



COORDINAMENTO  
TECNICO  
INTERREGIONALE  
DELLA PREVENZIONE  
NEI LUOGHI DI LAVORO

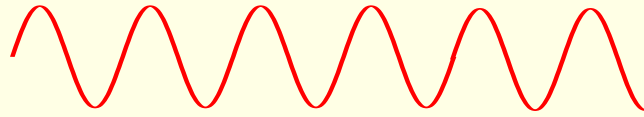
# PORTALE AGENTI FISICI: LA VALUTAZIONE DEI RISCHI DA RADIAZIONI OTTICHE

Dott.ssa Iole Pinto

A.U.S.L. Toscana Sud Est  
Laboratorio di Sanità Pubblica Siena  
Laboratorio Agenti Fisici  
Centro LAT Acustica n.164  
[Iole.pinto@uslsudest.toscana.it](mailto:Iole.pinto@uslsudest.toscana.it)



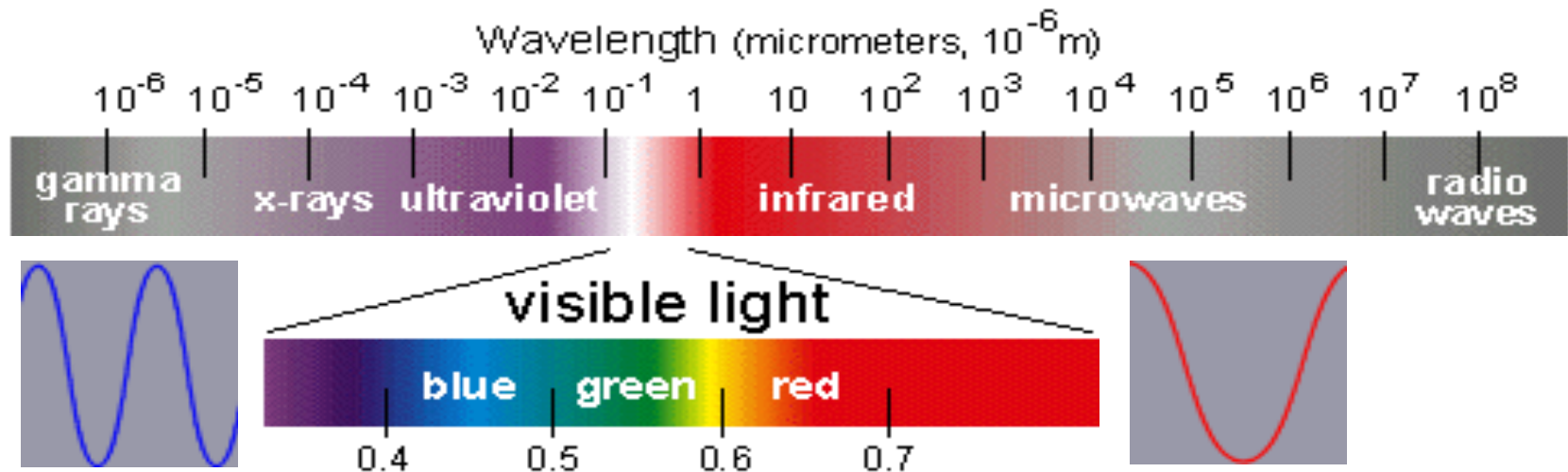
# Radiazioni Ottiche



IR - VISIBILE - UV

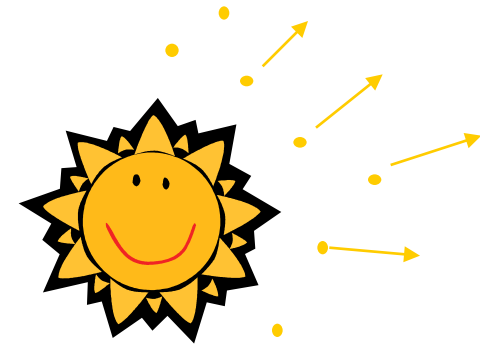
$$\lambda = 1\text{mm} - 10^{-9}\text{m} \text{ (100 nm)}$$

calore, luce, reazioni chimiche



# Radiazioni Ottiche

- Naturali



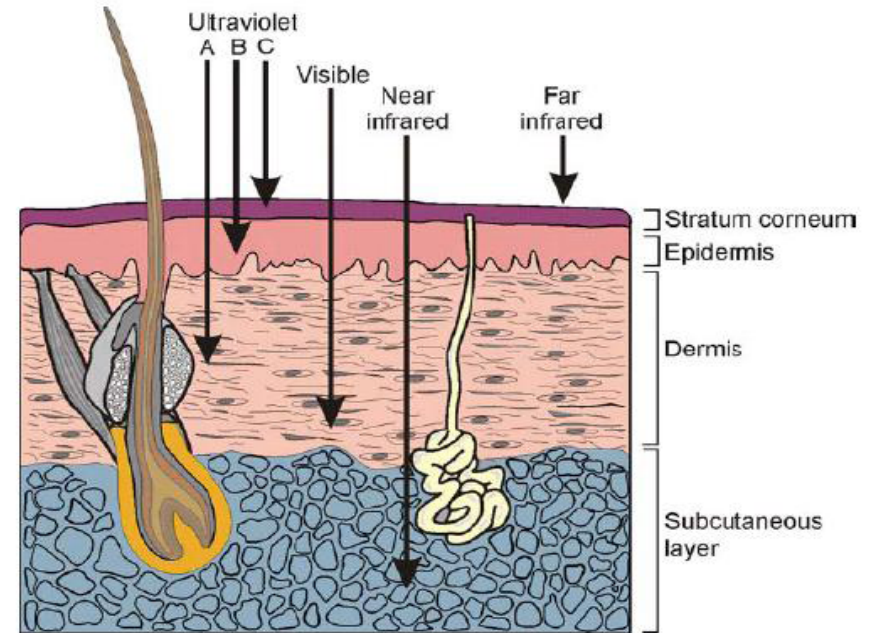
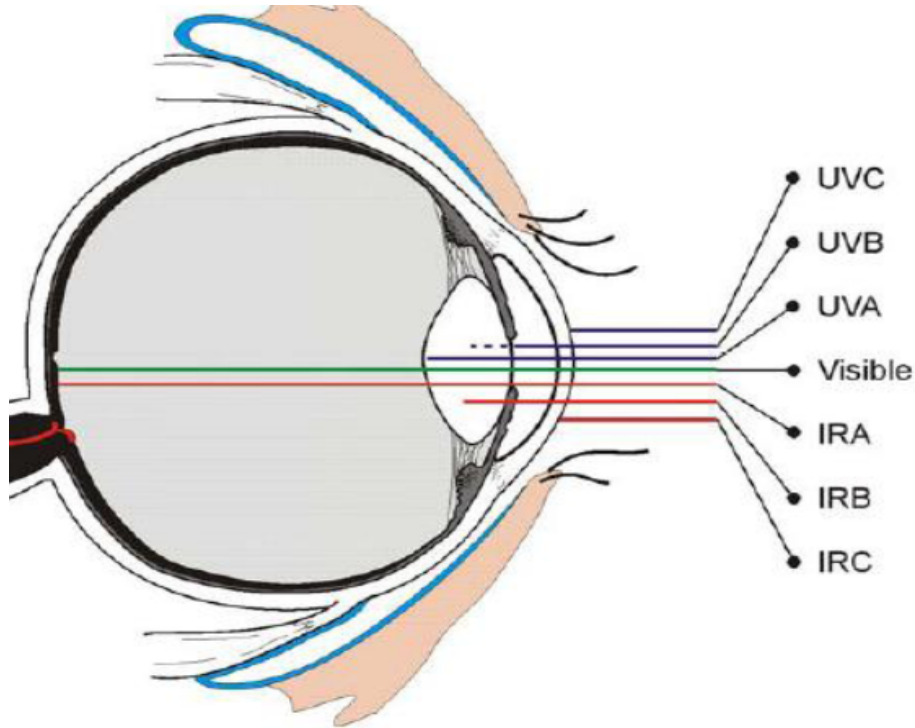
**Artificiali**

**Coerenti  
(LASER)**

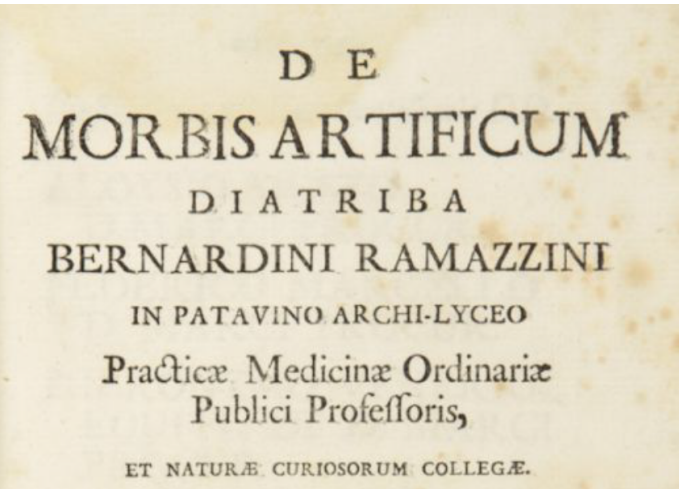
**Incoerenti**



# Organi bersaglio Radiazioni Ottiche: occhi e cute



## Un rischio noto e ancora sottovalutato



*1700...Ramazzini*

*I vetrai ... "Affrontano direttamente l'impeto del fuoco e spesso piangono la loro disgrazia con un'acuta infiammazione e si indeboliscono perché i loro umori naturali, che sono acquosi, vengono riseccati e consumati dall'eccessivo calore".*

