

...e le radiazioni ottiche naturali?

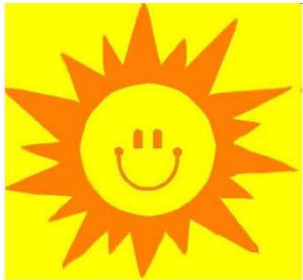
art. 17: il datore di lavoro deve compiere una valutazione di tutti i rischi;

art. 28: la valutazione dei rischi deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori;

art.181: il datore di lavoro valuta tutti i rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici.

non c'è dubbio che debbano essere valutati anche i rischi derivanti dall'esposizione alla radiazione solare

Come ci si deve comportare in caso di lavorazioni che espongono al rischio di radiazioni ottiche naturali ?



l'art.28 impone la valutazione di *"...tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori..."*. In sostanza quindi, in tutti quei casi nei quali il processo lavorativo o la mansione comportino una significativa esposizione del lavoratore alla radiazione solare, **si dovrà effettuare una valutazione dei rischi specifica** (da intendersi come processo finalizzato ad individuare le adeguate misure di prevenzione e a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza) anche perché gli effetti di questo rischio sono ormai scientificamente noti da tempo.



Radiazioni ottiche naturali - UE

C 172 E/26

IT

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

12.7.2005

POSIZIONE COMUNE (CE) N. 24/2005

definita dal Consiglio il 18 aprile 2005

in vista dell'adozione della direttiva 2005/.../CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del ..., sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (radiazioni ottiche) (diciannovesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)

(2005/C 172 E/02)

L 114/38

IT

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

27.4.2006

DIRETTIVA 2006/25/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 5 aprile 2006

sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (radiazioni ottiche artificiali) (diciannovesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)

LAVORATORI OUTDOOR

**Decreto del 27 Aprile 2004 Ministero del Lavoro e
della Previdenza sociale**

**Tumori cutanei sono stati inseriti nella lista delle
malattie professionali con obbligo di
denuncia Lista I delle malattie ad elevata
probabilità di origine
lavorativa**

Gruppo 5 –malattie della pelle –

Gruppo 6 – tumori cutanei –

**(cheratosi attiniche ed epitelomi in sedi
fotoesposte**

in relazione alla radiazione solare)

**INAIL -Circolare n. 47 del
24 luglio 2008.**

*nuove tabelle delle malattie professionali
nell'industria e nell'agricoltura..*

Industria :N° 84 – Agricoltura N° 19

MALATTIE CAUSATE DALLE RADIAZIONI **UV**

**COMPRESSE LE RADIAZIONI SOLARI (CHERATOSI
ATTINICHE, EPITELIOMI CUTANEI DELLE SEDI ATTINICHE,
EPITELIOMI CUTANEI DELLE SEDI FOTOESPOSTE):**

Lavorazioni che espongono

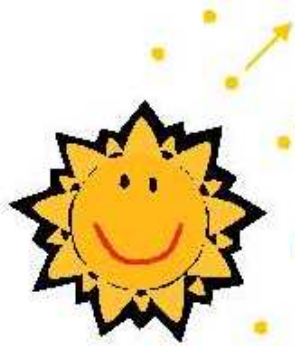
**alle radiazioni solari presso stabilimenti
balneari, a bordo di navi, in cantieri di
edilizia stradale, in cave e miniere a cielo
aperto, lavori all'aperto in agricoltura**

D. Lgvo 81 9 Aprile 2008 - Titolo III Capo II, art 74

- qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento e accessorio destinato a tale scopo
- **DPI che abbiano la funzione di salvaguardare dall'azione lesiva dei raggi solari**

Indumenti protettivi anti UV





Rischio UV outdoor: Gli indumenti protettivi

Cappello a tesa larga e circolare (di almeno 8 cm)

Protezione anche alle orecchie, naso e collo.

I cappelli "*da legionarid*" sono ottimali.

N.B. I berretti da baseball con visiera - **non forniscono protezione** per le orecchie e per il collo che essendo aree particolarmente fotoesposte dovranno comunque essere protette dalla radiazione UV .



Indumenti protettivi anti UV

Regole generali:

Tessuti a trama "fitta" densi e spessi,

Se è possibile osservare delle immagini attraverso il tessuto tenuto davanti ad una lampada, il potere di protezione è molto basso; se filtra attraverso il tessuto solo la luce, il potere di protezione è modesto; se la luce non filtra il potere di protezione è ottimo.

**UPF= UV
Protection
Factor**



**Dove passa la radiazione luminosa,
passa anche la radiazione UV.**

Radiazioni ottiche naturali - UNI

UNI EN 14255-3
(settembre 2008)
“Misurazione e
valutazione
dell’esposizione
personale a radiazioni
ottiche incoerenti.
Parte 3: “Radiazioni
UV emesse dal sole”

Sole amico

Protegersi con occhiali
e abbigliamento “anti UV”
a norma



http://download.repubblica.it/pdf/2009/soleamico_lug2009_2.pdf

Radiazioni ottiche naturali - ISPESL



Dipartimento di Medicina del Lavoro



Associazione Italiana Dermatologi Ambulatoriali



Consiglio Nazionale Ricerche

LA RADIAZIONE SOLARE ULTRAVIOioletta: UN RISCHIO PER I LAVORATORI ALL'APERTO

Guida per datori di lavoro e lavoratori



<http://www.ispesl.it/formaz/opuscoli/pubsole.htm>

Radiazioni ottiche naturali - ISPESL

Capitolo 3 - Chi sono i lavoratori outdoor?

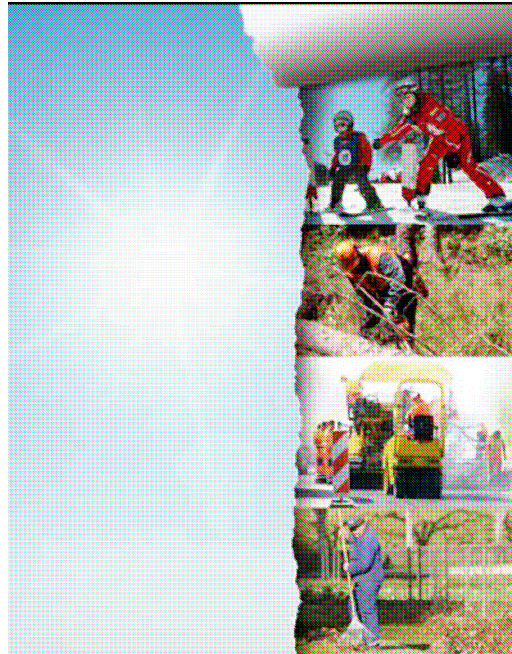


Dal punto di vista lavorativo i lavoratori interessati dalle patologie correlate con l'esposizione a luce solare sono quelli che in genere lavorano all'aperto. Elenchiamo di seguito in tabella coloro che, a nostro avviso, sono esposti, in modo più o meno continuativo, alla luce solare per motivi lavorativi e che quindi dovrebbero essere tutelati da adeguati programmi di prevenzione.

Agricoltori	Floricoltori	Giardinieri	Operai edilizia stradale e ferroviaria
Lavoratori edili	Addetti alle opere di bonifica, sistemazione forestale e di sterro	Addetti alle operazioni di carico e scarico in ambiente esterno	Marinai ed addetti ad ogni tipo di lavoro svolto in mare
Parcheggiatori	Operatori ecologici	Lavoratori in cave e miniere a cielo aperto	Addetti alle attività di ricerca e stoccaggio idrocarburi liquidi e gassosi nel territorio, nel mare e nelle piattaforme continentali
Addetti agli automezzi per la movimentazione di terra	Operai linee elettriche ed idrauliche esterne	Bagnini, maestri di nuoto, istruttori di sport all'aperto	Vigili urbani
Benzinai	Portalettere	Netturbini	Altro . . .

<http://www.ispesl.it/formaz/opuscoli/pubsole.htm>

Radiazioni ottiche naturali - SUVA



I pericoli del sole

Informazioni per chi lavora all'aria aperta



suvaPro
sicurezza sul lavoro

Suva, casella postale, 6002 Luterna
Telefono 041 419 91 11

Ordinazioni
Tel. 041 419 91 11
www.suva.ch/medico

Codice 840321
77008

Chi lavora all'aperto non deve sottovalutare i rischi,
anche se una bella tintarella fa parte del mestiere.
Maggiori informazioni: opuscolo «I pericoli del sole», Codice: 84032.1

Tutti i lavori all'aperto
hanno un nemico in comune:
il troppo sole

La pelle non dimentica le lesioni subite, anche
dopo molti anni. Perciò:

- indossa berretto, occhiali da sole e camicia
a maniche lunghe
- applica ripetutamente la crema solare
(con fattore di protezione minimo di 20 SPF).

Maggiori informazioni sull'opuscolo
84032.1 della Suva.

suvaPro
sicurezza sul lavoro

Suva, casella postale, 6002 Luterna, tel. 041 419 91 11
Ordinazioni ch. inf. www.suva.ch/medico-1

Codice 840321
02/2009

http://www.suva.ch/it/suvapro/arbeitsmedizin/fachfragen/hitze_und_ozon_einstieg.htm

Art. 214 - Definizioni

**Radiazioni ottiche: radiazioni elettromagnetiche
nella gamma di lunghezze d'onda 100 nm – 1 mm**

radiazioni ultraviolette

UVC: 100 nm – 280 nm

UVB: 280 nm – 315 nm

UVA: 315 nm – 400 nm

radiazioni visibili

380 nm - 780 nm

radiazioni infrarosse

IRA: 780 nm – 1400 nm

IRB: 1400 nm – 3000 nm

IRC: 3000 nm – 1 mm

Art. 214 - Definizioni

Laser (amplificazione di luce mediante emissione stimolata di radiazione): dispositivo che emette radiazione ottica coerente.

Radiazione ottica coerente: radiazione ottica monocromatica, caratterizzata da onde, treni d'onda o impulsi, in fase tra loro.



Radiazione non coerente: qualsiasi radiazione ottica diversa da quella coerente. È la radiazione ottica emessa da tutte le sorgenti naturali e dalle sorgenti artificiali più comuni.



