



Test Report

Natede

Test Report 2023 - Rev. 1 - 03.2023

Indice

Prova abbattimento COV (MEK) in cappa

Prodotto testato → Natede Smart

Test condotto da [LEBSC SRL](#)

Prova abbattimento COV (MEK) in ambiente reale

Prodotto testato → Natede Smart

Test condotto da [LEBSC SRL](#)

Prova abbattimento carica batteri (Gram +/Gram -) in ambiente reale

Prodotto testato → Natede Smart

Test condotto da [LEBSC SRL](#)

Prova abbattimento carica batterica (22° e 37°)

Prodotto testato → Tecnologia fotocatalitica WO₃ Vitesy

In uso nei ns. prodotti Natede Smart ed Eteria Air Purifier

Test condotto da [Laboratorio Emiliani Giovanni srl](#)

Prova abbattimento formaldeide

Prodotto testato → Tecnologia fotocatalitica WO₃ Vitesy

In uso nei ns. prodotti Natede Smart ed Eteria Air Purifier

Test condotto da [Laboratorio Emiliani Giovanni srl](#)

Pianta in Natede Smart vs pianta in vaso comune

Prodotto testato → Natede Smart

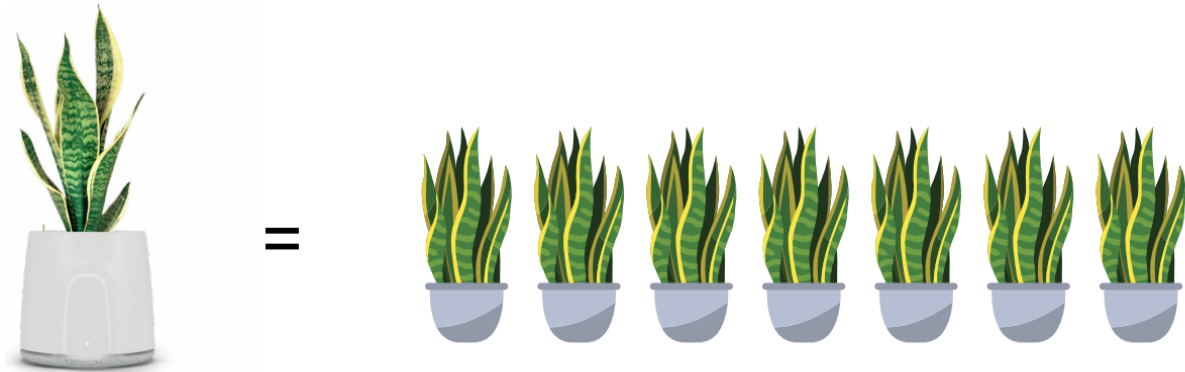
Test condotto da [LEBSC SRL](#)

ACRONIMI UTILIZZATI NEL DOCUMENTO:

- **IARC** = Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro
- **INAIL** = Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro
- **ISO** = Organizzazione internazionale per gli standard
- **PCO** = Photo-Catalytic Oxidation (tecnologia di purificazione utilizzata in Natede e altri purificatori d'aria Vitesy)
- **PPM** = parti per milione
- **VOC/COV** = Composto(i) Organico Volatile(i)
- **WO₃** = Triossido di tungsteno (sostanza utilizzata per il rivestimento dei filtri fotocatalitici Vitesy)
- **UFC** = Unità formanti colonia (misura utilizzata per stimare il numero di batteri o cellule fungine vitali in un campione)

Insight

Inquinante		% di abbattimento	Tempo
COV (MEK)	MEK (box 0.5 m ³)	99,49 %	2 ore
	MEK (stanza 33 m ³)	75 %	24 ore
	Formaldeide (box 4 m ³)	85 %	1 ora
Microrganismi	CBT (box 4 m ³)	99,9 %	1 ora
	Batteri Gram + e Gram - (stanza 33 m ³)	93 %	24 ore



*Si stima che l'effetto in grado di esercitare NATEDE SMART equivalga all'azione svolta da circa **7 piante**.*

Composti organici volatili

Metiletilchetone (MEK)

Che cosa sono. I COV (Composti Organici Volatili) costituiscono un'ampia gamma di sostanze pericolose e negli ambienti interni rappresentano l'inquinamento principale. Il metiletilchetone noto anche come butanone, è un composto organico con formula $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_3$. Questo chetone liquido incolore ha un odore acuto e dolce che ricorda l'acetone.

Dove si trovano. Le sorgenti di emissione principali sono: vernici, lacche, spray anti insetti, deodoranti, prodotti per il trattamento del legno, prodotti per la pulizia della casa, candele profumate. Il metiletilchetone è utilizzato in molti settori, viene utilizzato come solvente e nella produzione di gomma sintetica, cera di paraffina, come solvente durante la lavorazione del legno e per la fabbricazione di altri prodotti chimici

Effetti sulla salute. Questo composto è irritante per gli occhi. L'esposizione acuta (a breve termine) per inalazione di metiletilchetone negli esseri umani provoca irritazione agli occhi, al naso e alla gola.

Cinetica di abbattimento di inquinanti (VOCs-MEK) in cappa del sistema di purificazione Natede Smart

SCOPO

Lo scopo di questa ricerca è definire la capacità di abbattimento di inquinanti chimici del sistema di purificazione dell'aria Natede Smart, mediante attività fotocatalitica implementata dall'attività di fito-purificazione ad opera di una particolare specie di pianta ovvero la "Sansevieria Trifasciata". Il sistema, grazie alla presenza di un filtro ceramico rivestito di triossido di tungsteno (WO_3) fotocatalitico ed un sistema di luci LED (a spettro visibile) sottostanti al filtro, attivano una serie di reazioni fotocatalitiche sui microinquinanti ambientali.

