

Seminario

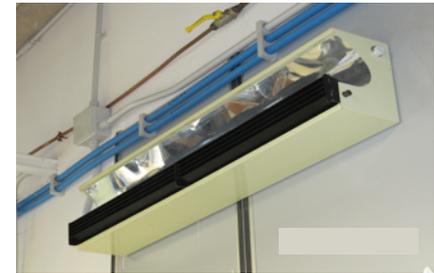
# ***IL PORTALE AGENTI FISICI*** ***report attività e presentazione dei risultati***

10 Dicembre 2020

## **Il rischio da radiazioni ottiche artificiali: Stato dell'arte, criticità**

Andrea Bogi, Iole Pinto,  
Nicola Stacchini, Francesco Picciolo

A.U.S.L. Toscana Sud Est  
Laboratorio di Sanità Pubblica Siena  
Laboratorio Agenti Fisici  
[www.portaleagentifisici.it](http://www.portaleagentifisici.it)

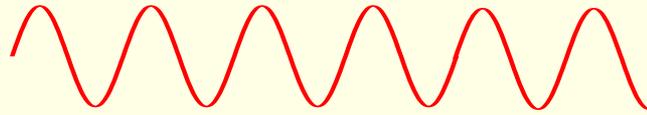


# Agenti fisici

## T.U. TITOLO VIII

- Rumore (capo II)
- Vibrazioni (capo III)
- Campi elettromagn.(statico/RF/M.O) (IV)
- **Radiazioni Ottiche *artificiali* (capo V)**
- Ultrasuoni, Infrasuoni
- Microclima
- Atmosfere iperbariche

