

# Uso dei raggi UV-C contro l'oidio delle fragole

**Autori:** Vincent Michel e Louis Sutter

Il seguente video presenta il trattamento delle fragole mediante raggi UV-C:

<https://youtu.be/vboema54J68>

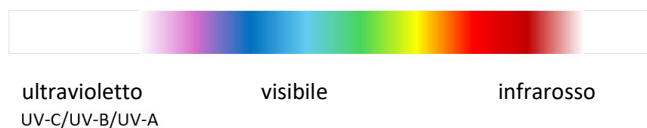
Aprile 2026



## 1. Principi base

### 1.1 Raggi UV-C

La luce ultravioletta (UV) è una radiazione elettromagnetica caratterizzata da lunghezze d'onda appartenenti alla porzione non visibile dello spettro solare<sup>1</sup>.



*Struttura della luce solare.*

La luce ultravioletta viene suddivisa in tre categorie a seconda della lunghezza d'onda:

Raggi UV-A (da 400 a 315 nm<sup>2</sup>): attraversano l'atmosfera senza essere filtrati e raggiungono la superficie terrestre.

Raggi UV-B (da 315 a 280 nm): vengono in gran parte assorbiti dallo strato di ozono nell'atmosfera; solo una frazione, pari a circa il 10 %, raggiunge la superficie terrestre.

Raggi UV-C (da 280 a 100 nm): vengono interamente assorbiti dall'atmosfera e non raggiungono la superficie terrestre.

I raggi UV rappresentano un rischio per la salute: sono cancerogeni e possono arrecare danni immediati e a lungo termine a pelle e occhi. Siccome l'energia aumenta al diminuire della lunghezza d'onda, i raggi UV-C sono quelli più energetici. Poiché non sono presenti naturalmente sulla superficie terrestre, devono essere generati artificialmente tramite speciali lampade.

### 1.2 Effetto contro l'oidio

I raggi UV-C con una lunghezza d'onda di 254 nm danneggiano il genoma (DNA) degli organismi irradiati. Nel caso del fungo responsabile dell'oidio, tali alterazioni possono risultare letali e quindi impedire la propagazione dell'infezione. L'oidio



*Micelio di oidio sulla superficie di un frutto e di una foglia di fragola.*

si sviluppa principalmente sulla superficie degli organi vegetali colpiti, come i frutti e le foglie.

Questo metodo permette quindi un trattamento abbastanza efficace, perché il fungo risulta fortemente esposto alla luce UV-C. Lo stesso non vale per altri patogeni fungini come il marciume grigio. In questi casi, una parte significativa del micelio si trova all'interno degli organi vegetali ed è quindi protetta dai raggi UV-C.

I meccanismi di riparazione delle cellule fungine possono correggere i danni al genoma causati dai raggi UV-C, evitando così la morte del fungo stesso. Tuttavia, tali meccanismi di riparazione richiedono la luce del giorno, ragione per cui i trattamenti con luce UV-C vanno effettuati di notte. Dopo l'applicazione, è necessario lasciare le piante al buio per almeno quattro ore. Ciò limita l'utilizzo dei raggi UV-C, soprattutto in estate.

<sup>1</sup> Che cosa sono le radiazioni UV? [www.bfs.de/DE/the-men/opt/uv/einfuehrung/einfuehrung\\_node.html](http://www.bfs.de/DE/the-men/opt/uv/einfuehrung/einfuehrung_node.html)

<sup>2</sup> nm = nanometro, pari a un miliardesimo di metro



## 2. Uso pratico

### 2.1 Applicazione tramite robot

A differenza dei fungicidi sintetici, che dopo il trattamento proteggono le piante per diversi giorni, quando non per intere settimane, l'efficacia della luce UV-C è limitata al momento dell'esposizione. La tecnica non previene quindi nuove infezioni. Per ottenere un effetto sufficiente su un periodo prolungato, le piante di fragole devono essere irradiate più volte alla settimana. In caso di elevata pressione del patogeno, che risulta solitamente maggiore in autunno, sono necessari tre trattamenti a settimana. Invece, in presenza di pressione contenuta o prima che si manifestino i sintomi della malattia, sono sufficienti due trattamenti a settimana.

A causa dell'elevato numero di trattamenti, dei rischi per la salute legati ai raggi UV-C e alla necessità di intervenire di notte, il modo migliore per utilizzare questo metodo di controllo prevede l'uso di dispositivi autonomi, i cosiddetti robot UV-C. Sviluppati in Belgio, Paesi Bassi e Norvegia, questi robot sono disponibili sul mercato da diversi anni.