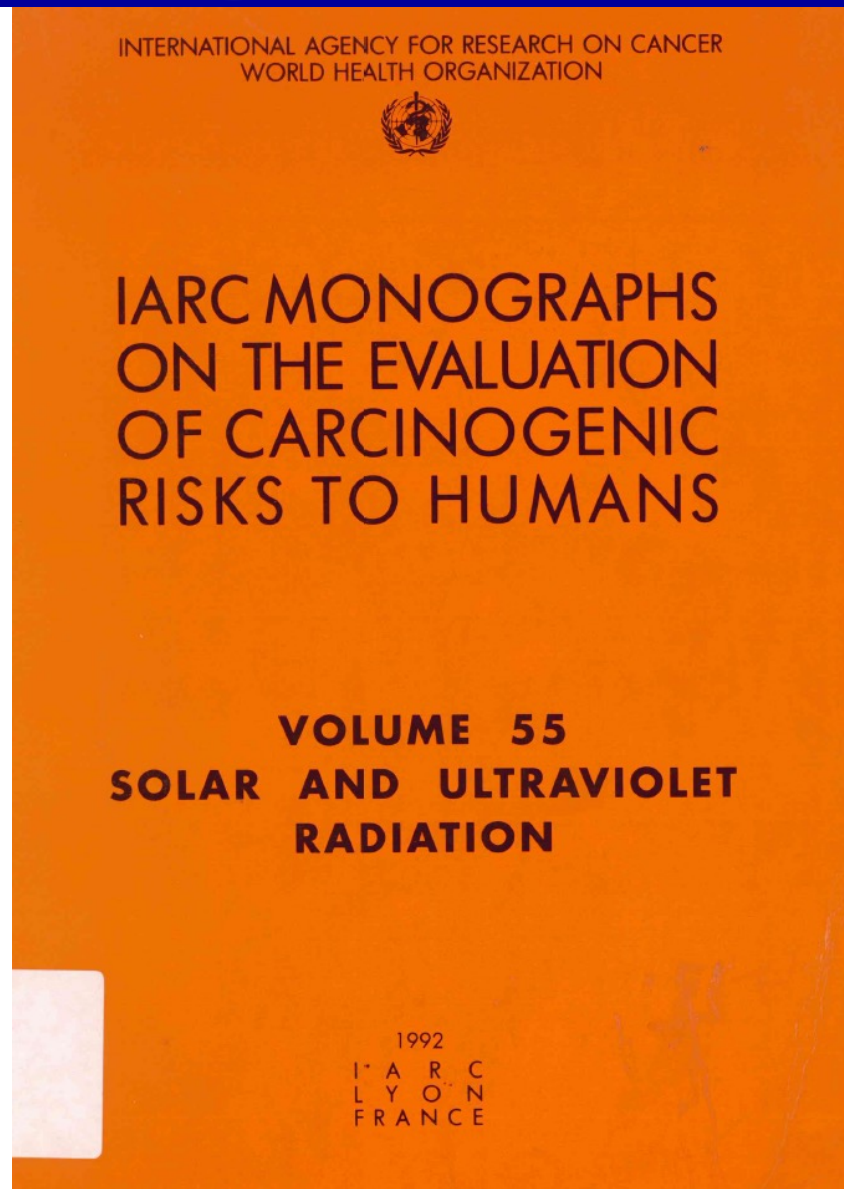


*Ferrannini inizi '900*

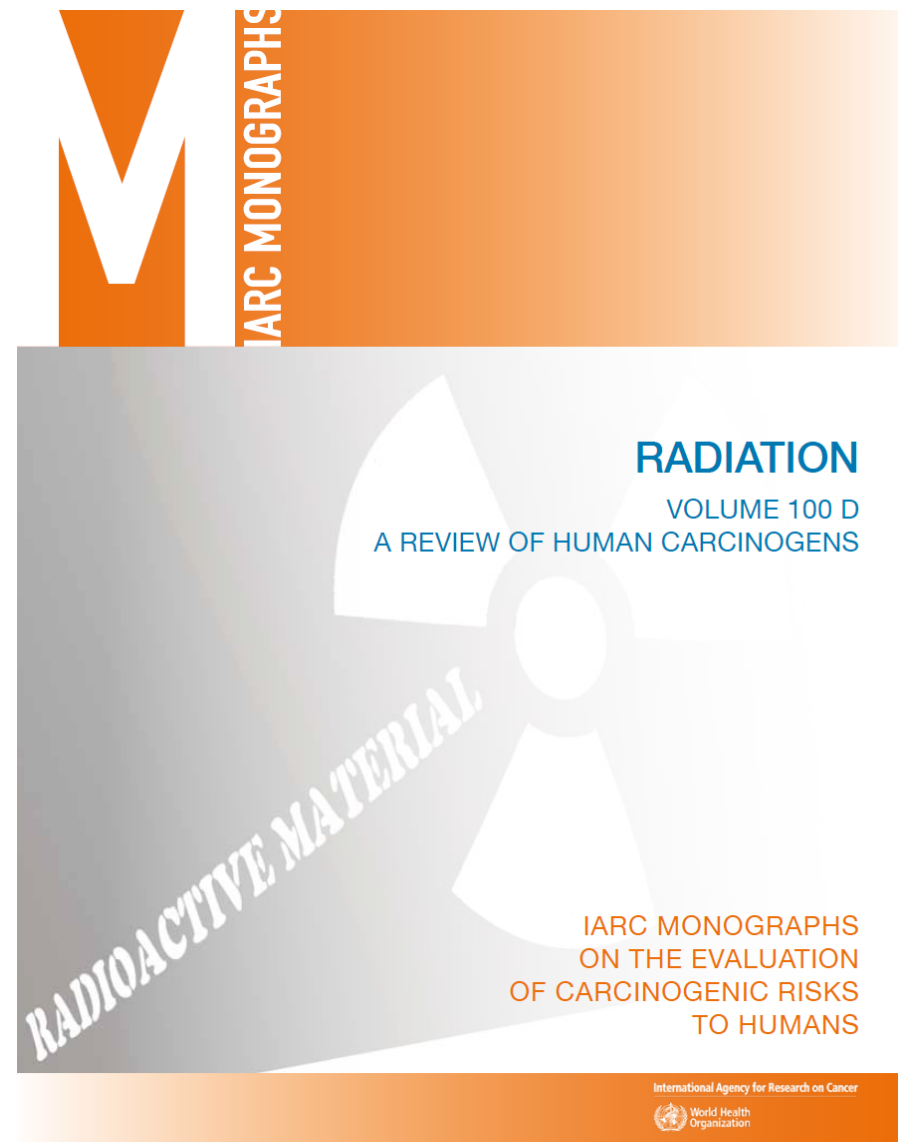
*"è questa la sindrome dell'oftalmia elettrica, che si ha negli operai che saldano o fondono metalli con l'elettricità".*

# LE VALUTAZIONI DI CANCEROGENICITA' RUV – LA IARC

## Le Monografie dal 1979 ...



**1992**



**2012**

# SOLAR AND ULTRAVIOLET RADIATION

Solar and ultraviolet radiation were considered by a previous IARC Working Group in 1992 (IARC, 1992). Since that time, new data have become available, these have been incorporated into the *Monograph*, and taken into consideration in the present evaluation.

## 5. Evaluation

There is *sufficient evidence* in humans for the carcinogenicity of solar radiation. Solar radiation causes cutaneous malignant melanoma, squamous cell carcinoma of the skin and basal cell carcinoma of the skin. A positive association has been observed between exposure to solar radiation and cancer of the lip, conjunctival squamous cell carcinoma and ocular melanoma, based primarily on results observed in the choroid and the ciliary body of the eye.

There is *sufficient evidence* in humans for the carcinogenicity of the use of UV-emitting tanning devices. UV-emitting tanning devices cause cutaneous malignant melanoma and ocular melanoma (observed in the choroid and the ciliary body of the eye). A positive association has been observed between the use of UV-emitting tanning devices and squamous cell carcinoma of the skin.

There is *sufficient evidence* in humans for the carcinogenicity of welding. Current evidence establishes a causal association for ocular melanoma although it is not possible without a full review of welding to attribute the occurrence of ocular melanoma to UV radiation specifically.

There is *sufficient evidence* in experimental animals for the carcinogenicity of solar radiation, broad-spectrum UVR, UVA radiation, UVB radiation, UVC radiation.

There is *sufficient evidence* in experimental animals for the carcinogenicity of solar radiation, broad-spectrum UVR, UVA radiation, UVB radiation, UVC radiation.

Solar radiation is *carcinogenic to humans (Group 1)*.

Use of UV-emitting tanning devices is *carcinogenic to humans (Group 1)*.

Ultraviolet radiation (bandwidth 100–400 nm, encompassing UVC, UVB and UVA) is *carcinogenic to humans (Group 1)*.

## 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<br/>Foto congiuntivite</b>       | <b>Eritema<br/>(scottatura della pelle)</b> | <b>Tumori cutanei</b><br>Processo accelerato di invecchiamento della pelle<br><b><u>GRUPPO 1A IARC</u></b><br><b>CANCEROGENO CERTO</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<br/>bruciatura della retina</b>      | <b>Bruciatura della pelle</b>               |  |
| <b>1400 - 3000</b>            | <b>IR B - Infrarosso B</b>    | <b>cataratta,<br/>bruciatura della cornea</b>     |   |  |
| <b>3000 - 10<sup>6</sup></b>  | <b>IR C - Infrarosso C</b>    | <b>bruciatura della cornea</b>                    |   |  |



# Agenti fisici

Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81 **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

D.M. 9 aprile 2008 n. 81 Titolo VIII “Agenti Fisici”

**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***

*programmata ed effettuata, **con cadenza almeno quadriennale, da personale qualificato**...in possesso di specifiche conoscenze in materia. ..aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta, ovvero, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione.*

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

# OBIETTIVO DELLA VALUTAZIONE

NON E' LA MERA QUANTIFICAZIONE  
(MISURA) DELL'ESPOSIZIONE  
/RISCHIO MA LA SUA RIDUZIONE.

E' LA MESSA IN ATTO DI ADEGUATE  
MISURE DI PREVENZIONE PER TUTTE  
LE LAVORATRICI E I LAVORATORI  
ESPOSTI O POTENZIALMENTE  
ESPOSTI NEL CORSO DEL TEMPO

# Possiamo ridurre o eliminare il rischio? Quali misure efficaci per "tenerlo sotto controllo" in 4 ANNI?



manutenzioni  
interblocchi



Delimitazione  
e aree



DPI:  
SCELTA/USO  
/MANUTENZIONE

LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DEVE INCLUDERE ALMENO:

SPECIFICHE MISURE DI TUTELA/PROCEDURE DI LAVORO PER LE DIVERSE CATEGORIE DI SOGGETTI POTENZIALMENTE ESPOSTI IN RELAZIONE AI POSSIBILI SCENARI ESPOSITIVI (N.B inclusi i sensibili)

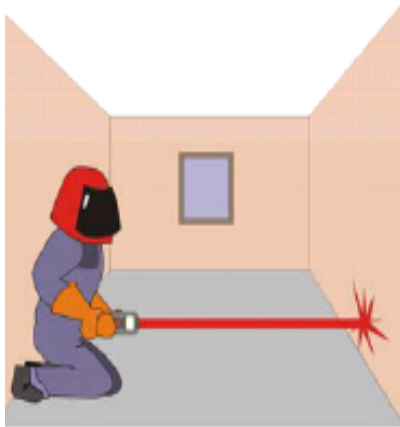
DELIMITAZIONE AREE AD ACCESSO REGOLAMENTATO E CRITERI DI ACCESSO

CRITERI DI SCELTA E MANUTENZIONE DPI PER SPECIFICHE CATEGORIE DI LAVORATORI/ATTIVITA'

CRITERI PER L'ACQUISTO/MANUTENZIONE/GESTIONE DI CIASCUN MACCHINARIO SORGENTE DI RISCHIO

ESITI CONTROLLI SANITARI IN FORMA COLLETTIVA (LE MISURE DI TUTELA STANNO FUNZIONANDO???)

# Obiettivo della valutazione: Prevenire e ridurre al minimo il rischio



# Il Portale Agenti Fisici è UNO STRUMENTO per la valutazione del rischio da agenti fisici

## WWW.PORTALEAGENTIFISICI.IT

MACC

A DATI 4.138 - MISURE IN BANCA DATI 9.172



### Benvenuto nel Portale Agenti Fisici

Le Banche Dati "Vibrazioni Mano Braccio" e "Vibrazioni Corpo Intero" sono valide ai fini della valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 30 aprile 2008 n. 81 (art. 202, comma 2; Allegato XXXV).

Le banche dati su **Campi Elettromagnetici** sono valide ai fini della valutazione dei rischi ai sensi degli artt. 28, 181 e 209 del D.Lgs.81/2008.

#### Le sessioni su **Radiazioni ottiche naturali ed artificiali**

sono utilizzabili per la Valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs.81/2008.

Le Banche Dati ospitate nella **sessione rumore** sono valide ai fini della valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 30 aprile 2008 n. 81 (art. 190, comma 5bis; art. 192, art. 193).

Il Portale Agenti Fisici è realizzato dal Laboratorio di Sanità Pubblica dell'Azienda Sanitaria USL Toscana Sud Est (ex Azienda USL 7 Siena) con la collaborazione dell'INAIL e dell'Azienda USL di Modena, al fine di mettere a disposizione uno strumento informativo che orienti gli attori aziendali della sicurezza e gli operatori della prevenzione ad una risposta corretta ai fini della prevenzione e protezione da AGENTI FISICI. Il Portale è in corso di sviluppo e aggiornamento nell'ambito del Piano delle Attività di Ricerca 2016-2018 dell'INAIL e nell'ambito del progetto finanziato dal Decreto RT 2165 del 09/04/2015 Regione Toscana "Rischio di esposizione da Agenti fisici negli ambienti di lavoro: sviluppo e adeguamento del Portale Agenti Fisici per promuovere la valutazione del rischio e gli interventi di prevenzione in tutti i comparti lavorativi". L'utente dovrà consultare i documenti di "Guida all'utilizzo della Banca Dati" per ogni singolo Agente Fisico al fine di poter utilizzare in maniera appropriata i dati in essa contenuti. Si declina qualsiasi responsabilità derivante da un utilizzo improprio dei dati e delle informazioni contenute nelle Banche Dati e nel Portale.



Rumore



Mano-braccio



Corpo Intero



Campi Electro-Magnetici

Documentazione per la Fornitura dati  
Materiale Didattico

Home

Rumore

Vibrazioni Mano-Braccio

Vibrazioni Corpo Intero

Campi Elettromagnetici

Radiazioni Ottiche Artificiali

Radiazioni Ottiche Naturali

Radiazioni Ionizzanti Naturali

Radiazioni Ionizzanti Artificiali

Atmosfere Iperbariche

Microclima

Normativa e Linee Guida

Contatti

Chi siamo

Newsletter

### INAIL

Regione Toscana  
Città Valori Innovazione  
Sostenibilità

SST Azienda USL Toscana sud est Servizio Sanitario della Toscana

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

#### Newsletter

Per essere aggiornato  
iscriviti alla newsletter  
PAF

#### eventi

Attenzione  
evento rimandato a data  
da destinarsi:  
Seminario - Report  
attività e presentazione  
risultati

#### Firenze

12 e 13 Mar 2020

~

#### news

Incentivi per la riduzione  
del Radon nei luoghi di  
lavoro

21 mag 2020

***Il Portale Agenti Fisici è UNO STRUMENTO per la valutazione del rischio da agenti fisici***

**WWW.PORTALEAGENTIFISICI.IT**

**Art. 28, comma 3-ter, D.Lgs. 81/08.**

«Ai fini della valutazione di cui al comma 1, l'Inail, anche in collaborazione con le aziende sanitarie locali per il tramite del Coordinamento Tecnico delle Regioni e i soggetti di cui all'articolo 2, comma 1, lettera ee), rende disponibili al datore di lavoro strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio.»

***Il Portale Agenti Fisici è una banca dati***

**Art. 202, comma 2, D.Lgs. 81/08.**

«Il livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche può essere valutato mediante....banche dati dell'ISPESL (INAIL) o delle regioni.....».

**Art. 209, comma 1, D.Lgs. 81/08.**

«La valutazione dei rischi derivanti da campi elettromagnetici... può essere effettuata mediante....banche dati dell'INAIL o delle regioni.....».



# IL PAF... COSA C'E'...



CHINARI IN BANCA DATI **4.183** - MISURE IN BANCA DATI **9.325**

## Benvenuto nel Portale Agenti Fisici

Le Banche Dati "**Vibrazioni Mano Braccio**" e "**Vibrazioni Corpo Intero**" sono valide ai fini della valutazione dei rischi ai sensi

del D.Lgs. 30 aprile 2008 n. 81 (art. 202, comma 2; Allegato XXXV).

Le banche dati su **Campi Elettromagnetici** sono valide ai fini della valutazione dei rischi ai sensi degli artt. 28, 181 e 209 del DLgs.81/2008.

Le sessioni su **Radiazioni ottiche naturali ed artificiali** sono utilizzabili per la Valutazione dei rischi ai sensi del DLgs.81/2008.

Le Banche Dati ospitate nella **sessione rumore** sono valide ai fini della valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 30 aprile 2008 n. 81 (art. 190, comma 5bis; art. 192, art. 193).

