

RISCHIO FOTOBIOLOGICO DELLE SORGENTI LUMINOSE

assil

INDICE

- Requisiti legali e obblighi del fabbricante che regolano il rischio fotobiologico
- Elementi di base per la classificazione secondo la EN 62471
- Norme per le sorgenti luminose tradizionali
- Valutazione del rischio da luce blu per sorgenti e apparecchi di illuminazione (IEC/TR 62778) e requisiti contenuti nella norma apparecchi di illuminazione EN60598-1:2015.
- Considerazioni aggiuntive per la valutazione dei LED ARRAY, in conformità al IEC/TR 62778 2° ed. 2014.
- Valutazione BLH in applicazione



INDICE

- **Requisiti legali e obblighi del fabbricante che regolano il rischio fotobiologico**
- Elementi di base per la classificazione secondo la EN 62471
- Norme per le sorgenti luminose tradizionali
- Valutazione del rischio da luce blu per sorgenti e apparecchi di illuminazione (IEC/TR 62778) e requisiti contenuti nella norma apparecchi di illuminazione EN60598-1:2015.
- Considerazioni aggiuntive per la valutazione dei LED ARRAY, in conformità al IEC/TR 62778 2° ed. 2014.
- Valutazione BLH in applicazione





Riferimenti legislativi:

- DIRETTIVA 2014/35/EU (LVD)
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 (testo unico)

Direttiva 2014/35/EU (LVD):

Allegato I (requisiti essenziali):

1. Requisiti generali

...

2. Protezione dai pericoli che possono derivare dal materiale elettrico

....

2 b) non possano prodursi sovratemperature, archi elettrici o
radiazioni che possano causare un pericolo;

....

19.3.2010	17	Carta ufficiale dell'Unione europea	C7(1)7
-----------	----	-------------------------------------	--------

Comunicazione della Commissione sul quadro dell'attuazione della direttiva 2006/93/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 dicembre 2006, concernente il ravvicinamento della legislazione degli Stati membri relativa al mercato interno dei prodotti di accensione

[Testo autentico alla DE]

Pubblicazione di titoli e riferimenti di norme armonizzate ai sensi della direttiva

(2010/C 7/62)

Codice (1)	Titolo e data della norma (Riferimento ai riferimenti)	Effettivazione della norma	Data di scadenza della pubblicazione di norme tecniche (Note 1)
Cervecio	EN 14033-1:2006 Equipaggiamento di sicurezza per apparecchiature da colpire a vetri e in vetroresina	EN 14033-1:2006 Nota 2.1	(3.1.2009)
Cervecio	EN 14033-2:2006 Equipaggiamento di sicurezza per apparecchiature da colpire a vetri e in vetroresina: norme per i sistemi di distribuzione via cavo	EN 14033-2:2006 Nota 2.1	3.1.2011
Cervecio	EN 15034-1:2007 Prescrizioni di sicurezza per la costruzione e l'installazione delle apparecchiature per la protezione e la gestione delle		
Cervecio	EN 15034-2:2007 Trasmissione di segnali a vetri aderenti a base testata nella gamma di frequenza da 10 kHz a 145,7 MHz e da 1,4 MHz a 10 MHz - Parte 1: Trasmissione di segnali in base testata - Prescrizioni di sicurezza	Nota 3	Data scaduta (3.12.2009)
Cervecio	EN 15034-3:2007 (a2) 2008 Trasmissione di segnali a vetri aderenti a base testata nella gamma di frequenza da 10 kHz a 145,7 MHz e da 1,4 MHz a 10 MHz - Parte 2: Trasmissione di segnali in base testata - Prescrizioni di sicurezza	Nota 3	Data scaduta (3.12.2009)
Cervecio	EN 15034-4:2008 Trasmissione di segnali a vetri aderenti a base testata nella gamma di frequenza da 10 kHz a 145,7 MHz e da 1,4 MHz a 10 MHz - Parte 3: Trasmissione di segnali in base testata - Prescrizioni di sicurezza		
Cervecio	EN 15035-1:1997 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali		
Cervecio	EN 15035-2:1997 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 2: Prescrizioni generali	EN 15035-2:1997 Nota 2.1	Data scaduta (3.1.1999)
Cervecio	EN 15035-3:2004 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 3: Prescrizioni generali		
Cervecio	EN 15035-4:2004 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 4: Prescrizioni generali		
Cervecio	EN 15035-5:2006 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 5: Prescrizioni generali per sistemi di canali e di condotti per montaggio retrosporgente, a filo parete o a filo soffitto		
Cervecio	EN 15035-6:1999 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 6: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e condotti con funzione laterale per installazioni all'interno di edifici esistenti		
Cervecio	EN 15035-7:2009 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 7: Prescrizioni particolari per colonne e torce		
Cervecio	EN 15035-8:1993 Sistemi di canali e accessori per installazioni di canali - Parte 1: Prescrizioni generali		

19.3.2010	IT	Gazzetta ufficiale dell'Unione europea	C 71/83
OEN ⁽¹⁾	Riferimento e titolo della norma (Documento di riferimento)	Riferimento della norma sostituita	Data di cessazione della presunzione di conformità della norma sostituita Nota 1
Cenelec	EN 62471:2008 Sicurezza fotobiologica delle lampade e sistemi di lampade IEC 62471:2006 (Modificata)	EN 60825-1:1994 e corrispondenti modifiche Nota 2.1	1.9.2011

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 (testo unico)

Capo V

Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a radiazioni ottiche artificiali (articoli da 213 a 218)

Art. 213.