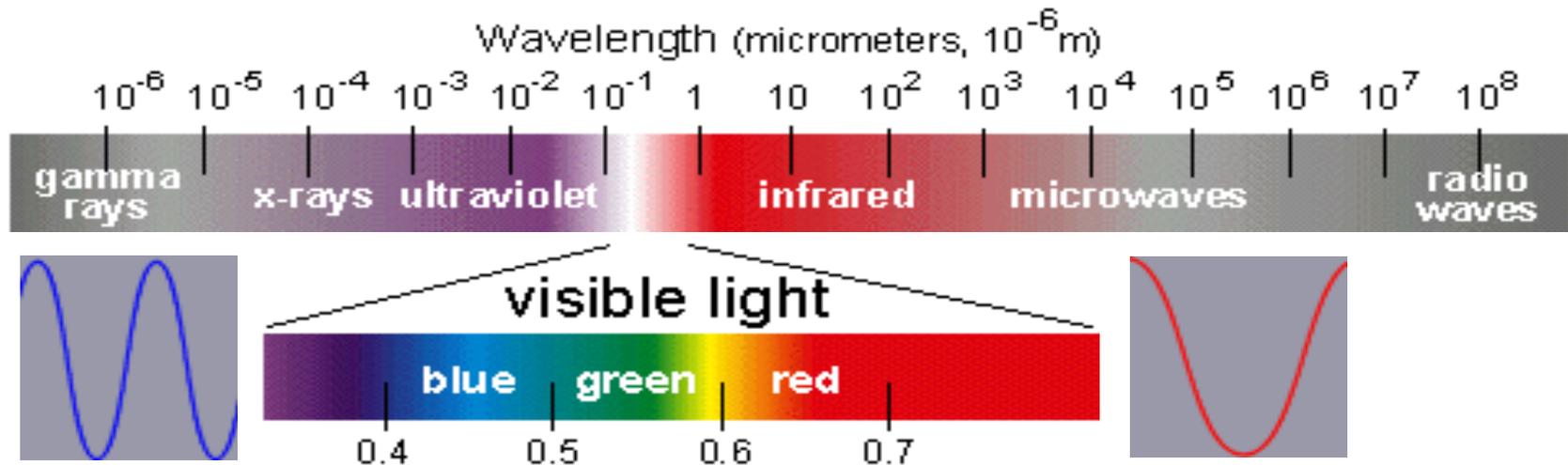
# Radiazioni Ottiche



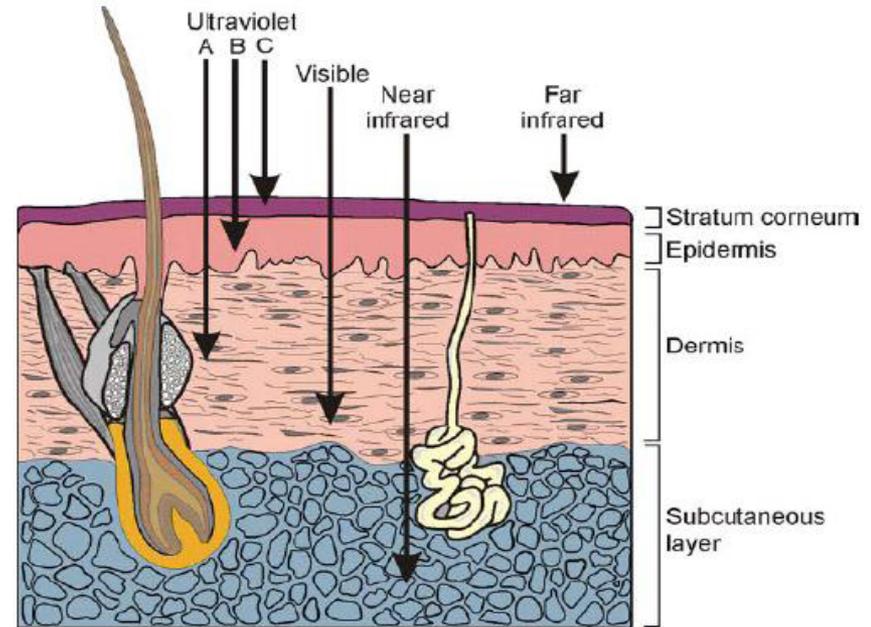
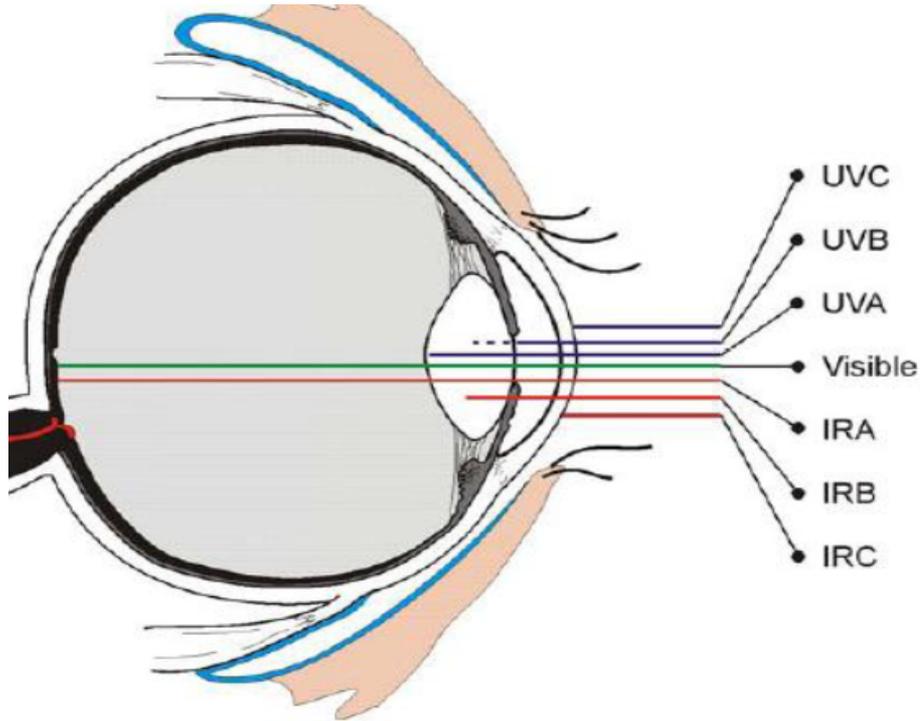
IR - VISIBILE - UV

$$\lambda = 1\text{mm} - 10^{-9}\text{m} \text{ (100 nm)}$$

calore, luce, reazioni chimiche



# Organi bersaglio Radiazioni Ottiche: occhi e cute



## Principali effetti dannosi della radiazione ottica sull' occhio e la pelle

<b>Lunghezza d' onda (nm)</b>	<b>Tipo</b>	<b>Occhio</b>	<b>Pelle</b>	
<b>100 - 280</b>	<b>UV C - Ultravioletto C</b>	<b>fotocheratite Foto congiuntivite</b>	<b>Eritema (scottatura della pelle)</b>	<b>Tumori cutanei Processo accelerato di invecchiamento della pelle</b>
<b>280 - 315</b>	<b>UV B - Ultravioletto B</b>			
<b>315 - 400</b>	<b>UV A - Ultravioletto A</b>	<b>cataratta fotochimica</b>	<b>Reazione di foto sensibilità</b>	
<b>400 - 780</b>	<b>Visibile</b>	<b>lesione fotochimica e termica della retina</b>		
<b>780 - 1400</b>	<b>IR A - Infrarosso A</b>	<b>cataratta bruciatura della retina</b>	<b>Bruciatura della pelle</b>	
<b>1400 - 3000</b>	<b>IR B - Infrarosso B</b>	<b>cataratta, bruciatura della cornea</b>		
<b>3000 - 10<sup>6</sup></b>	<b>IR C - Infrarosso C</b>	<b>bruciatura della cornea</b>		

