

STERYLUX UV-C

DISPOSITIVO GERMICIDA UV-C PORTATILE





La sterilizzazione degli oggetti, dell'aria o dell'acqua mediante l'irraggiamento con ultravioletti in gamma C è una pratica efficace e presente da diversi anni soprattutto in ambito ospedaliero per la decontaminazione di superfici, aria e apparecchiature. L'utilizzo dei raggi UV-C permette di disinfettare e/o sterilizzare (In funzione del tempo d'esposizione) elementi che rappresentano dei potenziali vettori di contaminazione durante lo svolgimento dell'attività quotidiana.

STERYLUX UV-C



DISPOSITIVO GERMICIDA UV-C PORTATILE

CE IP10 UVC 254nm  Class I *Classe I*  RoHS

SteryLux UV-C è una lampada germicida emettitrice di raggi ultravioletti nella lunghezza d'onda di 254 nanometri ovvero dove virus e batteri hanno la maggior sensibilità all'inattivazione mediante irraggiamento.

Grazie alla potenza irradiata, 19W radiometrici ($3.2\text{mW}/\text{cm}^2@15\text{cm}$), SteryLux UV-C viene efficacemente utilizzata per la decontaminazione e/o sterilizzazione rapida di tutte le superfici ed oggetti nei seguenti contesti:

- Studi medici e dentistici, ospedali e case di riposo.
- Negozi e grandi centri commerciali.
- Uffici, scuole e stabilimenti produttivi.
- Centri benessere, piscine e palestre.
- Locali, ristoranti e discoteche.
- Ambiente domestico privato.

Caratteristiche principali STERYLUX UV-C



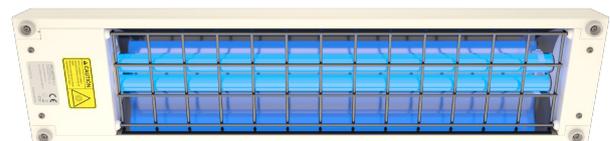
Rispetto ad altri sistemi che utilizzano la stessa tecnologia UV-C e generalmente sono installati a soffitto, SteryLux UV-C viene utilizzata esclusivamente dove serve e quando serve, riducendo l'esposizione delle superfici ad un irraggiamento non necessario.

L'utilizzo della lampada è semplice e intuitivo. La maniglia ergonomica consente un'ottima presa e il peso ridotto e bilanciato dell'insieme ne rende l'utilizzo pratico e veloce.



Il cavo in neoprene è resistente al calpestamento e ai tagli, la sua flessibilità e leggerezza agevola l'utilizzo della lampada. La lunghezza di 5 metri permette lo spostamento all'interno del locale senza dover cambiare presa frequentemente per raggiungere le zone da irraggiare. A conclusione del processo di sterilizzazione può essere rimosso grazie all'esclusivo connettore di alimentazione.

La griglia di protezione in acciaio AISI304 assicura la protezione dell'emettitore anche in caso di urti accidentali con spigoli o elementi protuberanti. Nell'uso normale la sorgente di luce ha una durata media di 9.000 ore. Il disegno esclusivo del riflettore in alluminio lucido permette di ottenere un recupero eccellente della gran parte del flusso luminoso emesso verso l'interno della lampada, garantendo un irraggiamento superiore.

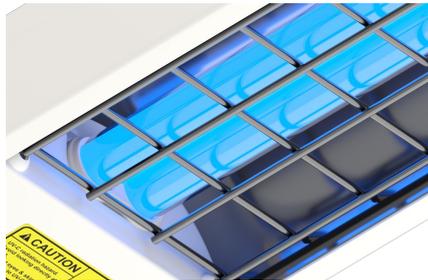


Caratteristiche principali STERYLUX UV-C



Il connettore di alimentazione è prodotto dall'azienda americana Amphenol, leader mondiale nel settore dell'elettronica. Il sistema di accoppiamento garantisce un grado di protezione IP65 e il sistema di bloccaggio è resistente e affidabile.

