

**Oli essenziali come antimicrobici.
Studio nei confronti di funghi e diversi ceppi batterici
multiresistenti Gram-positive e Gram-negative**



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

**Facoltà di Farmacia e Medicina
Corso di Laurea in Biotecnologie
Tesi Sperimentale in Chimica Farmaceutica
a.a. 2019/2020**

**Laureanda: Eleonora Zangrilli
Matricola: 1600478**

**Relatore: Prof. Rino Ragno
Correlatore: Dott.ssa Alessandra Oliva**



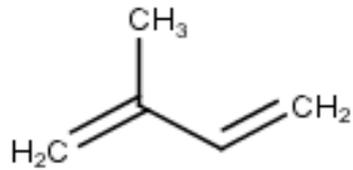
oli essenziali in forma liquida

Gli oli essenziali sono una complessa miscela di composti organici profumati, estratti da piante aromatiche.

Componente puro caratteristico di oli essenziali



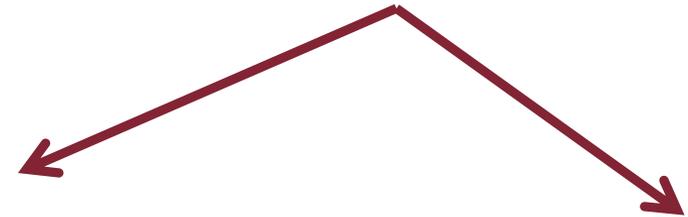
- Contenuti in diverse piante e localizzati in tessuti specifici.
- Composti maggiormente presenti negli oli essenziali sono:
terpeni, fenoli, alcoli, aldeidi, chetoni e eteri



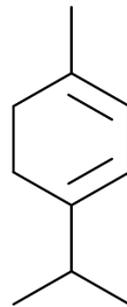
ISOPRENE



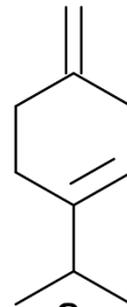
TERPENI



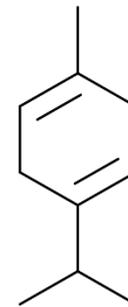
MONOTERPENI



α

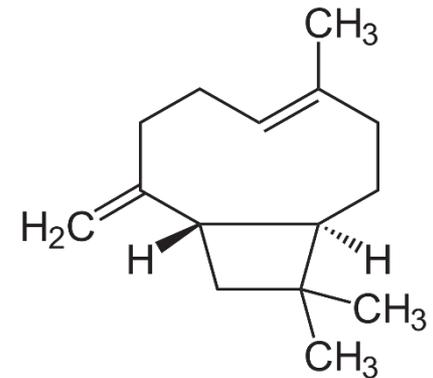


β



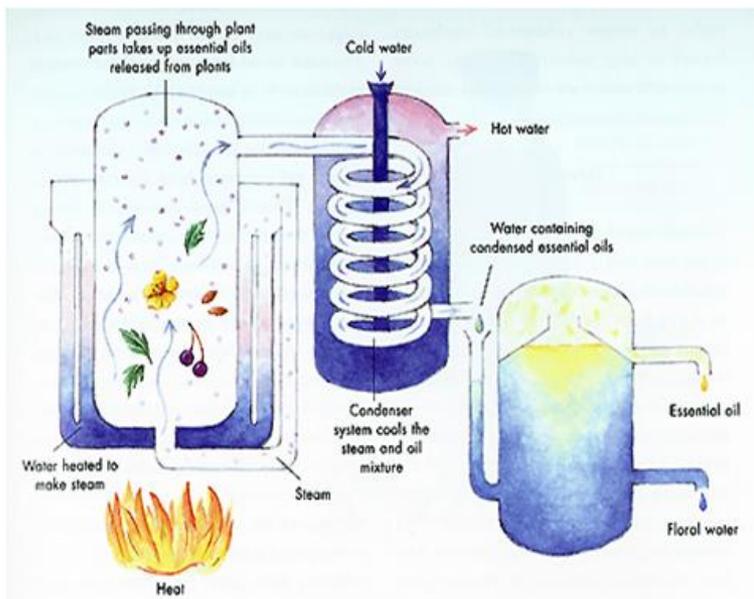
γ

SESQUITERPENI





ESTRAZIONE



- Metodi di estrazione:
distillazione in corrente di vapore,
estrazione con solvente, enfleurage
e spremitura