## CASO STUDIO 1:

### Valutazione e controllo del rischio Radiazioni ottiche incoerenti nelle attività di saldatura



Valutazione Rischio ROA in funzione parametri saldatura  
(a 1,5 metri)

Tipologia saldatura	Indice Rischio UV 180 480 nm (a)	Indice Rischio BLU e) f)
GMAW –Short-Spray Arc Filo c. 140 A-270 A	3 – 10 s (Tmax)	16-70 s (Tmax)
GTAW –TIG (Argon) 120-180 A	33 – 90 s	145-275 s
GMAW –MIG 100% Argon 150-330 A	0 – 7 s	8 – 60 s

# Processo di saldatura ad arco

AL SALDATORE SONO ABITUALMENTE FORNITI SCHERMI OCULARI (conformi normativa specifica per DPI saldatura EN 169).

**CRITICITA' 1:**

**SPESSE LA CUTE DEL SALDATORE NON E' ADEGUATAMENTE PROTETTA**



# Processo di saldatura ad arco

**CRITICITA' 2:** LE OPERAZIONI DI PUNTATURA SONO TALVOLTA EFFETTUATE "AD OCCHIO NUDO" quando non sono adottate maschere auto oscuranti



# CRITICITA' 3 : Delimitare e schermare le aree di saldatura

La violazione dell'articolo 217 comma 2 è SANZIONABILE!!!

*"i luoghi di lavoro in cui i lavoratori potrebbero essere esposti a livelli di radiazioni ottiche che superino i valori limite di esposizione devono essere indicati con un'apposita segnaletica. Dette aree sono inoltre identificate e l'accesso alle stesse è limitato, laddove ciò sia tecnicamente possibile*



## **Articolo 181**

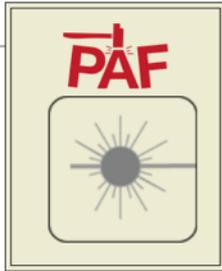
### **Valutazione dei rischi**

**in modo da identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi**

### **Comma 3**

**Il datore di lavoro nella valutazione dei rischi precisa quali *misure di prevenzione e protezione* devono essere adottate**

# Supporto del PAF alla valutazione



RA DIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI

## Calcolo esposizione a Radiazioni Ottiche Artificiali

- [Calcolo dei Dispositivi di Protezione per saldature in funzione della distanza e delle grandezze radiometriche misurate](#)
-  [Calcolo dei Dispositivi di Protezione per saldature in funzione della distanza e dei parametri di saldatura definiti nella norma UNI EN 169](#)

Due calcolatori:  
- Dalle emissioni misurate  
- Dai parametri di saldatura

Sezione ROA

[Home](#)

[Rumore](#)

[Vibrazioni Mano-Braccio](#)

[Vibrazioni Corpo Intero](#)

[Campi Elettromagnetici](#)

[Radiazioni Ottiche Artificiali](#)

[Descrizione del rischio](#)

[Guida all'uso](#)

[Banca dati](#)

[Banca dati](#)

[Procedura guidata valutazione rischio LASER](#)

[Valutazione rischio: sistemi di illuminazione](#)

[Valutazione esposizione: saldatura](#)

[Guida Banca dati Riflettanza Materiali](#)

[Banca Dati Riflettanza Materiali](#)

[Valutazione](#)

[Normativa](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazione](#)

**INAIL**

**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione  
Sostenibilità

**SST** Azienda USL Toscana sud est Servizio Sanitario della Toscana

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE EMILIA-ROMAGNA Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena

### Newsletter

Per essere aggiornato  
iscriviti alla newsletter  
[PAF](#)

### eventi

Portale Agenti Fisici:  
Report attività e  
presentazione risultati

### Webinar

[10 dic 2020](#)

~

### news

Lampade germicide  
UVC: nota informativa  
su rischi e allerte  
[20 ago 2020](#)

~

# Processo di saldatura ad arco

Per calcolare i DPI in funzione della distanza e dei tempi di permanenza: calcolatore sul Portale Agenti Fisici/ROA/calcolo esposizione saldatura

Dati in ingresso:

- Procedimento di saldatura
- Corrente di saldatura
- Distanza operatore da valutare
- Graduazione DPI oculari

**Calcolo Dispositivi di Protezione per saldature in funzione di tipologia e corrente di saldatura**

Procedimento di saldatura  
Elettrodi rivestiti

Corrente di saldatura 150 A

Distanza operatore 3 m ?

