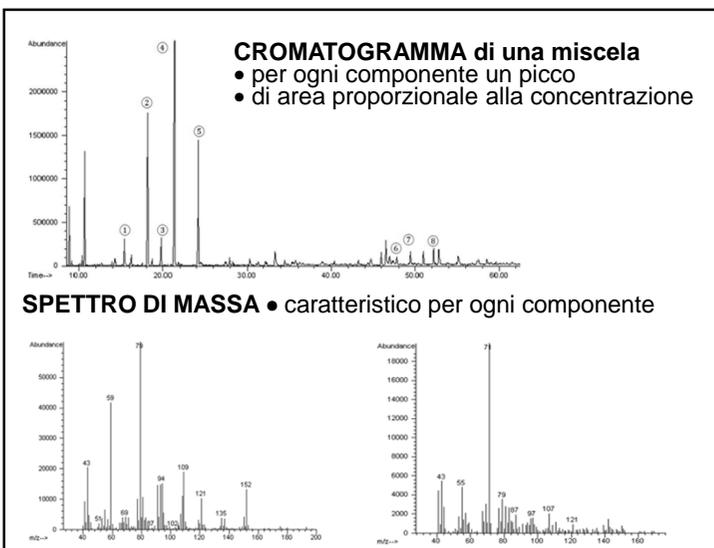
25

CARATTERIZZAZIONE CHIMICA

ANALISI QUALITATIVA e QUANTITATIVA mediante
GC, gas-cromatografia SEPARAZIONE COMPONENTI
MS, spettrometria di massa IDENTIFICAZIONE



Necessaria per monitorare la qualità dell'olio



Confronto tra i metodi di estrazione

METODO	VANTAGGI	SVANTAGGI
Spremitura a freddo	olio di alta qualità, veloce, economico	raramente applicabile
Macerazione	veloce, economico	raramente applicabile, estratto in soluzione
Estrazione mediante grassi	olio di alta qualità, processo lunghissimo	raramente applicabile
Distillazione con acqua o vapore	solvente inerte	degradazione termica e/o perdita di composti idrosolubili
Estrazione con solvente (n-esano)	olio di alta qualità	estratto solido, purificazione necessaria su estratti e scarti
Estrazione con CO₂ supercritico	olio di alta qualità, solvente inerte	processo costoso pre-trattamenti necessari

SPEZIE

1. Anice
2. Cannella
3. Chiodi di garofano
4. Coriandolo
5. Finocchio
6. Ginepro
7. Noce moscata
8. Macis
9. Pepe
10. Peperoncino
11. Sesamo
12. Zenzero

ERBE AROMATICHE

13. Aglio
14. Alloro
15. Basilico
16. Origano
17. Salvia
18. Timo
19. Rosmarino

29

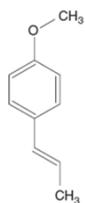
1. Anice verde – *Pimpinella anisum*,

- **Pianta erbacea** officinale della famiglia delle **Apiaceae**
- **Originaria dell'Asia**, è coltivata in tutta Europa.
- Si utilizzano i **frutti**, raccolti tra agosto e settembre, chiamati impropriamente **semi**.
- In dolci, tisane e liquori (Anisetta, Sambuca), nella **salsiccia alla Campidanese**.

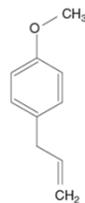


1. Anice verde – *Pimpinella anisum*

- **Trattamento** della **dispepsia**, della flatulenza, degli **spasmi gastrointestinali**, dell'asma, delle secrezioni bronchiali.
- I principi attivi caratterizzanti sono due fenilpropanoidi:



trans-anetolo



estragolo

31

Anice stellato – *Illicium verum*

- **albero**, (5 ÷ 10) m, sempreverde della famiglia delle **Illiciaceae**
- **originario dell'Asia** sud-orientale.
- Il **frutto** contenente i semi viene utilizzato in cucina come elemento decorativo e come spezia.
- E' un ingrediente della Sambuca extra, del Pastis.
- Il principale costituente dell'olio essenziale è il **trans-anetolo**.



