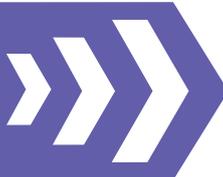


**disano**  
illuminazione  
www.disano.it



illuminazione UV  
per la sanificazione

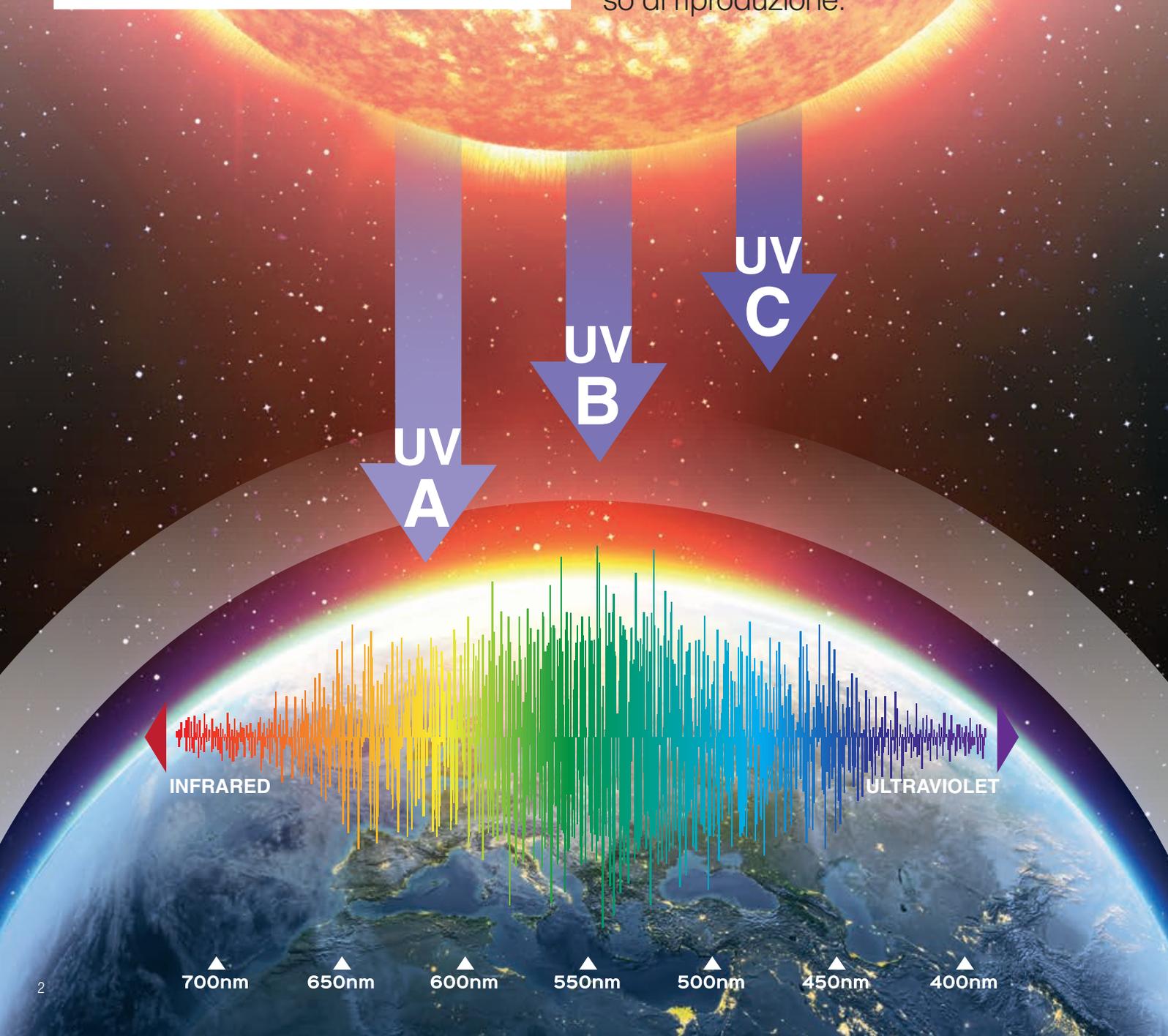


Apparecchi di illuminazione con tecnologia ad  
emissione di raggi **ultravioletti UV**  
per la sanificazione delle superfici

M A D E I N I T A L Y

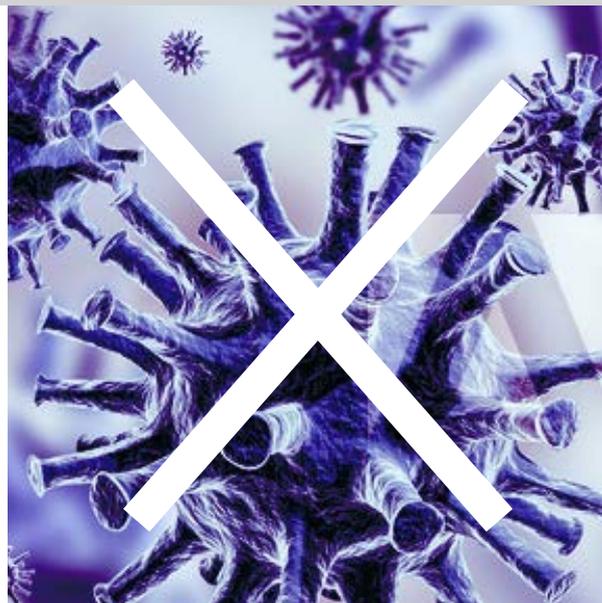
## Raggi **UV**: ultravioletti per la sanificazione delle superfici

Viviamo circondati da microrganismi: batteri, virus, muffe, fermenti e protozoi. Un metodo fisico molto efficace per la loro eliminazione è rappresentato dalle radiazioni UV a corta lunghezza d'onda che distruggono e inattivano i microrganismi. I nuclei delle cellule subiscono un'azione fotolitica che ne arresta il processo di riproduzione.



L'effetto germicida si manifesta con radiazioni UV di corta lunghezza d'onda, al disotto dei 320 nm.