**GUIDA ALL'USO !!! da fare**

**MOSTRA UN ESEMPIO**

**EFFETTUA IL CALCOLO**

**Scegli la graduazione DPI per saldatura  
UNI EN 169**

1.2 ?

**Scegli la graduazione DPI per ultravioletti  
UNI EN 170 (2003)**

2 - 1,2 ?

# Processo di saldatura ad arco

... segue calcolatore per DPI sul Portale Agenti Fisici

Nelle colonne si leggono i valori delle irradianze calcolati nel punto scelto

Prima colonna:  
valori non attenuati

Seconda colonna:  
valori attenuati con  
filtro per saldatura

Terza colonna:  
valori attenuati  
con filtro per UV

Infine indicazione di  
protezione per la cute

	non attenuati	UNI EN 169	UNI EN 170
UV (S) [W/m <sup>2</sup> ]	0.47	0	0
Percentuale VLE [%]	45532.79	0.137	0.137
Tempo max esposizione [sec]	63.25	> 8 ore	> 8 ore
UVA [W/m <sup>2</sup> ]	0.41	0.29	0.18
Percentuale VLE [%]	117.68	82.37	51.95
Tempo max esposizione [sec]	24473.81	> 8 ore	> 8 ore
Blu [W/m <sup>2</sup> ]	0.25	0.23	0.22
Percentuale VLE [%]	0.25	0.23	0.22
Tempo max esposizione [sec]	392.62	436.24	446.16

 Per tempi di esposizione superiori a **63** secondi bisogna proteggere anche la pelle

# CASO STUDIO 2 : FONDERIE

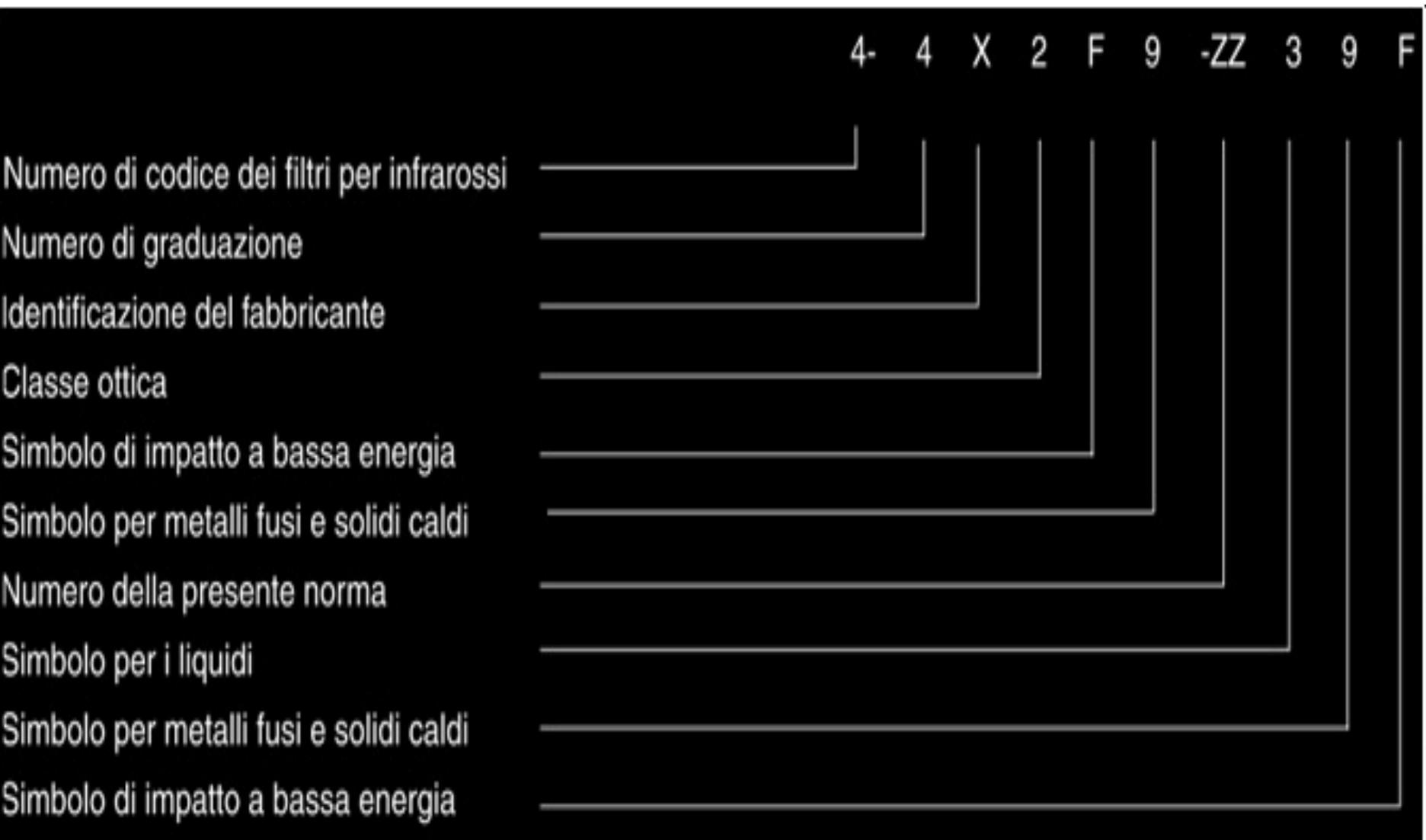
TALVOLTA SONO FORNITI occhiali di protezione per UV solare a lavoratori esposti ad Infrarossi



