PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 17 - numero 3629 di venerdì 02 ottobre 2015

ROA nelle fonderie: valutazione del rischio e DPI

La valutazione del rischio da esposizione a radiazioni ottiche artificiali in fonderie e i criteri per la scelta dei DPI appropriati nei diversi cicli di lavoro.

E' disponibile nella sessione documentazione del Portale Agenti Fisici, fra la Documentazione relativa alle Radiazioni Ottiche Artificiali, il rapporto nr. 03/15 "Valutazione del rischio da esposizione a radiazioni ottiche artificiali in fonderie e criteri di scelta dei DPI" a cura di Iole Pinto, Andrea Bogi, Nicola Stacchini, Francesco Picciolo - Usl 7 Sena ? Laboratorio Sanita? Pubblica ? Agenti Fisici.

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[PO30038] ?#>

Valutazione del rischio da esposizione a radiazioni ottiche artificiali in fonderie e criteri di scelta dei DPI

Obiettivi
Obiettivo dello studio è stato la misura dell'entità dell'esposizione a radiazioni ottiche emesse nei processi di fusione della ghisa finalizzata ad una corretta valutazione del rischio e alla definizione di criteri per la scelta dei DPI appropriati nei diversi cicli di lavoro in fonderia. Le misure sono state condotte presso fonderie di prima fusione presenti sul territorio toscano. Le indagini si sono focalizzate sulle fasi del processo produttivo dove il materiale in lavorazione
(ghisa fusa) può trovarsi nel campo visivo degli operatori.

Metodiche di misura e valutazione
Le emissioni di radiazioni ottiche sono state misurate con una banda passante da 220nm a 2800nm.
L'emissione della sorgente viene acquisita contemporaneamente da più sonde ognuna delle quali è sensibile ad una porzione dello spettro ed ha una sua risposta caratteristica. La combinazione dei segnali delle sonde permette di stimare tutte le grandezze necessarie ai fini della valutazione dei rischi da esposizione a radiazioni ottiche, come descritto nel D.L.gvo 81/08.

Strumentazione utilizzata
Le misure sono state effettuate con il radiometro DeltaOhm, Modello: HD2402, utilizzando ilsoftware proprietario per la lettura dei valori delle grandezze considerate.
Condizioni di misura Le misurazioni sono state effettuate durante i normali cicli di lavorazione, collocando il sensore di misura in corrispondenza delle postazioni abitualmente occupate dai lavoratori.

Risultati
Le fasi del processo produttivo che presentano rischio di provocare esposizioni dei lavoratori a radiazioni ottiche superiori ai limiti stabiliti dalla normativa sono sinteticamente descritte nelseguito:

Fase1: Il materiale grezzo viene immesso in un forno rotativo dove viene fuso ad una temperatura di circa 1370°C. Da qui il materiale viene prelevato con un primo crogiolo (figura 1) per portarlo all'avanforno (figura 2).

Fase 2: dall'avanforno il materiale fuso viene colato in un crogiolo più piccolo del precedente (figura 3) per portarlo al carrello (figura 4).

Fase 3: Una volta nel carrello la ghisa viene colata negli stampi (figura 5).

La sorgente di radiazione ottica è la ghisa fusa, con emissione rilevante da un punto di vista fotobiologico nell'Infrarosso. Gli organi bersaglio per questa tipologia di esposizione sono camera anteriore dell'occhio e cute.
Nella tabella 1 sono riportati i valori di irradianza fra 380nm e 3000nm risultati dalle misurazioni.
Questa grandezza viene utilizzata dallo strumento per valutare i danni termici alla camera anteriore dell'occhio (parametro E_{IR}) e alla cute (parametro H_{SKIN}).

Tabella 1: valori misurati di irradianza e rispettivi tempi massimi di esposizione tali da garantire il rispetto dei valori limite per soggetti sani.

Punto misura	Distanza [m]	Irr 380-3000nm [W/m^2]	T max esposizione [s]
P1	4	700	75
P2	2,3	150	580
P3	4	464	130
P4	1,5	485	120

Descrizione punti di misura:
P1: trasferimento ad avanforno, misura diretta (Fig. 2)
P2: prelievo da avanforno, misura diretta nella posizione dell'operatore (Fig. 3)
P3: trasferimento a carrello, misura diretta (Fig. 4)
P4: trasferimento a carrello, misura trasmessa attraverso la paratia, nella posizione dell'operatore.



