



**Mondial Costruzioni S.p.A.**  
Via Appia Antica - 00179 Roma (Roma)

# VALUTAZIONE DEL RISCHIO ROA (non coerenti)

**relazione sulla valutazione del rischio radiazioni ottiche artificiali  
da sorgenti non coerenti**

(Art. 216, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. - D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**DATA:** 07/11/2017

**REVISIONE:** R1

**MOTIVAZIONE:** PRIMA EMISSIONE

**IL DATORE DI LAVORO**

(Sig. Luca Geometrino)

\_\_\_\_\_

*in collaborazione con*

**IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE**

(Sig. Antonio Preventino)

\_\_\_\_\_

**IL MEDICO COMPETENTE**

(Dott. Luigi Malatino)

\_\_\_\_\_

*per consultazione*

**IL RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA**

(Sig. Pietro Sicurino)

# ANALISI E VALUTAZIONE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:

- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito con modificazioni dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito con modificazioni dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**;
- **L. 13 agosto 2010, n. 136**;
- **Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310**;
- **D.L. 29 dicembre 2010, n. 225**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2011, n. 10**;
- **D.L. 12 maggio 2012, n. 57**, convertito con modificazioni dalla **L. 12 luglio 2012, n. 101**;
- **L. 1 ottobre 2012, n. 177**;
- **L. 24 dicembre 2012, n. 228**;
- **D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32**;
- **D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44**;
- **D.L. 21 giugno 2013, n. 69**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 98**;
- **D.L. 28 giugno 2013, n. 76**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 99**.

e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "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".

## Premessa

Il criterio adottato per la valutazione dei rischi derivanti dall'esposizione a radiazioni ottiche artificiali da sorgenti non coerenti è quello definito nell'ambito del titolo VIII, capo V, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

Il capo V stabilisce le prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che possono derivare, dall'esposizione alle radiazioni ottiche artificiali durante il lavoro con particolare riguardo ai rischi dovuti agli effetti nocivi sugli occhi e sulla cute.

Agli effetti delle disposizioni del Capo V si intendono per:

- **radiazioni ottiche**: tutte le radiazioni elettromagnetiche nella gamma di lunghezza d'onda compresa tra 100 nm e 1 mm. Lo spettro delle radiazioni ottiche si suddivide in radiazioni ultraviolette, radiazioni visibili e radiazioni infrarosse:
  - radiazioni ultraviolette**: radiazioni ottiche a lunghezza d'onda compresa tra 100 e 400 nm. La banda degli ultravioletti è suddivisa in UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm);
  - radiazioni visibili**: radiazioni ottiche a lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nm;
  - radiazioni infrarosse**: radiazioni ottiche a lunghezza d'onda compresa tra 780 nm e 1 mm. La regione degli infrarossi è suddivisa in IRA (780-1400 nm), IRB (1400-3000 nm) e IRC (3000 nm-1 mm);
- **radiazione non coerente**: qualsiasi radiazione ottica diversa dalla radiazione laser;
- **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) o densità di potenza**: la potenza radiante incidente per unità di area su una superficie espressa in watt su metro quadrato ( $W m^{-2}$ );
- **esposizione radiante (H)**: integrale nel tempo dell'irradianza espresso in joule su metro quadrato ( $J m^{-2}$ );
- **radianza (L)**: il flusso radiante o la potenza per unità d'angolo solido per unità di superficie, espressa in watt su metro quadrato su steradiano ( $W m^{-2} sr^{-1}$ );
- **livello**: la combinazione di irradianza, esposizione radiante e radianza alle quali è esposto un lavoratore.

## Valutazione del rischio

Nell'ambito della valutazione dei rischi sono stati valutati e, quando necessario, misurati o calcolati i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori.