Poiché sono stati progettati principalmente per l'uso in serra, la maggior parte dei modelli si muove su binari (tubi per il riscaldamento). Inoltre, dato che in serra le fragole vengono appese, alcuni robot sono anche in grado di trattare più file in un solo passaggio.

Tuttavia, esistono anche modelli in grado di muoversi liberamente su terreni irregolari, senza ricorrere all'uso di binari. Questi robot si prestano particolarmente all'utilizzo nelle coltivazioni protette di fragole coltivate su bancali, anche se possono trattare solo una fila di piante per passaggio. Di conseguenza, il loro rendimento è significativamente inferiore a quello dei modelli multi-fila utilizzati in serra.

Negli Stati Uniti è stato sperimentato l'uso di un dispositivo trainato da un trattore per trattare le fragole coltivate in pieno campo. Anche in questo caso si è lavorato di notte. Per evitare eventuali rischi nei confronti del conducente, le lampade sono completamente schermate verso l'esterno. Tuttavia, attualmente tali dispositivi non sono disponibili in commercio né negli Stati Uniti né in Europa.

Tutti questi dispositivi, autonomi (robot) o trainati, utilizzano lampade UV-C con una lunghezza d'onda di 254 nm.



*Robot UV-C che permette di trattare sei file in un solo passaggio.*



*Robot UV-C adatto a tutti i tipi di terreno per l'uso in tunnel con fragole coltivate su bancali.*

## 2.2 Efficacia nella pratica

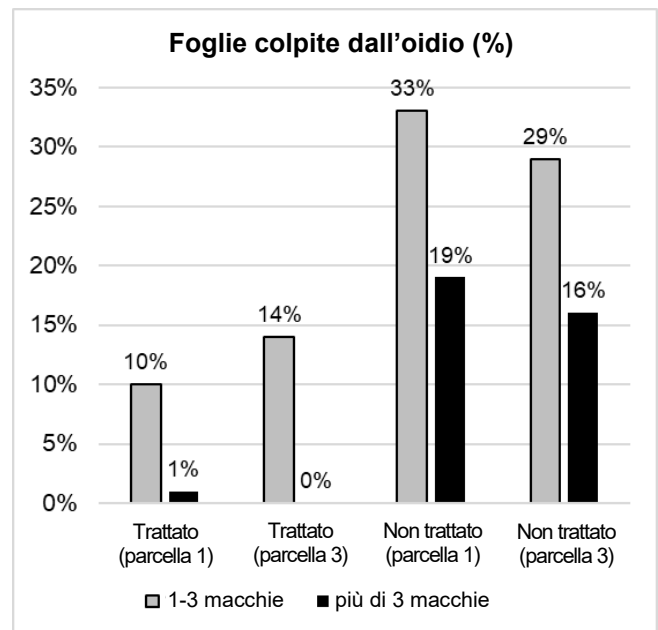
Il centro di ricerca agricola Proefcentrum Hoogstraten in Belgio ha svolto un ruolo determinante nello sviluppo dei robot UV-C. Le informazioni seguenti, basate su anni di ricerca in serra, provengono dal personale coinvolto nel progetto.

- Con tre trattamenti alla settimana, l'efficacia contro l'oidio (*Podosphaera aphanis*) è pari a quella di un fungicida standard.
- L'efficacia risulta molto maggiore se il trattamento viene effettuato di notte invece che di giorno. La dose più alta di radiazioni testata durante il giorno è risultata meno efficace rispetto a quella più bassa applicata di notte, nonostante quest'ultima fosse oltre sei volte inferiore.
- Già con la seconda dose di irradiazione più alta, si è registrata una riduzione significativa nel numero di acari tetranychidi (*Tetranychus urticae*) durante la notte, mentre di giorno è risultata necessaria la dose massima.
- Tuttavia, l'irradiazione con luce UV-C ha comportato anche una riduzione nel numero di acari predatori (*Amblydromalus limonicus*). Anche in questo caso, la diminuzione osservata è stata maggiore con i trattamenti notturni rispetto a quelli diurni.
- L'effetto della luce UV-C sul marciume grigio (*Botrytis cinerea*) non è chiaro. A seconda del numero di trattamenti e della dose di irradiazione, sono stati osservati sia un aumento che una diminuzione delle infezioni.
- Non sono stati riscontrati effetti dell'irradiazione UV-C su afidi e tripidi, anche a dosi elevate.

