



COORDINAMENTO  
TECNICO  
INTERREGIONALE  
DELLA PREVENZIONE  
NEI LUOGHI DI LAVORO



# FAQ, BANCHE DATI ED ALTRI STRUMENTI A SUPPORTO DEI DATORI DI LAVORO PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA RADIAZIONI OTTICHE

Andrea Bogi, Nicola Stacchini, Francesco Picciolo,  
Sara Adda, Iole Pinto



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



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

## **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**

# D. Lgs 81/08 - Art. 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.



**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:*



**Revisione 01: approvata dal sotto gruppo di lavoro tematico Agenti Fisici il 8/6/2021**

**In attesa di approvazione da parte del Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro**



**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**

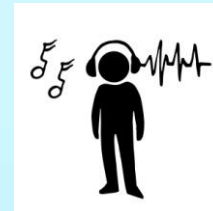
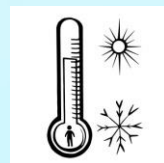
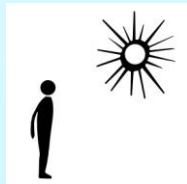
**Solare**

**Parte 3: Microclima**

**Parte 4: Rumore**

**Parte 5: Vibrazioni**

**FATTO!!**

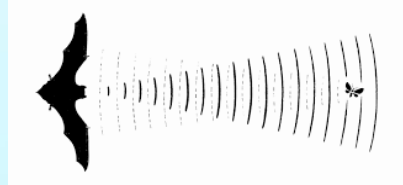


Sono in fase di approvazione le  
indicazioni operative per

## Radiazioni Ottiche Artificiali



Ultrasuoni



# Successivamente usciranno indicazioni su:

- Infrasuoni
- Atmosfere Iperbariche

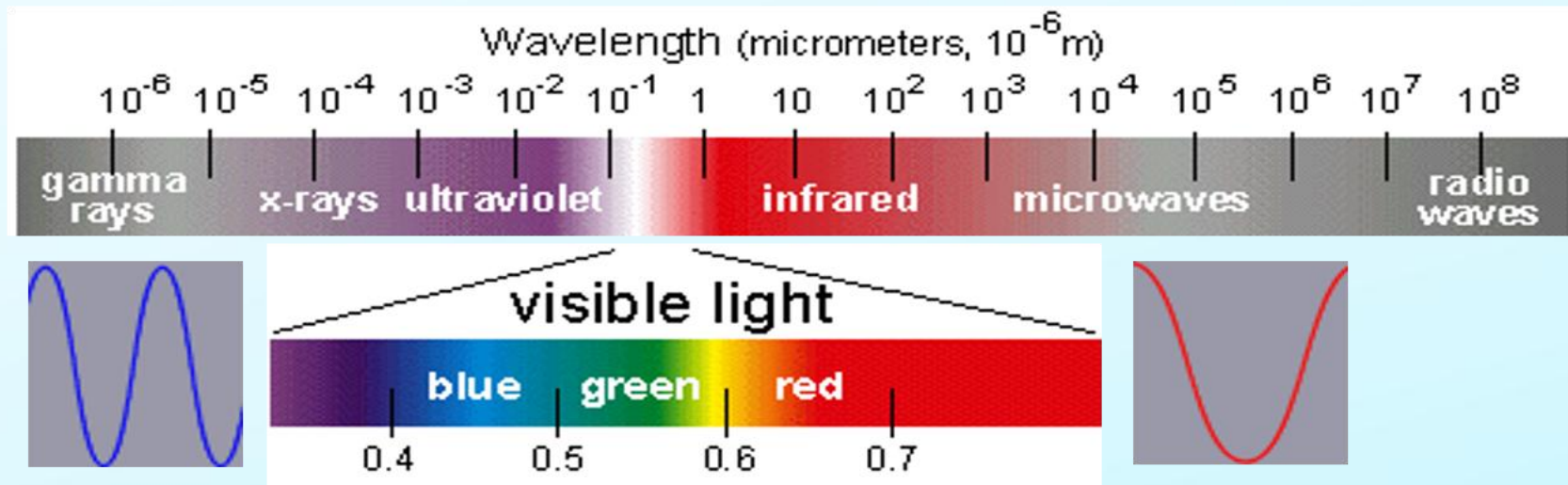


**Si ricorda che per quanto riguarda la valutazione e prevenzione del rischio derivante da Campi Elettromagnetici (Titolo VIII Capo IV) le Linee di Indirizzo del Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro - INAIL - ISS sono state approvate in data 26/06/2019 e sono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

# Le radiazioni ottiche



IR - VISIBILE - UV  $\square = 1\text{mm} - 10^{-9}\text{m}$   
calore, luce, reazioni chimiche