Art. 214 – Definizioni

Irradianza (E)

Definizione: potenza radiante incidente per unità di area su una superficie.

Unità di misura: watt su metro quadrato (W/m^2).

Interpretazione: rappresenta la frazione della potenza complessivamente irradiata (energia irradiata per ogni secondo) che, ad una determinata distanza dalla sorgente, si distribuisce su una superficie ricevente di 1 m^2 .

Art. 214 – Definizioni

Esposizione radiante (H)

Definizione: integrale nel tempo dell'irradianza.

Unità di misura: Joule su metro quadrato (J/m^2)

Interpretazione: rappresenta la frazione dell'energia complessivamente irradiata in un determinato intervallo di tempo che, ad una determinata distanza dalla sorgente, si distribuisce su di una superficie di $1 m^2$.

Art. 214 – Definizioni

Radianza (L)

Definizione: potenza radiante emessa da una sorgente per unità d'angolo solido, per unità di superficie.

Unità di misura: in watt su metro quadrato, su steradiano ($\text{W}/(\text{m}^2 \text{sr}^1)$).

Interpretazione: potenza emessa da una sorgente per ogni m^2 della propria superficie in una determinata direzione.

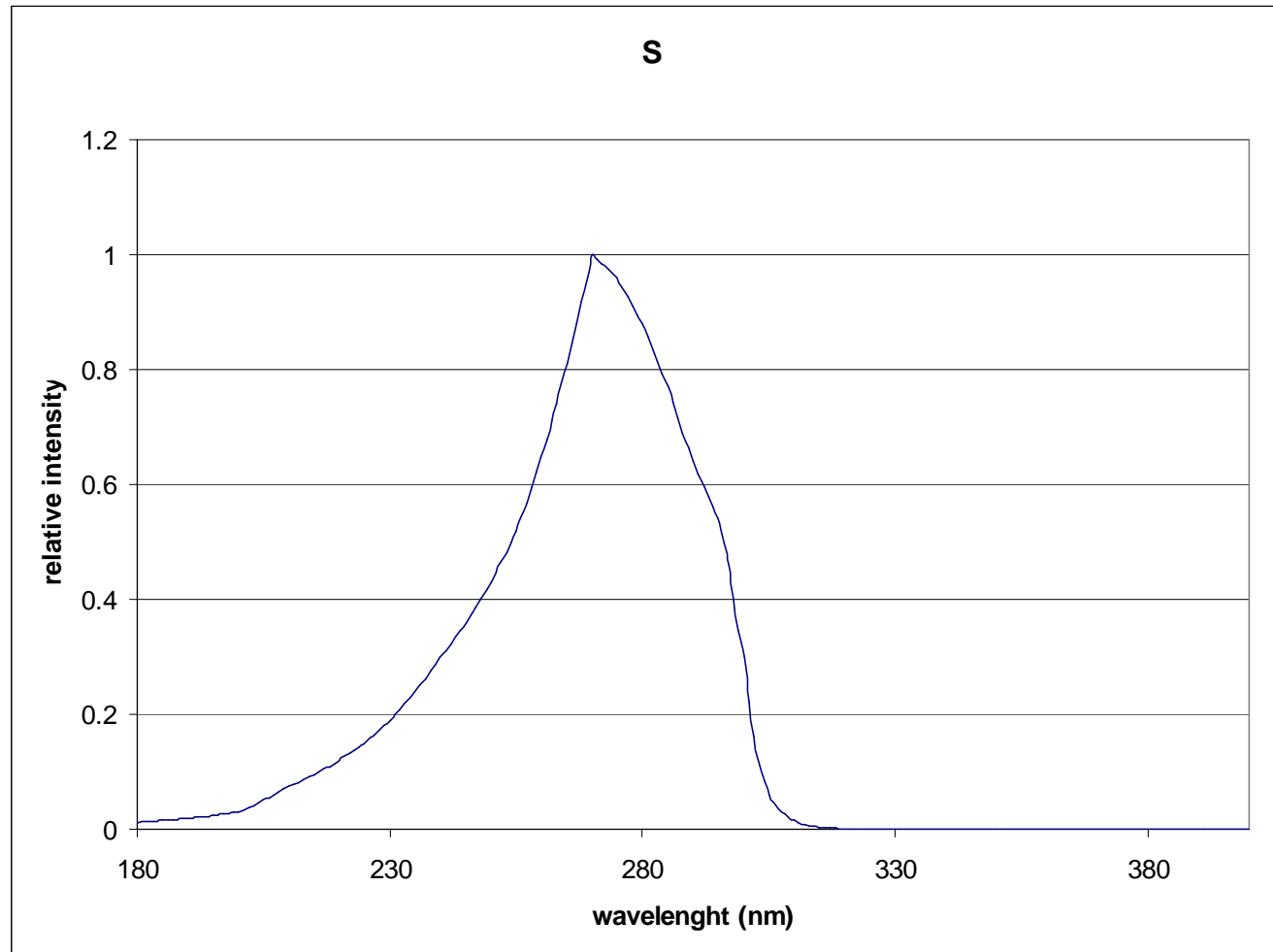
Art. 215 – Valori limite

Indice	Lunghezza d'onda (nm)	Valore limite di esposizione	Unità	Commenti	Parte del corpo	Rischio
a.	180 – 400 UVA, UVB, UVC	$H_{\text{eff}} = 30$ Valore giornaliero su 8 ore	J m^{-2}		occhio: cornea, congiuntiva, cristallino cute	occhio: fotocheratite, congiuntivite, catarattogenesi cute: eritema, elastosi, tumore
b.	315 – 400 UVA	$H_{\text{UVA}} = 10^4$ Valore giornaliero su 8 ore	J m^{-2}		occhio: cristallino	catarattogenesi
c.	300 – 700 Luce blu	$L_B = \frac{10^6}{t}$ $t \leq 10\,000 \text{ s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$ [t] = s	per $\alpha \geq 11 \text{ mrad}$	occhio: retina	fotoretinite
d.	300 – 700 Luce blu	$L_B = 100$ $t > 10\,000 \text{ s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$ [t] = s			
e.	300 – 700 Luce blu	$E_B = \frac{100}{t}$ $t \leq 10\,000 \text{ s}$	W m^{-2} [t] = s	per $\alpha < 11 \text{ mrad}$		
f.	300 – 700 Luce blu	$E_B = 0.01$ $t > 10\,000 \text{ s}$	W m^{-2}			
g.	380 – 1400 (visibile e IRA)	$L_R = \frac{2.8 \cdot 10^7}{C_\alpha}$ $t > 10 \text{ s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$	$C_\alpha = 1.7$ per $\alpha \leq 1.7 \text{ mrad}$	occhio: retina	ustione retina
h.	380 – 1400 (visibile e IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_\alpha \cdot t^{0.25}}$ $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$ [t] = s	$C_\alpha = \alpha$ per $1.7 \leq \alpha \leq 100 \text{ mrad}$		
i.	380 – 1400 (visibile e IRA)	$L_R = \frac{8.89 \cdot 10^8}{C_\alpha}$ $t < 10 \mu\text{s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$	$C_\alpha = 100$ per $\alpha > 100 \text{ mrad}$		
j.	780 – 1400 (IRA)	$L_R = \frac{6 \cdot 10^6}{C_\alpha}$ $t > 10 \text{ s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$	$C_\alpha = 11$ per $\alpha \leq 11 \text{ mrad}$	occhio: retina	ustione retina
k.	780 – 1400 (IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_\alpha \cdot t^{0.25}}$ $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$ [t] = s	$C_\alpha = \alpha$ per $11 \leq \alpha \leq 100 \text{ mrad}$		
l.	780 – 1400 (IRA)	$L_R = \frac{8.89 \cdot 10^8}{C_\alpha}$ $t < 10 \mu\text{s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$	$C_\alpha = 100$ per $\alpha > 100 \text{ mrad}$ (campo di vista per la misurazione: 11 mrad)		
m.	780 – 3000 (IRA e IRB)	$E_{\text{IR}} = 18\,000 t^{0.75}$ $t \leq 1\,000 \text{ s}$	W m^{-2} [t] = s		occhio: cornea, cristallino	ustione cornea catarattogenesi
n.	780 – 3000 (IRA e IRB)	$E_{\text{IR}} = 100$ $t > 1\,000 \text{ s}$	W m^{-2}			
o.	380 – 3000 (visibile, IRA e IRB)	$H_{\text{skin}} = 20\,000 t^{0.25}$ $t < 10 \text{ s}$	J m^{-2} [t] = s			