SET-UP

I test di indagine dell'abbattimento di inquinamento indoor sono stati eseguiti in una cappa chimica sigillata di dimensioni $200cm \times 50cm \times 45cm$. Il dispositivo è stato disposto all'interno della cappa. Nell'immediata vicinanza viene fatto evaporare un contaminante VOCs con sufflaggio di aria all'interno del becker contenente il contaminante, nel caso specifico dello studio si è utilizzato Metil Etil Chetone (MEK). Una volta che il contaminante evapora totalmente si lascia 30 minuti in modo che saturi la camera di indagine. Il campionamento viene effettuato a T0 h e T1 h e T2 h secondo il **metodo NIOSH 2500 issue 2**, con un campionatore automatico e una fiala assorbente di carbone attivo. Successivamente si procede all'analisi mediante *spettrometria UV-Vis*.

RISULTATI

L'analisi dei dati ha dimostrato che **dopo 2 ore** di esercizio del sistema Natede Smart in condizione di media contaminazione iniziale (5 ppm), **l'abbattimento è del 99,49%**. Da osservare che in aria ambiente indoor le concentrazioni di un inquinante nei vari limiti di esposizione indicate dagli articoli comunitari ed internazionali sui VOCs si aggira intorno ai limiti 0,5 - 5 ppm a secondo della volatilità. Il sistema Natede Smart, in virtù di quanto detto, risulta essere un prodotto con ottime capacità disinquinanti dell'aria ambiente indoor.

Fig.1

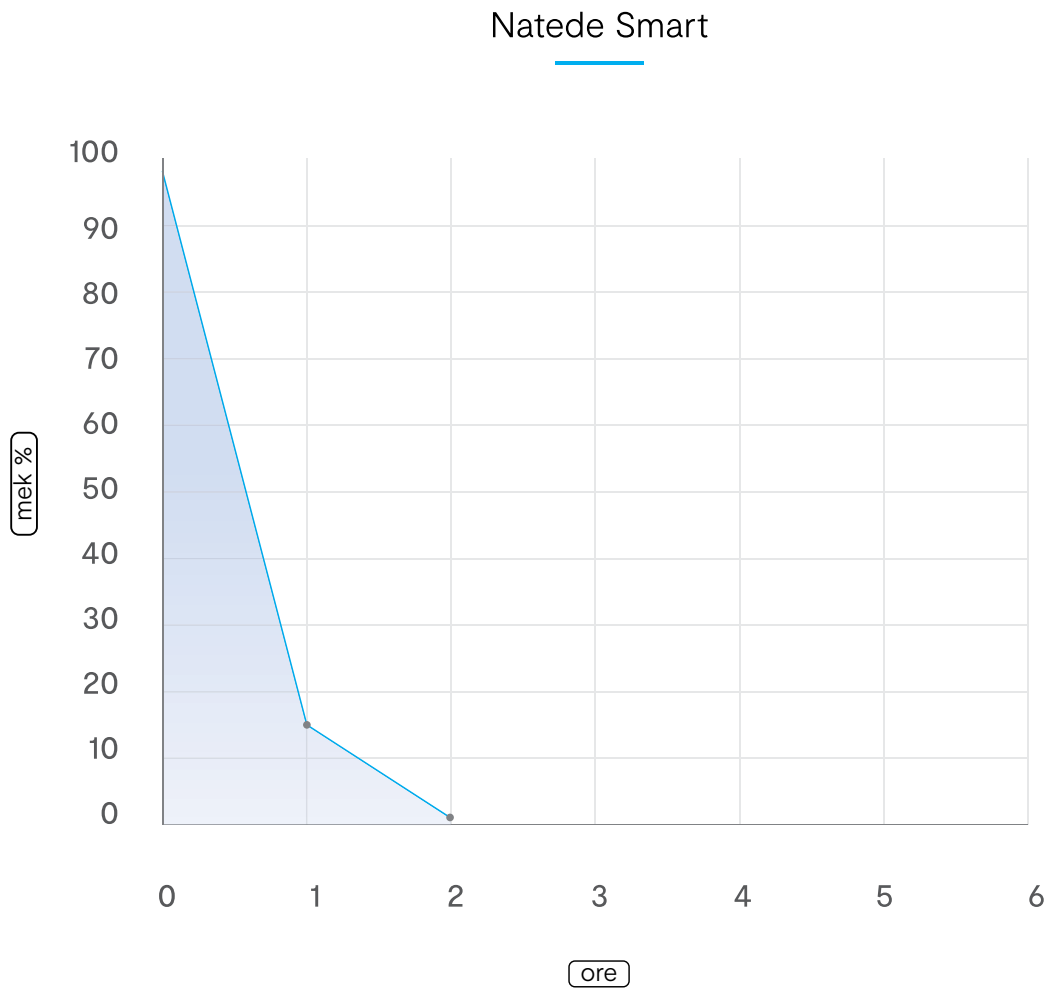


Fig.1 - Concentrazione di MEK [mg/m³] espressi in % ai tempi t₀, t₁ e t₂ ore.

Cinetica di abbattimento di inquinanti (VOCs-MEK) in ambiente reale del sistema di purificazione Natede Smart

SCOPO

Lo scopo di questa ricerca è definire la capacità di abbattimento di inquinanti chimici del sistema di purificazione dell'aria Natede Smart, mediante attività fotocatalitica implementata dall'attività di fito-purificazione ad opera di una particolare specie di pianta ovvero la "Sansevieria Trifasciata". Il sistema, grazie alla presenza di un filtro ceramico rivestito di triossido di tungsteno (WO_3) fotocatalitico ed un sistema di luci LED (a spettro visibile) sottostanti al filtro, attivano una serie di reazioni di fotocatalitiche sui microinquinanti ambientali.