L'interruttore, posizionato vicino all'impugnatura e visibile in maniera diretta e veloce grazie alla spia luminosa rossa, rende facile l'accensione o lo spegnimento della lampada anche in caso di emergenza. Il suo grado di protezione è IP65.



La forma esterna di Sterylux UV-C è studiata in modo tale da non emettere radiazioni UV-C al di fuori del raggio di azione della superficie irradiata, concentrandole solo sul soggetto da sterilizzare, garantendo un risultato sterilizzante migliore e un'utilizzo sicuro.

La scelta costruttiva di adottare materiali metallici solidi, ma leggeri, limita il peso di Sterylux UV-C a soli 2320g, conferendole ergonomia durante l'utilizzo.



La lampada viene fornita con dei pratici e resistenti occhiali protettivi 3M in policarbonato trasparente, le cui lenti filtrano completamente il passaggio dei raggi UV (testati con radiometro), rendendoli un dispositivo di protezione indispensabile durante l'uso di Sterylux UV-C. Essi possono essere comodamente indossati anche da chi porta abitualmente occhiali da vista correttivi.

Banner distintivo e qualificante

L'utilizzo di SteryLux UV-C potrà essere adeguatamente pubblicizzato nei locali come elemento distintivo e qualificante dell'attenzione verso i propri pazienti/clienti tramite un banner in formato A4 con il nome della propria attività.

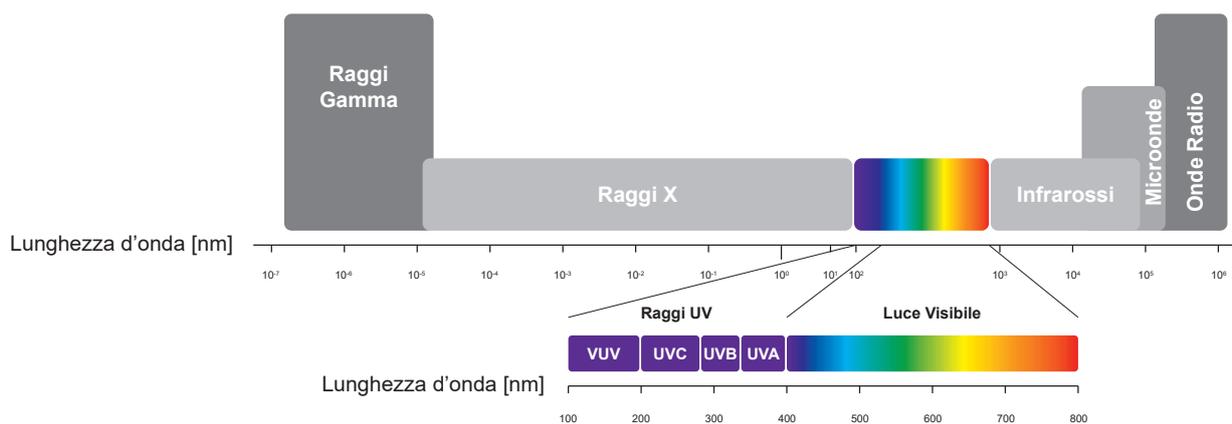


Banner in formato A4 con il nome della propria attività.

Radiazioni UV

I raggi ultravioletti o comunemente UV sono presenti naturalmente nel nostro pianeta in quantità limitata e funzionale alla nostra esistenza, essi rappresentano una parte dello spettro non visibile compreso tra l'estremo inferiore della lunghezza d'onda dello spettro visibile e l'estremità superiore della banda di radiazione dei raggi X. La gamma spettrale della radiazione ultravioletta è, per definizione, tra 100 e 400nm. I raggi ultravioletti possono essere suddivisi essenzialmente in quattro bande in base alla loro lunghezza d'onda:

- UV-A (320nm-400nm): ci permettono in quantità moderata di abbronzarci, ma in dosi eccessive contribuiscono all'invecchiamento della pelle.
- UV-B (280nm-320nm): raggi parzialmente germicidi e attinici, essi passano in quantità relativa attraverso lo strato dell'ozono e se assunti in quantità eccessive provocano reazioni fotochimiche quali eritemi ed effetti nocivi negli occhi.
- UV-C (200nm-280nm): raggi germicidi e attinici, praticamente inesistenti sulla superficie terrestre in quanto sono filtrati completamente dallo strato di ozono.
- V-UV (100nm-200nm): o vacuum UV, non si trasmettono attraverso l'aria e provocano l'emissione di ozono.