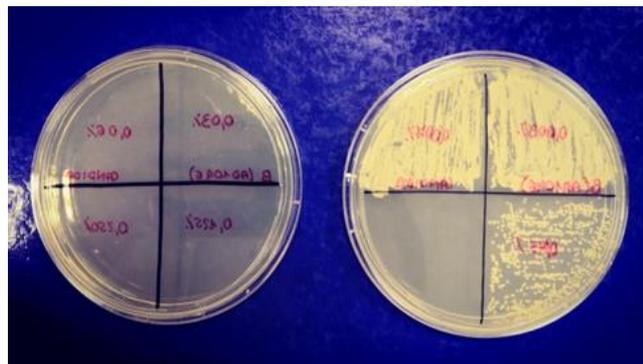


- I composti puri sono ottenuti
Attraverso il metodo della
cristallizzazione

SCOPO DELLA TESI



Nel presente studio è stata analizzata l'azione antimicrobica di una serie di oli essenziali e di composti chimici caratteristici degli oli essenziali stessi, e funghi multi-antibiotico resistenti.



Canapa sativa

Eucalipto

Salvia officinalis

Elicriso

Timo

Timo

Lavanda

Lavanda

Chiodi di garofano

Boswella thurifera

Tuberose

Limone

Arancia

Lemongrass

Alloro

Canapa sativa

Lavanda EO CB1

Lavanda EO CB2

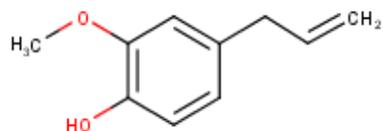




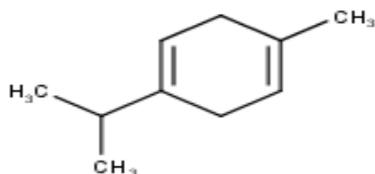
COMPONENTI PURI



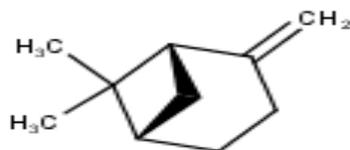
Eugenol



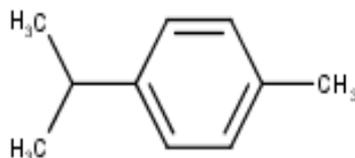
γ - terpinene



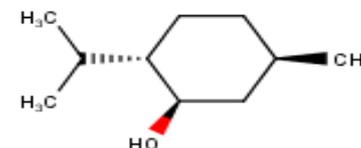
(-)- β -pinene



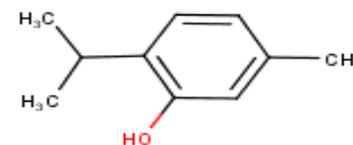
p-cymene



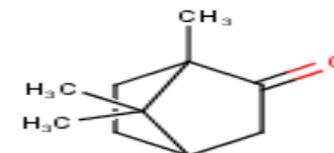
(-)-menthol



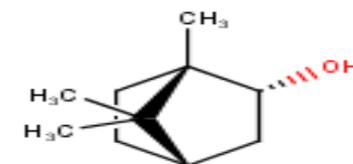
Thymol



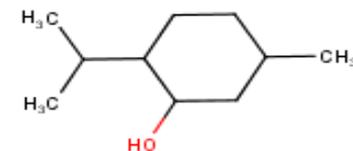
(+/-)- camphor



(-)-borneol

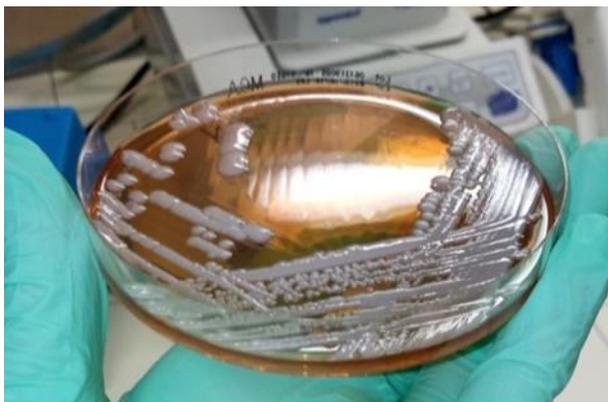


Menthol





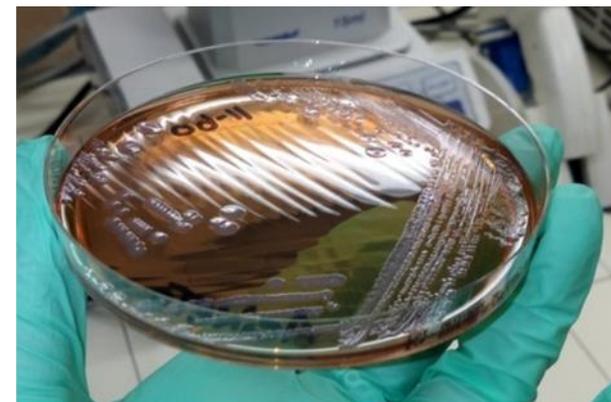
MICROORGANISMI TESTATI



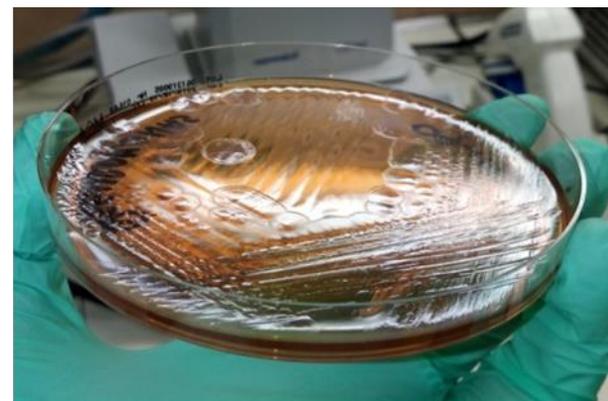
Klebsiella pneumoniae MDR



Escherichia coli ATCC