SET-UP

I test di indagine dell'abbattimento di inquinamento indoor sono stati eseguiti in una stanza chiusa di 12 m² (33m³) con punti luci finestrati non apribili e con porta di ingresso a bassa perdita di inquinante. Il dispositivo è stato disposto su un bancone prossimo alla luce. Nell'immediata vicinanza viene posto di volta in volta un contenitore con il contaminante soggetto ad evaporazione forzata da un soffio di aria a flussi regolabili. Nel caso specifico dello studio si è utilizzato un contenitore con 30 millilitri di Metil Etil Chetone (MEK). Il campionamento viene effettuato a T24 h e T48 h secondo il **metodo NIOSH 2500 issue 2**, con un campionatore automatico e una fiala assorbente di carbone attivo. Successivamente si procede all'analisi mediante *spettrometria UV-Vis*.

RISULTATI

L'analisi dei dati ha dimostrato che **nelle 24 ore** Natede Smart è in grado di eliminare più del **75% dei COV**, mentre una pianta in un vaso da coltivazione standard solo l'11%. **In 48 ore** Natede Smart ha quasi rimosso **il 94% dei COV**.

Fig.2

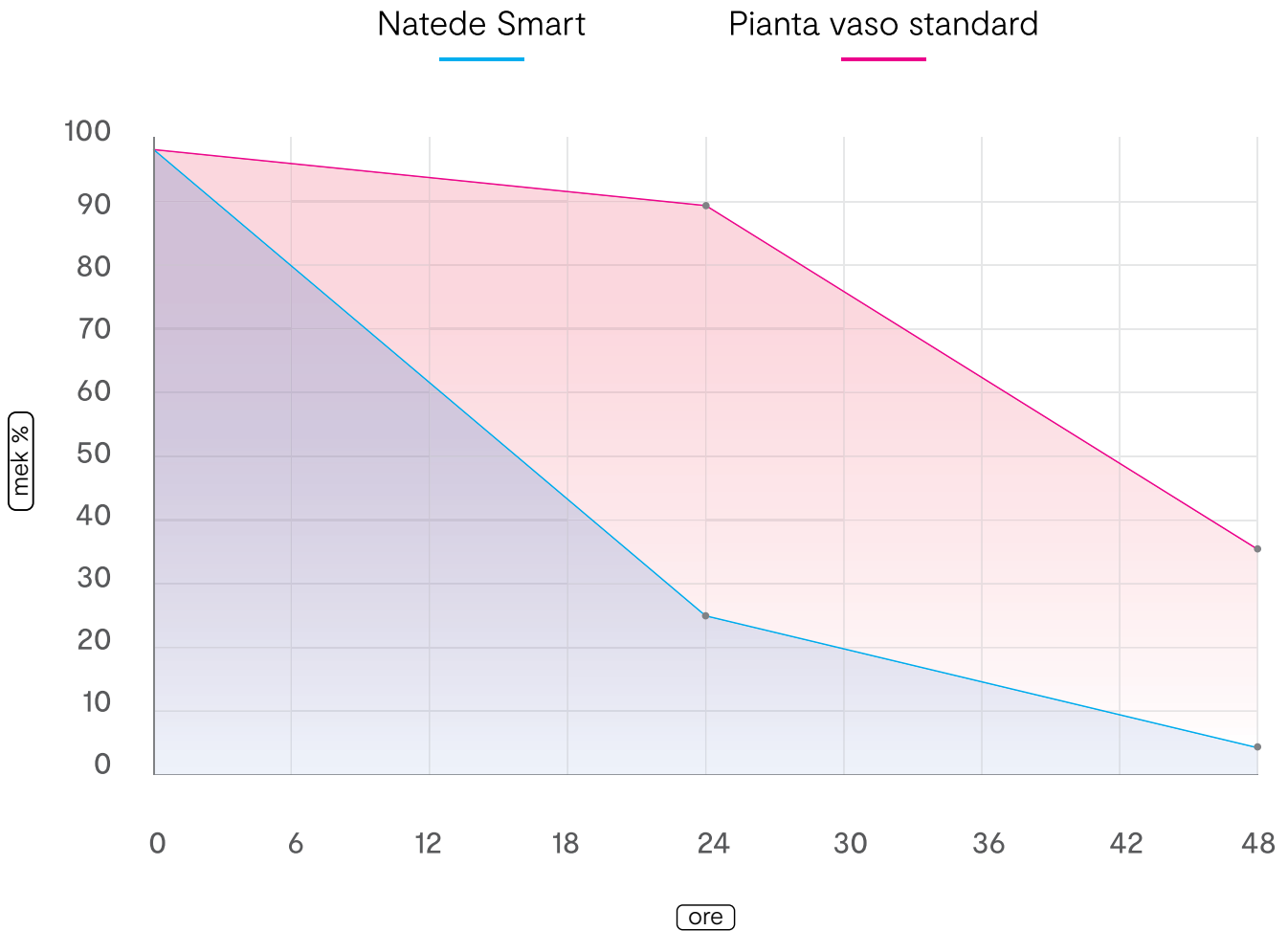


Fig.2 - Concentrazione di MEK [mg/m³] espressi in % ai tempi t₀, t₂₄ e t₄₈ ore presente nella stanza con la pianta coltivata nel vaso standard (rosso) e in NATEDE SMART (blu).