**UVC (100-280 nm)**  
**UVB (280-315 nm)**  
**UVA (315-400 nm)**

**Visibile**  
**380 e 780 nm**

**IRA (780-1400 nm)**  
**IRB (1400-3000 nm)**  
**IRC (3000 nm - 1 mm)**



## Quali sono i rischi per la salute e la sicurezza che si vogliono prevenire?

Regione spettrale	Occhio		Cute	
	Effetti a breve termine	Effetti a lungo termine	Effetti a breve termine	Effetti a lungo termine
Ultravioletto C (Da 100 a 280 nm)	Fotocheratite Fotocongiuntivite	Pterigio	Eritema (Ustione della pelle) Immunosoppressione	Tumori cutanei <b>Gruppo 1 IARC</b> Fotoinvecchiamento della pelle
Ultravioletto B (Da 280 a 315 nm)				
Ultravioletto A (Da 315 a 400 nm)	Cataratta fotochimica	Cataratta	Fotosensibilità Reazioni fototossiche	
Visibile (Da 380 a 780 nm)	Lesione fotochimica e termica della retina		Reazioni fotoallergiche	
Infrarosso A (Da 780 a 1400 nm)	Cataratta Ustione della retina	Cataratta	Ustione	Ustione della pelle
Infrarosso B (Da 1400 a 3000 nm)	Cataratta, Ustione della cornea			
Infrarosso C (Da 3000 nm a 1 mm)	Ustione della cornea			



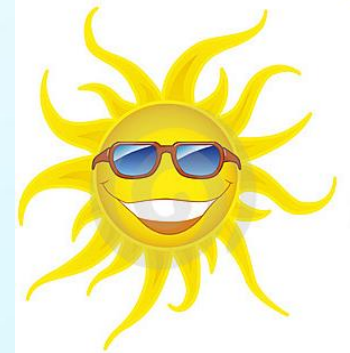
# Sorgenti di radiazioni ottiche

**Artificiali**

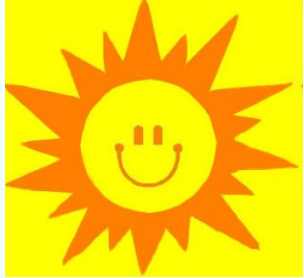
**Coerenti  
(LASER)**

**Incoerenti**

**Naturali**



## E.1 Quali sono gli adempimenti nel caso di lavorazioni che espongano a radiazione solare, che non è esplicitamente inclusa nel campo di applicazione dell'art. 180 del D.lgs. 81/2008?



L'art. 28 del D.lgs. 81/2008 prevede la valutazione di "...tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori...". Di conseguenza, in tutti i casi nei quali il processo lavorativo o la mansione comportino una significativa esposizione del lavoratore alla radiazione solare, il datore di lavoro **dovrà effettuare una valutazione dei rischi specifica** e procedere alla messa in atto di **adeguate misure di prevenzione e protezione**.



Si dovrà altresì adempiere agli obblighi previsti dagli art. 36 (**Informazione** ai lavoratori), 37 (**Formazione** dei lavoratori e dei loro rappresentanti) e 41 (**sorveglianza sanitaria**) del D.lgs. 81/2008, come illustrato nelle FAQ D.7 E D.8

## C.1 Quali sono le attività lavorative per le quali il rischio da esposizione a radiazione solare deve essere valutato?

### Attività che possono comportare **rischio elevato**

Lavorazioni agricolo/forestali	Floricultura - Giardinaggio	Addetti alla balneazione e ad Altre attività su spiaggia o a bordo piscina
Edilizia e Cantieristica Stradale/ferroviaria/navale	Lavorazioni in cave e miniere a cielo aperto	Pesca e lavori a bordo di imbarcazioni, ormeggiatori, attività portuali
Addetti di piazzale movimentazione merci in varie tipologie lavorative (compresi addetti di scalo aeroportuali)	Addetti alle attività di ricerca e stoccaggio idrocarburi liquidi e gassosi nel territorio, nel mare e nelle piattaforme continentali	Maestri di sci o addetti impianti di risalita  Altri istruttori di sport all'aperto

## C.1 Quali sono le attività lavorative per le quali il rischio da esposizione a radiazione solare deve essere valutato?

### Attività che possono comportare rischio






Parcheggiatori	Operatori ecologici/netturbini	Addetti agli automezzi per la movimentazione di terra
Rifornimento carburante: stradale/aero-portuale	Portalettere/recapito spedizioni  Conducente di taxi, autobus, autocarri etc.	Polizia municipale/Forze ordine/Militari con mansioni all'aperto
Addetti alla ristorazione all'aperto, venditori ambulanti	Operatori di eventi all'aperto  Manutenzioni piscine	Manutenzione linee elettriche ed idrauliche esterne

## C.2 Quali fonti è possibile utilizzare per la valutazione della esposizione a radiazione UV solare?

La valutazione dell'esposizione alla radiazione ultravioletta solare può essere effettuata in maniera semplice a partire dall'**UV index** (indice UV).

Si tratta di una grandezza scalare utilizzata come unità di misura dell'intensità della radiazione solare UV che giunge al suolo.