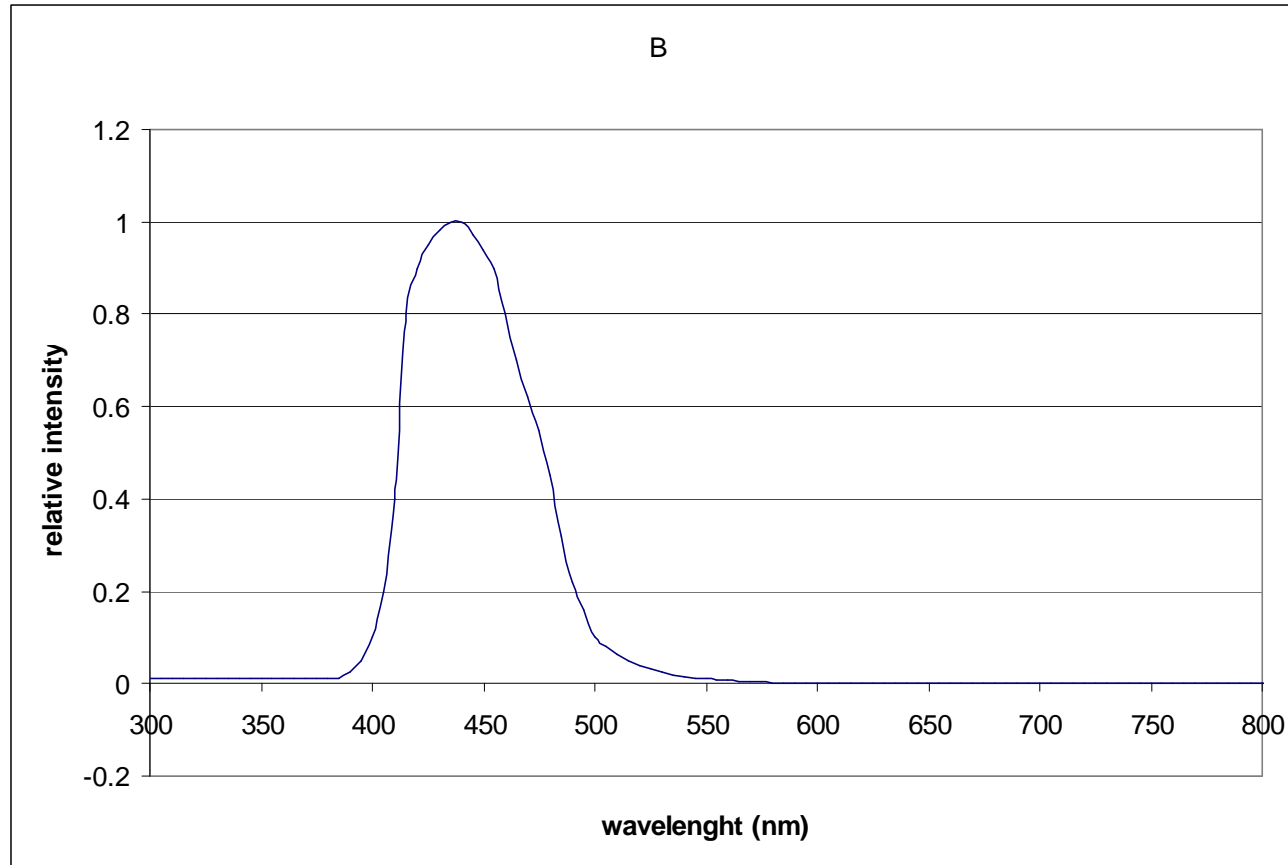
Art. 215 – Valori limite

- H_{eff}** (esposizione radiante efficace da UV, 180 – 400 nm): esposizione radiante ponderata spettralmente con i valori **S(λ)** (grandezze adimensionali che correggono l'esposizione radiante spettrale, tenendo conto della dipendenza dalla lunghezza d'onda degli effetti sulla salute delle radiazioni UV sull'occhio e sulla cute).
- H_{UVA}** (esposizione radiante totale da UVA, 315 – 400 nm): esposizione radiante calcolata limitatamente all'intervallo delle lunghezze d'onda UVA.
- L_B** (radianza efficace da luce blu, 300 – 700 nm): radianza ponderata spettralmente con i valori **B(λ)** (grandezze adimensionali che correggono la radianza spettrale, tenendo conto della dipendenza dalla lunghezza d'onda della lesione fotochimica provocata all'occhio dalla luce blu).
- E_B** (irradianza efficace da luce blu, 300 – 700 nm): irradianza ponderata spettralmente con i valori **B(λ)** (grandezze adimensionali che correggono la radianza spettrale, tenendo conto della dipendenza dalla lunghezza d'onda della lesione fotochimica provocata all'occhio dalla luce blu).
- L_R** (radianza efficace per lesione termica, 380 (780) – 1400 nm): radianza ponderata spettralmente con i valori **R(λ)** (grandezze adimensionali che correggono la radianza spettrale, tenendo conto delle lesioni termiche provocate sull'occhio dalle radiazioni visibili e IRA).
- E_{IR}** (irradianza totale per lesione termica, 780 – 3000 nm): irradianza calcolata limitatamente all'intervallo delle lunghezze d'onda dell'infrarosso.
- H_{skin}** (esposizione radiante della cute, 380 – 3000 nm): esposizione radiante calcolata limitatamente all'intervallo delle lunghezze d'onda del visibile e dell'infrarosso.

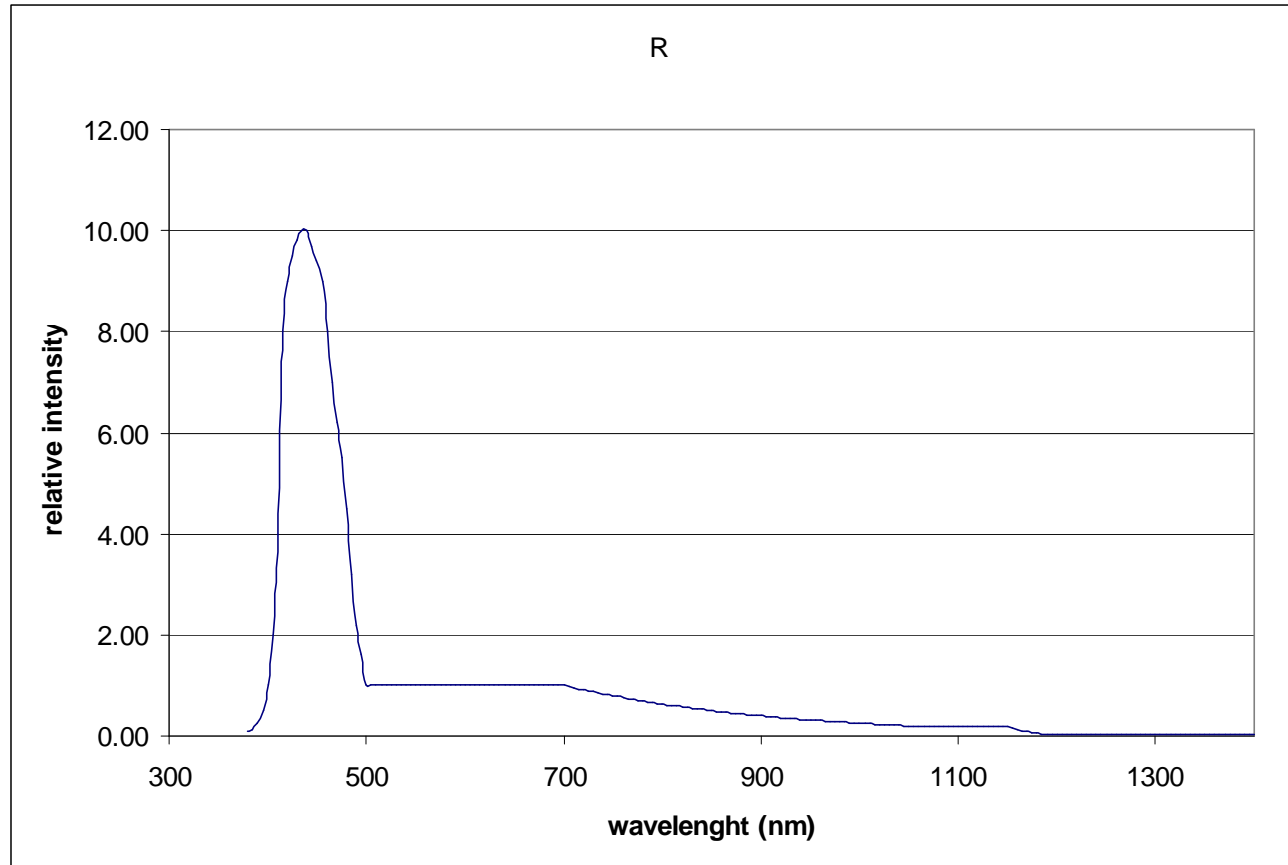
$$S(\lambda)$$



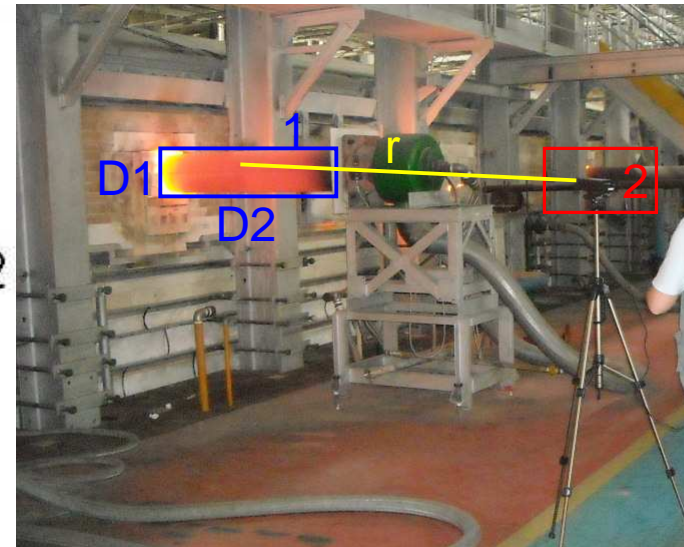
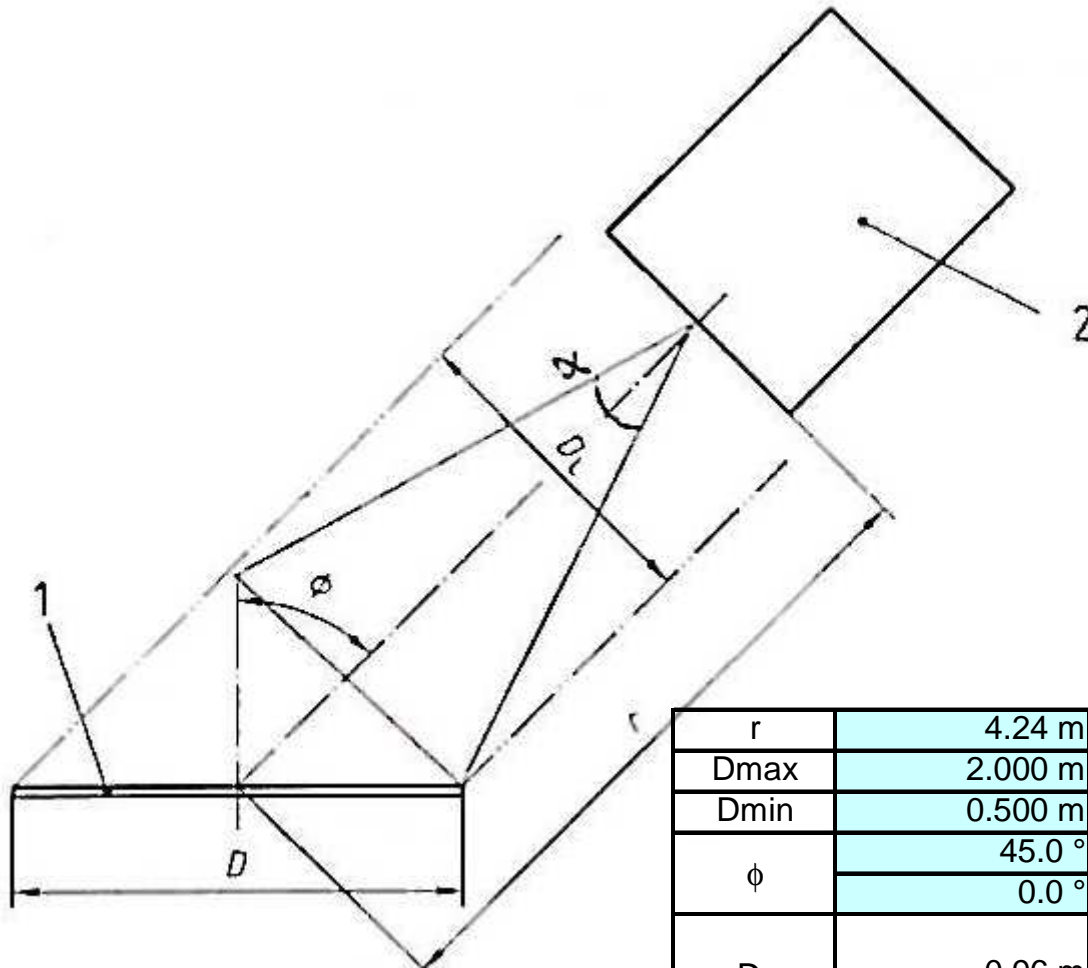
$$B(\lambda)$$