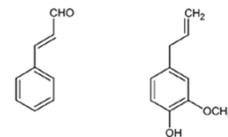
2. Cannella - *Cinnamomum zeylanicum*

- Questa specie è comunemente detta **cannella di Ceylon**, differente dalla cannella di Saigon (*C. louyerii*) e dalla cassia (*C. cassia*) ed altre meno pregiate.
- **Albero** sempreverde (10 ÷ 20) m, della famiglia delle **Lauracee**
- **originario del sud-est asiatico (Ceylon)**.
- Si utilizza la corteccia arrotolata ed essiccata.
- Il tenore di olio è: **max 4 %**



2. Cannella - *Cinnamomum zeylanicum*

- il principale costituente dell'olio essenziale è la **E-cinnamaldeide (60 + 75) %**. Poi **eugenolo** (assente nell'olio di cassia), **acetato di eugenolo**



E-Cinnamaldehyde

Eugenol

- L'OE mostra attività antifungina, antivirale, battericida e larvicida

34

2. *Cinnamomum zeylanicum*

Table 1. Retention Indices, I_r , and Chromatographic Area Percentage of Compounds Found in Cinnamon Oil Extracted by Different Methods: Supercritical Fluid Extraction, Solvent Extraction, and Hydrodistillation

I_r	SFE (90 bar, 50 °C)	SFE (90 bar, 40 °C)	SFE (120 bar, 40 °C)	SE	HD	compound	identification ^a
906	—	—	—	—	0.3	α -thujene	MS, I _r
913	Tr ^b	—	0.1	—	2.2	α -pinene	MS, I _r
929	—	—	—	—	1.0	camphene	MS, I _r
955	—	—	—	—	0.6	sabinene	MS, I _r
968	—	—	—	—	Tr	myrcene	MS, I _r , I _r ^c
983	0.4	0.2	0.3	—	3.6	α -phellandrene	MS, I _r
991	—	—	0.2	—	2.2	α -terpinene	MS, I _r
998	0.5	0.2	0.5	Tr	5.4	β -cymene	MS, I _r , I _r ^c
1005	1.7	1.0	1.5	Tr	11.3	β -phellandrene	MS, I _r
1021	—	—	—	—	Tr	γ -terpinene	MS, I _r , I _r ^c
1055	—	—	—	—	Tr	isoeugenene	MS, I _r
1069	2.6	1.2	1.5	0.4	9.4	linalool	MS, I _r , I _r ^c
1136	—	—	—	—	Tr	borneol	MS, I _r , I _r ^c
1146	0.7	0.2	0.5	Tr	2.2	terpinen-4-ol	MS, I _r
1163	0.7	4.4	0.7	0.3	2.3	α -terpinol	MS, I _r
1200	—	—	Tr	—	—	(Z)-cinnamyl alcohol	MS, I _r
1253	72.6	77.1	79.0	69.4	19.7	(E)-cinnamaldehyde	MS, I _r , I _r ^c
1264	—	—	—	—	1.7	(E)-anethole	MS, I _r
1297	—	—	—	—	Tr	(E)-cinnamyl alcohol	MS, I _r
1300	4.2	3.0	4.1	3.3	2.0	eugenol	MS, I _r , I _r ^c
1349	0.9	0.7	0.8	0.2	1.4	cyclopene	MS, I _r
1375	0.1	—	0.1	—	—	Ne ^d	—
1375	7.6	—	—	—	Tr	(Z)-caryophyllene	MS, I _r
1390	7.6	6.0	6.1	2.2	13.6	(E)- β -caryophyllene	MS, I _r , I _r ^c
1432	1.9	0.8	—	3.4	2.1	(E)-cinnamyl acetate	MS, I _r
1424	2.3	2.3	1.3	—	4.0	α -humulene	MS, I _r
...

Marongiu B., Piras A., Porcedda S., Tuveri E., Sanjust E., et al.
J. Agric. Food Chem., 2007,55(24):10022-7

35

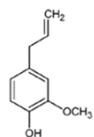
3. Chiodi di garofano - *Syzygium aromaticum*

- Sinonimi della specie sono *Eugenia caryophyllata* e *E. aromatica*.
- **albero** sempreverde, $h_{max} \approx 12$ m, famiglia delle **Myrtaceae**
- **originario delle Molucche** (arcipelago malese)
- **È coltivato** in Tanzania, Madagascar, Indonesia, Malesia e Sri Lanka
- Sono i **boccioli essiccati** contenenti **(15 ÷ 18) % di olio essenziale**

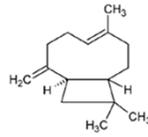


3. Chiodi di garofano - *Syzygium aromaticum*

- costituenti principali dell'olio essenziale: **eugenolo, (60 ÷ 90) %**; **eugenolo acetato, (2 ÷ 27) %**; **β -caryofillene, (5 ÷ 12) %**



Eugenol



β -Caryophyllene

- L'olio essenziale è un **anestetico locale**, in particolare per il mal di denti. Svolge anche un'**azione antibatterica e antivirale**.
- La spezia viene utilizzata nei dolci, nella frutta cotta, nel vin brulé, in stracotti, salmi, stufati e nelle conserve ma anche **macerati a freddo o a caldo nel vino rosso**, per insaporire gli impasti del **salame crudo o i prosciutti cotti e i salami cotti**.