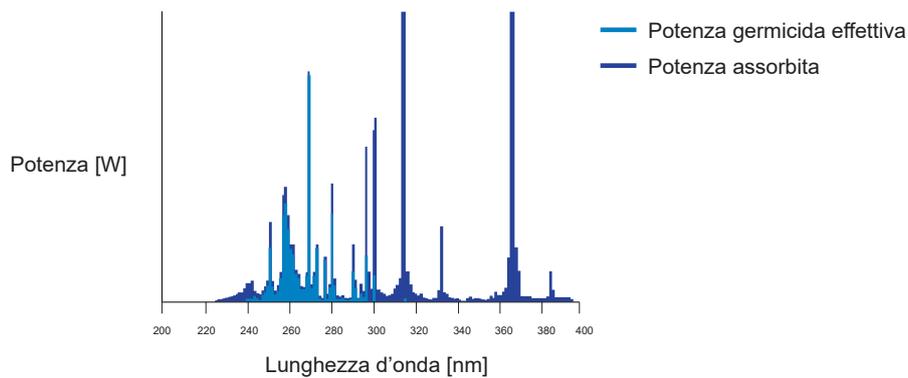


Spettro elettromagnetico suddiviso nella parte della luce visibile e delle radiazioni non visibili.

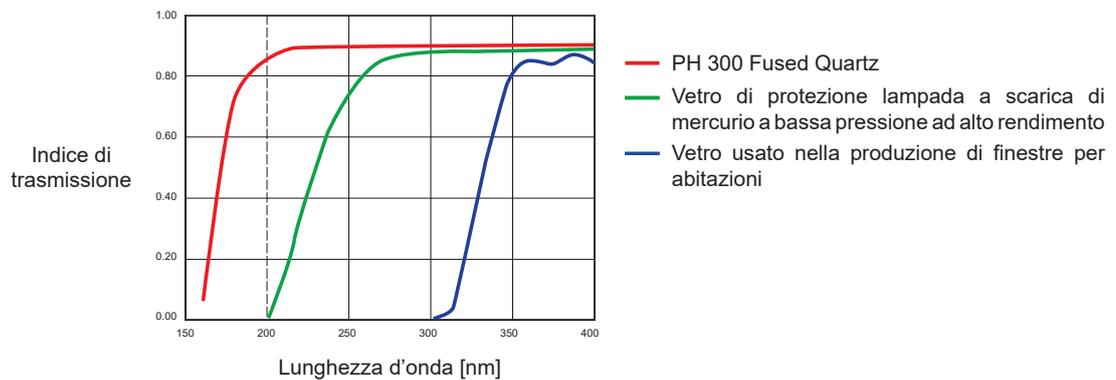
Emettitore di radiazioni UV-C

La lampada a scarica di mercurio a bassa pressione ad alto rendimento è la sorgente di radiazioni UV-C più efficiente, in media il 35% della potenza in ingresso viene convertita in potenza radiometrica germicida. La radiazione UV-C viene generata quasi esclusivamente nella lunghezza d'onda di 254 nanometri, ovvero dove la lampada raggiunge l'85% del massimo risultato germicida.

Queste lampade sono protette da un involucro di vetro speciale che permette la massima trasmissione delle radiazioni con lunghezze d'onda sopra i 250 nanometri, filtrando inoltre quelle sotto la lunghezza d'onda di 200 nanometri, sotto la quale si forma l'ozono.



Distribuzione spettrale relativa della potenza assorbita dall'emettitore UV-C.