Livello di rischio

1-2 Basso	3-5 Moderato	6-7 Alto	8-10 Molto Alto	11 + Estremo
				

Indice UV



## C.2 Quali fonti è possibile utilizzare per la valutazione della esposizione a radiazione UV solare?

### ICNIRP 14/2007

Protecting Workers from  
Ultraviolet Radiation



rischio UV solare: pelle

rischio UV solare: occhi

f1	Latitudine – stagione [0,3-9]
f2	Copertura nuvolosa [0,2-1]
f3	Durata esposizione [0,2-1]
f4	Riflettanza suolo [1-1,8]
f5	Vestiario [0,2-1]
f6	Ombra [0,02-1]

f1	Latitudine – stagione [0,3-9]
f2	Copertura nuvolosa [0,2-1]
f3	Durata esposizione [0,2-1]
f4	Riflettanza suolo [1-1,8]
f5	Occhiali protettivi [0,2-1]
f6	Ombra [0,02-1]

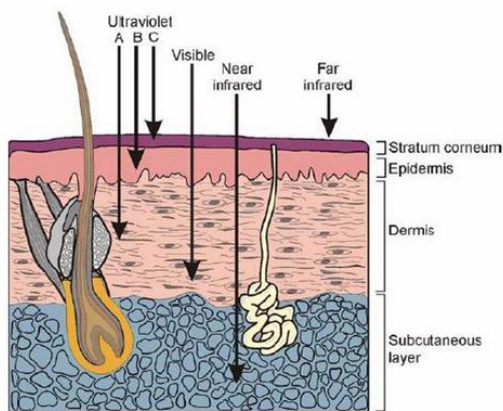
$$\text{Skin Exposure Factor} = f_1 f_2 f_3 f_4 f_5 f_6$$

# Calcolatore del livello di esposizione sulla sezione ottine naturali del PAF

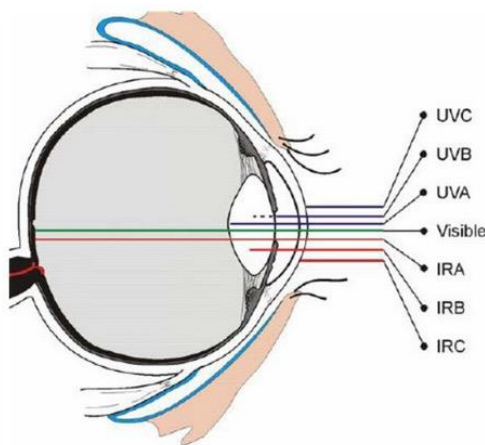


RADIAZIONI OTTICHE

## Strumenti per il calcolo del Rischio UV Solare



Rischio **cutaneo** UV solare



Rischio **oculare** UV solare

[Home](#)

[Corsi, Webinar, Eventi PAF](#)

[Rumore](#)

[Vibrazioni Mano-Braccio](#)

[Vibrazioni Corpo Intero](#)

[Campi Elettromagnetici](#)

# 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

In fase di pianificazione delle procedure si possono prevedere differenti scenari espositivi


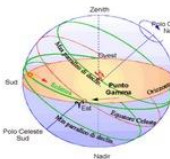




# Calcolatore del livello di esposizione sulla sezione ottine naturali del PAF


## Valutazione rischio UV solare Lavoratori outdoor: esposizione cutanea

Rev. 4 del 6 maggio 2019 modificato sulla base dei risultati progetto UV lavoratori outdoor Regione Toscana

sviluppato da Iole Pinto sulla base dei criteri contenuti in ICNIRP 14/2007 "Protecting Work from Ultraviolet Radiation", sulla base di tale documento è possibile effettuare valutazioni quantitative di rischio per esposizione cutanea ed oculare ed adottare le appropriate misure di tutela.

Stagione	fattore di latitudine geografica (F1)		
	> 50 °N	30°N-50°N	< 30°N
			
Primavera/Estate	4	7	9
Autunno/Inverno	0,3	1,5	5

Copertura nuvolosa	fattore (F2)	
Cielo sereno	1	
Parzialmente nuvoloso	0,7	
Coperto	0,2	

Durata esposizione	fattore (F3)	
Tutto il giorno	1	
una o due ore tra le 12 e le 16	0,5	
prima mattina (entro le 10) e dopo le 17	0,2	

Risultato Inverno	Risultato Estate
<b>0.54</b>	<b>7.2</b>

<b>&lt; 1</b>	Non richiesta ulteriore protezione pelle
<b>&gt;1 ÷ &lt; 3</b>	T-shirt, cappello a falde
<b>&gt;3 ÷ &lt; 5</b>	Indumenti protettivi maniche lunghe, cappello a falde, crema protezione solare. Eventuale uso di creme solari solo se prescritte e valutate dal medico competente.
<b>&gt; 5</b>	Come precedente + Modificare ambiente lavoro con aree all'ombra o organizzazione lavoro

- In base alle ipotesi sullo scenario:
- Livello di esposizione
  - Misure di tutela

# Per valutare il livello di esposizione in tempo reale

 Sole Sicuro <sup>Beta</sup>

HOME



Sole Sicuro <sup>Beta</sup>

## PROTEGGITI DAL SOLE NELLE ATTIVITÀ ALL'APERTO

La Componente Ultravioletta della Radiazione Solare è **CANCEROGENA**, può provocare tumori della pelle (carcinomi e melanomi) e danneggiare anche gli occhi. L'intensità della radiazione ultravioletta solare viene espressa in termini di **INDICE UV**; valori crescenti di indice esprimono crescenti livelli di rischio all'esposizione solare.