Acinetobacter baumannii MDR



Pseudomonas aeruginosa
MDR



Staphylococcus aureus MSSA
(meticillino sensibile) & MRSA
(meticillino resistente)



Candida albicans



OLI ESSENZIALI

- Per gli oli essenziali in forma liquidi sono state testate le seguenti concentrazioni:
5 - 2.5 - 1.25 - 0.6 - 0.3 - 0.1 - 0.07 - 0.03 in % v/v

OLIO ESSENZIALE	GRAM +				GRAM -								Funghi	
	MRSA		MSSA		KPC		E. Coli ATCC		CR-Ab		CR-Pa		Candida Albicans ATCC	
	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC
Canapa sativa	>5	5	>5	5	>5	>5	>5	5	>5	0.6	>5	5	>5	5
Eucalipto	5	5	5	5	5	5	5	5	0,6	0,6	2.5	2.5	0.07	>5
Salvia officinalis	0.6	5	2.5	5	>5	1.25	1.25	1.25	0.3	0,3	0,3	0.3	0.03	0.3
Elicriso	5	>5	2.5	5	5	>5	5	>5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.07	1.25
Timo	0.6	1.25	2.5	5	0.6	0.6	0.3	0,3	0,6	0.6	0.6	0.6	0.6	1,25
Timo	1.25	2.5	1.25	2.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.3	0,3	<0.03	0.6
Lavanda	2.5	5	2.5	5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.25	1.25	0.1	2.5
Lavanda	2.5	5	2.5	5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.25	1.25	2.5	2.5	1.25	0.1

OLI ESSENZIALI

- Per gli oli essenziali in forma liquidi sono state testate le seguenti concentrazioni:
5 - 2.5 - 1.25 - 0.6 - 0.3 - 0.1 - 0.07 - 0.03 in % v/v