I raggi UV rappresentano il mezzo più **SICURO, ECOLOGICO, SEMPLICE** ed **ECONOMICO** per la sanificazione delle superfici negli ambienti dove soggiorniamo per gran parte della giornata.



**VANTAGGI PRINCIPALI**



**Sicurezza**

É scientificamente provato che i raggi ultravioletti colpiscono tutti i microrganismi viventi nell'acqua e nell'aria, siano essi batteri, virus, funghi, alghe, spore, ecc. (n.b.: prima di procedere all'installazione di apparecchi d'illuminazione con sorgenti UV, è doveroso affidare la progettazione dell'impianto ad un tecnico qualificato).

**Ecologia**

I raggi UV sono un sistema di disinfezione fisico e non chimico. Agiscono sul nucleo della cellula che, opportunamente irradiata, subisce un'azione che ne arresta il processo di riproduzione in maniera totalmente naturale (senza l'utilizzo di disinfettanti chimici).

**Economicità**

La disinfezione mediante lampade a raggi ultravioletti è quella più economica tra le varie possibilità oggi offerte dalla tecnologia.

**Agevolazioni fiscali:** Articolo 125 Decreto "Rilancio" (D.L. 19 maggio 2020, n. 34).

**Progettazione**

Il gruppo Disano offre la propria consulenza al progettista che deve realizzare il progetto di illuminazione dell'ambiente.

 <p>Consentita la presenza di persone</p>  <p>Versioni anche con illuminazione generale</p>	<p><b>Legenda</b></p>  <p>Vietata la presenza di persone</p>  <p>Versioni con sola illuminazione UV</p>
---	---

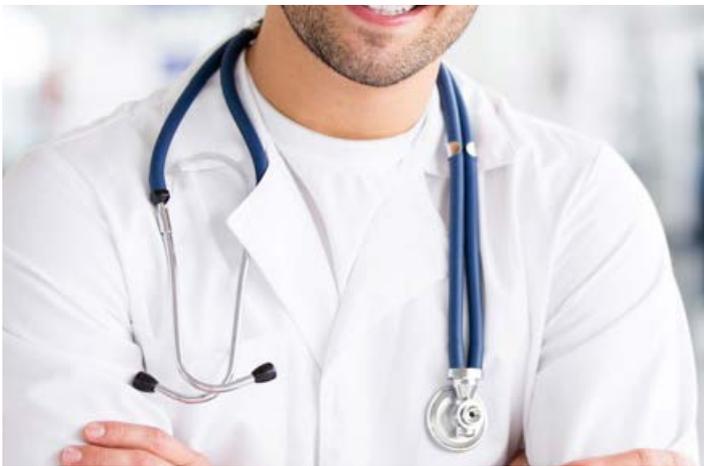
# Raggi **UV**: sanificazione ideale in tutti i luoghi

Luoghi fortemente frequentati possono essere bonificati irradiandoli con le lampade UV. I raggi ultravioletti riescono ad innescare una reazione fotochimica all'interno dei microrganismi danneggiandone la struttura proteica, così da alterare il loro DNA/RNA e renderli innocui e non più replicabili per evitare il diffondersi di contagi, malattie o danni.



Le radiazioni ultraviolette germicide sono una sicura tecnologia, collaudata ed efficace, per **l'abbattimento di microrganismi** come batteri, virus, funghi, spore, acari e muffe. Assicurano superfici controllate batteriologicamente. Vengono utilizzate in apparecchi di illuminazione per la sanificazione batteriologica in:

- uffici - scuole
- sale d'attesa - studi medici
- bar e ristoranti
- centri commerciali - negozi
- palestre - spogliatoi
- centri estetici e di cura della persona
- hotel
- cucine e bagni pubblici
- aree di lavoro comuni

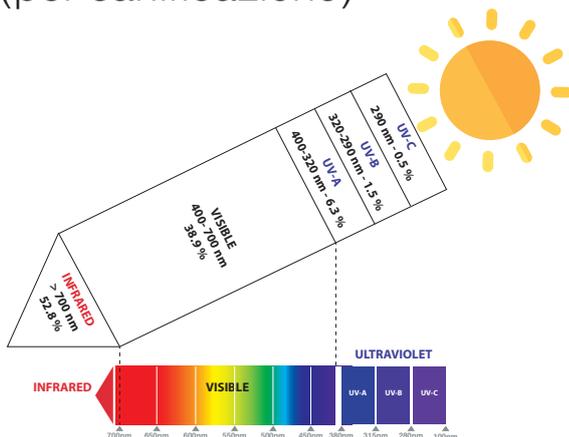


# LED UV-A e UV-C

L'intervallo spettrale della radiazione ultravioletta è, per definizione, tra 100 e 400 nm ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ) ed è invisibile all'occhio umano. Grazie all'azione filtrante dell'atmosfera terrestre, in natura sono presenti gli UV-A (in gran parte) e gli UV-B (piccolissima percentuale) mentre gli UV-C risultano essere praticamente assenti.

Da svariati decenni sono disponibili sul mercato sorgenti UV artificiali che, in virtù della lunghezza d'onda, sono utilizzate in differenti settori/applicazioni.

- UV-A (onda lunga)  
da 315 a 400 nm  
(per uso medico, industriale)
- UV-B (onde medie)  
da 280 a 315 nm  
(per uso medico curativo)
- UV-C (onde corte)  
da 100 a 280 nm  
(per sanificazione)



scuole	 ➔
palestre	 ➔
industrie	 ➔
uffici	 ➔
negozi	 ➔
alberghi	 ➔
dentisti/estetisti	 ➔
sale d'attesa comuni	 ➔
centri commerciali	 ➔
ospedali e centri medici	 ➔

I moduli **UV-A** sono meno aggressivi dei moduli UV-C e quindi impiegano più tempo per sanificare.

È sufficiente gestire l'accensione in funzione dell'orario nel quale le persone sono assenti.

Per esempio: sanificazione notturna, week-end, periodi festivi e feriali, chiusure programmate di alcune zone.

I moduli **UV-C** sono più aggressivi dei moduli UV-A e quindi sanificano gli ambienti in tempi rapidi.