LAVORATORI

SPORT E TEMPO LIBERO

- APP presente sul PAF per il calcolo giornaliero del livello di esposizione per
- Attività lavorative
  - Sport e tempo libero

# Per valutare il livello di esposizione in tempo reale

PAF Sole Sicuro <sup>Beta</sup>

HOME

HOME / Lavoro / Superficie / Luogo / UV

PR  
La Comp  
può pro  
anche  
espres

UV  
Index  
**1.93**  
Calcolato

**Siena**  
In condizioni di cielo sereno alle ore 13  
Lavoro: Edilizia/Cantieristica  
Superficie: Cemento grezzo

**Rischio UV Basso**

Per approfondire clicca qui: [PAF](#)

tutte le altre superfici, inclusa acqua

## D.1 Quali misure tecniche e organizzative adottare all'esito della valutazione del rischio da radiazione solare?

Per i lavoratori esposti a radiazione solare alle latitudini del nostro Paese le misure di prevenzione e protezione devono essere messe in atto in tutte le stagioni dell'anno, soprattutto se il valore dell'UV index è superiore a 2.

- limitazione dello svolgimento delle attività all'aperto nelle stagioni primavera-estate, nelle ore centrali della giornata
- pause nella giornata lavorativa (inclusa la pausa pranzo) da trascorrere in zone ombreggiate
- rotazione dei lavoratori nell'ambito delle mansioni
- Creazione di zone d'ombra

**D.3 Quali sono le indicazioni per gli indumenti protettivi e il copricapo?**

**D.4 È necessario fornire ai lavoratori DPI per proteggere gli occhi dall'esposizione a radiazione solare?  
Quali i criteri di scelta?**

**D.5 Qual è il ruolo delle creme solari per la protezione della cute foto- esposta nei lavoratori?**



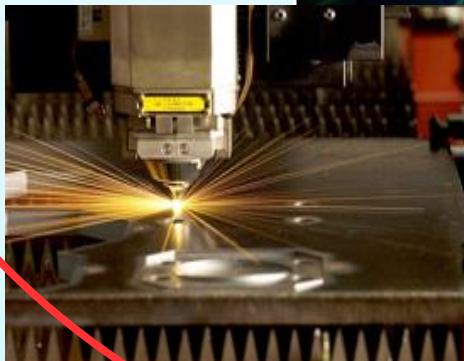
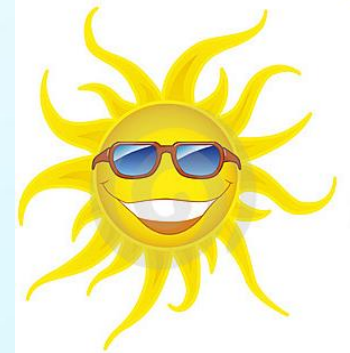
# Sorgenti di radiazioni ottiche

**Artificiali**

**Coerenti  
(LASER)**

**Incoerenti**

**Naturali**



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

## Parte 6: Radiazioni Ottiche Artificiali

Sezione A: Effetti sulla salute e sorveglianza sanitaria

Sezione B: Metodiche e strumentazione di misura

Sezione C: Valutazione del rischio

Sezione D: Gestione del rischio

Sezione E: Adempimenti normativi, vigilanza, aspetti medico legali



## C.1 Come si può effettuare la valutazione del rischio di esposizione alle ROA?

- Censimento delle sorgenti
- Individuazione sorgenti giustificabili
- Gruppi omogenei di lavoratori esposti per motivi professionali
- Individuazione dell'esposizione
- Confronto con i valori limite
- Individuazione aree di superamento dei VLE
- Valutazione possibilità di ridurre il rischio di esposizione
- Disponibilità azioni di risanamento per minimizzare il rischio
- Effetti avversi su soggetti particolarmente sensibili
- Presenza di sostanze fototossiche e fotoallergizzanti
- Efficienza ed efficacia DPI e DPC
- Possibili effetti indiretti

## C.4 Ai fini della valutazione del rischio, è sempre necessario misurare e/o calcolare l'esposizione?

**NO**, ai fini della valutazione del rischio ROA non è in genere necessario misurare l'esposizione o effettuare calcoli specifici .

L 'Art. 216 del D.lgvo 81/08 "Identificazione dell'esposizione e valutazione dei rischi" prescrive che nell'ambito della valutazione dei rischi, il datore di lavoro **valuta e, quando necessario, misura e/o calcola** i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori

## C.2 Quali fonti sono utilizzabili per la valutazione del rischio?

Art. 216: la valutazione tiene conto dei dati indicati dai **fabbricanti delle attrezzature**, **se contemplate da pertinenti direttive comunitarie di prodotto**

La conformità a:

- Direttiva macchine
- Regolamento (UE) 2017/745 per i dispositivi medici e non solo
- Direttiva Bassa Tensione

prescrive che il manuale contenga tutte le informazioni necessarie per un utilizzo sicuro in relazione alle radiazioni emesse



