

# Valutazione rischi

## Esposizione a Radiazioni Ottiche Artificiali

Anno 2021

revisione 2 del 04/01/2021



Sede Legale: Via Lame, 108 - 40013 Castel Maggiore

**Unità Locale cui è riferito il documento;**

**Via Zanardi, 526 – 40121 Bologna**

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
0	Prima stesura	PA Gianluca Canova	RSGSSL Michele Alberghini	PA Gianluca Canova
1	22-04-2010 22-04-2014			

RSPG Alesando Gandini

RLS Luigi Natale

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPG Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi <a href="#">DIR Miro Mascagni</a>

## Sommario

Premessa.....	3
<b>1. Anagrafica della società.....</b>	<b>5</b>
1.1 Organigramma per la sicurezza .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
<b>2. Scopo e generalità.....</b>	<b>6</b>
2.1 Riferimenti normativi .....	6
<b>3 Valutazione dei rischi .....</b>	<b>6</b>
3.1 Descrizione sorgenti .....	6
3.3 Giustificazione .....	8
3.4 Misure .....	8
3.5 Calcoli.....	8
3.6 Valori Limite .....	8
3.7 Dispositivi di protezione individuali .....	9
4. Conclusioni   Programma delle misure   Sottoscrizioni .....	10
<b>5 Osservazioni e commenti.....</b>	<b>12</b>

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPP Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi <a href="#">DIR Miro Mascagni</a>

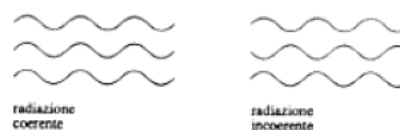
## Premessa

Tratto da “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” a cura del Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome rev. 2 del 11/03/2010

### Descrizione ROE

La radiazione ottica comprende le componenti dello spettro elettromagnetico di lunghezza d’onda minore dei campi elettromagnetici (trattati al Capo IV del Titolo VIII del DLgs.81/2008) e maggiore di quelle delle radiazioni ionizzanti (trattate dal DLgs.230/1995 e s.m.). L’intervallo delle lunghezze d’onda delle ROA è compreso tra 100 nm e 1 mm (con le bande spettrali degli infrarossi –IR–, del visibile –VIS– e dell’ultravioletto –UV–) mentre l’energia ( $E=h\nu$ ) è compresa tra  $10^{-3}$  e 12 eV

$\lambda$ (nm)	$10^3 \div 3000$	$3000 \div 1400$	$1400 \div 780$	$780 \div 400$	$400 \div 315$	$315 \div 280$	$280 \div 100$
$\nu$ (GHz)	$300 \div 0,4 \times 10^6$		$0,4 \times 10^6 \div 0,75 \times 10^6$		$0,75 \times 10^6 \div 3 \times 10^6$		
E (eV)	$\sim 10^{-3} \div 1,6$		$1,6 \div 3,3$		$3,3 \div 12$		



Le sorgenti di radiazioni ottiche possono inoltre essere classificate in coerenti e non coerenti. Le prime emettono radiazioni in fase fra di loro (i minimi e i massimi delle radiazioni coincidono), mentre le seconde emettono radiazioni sfasate.

I L.A.S.E.R. (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) sono sorgenti di radiazioni ottiche artificiali coerenti, mentre tutte le altre sono non coerenti.

I laser sono dispositivi che emettono radiazioni ottiche di un’unica lunghezza d’onda, direzionali e di elevata intensità. La lunghezza d’onda è determinata principalmente dal materiale attivo impiegato e può trovarsi sia nell’infrarosso, sia nel visibile, sia nell’ultravioletto.

Le sorgenti di radiazioni ottiche artificiali nelle attività lavorative sono molteplici. Nelle Tabelle 2.3 e 2.4 vengono forniti due elenchi non esaustivi dei principali campi di applicazione.

Tabella 2.3

ESEMPLI DI SORGENTI NON COERENTI*	
IR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riscaldatori radianti</li> <li>Forni di fusione metalli e vetro</li> <li>Cementerie</li> <li>Lampade per riscaldamento a incandescenza</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 ...)</li> <li>Lampade per uso medico (fototerapia neonatale e dermatologica) / 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 (abbronzatura) e/o di laboratorio</li> <li>Luce pulsata –IPL–</li> <li>Saldatura ad arco / al laser</li> </ul>

\* Alcune delle sorgenti di cui sopra emettono non solo nella banda di riferimento, ma anche in quelle vicine

