



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 ⁻²] | | 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 ⁻²] | | occhio: cristallino | catarattogenesi |
| c | 300-700 (Luce blu) Cfr nota 1 | $L_B = 10^6/t$ per $t \leq 10000$ s | [W m ⁻² sr ⁻¹] | 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 ⁻² sr ⁻¹] | | | |
| e | 300-700 (Luce blu) Cfr nota 1 | $E_B = 100/t$ per $t \leq 10000$ s | [W m ⁻²] | 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 ⁻²] | | | |
| g | 380-1400 (Visibile e IRA) | $L_R = 2,8 \cdot 10^7 / C_\alpha$ per $t > 10$ s | [W m ⁻² sr ⁻¹] | $C_\alpha = 1,7$ 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 ⁻² sr ⁻¹] | | | |
| i | 380-1400 (Visibile e IRA) | $L_R = 8,89 \cdot 10^8 / C_\alpha$ per $t < 10 \mu s$ | [W m ⁻² sr ⁻¹] | $\lambda_1 = 380; \lambda_2 = 1400$ | | |
| j | 780-1400 (IRA) | $L_R = 6 \cdot 10^6 / C_\alpha$ per $t > 10$ s | [W m ⁻² sr ⁻¹] | $C_\alpha = 11$ 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 ⁻² sr ⁻¹] | | | |
| l | 780-1400 (IRA) | $L_R = 8,89 \cdot 10^8 / C_\alpha$ per $t < 10 \mu s$ | [W m ⁻² sr ⁻¹] | $\lambda_1 = 780; \lambda_2 = 1400$ | | |
| m | 780-3000 (IRA e IRB) | $E_{IR} = 18000 \cdot t^{-0,75}$ per $t \leq 1000$ s | [W m ⁻²] | | occhio: cornea cristallino | ustione cornea catarattogenesi |
| n | 780-3000 (IRA e IRB) | $E_{IR} = 100$ per $t > 1000$ s | [W m ⁻²] | | | |
| o | 380-3000 (Visibile, IRA e IRB) | $H_{skin} = 20000 \cdot t^{0,25}$ per $t < 10$ s | [J m ⁻²] | | 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 di compattature | 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 |
| Nuova sorgente... | | | | |
| UVA-UVB-UVC | [108 - 400] | Esposizione radiante efficace H_{eff} | [J m ⁻²] | - 30 |
| <p>Fascia di appartenenza: Esposizione derivante da apparecchiature di "Categoria 1" secondo la EN 12198. I livelli delle ROA non superano i valori limite.</p> <p>Mansioni: 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