Contaminanti biologici

Carica Batterica Totale

Che cosa sono. In ambiente indoor si parla di Carica Batterica Totale, intendendo sia la carica batterica che la carica micetica fatta da muffe e lieviti.

Dove si trovano. I microrganismi dispersi nell'aria indoor possono essere veicolati tramite la ventilazione naturale (aria che entra dalla finestre e porte) ma dipendono dall'aria esterna e dunque variano in relazione alla stagionalità, alla posizione geografica. Le sorgenti principali di inquinamento sono: agenti biologici trasmessi per via aerea e provenienti da sorgente umana o animale, sistemi di riscaldamento, aria condizionata, muffa, sospensione della polvere.

Effetti sulla salute. Gli effetti sulla salute causati dalla presenza dei contaminanti biologici sono classificabili in tre tipologie: infettivo, tossico e allergico e si possono manifestare con diversa intensità in relazione a vari fattori tra i quali le condizioni fisiche e la suscettibilità di ciascun individuo.

Capacità di Natede Smart di abbattere una contaminazione microbica aeriforme, Gram + e Gram - (1000x10⁶ UFC)

SCOPO

Lo scopo di questa ricerca è definire la capacità di abbattimento di inquinanti microbiologici del sistema di purificazione dell'aria Natede Smart, mediante attività fotocatalitica implementata dall'attività di fito-purificazione ad opera di una particolare specie di pianta ovvero la "Sansevieria Trifasciata". Il sistema, grazie alla presenza di un filtro ceramico rivestito di triossido di tungsteno (WO₃) fotocatalitico ed un sistema di luci LED (a spettro visibile) sottostanti al filtro, attivano una serie di reazioni di fotocatalitiche sui microinquinanti ambientali.

SET-UP

I test di indagine dell'abbattimento di inquinamento indoor sono stati eseguiti in una stanza chiusa di 12 m² (33m³) con punti luci finestrati non apribili e con porta di ingresso a bassa perdita di inquinante. Il dispositivo è stato disposto su un bancone prossimo alla luce, in particolare un contenitore contenente 150 ml di una miscela acquosa di batteri Gram + e Gram - (a concentrazione 1000x10⁶ UFC) è stato disposto sulla pianta. La miscela è stata lasciata per 1 giorno sotto flusso di agitazione. Successivamente ai due giorni di esposizione, si è proceduto al campionamento passivo dei batteri per definirne la contaminazione al tempo zero. La piastra per il campionamento passivo è stata lasciata esposta per 12 ore sulla pianta. Successivamente al 1° campionamento, Natede è stato settato con led accessi e ventola accesa a velocità standard, procedendo dopo 24 ore e 48 ore a due campionamenti batterici passivi, che sono durati 12 ore ciascuno. Sono state seguite le **linee guida INAIL per gli agenti microbiologici indoor**.

RISULTATI

Natede Smart **dopo 24 ore ha eliminato il 93%** dei batteri presenti, mentre una pianta in un vaso da coltivazione standard solo il 36%. **In 48 ore** Natede Smart ha rimosso **il 99.4%** dei batteri presenti all'interno della stanza di test.