OLIO ESSENZIALE	GRAM +				GRAM -								Funghi	
	MRSA		MSSA		KPC		E. Coli ATCC		CR-Ab		CR-Pa		Candida Albicans ATCC	
	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC
ChiodiGarofano	<0.03	0.1	0.07	0.1	0.07	0.07	0.07	0.07	<0.03	<0.03	0.1	0.1	0,1	1.25
Boswella thurifera	>5	2.5	>5	5	>5	>5	>5	>5	>5	1.25	>5	1.25	>5	0.3
Tuberose	0.6	2.5	0.6	5	0.6	1.25	>5	1.25	1.25	0.3	0.3	1.25	0.6	0.3
Limone	1.25	5	1.25	2.5	2.5	5	0.6	1.25	0.6	0.6	0.6	1.25	0.1	0,3
Arancia	2,5	2,5	2.5	5	2.5	2,5	0,6	0,6	0,6	0,6	2,5	2,5	0,07	0,1
Lemongrass	0,6	0,6	0,07	0,3	0,6	0,6	0,03	0,03	0,03	0,03	1,25	2,5	0,03	0,1
Alloro	2,5	5	1,25	5	2,5	2,5	0,07	0,07	0,07	0,07	2,5	2,5	0,6	1,25
Canapa sativa	2,5	5	2,5	5	>5	>5	0,3	0,3	0,3	0,3	5	5	0,1	>5
Lavanda EO CB 1	1,25	2,5	1,25	2,5	1,25	1,25	0,6	0,6	0,3	0,3	2,5	1,25	0,1	0,3
Lavanda EO CB 2	1,25	5	1,25	5	1,25	1,25	1,25	1,25	0,6	0,6	1,25	2,5	0,3	0,3

Componenti Puri

- Per gli oli essenziali in forma liquidi sono state testate le seguenti concentrazioni:
5 - 2.5 - 1.25 - 0.6 - 0.3 - 0.1 - 0.07 - 0.03 in % v/v

Composto	GRAM +				GRAM -								Funghi	
	MRSA		MSSA		KPC		E. Coli ATCC		CR-Ab		CR-Pa		Candida Albicans ATCC	
	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC
Eugenol	0.07	0.07	0.07	<0.03	0.07	0.07	0.3	0.3	<0.03	<0.03	0.6	0.6	0.3	1.25
Y-terpinene	5	5	0.6	0.6	>5	>5	5	>5	2.5	2.5	2.5	5	>5	>5
(-)-β-pinene	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	5	0.1
p-cymene	5	>5	2,5	5	>5	>5	>5	>5	2,5	2,5	>5	>5	0,6	1,25
(-)-Menthol	5	20	2,5	5	5	5	1,25	1,25	1,25	1,25	5	5	2,5	5
Thymol	<0,15	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	<0,15	<0,15	0,3	0,3	<0,15	0,15
(+/-) -Camphor	10	20	5	20	5	5	5	5	2,5	5	5	10	2,5	5
(-) - Borneol	2,5	20	2,5	2,5	1,25	1,25	5	5	1,25	1,25	10	10	0,6	2,5
Menthol	2,5	5	10	10	2,5	2,5	5	5	5	10	5	10	5	5