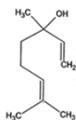
4. Coriandolo - *Coriandrum sativum*

- Sinonimi: prezzemolo cinese, erba annua
- **pianta erbacea**, max 1 m, famiglia **Apiaceae**
- originaria **dell'area mediterranea orientale**
- coltivata Inghilterra, Francia, Olanda, Italia
- si usano i **frutti maturi** (chiamati semi) essiccati.
- Vengono conservati interi.
- I semi macinati costituiscono l'ingrediente principale del curry.
- Resa in **olio essenziale: (0.2 ÷ 2.6) %**.



4. Coriandolo - *Coriandrum sativum*

- costituenti dell'olio essenziale: **α -linalolo, (55 ÷ 74) %**; **decanale, *trans*-tridecene(2)-ale**



Il **linalolo** e i suoi esteri sono diffusi in numerosissimi oli essenziali. **E' un olio incolore, dall'odore floreale che ricorda il profumo di mughetto**



decanale

Le **aldeidi C10 C11 e C12** caratterizzano Chanel N° 5

5. Finocchio – *Foeniculum vulgare*

- Si usano i **semi maturi essiccati** di questo **arbusto**, h < 1.5 m, delle **Apiaceae**, **originario** e diffuso nell'**area Mediterranea**.
- Il tenore di olio essenziale è tra **(1.5 e 8.6) %**
- Il tenore di olio fisso è tra **(17 e 20) %**



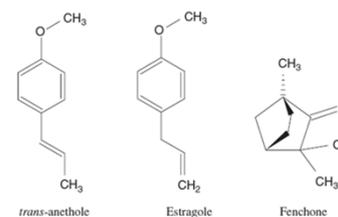
5. Finocchio – *Foeniculum vulgare* Parti aeree

Compound	RI	SFE	HD
α -Thujene	926	tr	tr
α -Pinene	933	0.41 \pm 0.03 ^b	8.73 \pm 0.02 ^a
α -Fenchene	948	–	0.23 \pm 0.02
Sabinene	977	–	0.20 \pm 0.02
β -Pinene	978	–	1.32 \pm 0.05
Myrcene	991	0.81 \pm 0.02 ^b	9.29 \pm 0.02 ^a
α -Phellandrene	1006	0.39 \pm 0.02 ^b	4.94 \pm 0.01 ^a
<i>para</i> -Cymene	1024	0.32 \pm 0.04 ^b	1.71 \pm 0.02 ^a
Limonene	1028	1.13 \pm 0.03 ^b	4.71 \pm 0.04 ^a
1,8-Cineole	1030	–	0.09 \pm 0.01
β -Ocimene	1035	–	0.52 \pm 0.04
γ -Terpinene	1058	0.62 \pm 0.03 ^a	0.32 \pm 0.01 ^b
Fenchone	1088	8.79 \pm 0.02^a	7.09 \pm 0.02^b
Camphor	1143	0.20 \pm 0.02 ^a	0.11 \pm 0.02 ^b
Cryptone	1185	–	–
Estragole	1201	42.56 \pm 0.27^a	34.87 \pm 0.08^b
<i>cis</i> -Piperitone epoxide	1252	–	1.00 \pm 0.16
<i>trans</i>-Anethole	1301	43.43 \pm 0.45^a	24.55 \pm 0.25^b
γ -Murolene	1479	0.31 \pm 0.02 ^a	0.20 \pm 0.02 ^b
Myristicin	1521	0.94 \pm 0.02	–
Total identified		99.8	99.8
Hydrocarbon monoterpenes		3.6	31.9
Oxygenated monoterpenes		9.0	8.2
Hydrocarbon sesquiterpenes		0.3	0.2
Phenylpropanoids		86.9	59.5

Piras A, Falconieri D, Porcedda S, et al. Nat. Product Res., 2014,28(21):1819–25

5. Finocchio – *Foeniculum vulgare*

- Simili nell'aspetto a quelli dell'**anice verde**, i semi hanno un sapore meno dolce, sono utilizzati di preferenza in preparazioni salate,
- in cucina per aromatizzare carne, insaccati, legumi, salse, uova e per la preparazione di dolci e di pane, crackers, grissini, ...
- E' un ingrediente dei taralli pugliesi e della **finocchiona**, tipico insaccato fiorentino.