Fig.3

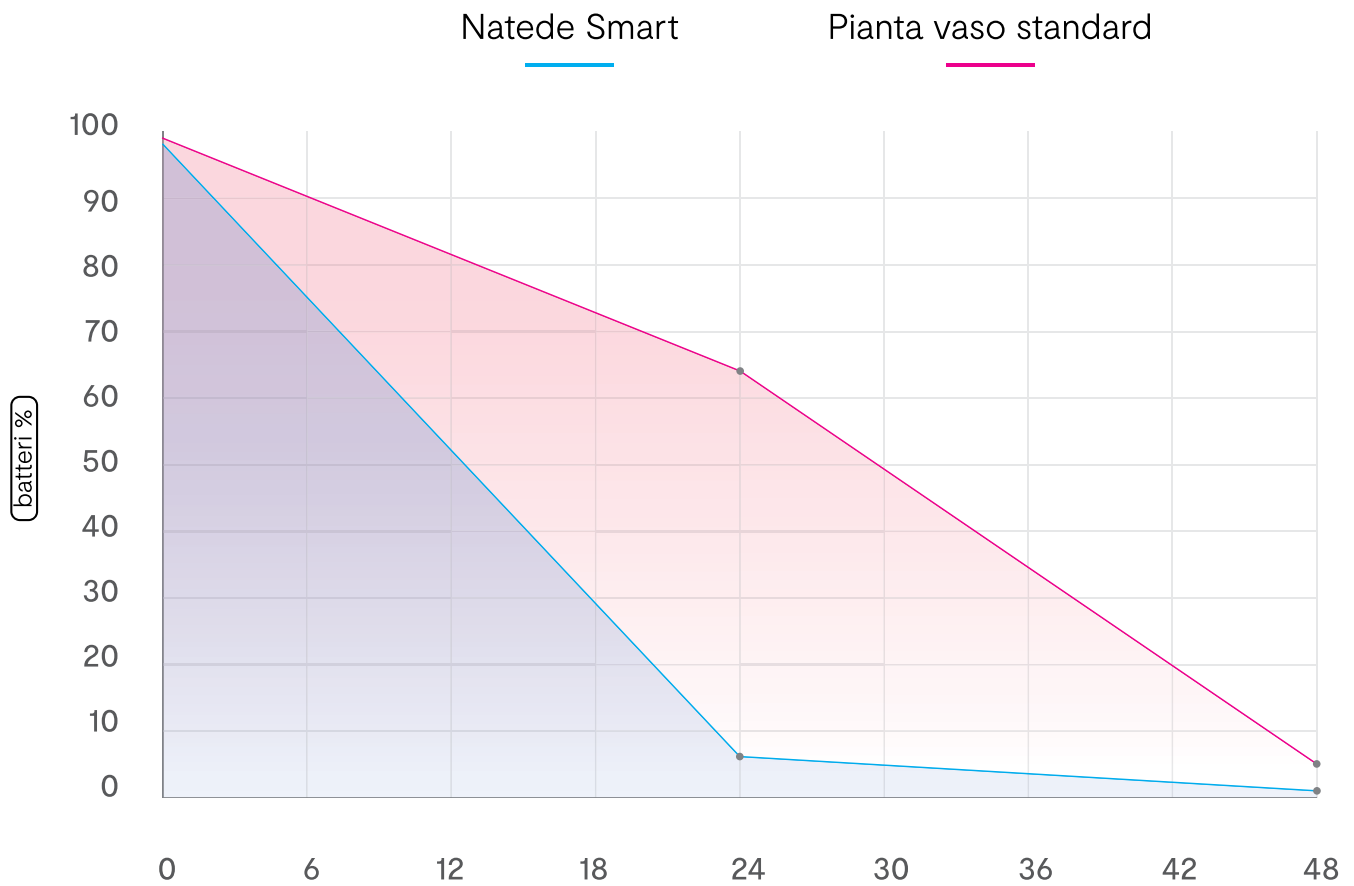


Fig.3 - Performance abbattimento della carica microbica espressa in % ai tempi t_0 , t_{24} e t_{48} ore presente nella stanza con la pianta coltivata nel vaso standard (rosso) e in NATEDE SMART (blu),

Prova di abbattimento della carica batterica aerodispersa con sistema fotocatalitico

SCOPO

Lo scopo di questa ricerca è di condurre una verifica funzionale del sistema fotocatalitico Vitesy, a base di triossido di tungsteno (WO_3), per decontaminare l'aria contaminata da cariche batteriche aereodisperse, in transito attraverso il sistema.

SET-UP

In un ambiente di circa $4m^3$, è stato posizionato l'apparecchio sottoposto a verifica denominato "Aspiratore Fotocatalitico". Il prelievo è stato realizzato con uno strumento denominato "Bio Sampler" costituito da una provetta contenente acqua sterile nella quale è stata fatta gorgogliare l'aria aspirata da testare, tramite una pompa esterna specifica in modo tale da trasferire la carica batterica presente nell'aria al liquido sterile contenuto nella provetta; portata della pompa $lt/min.17$. Sono stati eseguiti 4 campionamenti della durata ciascuno di 60 minuti pari a 1.020 lt. di aria aspirata: a) Nella prova "bianco" è stata campionata l'aria nell'ambiente per testare la carica batterica di base utilizzata per la verifica dell'eventuale abbattimento successivo, nessuna sanificazione - PUNTO ZERO; b) Il secondo campionamento è stato fatto a seguito di CONTAMINAZIONE INIZIALE, prelevando l'aria AMBIENTE con sistema fotocatalitico DISATTIVATO; c) Il terzo campionamento è stato realizzato a seguito del 1° TRATTAMENTO DI SANIFICAZIONE, prelevando l'aria ambiente dopo trattamento fotocatalitico attivato per 60 minuti. d) Il quarto prelievo, è stato realizzato a seguito di un 2° TRATTAMENTO DI SANIFICAZIONE, per verificare l'aria ambiente dopo trattamento fotocatalitico attivato per 120 minuti. **Norma UNI EN ISO 6222 : 2001.**

RISULTATI

I risultati ottenuti in questo caso hanno evidenziato che il decadimento naturale della contaminazione eseguita è molto lento e si attesta intorno al 20-30 % della contaminazione iniziale dopo 6 ore, contro **un 80-100% dopo solo 1 ora di trattamento** con il sistema fotocatalitico attivato.