## C.2 Quali fonti sono utilizzabili per la valutazione del rischio?

Art. 216: la valutazione tiene conto dei dati indicati dai **fabbricanti delle attrezzature**, **se contemplate da pertinenti direttive comunitarie di prodotto**

La conformità a:

- Direttiva macchine
- Regolamento (UE) 2017/745 per i dispositivi medici e non solo
- Direttiva Bassa Tensione

Le informazioni presenti sui manuali d'uso e manutenzione devono essere forniti **in conformità alle normative di prodotto applicabili.**

Qualora queste non siano disponibili le informazioni saranno fornite secondo **criteri individuati dal costruttore.**

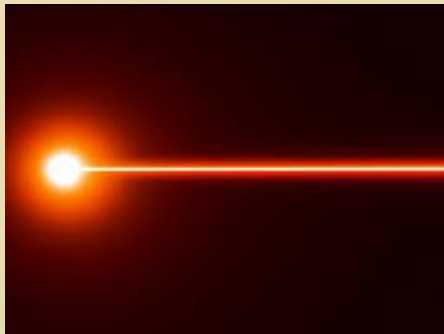
## C.2 Quali fonti sono utilizzabili per la valutazione del rischio?

Art. 216: la valutazione tiene conto

una **classificazione dei laser** stabilita conformemente alla pertinente **Norma IEC** e, in relazione a tutte le **sorgenti artificiali** che possono arrecare **danni simili** a quelli di un laser della **classe 3B** o **4**, tutte le **classificazioni analoghe**

Coerenti:

CEI EN 60825-1



Non coerenti:

elettriche:  
CEI EN 62471



non elettriche:  
UNI EN 16237



## C.2 Quali fonti sono utilizzabili per la valutazione del rischio?

Guida non vincolante alla buona prassi nell'attuazione della direttiva  
2006/25/CE «Radiazioni ottiche artificiali»

E per i calcoli:  
Software di calcolo gratuito dell'INRS francese  
**CatRayon**



## C.2 Quali fonti sono utilizzabili per la valutazione del rischio?

La valutazione del rischio può essere effettuata facendo riferimento alla sezione ROA del Portale Agenti Fisici in particolare:

- Ai dati riportati nella Banca Dati ROA
- Ai rapporti di valutazione del rischio per specifiche sorgenti
- Alle procedure guidate on line disponibili per specifiche sorgenti



## C.2 Quali fonti sono utilizzabili per la valutazione del rischio?

sezione ROA del Portale Agenti Fisici:

rapporti di valutazione del rischio per specifiche sorgenti

**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



**Criteri di valutazione del rischio fotobiologico delle lampade per illuminazione generale**

Iole Pinto; Andrea Bogi, Nicola Stacchini

Laboratorio Agenti Fisici ASL 7 Siena

Si ringrazia l'Ing. Franco Rusnati di ASSIL ( ASSOCIAZIONE NAZIONALE PRODUTTORI ILLUMINAZIONE [www.assil.it](http://www.assil.it)) per la collaborazione fornita nella stesura del documento



**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 Toscana Sud Est Sena - Laboratorio Sanita? Pubblica - Agenti Fisici



## C.2 Quali fonti sono utilizzabili per la valutazione del rischio? sezione ROA del Portale Agenti Fisici procedure guidate on line disponibili per specifiche sorgenti

PAF > RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI > VALUTAZIONE

### Procedura Valutazione Sistemi LASER

Qual è la classe del LASER?

[Classe 1](#)

[Classe 1M](#)

[Classe 1C](#)

[Classe 2](#)

[Classe 2M](#)

[Classe 3R](#)

[Classe 3B o 4](#)

PAF > RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI > VALUTAZIONE

### Procedura Valutazione Sistemi LASER

Il LASER è in classe 2; questo tipo di LASER è sicuro per la cute ma non è intrinsecamente sicuro per gli occhi (come invece avviene per i LASER in classe 1); tuttavia la protezione degli occhi è in genere garantita dal normale riflesso di aversione alla luce intensa.

EVITARE DI FISSARE IL FASCIO DIRETTO, mentre le esposizioni momentanee non sono nocive.

E' da tener presente che l'istinto di aversione può essere deliberatamente ignorato fissando intenzionalmente il fascio o può essere ridotto dall'assunzione di alcool, droge o taluni farmaci.

Inoltre soggetti con patologie che alterino la visione di alcuni colori (discromatopsie congenite) sono a maggior rischio perchè in essi non si manifesta adeguatamente l'abbagliamento.

Le operazioni di manutenzione vanno effettuate da personale qualificato.

Per un utilizzo corretto seguire quanto riportato nel manuale d'uso e manutenzione e nella presente procedura.