$$R(\lambda)$$



Art. 215 – Valori limite



r	4.24 m	distanza tra sorgente e punto di osservazione
D_{max}	2.000 m	dimensione più grande della sorgente
D_{min}	0.500 m	dimensione più piccola della sorgente
ϕ	45.0 °	angolo di vista della dimensione D_{max}
	0.0 °	angolo di vista della dimensione D_{min}
D_L	0.96 m	diametro medio della sorgente come visto dal punto di osservazione ($D_L = (D_{max} \cdot \cos \phi_1 + D_{min} \cdot \cos \phi_2) / 2$)
α	2.26E+02 mrad	$\alpha = (D_L / r) 1000$

Art. 215 – Valori limite

indice	intervallo spettrale (nm)	Grandezza di riferimento	UM	α (mrad)	tempo di riferimento (s)	Livello	Soglia di legge	Conforme	
g.	380 – 1400	radianza	L_R $t > 10$ s	$W\ m^{-2}sr^{-1}$	2.26E+02	10	n.a.	n.a.	n.a.
h.			L_R $10\ \mu s \leq t \leq 10$ s	$W\ m^{-2}sr^{-1}$			172.4	281171	SI
i.			L_R $t < 10\ \mu s$	$W\ m^{-2}sr^{-1}$			n.a.	n.a.	n.a.
j.	780 – 1400	radianza	L_R $t > 10$ s	$W\ m^{-2}sr^{-1}$	2.26E+02	10	n.a.	n.a.	n.a.
k.			L_R $10\ \mu s \leq t \leq 10$ s	$W\ m^{-2}sr^{-1}$			155.2	281171	SI
l.			L_R $t < 10\ \mu s$	$W\ m^{-2}sr^{-1}$			n.a.	n.a.	n.a.
m.	780 – 3000	irradianza	E_{IR} $t \leq 1000$ s	$W\ m^{-2}$	--	10	245.4	3201	SI
n.		irradianza	E_{IR} $t > 1000$ s	$W\ m^{-2}$	--		n.a.	n.a.	n.a.
o.	380 – 3000	esposizione radiante	H_{skin} $t < 10$ s	$J\ m^{-2}$	--	9	2213.5	34641	SI

Art. 216 – Valutazione rischi

Comma 1. La metodologia seguita rispetta le norme della Commissione elettrotecnica internazionale (IEC) per quanto riguarda le radiazioni laser e le raccomandazioni della Commissione internazionale per l'illuminazione (CIE) e del Comitato europeo di normazione (CEN) per quanto riguarda le radiazioni incoerenti.

Art. 216 – Valutazione rischi

UNI EN 14255 “Misurazione e valutazione dell’esposizione personale a radiazioni ottiche incoerenti.

- Parte 1 (2005-10): Radiazioni ultraviolette emesse da sorgenti artificiali nei posti di lavoro”.**
- Parte 2 (2006-02): Radiazioni visibili e infrarosse emesse da sorgenti artificiali nei posti di lavoro”.**

Parte 4 (2007-03): Terminologia ed grandezze utilizzate per le misurazioni delle esposizioni a radiazioni UV, visibili e IR”

Art. 216 – Valutazione rischi

- **Norma CEI EN 60825-1, 1995 - Sicurezza degli apparecchi laser, Parte 1: Classificazione delle apparecchiature, prescrizioni e guida per l'utilizzatore**
- **Norma CEI 76-6, 2001 - Sicurezza degli apparecchi laser**

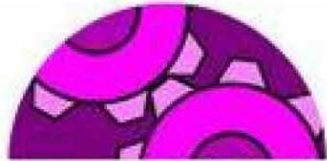
Art. 216 – Valutazione rischi

- **Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome in collaborazione con ISPESL: “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.”**

Proposto alla Commissione Consultiva Permanente perché diventi Linea Guida

Indicazioni operative

marzo 2010



Cordinamento tecnico interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro

D. Lgs. 81/08

INDICAZIONI OPERATIVE SULLA PREVENZIONE E
PROTEZIONE DAI RISCHI DOVUTI ALL'ESPOSIZIONE A
RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI NEI LUOGHI DI
LAVORO

27 FAQ + 7 allegati



Art. 216 – Valutazione rischi

Comma 2. Il datore di lavoro presta particolare attenzione ai seguenti elementi:

- 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) lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio;**
- d) interazioni tra le radiazioni ottiche e le sostanze chimiche fotosensibilizzanti;
- e) qualsiasi effetto indiretto come l'accecamento temporaneo, le esplosioni o il fuoco;

Art. 216 – Valutazione rischi

- g) la disponibilità di azioni di risanamento volte a minimizzare i livelli di esposizione;**
- h) informazioni adeguate raccolte nel corso della sorveglianza sanitaria;**
- i) sorgenti multiple di esposizione alle radiazioni ottiche artificiali;**
- l) classificazione dei laser stabilita dalla pertinente Norma IEC e classificazioni analoghe per sorgenti possono arrecare danni simili a quelli di un laser della classe 3B o 4.**

Art. 216 – Valutazione rischi

lavoratori particolarmente sensibili

Il datore di lavoro deve adattare tutte le misure miranti ad eliminare o ridurre i rischi alle esigenze di tali addetti (art. 183 e art. 217, comma 3).

- donne in gravidanza**
- albinici e individui di fototipo 1**
- lavoratori soggetti a specifiche patologie**
- soggetti in trattamento con farmaci fotosensibilizzanti**
- soggetti epilettici per esposizione a luce intermittente (cioè tra 15 a 25 flash al secondo)**
- lavoratori che abbiano subito l'impianto del cristallino**
- soggetti afachici, i cui occhi sono privi del cristallino (per difetto genetico o trattamento chirurgico della cataratta).**

(cfr. p.to 5.24 delle linee guida sugli agenti fisici emesse dal Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome)

Art. 216 – Valutazione rischi fototipi



Fototipo 1

Carnagione molto chiara, spesso con efelidi, capelli biondi o rossi, occhi chiari. Quasi totalmente priva di melanina, è molto soggetta ad eritemi. L'abbronzatura è molto tenue, quasi inesistente. La reazione ai raggi solari è molto elevata, con alto rischio di danni permanenti e di scottature anche gravi.

Fototipo 2

Carnagione chiara, capelli biondo scuro o castano chiaro. La quantità di melanina è ridotta: la capacità di difesa è piuttosto scarsa, per cui la pelle tende a scottarsi facilmente. L'abbronzatura risultante all'esposizione è lieve (dorata).

Fototipo 3

Carnagione abbastanza scura, capelli castani. La pelle si scotta solo dopo un'esposizione prolungata. Si può ottenere un'abbronzatura intensa e omogenea.

Art. 216 – Valutazione rischi fototipi



Fototipo 4
Carnagione olivastria, occhi e capelli neri. La pelle si scotta molto di rado. In breve tempo viene prodotta un'abbronzatura molto intensa. È il fototipo più tipico in Italia.



Fototipo 5
Carnagione, capelli (spesso crespi) e occhi scuri. Minima sensibilità ai raggi solari e possibilità di esporsi al sole senza problemi di scottature. È il fototipo più comune in Medio Oriente.



Fototipo 6
È quello delle persone con la pelle nera che non si scottano mai al sole, ma non è detto che non si pigmentino. Inoltre possono comunque sviluppare tumori della pelle, la cui diagnosi può essere molto difficile.

Art. 216 – Valutazione rischi sostanze fotosensibilizzanti

Tabella 24.1: Agenti fotosensibilizzanti (da ICNIRP, 2004).

