PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 26 - numero 5585 di Venerdì 22 marzo 2024

I sistemi a LED e l'aumento dei rischi per l'esposizione alla luce blu

Un factsheet riporta indicazioni sulla visione umana e sugli spettri elettromagnetici con riferimento agli spettri naturali e agli spettri artificiali "tradizionali" e "nuovi". I sistemi a LED aumentano i rischi di esposizione alla luce blu?

Roma, 22 Mar ? Sempre più l'illuminazione artificiale degli ambienti e delle postazioni di lavoro, con riferimento anche ai monitor dei PC, ai display di strumentazioni, tablet e smartphone, è realizzata con **dispositivi a LED** (*Light Emission Diode*). E se secondo alcuni dati della IEA (*International Energy Agency*) il 50% delle vendite di dispositivi illuminanti riguarda ormai la tecnologia a LED, lo Scenario Net Zero Emissions del 2050 "indurrà ad aumentare la quota dei dispositivi di illuminazione a LED, fino alla quasi totalità del mercato già nel 2030".

Anche "le **tecnologie a cristalli liquidi** (LCD) retroilluminati che avevano sostituito lo schermo a tubi catodici della TV o della strumentazione tecnica e poi quello dei PC vedono il loro posto occupato oggi dalle nuove tecnologie, dove il pixel dell'immagine è costituito da LED, fino ai punti quantici (nanoparticelle) nel caso della tecnologia QLED".

A ricordarlo è un nuovo fact sheet, una nuova scheda informativa, del Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici (DIT) dell' Inail, dal titolo "'**Nuovi' spettri per la visione**".

La scheda segnala che gli spettri di emissione dei sistemi a LED contengono una **maggiore emissione di luce blu** e questa potrebbe essere lesiva per la retina a causa della maggiore energia traportata. Il Dipartimento DIT, a questo proposito, si sofferma sulla valutazione del rischio fotobiologico e sui vari spettri di emissione dei nuovi sistemi, confrontati con quelli dei sistemi tradizionali.

Nel presentare la nuova scheda Inail, l'articolo si sofferma sui seguenti argomenti:

- La luce blu e la valutazione del rischio fotobiologico
- La visione umana e gli spettri naturali e artificiali
- Le nuove sorgenti luminose e l'esposizione alla luce blu

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

La luce blu e la valutazione del rischio fotobiologico

Il factsheet - curato da A. Bedini, C. Giliberti, M. Borra, A. Militello, E. D' Emilia (Inail) ? sottolinea che la diffusione in breve tempo dei sistemi LED "ha sollecitato la **valutazione del rischio fotobiologico** associato alla maggiore emissione di luce blu, che partecipa alla regolazione del ciclo sonno/veglia, ma che può essere potenzialmente lesiva per la retina".

Si segnala che per prevenire danni fotochimici alla retina, l'ICNIRP (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*) ha proposto ? come indicato in " *Light-emitting diodes (leds): implications for safety*" - dei **valori limite di esposizione**.

In particolare, "le sorgenti sono classificate in **4 gruppi di rischio**, dal gruppo esente da pericoli fotobiologici in condizioni prevedibili (di cui esempi sono l'illuminazione domestica e d'ufficio, i monitor di computer, gli schermi di apparecchiature, gli indicatori luminosi), al gruppo 3 di rischio elevato, anche in caso di esposizione breve o momentanea".

E le sorgenti di luce artificiale "devono **preventivamente essere valutate** dai produttori in relazione al rischio per la retina e classificate in uno dei gruppi di rischio" (CEI EN 62471 *Sicurezza Fotobiologica delle Lampade e dei Sistemi di Lampade*).

La visione umana e gli spettri naturali e artificiali

Il documento ricorda che la **visione umana** è l'esito dell'evoluzione di un apparato e di un organo come l'occhio "in un contesto luminoso dove la principale sorgente di illuminazione era naturale e rappresentata dal sole". E solo recentemente tale visione "ha disposto di sorgenti luminose artificiali quali l'illuminazione elettrica ad incandescenza e a fluorescenza", con spettri di emissione indicati nella scheda come "**tradizionali**", e l'illuminazione a LED con spettri indicati come "**nuovi**".

Si indica poi che la porzione dello **spettro elettromagnetico** che chiamiamo visibile "comprende quelle onde elettromagnetiche che sono percepite dall'occhio e sono così in grado di far produrre al cervello la sensazione della luce, dei colori": "la parte di spettro elettromagnetico a cui l'occhio umano è sensibile viene detta 'spettro visibile' e comprende le radiazioni di lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nanometri (nm)".