**Fine Procedura**

## C.12 Come si valuta il rischio ROA in saldatura?

Il saldatore si protegge secondo norma UNI 169, per la valutazione degli altri operatori si può utilizzare la procedura sul PAF

RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI

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

sviluppato da:

*Andrea Bogi, Nicola Stacchini, Iole Pinto - Laboratorio di Sanità Pubblica Azienda USL Toscana Sudest - Siena*

*Francesco Picciolo - Dipartimento di Fisica, Università di Siena - Siena*

*Angelo Tirabasso - Dipartimento di MEDICINA, EPIDEMIOLOGIA, IGIENE DEL LAVORO E AMBIENTALE - Laboratorio  
Rischio Agenti Fisici - INAIL Roma*

*Maurizio Diano, Ignazio Di Gesu, Roberto Trovato, Marco Valentini - INAIL Lamezia*

Procedimento di saldatura

Elettrodi rivestiti

Corrente di saldatura  A

Distanza operatore  m

[GUIDA ALL'USO](#)

[MOSTRA UN ESEMPIO](#)

[EFFETTUA IL CALCOLO](#)

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

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

## C.7 Come si valuta il rischio ROA da sorgenti per illuminazione?

Un aiuto alla valutazione del rischio fotobiologico per sistemi di illuminazione generale a LED e ad alogenuri metallici è fornito dalla

procedura sul DAF

AZIONI OTTICHE ARTIFICIALI > ESPOSIZIONE

### Calcolo per tipologia di illuminazione a LED installata

[MOSTRA UN ESEMPIO](#)

#### Dati Geometrici

Tipologia

Faretto ?

Bulbo ?

Tubo ?

Pannello ?

Superficie sorgente

Opaca

Trasparente

Satinata

Non definita

larghezza (diametro)

cm

lunghezza (tubo, pannello)

cm

#### Dati di Installazione

Collocazione tipica  soffitto ufficio

soffitto capannone

...

#### Dati Illuminotecnici

Temperatura di colore  K ?

Flusso luminoso  lumens ?

Apertura fascio  gradi ?

#### FASCIA DI RISCHIO

[CALCOLA](#)

Distanza stmata: 1.5 m

**RISCHIO Basso: Non presenta rischio fotobiologico. Sorgente "Giustificabile" ai sensi del D.lgvo 81/08**

Versione del calcolatore: 160706



# C.2 Quali fonti sono utilizzabili per la valutazione del rischio?

## sezione ROA del Portale Agenti Fisici: Banca Dati ROA

RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI > BANCA DATI

### Scheda Macchinario



**Marca: Vortice Elettrosociali S.p.A.**

**Modello: Thermologika Soleil**

**Tipologia: Sistemi di riscaldamento a infrarossi**

Potenza: 1.5 kW

Alimentazione: Elettrica 220V-380V

Norma di riferimento: CEI EN 62471

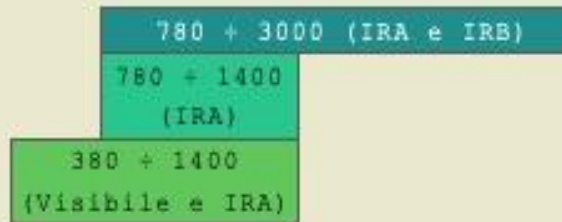
Classificazione ai sensi della norma CEI-EN 62471 / CEI-

EN 60825-1: Non disponibile

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



#### TIPOLOGIE DI EMISSIONI RILEVANTI



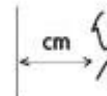
⇐ BANDA ⇒

j,k,l	$L_R$ (Infrarosso A)	Occhi	da 20% ÷ 50% del limite	$13800 \text{ W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$
m,n	$E_{IR}$ (Infrarosso A + Infrarosso B)	Occhi	Maggiore del VLE	$340 \text{ W m}^{-2}$
o	$E_{skin}$ (Visibile + Infrarosso A + Infrarosso B)	Cute	Irrelevante	$340 \text{ W m}^{-2}$

DISTANZA SENSORE SORGENTE

TEMPO DI ESPOSIZIONE MASSIMO

145  
cm



197  
secondi



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

1. Evitare di avere la sorgente nel campo visivo

## B.2.1 Come si effettua la misura dell'esposizione ROA NON COERENTI ai fini del confronto con i VLE ?

**Sorgenti con emissione nell'intervallo UV** (come ad esempio le lampade germicide, i saldatori ad arco, le lampade per fototerapia e le lampade abbronzanti, lampade per essiccazione dell'inchiostro)

(D.lgs. 81/08, All. XXXVII, Parte I, Tab.1.1 limiti a-b)

In questa regione i limiti sono espressi in termini di dose, pertanto, per determinarla è sufficiente esprimerla in termini spettrale (ponderarla conformemente allo spettro di emissione del limite a) e integrarla sul tempo di esposizione

**Sorgenti con emissione nell'intervallo UV - VIS** (come ad esempio le sorgenti di illuminazione artificiale (lampade ad alogenuri metallici, al mercurio, sistemi LED), le lampade per uso medico (fototerapia neonatale e dermatologica) ed estetico e le sorgenti di luce pulsata -IPL (Intense Pulsed Light) e la saldatura)

(D.lgs. 81/08, All. XXXVII, Parte I, Tab.1.1 limiti c-d-e-f)

Relativamente ai limiti previsti si distinguono due casi: **sorgenti estese**, per le quali valgono i limiti c-d e **sorgenti puntiformi** per le quali valgono i limiti e-f. In ogni caso è funzione del tipo di sorgente.