Fig.4

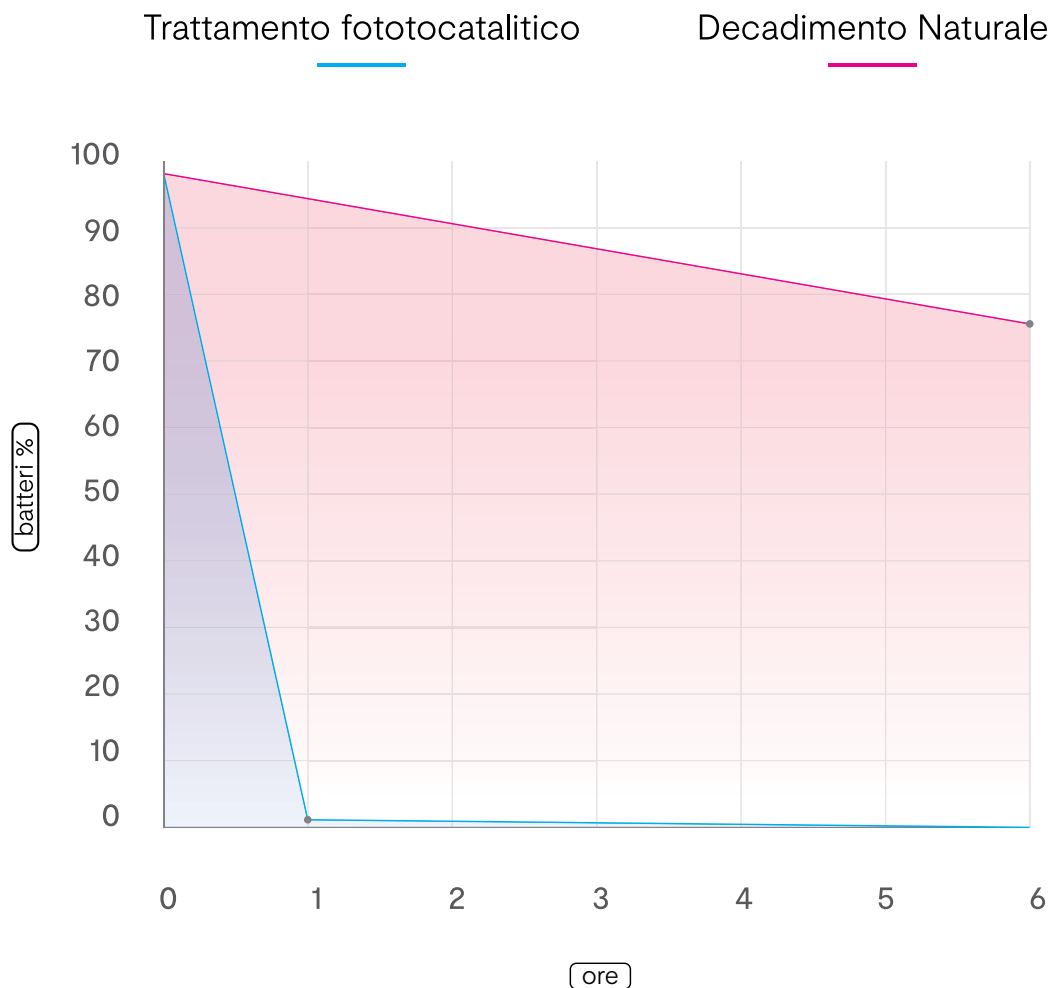


Fig.4 - Performance abbattimento della carica microbica aereodispersa in %, valutando il decadimento naturale (rosso) e in la capacità di abbattimento del sistema fotocatalitico Vitesy (blu).

Formaldeide

Famiglia delle aldeidi

Che cosè. La formaldeide è un composto organico volatile (COV), della famiglia degli aldeidi. È nota anche con i nomi di formalina, aldeide formica, ossido di metilene, ossimetilene metilaldeide. A temperatura ambiente è allo stato gassoso, incolore, dall'odore penetrante ed è solubile nell'acqua. La IARC (*The International Agency for Research on Cancer*) ha inserito la formaldeide nel gruppo 1, quello che comprende gli agenti maggiormente cancerogeni

La formaldeide è stata inserita all'interno del gruppo 1, quello che comprende gli agenti maggiormente cancerogeni.

Dove si trova. La formaldeide si accumula principalmente in condizioni di bassa temperatura e bassa umidità. Viene poi rilasciata nel tempo, contribuendo così a rendere gli ambienti casalinghi poco salubri. Si può trovare in smalti, in prodotti di legno pressato, compensato, nei pannelli di fibre, nelle colle e nei rivestimenti isolanti. È usata come vernice collante di pannelli in legno di truciolato ed è contenuta nei pannelli fonoassorbenti dei controsoffitti.

Effetti sulla salute. Un'esposizione prolungata a questo inquinante può provocare irritazione per occhi, naso, gola e polmoni e portare allo sviluppo di asma.

Prova abbattimento della contaminazione da Formaldeide aerodispersa con sistema fotocatalitico

SCOPO

Lo scopo di questa ricerca è di condurre una verifica funzionale del sistema fotocatalitico Vitesy, a base di triossido di tungsteno (WO_3), per decontaminare l'aria contaminata da concentrazione aereodisperse di formaldeide, in transito attraverso il sistema.

SET-UP

In un ambiente di circa $4m^3$, è stato posizionato l'apparecchio sottoposto a verifica denominato "Aspiratore Fotocatalitico". Il prelievo è stato realizzato con uno strumento denominato "Uniphos precision air sampling pump" costituito da una pompa manuale ad alta precisione, nella quale vengono inserite delle fiale colorimetriche che si colorano proporzionalmente in base alla quantità dell'analita da rilevare presente nell'aria aspirata. Sono stati eseguiti 4 campionamenti per la verifica della presenza della sostanza: Il primo campionamento, è stato eseguito a seguito della CONTAMINAZIONE INIZIALE, con la sostanza da testare prelevando l'aria AMBIENTE e sistema fotocatalitico DISATTIVATO; il secondo campionamento è stato realizzato a seguito del 1° TRATTAMENTO prelevando l'aria ambiente dopo 60 minuti di trattamento fotocatalitico; il terzo campionamento, è stato realizzato a seguito del 2° TRATTAMENTO prelevando l'aria ambiente dopo 120 minuti di trattamento fotocatalitico; il quarto campionamento, è stato realizzato a seguito del 3° TRATTAMENTO prelevando l'aria ambiente dopo 180 minuti di trattamento fotocatalitico. Ulteriori campionamenti sono stati effettuati per verificare il DECADIMENTO NATURALE a diverse ore. **Norma EN ISO 17621:2015.**

RISULTATI

Le percentuali di abbattimento ottenute sono molto significative, anche solo **dopo 1 ora di attivazione** raggiungendo un rendimento **dell'85%**. Si rileva, quindi l'efficacia dell'utilizzo del sistema fotocatalitico come miglioramento dell'aria ambiente contaminata dalla formaldeide aerodispersa.