Si consiglia la presenza di "sistemi di assenza" nell'impianto (sensori o tecnologie smart) in modo che i moduli UV-C si accendano solo quando le persone non sono presenti nei locali.

### suggerimenti di applicazione

esempio <b>UV-A</b> : tempi lunghi	esempio <b>UV-C</b> : tempi molto brevi
periodo notturno, week-end, giorni festivi (in completa assenza di persone)	periodo tra presenza-presenza (in completa assenza di persone)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aule</li> <li>• corridoi</li> <li>• palestre</li> <li>• laboratori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intervallo</li> <li>• quando si esce dall'aula per svolgere attività in un'altra classe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aree allenamento libero</li> <li>• zone comuni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tra il cambio tra una lezione e l'altra</li> <li>• spogliatoi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• produzione</li> <li>• stoccaggio</li> <li>• aree comuni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pausa catena di montaggio</li> <li>• pausa pranzo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• open space</li> <li>• aree comuni</li> <li>• servizi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pausa pranzo</li> <li>• in aule tra una conferenza e l'altra</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vendita</li> <li>• magazzini</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• camerini di prova (tra un cliente e l'altro)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• locali tecnici</li> <li>• cucine</li> <li>• bar e ristoranti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reception</li> <li>• cambio camera</li> <li>• durante le pulizie dei luoghi comuni non frequentati</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutte le zone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tra lo spostamento da una cabina di trattamento all'altra</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutte le zone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• durante le brevi pause di chiusura al pubblico</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutte le zone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dopo la pulizia di bagni comuni e zone di passaggio (prima della riapertura al pubblico)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tutte le zone tranne stanze di degenza/visita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dove il personale lascia la postazione per visite o ricognizioni</li> </ul>

## Raggi **UV**: particolari accorgimenti di installazione

L'occhio umano non ha la capacità di percepire i raggi ultravioletti sotto forma di luce. Nei casi di forte esposizione senza le necessarie protezioni della pelle e degli occhi, le radiazioni dei gruppi UV-B e UV-C possono dare luogo ad eritemi (arrossamento della pelle) e a congiuntivite (infiammazione dell'occhio).



L'utilizzo di sorgenti UV, e in particolare di quelle aventi lunghezza d'onda classificabile come UV-C, richiedono particolare attenzione in quanto possono comportare infiammazioni e danni anche permanenti: ecco perché risulta fondamentale assicurarsi dell'assenza di persone e/o animali all'interno dell'ambiente in cui le sorgenti UV sono funzionanti.

- Uso di timer o limitatori del tempo di funzionamento (orologi temporizzati on-off).
- Uso di rivelatori di "assenza" (sensori).
- Uso di un sistema di controllo SMART per la gestione dell'impianto.

Gli apparecchi con tecnologia a raggi UV si installano all'interno dell'ambiente semplicemente collegandoli all'impianto. Questo tipo di applicazione richiede la supervisione di installatori qualificati che valutino la sicurezza, in funzione della presenza o meno di persone\* all'interno degli ambienti.

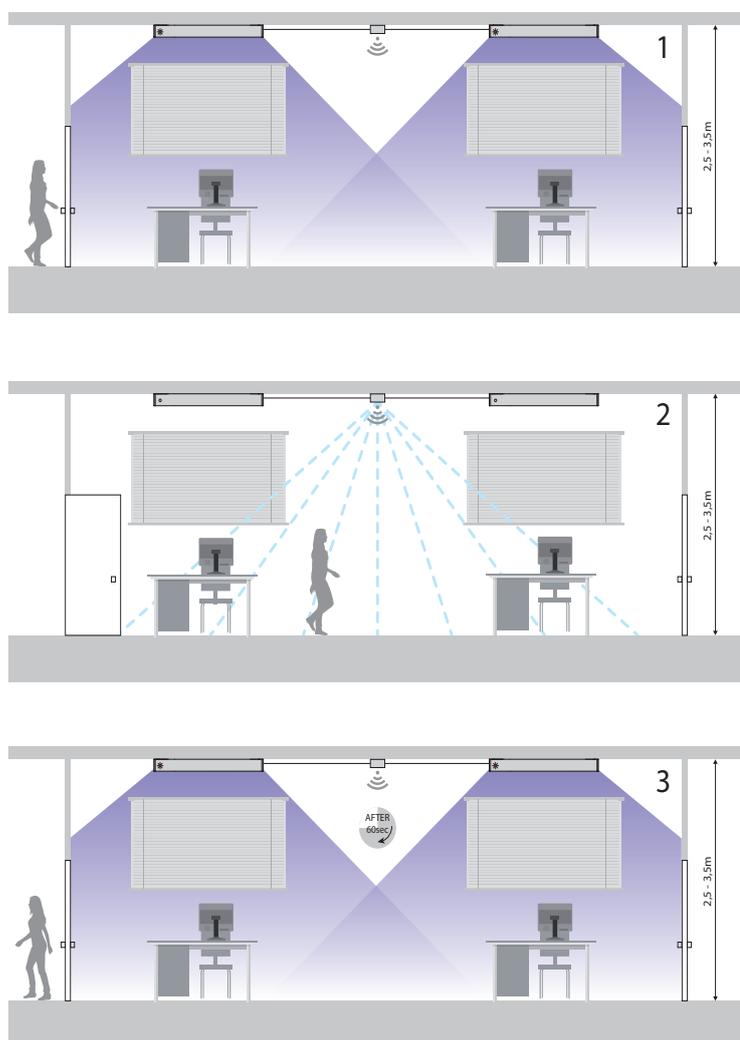


\* ATTENZIONE:

- La luce UVC può causare gravi danni alla pelle o lesioni acute agli occhi: si prega di evitare l'esposizione diretta sull'uomo, animali o piante.
- Gli apparecchi dotati di LED UV-C **devono essere utilizzati solo in assenza di persone.**

**Gli apparecchi devono essere installati da personale qualificato al fine di garantire la rispondenza alla legislazione e alle normative sulla protezione contro le radiazioni.**

Esempio di installazione con sensore di "assenza"



- 1)** Con l'alimentazione accesa, quando il sensore non rileva nessuna presenza, dopo 60 secondi, l'apparecchio attiverà la sorgente UV e contemporaneamente si accenderà un LED di segnalazione (rosso).
- 2)** Se il sensore rileva un movimento, l'illuminazione UV si spegnerà automaticamente (ed anche il LED rosso di segnalazione).
- 3)** Passati 60 secondi da quanto non è stato rilevato movimento, l'apparecchio si riaccenderà (nella funzione UV) reinserendo il LED rosso di avvertimento.