Il Portale Agenti Fisici è realizzato dal Laboratorio di Sanità Pubblica dell'Azienda Sanitaria USL Toscana Sud Est (ex Azienda USL 7 Siena) con la collaborazione dell'INAIL e dell'Azienda USL di Modena, al fine di mettere a disposizione uno strumento informativo che orienti gli attori aziendali della sicurezza e gli operatori della prevenzione ad una risposta corretta ai fini della prevenzione e protezione da AGENTI FISICI. Il Portale è in corso di sviluppo e aggiornamento nell'ambito del Piano delle Attività di Ricerca 2016-2018 dell'INAIL e nell'ambito del progetto finanziato dal Decreto RT 2165 del 09/04/2015 Regione Toscana "Rischio di esposizione da Agenti fisici negli ambienti di lavoro: sviluppo e adeguamento del Portale Agenti Fisici per promuovere la valutazione del rischio e gli interventi di prevenzione in tutti i comparti lavorativi". L'utente dovrà consultare i documenti di "Guida all'utilizzo della Banca Dati" per ogni singolo Agente Fisico al fine di poter utilizzare in maniera appropriata i dati in essa contenuti. Si declina qualsiasi responsabilità derivante da un utilizzo improprio dei dati e delle informazioni contenute nelle

[Home](#)

[Rumore](#)

[Vibrazioni Mano-Braccio](#)

[Vibrazioni Corpo Intero](#)

[Campi Elettromagnetici](#)

[Radiazioni Ottiche Artificiali](#)

[Radiazioni Ottiche Naturali](#)

[Radiazioni Ionizzanti Naturali](#)

[Radiazioni Ionizzanti Artificiali](#)

[Atmosfere Iperbariche](#)

[Microclima](#)

[Normativa e Linee Guida](#)

[Contatti](#)

[Chi siamo](#)

[Newsletter](#)

[Documentazione per la Fornitura dati](#)

[Materiale Didattico](#)

# ***Il Portale Agenti Fisici come supporto per la valutazione del rischio radiazioni ottiche artificiali***



Radiazioni Ottiche Artificiali

- 📖 Supporto informativo e operativo per la valutazione del rischio***
- 📖 Ha banca dati propria di esposizione di 78 sorgenti (industriali, sanitarie, varie)***
- 📖 Ha una **procedura guidata** per la valutazione del rischio laser***
- 📖 Ha una procedura on line di calcolo per la valutazione del rischio associato a sorgenti per illuminazione generale (LED, alogenuri metallici)***
- 📖 Ha due calcolatori on line per il calcolo dei DPI per saldatura in funzione della distanza, dei parametri radiometrici, della tipologia di saldatura e della corrente di saldatura***
- 📖 Ha una banca dati propria dei dati di riflettanza dei materiali***



**COORDINAMENTO  
TECNICO  
INTERREGIONALE  
DELLA PREVENZIONE  
NEI LUOGHI DI LAVORO**

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di  
lavoro delle Regioni e delle Province autonome  
Gruppo Tematico Agenti Fisici

Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del  
Decreto Legislativo 81/08

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Parte 1:        | Titolo VIII Capo 1 |
| Parte 2:        | Radiazione Solare  |
| Parte 3:        | Microclima         |
| <b>Parte 4:</b> | <b>Rumore</b>      |
| Parte 5:        | Vibrazioni         |

**AGGIORNATE**  
**08/06/21**

# Saricabile dal Portale Agenti Fisici: [www.portaleagentifisici.it](http://www.portaleagentifisici.it) - normativa



COORDINAMENTO  
TECNICO  
INTERREGIONALE  
DELLA PREVENZIONE  
NEI LUOGHI DI LAVORO

## Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08

*in collaborazione con:*

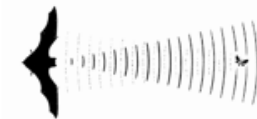
**INAIL**  
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INfortunI SUL LAVORO



Revisione 01: approvata dal sotto gruppo di lavoro tematico Agenti Fisici il 08/06/2021  
approvata dal Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro il 21/07/2021

# Successivamente usciranno indicazioni su:

- Radiazioni Ottiche Artificiali
- Ultrasuoni e Infrasuoni
- Atmosfere Iperbariche



**Si ricorda che per quanto riguarda la valutazione e prevenzione del rischio derivante da Campi Elettromagnetici (Titolo VIII Capo IV) le Linee di Indirizzo del Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro - INAIL - ISS sono state approvate in data 26/06/2019 e sono consultabili on line alla sezione CEM-FAQ del Portale Agenti Fisici**

**Art. 216. Identificazione dell'esposizione e valutazione dei rischi**  
Il datore di lavoro **valuta il rischio** e, **quando necessario**, misura e/o calcola i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori.

**Cosa si intende per “personale qualificato” per la valutazione del rischio da radiazioni ottiche? Quali requisiti? (FAQ coordinamento interregionale Agenti Fisici)**

Il “personale qualificato” risulta tale se in grado di effettuare la valutazione dei rischi da radiazioni ottiche (coerenti/non coerenti ) richiesta per la specifica attività lavorativa e di redigere una relazione tecnica completa ed esaustiva, secondo i requisiti richiesti dal D.Lgs. 81/08

## Riferimento:

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" redatto a cura della CIIP (*Consulta Interassociativa Italiana per la Prevenzione*) nel 2020, in collaborazione col Coordinamento interregionale sicurezza salute luoghi di lavoro - Gruppo di lavoro Agenti fisici e disponibile sul sito web della Consulta medesima



Nel documento vengono indicate le seguenti figure per le Radiazioni Ottiche NON COERENTI:

**Esperto Radiazioni Ottiche (ERO) Livello base**, in grado di eseguire valutazioni dei livelli di esposizione dei lavoratori mediante dati forniti dal fabbricante delle attrezzature o da banche dati e strumenti online presenti sul Portale Agenti fisici o da altre banche dati accreditate. **Valutare i rischi da radiazioni ottiche non coerenti senza esecuzione di calcoli complessi e/o misure.**

*(corso di 16 ore se in possesso di laurea triennale in discipline scientifiche)*

**Esperto Radiazioni Ottiche (ERO) Livello specializzato**, in grado di effettuare misure strumentali e/o calcoli complessi sui parametri di funzionamento ed emissione delle sorgenti di radiazioni ottiche non coerenti, sulle grandezze fisiche inerenti l'idoneità degli ambienti in cui tali sorgenti sono installate e valutare tutte le opportune grandezze previste dal D. Lgs. 81/08. **(+ 16 ore)**

Nel documento vengono indicate le seguenti figure per le Radiazioni Ottiche COERENTI (LASER:

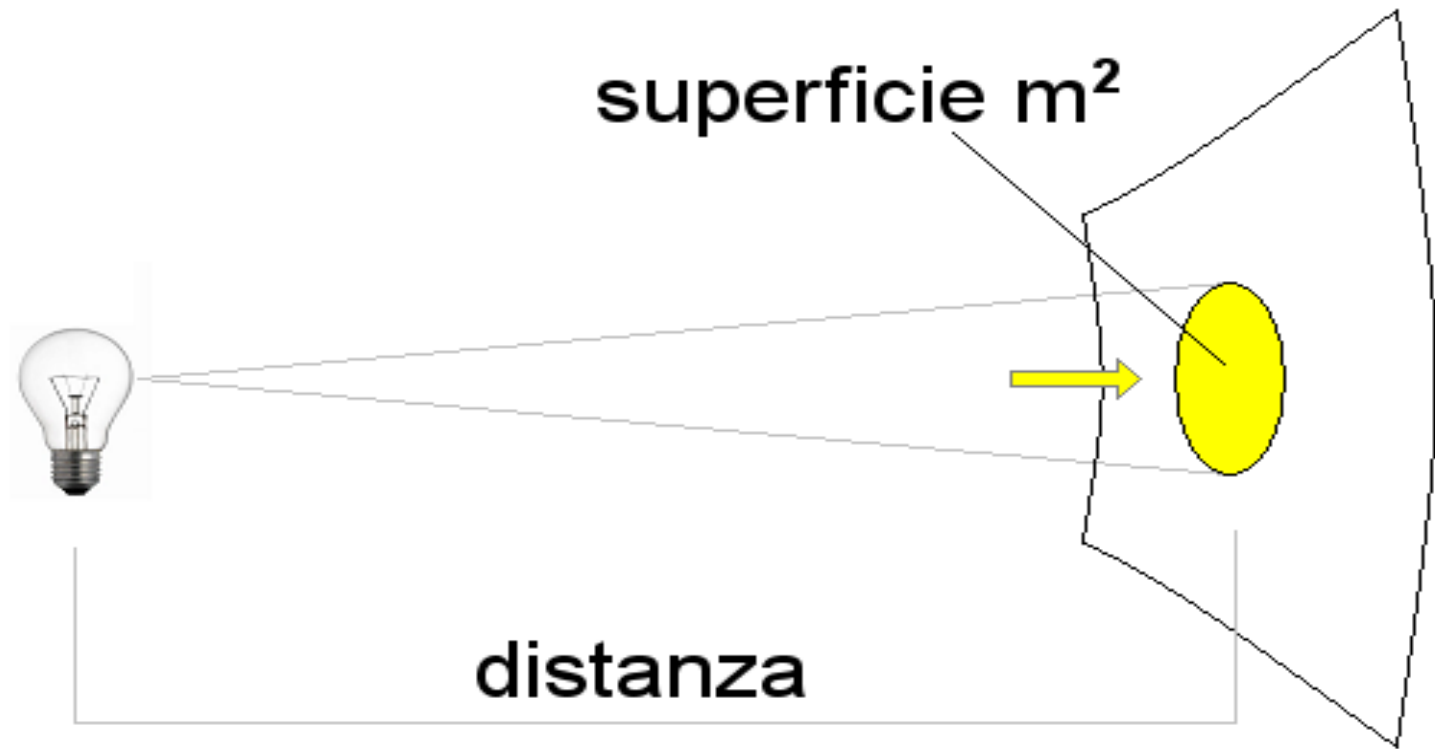
**Esperto LASER Livello base, Preposto Sicurezza** in grado di valutare il rischio Laser e predisporre le misure di tutela per lo specifico apparato Laser facendo riferimento ai dati forniti dal fabbricante (*corso di 16 ore se in possesso di laurea triennale in discipline scientifiche*)

**Esperto ESL o ASL/TSL (Esperto di Livello Specializzato)**  
verificare con idonea strumentazione di misura i parametri fisici e/o calcolare i valori delle grandezze relative ai livelli di esposizione previsti dal D.lgs.81/08 per le radiazioni LASER.

D.Lgvo 81/2008 Titolo VIII Capo V Art. 207.  
**Definizioni**

**e) valori limite di esposizione:** limiti di esposizione alle radiazioni ottiche che sono basati direttamente sugli effetti sulla salute accertati e su considerazioni biologiche. **Il rispetto di questi limiti garantisce che i lavoratori esposti a sorgenti artificiali di radiazioni ottiche siano protetti contro tutti gli effetti nocivi sugli occhi e sulla cute conosciuti**

# Irradianza (E) ( $\text{w}/\text{m}^2$ )- Esposizione Radiante H ( $\text{J}/\text{m}^2$ )



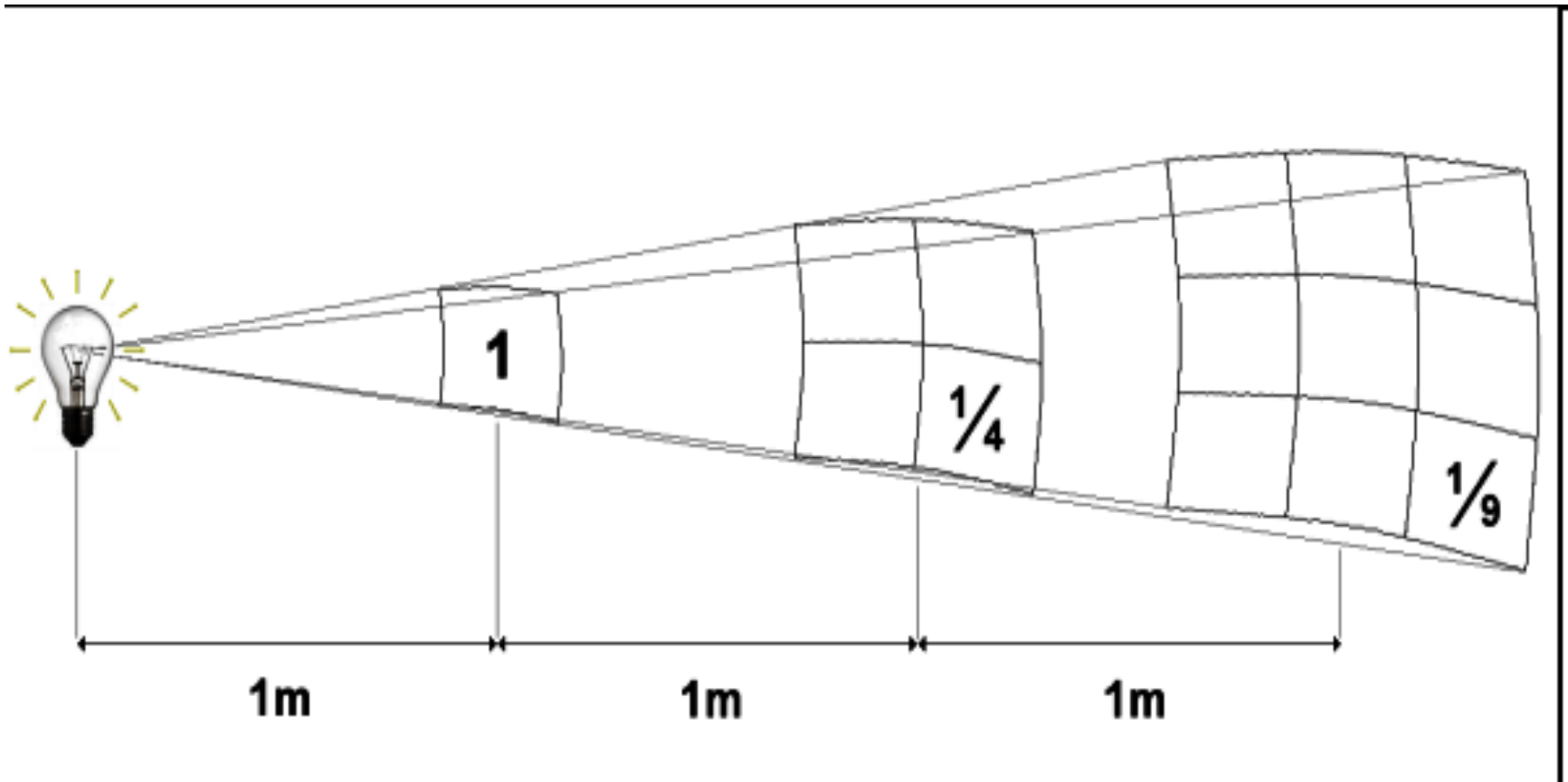
Es: lampadina 100 Watt: ad 1 m circa 8  $\text{watt}/\text{m}^2$

La **potenza** si distribuisce su superfici sempre più grandi all'aumentare della distanza dalla sorgente.