Fig.5

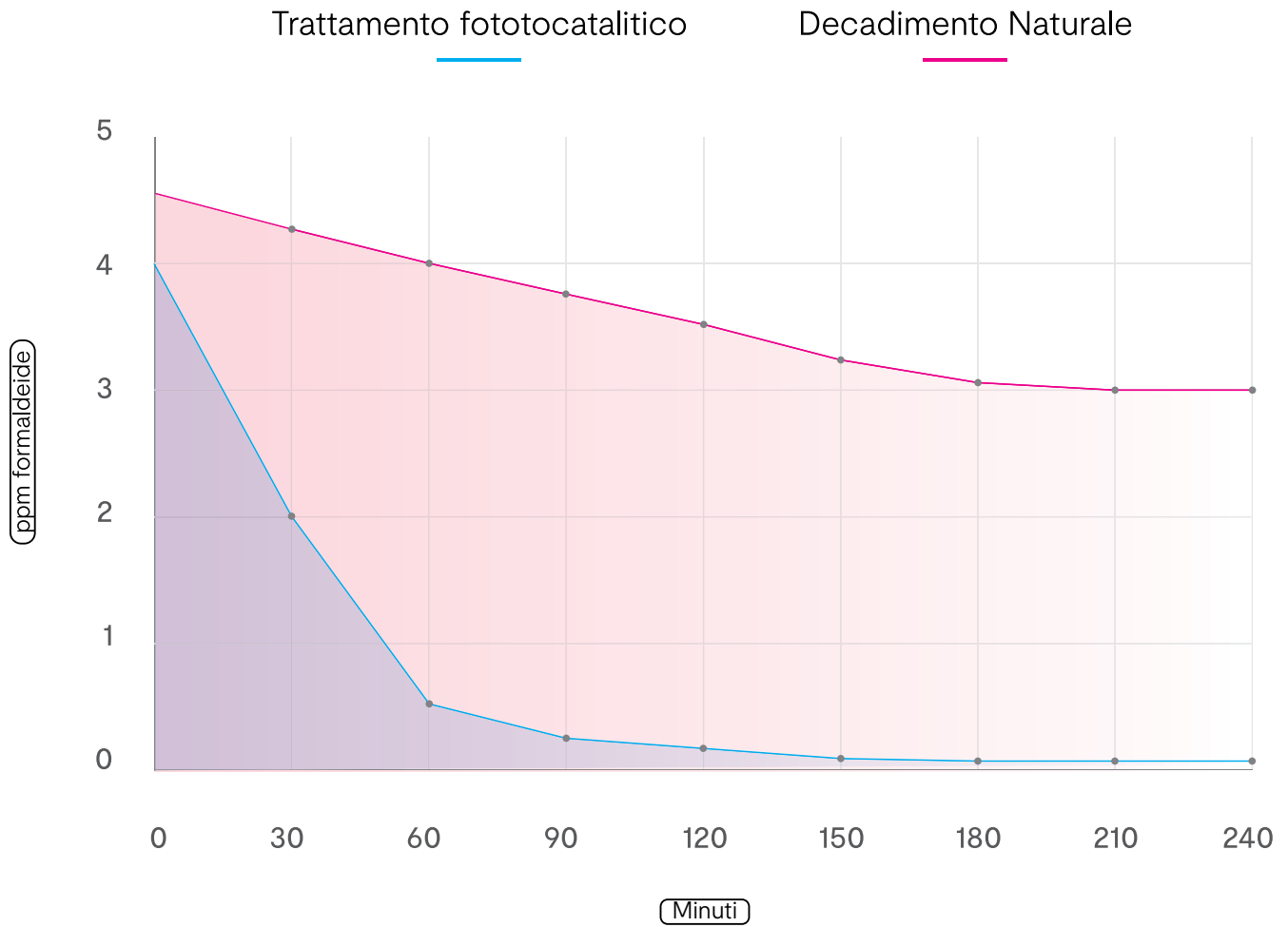


Fig.5 - Performance abbattimento della formaldeide aereodispersa in %, valutando il decadimento naturale (rosso) e in la capacità di abbattimento del sistema fotocatalitico Vitesy (blu).

Valutazione delle performance di una pianta in Natede Smart rispetto ad una pianta in vaso comune

SCOPO

Lo scopo di questo test è di capire quanto è più performante (in termini di rimozione dei COV), una pianta in Natede Smart rispetto ad una pianta in vaso comune.

SET-UP

I test di indagine dell'abbattimento di inquinamento indoor sono stati eseguiti in una stanza chiusa di 12 m² (33m³) con punti luci finestrati non apribili e con porta di ingresso a bassa perdita di inquinante. Il dispositivo è stato disposto su un bancone prossimo alla luce. Nell'immediata vicinanza viene posto di volta in volta un contenitore con il contaminante soggetto ad evaporazione forzata da un soffio di aria a flussi regolabili. Nel caso specifico dello studio si è utilizzato un contenitore con 30 millilitri di Metil Etil Chetone (MEK). Il campionamento viene effettuato a T24 h e T48 h secondo il **metodo NIOSH 2500 issue 2**, con un campionatore automatico e una fiala assorbente di carbone attivo. Successivamente si procede all'analisi mediante *spettrometria UV-Vis*.

RISULTATI

Natede Smart è in grado di amplificare il potere di purificazione della pianta. Grazie all'aumento del flusso dell'aria attraverso il substrato di coltivazione, forzando gli inquinanti ad entrare in contatto con la rizosfera, e alla sinergia con il fenomeno della fotocatalisi, si stima che **l'effetto in grado di esercitare NATEDE SMART equivalga all'azione svolta da circa 7 piante**. Questo è un notevole miglioramento, sia in termini di manutenzione che di spazio occupato, dovendo gestire una pianta al posto di sette.