## Raccomandazioni di installazione

Prima di procedere all'installazione di apparecchi d'illuminazione con sorgenti UV, **è doveroso affidare la progettazione dell'impianto ad un tecnico qualificato**. I principali fattori da tenere in considerazione per un corretto utilizzo delle sorgenti UV sono:

- potenza irradiata
- tempo di esposizione
- distanza



Per poter essere certi dell'efficacia di una sorgente UV su spore, germi, batteri e virus, è fondamentale progettare l'impianto in modo tale che i parametri indicati siano correttamente combinati, al fine di ottenere il risultato atteso sulla base di studi scientifici/universitari o di letteratura pertinente.

N.B.: a seconda del microorganismo deve essere utilizzata una dose differente perché la deattivazione sia efficace (vedi tabella). I microrganismi su superfici non direttamente esposti a radiazioni UV (nascoste o in ombra) non saranno eliminati.

Definire la dose e il tempo necessario per eliminare gli agenti patogeni: la dose è basata sull'intensità e sul tempo

$$\text{Irradiazione} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \times \text{Tempo} \text{ sec.} = \text{dose UV} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}$$



Microorganism	(Ho)	(K)
	Radiant Exposure J · m <sup>-2</sup>	Decay Rate Constant m <sup>2</sup> · J <sup>-1</sup>
Bacillus anthracis(vegetative)	45,2	0,05
Bacillus anthracis (spores)		0,0031
S. enteritidis	40,0	0,058
B. megatherium sp. (veg.)	37,5	0,061
B. megatherium sp. (spores)	28,0	0,082
B. paratyphosus	32,0	0,072
B. subtilis (mixed)	71,0	0,032
B. subtilis spores	60,0	0,038
B. subtilis spores	120,0	0,019
Corynebacterium diptheriae	34,0	0,068
Eberthella typhosa	21,4	0,108
Micrococcus candidus	60,5	0,038
Micrococcus piltonensis	81,0	0,028
Micrococcus sphaeroides	100,0	0,023
Neisseria catarrhalis	44,0	0,052
Phytomonas tumefaciens	44,0	0,052
Proteus vulgaris	27,0	0,085
Pseudomonas aeruginosa		0,238
		0,572
	55,0	0,042
Pseudomonas fluorescens	35,0	0,066
S. typhimurium	80,0	0,029
Sarcina lutea	197,0	0,012
Serratia marcesens	24,2	0,095
	22,0	0,105
	8,3	0,277
		0,221
		0,214
		0,445
Dysentery bacilli	22,0	0,105
Shigella paradysenteriae	16,8	0,137
Spirillum rubrum	44,0	0,052
Staphylococcus aureus	21,8	0,106
	49,5	0,047
		0,089
		0,348
		0,042
		0,960
Streptococcus haemolyticus	26,0	0,089
	21,6	0,107

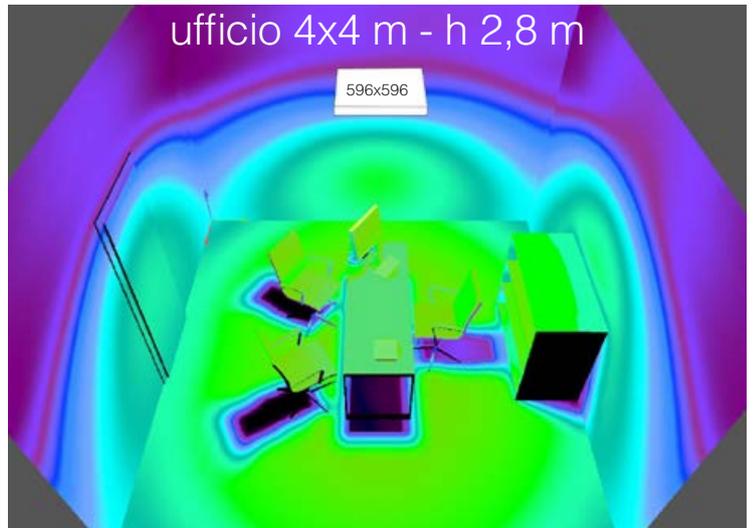
Microorganism	(Ho)	(K)
	Radiant Exposure J · m <sup>-2</sup>	Decay Rate Constant m <sup>2</sup> · J <sup>-1</sup>
Streptococcus lactis	61,5	0,037
Streptococcus viridians	20,0	0,115
Clostridium tetani	49,0	0,047
Streptococcus pyogenes	21,6	0,107
		0,616
		0,107
Streptococcus salivarius	20,0	0,115
Streptococcus albus	18,4	0,125
B. prodigiosus	8,3	0,329
B. pyocyaneus	55,0	0,052
		0,099
Mycobacterium tuberculosis		0,472
		0,213
	100,0	0,023
Mycobacterium kansasii		0,036
Mycobacterium avium-intra.		0,041
Escheria coli		0,093
		0,376
Haemophilus influenzae		0,060
Adenovirus		0,055
		0,0047
Vaccinia		0,153
Vaccina		0,155
Coxsackievirus		0,111
Influenza A		0,119
Cryptococcus neoformans		0,010
Fusarium oxysporum		0,011
Fusarium solani		0,0071
Penicillium italicum		0,013
Penicillium digitatum		0,0072
Rhizopus nigricans spores		0,0086
Cladosporium herbarum		0,0037
Scopulariopsis brevicaulis		0,0034
Mucor mucedo		0,0040
Penicillium chrysogenum		0,0043
Aspergillus amstelodami		0,0034
Fusarium oxysporum		0,011
Fusarium solani		0,0071
Penicillium italicum		0,013
Penicillium digitatum		0,0072