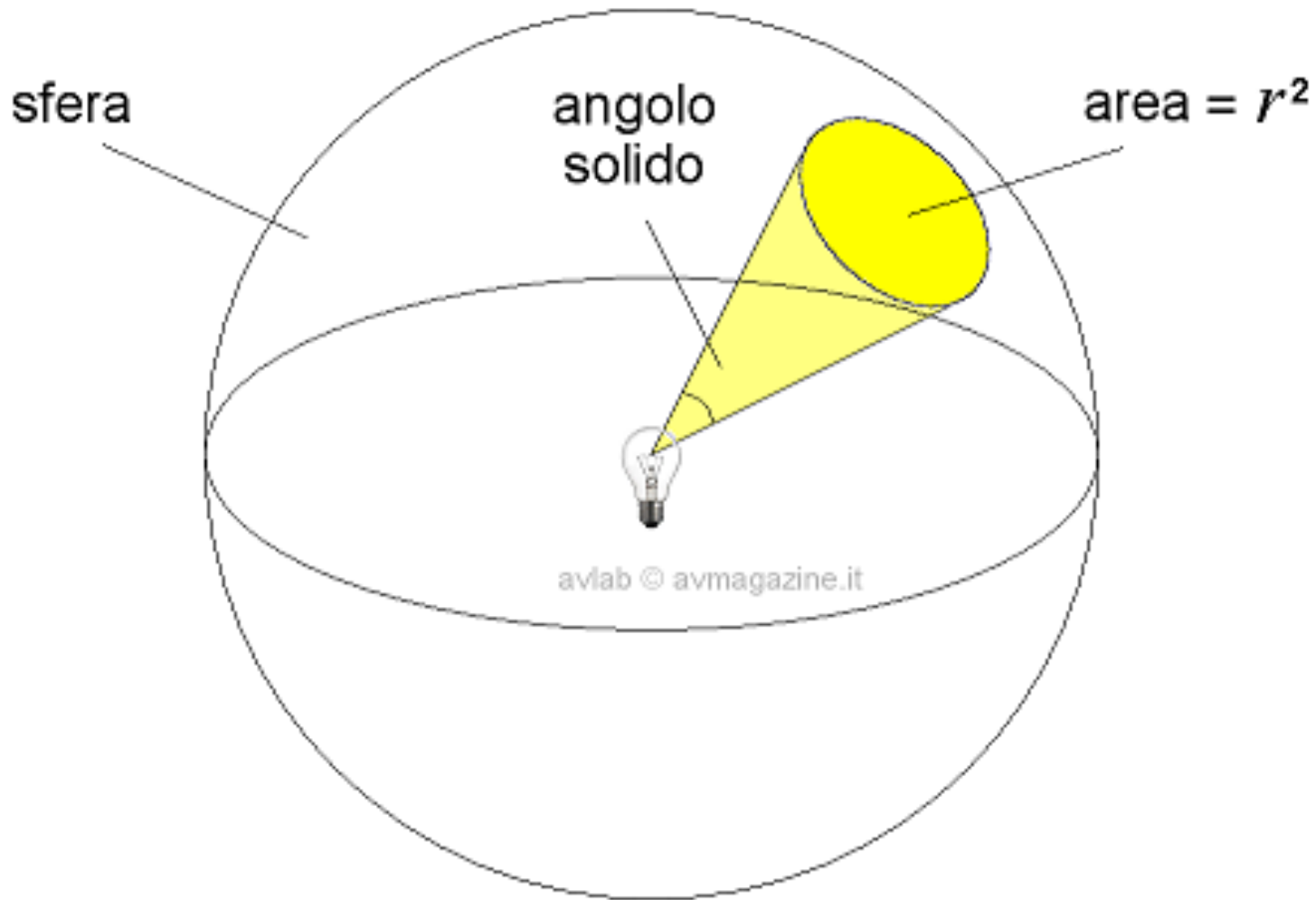
Se ad una certa distanza  $r$  la superficie della calotta sferica sottesa dall'angolo solido fosse di un metro quadrato,

ad una distanza **doppia** (pari a  $2r$ ) la superficie sarebbe **quattro** volte più grande, con la stessa potenza distribuita su un'area **quattro volte più grande**.

Per questo motivo, **l'irradianza** ( $\text{watt}/\text{m}^2$ ) misurata a distanza  $2r$  sarebbe pari ad un quarto di quella misurata al punto con distanza pari ad  $r$



# Radianza (L)(watt/sr/m<sup>2</sup>)

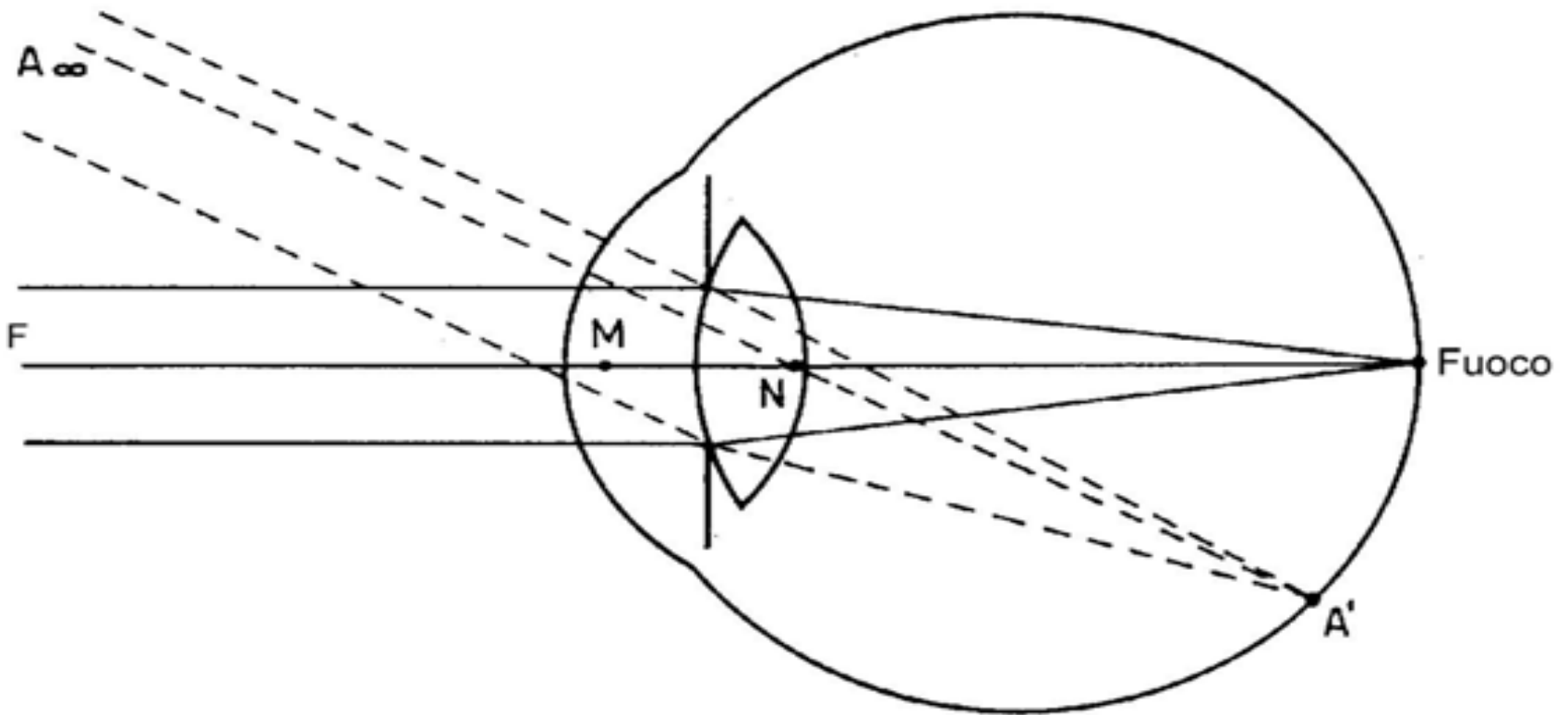


# Radianza (L) (watt/sr/m<sup>2</sup>)

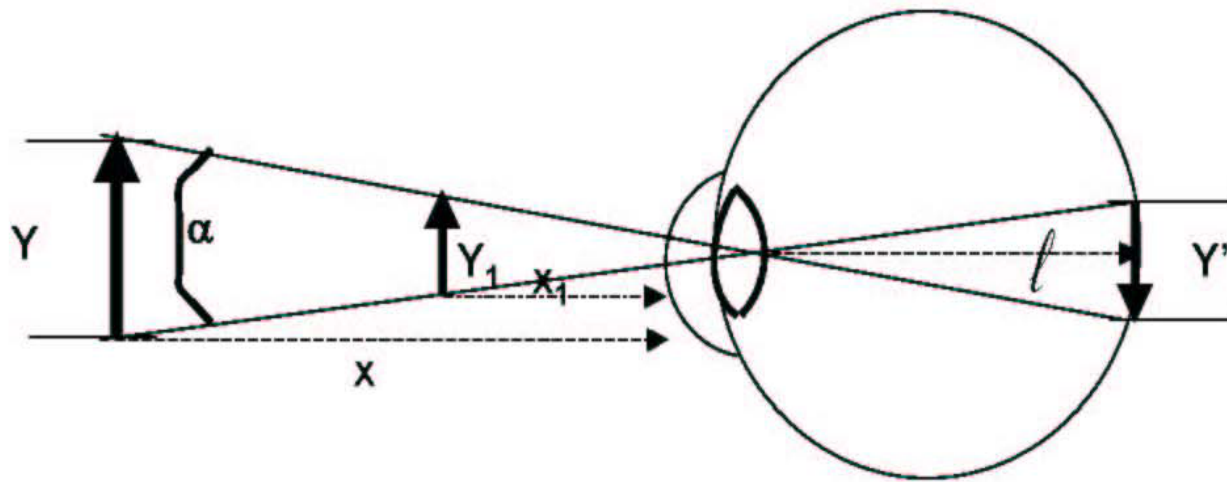
La radianza è la quantità di radiazione riflessa, trasmessa o emessa da una superficie. Viene quantificata in watt per steradiante per m<sup>2</sup> e, in caso di una superficie ideale piana che diffonda in maniera uniforme in tutte le direzioni, la radianza è pari alla irradianza divisa per  $\pi$  (**Pi greco**).

Es.: La quantità di radiazione riflessa da una lampadina da 100 watt su una superficie piana ideale di 1 m<sup>2</sup>, perpendicolarmente alla direzione del flusso radiante e ad una distanza di un metro, sarebbe pari a circa 2,55 watt sr per m<sup>2</sup> ( $8 / 3,14$ ).

# Occhio: sistema diottrico

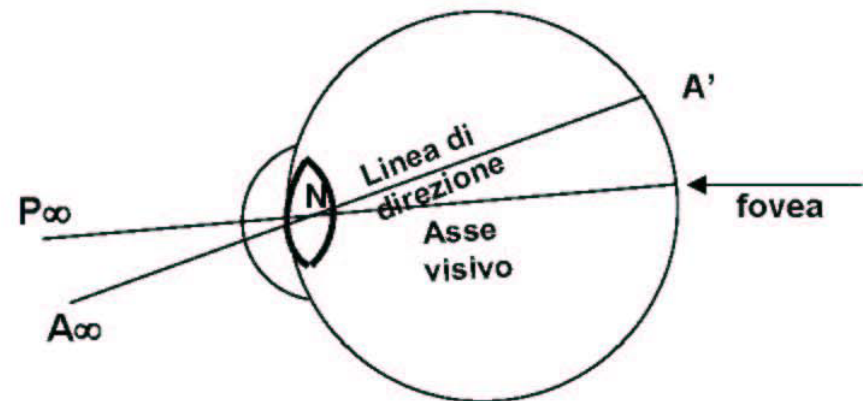
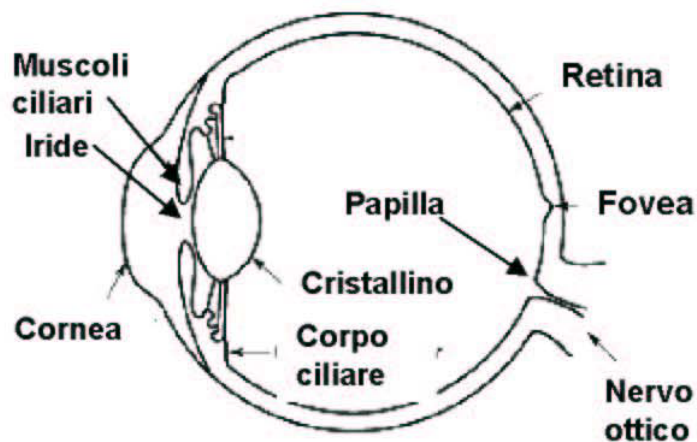






Le dimensioni dell'immagine retinica di un oggetto saranno tanto maggiori quanto più grande sarà l'angolo visivo sotto cui è visto l'oggetto. Oggetti che sottendono lo stesso angolo visivo hanno sulla retina immagini di uguale dimensione. Ad un angolo visivo di  $1/60^\circ$  (un primo) corrisponde sulla retina un'immagine di altezza uguale a  $5\mu\text{m}$ , ovvero 5 millesimi di millimetro.