Agenti	Incidenza	Tipo di reazione	Intervallo delle lunghezze d'onda efficaci
Agenti fotosensibilizzanti dopo somministrazione locale			
<i>Solfonammidi e prodotti chimici associati</i> (schermi solari, sbiancanti ottici)	n.d.*	fototossica e fotoallergica	290 - 320 nm
<i>Disinfettanti</i> (composti di salicilanilide in saponi e deodoranti)	n.d.	fototossica e fotoallergica	290 - 400 nm
<i>Fenotiazine</i> (creme, coloranti e insetticidi)	n.d.	fototossica e fotoallergica	320 nm - Visibile
<i>Coloranti</i>	n.d.	fototossica iperpigmentazione	Visibile
<i>Catrame di carbone e derivati</i> (composti fenolici)	n.d.	fototossica	340 - 430 nm
<i>Oli essenziali</i> (profumi e acque di colonia)	n.d.	fototossica iperpigmentazione	290 - 380 nm
<i>Composti furocumarinici</i> (psoraleni)	n.d.	fototossica iperpigmentazione	290 - 400 nm
<i>Solfuro di cadmio</i> (tatuaggi)	n.d.	fototossica	380 - 445 nm
Agenti fotosensibilizzanti dopo somministrazione orale o parenterale			
<i>Amiodarone</i>	Alta	fototossica	300 - 400 nm
<i>Diuretici a base di tiazide</i>	Media	fotoallergica	300 - 400 nm
<i>Clorpromazina e fenotiazine associate</i>	Media	fototossica e fotoallergica	320 - 400 nm
<i>Acido nalidixico</i>	Alta	fototossica	320 - 360 nm
<i>Farmaci antinfiammatori non steroidei</i>	Bassa	fototossica e fotoallergica	310 - 340 nm
<i>Protriptilina</i>	Alta	fototossica	290 - 320 nm
<i>Psoraleni</i>	Alta	fototossica	320 - 380 nm
<i>Sulfamidici</i> (batteriostatici e antidiabetici)	Bassa	fotoallergica	315 - 400 nm
<i>Tetracicline</i> (antibiotici)	Media	fototossica	350 - 420 nm

(cfr. tabella 24.1 delle linee guida sugli agenti fisici emesse dal Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome)

Art. 217 – riduzione dei rischi comma 1

Se la valutazione dei rischi mette in evidenza che i valori limite d'esposizione possono essere superati, il datore di lavoro definisce e attua il programma d'azione:

Art. 217 – riduzione dei rischi

- comma 1**
- a) di altri metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche;**
 - b) della scelta di attrezzature che emettano meno radiazioni ottiche, tenuto conto del lavoro da svolgere;**
 - c) delle misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute;**
 - d) degli opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, dei luoghi e delle postazioni di lavoro;**
 - e) della progettazione e della struttura dei luoghi e delle postazioni di lavoro;**
 - f) della limitazione della durata e del livello dell'esposizione;**
 - g) della disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale;**
 - h) delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature**

Art. 217 – riduzione dei rischi

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.

Ad oggi non è ancora previsto uno specifico segnale per le ROA non coerenti e si suggerisce di adottare quello previsto per le macchine ai sensi della norma EN 12198

Art. 217 – riduzione dei rischi segnaletica



Art. 218 – sorveglianza

sanitaria

La sorveglianza sanitaria viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno, tenuto conto dei risultati della valutazione dei rischi trasmessi dal datore di lavoro. La sorveglianza sanitaria è effettuata con l'obiettivo di prevenire e di scoprire tempestivamente effetti negativi per la salute, nonché prevenire effetti a lungo termine.

Art. 218 – sorveglianza sanitaria quando attivarla

Nei casi in cui possono essere superati i valori limite, nell'eventualità che alcune misure di prevenzione e protezione non siano attuate o non lo siano correttamente.

Con riferimento a UV e luce blu è consigliabile attivarla anche per esposizioni inferiori ai limiti ma che si possono protrarre per lunghi periodi (mesi, anni).

(cfr. p.to 5.23 delle linee guida sugli agenti fisici emesse dal Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome)

RADIAZIONI OTTICHE: riconoscere e valutare il rischio

**Valutazione del rischio: radiazioni ottiche
non coerenti.**

Gli step fondamentali

- 1. censimento delle sorgenti;**
- 2. esame delle sorgenti;**
- 3. definizione delle situazioni espositive;**
- 4. calcolo o misurazione diretta delle grandezze radiometriche (radianza e irradianza);**
- 5. valutazione dell'esposizione;**
- 6. eventuale programma di azione.**

Censimento delle sorgenti

Le sorgenti presenti in azienda sono individuate a mezzo delle informazioni in possesso del SPP o della direzione tecnica e a mezzo di un sopralluogo da parte del personale esperto.

L'esito di questa indagine è costituito da un elenco di macchine, lampade e sistemi di lampade, per ognuna delle quali è descritto il tipo di radiazione emessa, le modalità di emissione, la collocazione materiale in azienda.

Esame delle sorgenti

Richiamato l'art. 181 del D.Lgs 81/08 che, al comma 3, indica che la valutazione dei rischi può includere una giustificazione del datore di lavoro secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione dei rischi più dettagliata, risultano giustificabili tutte le sorgenti i cui effetti negativi sulla salute possono essere ragionevolmente esclusi.

Esame delle sorgenti

Con riferimento alle apparecchiature sono giustificabili quelle che risultano classificate secondo la UNI EN 12198:2009 come categoria 0.

Con riferimento alle lampade (LED compresi) l'automatica conformità si ha per quelle che risultano classificate secondo la norma CEI EN 62471:2009 come "esente" (si ha anche per sorgenti a queste analoghe, nelle medesime condizioni di impiego, anche in assenza della suddetta classificazione)

Situazioni espositive

Con situazione espositiva si intende la condizione di un addetto esposto alle radiazioni ottiche emesse da uno specifico layout di attrezzature, in esercizio secondo una precisa modalità.

Sono situazioni espositive distinte le seguenti:

- la condizione dello stesso addetto, esposto alle radiazioni ottiche generate dai medesimi dispositivi, ma in modalità di esercizio differenti;**
- la condizione di addetti che, in virtù delle diverse mansioni, sono esposti in modo diverso alle radiazioni ottiche generate dallo stesso layout di dispositivi;**
- la condizione di addetti operanti su diversi sistemi di attrezzature**

Determinazione dei livelli

A tal fine si può ricorrere a dati tecnici forniti dal produttore della sorgente, a dati di letteratura o alla classificazione delle sorgenti stesse secondo lo standard di riferimento (UNI EN 12198:2009 per le macchine e CEI EN 62471:2009 per le lampade o sistemi di lampade), dove i dati di classificazione possono consentire una ragionevole valutazione dei livelli di esposizione.

Determinazione dei livelli

Nei casi in cui si ricorra alla misurazione diretta di irradianza e radianza spettrali, ovvero grandezze dipendenti dalla lunghezza d'onda λ , denominate $E(\lambda)$ e $L(\lambda)$, la determinazione di tali livelli avviene secondo le procedure dettate dalle già citate norme tecniche UNI EN 14255-1 e UNI EN 14255-2.

Valutazione dell'esposizione

Dalla valutazione della irradianza e della radianza spettrali, si perviene ai valori di irradianza e radianza calcolati sugli specifici intervalli di lunghezze d'onda, a mezzo dei quali la normativa definisce i limiti di esposizione, rappresentati da:

L_B , radianza efficace da luce blu: 300 – 700 nm;

E_B , irradianza efficace da luce blu: 300 – 700 nm;

L_R , radianza efficace per lesione termica: 380 – 1400 e 780 – 1400 nm;

E_{IR} , irradianza totale per lesione termica: 780 – 3000 nm;

Con solo riferimento alla radiazione UV, si calcola anche la somma dei valori che assume l'irradianza in ogni istante sul tempo di esposizione, pervenendo alla quantificazione delle grandezze:

H_{eff} , esposizione radiante efficace da UV: 180 – 400 nm;

H_{UVA} , esposizione radiante totale da UVA: 315 – 400 nm;

H_{skin} , esposizione radiante della cute: 380 – 3000 nm.

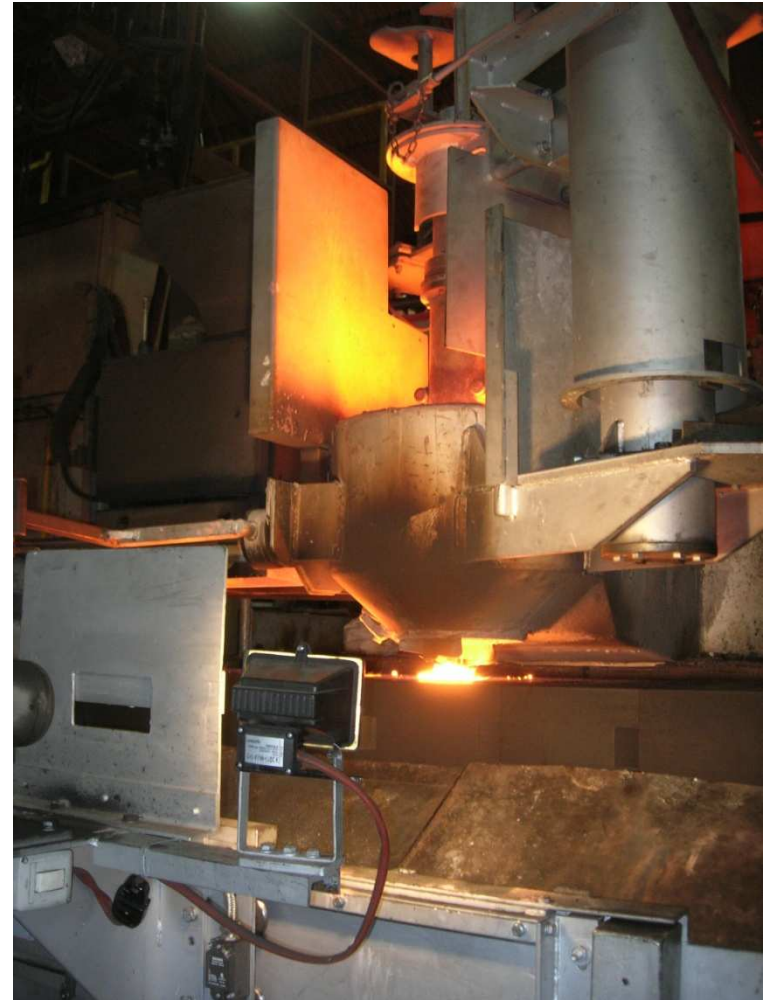
Scelta della strumentazione

- **Spettroradiometro per le misure di irradianza nell'intervallo 180 – 700 nm**
- **Spettroradiometro per le misure di radianza nell'intervallo 300 – 1400 nm**
- **Radiometro in banda larga con risposta piatta nell'intervallo 780 – 3000 nm**

In realtà sono possibili diversi compromessi.