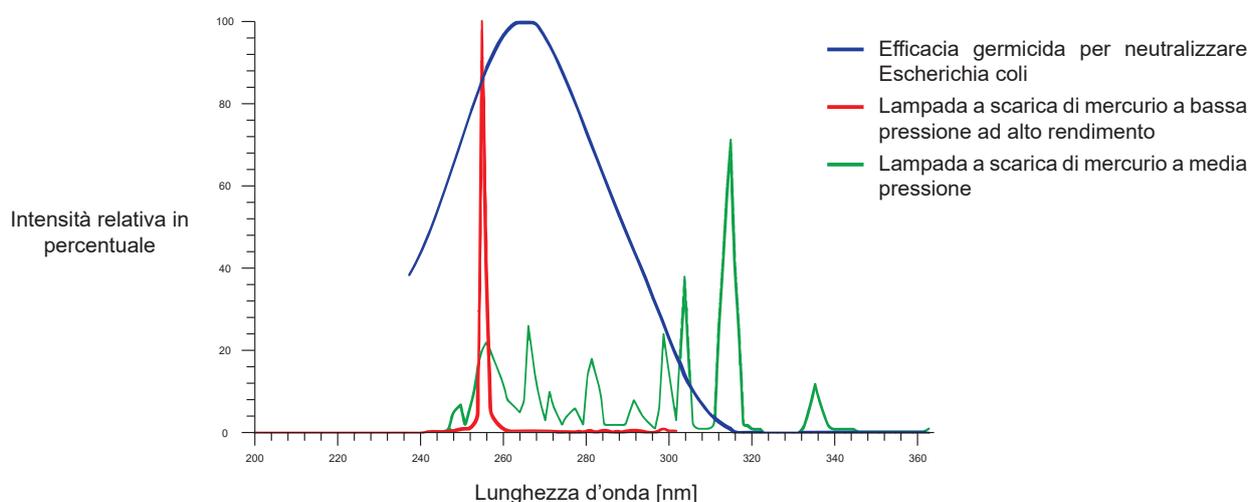


Indice di trasmissione di lunghezze d'onda differenti di alcuni tipi di vetro.

Emettitore di radiazioni UV-C

La lampada al mercurio a media pressione è un'altra sorgente di radiazioni UV-C, ma essa è molto meno performante rispetto alla lampada a scarica di mercurio a bassa pressione ad alto rendimento.

La lunghezza d'onda di questa tipologia di lampada non è centrata a 254 nanometri, bensì a lunghezze d'onda superiori, inoltre la pressione del gas contenuto nell'involucro necessita di potenze e temperature molto più alte (circa 600°C/900°C sull'involucro) rispetto alle lampade a bassa pressione, comportando un assorbimento di energia notevole con scarsi risultati sterilizzanti.



Confronto dell'efficacia germicida tra lampada a scarica di mercurio a bassa pressione ad alto rendimento e lampada a scarica di mercurio a media pressione.

Esposizione dei raggi UV-C sul corpo umano

Le radiazioni nella banda UV-C possono risultare dannose per il corpo umano. Fortunatamente i raggi UV-C non penetrano nel cristallino dell'occhio limitandosi a provocare un'irritazione congiuntivale transitoria (infiammazione delle mucose dell'occhio) temporaneamente dolorosa. Le radiazioni UV-C non penetrano negli strati profondi dell'epidermide, ma possono essere assorbiti dalla pelle morta generando lievi eritemi (irritazione cutanea). Entrambe le irritazioni non creano danni biologici duraturi.

Per questo motivo, quando si utilizzano lampade germicide a raggi ultravioletti, è importante proteggere la pelle e gli occhi con sistemi di protezione. Fortunatamente è relativamente semplice filtrare i raggi UV-C, perché essi vengono assorbiti dalla maggior parte dei materiali, ad eccezioni del vetro al quarzo e il Politetrafluoroetilene (PTFE).