Fig1: prelievo da rotativo



Fig2: trasferimento ad avanforno



Fig3: prelievo da avanforno



Fig4: trasferimento a carrello



Fig5: colata negli stampi

I limiti dettati dalla normativa a protezione della parte anteriore degli occhi e della pelle dalla radiazione infrarossa sono riportati in tabella 2:

Tabella 2: Valori limite stabili dal Dlg. 81/08 nella tabella 1.1 dell'allegato XXXVII

Riferimento Testo Unico	Grandezza	Valore limite
n	E_{IR}	$18000\ t^{-0.75}\ W/m^2$ per t<1000 s
m	E_{IR}	$100\ W/m^2$ per t>1000 s
o	H_{SKIN}	$20000\ t^{0.25}\ J/m^2$ per t<10 s

CRITERI SCELTA DPI E DISTANZE DI SICUREZZA

Per la valutazione dei DPI oculari idonei per le diverse mansioni ove si riscontrano superamenti del valori limite di esposizione(occhiali o maschere), è necessario analizzare i tempi di esposizione degli operatori presso le postazioni abitualmente occupate dagli stessi . Viene quindi individuata l'attenuazione dei DPI appropriata, con l'obiettivo di evitare il superamento dei limiti di esposizione prescritti dalla normativa, e nel contempo cercare di ridurre al minimo il disagio causato dall'indossare occhiali o maschere eccessivamente scure.
Si riporta nel seguito un esempio di valutazione per le diverse postazioni oggetto di valutazione.

P2: prelievo da avanforno, misura diretta nella posizione dell'operatore (Fig. 3): Indossando occhiali per infrarossi con una graduazione 4-1,2 il livello di esposizione oculare è inferiore al limite. La distanza dalla colata oltre la quale il livello di emissioni è comunque inferiore al valore limite è 3 metri.

P4: operatore addetto al trasferimento a carrello, posizione dietro la paratia: Indossando occhiali per infrarossi con una graduazione 4-1,7 il tempo di esposizione massimo è 400 secondi, mentre con una graduazione 4-2,3 il tempo di esposizione massimo è 480 secondi.
Per gli operatori addetti al prelievo da forno rotativo, possono essere adottate le stesse misure di tutela previste per l'operatore della postazione P4.
Nella tabella 3 sono riportati per ogni sorgente le distanze da rispettare per non avere superamento dei limiti di esposizione per rischio oculare, per tempi di esposizione pari a 10 minuti, 5 minuti e 2 minuti.
Una situazione tipica è quella degli operatori che pur non essendo addetti ad una mansione specifica che comporti l'esposizione alla radiazione emessa dal corpo incandescente, debbano transitare nei pressi dello stesso. Per valutare questo tipo di esposizioni nella tabella 3 sono date le distanze alle quali si ha il superamento dei limiti rispettivamente per esposizioni giornaliere di durata pari a 8 ore, 10 minuti, 5 e 2 minuti.
Il calcolo delle emissioni durante il trasferimento ad avanforno (punto di misura P1, fig. 2) è stato eseguito per esposizione frontale rispetto al crogiolo durante la fase di trasferimento del materiale.

Questa è la condizione peggiore, quindi i tempi riportati in tabella 1 e le distanze riportare in tabella 2 sono da intendersi per operatori che si trovino nella zona dove sono state effettuate le misurazioni.
Nel caso in cui gli operatori si trovino posti lateralmente rispetto al crogiolo, le emissioni sono minori, arrivando ad annullarsi se l'interno del crogiolo o il materiale fuso non sono a vista.
A titolo di esempio, gli operatori addetti che si trovino ad operare a circa 2,5 metri dal crogiolo, potranno indossare occhiali per infrarossi con graduazione 4 ? 3 o 4 ? 4, che permettono tempi di esposizione rispettivamente di 4 e 5 minuti nell'arco del turno di lavoro.
Per quanto riguarda il limite per il danno alla pelle, nelle condizioni operative normali non si ritiene che l'esposizione superi i limiti previsti dalla vigente normativa.

Tabella 3: Distanze di sicurezza dalle principali sorgenti di radiazioni ottiche in funzione dei tempi di stazionamento o di passaggio vicino alle stesse.

Punto misura	Distanza sicurezza T = 8 ore (m)	Distanza sicurezza T = 10 min (m)	Distanza sicurezza T = 5min (m)	Distanza sicurezza T = 2min (m)
P1	10,7	8,9	6,8	5
P2	2,8	2,3	1,8	1,2
P3	8,6	7,2	5,5	0,8
P4	3,3	2,7	2,1	--

A titolo di esempio in tabella 4 si riportano le tipiche distanze di sicurezza da mantenere rispetto al centro della bocca del crogiolo a diversi angoli rispetto alla direzione frontale.