- ***trans*-anetolo**, sapore di anice;
- **estragolo dolce**;
- **fenchone**, amaro (Barazani et al. 1999).

42

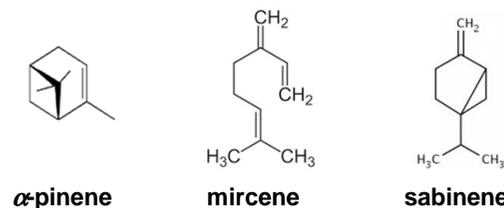
6. Ginepro - *Juniperus communis*

- **albero o arbusto** sempreverde, max 6 m. Famiglia delle Cupressaceae
- **originario** delle zone montane **dell'Europa, Asia ed America** settentrionale.
- la spezia è costituita dalle così dette **bacche** (coni femminili maturi)
- La resa in **olio essenziale** è (1 ÷ 2) %



6. Ginepro - *Juniperus communis*

- Le bacche sono usate per aromatizzare il gin,
- schiacciate per l'affumicatura dello speck.
- L'olio essenziale è costituito principalmente da **monoterpeni** (circa 60 %): **α -pinene**, **mircene**, **sabinene** sono i componenti principali; poi limonene, *p*-cimene, ...



44

7. Noce moscata - *Myristica fragrans*

- Si usano i **semi** delle drupe - di forma simile alle albicocche - dell'albero *Myristica fragrans*.
- E' un **albero** sempreverde della famiglia delle **Myristicaceae**
- **originario** delle isole **Molucche**, oggi coltivato in Indonesia, nelle Antille, in Malesia, ...
- I **semi** essiccati vengono commercializzati interi. Si grattugiano al momento dell'uso.
- Il contenuto di **olio essenziale è (2 ÷ 16) %**

– Seme



– frutto

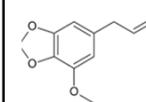


– albero

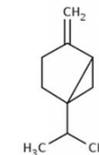


7. Noce moscata - *Myristica fragrans*

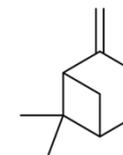
- ingrediente di molte preparazioni alimentari: salsa beschiamel
- viene utilizzata nei **salumi crudi e cotti**.
- Contiene un **olio fisso** contenete prevalentemente **acido miristico (tetradecanoico, C14)**.
- l'olio essenziale è costituito principalmente da: **miristicina, sabinene e β -pinene**
- la **miristicina ha proprietà allucinogene**, ma non alle normali dosi di utilizzo della spezia.



miristicina



sabinene



β -pinene

46

7. Noce moscata - *Myristica fragrans*

nutmeg essential oil obtained by SFE and by HD.

Compound	SFE	HD
α -thujene	1.86 ± 0.01	2.15 ± 0.02
α -pinene	9.85 ± 0.06	11.50 ± 0.08
camphene	0.17 ± 0.01	0.20 ± 0.01
sabinene	16.1 ± 0.10	15.96 ± 0.10
β -pinene	9.39 ± 0.07	9.53 ± 0.07
myrcene	1.74 ± 0.03	1.42 ± 0.02
α -phellandrene	0.36 ± 0.01	0.35 ± 0.01
iso-silvestrene	0.53 ± 0.01	0.49 ± 0.01
α -terpinene	1.23 ± 0.01	1.94 ± 0.02
ortho-cymene	2.40 ± 0.03	2.02 ± 0.02
β -phellandrene	4.86 ± 0.03	4.02 ± 0.04
γ -terpinene	1.97 ± 0.02	3.01 ± 0.03
δ -sabinene hydrate	1.37 ± 0.01	0.61 ± 0.01
terpinolene	0.80 ± 0.01	0.96 ± 0.01
trans-sabinene hydrate	1.21 ± 0.02	0.46 ± 0.01
linalool	0.46 ± 0.02	0.37 ± 0.01
δ -para-menth-2-en-1-ol	0.17 ± 0.01	0.30 ± 0.01
terpinen-4-ol	3.64 ± 0.05	6.24 ± 0.08
α -terpineol	0.35 ± 0.01	0.59 ± 0.01
δ -sabinene hydrate acetate	0.17 ± 0.01	–
trans-sabinene hydrate acetate	0.21 ± 0.01	–
safrole	4.10 ± 0.04	4.28 ± 0.05
α -terpinyl acetate	0.58 ± 0.01	0.41 ± 0.01
piperitenone oxide	0.35 ± 0.01	–
α -copaene	0.83 ± 0.01	0.72 ± 0.01
(E)- β -damascenone	0.20 ± 0.01	tr
methyl eugenol	0.88 ± 0.01	0.75 ± 0.01
α -trans-bergamotene	0.15 ± 0.01	tr
myristicin	32.79 ± 0.47	31.29 ± 0.50
elemicin	1.24 ± 0.03	0.45 ± 0.01