La seguente tabella fornisce i valori limite di soglia di irraggiamento UV per l'esposizione umana in relazione al tempo basandosi sugli studi dell'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), la quale è un'organizzazione statunitense che si occupa di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

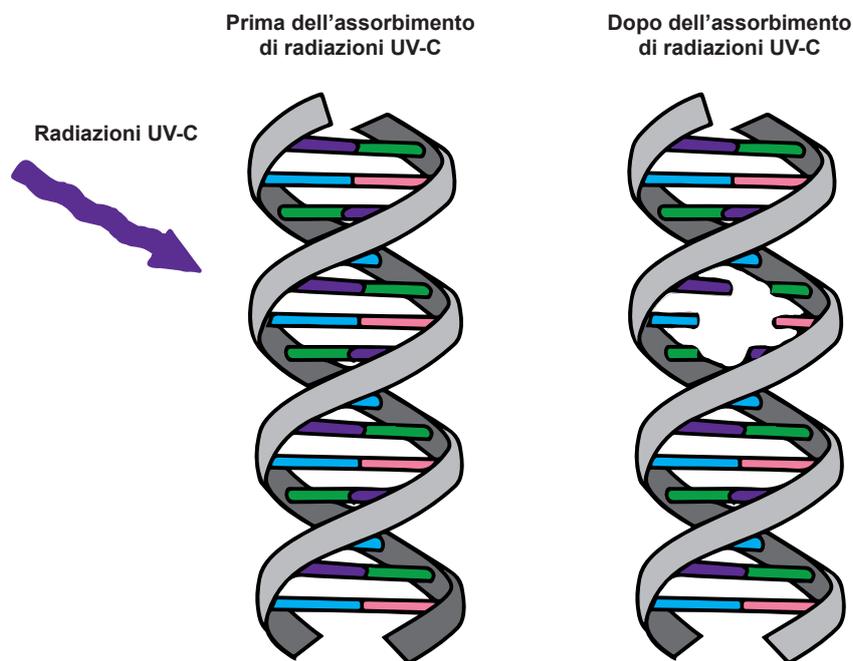
DURATA DELL'ESPOSIZIONE AL GIORNO	IRRAGGIAMENTO EFFETTIVO [$\mu\text{W}/\text{CM}^2$]
8 ore	0.2
4 ore	0.4
2 ore	0.8
1 ora	1.7
30 minuti	3.3
15 minuti	6.6
10 minuti	10
5 minuti	20
1 minuto	100

Conseguenze delle radiazioni UV-C nel DNA e RNA

Nonostante tutte le lunghezze d'onda UV causino effetti fotochimici, le lunghezze d'onda nell'intervallo UV-C sono particolarmente dannose per virus e batteri poiché le radiazioni vengono assorbite dalle proteine dell'RNA e del DNA modificandone e distruggendone l'informazione genetica presente all'interno. Questo fenomeno elimina la capacità riproduttiva, dei microrganismi rendendoli inattivi e non più dannosi.

È dimostrato come tale effetto abbia la maggiore efficacia tra i 260nm-265nm poiché a tali lunghezze d'onda l'acido nucleico della catena del DNA ha il maggiore assorbimento di radiazioni.

La natura germicida delle radiazioni UV-C è adatta per trattare i microrganismi che diventano estremamente resistenti ai disinfettanti chimici.



Conseguenze dell'assorbimento di radiazioni UV-C da parte delle proteine dell'RNA e del DNA.

UV “Dose o Fluence Rate”

Ogni tipologia di batterio o virus necessita di una particolare quantità di radiazioni per essere inattivato, cioè in grado di non riprodursi, non esiste pertanto una regola generale che porti a pensare che un processo di sterilizzazione ad irraggiamento UV-C qualsiasi possa contribuire alla sterilizzazione totale dell'aria o di un oggetto.

Il prodotto tra la quantità di energia radiometrica per superficie e il tempo di esposizione a tale energia rappresenta la quantità di energia, definita UV “Dose o Fluence Rate”, necessaria per l'inattivazione dei patogeni. Tale energia è rilevabile da tabelle e letteratura scientifica che riassumono i risultati di studi e sperimentazioni di laboratori terzi su popolazioni di culture microbiche analizzate al microscopio elettronico.