Tabella 2.4

ESEMPLI DI SORGENTI LASER	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicazioni mediche e mediche per uso estetico</li> <li>Applicazioni per solo uso estetico (depilazione)</li> <li>Telecomunicazioni, informatica</li> <li>Lavorazioni di materiali (taglio, saldatura, marcatura e incisione)</li> <li>Metrologia e misure</li> <li>Applicazioni nei laboratori di ricerca</li> <li>Beni di consumo (lettori CD e "bar code" ...) e intrattenimento (laser per discoteche e concerti ...)</li> </ul>	

### Rischi derivanti da esposizione a ROE

In generale i rischi che la legislazione intende prevenire sono quelli per la salute e la sicurezza che possono derivare dall’esposizione alle radiazioni ottiche artificiali o dal loro impiego durante il lavoro, con particolare riguardo ai rischi dovuti agli effetti nocivi sugli occhi e sulla cute. La tipologia di effetti dell’esposizione dipende dalla lunghezza d’onda della radiazione incidente, mentre dall’intensità dipendono sia la possibilità che questi effetti si verifichino che la loro gravità. L’interazione della radiazione ottica con l’occhio e la cute può provocare conseguenze dannose come riportato nella Tabella 4.1 a seguito.

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPP Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi DIR Miro Mascagni

Tabella 4.1: principali effetti dannosi della radiazione ottica sull'occhio e la pelle

Regione spettrale	Occhio	Pelle	
Ultravioletto C (da 100 nm a 280 nm)	Fotocheratite Fotocongiuntivite	Eritema (scottatura della pelle)	Tumori cutanei
Ultravioletto B (da 280 nm a 315 nm)			Processo accelerato di invecchiamento della pelle
Ultravioletto A (da 315 nm a 400 nm)	Cataratta fotochimica	Reazione di fotosensibilità	Bruciatura della pelle
Visibile (da 400 nm a 780 nm)	Lesione fotochimica e termica della retina		
Infrarosso A (da 780 nm a 1400 nm)	Cataratta bruciatura della retina		
Infrarosso B (da 1400 nm a 3000 nm)	Cataratta, bruciatura della cornea		
Infrarosso C (3000 nm a 1 mm)	Bruciatura della cornea		

Oltre ai rischi per la salute dovuti all'esposizione diretta alle radiazioni ottiche artificiali esistono ulteriori rischi indiretti, quali sovrapposizione a luce visibile: disturbi temporanei visivi, quali abbagliamento, accecamento temporaneo; rischi di incendio e di esplosione innescati dalle sorgenti stesse e/o dal fascio di radiazione; e ulteriori rischi associati alle apparecchiature/lavorazioni che utilizzano ROA quali stress termico, contatti con superfici calde, rischi di natura elettrica .... Poiché le sorgenti laser possono generare radiazioni di elevatissima intensità, i danni conseguenti possono risultare estremamente gravi. Per alcuni tipi di sorgenti laser vanno presi in considerazione anche rischi di natura chimica e biologica (nei laser a coloranti; nei fumi, aerosol e polveri associati all'impiego), rischi correlati all'uso di sistemi criogenici (es.: dovuti ai gas di raffreddamento della sorgente) e di radiazioni collaterali (ionizzanti e ottiche) concomitanti al funzionamento della sorgente stessa.

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPP Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi DIR Miro Mascagni

## 1. Anagrafica della società

Ragione sociale:	Consorzio Cave Bologna Società Cooperativa		
Sede legale e attività:	Via Lame, 108 - 40013 Castel Maggiore		
Unità locali operative e attività cui è riferito il documento:	Unità locali operative e attività cui è riferito il documento:		
BO/1	Via Zanardi, 526 - 40128 Bologna	Lavorazione materiali ghiaiosi; frantumazione di pietre e minerali effettuata non in connessione con l'estrazione e produzione di calcestruzzo. Produzione di energia elettrica da impianto fotovoltaico	
		<a href="#">Produzione di inerti da attività di recupero</a>	
ATECORI 2007	Codice: 08.12 - estrazione di ghiaia e sabbia; estrazione di argille e caolino	Codice: 23.63 - produzione di calcestruzzo pronto per l'uso	
	Codice: 23.70.3 - frantumazione di pietre e minerali vari non in connessione con l'estrazione	Codice: 35.11 - produzione di energia elettrica	
Telefono:	051 701458		
Codice Fiscale:	00302490370		
P.IVA:	00801621202		
REA	BO-152852		
PEC:	consorzioconcave@concave.smart-cert.it		
Rappresentante dell'impresa	Rappresentante dell'impresa		
Presidente CdA	Elisa Roversi		
Vice Presidente CdA	Michele Alberghini		
N. addetti:	7	Via Zanardi, Bologna	

