

# **“VALUTAZIONE DELL’ATTIVITÀ ANTIMICROBICA DI OLII ESSENZIALI SU PATOGENI AMBIENTALI: RISPOSTA INDOTTA, CONCENTRAZIONI E TEMPI DI CONTATTO PER IL CONTROLLO DEL RISCHIO INFETTIVO”.**”

## **STATO DELL’ARTE**

Gli oli essenziali (OE) sono miscele complesse di composti volatili, ottenuti da diverse parti della pianta tramite tecniche di estrazione, come la distillazione in corrente di vapore. Questi oli contengono numerosi composti bioattivi, tra cui terpeni, fenoli e aldeidi, che conferiscono una vasta gamma di proprietà biologiche, tra cui attività antiossidanti, antinfiammatorie, antitumorali e antimicrobiche. Le proprietà antimicrobiche, in particolare quelle antibatteriche, sono tra le più studiate e documentate in letteratura scientifica (1).

Gli oli essenziali sono efficaci contro un’ampia varietà di batteri, sia Gram-positivi che Gram-negativi, grazie ai loro molteplici meccanismi d’azione con cui agiscono. Tra questi si annovera l’alterazione della membrana cellulare, che compromette l’integrità della cellula batterica e l’inibizione della sintesi proteica. Inoltre, gli OE interferiscono con l’attività dei biofilm, riducendo la capacità dei batteri di colonizzare i tessuti e causare infezioni nell’ospite. (2)

Negli ultimi anni, gli OE hanno riscosso un crescente interesse per il loro potenziale utilizzo come conservanti nell’industria alimentare, trattamenti antimicrobici in ambito medico e disinfettanti in contesti ambientali e sanitari. Questo è dovuto alla loro efficacia contro i ceppi batterici resistenti agli antibiotici e alla capacità di ridurre significativamente la presenza di patogeni (3).

Il crescente sviluppo di patogeni ambientali con grande impatto sulla salute pubblica, ha portato ad un crescente interesse su sistemi di prevenzione e controllo di patogeni noti e meno noti. Per evitare lo sviluppo di nuovi focolai è fondamentale garantire un adeguato livello di sanificazione degli ambienti a maggiore densità di personale ed utenti, come ospedali, ambulatori medici, scuole, ambienti di lavoro e di ritrovo sociale. Si rende quindi necessario intraprendere azioni di sorveglianza e monitoraggio a livello ambientale per poter risalire alle fonti dell’infezione e alle vie di trasmissione dei microorganismi.

Diversi studi concordano nel sottolineare l’importanza del monitoraggio della matrice aria, acqua e superfici per individuare le potenziali fonti di infezioni e vie di trasmissione a seguito della contaminazione ambientale (4-5). Secondo quanto indicato dalle Linee Guida dell’OMS (6), una corretta sanificazione ambientale si basa esclusivamente sull’utilizzo di agenti chimici come l’ipoclorito di sodio e l’etanolo. Entrambi i principi attivi, per la loro aggressività e tossicità non possono essere nebulizzati nell’ambiente a causa della loro corrosività, infiammabilità e del forte impatto tossico-irritativo per l’uomo e l’ambiente. Pertanto modalità alternative, basate su principi attivi naturali, a basso impatto sulla salute umana e sull’ambiente sono l’obiettivo a cui bisogna tendere.

## **OBIETTIVI DEL PROGETTO**

Obiettivo principale del progetto è quello di identificare una miscela specifica di oli essenziali (OE) che sotto forma di vapori o in fase liquida, abbia un’attività antimicrobica paragonabile a quella dei disinfettanti chimici in uso. Gli OE appartengono al gruppo degli additivi alimentari autorizzati dalla Normativa Europea (Reg. CE N°1334/2008) e si prestano molto bene all’utilizzo come disinfettanti ambientali, sottoforma di vapori a bassissima tossicità (7). La caratteristica assolutamente innovativa di questi sanificanti ambientali è che, essendo vapori innocui per l’uomo, è possibile utilizzarli per sanificare locali e sistemi di condizionamento canalizzati anche in presenza di persone, come per esempio lavoratori e pazienti, riducendo enormemente i tempi richiesti per la sanificazione con agenti chimici (non occorre né evacuare, né areare i locali) limitando l’accumulo e la tossicità ambientale ampiamente dimostrata per i disinfettanti chimici. Obiettivo secondario di questo progetto è quello di

promuovere una graduale sostituzione dei disinfettanti chimici con disinfettanti naturali a bassa tossicità, tutelando la salute umana, gli ecosistemi e la biodiversità, che risultano fortemente a rischio a causa dell'aumentato utilizzo di disinfettanti chimici soprattutto a seguito alla pandemia da SARS-Cov-2.

### **WORKPLAN**

Durante i primi mesi del progetto, verranno effettuate le prove “in vitro” su patogeni di impatto sulla salute pubblica, partendo da *Legionella* spp e *P.aeruginosa*, ampliamenti diffusi nei circuiti e device che utilizzano acqua. Da questi l'attenzione verrà veicolata su patogeni associati a contaminazione di origine fecale con Enterococchi, e *E.coli*, fino ad arrivare a patogeni opportunisti come *S.aureus*.

Valutata l'attività in vitro, si eseguiranno test in campo su piccoli circuiti ubicati in laboratorio o in strutture socio-sanitarie.

Verrà ricercata la dose minima inibente e il tempo di contatto per ciascun olio utilizzato es. carvacrolo, geraniolo, timolo etc., arrivando a gestire anche miscele degli stessi.

### **BIBLIOGRAFIA**

- 1.de Sousa DP, Damasceno ROS, Amorati R, Elshabrawy HA, de Castro RD, Bezerra DP, Nunes VRV, Gomes RC, Lima TC. Essential Oils: Chemistry and Pharmacological Activities. *Biomolecules*. 2023 Jul 18;13(7):1144. doi: 10.3390/biom13071144. PMID: 37509180; PMCID: PMC10377445.
- 2.Andrade-Ochoa S, Chacón-Vargas KF, Sánchez-Torres LE, Rivera-Chavira BE, Noguera-Torres B, Nevárez-Moorillón GV. Differential Antimicrobial Effect of Essential Oils and Their Main Components: Insights Based on the Cell Membrane and External Structure. *Membranes (Basel)*. 2021 May 28;11(6):405. doi: 10.3390/membranes11060405. PMID: 34071618; PMCID: PMC8227281.
3. Iseppi R, Mariani M, Condò C, Sabia C, Messi P. Essential Oils: A Natural Weapon against Antibiotic-Resistant Bacteria Responsible for Nosocomial Infections. *Antibiotics (Basel)*. 2021 Apr 10;10(4):417. doi: 10.3390/antibiotics10040417. PMID: 33920237; PMCID: PMC8070240.
4. World, Health Organization “Surface sampling of coronavirus disease (Covid-19): a practical “How to” protocol for healthcare and public health professionals”, Feb. 2020
5. Jackwood et al. Avian coronavirus infectious bronchitis virus susceptibility to botanical oleoresins and essential oils in vitro and in vivo. *Virus Res*. 2010;149:86-94.
6. Vimalanathan S and Hudson J. Anti-influenza virus activity of essential oils and vapors. *American Journal of Essential Oils and Natural Products* 2014; 2: 47-53.
7. Spisni et al., Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Microbial-Modulating Activities of Essential Oils: Implications in Colonic Pathophysiology. *Int J Mol Sci*. 2020; 21:E4152

### **PAROLE CHIAVE (min 5, max 10)**

Oli Essenziali, Sanificazione Ambientale, Sostenibilità Ambientale, Antimicorbici, Green economy