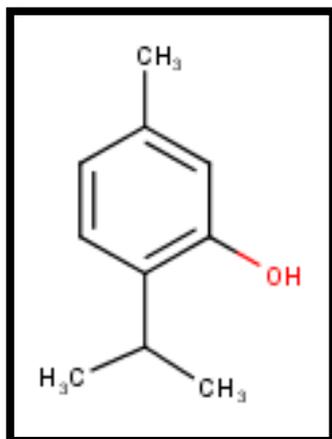


COMPONENTI CHIMICHE OE

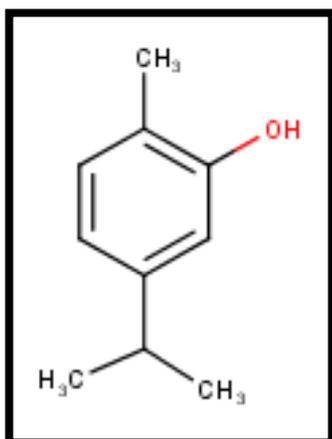


Thymus Vulgaris

Composizione chimica: *timolo*, *o-cymene*, *linalool* e *carvacrolo*



Timolo

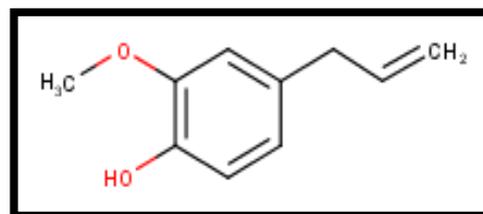


Carvacrolo

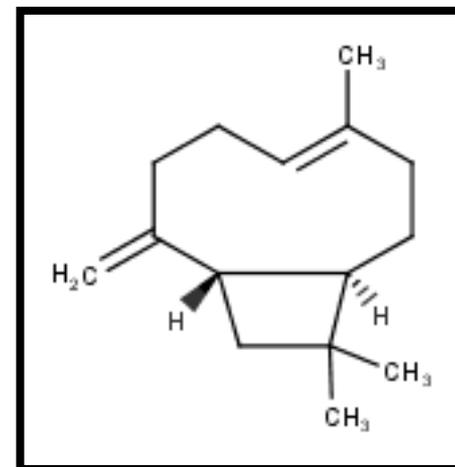


Eugenia Caryophyllata

Composizione chimica: Eugenolo, beta-cariofillene



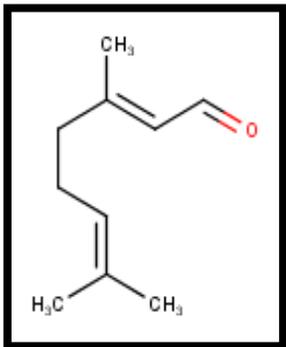
Eugenolo



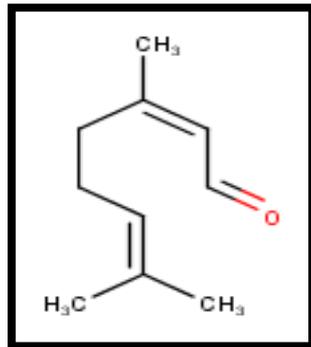
β -Cariofillene



Cymbopogon citratus L. (Lemongrass)
Composizione chimica: cis-nerale,
Trans-geraniale, flavonoidi e triterpeni



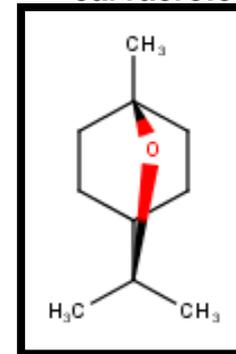
Geraniale



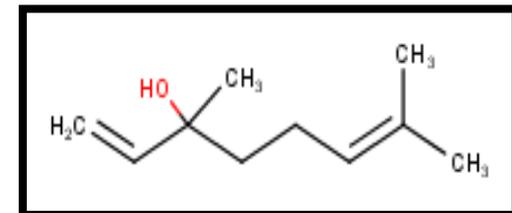
Nerale



Laurus nobilis (Alloro)
Composizione chimica: linalolo l' α -terpinenil,
carvacrolo 1-8-cineolo(eucaliptolo)



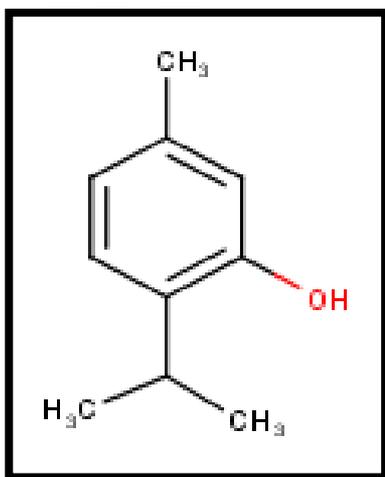
Eucaliptolo



Linalolo



- Può presentarsi sottoforma di cristalli ottenuti attraverso un processo di cristallizzazione
- Presente in abbondante quantità nella pianta aromatica *di thymus vulgaris*



Timolo

- possiede potenti proprietà antimicrobiche, antimicotiche, antibatteriche e antiparassitarie.
- La spiccata proprietà antibatterica è data dalla sua natura anfipatica