**Sorgenti con emissione nell'intervallo VIS - IRA** (come ad esempio le sorgenti di illuminazione artificiale (lampade ad alogenuri metallici, al mercurio, sistemi LED), le sorgenti di luce pulsata -IPL (Intense Pulsed Light) e la saldatura)

(D.lgs. 81/08, All. XXXVII, Parte I, Tab.1.1 limiti g-h-i)

I limiti g-h-i sono stabiliti al fine di prevenire l'opacizzazione della retina e variano in funzione della durata dell'esposizione

L'ustione retinica, qualora nello spettro di emissione della sorgente sia presente la radiazione nel range IR-A-B

**Sorgenti con emissione nell'intervallo IR-A-B** (come ad esempio i forni di fusione di vetro e metallo ed i riscaldatori ad infrarossi)

(D.lgs. 81/08, All. XXXVII, Parte I, Tab.1.1 limiti m-n-o)

I **limiti m - n** sono relativi agli effetti della radiazione IR sull'occhio a carico della cornea e del cristallino. Sono limiti di esposizione radiante non pesata. Per la stima dei livelli di esposizione dei lavoratori ci si riferisce alla irradianza assoluta  $E_{IR}$ .

Il **limite o** è relativo agli effetti sulla cute dovuti all'esposizione alla radiazione visibile e all'infrarosso. La grandezza di riferimento è l'esposizione radiante  $H_{vis+IR}$ .

## B.2.2 Come si effettua la misura dell'esposizione ROA COERENTI (LASER) ai fini del confronto con i VLE ?

Le misure dell'esposizione ai fini della **classificazione dei Laser** e della determinazione della **DNRO** e dei **parametri essenziali** necessari ai fini della valutazione del rischio è di **stretta competenza del costruttore**, secondo quanto richiesto dalle pertinenti direttive comunitarie.

Queste informazioni devono essere riportate nel manuale d'uso e manutenzione!

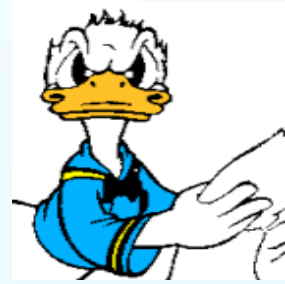


## A.2 Quali sono i soggetti particolarmente sensibili al rischio dovuto alla esposizione alle ROA?

Nei casi di soggetti "particolarmente sensibili" alla radiazione ottica, il rispetto dei limiti di esposizione può non essere sufficiente a garantire la prevenzione di effetti avversi indesiderati

- Donne in gravidanza;
- Minori di anni 18;
- Albini e fototipi chiari;
- individui con pregresso tumore della cute o con lesioni pre-maligne della cute;
- Portatori di malattie del collagene;
- Individui con estese aree di vitiligine o con estesi esiti cicatriziali o da ustione nelle aree cutanee foto esposte;
- Individui portatori di condizioni nel complesso note come fotodermatosi o determinanti fotosensibilizzazione;
- Soggetti in trattamento cronico o ciclico con farmaci fotosensibilizzanti
- Individui immunocompromessi;
- Individui affetti da alterazioni dell'iride e della pupilla;
- Individui portatori di drusen;
- Individui con impianto di cristallino artificiale;
- Individui epilettici in relazione all'esposizione a luce visibile intermittente;
- Lavoratori affetti da patologie cutanee fotoindotte o (foto)-aggravate;
- Lavoratori affetti da xeroderma pigmentosus

## D.2 Come deve essere strutturata e che cosa deve riportare la Relazione Tecnica di supporto al documento di valutazione del rischio ROA?



Nelle conclusioni vanno almeno riportati:

- a) I lavoratori esposti a rischio ROA e i livelli di rischio identificati
- b) Le specifiche condizioni espositive ove siano riscontrabili superamenti
- c) Gli interventi che si propongono siano messi in atto dall'azienda, con indicazione dei soggetti preposti all'attuazione ed al controllo degli stessi
- d) Le caratteristiche dei DPC e DPI, le procedure di utilizzo
- e) L'indicazione delle aree ove si riscontra il superamento dei VLE che necessitano di delimitazione e le modalità di delimitazione delle stesse.
- f) Presenza di fattori di criticità inerenti il possibile incremento del rischio ROA
- g) Il piano proposto per il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza
- h) Scadenza / periodicità della valutazione del rischio professionale da esposizione a ROA

## A.3 In quali casi attivare la sorveglianza sanitaria

Due tipologie di lavoratori esposti per motivi professionali

Lavoratori che operino in aree  
ove sia riscontrabile il  
superamento dei VLE in  
assenza di DPI

Sempre richiesta

Identificazione di segni precoci  
di alterazioni morfofisiologiche  
a carico degli organi bersaglio  
occhi e cute

Lavoratori che operino in aree  
ove sia non riscontrabile il  
superamento dei VLE in  
assenza di DPI

Esposizione cronica a UV, IR e  
luce blu significativa

Attivazione consigliata

prevenire possibili effetti a  
lungo termine a carico di occhi  
e cute

## D.3 In quali casi è necessario effettuare specifica informazione / formazione?

Art.36 del D.Lgs. 81/08, la **informazione** va fornita a tutti i **lavoratori** in qualsiasi modo **coinvolti direttamente o indirettamente** ad esposizioni con ROA.