# ANCHE GLI SCHERMI di protezione NON SONO specifici per RADIAZIONE INFRAROSSA



## Invece di fornire DPI per infrarossi Infrarossi



# WWW.PORTALEAGENTIFISICI.IT

## DISPONIBILI REPORT PER

### DIMENSIONAMENTO DPI INFRAROSSI IN FONDERIA ...ED altro

#### **Valutazione del rischio da esposizione a radiazioni ottiche artificiali in fonderie e criteri di scelta dei DPI**

Iole Pinto, Andrea Bogi, Nicola Stacchini, Francesco Picciolo

Usl 7 Sena - Laboratorio Sanità Pubblica - Agenti Fisici



#### **Valutazione del rischio da esposizione a radiazioni ottiche artificiali per i lavoratori e per il pubblico derivante dall'impiego di Riscaldatori ad Infrarossi**

Iole Pinto, Andrea Bogi, Francesco Picciolo, Nicola Stacchini

Usl 7 Sena - Laboratorio Sanità Pubblica - Agenti Fisici



#### **Il rischio da Radiazioni Ottiche e Campi Elettromagnetici nelle strutture sanitarie**

Iole Pinto, Andrea Bogi, Nicola Stacchini e Francesco Picciolo del Laboratorio Agenti Fisici della USL 7 di Siena



#### **Procedure operative per la prevenzione del rischio da esposizione a Radiazioni Ottiche Artificiali: Cappe sterili e Lampade Germicide.**

Iole Pinto; Andrea Bogi, Nicola Stacchini

Laboratorio Agenti Fisici ASL 7 Siena



## Art. 216

*...il datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura e/o **calcola** i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori.*



*Opportunità per **agevolare, ridurre costi e tempo** per la valutazione del rischio da esposizione a Radiazioni Ottiche Artificiali*

# Risultati dei calcoli inseriti in banca dati

## Scheda Macchinario



**Marca: Forno fusione acciaio**

**T=1200 °C**

Modello: H=1m L=2m

**Tipologia: Forni fusori elettrici**

Alimentazione: Elettrica 220V-380V

Norma di riferimento: EN 16237

Classificazione ai sensi della norma CEI-EN  
62471 / CEI-EN 60825-1: 6

Categoria di cui alla norma UNI-  
EN12198-1 Non disponibile



### **ANAGRAFICA SORGENTE**

Tipologia: corpo incandescente

Emissione: Continua

n° corpi illuminanti:

Marca: acciaio

Modello: T = 1200 °C

Classificazione ai sensi della norma CEI-EN 62471 / CEI-EN 60825-1: Non disponibile