Tabella 4: Tipiche distanze di sicurezza dal crogiolo durante il trasferimento ad avanforno lungo varie direzioni, in funzione dei tempi di stazionamento o di passaggio vicino allo stesso cumulati sul turno di lavoro.

Inclinazione	Distanza sicurezza (m) T= 8 ore	Distanza sicurezza (m) T=10min	Distanza sicurezza(m) T=5min	Distanza sicurezza T=2min (m)
60°	10	8,5	6,3	4,7
45°	9	7,5	5,7	4,2
30°	7,5	6,2	4,8	3,5

Conclusioni
Nella presente valutazione sono state misurate le emissioni di radiazioni ottiche emesse durante il processo di fusione della ghisa e dell'immissione della stessa negli appositi stampi.
Durante le fasi di prelievo da rotativo, trasferimento ad avanforno, prelievo da avanforno, trasferimento a carrello, si hanno emissioni di radiazioni infrarosse che comportano un'esposizione degli operatori superiore ai valori limite.

Durante la fase di colata negli stampi le esposizioni sono in genere trascurabili, in relazione all'esposizione oculare, nelle postazioni normalmente occupate dagli operatori.
Gli operatori addetti alle fasi che danno luogo al superamento dei limiti di esposizione devono indossare gli appositi occhiali/maschere di protezione. Considerato che gli occhiali per infrarossi usati in fonderia sono spesso molto scuri, nel lavoro è stato mostrato che è possibile individuare l'appropriata attenuazione per ciascuna mansione e scegliere occhiali per infrarossi meno scuri, e quindi più confortevoli sotto il profilo ergonomico per il lavoratore, in funzione dei tempi di esposizione effettivamente riscontrabili presso ciascuna posizione nel corso dell'intero turno lavorativo.

Gli operatori che a qualsiasi titolo si trovino nelle vicinanze delle sorgenti che emettono radiazioni superiori ai limiti, possono evitare di indossare i DPI oculari solo se sono rispettate le distanze di sicurezza ed i tempi di esposizione descritti nel paragrafo precedente.
A tale riguardo è da rilevare che, pur essendo il rischio da esposizione a radiazione infrarossa in fonderia noto da oltre cento anni, le misure di tutela messe in atto per i lavoratori appaiono talvolta carenti; una delle principali criticità riscontate è associata a scelte di DPI oculari inappropriati:
spesso sono forniti ai lavoratori addetti ai processi di fusione occhiali di protezione o schermi dotati di filtro per radiazione ultravioletta, con numero di codice presente sull'etichetta della marcatura pari a 2 (fig. 7) : tali DPI non solo non sono efficaci nell'attenuare l'esposizione oculare alla radiazione infrarossa emessa dal metallo fuso, ma sortiscono l'effetto di incrementare l'esposizione oculare del lavoratore alla radiazione infrarossa, in quanto il lavoratore non percepisce alcun disagio provocato alla vista dall' elevata luminosità del corpo incandescente, e pertanto è in grado di fissare la sorgente molto più a lungo di quanto non farebbe in assenza del dpi.
In figura 7 si riporta un esempio di marcatura per DPI oculari con filtro per infrarossi, che consente di riconoscere facilmente se il DPI messo a disposizione in azienda sia appropriato o meno.
Per quanto riguarda il limite per il danno alla pelle, nelle condizioni operative normali non si ritiene che l'esposizione superi i limiti previsti dalla vigente normativa.

Misure di tutela per i lavoratori
A seguito della presente valutazione appare necessario che vengano messe in atto le seguenti misure di tutela nei dei lavoratori addetti alle postazioni ove si è evidenziato il superamento dei limiti di esposizione:

1 Dovranno essere classificati esposti a Radiazioni Ottiche Artificiali: Rischio Radiazione Infrarossa e dovranno essere sottoposti a controllo sanitario inerente tale rischio specifico da
parte del medico competente;

2 L'area di lavoro con impiego di detti macchinari andrà opportunamente delimitata e segnalata con la seguente cartellonistica: il personale che a qualsiasi titolo si trovi ad operare all'interno dell'area durante la lavorazione del metallo fuso dovrà essere opportunamente istruito sui rischi di esposizione a ROA e sulle opportune misure di tutela da adottare.