47

Piras A et al., Journal of Food Science, 2012,77(4):C448

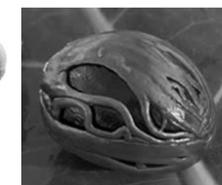
8. Macis - *Myristica fragrans*

- E' costituito dall'**arillo (ricoprimento del seme)** delle drupe dell'albero *Myristica fragrans*.
- L'arillo è **rosso** se fresco, **marrone** essiccato.
- L'aroma è simile ma più delicato di quello della noce moscata
- si usa essiccato, spesso macinato
- contiene tra **(5 e 8) % di olio essenziale**

– Essiccato



– fresco



8. Macis - *Myristica fragans*

- L'olio essenziale viene impiegato per l'aromatizzazione di cibi, bevande e di profumi.
- La composizione è simile a quella dell'OE di noce moscata.
- è impiegato come eupeptico; stimola la digestione.
- può essere rimpiazzato (**talvolta in casi di sofisticazione alimentare**) da arilli di *M. argentea* e *M. mala barica*.

49

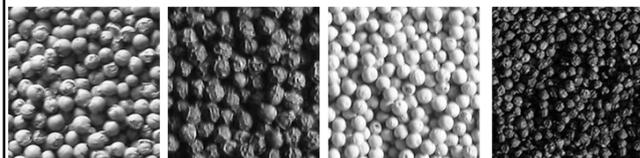
9. Pepe – *Piper nigrum*

- è il **frutto** di una **pianta** perenne, semi rampicante e arbustiva che raggiunge anche i (4 ÷ 5) m della famiglia delle **Piperacee**.
- è **originario dell'India sud-Occidentale**,
- viene coltivato nella penisola di Malacca, nel Siam, Sumatra, Java, Borneo, Filippine, Giappone e nella fascia litorale dell'India sud-occidentale



9. Pepe – *Piper nigrum*

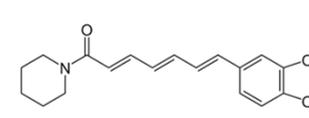
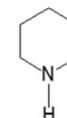
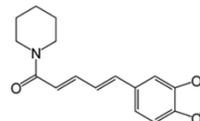
- **pepe verde** è costituito dai frutti verdi, immaturi, conservato in salamoia o sotto aceto. Poco piccante, molto aromatico.
- **pepe nero** è ottenuto per essiccazione al sole – per (7 ÷ 10) giorni – dei frutti immaturi. Molto piccante.
- **pepe bianco** si ottiene dai frutti essiccati dopo immersione in acqua per circa una settimana e strofinamento per eliminare la pellicola esterna e successiva essiccazione.
- **pepe rosso** è ottenuto dai frutti maturi essiccati



51

9. Pepe – *Piper nigrum*

- Il pepe nero contiene un **olio essenziale aromatico non piccante dal sapore dolciastro, (resa tra 2 % e 4 %) e (5 ÷ 9)%** di un mix di **piperina, piperidina, piperettina** ed altri **alcaloidi** (compostocitocententi azoto, basici):**responsabili della piccantezza**.
- L'oleoresina, ottenuta per estrazione con solventi, contiene sia l'olio essenziale che i principi pungenti.



Piperina

Piccantezza 1 % di quella della capsaicina.

Inibisce formazione nuove cellule adipose.

piperidina

piperettina

52

10. Peperoncino – Genere *Capsicum*

- *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. baccatum* var. *pendulum*, *C. pubescens*
- Tutte queste **specie arbustive** della famiglia delle **Solanacee**, sono **originarie** dell'**America** tropicale sono **ora diffuse** in tutto il mondo.
- Tutte queste specie forniscono dei **frutti** piccanti chiamati **peperoncino rosso o capsico**.
- I frutti dolci noti come peperone, paprika, peperoncino dolce o verde sono dei **cultivar** (varietà agraria) di *C. annuum*.