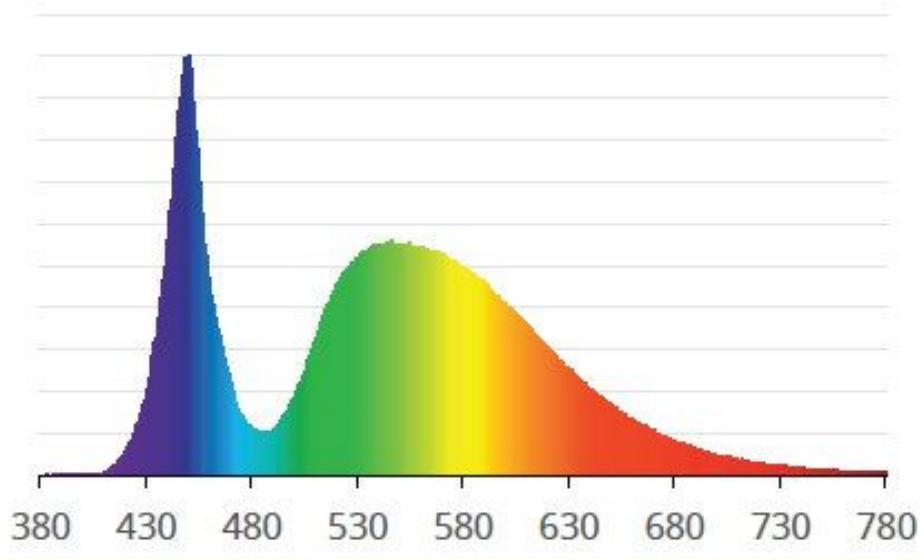
Si segnala che all'interno dello spettro della luce visibile, "l'intervallo tra 380 e 500 nm è conosciuto come **luce visibile ad alta energia** (HEV)", comunemente nota come " luce blu". E, in particolare, "le **lunghezze d'onda comprese tra 390 e 440 nm** sono considerate particolarmente critiche per la capacità di produrre affaticamento oculare (visione offuscata, occhi irritati, secchezza oculare, mal di testa, abbagliamento, ecc.), disagio (disturbo del sonno e del ritmo circadiano) e potenziali effetti dannosi sulla retina (fotoretinite)".

La scheda fa riferimento anche alla **Temperatura di colore correlata** (T_{cp}), espressa in gradi Kelvin (K), indicando che "maggiore il valore di T_{cp} maggiore è il contributo allo spettro delle lunghezze d'onda inferiori dello spettro, ovvero le parti blu e violetto".

Dopo aver parlato di **spettri naturali** (con riferimento all'illuminazione naturale proveniente dal Sole) e di **spettri artificiali "tradizionali"** (con particolare riferimento alle illuminazioni elettriche prodotte da lampade a filamenti incandescenti e da lampade fluorescenti), la scheda si sofferma sugli **spettri artificiali "nuovi"** con riferimento ai dispositivi a LED.

Riprendiamo dalla scheda un esempio dello spettro emesso da una lampada bianca a LED:

Figura 4 Spettro normalizzato emesso da una lampada bianca a LED con T_{cp}=6500 K.



Con questi dispositivi, rispetto agli spettri delle lampade ad incandescenza e fluorescenti, "si osserva un **maggiore contributo della radiazione nella parte blu dello spettro**".

Sono poi riportati altri dettagli e immagini, ad esempio in relazione agli spettri emessi da lampade bianche a LED con differenti T_{cp}, agli spettri di emissione dei display LCD di monitor e tablet impostati sul colore bianco e allo spettro emesso dal display a LED di un telefono cellulare impostato sul bianco.

Le nuove sorgenti luminose e l'esposizione alla luce blu

Dunque le cosiddette "**nuove sorgenti luminose**", come indicato nella scheda, "contengono una **proporzione di luce blu superiore** a quella delle sorgenti tradizionali".

E considerando che si trascorrono sempre più ore davanti a devices digitali, "occorrerebbe definire le modalità di utilizzo di tali dispositivi e i meccanismi di protezione da attivare per non compromettere la salute oculare".

In particolare "l'esposizione notturna agli schermi elettronici e l'intensità dell'illuminazione a LED possono influenzare l'ampiezza della dilatazione della pupilla, importante in termini di potenziale danno alla retina. Andrebbe pertanto limitata l'esposizione a questi dispositivi in presenza di carente luce naturale o inadeguata luce artificiale".

Altre misure riguardano poi "l'applicazione di **protezioni per gli schermi dei dispositivi** e l'uso di **programmi e funzionalità integrate** nei devices che limitino la trasmissione di HVE". Infatti, si ribadisce, l'esposizione a luce blu "può compromettere i meccanismi naturali di protezione dell'occhio dagli effetti dannosi della luce (restringimento della pupilla, chiusura delle

palpebre, distoglimento dello sguardo, azione di filtraggio del cristallino)".

Si indica poi che l'utilizzo di **lenti per occhiali o di lenti a contatto che limitino la quantità di luce blu** che raggiunge l'occhio "è spesso fortemente raccomandato", anche se nella pratica clinica "non esistono prove consistenti a sostegno dell'uso di tali filtri come trattamento efficace contro l'affaticamento della vista. Altrettanto viene indicato per una combinazione di filtri blue-blocking sia su occhiali che sui dispositivi".

In definitiva il crescente aumento dell'**esposizione alla luce blu**, sia negli ambienti di vita che negli ambienti di lavoro, "porta inevitabilmente ad una sempre maggiore probabilità di riscontrare le **patologie oculari**" segnalate. E dunque è fondamentale "progettare adeguati studi per la valutazione degli effetti a lungo termine dell'esposizione alla luce blu artificiale, soprattutto per specifici gruppi maggiormente sensibili quali bambini, anziani e individui con visione compromessa".

Rimandiamo, in definitiva, alla lettura completa del documento Inail che, come indicato sopra, riporta molte altre informazioni, grafici e riferimenti a studi e ricerche sul tema.

Tiziano Menduto

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici, " 'Nuovi' spettri per la visione", a cura di A. Bedini, C. Giliberti, M. Borra, A. Militello, E. D' Emilia (Inail), Factsheet edizione 2024 (formato PDF, 541 kB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " I nuovi spettri artificiali e la luce blu".

Licenza Creative Commons