Norma di riferimento: EN 16237

# Risultati dei calcoli inseriti in banca dati

Rif.D.lgs 81/08	INTERVALLO DELLO SPETTRO	ORGANI BERSAGLIO	RISULTATO	Val.
a	E <sub>S</sub> (Ultravioletto)	Occhi e cute	da 50% ÷ 80% del limite	0.000657 W m <sup>-2</sup>
b	E <sub>UVA</sub> (Ultravioletto A)	Occhi	Irrilevante	0.014574 W m <sup>-2</sup>
c,d	L <sub>B</sub> (Luce blu, sorgente estesa)	Occhi	Irrilevante	0.1 W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup>
e,f	E <sub>B</sub> (Luce blu, sorgente piccola)	Occhi	Non applicabile	0.1 W / m <sup>2</sup>
	L <sub>AFA</sub> (Luce blu, sorgente estesa, afachici)	Occhi	Non disponibile	
	E <sub>AFA</sub> (Luce blu, sorgente piccola, afachici)	Occhi	Non disponibile	
g,h,i	L <sub>R</sub> (Visibile e Infrarosso A)	Occhi	Irrilevante	280 W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup>
j,k,l	L <sub>R</sub> (Infrarosso A)	Occhi	Irrilevante	280 W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup>
m,n	E <sub>IR</sub> (Infrarosso A + Infrarosso B)	Occhi	Maggiore del VLE	76000 W m <sup>-2</sup>
o	E <sub>skin</sub> (Visibile + Infrarosso A + Infrarosso B)	Cute	Maggiore del VLE	80000 W m <sup>-2</sup>

# Risultati dei calcoli inseriti in banca dati

Principali misure di tutela da mettere in atto ai fini della sicurezza:

1. E' necessario proteggere gli occhi se la sorgente è nel campo visivo per tempi superiori al tempo massimo indicato
2. **ATTENZIONE:** per non penalizzare troppo la visibilità, scegliere la graduazione degli occhiali in base all'effettivo tempo di esposizione.
3. Gli operatori devono proteggere la cute

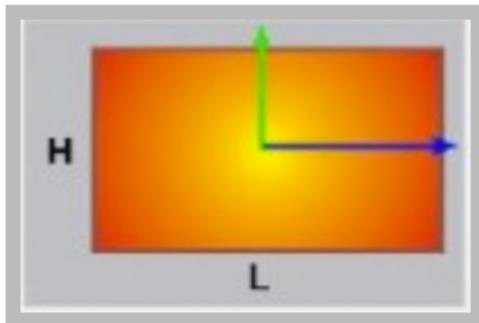
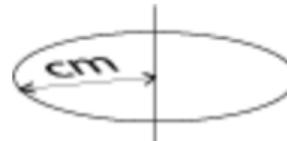
**DISTANZA SENSORE SORGENTE**

**100**  
cm



**DISTANZA RADIALE DI SICUREZZA**

**5300**  
cm



# PROBLEMA EMERGENTE A SEGUITO PANDEMIA COVID-19 ...

## 2020 **ICNIRP Note on use of UVC lamps to kill/inactivate the coronavirus (SARS-CoV-2)** 15 May 2020

evidenzia una grande commercializzazione di lampade UV-C che vengono reclamizzate per l'utilizzo domestico per l'inattivazione del virus Sars-CoV-2. L'ICNIRP pone una allerta sulla possibile sovraesposizione alla radiazione UV-C per l'utilizzatore.

## **WHO (2020) info-grafica e breve video sui possibili rischi per la salute dovuti all'esposizione alle lampade UVC:**

timore che potessero essere utilizzate per la sterilizzazione delle mani ed esporre in ogni caso l'utilizzatore ai danni a carico di occhi e cute.

## 2020 **CIE Position Statement on Ultraviolet (UV) Radiation to Manage the Risk of COVID-19 Transmission**

Preoccupazione per sovraesposizione consumatori.

I consumatori potrebbero utilizzare/maneggiare prodotti che emettono radiazione UV-C in modo inappropriato (quindi non ottenere una disinfezione efficace) oppure potrebbero acquistare prodotti che non emettono effettivamente UV-C

Luglio 2020: Segnalazioni al sistema comunitario di allerta rapido **RAPEX** (*European Rapid Alert System for non-food consumer products*) relativamente ad alcune tipologie di lampade UV-C vendute *on-line* con finalità germicida



UVC



RISCHIO DI  
SOVRAESPOSIZIONI PER  
UTILIZZATORE

Infatti...



CORONAVIRUS

Nov. 26, 2020, 12:01 AM CET

NO ELECTION CORONAVIRUS U.S. NEWS OPINION BUSINESS WORLD CYBER MONDAY: BEST DEALS

# Doctors warn about eye damage from UV lights to kill the coronavirus

Florida researchers report at least seven cases of patients with UVC damage to the cornea.