53

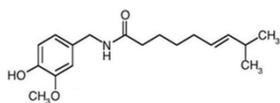
10. Peperoncino – Genere *Capsicum*

- Nel capsico non è presente alcun olio essenziale.
- Il tenore di componenti piccanti è < 1.5 %.
- L'oleoresina è fortemente **irritante per gli occhi**, la pelle e le mucose.
- L'oleoresina di paprika è usata principalmente come colorante.
- Esiste una scala della piccantezza per classificare i diversi cultivar di capsico

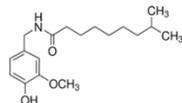
54

10. Peperoncino – Genere *Capsicum*

- Responsabili della piccantezza sono degli alcaloidi **capsaicina** (detta anche capsicina o capseicina), **diidrocapsaicina** ed altri capsaicinoidi meno piccanti.
- La capsaicina si trova in tutte le parti del frutto ma si trova principalmente nella membrana interna su cui sono attaccati i semi; nei semi in misura inferiore ed ancora meno nella polpa La **capsaicina è solubile in alcol e nei grassi** ed insolubile in acqua.



capsaicina



diidrocapsaicina

55

11. Sesamo - *Sesamum indicum*

- è una **pianta erbacea**, $h < 1$ m, famiglia delle Pedaliaceae.
- Viene **coltivata** nelle regioni tropicali e subtropicali, in particolare in **Cina, India e Birmania**.
- Non è una pianta medicinale. Non contiene olio essenziale.
- Vengono utilizzati in cucina i **semi** essiccati o tostati.
- A seconda del cultivar si ottiene il **sesamo bianco** o il **sesamo nero**.
- i frutti contengono molti piccoli semi ovali, ricchi di **olio fisso alimentare (45 + 55) % e proteine (20 + 25) %**.



11. Sesamo - *Sesamum indicum*

- Composizione media

dell'olio fisso, trigliceridi di:

REF (olio EVO)

• Acido palmitico	C16:0	8.5 %	10.6 %
• Acido stearico	C18:0	4.2 %	3.0 %
• Acido oleico	C18:1	39.7 %	71.9 %
• Acido linoleico	C18:2	41.9 %	6.8 %

57

12. Zenzero – *Zingiber officinalis*

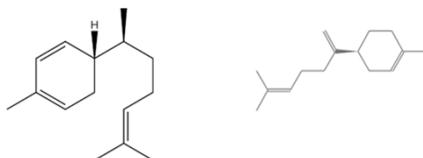
- La pianta della famiglia delle **Ziginberaceae**, $h < 1$ m, possiede grossi rizomi tuberizzati.
- E' originaria del **Sud Africa**.
- E' coltivato nei **paesi tropicali**: India, Cina, Giamaica, Haiti, ...
- lo zenzero è costituita dal **rizoma, detto radice**, fresco o essiccato.
- E' molto usato nelle preparazioni alimentari.
- Contiene un max di **3.3 % di olio essenziale**



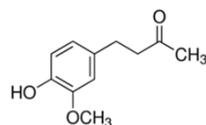
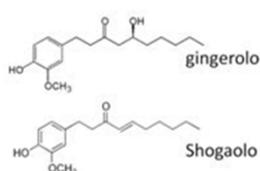
58

12. Zenzero – *Zingiber officinalis*

- L'OE contiene principalmente idrocarburi sesquiterpenici: **α -zingiberene** e **β -bisabolene**.



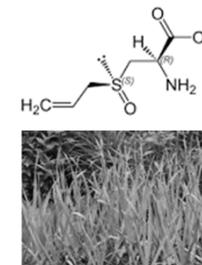
- L'oleoresina contiene principalmente i principi pungenti: **gingerolo, shogaolo e zingerone**.



59

13. Aglio - *Allium sativum*

- E' un'erba, $h < 1.2$ m, della famiglia delle **Amaryllidaceae**.
- E' una specie coltivata, **diffusa in tutto il mondo**.
- La spezia è costituita dal **bulbo** fresco o essiccato.
- nel bulbo fresco è contenuta l'**allina (un amminoacido-solfossido)**
- Contiene **(0.1 + 0.36) % di olio volatile**.