Fonte: CIE 155:2003

# Esempio pratico di sanificazione sulle superfici



Scala Log		
il numero di Log è uguale al numero di 9 che esprimono il coefficiente di abbattimento nei confronti della pressione infettiva		
Abbattimento 1 Log=	inattivazione 90%	Classificazione
Abbattimento 2 Log=	inattivazione 99,9%	Detergente
Abbattimento 3 Log=	inattivazione 99,99%	Detergente/ Sanitizzante
Abbattimento 4 Log=	inattivazione 99,999%	<b>Sanitizzante</b>
Abbattimento 5 Log=	inattivazione 99,9999%	Disinfettante
Abbattimento 6 Log=	inattivazione 99,99999%	Disinfettante
Abbattimento 7 Log=	inattivazione 99,999999%	Disinfettante
Abbattimento 8 Log=	inattivazione 99,9999999%	Disinfettante
Abbattimento 9 Log=	inattivazione 99,99999999%	Sterilizzante
Abbattimento 10 Log=	inattivazione 99,999999999%	



## Scala di irradianza e Fluence ufficio 4x4m

$E_e$	0,00002	0,00003	0,00005	0,00007	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	0,00075	mW/cm <sup>2</sup>
30 min	0,036	0,054	0,09	0,126	0,18	0,36	0,54	0,9	1,35	mJ/cm <sup>2</sup>

$E_e$	0,001	0,002	0,003	0,005	0,0075	0,01	0,02	0,03	0,05	mW/cm <sup>2</sup>
30 min	1,8	3,6	5,4	9	13,5	18	36	54	90	mJ/cm <sup>2</sup>

$E_e$	0,075	0,1	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	mW/cm <sup>2</sup>
30 min	135	180	360	540	900	1350	1800	2700	mJ/cm <sup>2</sup>

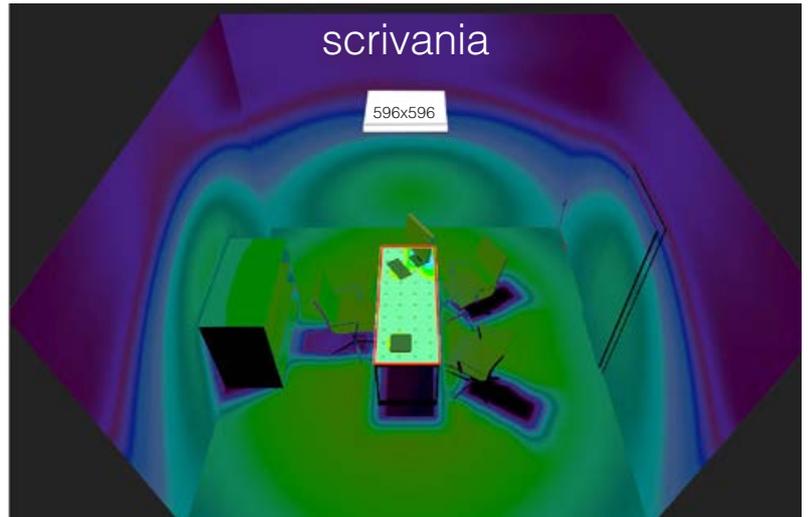
Area di calcolo= 60x160cm  
h dal suolo= 75cm

Dati apparecchio:

- Apparecchio= 596x596mm
- Quantità= 1
- P(UV-C)= 3.95W
- P(Wtot)= 21 W

Risultati:

- Irradianza media:  $E_0 = 0,03 \text{ mW/cm}^2$
- Irradianza min:  $E_{\min} = 0,01 \text{ mW/cm}^2$
- Uniformità:  $U_0 = 70\%$
- UV dose per Covid-19\* =  $22 \text{ mJ/cm}^2$



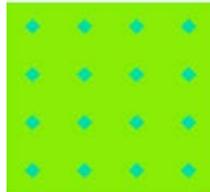
**Log4 (stimato)=**  
**30 min**



Area di calcolo= 40x40cm  
h dal suolo= 45cm

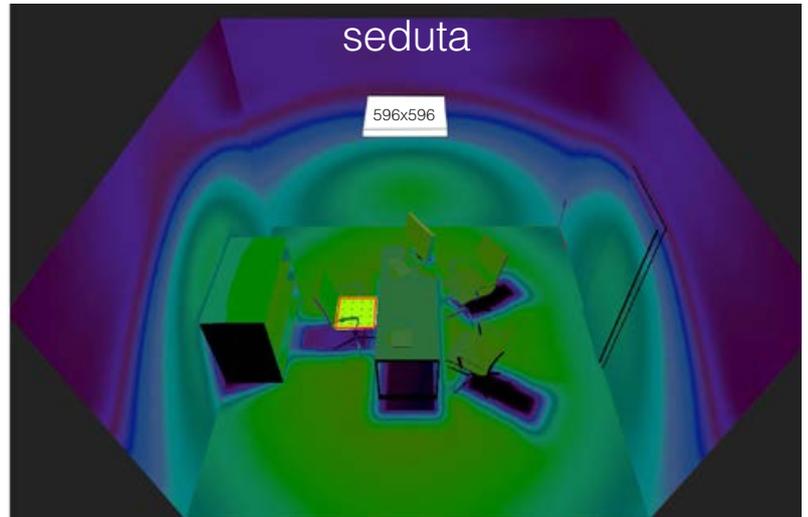
Dati apparecchio:

- Apparecchio= 596x596mm
- Quantità= 1
- P(UV-C)= 3.95W
- P(Wtot)= 21 W



Risultati:

- Irradianza media:  $E_0 = 0,024 \text{ mW/cm}^2$
- Irradianza min:  $E_{\min} = 0,023 \text{ mW/cm}^2$
- Uniformità:  $U_0 = 90\%$
- UV dose per Covid-19\* =  $22 \text{ mJ/cm}^2$