Jesse D. Sengillo , Anne L. Kunkler , Charles Medert , Benjamin Fowler , Marissa Shoji , Nathan Pirakitikulr , Nimesh Patel , Nicolas A. Yannuzzi , Angela J. Verkade , Darlene Miller , David H Sliney , Jean-Marie Parel & Guillermo Amescua  
**(2020): UV-Photokeratitis Associated with Germicidal Lamps Purchased during the COVID-19 Pandemic,**  
Ocular Immunology and Inflammation, DOI:  
10.1080/09273948.2020.1834587

## Documentazione relativa alle Radiazioni Ottiche Artificiali

### **P.A.F. - PORTALE AGENTI FISICI**

Regione Toscana – Azienda USL Toscana Sud Est  
Laboratorio di Sanità Pubblica

### **Laboratorio Agenti Fisici**

✉ Strada del Ruffolo - 53100 Siena - ☎ Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754



### **P.A.F. - PORTALE AGENTI FISICI**

## **Lampade germicide UVC: nota informativa su rischi e allerte nel contesto della pandemia Covid-19**

A cura di

**Andrea Bogi(\*), Iole Pinto (\*), Roberta Pozzi (\*\*)**

(\* ) Azienda USL Toscana Sud Est- Laboratorio Sanità Pubblica - Siena

(\*\* ) Istituto Superiore di Sanità - Centro Nazionale per la Protezione dalle Radiazioni e Fisica Computazionale

# Valutazioni in laboratorio: UVC (LED) da Aprile 2020: Tipologie di sorgenti analizzate

Tubi al mercurio a bassa pressione tradizionali (anni 2010-2017).  
Risultati su PAF. Banca dati ROA



Sorgenti LED UVC  
Marzo - Agosto 2020



# Confronto fra le sorgenti (a 20 cm)



	LED 1	LED 2	LED 3	Hg UV parete (50 cm)	Hg UV cappa
I [W/m <sup>2</sup> ]	0,05	0,2	0,12	1,8	3,9
t esp S	645 s	148 s	255 s	17 s	8 s
t 6log	1100 min	260 s	445 s	30 min	13 min

I sistemi a LED sono più versatili ma le emissioni sono decisamente inferiori a quelle dei tubi UVC Hg

# Anche i risultati sui sistemi a LED sono stati inseriti in banca dati

## Scheda Macchinario



### **Marca: Tutti**

Modello: tutti

**Tipologia: Germicida: Lampada LED UVC**

Alimentazione: Batteria 1V-7,2V

Norma di riferimento: CEI EN 62471

Classificazione ai sensi della norma CEI-EN 62471 / CEI-EN 60825-1:  
3

Categoria di cui alla norma UNI-EN12198-1 Non disponibile

### **ANAGRAFICA SORGENTE**

Tipologia: LED

Emissione: Continua

n° corpi illuminanti: 3

Marca: lunghezza d'onda centrale 278nm

Modello: pot radiante 15-18 mW



# Anche i risultati sui sistemi a LED sono stati inseriti in banca dati

Rif.D.lgs 81/08	INTERVALLO DELLO SPETTRO	ORGANI BERSAGLIO	RISULTATO	Val.
a	$E_S$ (Ultravioletto)	Occhi e cute	Maggiore del VLE	$0.05 \text{ W m}^{-2}$
b	$E_{UVA}$ (Ultravioletto A)	Occhi	da 20% $\ddot{\text{A}}$ 50% del limite	$0.1 \text{ W m}^{-2}$
c,d	$L_B$ (Luce blu, sorgente estesa)	Occhi	Non applicabile	
e,f	$E_B$ (Luce blu, sorgente piccola)	Occhi	Maggiore del VLE	$0.02 \text{ W / m}^2$
	$L_{AFA}$ (Luce blu, sorgente estesa, afachici)	Occhi	Non applicabile	
	$E_{AFA}$ (Luce blu, sorgente piccola, afachici)	Occhi	Maggiore del VLE	$0.2 \text{ W m}^2$
g,h,i	$L_R$ (Visibile e Infrarosso A)	Occhi	Irrilevante	
j,k,l	$L_R$ (Infrarosso A)	Occhi	Irrilevante	
m,n	$E_{IR}$ (Infrarosso A + Infrarosso B)	Occhi	Irrilevante	
o	$E_{skin}$ (Visibile + Infrarosso A + Infrarosso B)	Cute	Irrilevante	

**DISTANZA SENSORE SORGENTE**

**20**  
cm



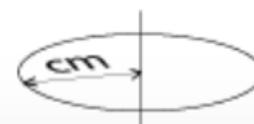
**TEMPO DI ESPOSIZIONE MASSIMO**

**430**  
secondi



**DISTANZA RADIALE DI SICUREZZA**

**150**  
cm



## Documentazione relativa alle Radiazioni Ottiche Artificiali

### **VALUTAZIONE DEL RISCHIO OCULARE DERIVANTE DALL'IMPIEGO DI LED AD INFRAROSSI IN SISTEMI DI CONTROLLO DELLO STATO DI ATTENZIONE DEL CONDUCENTE**