I valori dei livelli delle radiazioni ottiche ottenuti sono stati confrontati con i valori d'azione e nel caso questi siano stati superati con i valori limite di esposizione riportati nell'allegato XXXVII del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81. Nell'ambito della valutazione del rischio si è prestato particolare attenzione ai seguenti elementi:

- il livello, la gamma di lunghezze d'onda e la durata dell'esposizione a sorgenti artificiali di radiazioni ottiche;
- i valori limite di esposizione;
- qualsiasi effetto sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio;
- 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;
- qualsiasi effetto indiretto come l'accecamento temporaneo, le esplosioni o il fuoco;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle radiazioni ottiche artificiali;
- la disponibilità di azioni di risanamento volte a minimizzare i livelli di esposizione alle radiazioni ottiche;
- per quanto possibile, informazioni adeguate raccolte nel corso della sorveglianza sanitaria, comprese le informazioni pubblicate;
- sorgenti multiple di esposizione alle radiazioni ottiche artificiali;
- le informazioni fornite dai fabbricanti delle sorgenti di radiazioni ottiche e delle relative attrezzature di lavoro in conformità delle pertinenti Direttive comunitarie.

#### Valori limite di esposizione per radiazioni ottiche non coerenti

Indice	Lunghezza d'onda	Valori limite di esposizione	Unità	Commenti	Parte del corpo	Rischio
a	180-400 (UVA, UVB e UVC)	$H_{eff} = 30$ Valore giornaliero 8 ore	[J m <sup>-2</sup> ]		occhio: cornea congiuntiva cristallino cute:	fotokeratite congiuntivite catarattogenesi eritema elastosi tumore della cute
b	315-400 (UVA)	$H_{UVA} = 10^4$ Valore giornaliero 8 ore	[J m <sup>-2</sup> ]		occhio: cristallino	catarattogenesi
c	300-700 (Luce blu) Cfr nota 1	$L_B = 10^6/t$ per $t \leq 10000$ s	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	per $\alpha \geq 11$ mrad	occhio: retina	fotoretinite
d	300-700 (Luce blu) Cfr nota 1	$L_B = 100$ per $t > 10000$ s	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]			
e	300-700 (Luce blu) Cfr nota 1	$E_B = 100/t$ per $t \leq 10000$ s	[W m <sup>-2</sup> ]	per $\alpha < 11$ mrad Cfr nota 2		
f	300-700 (Luce blu) Cfr nota 1	$E_B = 0,01$ per $t > 10000$ s	[W m <sup>-2</sup> ]			
g	380-1400 (Visibile e IRA)	$L_R = 2,8 \cdot 10^7 / C_\alpha$ per $t > 10$ s	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	$C_\alpha = 1,7$ per $\alpha \leq 1,7$ mrad $C_\alpha = \alpha$ per $1,7 < \alpha \leq 100$ mrad $C_\alpha = 100$ per $\alpha > 100$ mrad	occhio: retina	ustione retina
h	380-1400 (Visibile e IRA)	$L_R = 5 \cdot 10^7 / (C_\alpha \cdot t^{0,25})$ per $10 \mu s \leq t \leq 10$ s	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]			
i	380-1400 (Visibile e IRA)	$L_R = 8,89 \cdot 10^8 / C_\alpha$ per $t < 10 \mu s$	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	$\lambda_1 = 380; \lambda_2 = 1400$		
j	780-1400 (IRA)	$L_R = 6 \cdot 10^6 / C_\alpha$ per $t > 10$ s	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	$C_\alpha = 11$ per $\alpha \leq 11$ mrad $C_\alpha = \alpha$ per $11 < \alpha \leq 100$ mrad $C_\alpha = 100$ per $\alpha > 100$ mrad	occhio: retina	ustione retina
k	780-1400 (IRA)	$L_R = 5 \cdot 10^7 / (C_\alpha \cdot t^{0,25})$ per $10 \mu s \leq t \leq 10$ s	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]			
l	780-1400 (IRA)	$L_R = 8,89 \cdot 10^8 / C_\alpha$ per $t < 10 \mu s$	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	$\lambda_1 = 780; \lambda_2 = 1400$		
m	780-3000 (IRA e IRB)	$E_{IR} = 18000 \cdot t^{-0,75}$ per $t \leq 1000$ s	[W m <sup>-2</sup> ]		occhio: cornea cristallino	ustione cornea catarattogenesi
n	780-3000 (IRA e IRB)	$E_{IR} = 100$ per $t > 1000$ s	[W m <sup>-2</sup> ]			
o	380-3000 (Visibile, IRA e IRB)	$H_{skin} = 20000 \cdot t^{0,25}$ per $t < 10$ s	[J m <sup>-2</sup> ]		cute	ustione