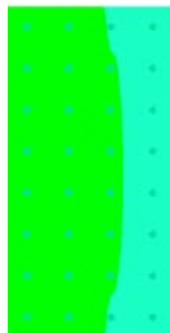
**Log4 (stimato)=**  
**16 min**



Area di calcolo= 60x160cm  
h dal suolo= 75cm

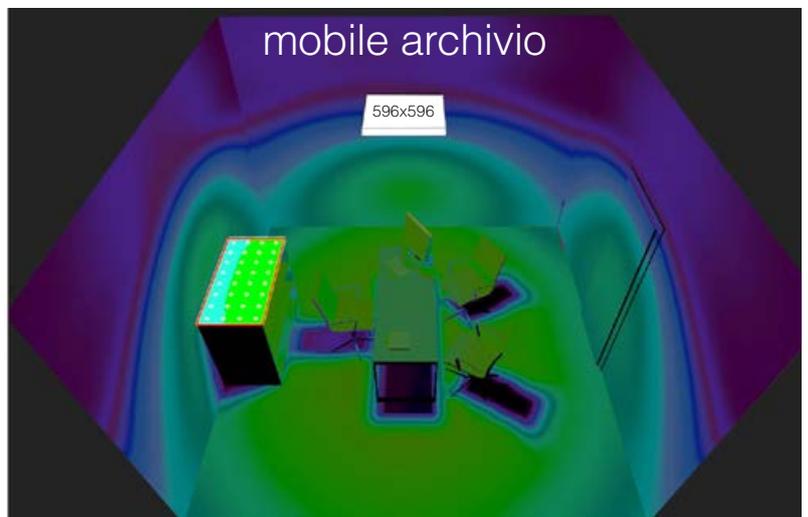
Dati apparecchio:

- Apparecchio= 596x596mm
- Quantità= 1
- P(UV-C)= 3.95W
- P(Wtot)= 21 W



Risultati:

- Irradianza media:  $E_0 = 0,012 \text{ mW/cm}^2$
- Irradianza min:  $E_{\min} = 0,008 \text{ mW/cm}^2$
- Uniformità:  $U_0 = 65\%$
- UV dose per Covid-19\* =  $22 \text{ mJ/cm}^2$

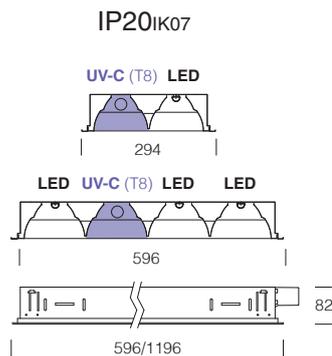


**Log4 (stimato)=**  
**48 min**



\* UV dose per Covid-19: secondo le pubblicazioni scientifiche attualmente disponibili

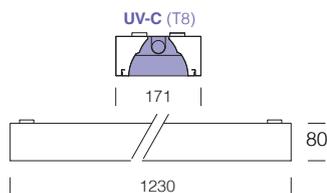




**Corpo:** in lamiera di acciaio zincato.

**Ottica:** in alluminio satinato rigato con un'ampia distribuzione luminosa.

- accensioni separate (art. 877): un'accensione per l'illuminazione generale, l'altra per la sanificazione UV.
- completo di segnalatore di funzionamento moduli UV incorporato per la sicurezza delle persone.



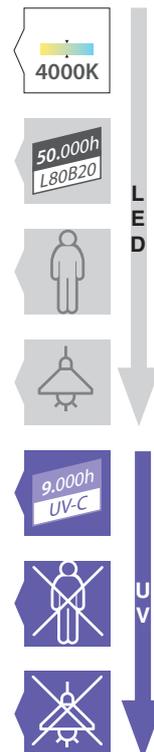
**877 Comfort - ottica satinata rigata**

mm	colore	peso	codice	CLD			CELL (T8)		
				LED	W tot	LUMEN USCENTI (tq=25°)	UV-C	W tot	RADIAZIONE UV-C (W)
294x596	bianco	2.20	151203-69	1x	10	4000K - 985lm - CRI 80	1x	21	3,95
294x1196	bianco	4.10	151204-69	1x	19	4000K - 1970lm - CRI 80	1x	38	13
596x596	bianco	3.50	151208-69	3x	28	4000K - 2985lm - CRI 80	1x	21	3.18

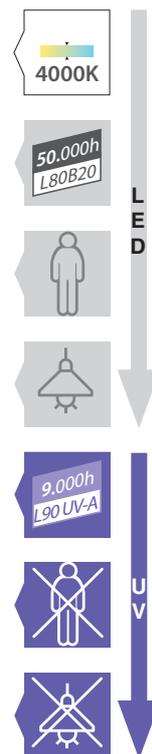
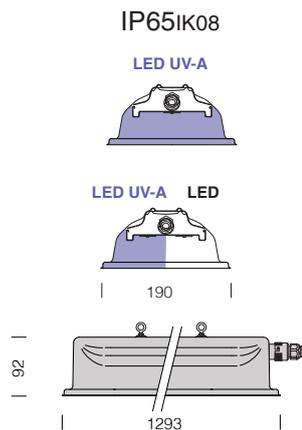


**777 Comfort - ottica satinata rigata**

mm	colore	peso	codice	CLD			CELL (T8)		
				LED	W tot	LUMEN USCENTI (tq=25°)	UV-C	W tot	RADIAZIONE UV-C (W)
171x1230	bianco	3.50	141201-69	-	-	-	1x	38	10,6







**Corpo:** in acciaio stampato, imbutito in un unico pezzo di elevata resistenza meccanica.

**Diffusore:** in tecnopolimero specifico per radiazioni UV.

- accensioni separate: un'accensione per l'illuminazione generale, l'altra per la sanificazione UV.
- completo di segnalatore di funzionamento moduli UV incorporato per la sicurezza delle persone.