### 1.1. Organigramma per la gestione della salute e sicurezza sul lavoro

Legale rappresentante:	Presidente	Elisa Roversi
	Vice Presidente	Michele Alberghini
Dirigenti per la sicurezza:	Mirco Mascagni, direzione generale	
	Massimo Bernardi, attività estrattive	
	Michele Alberghini, produzione, SGI	
	Adrea De Robertis, amministrazione	
	Michele Marchioni, dirigente per la sicurezza	
Preposti:	Luigi Natale, manutenzione impianti cls e inerti Bologna	
Medico Competente:	Giuseppe Foti	
Responsabile SPP:	Alessandro Gandini	
Rapp. dei lavoratori:	Luigi Natale	
Ser. primo soccorso:	Maurizio Quaglia (Castel Maggiore)	
	Martina Bonfiglioli (Castel Maggiore)	
	Enrico Blasig (via Zanardi Bologna)	
	<a href="#">Raffaele Rubini (via Zanardi Bologna)</a>	

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPP Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi <a href="#">DIR Miro Mascagni</a>

Serv. di emergenza, lotta antincendio: Maurizio Quaglia (Castel Maggiore)  
Adrea De Robertis (Castel Maggiore)  
Luigi Natale (via Zanardi Bologna)  
Davide Sparapan (via Zanardi Bologna)

In caso di variazioni per l'anagrafica aggiornata occorre riferirsi alla sezione 2 del DVR generale Consorzio Cave Bologna Soc. Coop Sede Legale.

## 2. Scopo e generalità

Il presente documento è redatto allo scopo di valutare i rischi conseguenti l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali come da D.Lgs 81/08, capo V.

### 2.1 Riferimenti normativi

Norme di legge:

- D.Lgs 81/08, capo V
- Norme tecniche applicate :
- EN 14255-1:2005 (E)
- EN 14255-2:2006
- CEI C 1052 (in pubblicazione)

## 3 Valutazione del rischi

La presente valutazione tratta in esclusiva esclusivamente degli aspetti specifici inerenti il rischio derivante da esposizione a ROA per tutte le altre informazioni applicabili anche a fattori di rischio diverso si rimanda direttamente al documento generale. Alla prossima revisione i contenuti del presente studio saranno integrati nella valutazione generale citata.

### 3.1 Descrizione sorgenti

Sono sorgenti di ROA incoerenti tre saldatrici elettriche ed una saldatrice assiacetilenica, cannello, utilizzata esclusivamente per il taglio.

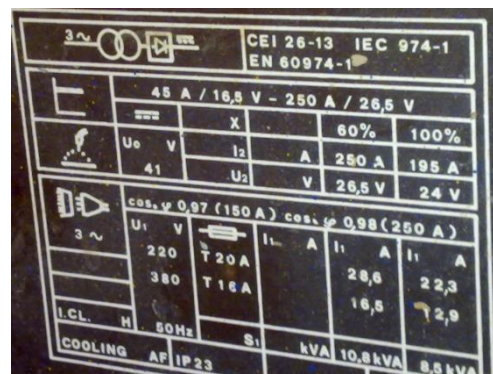
Sebbene in passato venissero utilizzate frequentemente attualmente l'uso è sporadico per qualche riparazione particolare con frequenza pari a ca ½ ora ogni 15-20 giorni.

#### 3.1.1 Saldatrici elettriche

N	TIPO	MARCA MODELLO	TARGA
---	------	------------------	-------

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPP Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi DIR Miro Mascagni

1 Saldatrice a filo W 256 TS



N TIPO MARCA MODELLO TARGA

2 Saldatrice a elettrodo USAG 998 140A



N TIPO MARCA MODELLO TARGA

3 Saldatrice ossiacetilenica (cannello)

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPP Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi DIR Miro Mascagni

### 3.2 Modalità di esposizione

N	MANSIONE	SORGENTI ROA	ESPOSTI	TEMPO
1	Addetti Manutenzione. L'attività viene effettuata all'interno del locale deposito in cui è allestita una apposita postazione dotata di schermo mobile ed aspirazione. Durante l'effettuazione della saldatura solo un operatore si trova all'interno del locale. La saldatura può essere eseguita con diverse macchine (a filo o ad elettrodo) la corrente viene impostata a 125 A.	Saldatrice elettrica	Natale Luigi	30 minuti ogni 15-20 giorni
2	Addetti Manutenzione Addetti Manutenzione. L'attività viene effettuata all'interno del locale deposito in cui è allestita una apposita postazione dotata di schermo mobile ed aspirazione. Durante l'effettuazione della saldatura solo un operatore si trova all'interno del locale. Il flusso di ossigeno per il taglio risulta compreso tra 900 e 2000 l/min.	Cannello taglio	Natale Luigi	30 minuti ogni 15-20 giorni

### 3.3 Giustificazione

L'entità delle ROA emessa dalle sorgenti è tale da non consentire la giustificazione ma da richiedere una valutazione approfondita.