Max risoluzione 4-5 micron (0.1 mm se 2 punti si trovano a 250 mm dall'occhio)



# I valori limite sono espressi in termini di IRRADIANZA e di RADIANZA

La **radianza** è la grandezza attraverso cui si caratterizza l'**esposizione della retina**, pertanto verrà misurata per determinare il livello di esposizione delle radiazioni che possono essere focalizzate dal cristallino sulla retina, ovvero quelle di lunghezza d'onda compresa nell'intervallo spettrale VIS-IRA.



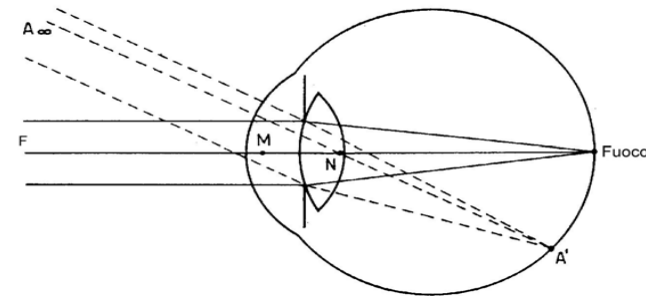
**UV  
IRB e IRC**



**PELLE  
CORNEA  
CRISTALLINO**



**IRRADIANZA**



**VISIBILE e IRA**



**RETINA**



**RADIANZA**

Valori Efficaci:  $H_{eff}$  (J/m<sup>2</sup>)

3 curve di ponderazione

S ( $\lambda$ ) Ultravioletto

R ( $\lambda$ ) Visibile – IR (danno retinico)

B ( $\lambda$ ) Luce Blu: danno fotochimico

Valori Efficaci:  $H_{eff}$  (J/m<sup>2</sup>)

3 curve di ponderazione

S ( $\lambda$ ) Ultravioletto

R ( $\lambda$ ) Visibile – IR (danno retinico)

B ( $\lambda$ ) Luce Blu: danno fotochimico

$S(\lambda)$

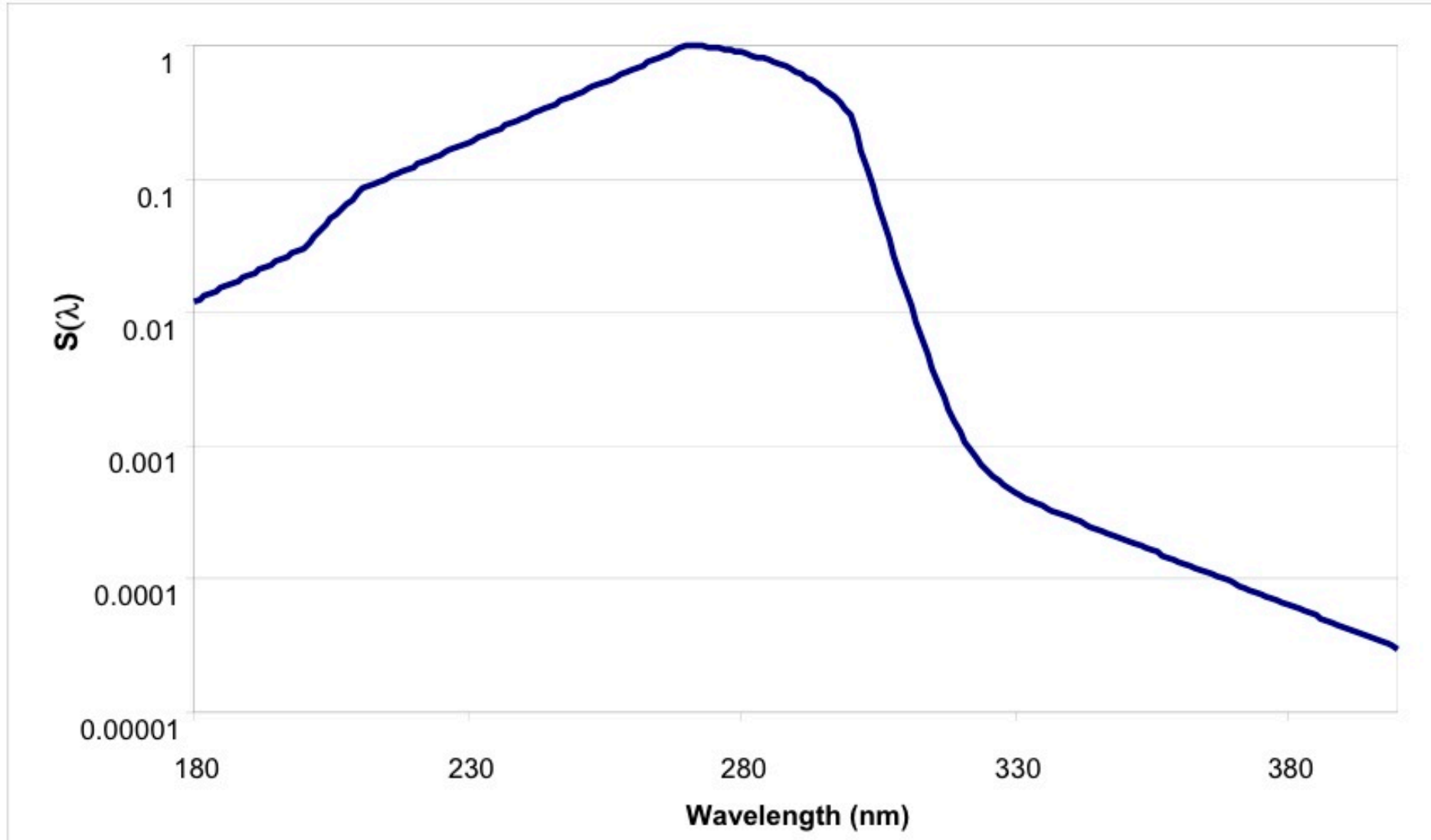
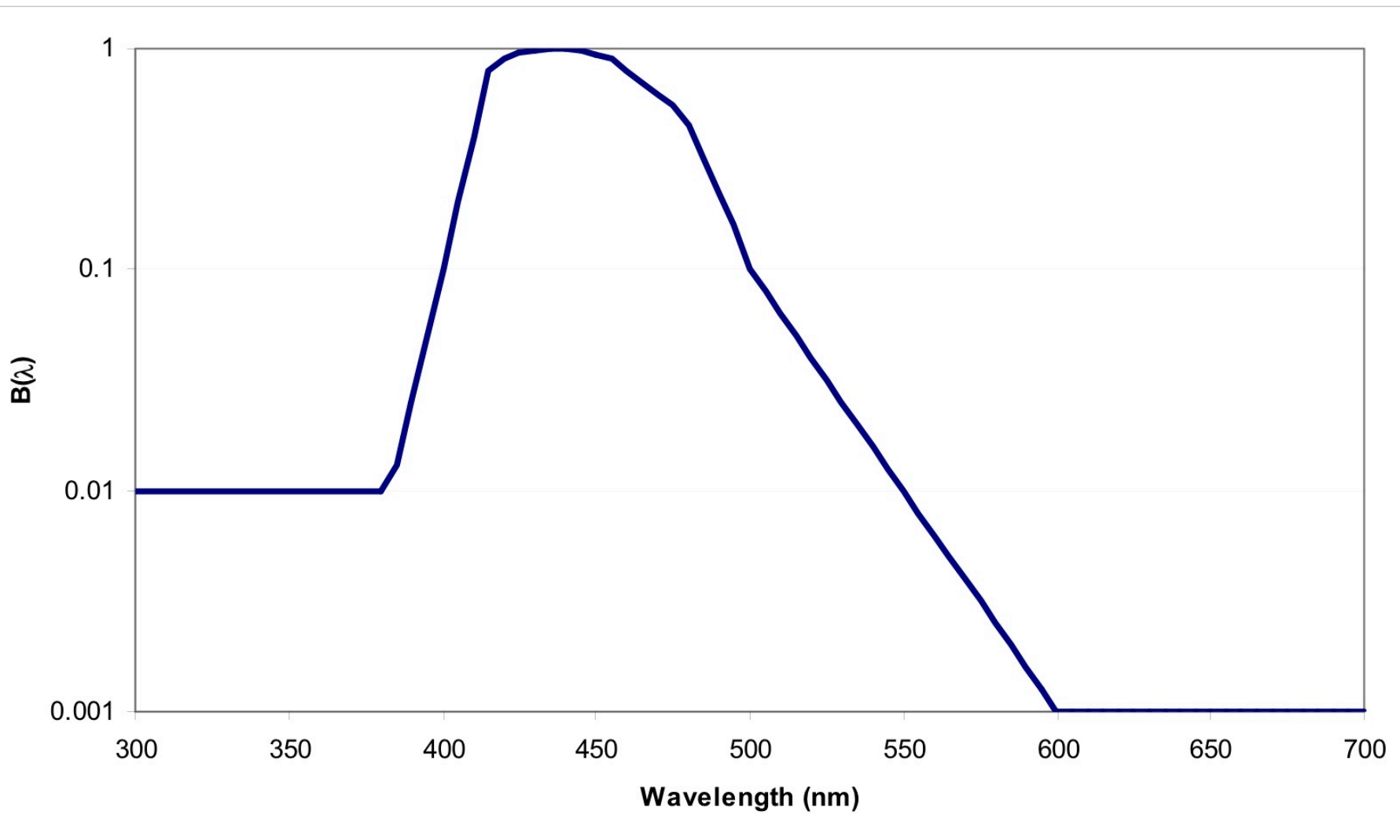


Figure 5.1 – Weighting function  $S(\lambda)$

**B ( $\lambda$ )**



**Figure 5.2 – Weighting function  $B(\lambda)$**

$R(\lambda)$

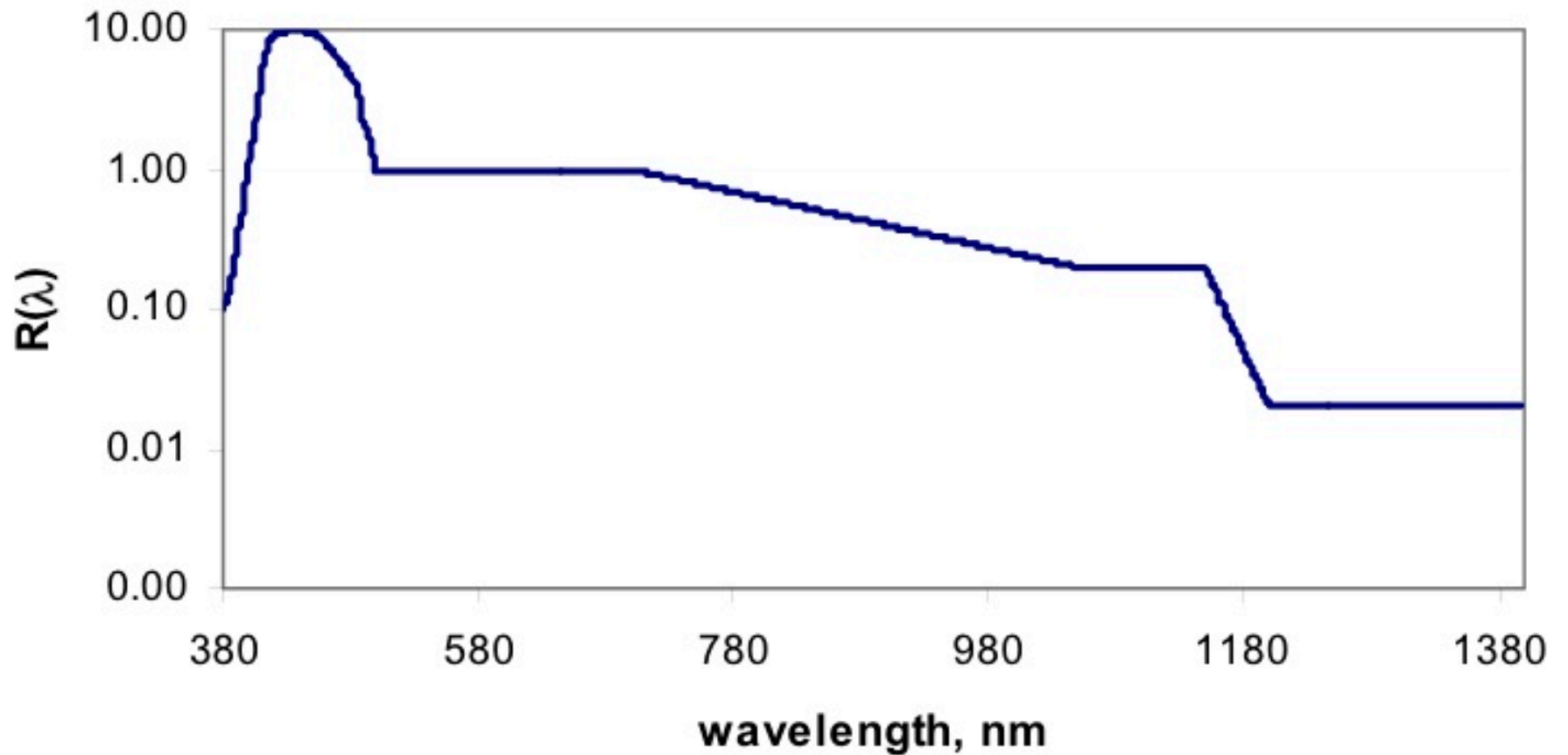


Figure 5.3 – Weighting function  $R(\lambda)$



# 13 diversi valori limite in relazione alla prevenzione dei differenti effetti su occhio e cute

| Valore limite   | Tipo                         | Occhio   | Pelle                                  |   |
|---|------------------------------|--|--|---|
| <b>J/m<sup>2</sup> (a)</b>  | UV C -<br>Ultravioletto<br>C | fotocheratite<br>Foto congiuntivite              | Eritema<br>(scottatura della<br>pelle) | Tumori cutanei<br>Processo accelerato di<br>invecchiamento della<br>pelle |
| <b>J/m<sup>2</sup> (a)</b>  | UV B -<br>Ultravioletto<br>B |  |  |   |
| <b>J/m<sup>2</sup> (a, b)</b>   | UV A -<br>Ultravioletto<br>A | cataratta<br>fotochimica                         | Reazione di foto<br>sensibilità        |   |
| <b>d (W/m<sup>2</sup>/sr)<br/>e (W/m<sup>2</sup>) pb<br/>f (W/m<sup>2</sup>/) pl<br/>G-h-i-(w/m<sup>2</sup>/sr)</b> | Visibile                     | lesione<br>fotochimica e<br>termica della retina |  |   |
| <b>J,k,l,m</b>  | IR A -<br>Infrarosso A       | cataratta<br>bruciatura della<br>retina          | Bruciatura della pelle                 |   |
| <b>M,n,o (j/m<sup>2</sup>)</b>  | IR B -<br>Infrarosso B       | cataratta,<br>bruciatura della<br>cornea         |  |   |
| <b>M,n,o (j/m<sup>2</sup>)</b>  | IR C -<br>Infrarosso C       | bruciatura della<br>cornea                       |  |   |