Art. 37 del D.Lgs. 81/08, ai relativi Accordi Stato Regione sulla formazione e all'art. 184 del D.Lgs. 81/08, tutti i lavoratori devono essere **formati in merito ai rischi specifici della propria mansione**.

Si raccomanda attivare l'informazione / formazione dei lavoratori quando la valutazione dei rischi non può concludersi con la cosiddetta "giustificazione"

# Per tutto il resto...



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

## Decreto Legislativo 81/2008 Protezione dei lavoratori dai rischi da esposizione a RADIAZIONE SOLARE

### Indicazioni operative



COORDINAMENTO  
TECNICO  
INTERREGIONALE  
DELLA PREVENZIONE  
NEI LUOGHI DI LAVORO

Cinamento 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 6: RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI



RI IN BANCA DATI 4.243 - MISURE IN BANCA DATI 9.364

### Benvenuto nel Portale Agenti Fisici

Le Banche Dati "[Vibrazioni Mano Braccio](#)" e "[Vibrazioni Corpo Intero](#)" sono vevoli 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 vevoli 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 vevoli ai fini della valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 30 aprile 2008 n. 81 (art. 190, comma 5bis; art. 192, art. 193).

- [Home](#)
- [Corsi, Webinar, Eventi PAF](#)
- [Rumore](#)
- [Vibrazioni Mano-Braccio](#)
- [Vibrazioni Corpo Intero](#)
- [Campi Elettromagnetici](#)
- [Radiazioni Ottiche Artificiali](#)
- [Radiazioni Ottiche Naturali](#)
- [Radiazioni Ionizzanti Naturali](#)

## INAIL



Regione Toscana  
Diritti Valori Innovazione  
Sostenibilità



Servizio Sanitario della Toscana

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

#### Newsletter

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

#### eventi

Congresso  
BRIC 2019 ID31



# Anticipazioni sugli ultrasuoni

## FAQ

## PAF: sezione ultrasuoni



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 7: ULTRASUONI



ULTRASUONI/INFRASUONI



Ultrasuoni / Infrasuoni  
DESCRIZIONE

[Home](#)

[Corsi, Webinar, Eventi PAF](#)

[Rumore](#)

[Vibrazioni Mano-Braccio](#)

[Vibrazioni Corpo Intero](#)

[Campi Elettromagnetici](#)

[Radiazioni Ottiche Artificiali](#)

[Radiazioni Ottiche Naturali](#)

[Radiazioni Ionizzanti Naturali](#)

[Radiazioni Ionizzanti Artificiali](#)

[Atmosfere Iperbariche](#)

[Microclima](#)

[Ultrasuoni/Infrasuoni](#)

[Descrizione del rischio](#)

[Valutazione del rischio](#)

[Normativa](#)

Gli ultrasuoni, al pari delle altre emissioni acustiche, sono onde meccaniche caratterizzate da frequenze al di sopra del limite superiore di udibilità per l'orecchio umano. Questo limite, essendo soggettivo e variabile con l'età, può essere approssimativamente fissato tra i 16 kHz e i 20 kHz.

Le onde meccaniche richiedono un mezzo fisico per supportare la loro propagazione. Le particelle del mezzo vengono messe in oscillazione attorno alla loro posizione di equilibrio, generando compressioni e rarefazioni del mezzo stesso (solido, liquido o gassoso) attraverso il quale le onde si propagano. Si produce pertanto una perturbazione meccanica che trasporta energia e non materia.

Nei fluidi (liquidi e gas) l'onda meccanica è longitudinale, in quanto l'oscillazione delle particelle attorno alla loro posizione di equilibrio coincide con la direzione di propagazione dell'onda. Nei solidi elastici possono propagarsi anche onde trasversali, caratterizzate da una oscillazione delle particelle ortogonalmente alla direzione di propagazione dell'onda.

Durante l'attraversamento dei mezzi, le onde ultrasoniche sono soggette a fenomeni di attenuazione che agiscono in maniera dissipativa. In generale, l'intensità ultrasonora decade esponenzialmente con la distanza in modo differente a seconda del materiale attraverso il quale l'onda si propaga.

In relazione alla natura dei processi fisici che danno origine alla perdita di energia (ad esempio perdite viscoso, conduzione termica, ecc.), l'energia acustica rimossa dall'onda per effetto dell'assorbimento viene depositata nel mezzo sotto forma di calore, dipendendo dalla frequenza dell'onda e dal materiale ...

INAIL

Regione Toscana  
Diritti Valori Innovazione  
Sostenibilità

SS1  
Aziende  
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

Congresso  
BRIC 2019 ID31  
"Lavoro Iperbarico:  
risultati della ricerca  
INAIL"

Roma

3 nov 2022

~

Progetto

BRIC INAIL ID14

# Grazie per l'attenzione



Andrea Bogi

[andrea.bogi@uslsudest.toscana.it](mailto:andrea.bogi@uslsudest.toscana.it)

Per aggiornamenti:

[info@portaleagentifisici.it](mailto:info@portaleagentifisici.it)



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