Fig.6

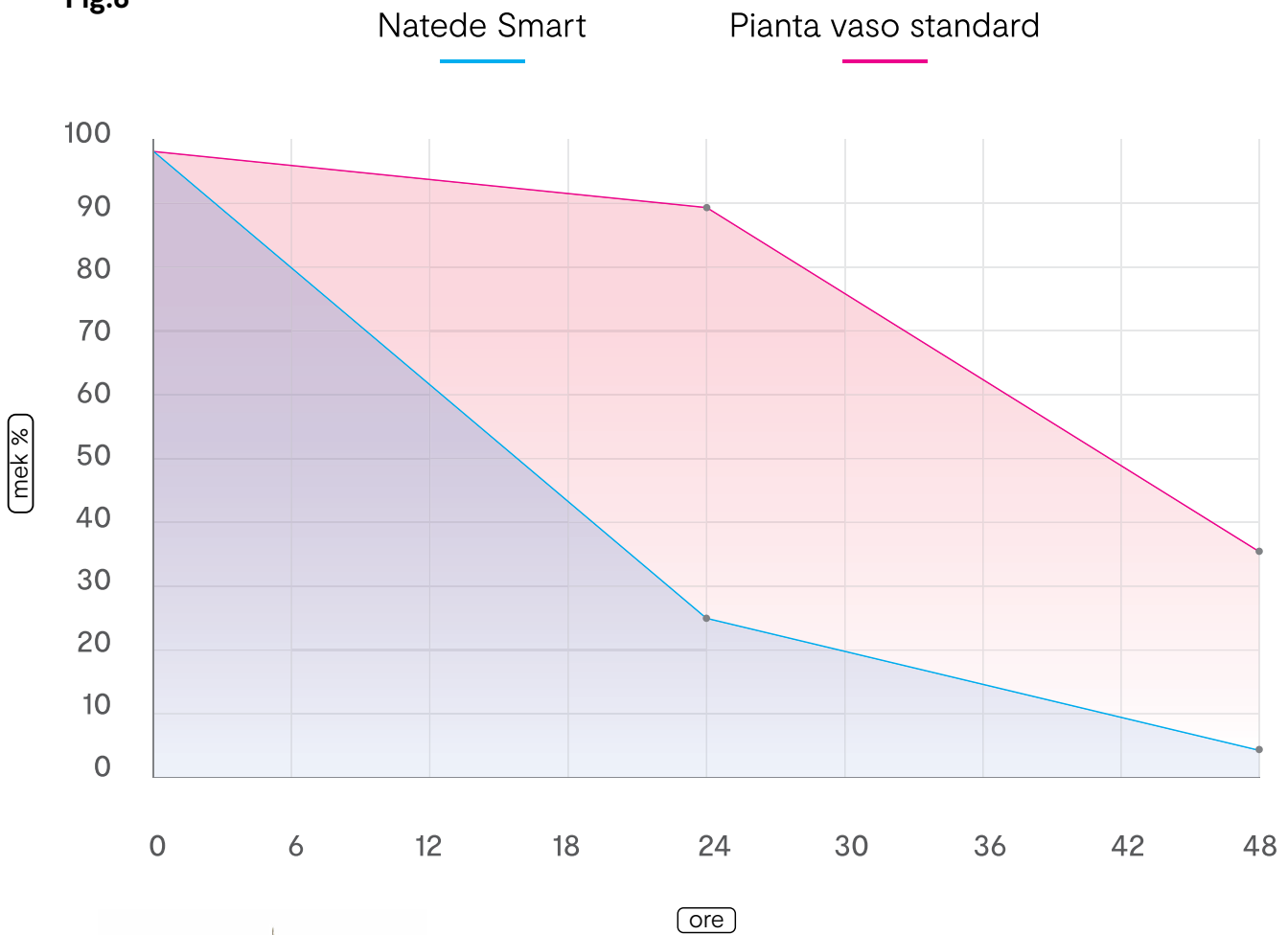


Fig.7

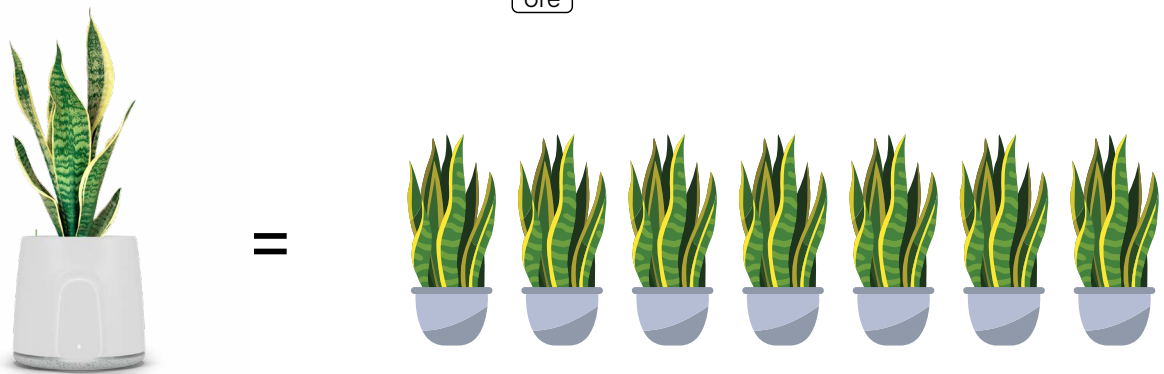


Fig.6 - Concentrazione di MEK [mg/m³] espressi in % ai tempi t₀, t₂₄ e t₄₈ ore presente nella stanza con la pianta coltivata nel vaso standard (rosso) e in NATEDE SMART (blu).

Fig.7 - Proporzione pianta in Natede Smart vs pianta in vaso comune.



Test report 2023