RISULTATI: DIFFUSIONE e VAPORE OLI ESSENZIALI



CEPPO	OLIO ESSENZIALE	Diffusione (mm)	Vapore (mm)
MRSA	Alloro	20	No alone
	Garofano	20	No alone
	Timo	10	No alone
	Lemongrass	25	20
MSSA	Alloro	22	No alone
	Garofano	22	No alone
	Timo	14	17
	Lemongrass	25	20
KPC	Alloro	No alone	No alone
	Garofano	15	No alone
	Timo	11	No alone
	Lemongrass	10	No alone
E.coli ATCC	Alloro	No alone	No alone
	Garofano	16	No alone
	Timo	12	10
CR-Pa	Lemongrass	13	10
	Salvia	No alone	No alone
	Alloro	No alone	No alone
	Garofano	No alone	No alone
CR-Pa	Timo	No alone	No alone
	Lemongrass	10	No alone



DIFFUSIONE



VAPORE

CEPPO	OLIO ESSENZIALE	Diffusione (mm)	Vapori (mm)
CR-Ab	Salvia	9	No alone
	Eucalipto	10	No alone
	Alloro	10	No alone
	Garofano	25	14
	Timo	15	10
	Lemongrass	15	No alone
C.albicans ATCC	Salvia	12	No alone
	Eucalipto	No alone	No alone
	Elicriso	27	40
	Alloro	No alone	No alone
	Garofano	40	30
	Timo	40	20
	Lemongrass	50	60

RISULTATI: DIFFUSIONE e VAPORE COMPONENTI PURI



CEPPO	COMPONENTI PURE	Diffusione (mm)	Vapore (mm)
MSSA	(-)-menthol	10	No alone
	Menthol	No alone	20
	(-)-borneol	No alone	No alone
	(+/-)-canphor	No alone	No alone
	Eugenol	18	No alone
	Thymol	40	40
MRSA	(-)-menthol	17	13
	Menthol	No alone	No alone
	(-)-borneol	No alone	No alone
	(+/-)-canphor	No alone	No alone
	Eugenol	22	No alone
	Thymol	No alone	45
KPC	(-)-menthol	4	No alone
	Menthol	11.5	No alone
	(-)-borneol	No alone	No alone
	(+/-)-canphor	No alone	No alone
	Eugenol	18	No alone
	Thymol	35	30
E.Coli ATCC	(-)-menthol	No alone	No alone
	Menthol	No alone	No alone
	(-)-borneol	No alone	No alone
	(+/-)-canphor	No alone	No alone
	Eugenol	15	No alone
	Thymol	40	40



DIFFUSIONE



VAPORE

CEPPO	OLIO ESSENZIALE	Diffusione (mm)	Vapori (mm)
CR-Pa	(-)-menthol	No alone	No alone
	Menthol	No alone	No alone
	(-)-borneol	No alone	No alone
	(+/-)-canphor	No alone	No alone
	Eugenol	13	No alone
	Thymol	10	No alone
CR-Ab	(-)-menthol	7	No alone
	Menthol	11	No alone
	(-)-borneol	No alone	No alone
	(+/-)-canphor	No alone	No alone
	Eugenol	22	10
	Thymol	45	45
C.albicans ATCC	(-)-menthol	55	No crescita
	Menthol	26	No crescita
	(-)-borneol	19	45
	(+/-)-canphor	No alone	No crescita
	Eugenol	70	40
	Thymol	No crescita	No crescita



CONCLUSIONI



- Elevata azione antimicrobica degli oli essenziali e dei componenti puri di tipo concentrazione dipendente;
- Inibizione di crescita tramite le metodiche di diffusione e di vapore degli oli essenziali e dei componenti puri;
- Informazioni molto importanti sul ruolo delle miscele dei componenti puri
- I dati ottenuti saranno integrati a delle analisi chimiche degli oli essenziali ed utilizzati per sviluppare dei modelli matematici per determinare la sinergia tra i componenti in modo numerico



- ❖ Il Prof. Rino Ragno
- ❖ La Dott.ssa Alessandra Oliva
- ❖ I miei colleghi di laboratorio:
Massimiliano e Maria Claudia



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