UV “Dose o Fluence Rate” = energia radiometrica per superficie x Tempo di esposizione

- **UV “Dose o Fluence Rate”** è l'energia necessaria per l'inattivazione dei patogeni, la quale è misurata in $[J/m^2]$ o $[mJ/cm^2]$.
- **L'Energia radiometrica per superficie** è la potenza di radiazione ricevuta dall'unità di area della superficie interessata, la cui unità di misura è $[W/m^2]$ o $[\mu W/cm^2]$.
- **Il Tempo di esposizione** è il periodo di tempo in cui il soggetto da sterilizzare è sottoposto alla radiazione UV-C, misurato in secondi.

L'UV “Dose o Fluence Rate” calcolato può non coincidere con l'effettivo irraggiamento al quale sono sottoposti i microrganismi. L'UV “Dose o Fluence Rate” è influenzato da fattori come il deperimento della sorgente luminosa nel corso del tempo e la distanza dei microrganismi dalla sorgente di luce stessa, infatti la quantità di irraggiamento è inversamente proporzionale alla distanza dall'emettitore UV-C, pertanto ad una maggiore distanza sarà necessario un tempo di esposizione maggiore a parità di potenza di irraggiamento.

Riduzione logaritmica

Il dosaggio prevedibile richiesto per un determinato grado di disinfezione viene definito "Log reduction" (riduzione logaritmica). La riduzione logaritmica si riferisce alla percentuale di microrganismi che vengono fisicamente rimossi o inattivati successivamente lo svolgimento di un processo di sterilizzazione definito.

Ad esempio, una riduzione di 1 log vedrà l'agente patogeno specifico ridotto del 90% dal livello precedente la disinfezione UV-C, una riduzione di 2 log sarà equivalente ad una riduzione del 99% della popolazione microbica, e così via. Maggiore è la riduzione logaritmica, migliori saranno i risultati della sterilizzazione.

Calcolando il logaritmo in base 10 del rapporto tra la quantità dei microrganismi infettivi presenti su una superficie o un oggetto precedentemente e successivamente al trattamento sterilizzante UV-C, è possibile calcolare la riduzione logaritmica ottenuta dal processo di sterilizzazione.

Riduzione logaritmica = $\log_{10} (N_0 / N)$

- La **Riduzione logaritmica** permette di definire il grado di disinfezione ottenuto successivamente un processo di sterilizzazione.
- **N₀** è la quantità di microrganismi infettivi presenti su una superficie o un oggetto precedentemente lo svolgimento di un processo di sterilizzazione.
- **N** è la quantità di microrganismi infettivi presenti su una superficie o un oggetto successivamente lo svolgimento di un processo di sterilizzazione.

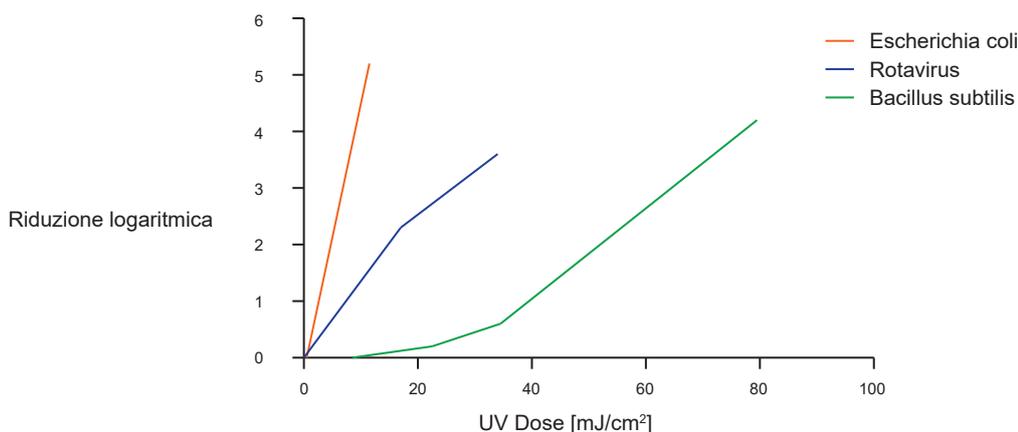
La seguente tabella illustra i valori di riduzione e la loro relativa efficacia.