Iole Pinto, Andrea Bogi, Francesco Picciolo, Nicola Stacchini

Usl Toscana Sud Est Sena – Laboratorio Sanita? Pubblica – Agenti Fisici



### **Valutazione del rischio da esposizione a radiazioni ottiche artificiali per i lavoratori e per il pubblico derivante dall'impiego di Riscaldatori ad Infrarossi**

Iole Pinto, Andrea Bogi, Francesco Picciolo, Nicola Stacchini

Usl Toscana Sud Est Sena – Laboratorio Sanita? Pubblica – Agenti Fisici



# Art. 216

*...il datore di lavoro valuta e, quando necessario, **misura** e/o calcola i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori.*



COORDINAMENTO  
TECNICO  
INTERREGIONALE  
DELLA PREVENZIONE  
NEI LUOGHI DI LAVORO

**Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro  
delle Regioni e delle Province autonome**

B.2 Come si effettua la valutazione dei livelli di esposizione eseguendo misure?

La misura dei livelli di esposizione dei lavoratori richiede in primo luogo .....

Per approfondimenti ed eventuali dubbi applicativi...



COORDINAMENTO  
TECNICO  
INTERREGIONALE  
DELLA PREVENZIONE  
NEI LUOGHI DI LAVORO

**Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro  
delle Regioni e delle Province autonome**

**Decreto Legislativo 81/2008  
Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V  
sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti  
all'esposizione ad agenti fisici  
nei luoghi di lavoro**

**Indicazioni operative**

**INAIL**  
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



**Istituto Superiore di Sanità**

**AGGIORNAMENTO  
2021**

Personale qualificato per valutazioni Radiazioni Ottiche



in collaborazione col

**COORDINAMENTO INTERREGIONALE SICUREZZA E SALUTE  
LUOGHI LAVORO**

**GRUPPO DI LAVORO AGENTI FISICI**

**[www.ciip-consulta.it](http://www.ciip-consulta.it)**

**PROFILI PROFESSIONALI DEL VALUTATORE RADIAZIONI OTTICHE**

**Requisiti di conoscenza, abilità e competenza del personale qualificato per la  
valutazione dei rischi da radiazioni ottiche  
non-coerenti e coerenti (LASER) nei luoghi di lavoro**

**Luisa Biazzi (1), Riccardo Di Liberto (2), Alex Soldi (3)**

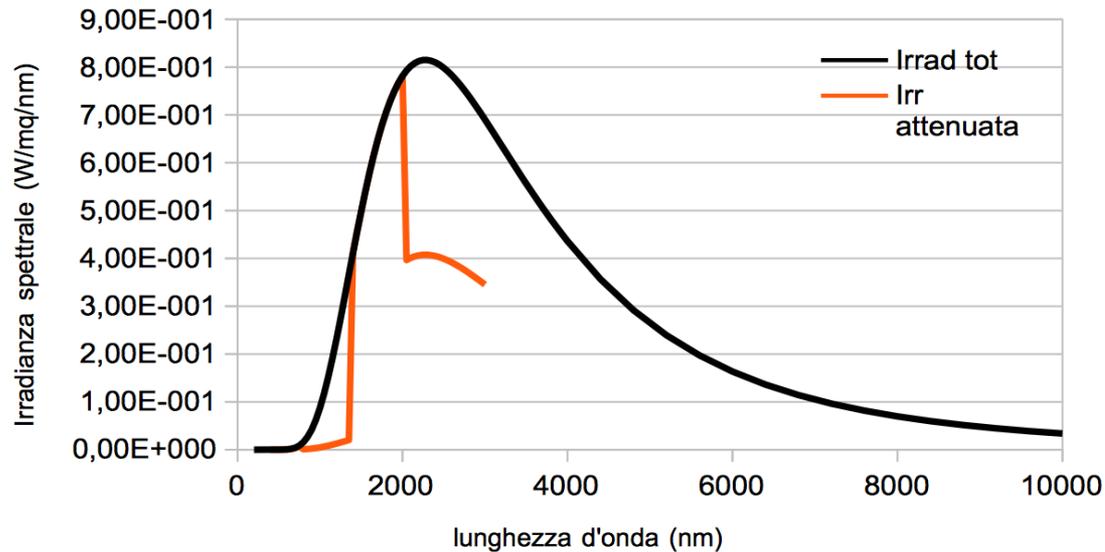
(ringraziamenti per la revisione al termine del documento)

(approvato nella riunione del Coordinamento Interregionale-GL Agenti fisici del 21.5.20)

# Prossimamente...

- **Calcolatore per infrarossi**

Spettro di corpo nero



- **Procedure per sorgenti particolari**
- **Ampliamento banca dati**



E non finisce qui...