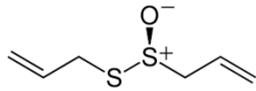


- L'aglio è largamente usato in cucina e nella preparazione di salumi sia crudi che cotti

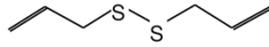
60

13. Aglio - *Allium sativum*

- L'**allicina** si forma a partire dall'allina per azione di un enzima (alliina liasi) quando l'aglio viene tagliato e pestato o masticato.
- Ha un odore agliaceo caratteristico e possiede comprovate proprietà antimicrobiche.
- L'olio volatile contiene **diallil solfuro (60 %)** e diallil trisolfuro
- questi composti solforati volatili sono ritenuti i responsabili dell'attività **ipoglicemiche, ipocolesterolemiche e antibiotiche dell'aglio**



allicina



diallil solfuro - odore di aglio

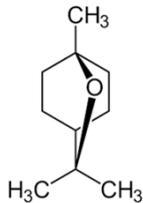
14. Alloro – *Laurus nobilis*

- E' un albero sempreverde, h < 20 m, delle **Lauraceae**
- originario del **Mediterraneo**.
- Vengono usate le **foglie** fresche o essiccate
- Contiene **(0.3 ÷ 3,1) % di olio volatile**.



14. Alloro – *Laurus nobilis*

- Viene utilizzato in foglie nella lavorazione dei salumi, del lardo e nelle salamoie per i prodotti cotti.
- Le foglie più vecchie contengono più olio di quelle giovani.
- L'olio volatile contiene **1,8-cineolo (30 ÷ 50) %**, α -pinene, linalolo.



(+)- α -pinene



(-)- α -pinene

63

15. Basilico - *Ocimum basilicum*

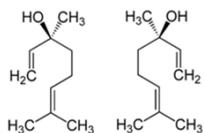
- E' un'erba annuale, h < 0.6 m, delle **Labiatae**
- **originaria dell'Africa e dell'Asia tropicale**
- è oggi **coltivata in tutto il mondo**.
- Si utilizzano le **foglie** e l'intera **parte aerea** fresche o essiccate.
- Contiene un **olio essenziale < 0,1 %**
- Sono più aromatiche le **foglie giovani** raccolte prima della fioritura.



64

15. Basilico - *Ocimum basilicum*

- esistono circa 40 tipi di basilico.
- Consorzio di tutela del basilico Genovese DOG
- quelli comunemente usati sono due: il basilico genovese dal profumo acuto e quello napoletano a foglia di lattuga, più delicato e con un lieve sentore di menta.
- I costituenti volatili principali sono: **linalolo** e metil carvacrolo



65

16. Origano – *Origanum vulgare*; *O. onites*; *O. heracleoticum*; *Lippia graveolens*; *L. palmeri*;

...

- Con il nome origano vengono indicate numerose specie – oltre venti – appartenenti a cinque generi (*Origanum*, *Lippia*, *Coleus*, *Lantana* e *Hyptis*)
- Le loro foglie e sommità fiorite possiedono tutte l'aroma «origano».
- Origano europeo \Rightarrow *O. vulgare*;
- *O. turco* \Rightarrow *O. onites*;
- *O. greco* \Rightarrow *O. heracleoticum*;
- *O. messicano* \Rightarrow *L. graveolens*; *L. palmeri*

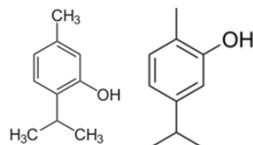
66

16. Origano – *Origanum vulgare*

- E' un **arbusto** perenne, h < 1 m, della famiglia delle **Labiatae**.
- **Cresce** in tutta l'**Europa**, di cui è **originario**.
- si utilizzano le **foglie** e le **estremità fiorite**.
- Contiene **(0.1 + 1.0) % di olio essenziale**



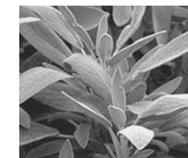
- I principali componenti dell'OE sono **timolo** e **carvacrolo**



67

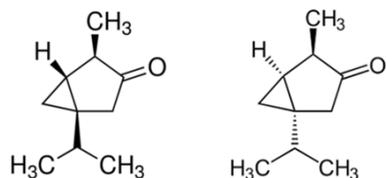
17. Salvia – *Salvia officinalis*

- E' una **piccola pianta** sempreverde arbustiva, h < 1 m,
- **originaria** dell'aria **Mediterranea**, **coltivata** in tutto il **mondo**.
- Si utilizzano le **foglie** fresche o essiccate.
- Contiene **picrosalvina** e **carnasolo** – principi amari – **acidi labiatico** e **carnosico** – responsabili dell'attività antiossidante.
- Il contenuto di **olio essenziale** è **(1.0 + 2.8) %**.