RIDUZIONE LOGARITMICA	FATTORE DI RIDUZIONE	PERCENTUALE DI RIDUZIONE
1	10	90%
2	100	99%
3	1000	99.9%
4	10000	99.99%
5	100000	99.999%
6	1000000	99.9999%

UV Dose Response

La risposta alla dose UV determina quale proporzione di un determinato microrganismo viene distrutta dopo una particolare dose di radiazioni UV. Ogni microrganismo risponde alla dose UV unicamente.

Ad esempio *Bacillus subtilis* (bacillo del fieno o dei pascoli) richiede una dose relativamente elevata di radiazioni UV per raggiungere livelli più elevati di inattivazione logaritmica. L'*Escherichia coli*, invece, viene inattivato con una dose relativamente bassa di radiazioni.



Curve di risposta alla dose UV di alcuni microrganismi.

Nella tabella seguente è presente la risposta alla dose UV tipica di alcuni microrganismi per ottenere una riduzione logaritmica di una unità, cioè con una percentuale di sopravvivenza dei microrganismi pari al 10% della popolazione batterica presente prima del processo di sterilizzazione con radiazioni UV-C.

SPORE BATTERICHE

Le spore batteriche sono resistenti a condizioni estreme, come le alte temperature e la secchezza; per esempio alcune spore batteriche, possono sopportare una temperatura di 120°C senza perdere la loro capacità di germinazione.

BATTERIO	IRRAGGIAMENTO [J/m²]	FONTE DI INFORMAZIONE
Bacillus anthracis	45.2	Sharp 1939
Bacillus megatherium	27.3	Herck 1937
Bacillus paratyphosus	32.0	Philips 2004
Bacillus suptilis	71.0	Philips 2004
Campylobacter jejuni	11.0	Wilson 1992
Clostridium tetani	120.0	Jepson 1973

BATTERIO	IRRAGGIAMENTO [J/m ²]	FONTE DI INFORMAZIONE
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	33.7	Sharp 1939
Dysentery bacilli	22.0	Philips 2004
<i>Eberthella typhosa</i>	21.4	Philips 2004
<i>Escherichia coli</i>	30.0	Sharp 1939
<i>Klebsiella terrifani</i>	26.0	Wilson 1992
<i>Legionella pneumophila</i>	9.0	Antopal 1979
<i>Micrococcus candidus</i>	60.5	HalaBndBr 1955
<i>Micrococcus sphaeroides</i>	100.0	RBntschlllr 1941
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	60.0	Philips 2004
<i>Neisseria catarrhalis</i>	44.0	Rentschler 1941
<i>Phytomonas tumefaciens</i>	44.0	Rentschler 1941
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	55.0	Holaendar 1955
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	35.0	Rentschler 1941
<i>Proteus vulgaris</i>	26.4	Rentschler 1941
<i>Salmonella enteritidis</i>	40.0	Philips 2004
<i>Salmonella paratyphi</i>	32.0	Philips 2004
<i>Salmonella typhimurium</i>	80.0	Philips 2004
<i>Sarcina lutea</i>	197.0	Rentschler 1941
<i>Serratia marcescens</i>	24.2	Philips 2004
<i>Shigella paradysenteriae</i>	16.3	Sharp 1939
<i>Shigella sonnei</i>	30.0	Philips 2004
<i>Spirillum rubrum</i>	44.0	Rentschler 1941
<i>Staphylococcus albus</i>	18.4	Sharp 1939
<i>Staphylococcus aureus</i>	26.0	Sharp 1939
<i>Streptococcus faecalis</i>	44.0	Philips 2004
<i>Streptococcus hemoliticus</i>	21.6	Rentschler 1942
<i>Streptococcus lactus</i>	61.5	Rentschler 1941
<i>Streptococcus viridans</i>	20.0	Philips 2004
<i>Salmonella choleraesuis</i>	40.0	Philips 2004
<i>Vibrio cholerae</i>	35.0	Philips 2004
<i>Yersinia enterocolitica</i>	11.0	Philips 2004

MUFFE

La varietà di muffe è immensa e si trovano ovunque. Molte di esse si nutrono di materia organica morta o in decomposizione, definite saprofiti, altre formano sostanze antibiotiche, utili nell'industria degli antibiotici.

