PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 26 - numero 5751 di Lunedì 09 dicembre 2024

Radiazioni ottiche artificiali: le sorgenti e gli effetti sulla salute

Un intervento presenta vari aspetti connessi alle radiazioni ottiche in ambiente di lavoro e alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori esposti. Focus sugli effetti sulla salute delle radiazioni e sulla classificazione dei laser.

Brescia, 9 Dic ? Il Decreto legislativo 81/2008 definisce le **radiazioni ottiche** '*tutte le radiazioni elettromagnetiche nella gamma di lunghezza d'onda compresa tra 100 nm e 1 mm*' e lo spettro delle radiazioni ottiche "si suddivide in radiazioni ultraviolette, radiazioni visibili e radiazioni infrarosse".

In particolare, ai fini protezionistici, le radiazioni ottiche "sono suddivise in:

- **Radiazioni ultraviolette**: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 100 e 400 nm. La banda degli ultravioletti è suddivisa in UVA (?320-400 nm), UVB (? 290-320 nm) e UVC (? 200-290 nm);
- **Radiazioni visibili**: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nm;
- **Radiazioni infrarosse**: radiazioni ottiche di 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? 1 mm)".

In relazione ai possibili effetti sulla salute e al pari delle radiazioni ionizzanti (ad esempio le radiazioni connesse a sorgenti radioattive e tubi RX) è "importante **valutare i rischi da esposizione alle radiazioni ottiche**, in particolare in ambito lavorativo, essendo possibili esposizioni sistematiche e continuative a tale tipo di radiazioni".

A dirlo e a presentare, in questi termini, le radiazioni ottiche è un intervento al seminario di formazione e aggiornamento "**Sicurezza del lavoro e protezione dalle radiazioni ottiche (sorgenti IR-VIS-UV incoerenti e coerenti-LASER) ai sensi del D.lgs 81/08**" che si è tenuto da remoto, organizzato dalla Consulta CIIP in collaborazione con varie organizzazioni, il 10 ottobre 2024.

Nel presentare l'intervento, che si sofferma su molti aspetti associati alle radiazioni ottiche, l'articolo si sofferma sui seguenti argomenti:

- Radiazioni ottiche artificiali: le sorgenti e le attività di lavoro
- Radiazioni ottiche artificiali: gli effetti sulla salute
- Radiazioni ottiche artificiali: sicurezza e classificazione dei laser

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[ACAAG04.U] ?#>

Radiazioni ottiche artificiali: le sorgenti e le attività di lavoro

Nell'intervento "**Le Radiazioni Ottiche in Ambiente di Lavoro**", a cura di Flavia Groppi (Accademia ANPEQ, INFN-LASA), si ricordano, tra le altre cose, le varie fonti di radiazioni, con particolare riferimento alle radiazioni ottiche artificiali (ROA).

Ad esempio sono indicate alcune sorgenti ROA e le attività con possibile esposizione:

- "lampade per l'illuminazione (lampade ad alogenuri metallici, lampade al mercurio, sistemi LED)
- lampade ad UVC, utilizzate per la sterilizzazione
- lampade ad UVB-UVA per l'abbronzatura o la fototerapia
- lampade ad UVA per la polimerizzazione e l'essicazione di inchiostri"
- "saldatura dei metalli, ad arco elettrico o a gas
- attività di taglio (taglio al plasma,..)
- forni di fusione (tipicamente di metalli e di vetro), dove può diventare preponderante l'infrarosso".

Senza dimenticare il LASER (*Light Amplification by Stumulated Emission of Radiation*), o le sorgenti di radiazione Infrarossa come le lampade ad IRA-IRB per il riscaldamento.

Radiazioni ottiche artificiali: gli effetti sulla salute

Riguardo agli **effetti sulla salute** dei lavoratori esposti a **radiazioni ottiche artificiali** si indica che tali effetti riguardano generalmente "due **organi bersaglio**:

- l'**occhio** in tutte le sue parti (cornea, cristallino e retina)
- la **pelle**".

E la tipologia degli effetti associati all'esposizione a radiazioni ottiche artificiali "dipende da:

- lunghezza d'onda
- intensità".

In particolare, gli effetti dannosi più significativi che possono manifestarsi sulla **struttura dell'occhio** sono:

- fotocheratocongiuntivite (180-330 nm)
- danni al cristallino che possono accelerare l'insorgenza della cataratta (290-340 nm);
- danno retinico da luce blu (300-550 nm).

Gli effetti più rilevanti che possono manifestarsi sulla **pelle**, invece, sono:

- eritema (200-400 nm);
- foto invecchiamento cutaneo (220-440 nm);
- tumori della pelle (270-400 nm);
- reazioni fototossiche e fotoallergiche (280-400 nm)".

Si segnala poi che, oltre ai rischi per la salute dovuti all'esposizione diretta a ROA, "esistono **effetti indiretti**, non meno importanti, quali:

- Disturbi temporanei visivi quali abbagliamento, accecamento dovuti a sovraesposizione a luce visibile
- Rischi di incendio e di esplosione innescati dalle sorgenti stesse o dal fascio di radiazione".