17. Salvia – *Salvia officinalis*

- I costituenti principali dell'OE sono: α -tuione e β -tuione (circa il 50 %) poi 1,8-cineolo, borneolo, viridiflorolo.
- il tujone, è un chetone tossico ad alte dosi.



69

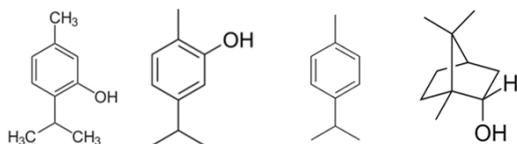
18. Timo - *Thymus vulgaris*

- E' un **arbusto** sempreverde, h < 0.5 m, delle **Labiatae**
- Originario del bacino del **Mediterraneo**.
- Viene coltivato in queste regioni ed in California.
- Si utilizzano le sommità fiorite e le foglie
- da cui si estrae l'olio essenziale; **resa (0.8 + 2.6) %**.
- Il timo contiene anche gli acidi fenolici: labiatico, ursolico e oleanoico.



18. Timo - *Thymus vulgaris*

- L'odore tipico è dovuto alla presenza del **timolo**, al gusto è leggermente piccante. Contiene anche **carvacrolo**, **p-cimene**, **borneolo** e pinene.



- Il timolo ha una forte attività antifungina
- L'OE di timo è antiossidante e larvicida

71

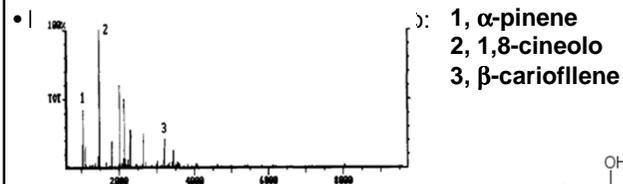
19. Rosmarino - *Rosmarinus officinalis*

- è un arbusto, h < 2.0 m.
- **Originaria** dell'aria **Mediterranea**, coltivata in tutto il mondo.
- Si utilizzano le **foglie** fresche o essiccate.
- Contiene **flavonoidi**, **acido carnosico** ed acidi fenolici: **acidi rosmarinico**, **labiatico**, **clorogenico**,
- Il contenuto di **olio essenziale** è circa **0.5 %**.
- I principali **produttori di OE** sono **Spagna**, **Francia**, **Tunisia**.

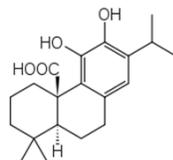


72

19. Rosmarino - *Rosmarinus officinalis*



- 1, α -pinene
2, 1,8-cineolo
3, β -cariofillene



L'attività antiossidante

degli estratti di rosmarino (imputabile a **acido carnosico** e labiatico) è comparabile a quella dell'idrossianisolo butilato, BHA, e dell'idrossitoluene butilato, BHT, potenti antiossidanti di riferimento.

73

SPEZIE

1. *Pimpinella anisum* - semi
2. *Cinnamomum zeylanicum* - corteccia
3. *Syzygium aromaticum* - boccioli
4. *Coriandrum sativum* - semi
5. *Foeniculum vulgare* - frutti
6. *Juniperus communis* - bacche
7. *Myristica fragans* - semi
8. *Myristica fragans* - arillo
9. *Piper nigrum* - semi
10. *Capsicum* - frutti
11. *Sesamum indicum* - semi
12. *Zingiber officinalis* - radice

ERBE AROMATICHE

13. *Allium sativum* - bulbi
14. *Laurus nobilis* - foglie
15. *Ocimum basilicum* - p. aeree
16. *Origanum, Lippia et al.* - p. aeree
17. *Salvia officinalis* - foglie
18. *Thymus vulgaris* - p. aeree
19. *Rosmarinus officinalis* - foglie

74

Spezie ed Erbe aromatiche

Sono varie

Derivano da diverse tipologie di organi vegetali

Non necessariamente di un'unica specie

Contengono oli volatile / essenziali o oli fissi o alcaloidi

Conferiscono ai cibi aroma, profumo, sapore caratterizzanti

Le caratteristiche organolettiche dipendono dal contributo di molte decine di componenti

GRAZIE