Si ritiene applicabile la giustificazione per tutte le sorgenti comuni presenti quali illuminazione, video PC, monitor a led.

### 3.4 Misure

Per la saldatura elettrica è noto che con qualsiasi corrente di saldatura e su qualsiasi supporto i tempi per cui si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano dell'ordine delle decine di secondi. Pertanto, pur essendo il rischio estremamente elevato, l'effettuazione delle misure e la determinazione esatta dei tempi di esposizione è stata considerata superflua per l'operatore addetto.

### 3.5 Calcoli

Non necessari causa la non necessità di misure.

### 3.6 Valori Limite

I valori limite per l'operazione di saldatura sono da ritenersi superati.

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPP Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi DIR Miro Mascagni

### 3.7 Dispositivi di protezione individuali

Gli addetti alla manutenzione dispongono dei seguenti dispositivi di protezione individuali.

#### 3.7.1 Occhiali

Saldatura a filo MIG e saldatura ad elettrodo  
Corrente 125-174 A

Maschera con vetro inattinico



Particolare della marcatura del vetro inattinico  
protezione DIN 10

Ossitaglio con portata in ossigeno  $900 < q < 2000$  l/min

Occhiali con protezione DIN 5



Occhiale "bollè" in uso per ossitaglio

Esposizione alla luce solare

Occhiali con protezione DIN 1

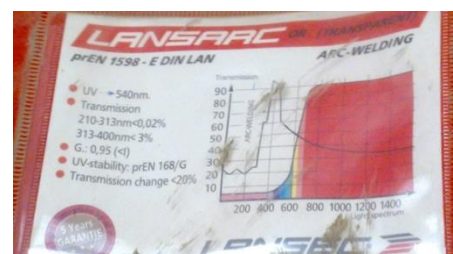


Particolare occhiale per luce solare

#### 3.7.2 Schermi

Saldatura elettrica a filo o a elettrodo

Presso il locale deposito è allestita una postazione specifica per la saldatura dotata di aspirazione e schermo mobile.



Particolare schermo di protezione

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPP Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi DIR Miro Mascagni

3.7.3 Calcolo efficienza DPI per operatori che si trovino ad operare nello stesso ambiente in cui è effettuata la saldatura

### 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**

Trasmissione risultante		
T-313	T-365	T <sub>v</sub>
0.0003	0.3	1.5

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

Trasmissione risultante		
T-313	T-365	T <sub>v</sub>
0.0003	10	80

⚠ Per tempi di esposizione superiori a **31.4** secondi bisogna proteggere anche la **pelle**

Versione del calcolatore: 181023

	non attenuati	UNI EN 169	UNI EN 170
UV (S) [W/m <sup>2</sup> ]	0.95605	0	0
Percentuale VLE [%]	91780.89	0.28	0.28
Tempo max esposizione [sec]	31.4	maggiore 8 ore	maggiore 8 ore
UVA [W/m <sup>2</sup> ]	1.27473	0.00382	0.12747
Percentuale VLE [%]	367.12	1.1	36.71
Tempo max esposizione [sec]	7844.8	maggiore 8 ore	maggiore 8 ore
Blu [W/m <sup>2</sup> ]	1.59342	0.0239	1.27473
Percentuale VLE [%]	15934.18	239.01	12747.35
Tempo max esposizione [sec]	62.8	4183.9	78.4

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPP Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi DIR Miro Mascagni

#### 4. Conclusioni | Programma delle misure | Sottoscrizioni

L'unica mansione con esposizione a ROE è costituita dalla manutenzione. L'entità della esposizione per la saldatura, indipendentemente dalla corrente e dal supporto è tale da rendere superflua la misura.

I dispositivi di protezione presenti, obbligatori sono adeguati.

Le uniche ulteriori misure consistono nel:

- Mantenimento della disponibilità di DPI per eventuali saldature ad intensità di corrente maggiore (vetri con classe 10)  
Realizzazione continua – Michele Alberghini (PROD)
- Marcatura con data e sostituzione quinquennale schermi in pcv nell'area magazzino  
Realizzazione continua – Michele Alberghini (PROD)

Bologna, .....

.....  
Il Datore di Lavoro

Il RSPP

.....

Il Medico Competente

.....

Il Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza

.....

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPP Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi DIR Miro Mascagni

## 5 Osservazioni e commenti

Se lo spazio a disposizione non fosse sufficiente è possibile fare riferimento ad un documento da allegare.

Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione

Data:

Firma:

Medico Competente

Data

Firma

Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza

Data

Firma

Rev.	Motivo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2	Prima stesura	PA Elisa Roversi	RSGI Michele Alberghini RSPP Alessandro Gandini RLS Luigi Natale	PA Elisa Roversi DIR Miro Mascagni