MUFFA	IRRAGGIAMENTO [J/m ²]	FONTE DI INFORMAZIONE
Aspergillus flavus	600.0	Philips 2004
Aspergillus glaucus	440.0	Philips 2004
Aspergillus niger	1320.0	Philips 2004
Mucor racemosus A	170.0	Philips 2004
Mucor racemosus B	170.0	Philips 2004
Oospora lactis	50.0	Philips 2004
Penicillium digitatum	440.0	Philips 2004
Penicillium expansum	130.0	Philips 2004
Penicillium roqueforti	130.0	Philips 2004
Rhizopus nigricans	1110.0	Philips 2004

VIRUS

I virus sono un gruppo di strutture biologiche parassitarie con dimensioni talmente ridotte da non essere intrappolati né dai filtri batterici, né dalle normali centrifughe. Essi non sono in grado di crescere e moltiplicarsi per divisione, possono crescere solo nelle cellule viventi, quindi con la loro moltiplicazione uccidono la cellula ospite, danneggiando e distruggendo interi complessi cellulari.

VIRUS	IRRAGGIAMENTO [J/m ²]	FONTE DI INFORMAZIONE
Hepatitis A	73.0	Philips 2004
Influenza virus	36.0	Deshmukh 1968
MS-2 Coliphase	186.0	Philips 2004
Polio virus	58.0	Philips 2004
Rotavirus	81.0	Philips 2004

Norme e regolamenti

STERYLUX UV-C è conforme alle seguenti direttive europee.

Legge 01/03/1968 n. 168

2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione del 20 aprile 2016
2014/30/UE	Direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica
2011/65/UE	Direttiva Europea sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche (RoHS)
2015/863/UE	Direttiva recante modifica dell'allegato II della direttiva 2011/65/UE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda l'elenco delle sostanze con restrizioni d'uso (RoHS)
2012/19/UE	Direttiva sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)
2001/95/CE	Direttiva relativa alla sicurezza generale dei prodotti

STERYLUX UV-C è conforme alle seguenti norme armonizzate.

EN 60598-1:2015-4	Apparecchi di illuminazione Parte I: Prescrizioni generali e prove
EN 60598-2-4:2017	Apparecchi di illuminazione Mobili Parte 2-4: Prescrizioni particolari
IEC61000-3-2	Limiti per le emissioni di corrente armonica

Caratteristiche tecniche STERYLUX UV-C

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Potenza assorbita	55.6W
Alimentazione	220-240VAC, 50-60Hz
fattore di potenza (cosφ)	0.97
Intensità di corrente nominale	0.25A
Alimentatore	Incluso

CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE

Sorgente di luce	1 UV-C High Output 2G11
Durata media lampada	≥9000h
Potenza radiometrica	19W
Irraggiamento UV-C	4500μW/cm ² @6cm (misura non pesata) 3200μW/cm ² @15cm (misura non pesata)
Rischio fotobiologico	Emissione di radiazioni UV-C comprese nello spettro del non visibile.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni	511x124x136mm
Peso	2320g
Materiale del corpo	Corpo in alluminio e acciaio, griglia di protezione in acciaio inox AISI304
Finiture	Verniciata bianca RAL 9003

CARATTERISTICHE GENERALI

Temperatura di esercizio	Efficienza massima della lampada compresa tra i 15° - 30°
Grado di protezione (corpi estranei e fluidi)	IP10
Classe di isolamento	Classe I
accessori in dotazione	Cavo in neoprene, lunghezza 5mt; Occhiali protettivi 3M; fusibile di ricambio 20x5mm, 2A
Conformità europea	CE
Cavo di alimentazione	Lunghezza 5mt, H07RN-F, 3G1mm ² , 450/750V
Garanzia	3 anni, emettitore UV-C escluso dalla garanzia

DATI FOTOMETRICI