Caso concreto: fonderia (ghisa)

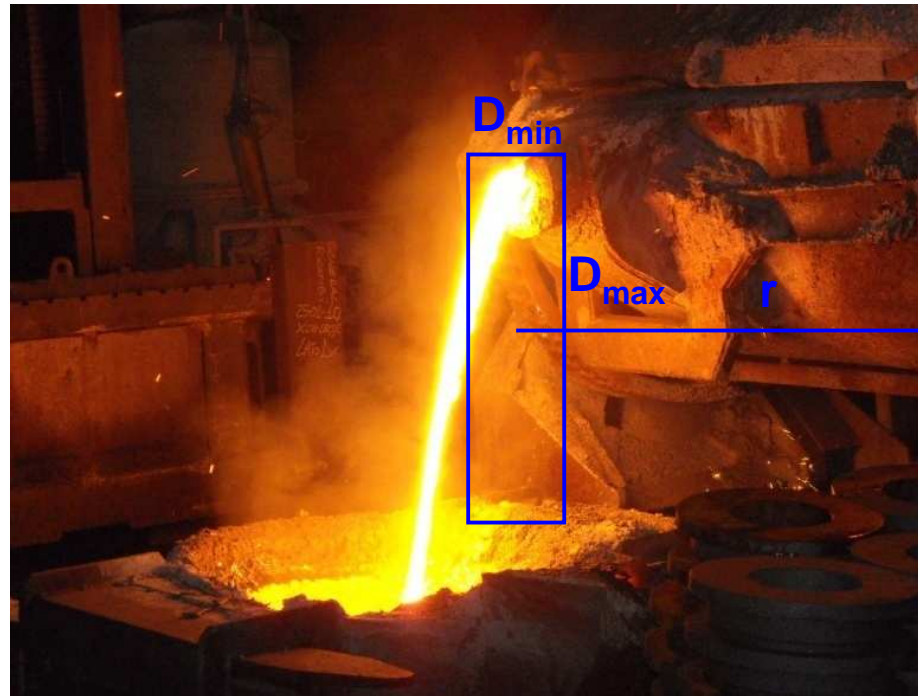
Le sorgenti di radiazioni ottiche, presenti presso il sito di indagine, sono individuate dal metallo fuso alle diverse temperature e nelle diverse condizioni in cui si può trovare (in colata, in travaso, nel trasporto, ...).



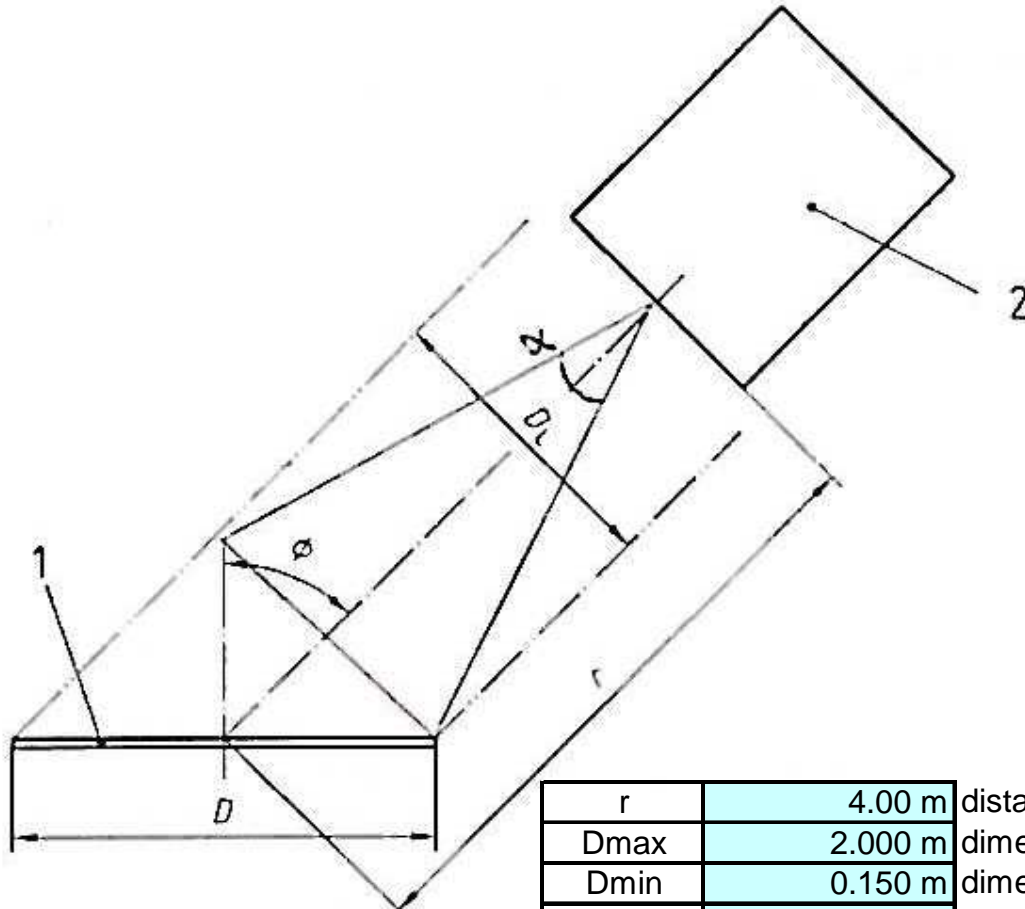
Situazioni espositive

Situazione espositiva n. XX

Controllo spillaggio cubilotto: l'addetto all'avvio e all'arresto del processo ne verifica il corretto svolgimento a distanza di circa 4 m



Misurazioni

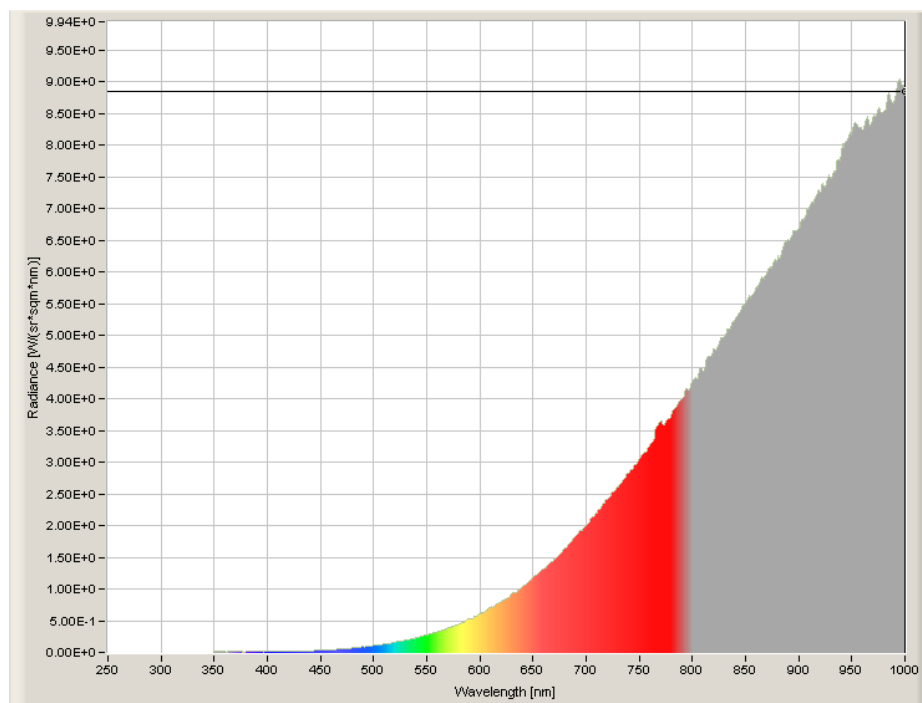


$\alpha = 269 \text{ mrad}$

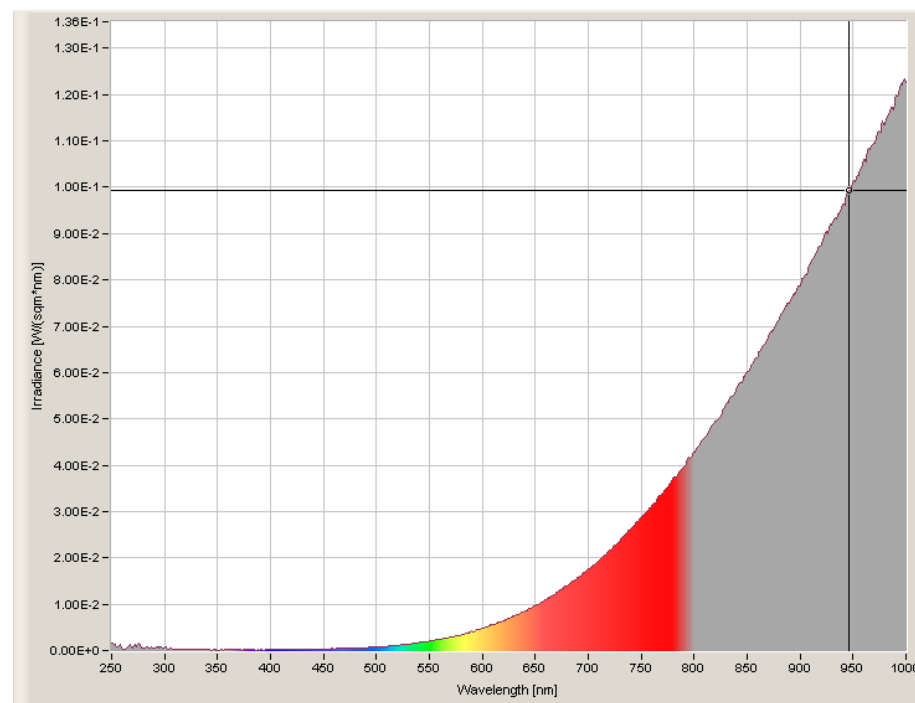
r	4.00 m	distanza tra sorgente e punto di osservazione
D_{max}	2.000 m	dimensione più grande della sorgente
D_{min}	0.150 m	dimensione più piccola della sorgente
ϕ	0.0 °	angolo di vista della dimensione D_{max}
	0.0 °	angolo di vista della dimensione D_{min}
D_L	1.08 m	diametro medio della sorgente come visto dal punto di osservazione ($D_L = (D_{max} \cdot \cos \phi_1 + D_{min} \cdot \cos \phi_2) / 2$)
α	2.69E+02 mrad	