Nota 1: L'intervallo di lunghezze d'onda 300-700 nm copre in parte gli UVB, tutti gli UVA e la maggior parte delle radiazioni visibili; tuttavia il rischio

associato e normalmente denominato rischio da "luce blu". In senso stretto la luce blu riguarda soltanto approssimativamente l'intervallo  $\lambda = 400 - 480$  nm. Per la fissazione costante di sorgenti piccolissime che sottendono angoli  $< 11$  mrad,  $L_B$  può essere convertito in  $E_B$ . Ciò si applica solo agli strumenti oftalmici o all'occhio stabilizzato sotto anestesia. Il "tempo di fissazione" massimo è dato da  $t_{max} = 100/E_B$  dove  $E_B$  è espressa in  $W m^{-2}$ . Considerati i movimenti dell'occhio durante compiti visivi normali, questo valore non supera i 100 s.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione del rischio da esposizione a radiazioni ottiche non coerenti.

**Tabella di correlazione Mansioni - Esito della valutazione**

Mansione	Esito della valutazione
1) Tutte le mansioni del ciclo "Strutture (cemento armato)"	Esposizione derivante da apparecchiature di "Categoria 1" secondo la EN 12198. I livelli delle ROA non superano i valori limite.

## SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita (per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni e del livello di rischio).

Tutte le disposizioni derivanti dall'attività di prevenzione e protezione ed in particolare quelle relative all'informazione e formazione dei lavoratori, alla sorveglianza sanitaria, alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel Documento di Valutazione dei Rischi (DVR) di cui il presente è un allegato.

**Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione**

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione	SCHEDA N.1
Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	SCHEDA N.1
Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione	SCHEDA N.1
Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione	SCHEDA N.1
Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per solaio in c.a. o prefabbricato	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione diompagnature	SCHEDA N.1
Operatore autobetoniera	SCHEDA N.1
Operatore autopompa per cls	SCHEDA N.1
Operatore dumper	SCHEDA N.1
Operatore gru a ponte	SCHEDA N.1
Operatore gru a torre	SCHEDA N.1

### SCHEDA N.1

Tutte le mansioni del ciclo "Strutture (cemento armato)"

Sorgente				
Bande pertinenti di lunghezza d'onda [nm]	Grandezza radiometrica	U.M.	Valore rilevato	Valore limite
Nuova sorgente...				

Sorgente				
Bande pertinenti di lunghezza d'onda [nm]	Grandezza radiometrica	U.M.	Valore rilevato	Valore limite
<b>Nuova sorgente...</b>				
UVA-UVB-UVC [108 - 400]	Esposizione radiante efficace $H_{eff}$	[J m <sup>-2</sup> ]	-	30
<p><b>Fascia di appartenenza:</b>            Esposizione derivante da apparecchiature di "Categoria 1" secondo la EN 12198. I livelli delle ROA non superano i valori limite.</p> <p><b>Mansioni:</b>            Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione; Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in elevazione; Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione; Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per solaio in c.a. o prefabbricato; Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione; Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Addetto alla realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato; Addetto alla realizzazione diompagnature; Operatore autobetoniera; Operatore autopompa per cls; Operatore dumper; Operatore gru a ponte; Operatore gru a torre.</p>				

Il presente documento è stato redatto conformemente all'art. 29 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i..

Roma, 07/11/2017

Firma

---