# Esempi di sorgenti non coerenti

ESEMPI DI SORGENTI NON COERENTI\* potenzialmente rischiose:  
richiedono valutazione specifica

|          |  |
|----------|--|
| IR       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Riscaldatori radianti</li><li>• Forni di fusione metalli e vetro</li><li>• Lampade per riscaldamento a incandescenza, a scarica, ad arco</li><li>• Dispositivi militari per la visione notturna</li></ul>  |
| VISIBILE | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sorgenti di illuminazione artificiale (lampade ad alogenuri metallici, al mercurio, sistemi LED gruppo 2 )</li><li>• Lampade per uso medico (fototerapia neonatale e dermatologica) ed estetico</li><li>• Luce pulsata - IPL (Intense Pulsed Light)</li><li>• Saldatura</li></ul>          |
| UV       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sterilizzazione</li><li>• Essiccazione inchiostri, vernici</li><li>• Fotoincisione</li><li>• Controlli difetti di fabbricazione</li><li>• Lampade per uso medico (es.: fototerapia dermatologica) e/o estetico</li><li>• Luce pulsata - IPL</li><li>• Saldatura ad arco/al laser</li></ul> |

\* Alcune delle sorgenti di cui sopra emettono anche nelle bande vicine

## Art. 216. Identificazione dell'esposizione e valutazione dei rischi

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

# La valutazione deve considerare

- a) **il livello, la gamma di lunghezze d'onda e la durata dell'esposizione a sorgenti artificiali di radiazioni ottiche;**
- b) i valori limite di esposizione di cui all'articolo 215;
- c) qualsiasi effetto sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori appartenenti a gruppi **particolarmente sensibili al rischio;**
- d) **qualsiasi eventuale effetto sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultante dalle interazioni sul posto di lavoro tra le radiazioni ottiche e le sostanze chimiche fotosensibilizzanti;**
- e) **qualsiasi effetto indiretto** come l'accecamento temporaneo, le esplosioni o il fuoco;

# Soggetti particolarmente sensibili al rischio

- Donne in gravidanza
- Minorenni
- Albini e individui di fototipo 1 per esposizione a radiazioni UV
- Portatori di malattie del collagene per esposizioni a radiazioni UV
- Soggetti in trattamento cronico o ciclico con **farmaci fotosensibilizzanti**

quali ad esempio: antibiotici come le tetracicline ed i fluoroquinolonici; antinfiammatori non steroidei come l'ibuprofene ed il naprossene; diuretici come la furosemide; ipoglicemizzanti come la sulfonilurea.

*segue*

# Soggetti particolarmente sensibili al rischio

- Soggetti affetti da alterazioni dell'iride (colobomi, aniridie) e della pupilla
- Soggetti portatori di drusen (corpi colloidali) per esposizioni a luce blu
- Lavoratori che abbiano lesioni cutanee maligne o pre-maligne, per esposizioni a radiazioni UV
- Lavoratori affetti da patologie cutanee fotoindotte o fotoaggravate, per esposizioni a radiazioni UV e IR
- Lavoratori affetti da xeroderma pigmentosus.

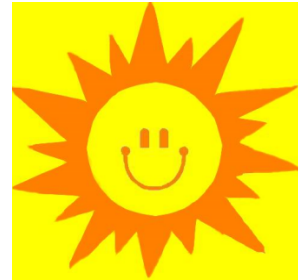
# Come valutare il rischio **SENZA FARE MISURE?**



[WWW.PORTALEAGENTIFISICI.IT](http://WWW.PORTALEAGENTIFISICI.IT)



**OTTICHE  
ARTIFICIALI**



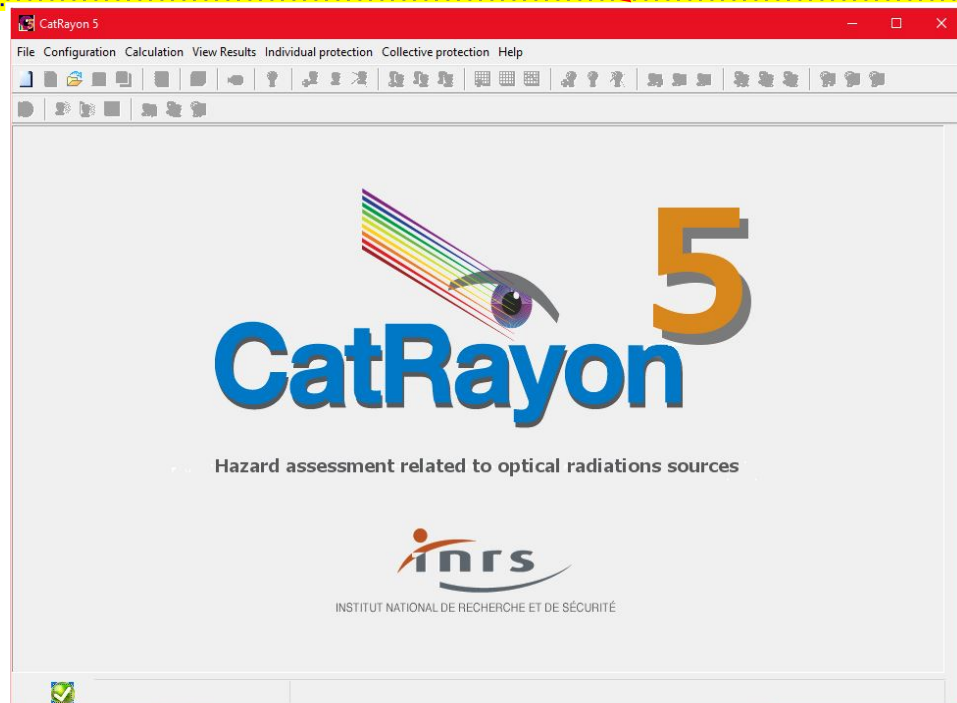
**OTTICHE  
NATURALI**

# BANCHE DATI ROA

CALCOLATORI ON LINE PER  
SALDATURA  
SISTEMI DI LAMPADINE LED- ALOGENURI  
FUSIONE METALLI - VETRO  
(IN PROGRESS)



Integrazione  
tra valori  
misurati e valori  
calcolati da  
modelli  
previsionali





# Tabella 1.1 Valori limite di esposizione per radiazioni UV

| Indice | Lunghezza d'onda nm                             | Valori limite di esposizione                           | Unità               | Parte del corpo                                       | Rischio   |
|--------|---|--|---------------------|---|---|
| a.     | 180-280 (UVC)<br>280-315 (UVB)<br>315-400 (UVA) | $H_{\text{eff}} = 30$<br>Valore giornaliero<br>8 ore   | $[\text{J m}^{-2}]$ | Occhi<br>cornea<br>Congiuntiva<br>Cristallino<br>Cute | fotocheratite<br>congiuntivite<br>catarattogenesi<br>eritema<br>elastosi<br>tumore della cute |
| b.     | 315-400(UVA)                                    | $H_{\text{UVA}} = 10^4$<br>Valore giornaliero<br>8 ore | $[\text{J m}^{-2}]$ | <b>occhio:</b><br><b>cristallino</b>                  | catarattogenesi   |

Danno di tipo stocastico: mantenersi sotto il limite assicura solo una bassa probabilità di subire il danno

# Esempio risultati sorgente UVC (germicida) in Banca Dati ROA PAF



| Rif.D.lgs 81/08 | INTERVALLO DELLO SPETTRO                            | ORGANI BERSAGLIO | RISULTATO                    |
|-----------------|---|------------------|------------------------------|
| a               | $E_S$ (Ultravioletto)                               | Occhi e cute     | Non esente: maggiore del VLE |
| b               | $E_{UVA}$ (Ultravioletto A)                         | Occhi            | da 20% ÷ 50% del limite      |
| c,d             | $L_B$ (Luce blu, sorgente estesa)                   | Occhi            | Irrilevante                  |
| e,f             | $E_B$ (Luce blu, sorgente piccola)                  | Occhi            | Non applicabile              |
|                 | $L_{AFA}$ (Luce blu, sorgente estesa, afachici)     | Occhi            | Irrilevante                  |
|                 | $E_{AFA}$ (Luce blu, sorgente piccola, afachici)    | Occhi            | Non applicabile              |
| 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                  |

$$T_{max} = \frac{30 \text{ J/m}^2}{4,6 \text{ W/m}^2}$$

$$a) H_{eff} = 30 \text{ J/m}^2$$

DISTANZA SENSORE SORGENTE



TEMPO DI ESPOSIZIONE MASSIMO



RISCHI: Eritemale; Fotocheratite - Foto congiuntivite

**TUMORI CUTANEI (E OCULARI)**

**WWW.PORTALEAGENTIFISICI.IT**  
**Alla sessione ROA- DOCUMENTAZIONE**  
**DISPONIBILI procedure operative per il**  
**controllo del rischio**

**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





P.A.F. - PORTALE AGENTI FISICI



RAPPORTO 1/15

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

---

A cura di:  
Iole Pinto, Andrea Bogi, Nicola Stacchini

Usl 7 Sena – Laboratorio Sanità Pubblica – Agenti Fisici

02/04/2015

## Misure specifiche di prevenzione da definire nell'ambito della valutazione del rischio

- Schermatura per prevenire esposizione diretta persone, (ma anche animali, materiali deteriorabili etc.)
- Confinamento della sorgente in ambiente chiuso
  - Controllo degli accessi o sensore di presenza efficiente per prevenire funzionamento sorgente in presenza di persone
  - Chiusura con Interblocco per prevenire funzionamento
  - Timer o altri dispositivi di controllo per durata accensione
- DPI in caso non si a possibile evitare esposizione
- Etichettatura, delimitazione delle aree; informazione formazione ed addestramento del personale
- Rischio Ozono (O<sub>3</sub>) per lunghezze d'onda inferiori a 240 nm

# N.B. E' obbligatorio Delimitare e segnalare le AREE A RISCHIO SUPERAMENTO VLE

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*



# CRITICITA' : Delimitare e schermare le aree di saldatura

Deve essere protetto il  
saldatore

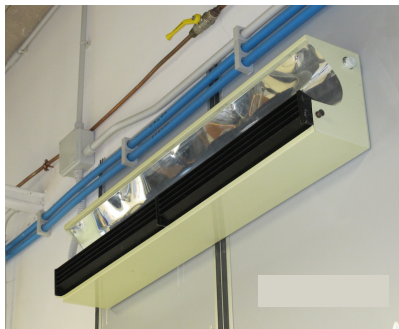
e anche

Bisogna proteggere chiunque transiti o  
sosti all'interno della zona di  
superamento dei limiti di esposizione



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

Sorgenti LED  
UVC  
Marzo - Agosto  
2020 : in corso  
pubblicazione su  
PAF





# SISTEMI LED UVC IN BANCA DATI ROA

> ARTIFICIAL OPTICAL RADIATION > DATABASE



## Machine technical sheet



### Brand: Tutti

Model: tutti

Type: Germicidal lamp LED UVC

Power supply: Battery 1V-7,2V

Reference standard: CEI EN 62471

Classification according to standard IEC-EN 62471

/ IEC-EN 60825-1: 3

Category according to standard EN12198-1 Non disponibile



[Home](#)

[Noise](#)

[Hand-Arm Vibration](#)

[Whole-Body Vibration](#)

[Electromagnetic Fields](#)

[Artificial Optical Radiation](#)

[Risk description](#)

[Guide for using the Database](#)

[Database](#)

### SOURCE TECHNICAL SHEET

Type: LED

Emission: Continua

N. of lighting bodies: 3

Brand: lunghezza d'onda centrale 278nm

Model: pot radiante 15-18 mW

Classification according to standard IEC-EN 62471 / IEC-EN 60825-1: Non disponibile