Figura 6 - Segnaletica Pericolo Emissione Radiazioni Ottiche Artificiali

Il personale addetto ai processi di fusione e coloro i quali abbiano comunque accesso alle zone ove è presente il rischio ROA dovrà indossare specifici DPI per infrarossi individuati secondo i criteri stabiliti nel precedente paragrafo.
Il personale addetto ai processi di fusione dovrà ricevere un appropriato addestramento sulle idonee procedure di lavoro da adottare al fine di ridurre l'esposizione individuale e degli operatori che, a qualsiasi titolo, si trovino ad operare nelle zone sopra indicate, incluso la scelta e l'uso dei DPI.

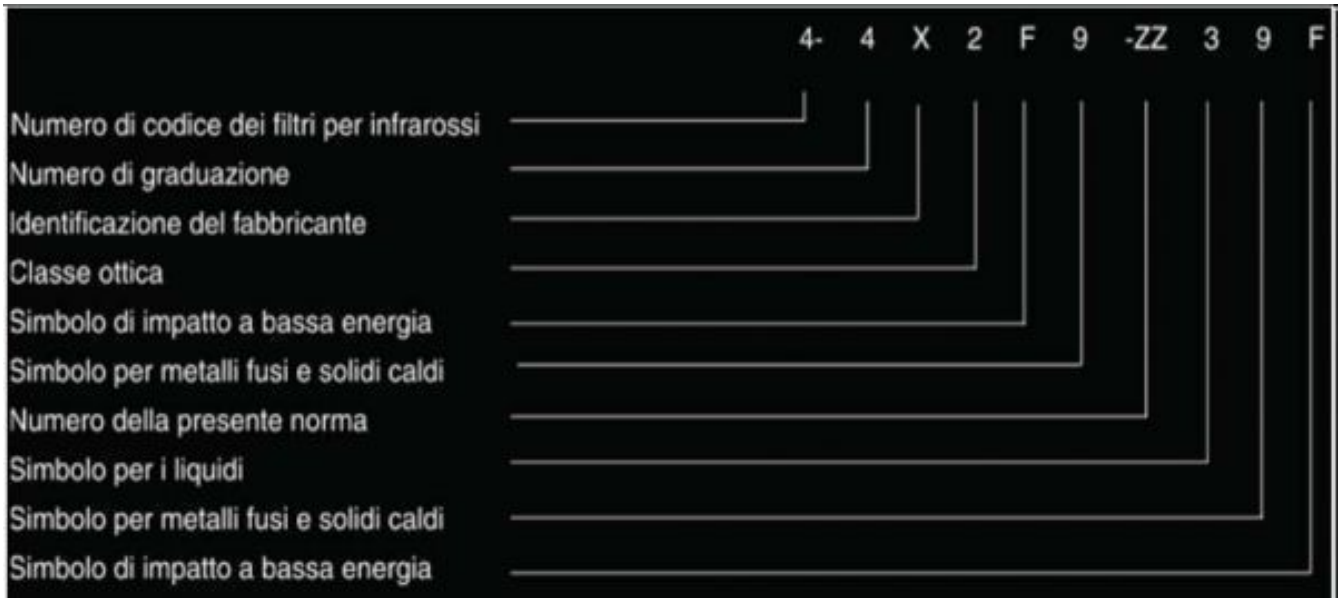

Figura 7 - Esempio di marcatura per DPI oculari per infrarossi: Il numero di codice dei filtri per infrarossi è 4. La graduazione è 4.Se la marcatura presente sull'occhiale presenta un numero di codice differente il dispositivo non è idoneo.Ad esempio il numero di codice 2 indica un filtro per UV, da non utilizzarsi in fonderia.

I dati analitici delle misure di esposizione a radiazione Infrarossa ottenuti per ciascuno degli apparati valutati è disponibile alla banca dati ROA del Portale Agenti Fisici http://www.portaleagentifisici.it/fo_ro_artificiali_list_macchinari_avanzata.php?lg=IT&page=0

PAF - Valutazione del rischio da esposizione a radiazioni ottiche artificiali in fonderie e criteri di scelta dei DPI - a cura di Iole Pinto, Andrea Bogi, Nicola Stacchini, Francesco Picciolo - Usl 7 Sena ? Laboratorio Sanita? Pubblica ? Agenti Fisici. (Formto PDF, 6.72 MB).

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

www.puntosicuro.it