Misurazioni

Diagrammi spettrali acquisiti

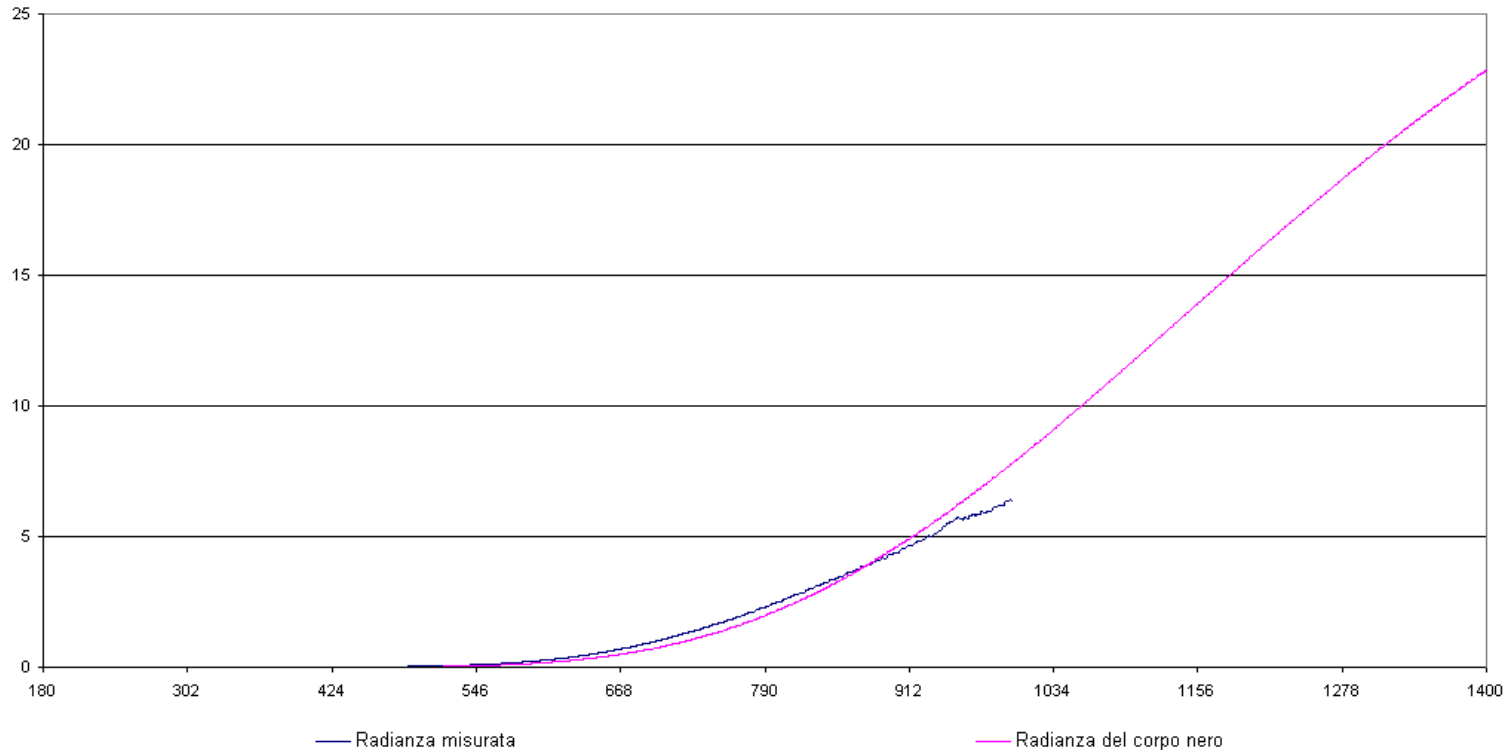


radianza spettrale



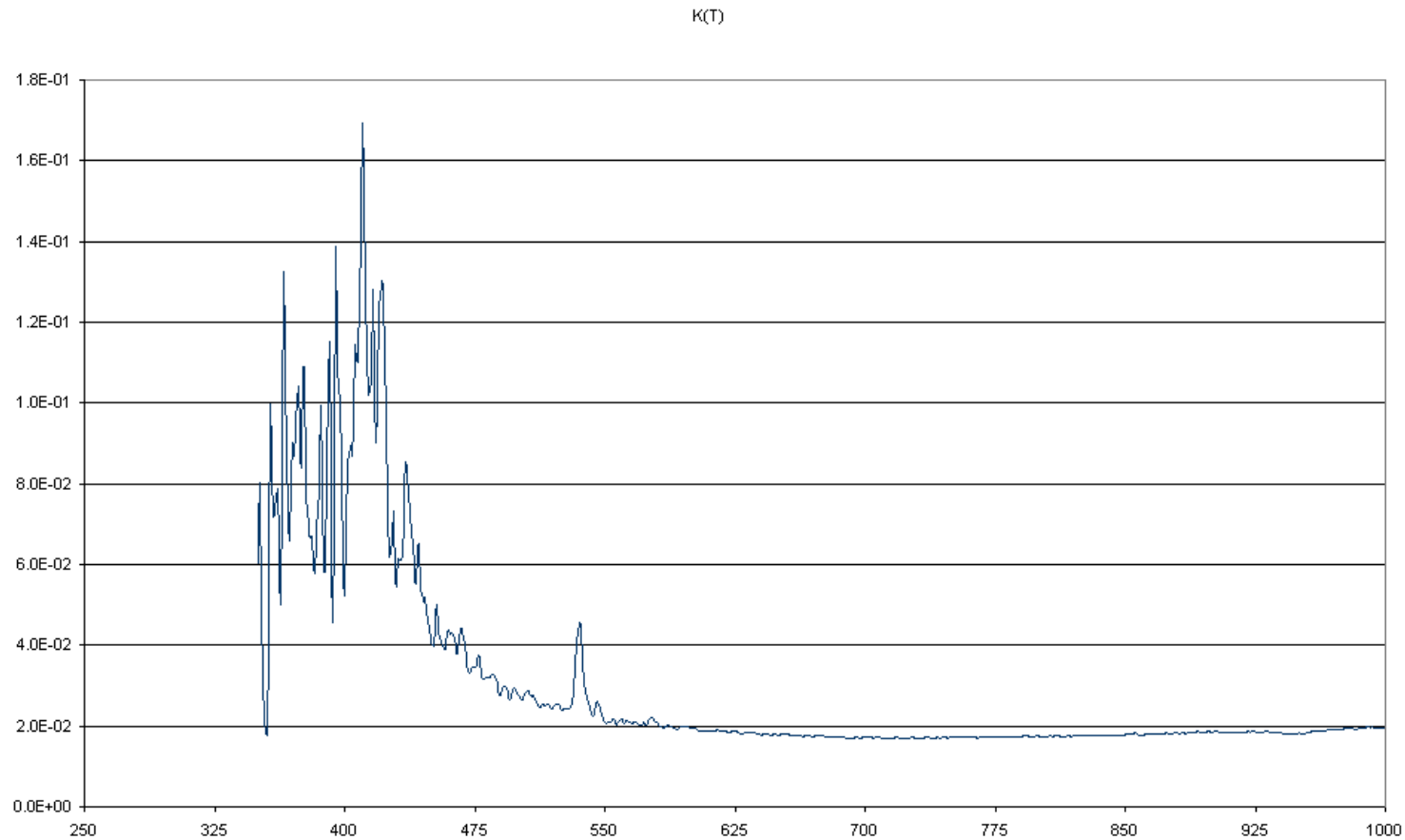
irradianza spettrale

Calcoli di previsione



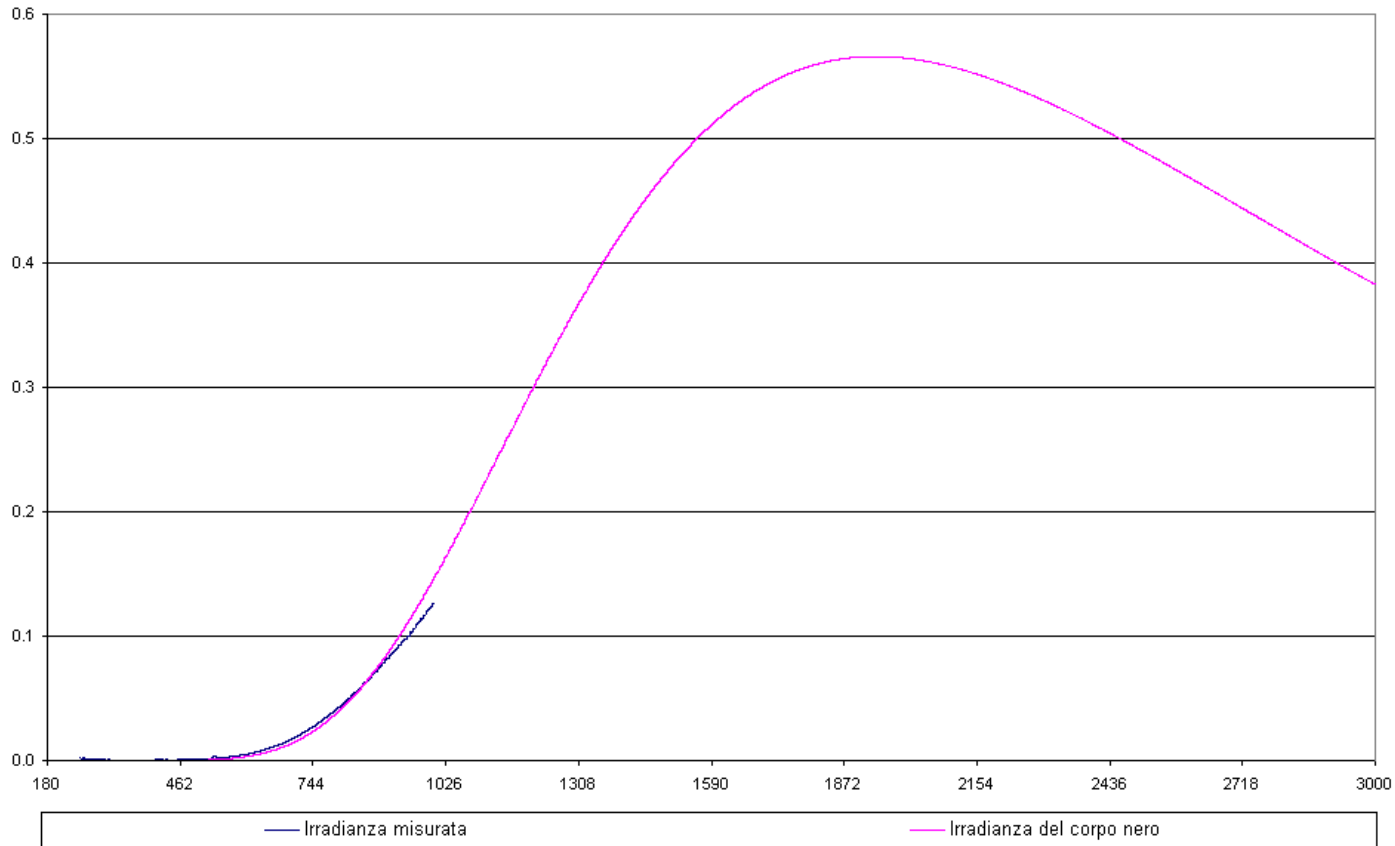
Adattamento tra la curva di radianza sperimentale (blu) e quella teorica (magenta) calcolata per la temperatura di radianza. Il rapporto tra integrali delle due curve, calcolati tra 350 nm e 1000 nm, vale 1.00.