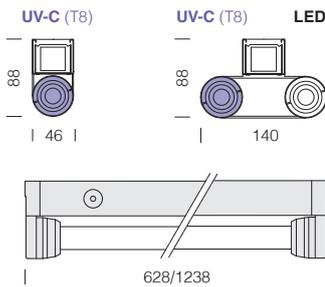
### 983 Forma

mm	colore	peso	codice	CLD			CELL (T8)		
				LED	W tot	LUMEN USCENTI (tq=25°)	UV-A	W tot	RADIAZIONE UV-A (W)
<b>190x1293 mono.</b>	arg. sab.	7.20	162465-65	-	-	-	<b>1x</b>	<b>66</b>	21
<b>190x1293 bil.</b>	arg. sab.	7.20	162466-65	<b>1x</b>	<b>43</b>	4000K - 5820 lm - CRI 80	<b>1x</b>	<b>66</b>	21





IP40IK07



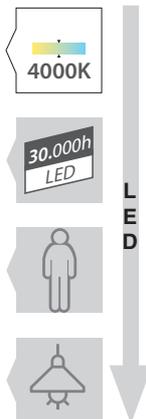
6401 Rapid System T8 - con sezionatore

mm	colore	peso	codice	CLD		CELL (T8)			
				LED	W tot	LUMEN USCENTI (tq=25°)	UV-C	W tot	RADIAZIONE UV-C (W)
46x628	bianco	0.90	238040-69	-	-	-	1x	21	4,5
46x1238	bianco	1.40	237531-69	-	-	-	1x	38	15

**Corpo apparecchio:** In acciaio laminato zincato, preverniciato a forno con resina poliestere, stabilizzata ai raggi UV, con bordi risvoltati antitaglio e con testate in policarbonato.

**Dotazione:** nottolini di fissaggio in nylon. Completi di morsettiera di alimentazione.

- accensioni separate: un'accensione per l'illuminazione generale, l'altra per la sanificazione UV.
- completo di segnalatore di funzionamento moduli UV incorporato per la sicurezza delle persone.



6501 Rapid System T8 - con sezionatore

mm	colore	peso	codice	CLD		CELL (T8)			
				LED	W tot	LUMEN USCENTI (tq=25°)	UV-C	W tot	RADIAZIONE UV-C (W)
140x628	bianco	0.95	238045-69	1x	8	4000K - 800lm - CRI 80	1x	21	3.95
140x1238	bianco	1.90	237536-69	1x	15	4000K - 1600lm - CRI 80	1x	38	13



IP40IK08 ▽

acc. 6416 riflettore mono/bi	
628 mm	237741-00
1238 mm	237742-00

In acciaio preverniciato con resina poliestere, colore bianco.

acc. 6405 tegolino	
628 mm	237603-46
1238 mm	237604-46

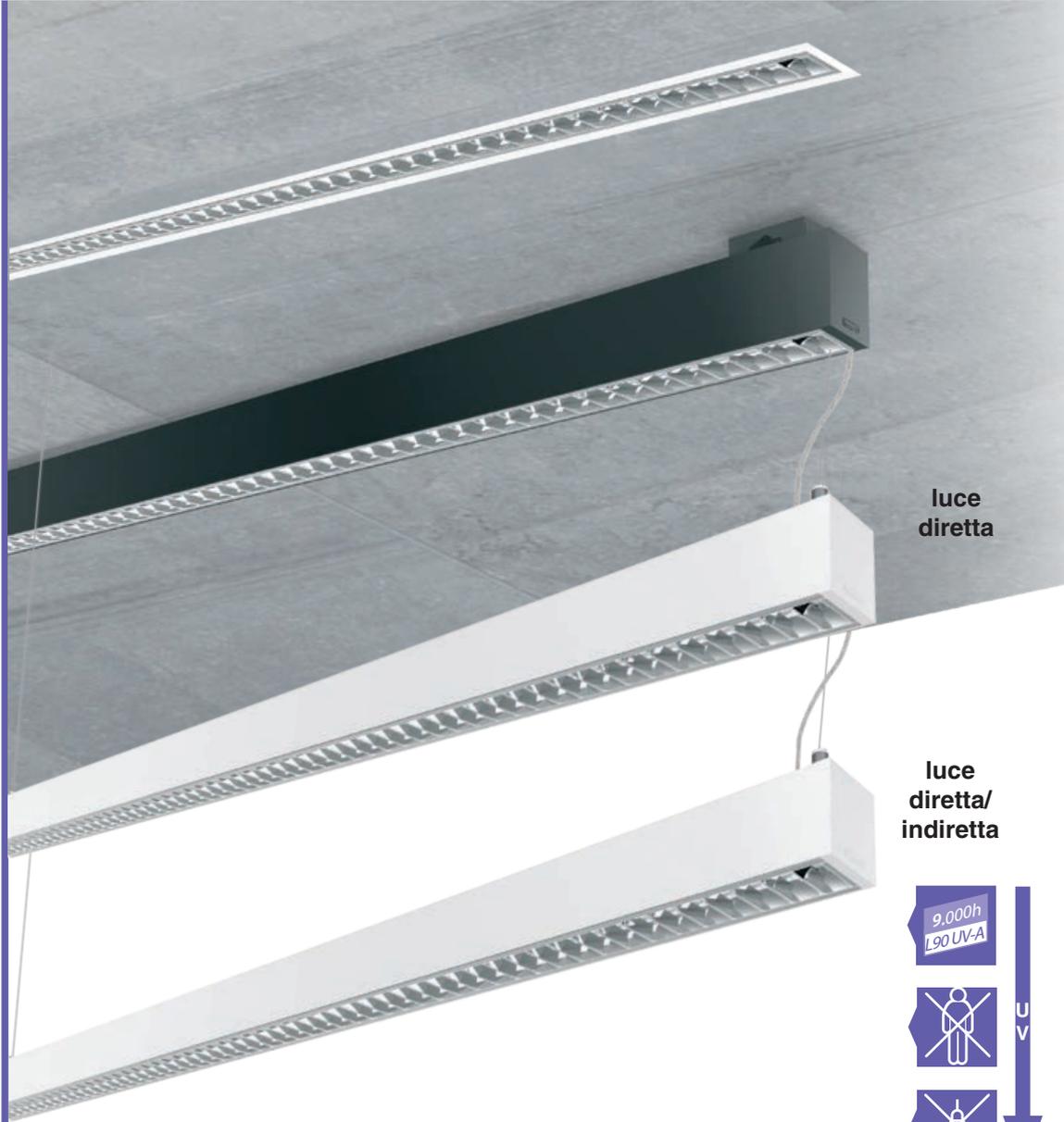
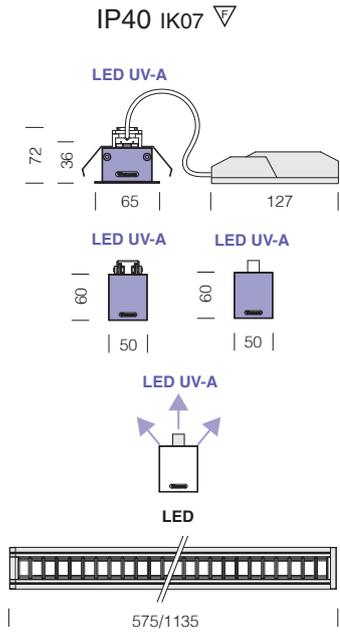
Acciaio bianco. Per il fissaggio a plafone.