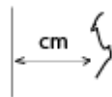
Reference standard: CEI 62-39

# RISULTATI ESPOSIZIONI UVC LED BANCA DATI ROA PAF

| Rif.D.lgs<br>81/08 | SPECTRAL RANGE  | TARGET<br>ORGANS | RESULT                  | Val.                   |
|--------------------|---|------------------|-------------------------|------------------------|
| a                  | E <sub>S</sub> (Ultraviolet)  | Eyes and skin    | Maggiore del VLE        | 0.07 W m <sup>-2</sup> |
| b                  | E <sub>UVA</sub> (Ultraviolet A)                                    | Eyes             | da 20% Å 50% del limite | 0.1 W m <sup>-2</sup>  |
| c,d                | L <sub>B</sub> (Blue light, extended source)                        | Eyes             | Non applicabile         |                        |
| e,f                | E <sub>B</sub> (Blue light, small source)                           | Eyes             | Maggiore del VLE        | 0 W / m <sup>2</sup>   |
|                    | L <sub>AFA</sub> (Blue light, extended source, aphakic individuals) | Eyes             | Non applicabile         |                        |
|                    | E <sub>AFA</sub> (Blue light, small source, aphakic individuals)    | Eyes             | Maggiore del VLE        | 0 W m <sup>2</sup>     |
| g,h,i              | L <sub>R</sub> (Visible and Infrared A)                             | Eyes             | Irrilevante             |                        |
| j,k,l              | L <sub>R</sub> (Infrared A)   | Eyes             | Irrilevante             |                        |
| m,n                | E <sub>IR</sub> (Infrared A + Infrared B)                           | Eyes             | Irrilevante             |                        |
| o                  | E <sub>skin</sub> (Visible + Infrared A + Infrared B)               | Skin             | Irrilevante             |                        |

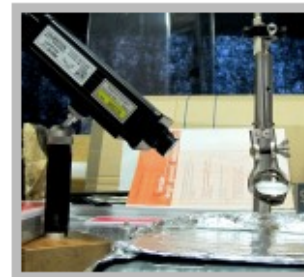
SENSOR-SOURCE DISTANCE

14  
cm



MAXIMUM EXPOSURE TIME

370  
seconds



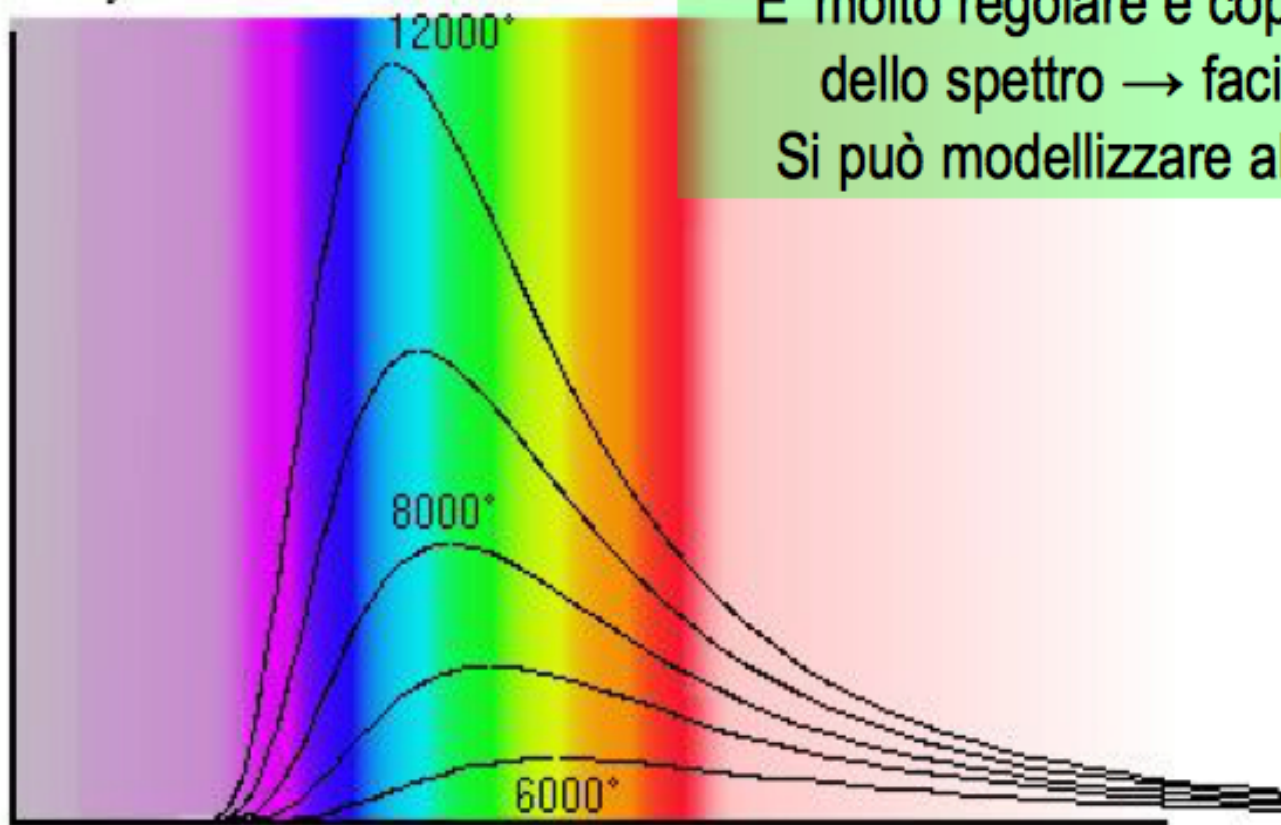
# RISCHIO IR: Sorgenti assimilabili a corpi neri

La sorgente di emissione è un corpo (solido, liquido o gassoso) che viene portato **ad alta temperatura** (oltre **600-800 ° C**)

- ✓ Metalli fusi
- ✓ Lampade ad incandescenza
- ✓ Lampade alogene
- ✓ Riscaldatori ad infrarossi

# Lo spettro di Corpo Nero

Intensity



Visible light

Wavelength

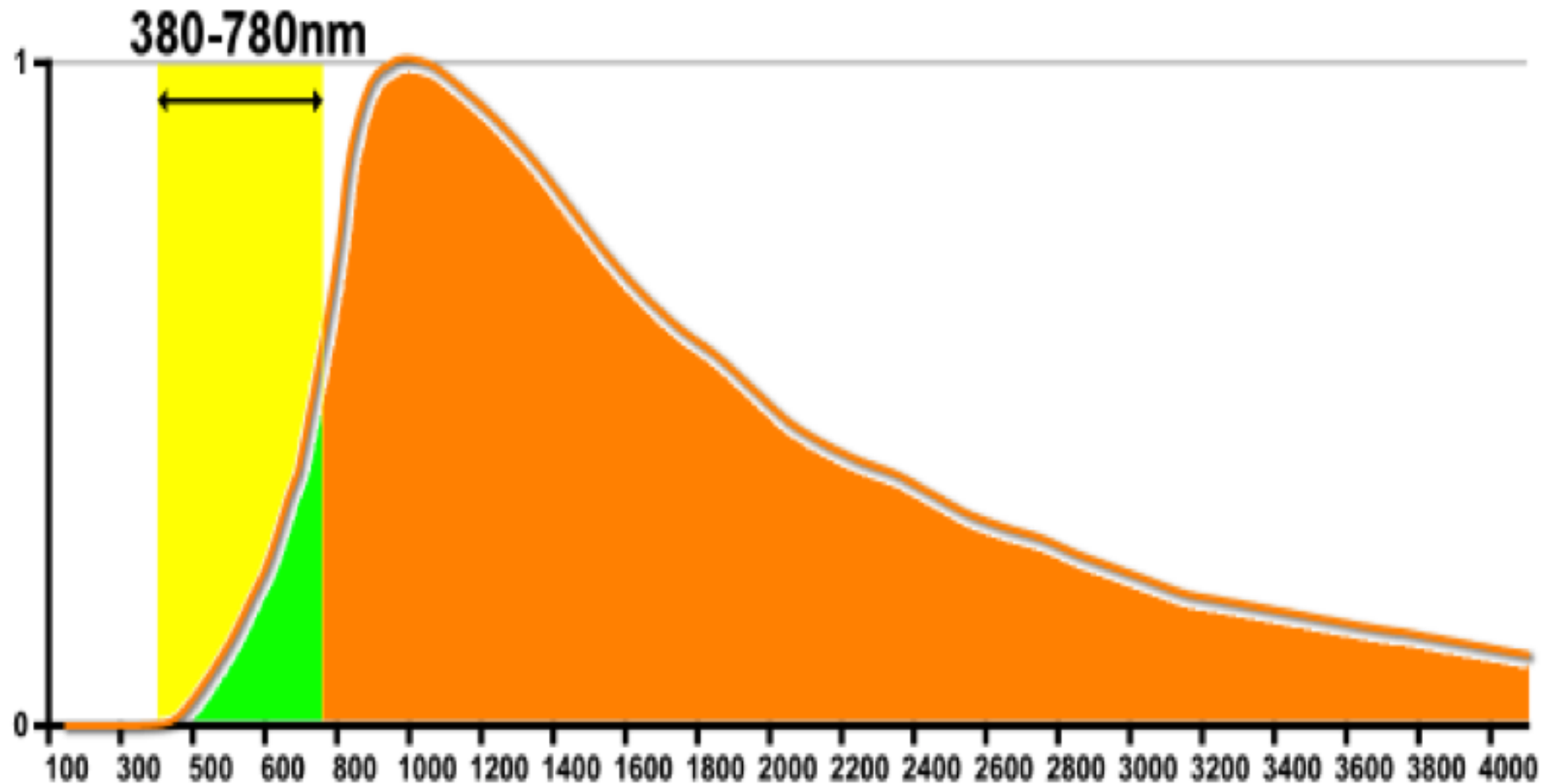
La forma è ben nota e dipende solo dalla temperatura del corpo

E' molto regolare e copre un intervallo ampio dello spettro → facilmente misurabile

Si può modellizzare abbastanza facilmente

# Irradianza di una lampada a incandescenza

valori normalizzati



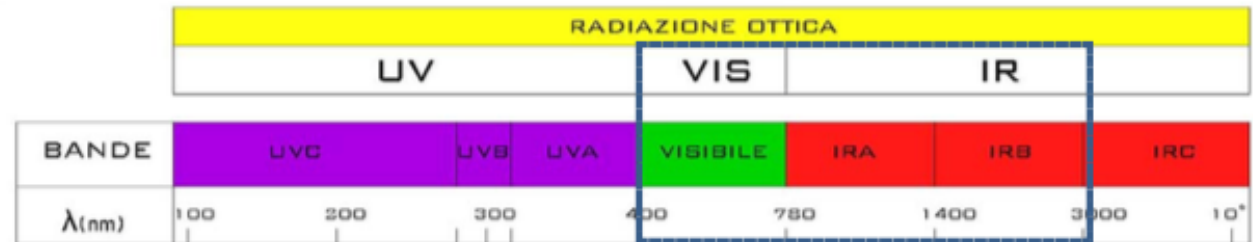
Fa anche un po' di luce, ma soprattutto scalda!!

# VALORI LIMITE IR D.lgvo 81/08 ALL. XXXVII lettera o): ustione cute

INTERVALLO DI LUNGHEZZE ONDA : VISIBILE + INFRAROSSO

VISIBILE + IRA + IRB

$380 < \lambda < 3000 \text{ nm}$



Nell'intervallo ( $380 < \lambda < 3000 \text{ nm}$ ) si valuta:

$H_{\text{skin}}$

ESPOSIZIONE RADIANTE

- se il TEMPO DI ESPOSIZIONE  $t < 10 \text{ sec}$

**O.**  $H_{\text{skin}} = 20.000 \cdot t^{0,25} \text{ [J m}^{-2}\text{]}$

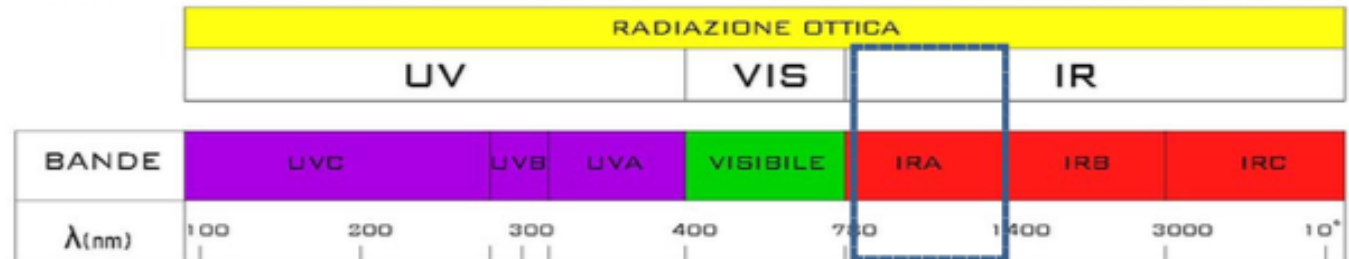
**N.B. PREVIENE IL RISCHIO DA USTIONE IN ESPOSIZIONI DI BREVE DURATA IN GENERE IN MENO DI 10 SECONDI E' AVVERTITA LA SENSAZIONE DI BRUCIORE SULLA PELLE. QUESTO PARAMETRO NON HA SENSO PER ESPOSIZIONI DI DURATA  $T > 10 \text{ SECONDI}$**

# VALORI LIMITE IR D.lgvo 81/08 ALL. XXXVII lettera :

## INTERVALLO DI LUNGHEZZE ONDA : INFRAROSSO

IRA

$780 < \lambda < 1400 \text{ nm}$



Nell'intervallo ( $780 < \lambda < 1400 \text{ nm}$ ) si valuta:

$L_R$

RADIANZA EFFICACE

- se il TEMPO DI ESPOSIZIONE  $t > 10 \text{ sec}$

$$\mathbf{j.} \quad L_r = \frac{6 \cdot 10^6}{C_\alpha} \quad [\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}]$$

- se il TEMPO DI ESPOSIZIONE  $10 \mu\text{sec} < t < 10 \text{ sec}$

$$\mathbf{k.} \quad L_r = \frac{5 \cdot 10^7}{C_\alpha \cdot t^{0,25}} \quad [\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}]$$