Calcoli di previsione



Variazione del rapporto $k = E_1 / L_1$ al variare di λ . Si nota che nell'intervallo 600 nm 1000 nm si mantiene abbastanza costante

Calcoli di previsione



Adattamento tra la curva di irradianza sperimentale (blu) e quella teorica (magenta) ricavata da quella di radianza moltiplicata per il fattore k , rapporto medio tra irradianza e radianza nell'intervallo tra 600 nm e 1000 nm

Valutazione dell'esposizione

indice	intervallo spettrale (nm)	Grandezza di riferimento	UM	tempo di riferimento (s)	Livello	Soglia di legge	Conforme S/N	
g.	380 – 1400	radianza	L_R $t > 10 \text{ s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$	90	973.4	280000	SI
h.			L_R $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$		n.a.	n.a.	n.a.
i.			L_R $t < 10 \mu\text{s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$		n.a.	n.a.	n.a.
j.	780 – 1400	radianza	L_R $t > 10 \text{ s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$	90	784.6	60000	SI
k.			L_R $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$		n.a.	n.a.	n.a.
l.			L_R $t < 10 \mu\text{s}$	$\text{W m}^{-2}\text{sr}^{-1}$		n.a.	n.a.	n.a.
m.	780 – 3000	irradianza	E_{IR} $t \leq 1\,000 \text{ s}$	W m^{-2}	90	847.5	616	NO
n.		irradianza	E_{IR} $t > 1\,000 \text{ s}$	W m^{-2}		n.a.	n.a.	n.a.
o.	380 – 3000	esposizione radiante	H_{skin}	J m^{-2}	9	7657.4	34641	SI

Misure di prevenzione e protezione

Metodi di lavoro alternativi

Con riferimento al compito lavorativo n. XX (controllo spillaggio cubilotto), si osserva che il limite di esposizione, superato di poco, è rispettato **se il tempo di esposizione si riduce al di sotto del minuto**. Allo scopo di ridurre a conformità questa esposizione, si adotta una nuova procedura di lavoro che prevede di avviare lo spillaggio ed allontanarsi, per poi ritornare alla postazione di controllo, dove è presente il comando di arresto, solo verso la fine dello spillaggio. Si avrà cura di ridurre il tempo di esposizione dell'addetto ben al di sotto di 60 s. Ricordando che anche la distanza contribuisce in modo significativo a minimizzare l'esposizione, il comando del meccanismo di colata sarà utilizzato alla massima distanza, cui è possibile impiegarlo correttamente, dal punto di spillaggio.

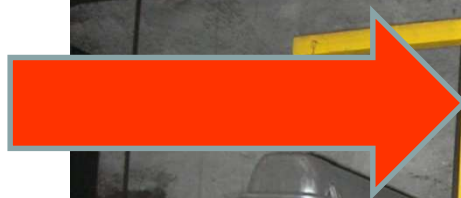
Misure di prevenzione e protezione

Segnaletica.

L'area della fonderia dove avviene la fusione è da segnalare apponendo sulle vie di ingresso apposita segnaletica. Ad oggi non è ancora previsto uno specifico segnale per le ROA non coerenti e si suggerisce di adottare quello previsto per le macchine ai sensi della norma EN 12198 di cui si richiama il simbolo di seguito.



Segnaletica in fonderia



Fase di lavoro in fonderia



Fase di lavoro in fonderia



Fase di lavoro in fonderia



Fase di lavoro in fonderia



**Fase di
lavoro in
fonderia:
saldatura
da parte
ditta
esterna**



Fase di lavoro in azienda metalmecanica



Fase di lavoro in azienda metalmeccanica



Fase di lavoro in azienda metalmecanica



Fase di lavoro in azienda metalmeccanica



Misure di prevenzione e protezione

Sorveglianza sanitaria.

Come raccomandato al punto 5.23 dalle linee guida sugli agenti fisici emesse dal Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome, in virtù del fatto che è possibile che alcuni lavoratori siano esposti a valori superiori ai limiti, nell'eventualità che alcune misure di prevenzione e protezione non siano attuate o non lo siano correttamente, è attivata la **sorveglianza sanitaria**.

Questa è da effettuarsi, normalmente, una volta l'anno o con periodicità inferiore decisa dal medico competente, con particolare riguardo ai lavoratori particolarmente sensibili al rischio.

Misure di prevenzione e protezione

Informazione.

Come raccomandato al punto 5.21 delle linee guida sugli agenti fisici emesse dal Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome, è attivata la informazione / formazione in tutti i casi in cui la valutazione del rischio abbia evidenziato la presenza di scorgenti non giustificabili, come nel presente caso.

Misure di prevenzione e protezione

Informazione.

In ottemperanza all'art. 184 del D.Lgs 81/08, 1, tali lavoratori, nonché i loro rappresentanti, saranno informati e formati in relazione al risultato della valutazione dei rischi con particolare riguardo:

- a) alle misure di prevenzione e protezione adottate;
- b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione, nonché ai potenziali rischi associati;
- c) ai risultati della presente valutazione;
- d) alle modalità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute;
- e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e agli obiettivi della stessa;
- f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione;
- g) all'uso corretto di adeguati dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Misure di prevenzione e protezione

Dispositivi di protezione individuale (DPI)

Tutti gli addetti del reparto fusione adottano DPI per la protezione degli occhi. I DPI normalmente in uso per la protezione da scintille da contatto con parti calde, offrono adeguata protezione anche dalle radiazioni nell'infrarosso.

Per quello che concerne gli occhiali dovranno essere scelti con adeguata riflettanza nel campo dell'infrarosso. Gli occhiali sono classificati con un numero di scala che è funzione della temperatura (si veda in proposito la norma UNI EN 171) e nel caso presente si raccomanda il numero di scala "4-4-R".

Informazioni sui livelli di emissione di Radiazioni fornite dai fabbricanti

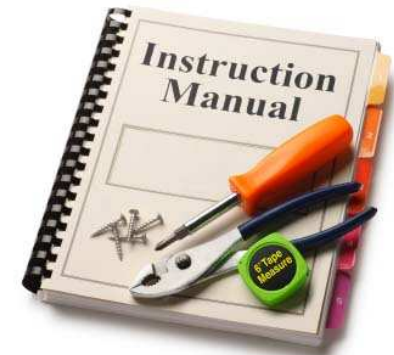
Le attrezzature che emettono radiazioni **Non Ionizzanti**, devono essere corredate dalle informazioni sulle emissioni in conformità a:

- ✓ la direttiva 98/37/CE (Direttiva macchine) recepita con DPR 459/96 sostituita dal recepimento della Direttiva 2006/42/CE con **D.Lgs 17/2010**.
- ✓ Direttiva 2007/47/CE (Dispositivi Medici) **D. lgs. 25.01.2010, n.37** e la direttiva 98/79/CE (direttiva dispositivi medici diagnostici *in vitro*) recepita con DLgs.332/00 attualmente in vigore.

D.Lgs 17/2010. Obblighi del costruttore

Art. 1.7.4 Istruzioni

Prescrive che le istruzioni fornite nel **manuale d'uso del macchinario** contengano le informazioni riguardanti le radiazioni emesse per l'operatore e le persone esposte, *“se la macchina può emettere radiazioni non ionizzanti che potrebbero nuocere alle persone, in particolare se portatrici di dispositivi medici impiantabili attivi o non attivi*



Art. 1.7.4.2. Contenuto delle istruzioni

- ✓ **le istruzioni per la messa in servizio e l'uso della macchina e, se necessario, le istruzioni per la formazione degli operatori;**
- ✓ *le istruzioni sulle misure di protezione che devono essere prese dall'utilizzatore, incluse, se del caso, le attrezzature di protezione individuale che devono essere fornite;*
- ✓ *le caratteristiche essenziali degli utensili che possono essere montati sulla macchina;*
- ✓ *la descrizione delle operazioni di regolazione e manutenzione che devono essere effettuate dall'utilizzatore nonché le misure di manutenzione preventiva da rispettare.*

Art. 1.7.2. Avvertenze in merito ai rischi residui

- Nel caso in cui permangano dei rischi, malgrado siano state adottate le misure di protezione integrate nella progettazione, le protezioni e le misure di protezione complementari, devono essere previste le necessarie avvertenze, compresi i dispositivi di avvertenza.

D.Lgs 17/2010.

Obblighi del costruttore

1.5.10. Radiazioni

Le emissioni indesiderabili di radiazioni da parte della macchina devono essere eliminate o essere ridotte a livelli che non producono effetti negativi sulle persone.

(...)Ogni emissione di radiazioni non ionizzanti funzionali durante la regolazione, il funzionamento e la pulitura deve essere ridotta a livelli che non producono effetti negativi sulle persone.