6000 Rapid system - canale civile

S			
misura	colore	peso	codice
3260	bianco	3.25	132900-00
4700	bianco	4.70	132923-00

Predisposto per il montaggio rapido degli apparecchi della serie Rapid System con gli appositi accessori.





luce diretta

luce diretta/ indiretta

9,000h  
L90 UV-A

UV

**Corpo:** in alluminio estruso.

**Testate:** in alluminio pressofuso.

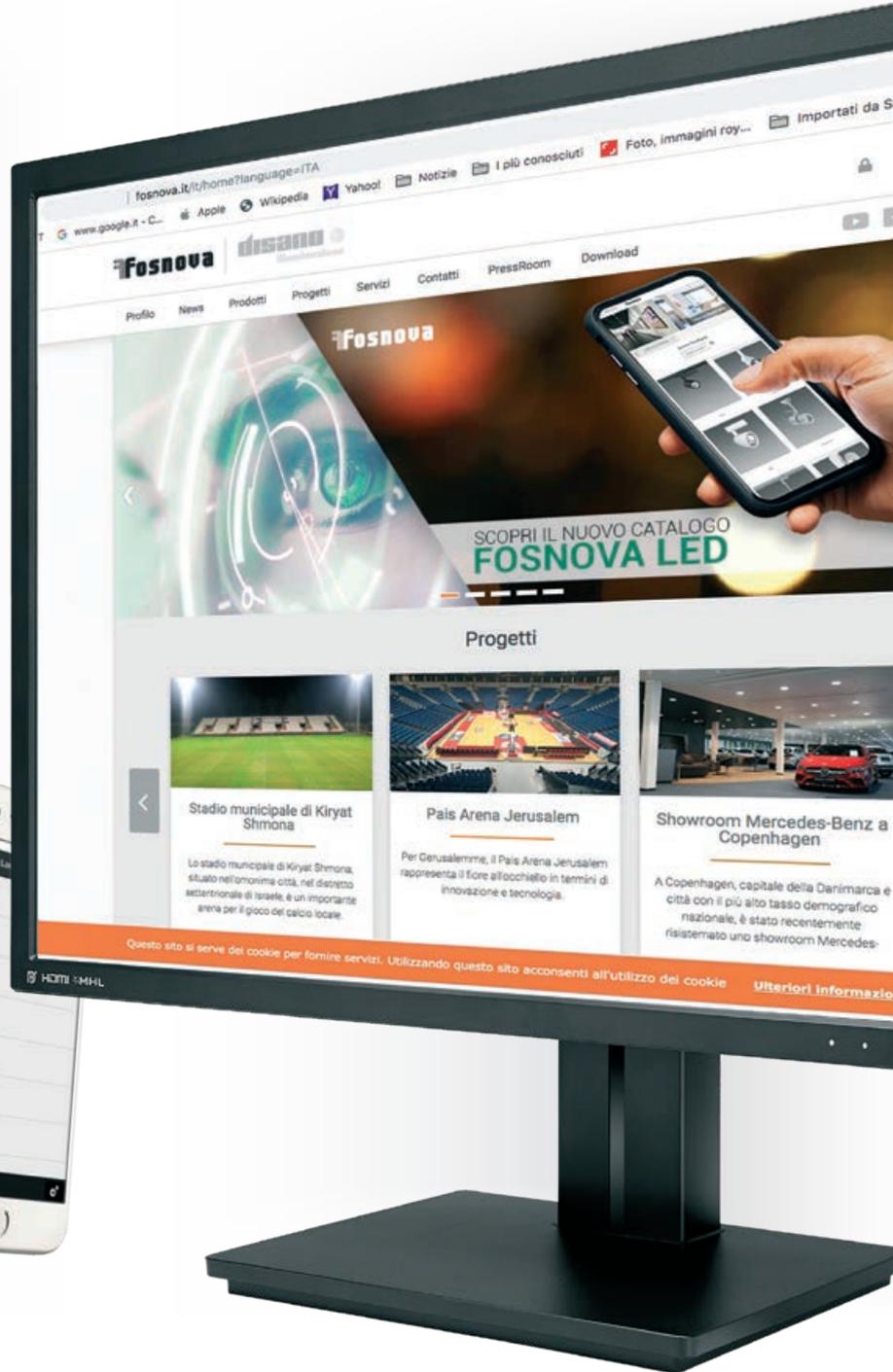
- unica accensione per la sanificazione UV.
- completo di segnalatore di funzionamento moduli UV incorporato per la sicurezza delle persone.

**Versione a sospensione:**  
**solo luce diretta**

**luce diretta/indiretta:** ideale vicino agli impianti di condizionamento per la sanificazione dell'aria in uscita dagli stessi.

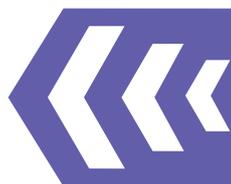
**Sottocodici per ordinazione:**  
LED **UV-A** = -65





**disano**   
**illuminazione**

DISANO ILLUMINAZIONE s.p.a.  
 20089 Rozzano (MI)  
 v.le Lombardia, 129  
 centralino 02824771 (20 linee passanti)  
 telefax 028252355  
 Email: info@disano.it  
 web: www.disano.it



[www.disano.it](http://www.disano.it)