- se il TEMPO DI ESPOSIZIONE  $t < 10 \mu\text{sec}$

$$\mathbf{l.} \quad L_r = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_\alpha} \quad [\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}]$$

**C $\alpha$**  è un parametro che vale:

$C_\alpha = 11$  per

$\alpha = 11 \text{ mrad}$

$C_\alpha = \alpha$  per

$11 \leq \alpha \leq 100 \text{ mrad}$

$C_\alpha = 100$  per

$\alpha > 100 \text{ mrad}$

(campo di vista per la misurazione: 11 mrad)

$\lambda_1 = 780;$

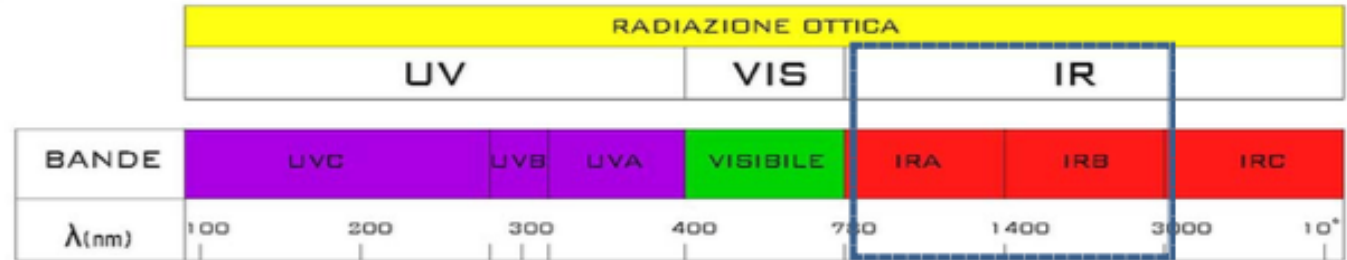
$\lambda_2 = 1400$

# VALORI LIMITE IR D.lgvo 81/08 ALL. XXXVII lettere m); n): cataratta/bruciatura cornea

## INTERVALLO DI LUNGHEZZE ONDA : INFRAROSSO

IRA + IRB

$780 < \lambda < 3000 \text{ nm}$



Nell'intervallo ( $780 < \lambda < 1400 \text{ nm}$ ) si valuta:

$E_{IR}$

IRRADIANZA TOTALE

- se il TEMPO DI ESPOSIZIONE  $t \leq 1.000 \text{ sec}$  ( $t \leq 16 \text{ minuti}$ )

$$\mathbf{m.} \quad E_{IR} = \frac{18000}{t^{0,75}} \quad [W \text{ m}^{-2}]$$

- se il TEMPO DI ESPOSIZIONE  $t > 1.000 \text{ sec}$  ( $t > 16 \text{ minuti}$ )

$$\mathbf{n.} \quad E_{IR} = 100 \quad [W \text{ m}^{-2}]$$





## Artificial Optical Radiations Database

Brand

Model

Type

Infrared heaters (5)

Power supply

Protection measures

All

SEARCH

1

[Home](#)

[Noise](#)

[Hand-Arm Vibration](#)

[Whole-Body Vibration](#)

[Electromagnetic Fields](#)

[Artificial Optical Radiation](#)

[Risk description](#)

[Guide for using the Database](#)

[Database](#)

[Step-by-step procedure for laser risk assessment](#)

[Risk assessment: lighting systems](#)

[Exposure assessment: welding](#)

[Guide for using the Material Reflectance database](#)

[Material Reflectance Database](#)

[Assessment](#)

[Legislation](#)



Type: Infrared heaters

**Varmatec - Varma Infrared Water Resistant**

Power supply: Electrical (220V-380V)



Type: Infrared heaters

**STAR PROGETTI - Helios Infrared Waterproof**

Power supply: Electrical (220V-380V)



Type: Infrared heaters

**Varmatec - Varma infrared**

Power supply: Electrical (220V-380V)

# BANCA DATI ROA: RISULTATI ESPOSIZIONE IR DA RISCALDATORI

| Rif.D.lgs<br>81/08 | SPECTRAL RANGE   | TARGET<br>ORGANS | RESULT                     | Val.                                     |
|--------------------|--|------------------|----------------------------|--|
| a                  | E <sub>S</sub> (Ultraviolet)   | Eyes and<br>skin | Irrilevante                |  |
| b                  | E <sub>UVA</sub> (Ultraviolet A)                                       | Eyes             | Irrilevante                |  |
| c,d                | L <sub>B</sub> (Blue light, extended source)                           | Eyes             | Irrilevante                |  |
| e,f                | E <sub>B</sub> (Blue light, small source)                              | Eyes             | Non applicabile            |  |
|                    | L <sub>AFA</sub> (Blue light, extended source,<br>aphakic individuals) | Eyes             | Non disponibile            |  |
|                    | E <sub>AFA</sub> (Blue light, small<br>source,aphakic individuals)     | Eyes             | Non applicabile            |  |
| g,h,i              | L <sub>R</sub> (Visible and Infrared A)                                | Eyes             | Irrilevante                |  |
| j,k,l              | L <sub>R</sub> (Infrared A)  | Eyes             | da 20% ÷ 50%<br>del limite | 19000 W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> |
| m,n                | E <sub>IR</sub> (Infrared A + Infrared B)                              | Eyes             | Maggiore del<br>VLE        | 1000W m <sup>-2</sup>                    |
| o                  | E <sub>skin</sub> (Visible + Infrared A +<br>Infrared B)               | Skin             | da 20% ÷ 50%<br>del limite | 1000 W m <sup>-2</sup>                   |

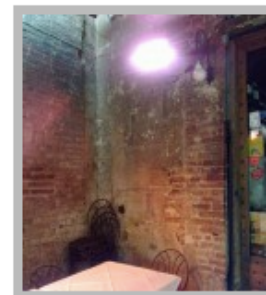
SENSOR-SOURCE DISTANCE

80  
cm



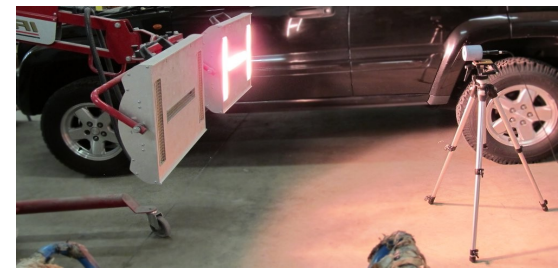
MAXIMUM EXPOSURE TIME

46  
seconds



TYPE OF MEASUREMENT: DIRECT SECTOR: Restaurants, work canteens and cafés  
ORIGINAL LAMPS: Yes  
GEOMETRY OF THE MEASUREMENT: posizione operatore 145 cm

# Esempio risultati sorgente IR essiccatori ad infrarosso in Banca Dati ROA PAF



| Rif.D.lgs 81/08 | INTERVALLO DELLO SPETTRO                                   | ORGANI BERSAGLIO | RISULTATO               | Val.                       |
|-----------------|--|------------------|-------------------------|----------------------------|
| a               | E <sub>S</sub> (Ultravioletto)                             | Occhi e cute     | Irrilevante             |                            |
| b               | E <sub>UVA</sub> (Ultravioletto A)                         | Occhi            | Irrilevante             |                            |
| c,d             | L <sub>B</sub> (Luce blu, sorgente estesa)                 | Occhi            | Irrilevante             |                            |
| e,f             | E <sub>B</sub> (Luce blu, sorgente piccola)                | Occhi            | Non applicabile         |                            |
|                 | L <sub>AFA</sub> (Luce blu, sorgente estesa, afachici)     | Occhi            | Irrilevante             |                            |
|                 | E <sub>AFA</sub> (Luce blu, sorgente piccola, afachici)    | Occhi            | Non applicabile         |                            |
| g,h,i           | L <sub>R</sub> (Visibile e Infrarosso A)                   | Occhi            | Irrilevante             |                            |
| j,k,l           | L <sub>R</sub> (Infrarosso A)                              | Occhi            | Irrilevante             |                            |
| <b>m,n</b>      | <b>E<sub>IR</sub> (Infrarosso A + Infrarosso B)</b>        | <b>Occhi</b>     | <b>Maggiore del VLE</b> | <b>530W m<sup>-2</sup></b> |
| o               | E <sub>skin</sub> (Visibile + Infrarosso A + Infrarosso B) | Cute             | Irrilevante             | 530 W m <sup>-2</sup>      |

DISTANZA SENSORE SORGENTE



TEMPO DI ESPOSIZIONE MASSIMO



DISTANZA RADIALE DI SICUREZZA



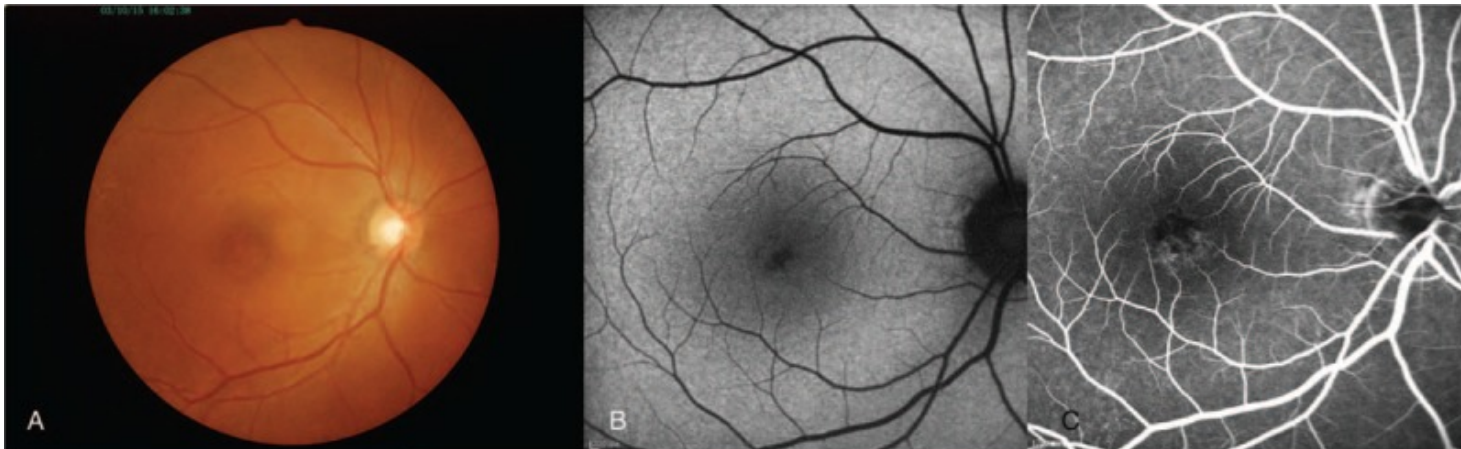
$$T_{\max} = \left( \frac{18000 \text{ W/m}^2}{530 \text{ W/m}^2} \right)^{1/0,75}$$

$$m) \text{ EIR} = 18.000 / (T^{0,75})$$

$$T < 16 \text{ minuti}$$

**RISCHI: LUNGO TERMINE: cataratta del cristallino**

**Donna di 41 anni. Esposizione (~2h/dì per 2 mesi) a riscaldatore a IR al quarzo (800W; 220 W/m<sup>2</sup>; 180 lux) posto alla sua destra (a circa 70 cm), sul luogo di lavoro. Da 1 mese offuscamento e distorsione delle immagini con OD.**



## **MACULOPATIA FOTOTOSSICA**

*“Phototoxic maculopathy induced by quartz infrared heat lamp A clinical case report*

***Xinhua Zheng, et. Al Medicine (Baltimore). 2017 Jan**”*

# CRITICITA' RICORRENTE: DPI

TALVOLTA SONO FORNITI occhiali di protezione per UV solare a lavoratori esposti ad Infrarossi (*...ma di questo parleremo nel prossimo intervento...*)



# PAF...SVILUPPI FUTURI



ULTERIORI FAQ ON LINE PER LE SEZIONI:

ROA

ATMOSFERE IPERBARICHE

INFRASUONI (nuova sezione)

ULTRASUONI (nuova sezione)

AMPLIAMENTO SEZIONE RADIAZIONI

IONIZZANTI:

BANCHE DATI E PROCEDURE PER LA

VALUTAZIONE DEL RISCHIO NELLE ATTIVITA'

*NORM* SVILUPPATE NELL'AMBITO DEL

PROGETTO BRIC 2019 INAIL RADIOISOTOPI DI

ORIGINE NATURALE



# Per ricevere aggiornamenti iscrivetevi alla newsletter del PAF

## Newsletter

Iscrivendoti a questa newsletter riceverai notifiche quando:

- Vengono pubblicati o modificati documenti inerenti la valutazione del rischio
- Vengono pubblicati su PAF dati significativi campioni inerenti l'esposizione o la riduzione del rischio per specifiche condizioni epositive/macchinari o comparti
- Notizie su eventi, corsi etc.
- Notizie su nuove pubblicazioni, articoli etc. pubblicati su riviste nazionali o internazionali di interesse per la prevenzione da Agenti Fisici

### Condizioni Sulla Privacy

L'ente che gestisce questo portale, il Laboratorio Agenti Fisici dell'Azienda USL 7 di Siena utilizzerà i dati inseriti per la registrazione al solo scopo di comunicare informazioni relative ad eventi e notizie solo inerenti al contesto stesso del Portale e cioè Agenti Fisici. La cancellazione dalla lista può essere richiesta via email all'indirizzo [info@portaleagentifisici.it](mailto:info@portaleagentifisici.it).

Compila questo modulo per iscriverti alla newsletter PAF

\* indica i campi obbligatori

Inidirizzo e-mail \*

Nome \*

Cognome \*