Radiazioni ottiche artificiali: sicurezza e classificazione dei laser

Ci soffermiamo, in particolare, sull'uso e i rischi con i **LASER**, un tema recentemente affrontato anche dall'Inail (Radiazione laser: un documento su sicurezza, rischi e prevenzione).

Si ricorda che il laser "emette radiazione monocromatica, di elevata intensità e coerente". In particolare, l'emissione è detta **coerente** in quanto "i treni d'onda della radiazione sono in fase nel tempo e nello spazio, mentre la luce di una sorgente ordinaria (lampada ad incandescenza) è una sovrapposizione di lunghezze d'onda non coerenti".

Diverse proprietà di questa radiazione rendono la luce laser "più pericolosa delle normali sorgenti luminose", anche perché la radiazione laser "è in grado di depositare una grande quantità di energia in un'area molto piccola".

Si indica poi che esiste attualmente "una grande varietà di **sorgenti laser** (a stato solido, a gas, a coloranti organici, ad eccimeri) che coprono un intervallo di lunghezze d'onda che comprende la radiazione visibile, l'infrarosso e l'ultravioletto". E l'emissione "può essere continua (CW), o ad impulsi di grande intensità e breve durata (anche ben al di sotto del picosecondo)".

Riguardo poi alla **classificazione dei sistemi Laser** si segnala che la **norma CEI EN 60825** (principale riferimento per la normativa laser italiana) "classifica i laser in cinque classi pericolosità crescente:

- **CLASSE I** (Laser Esente): Non pongono problemi anche per osservazione diretta prolungata del fascio in quanto o intrinsecamente sicuri o sicuri per il loro progetto tecnico.
- **CLASSE II**: Laser a bassa potenza, emissione nel visibile CW (P<1 mW) o ad impulsi; l'osservazione diretta del fascio non è pericolosa purché sia conservato il riflesso palpebrale che consente un'interruzione dell'irraggiamento della cornea in un tempo inferiore a 0.25 secondi.
- **CLASSE IIIA**: P< 5 mW per CW fino a 5 volte il limite della classe II per quelli ad impulso ripetitivi o a scansione nella regione spettrale del visibile. L'osservazione diretta del fascio non è pericolosa purché sia conservato il riflesso palpebrale che, che consente un'interruzione dell'irraggiamento della cornea in un tempo inferiore a 0.25 secondi, ovvero l'osservazione non avvenga attraverso sistemi ottici (es Oculari).
- **CLASSE IIIB**: Laser e i sistemi laser che non superano i limiti di esposizione accesibile (Vedi allegato norma CEI EN 60825). La radiazione emessa può essere nel visibile e non, P< 500mW CW. L'esposizione diretta al raggio ad occhio nudo è pericolosa; non è invece pericolosa la luce diffusa.
- **CLASSE IV**: Laser e sistemi laser che superano i limiti della classe IIIB, (P> 500mW). Sono in grado di provocare danni agli occhi ed alla pelle anche per esposizione a fascio diffuso oltre che diretto. Possono costituire anche un pericolo d'incendio. A questi laser sono associati solitamente anche altri rischi ad esempio elettrucuzione.

Riprendiamo dalle slide una tabella con le precauzioni connesse alla classificazione:

Precauzioni

Precauzioni di base	I	II	IIIA	IIIB	IV
nessuna precauzione	X				
non osservare direttamente il fascio		X	X	X	X
non utilizzare ottiche di osservazione (lenti, microscopi, telescopi, ecc.)			X	X	X
Evitare l'esposizione diretta dell'occhio				X	X
Evitare l'esposizione diretta dell'occhio e della pelle a radiazione diretta e diffusa: fare attenzione a possibili fonti d'incendio					X
usare precauzioni specifiche per luce laser non visibile		X	X	X	X

Si indica poi che "è responsabilità del costruttore o del suo agente fornire la **corretta classificazione** di un apparecchio laser". E se la modifica da parte dell'utilizzatore "di un apparecchio già classificato influenza un aspetto qualunque delle prestazioni dell'apparecchio o delle sue funzioni, la persona o l'organismo che effettua tale modifica ha la responsabilità di assicurare la riclassificazione e la nuova targatura dell'apparecchio laser". Attraverso classificazione "è possibile stimare il rischio associato alla installazione ed impiego dell'apparato".

Rimandiamo, in conclusione, alla lettura integrale dell'intervento che si sofferma su varie tipologie di radiazioni ottiche e che riporta utili indicazioni anche sulla normativa e sulla valutazione dei rischi.

RTM

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Le Radiazioni Ottiche in Ambiente di Lavoro - Sicurezza del lavoro e protezione dalle radiazioni ottiche (sorgenti IR-VIS-UV incoerenti e coerenti-LASER) ai sensi del D.lgs 81/08 ? Flavia Groppi.

Licenza Creative Commons

www.puntosicuro.it