Nel 2023, Agroscope ha acquistato un robot UV-C per tutti i tipi di terreno (il modello Lumion di Octiva) e l'ha testato in collaborazione con un produttore di fragole del Canton Turgovia. L'esperimento ha permesso di valutare due aspetti: l'efficacia nella lotta all'oidio e l'affidabilità dell'apparecchio.

Nel primo anno (2024), la sperimentazione ha dovuto essere annullata in estate a causa dell'insufficiente affidabilità del dispositivo. L'apparecchio, infatti, si fermava più volte durante la notte per vari motivi. Tuttavia, grazie al supporto da remoto prestato dal fabbricante, tutti i problemi sono stati risolti entro la fine dell'anno. Di conseguenza, non si sono verificati malfunzionamenti durante l'utilizzo del robot nel secondo anno dell'esperimento (2025).

Ciò ha quindi permesso di valutare l'efficacia soltanto nel secondo anno di sperimentazione. Due sezioni di file non trattate della lunghezza di 5 m sono servite da controllo e hanno permesso di verificare gli effetti del trattamento. Il risultato è stato buono, anche in presenza di una maggiore pressione della malattia; non sono stati necessari ulteriori trattamenti con fungicidi.



Valutazione dell'efficacia del trattamento con un robot UV-C il 1° ottobre 2025 presso un produttore di fragole in Turgovia.



Frutti trattati con raggi UV-C.



Frutti non trattati con raggi UV-C (controllo).

## 2.3 Ulteriori informazioni

Il dispositivo acquistato da Agroscope è stato commercializzato in 14 Paesi (stato: ottobre 2025). A fine 2025, il prezzo di questo modello adatto a tutti i terreni ammontava a € 41 500. A ciò si aggiungono i costi per la formazione e la pianificazione degli spostamenti effettuati dall'azienda (€ 2000) e i costi di trasporto verso la Svizzera (€ 750) (tutti i prezzi sono da intendersi IVA esclusa).

I dati economici basati sugli esperimenti Agroscope sono elaborati in collaborazione con il produttore. Tenendo conto del rendimento potenziale per unità di superficie (in funzione della stagione), del risparmio sui fungicidi e del tempo necessario per la loro applicazione, è possibile valutare la redditività di un simile investimento.

Gli apparecchi e le macchine omologati in Europa garantiscono la sicurezza dell'utente se sono venduti con una dichiarazione di conformità CE (EC declaration of conformity). Naturalmente, è necessario osservare scrupolosamente anche le avvertenze di sicurezza riportate nel manuale o in altri documenti forniti, soprattutto per quanto riguarda la protezione degli occhi e della pelle dai raggi UV-C.

## 2.4 Video

Qui di seguito è disponibile un video sull'uso del robot Lumion UV-C presso il produttore di fragole Matthias Müller (Canton Turgovia):

<https://youtu.be/vboema54J68>



## 2.5 Dove procurarsi il robot?

Le seguenti aziende vendono attualmente robot UV-C:

Saga Robotics (Norvegia): robot Thorvald  
[www.sagarobotics.com/](http://www.sagarobotics.com/)

Octiva (Paesi Bassi): robot Lumion e altri modelli  
[octiva.tech/our-products/](http://octiva.tech/our-products/)

Micothon (Paesi Bassi): robot Mico Light  
[micothon.nl/en/solutions/mico-light/](http://micothon.nl/en/solutions/mico-light/)

Bogaerts (Belgio): robot Qii-Drive Shift UV-C  
[www.bogaertsgl.com/index.php/qii-drive-shift-uv-c](http://www.bogaertsgl.com/index.php/qii-drive-shift-uv-c)

(La lista non è esaustiva)

Al seguente link è disponibile un rapporto che confronta diversi robot UV-C, realizzato presso il Proefcentrum Hoogstraten:  
[www.hortidaily.com/article/9719581/comparing-4-types-of-uv-c-robots/](http://www.hortidaily.com/article/9719581/comparing-4-types-of-uv-c-robots/)

### Colophon

Editore	Agroscope Schwarzenburgstrasse 161 3003 Berna <a href="http://www.agroscope.ch">www.agroscope.ch</a>
Informazioni	<a href="mailto:vincent.michel@agroscope.admin.ch">vincent.michel@agroscope.admin.ch</a> <a href="mailto:louis.sutter@agroscope.admin.ch">louis.sutter@agroscope.admin.ch</a>
Foto	Agroscope
Copyright	© Agroscope 2026

#### Esclusione di responsabilità

Agroscope declina qualsiasi responsabilità in merito all'attuazione delle informazioni riportate. Si applica la giurisprudenza svizzera vigente.