Campo di applicazione

Il presente capo stabilisce prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che possono derivare, dall'esposizione alle radiazioni ottiche artificiali durante il lavoro con particolare riguardo ai rischi dovuti agli effetti nocivi sugli occhi e sulla cute.

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 (testo unico)

Art. 215.

Valori limite di esposizione

1. I valori limite di esposizione per le radiazioni incoerenti sono riportati nell'allegato XXXVII, parte I.

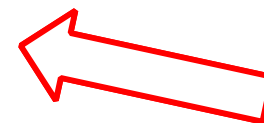
(ricavati dalla IEC/EN 62471)

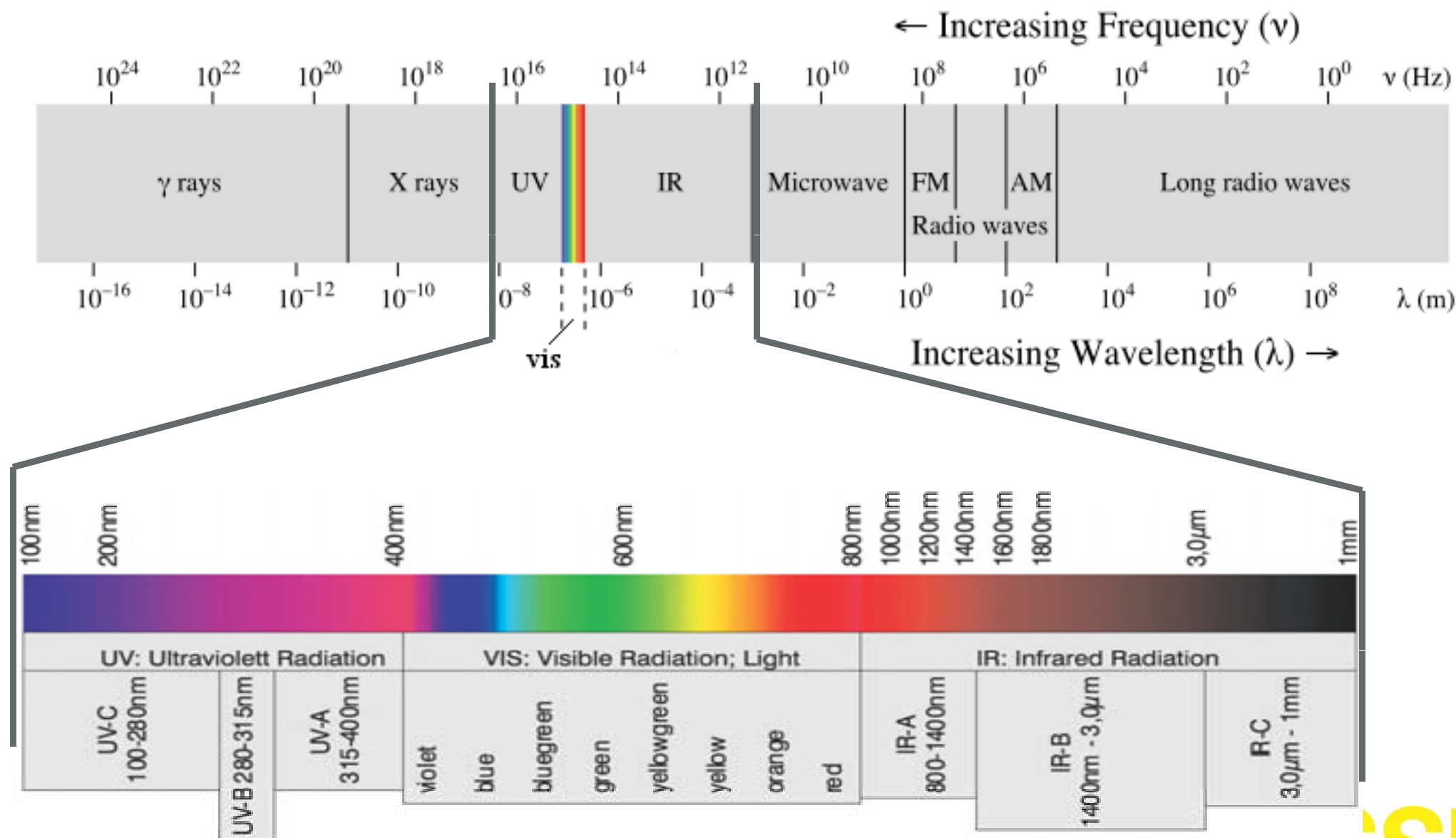
2. I valori limite di esposizione per le radiazioni laser sono riportati nell'allegato XXXVII, parte II.

(ricavati dalla IEC /EN 60825)

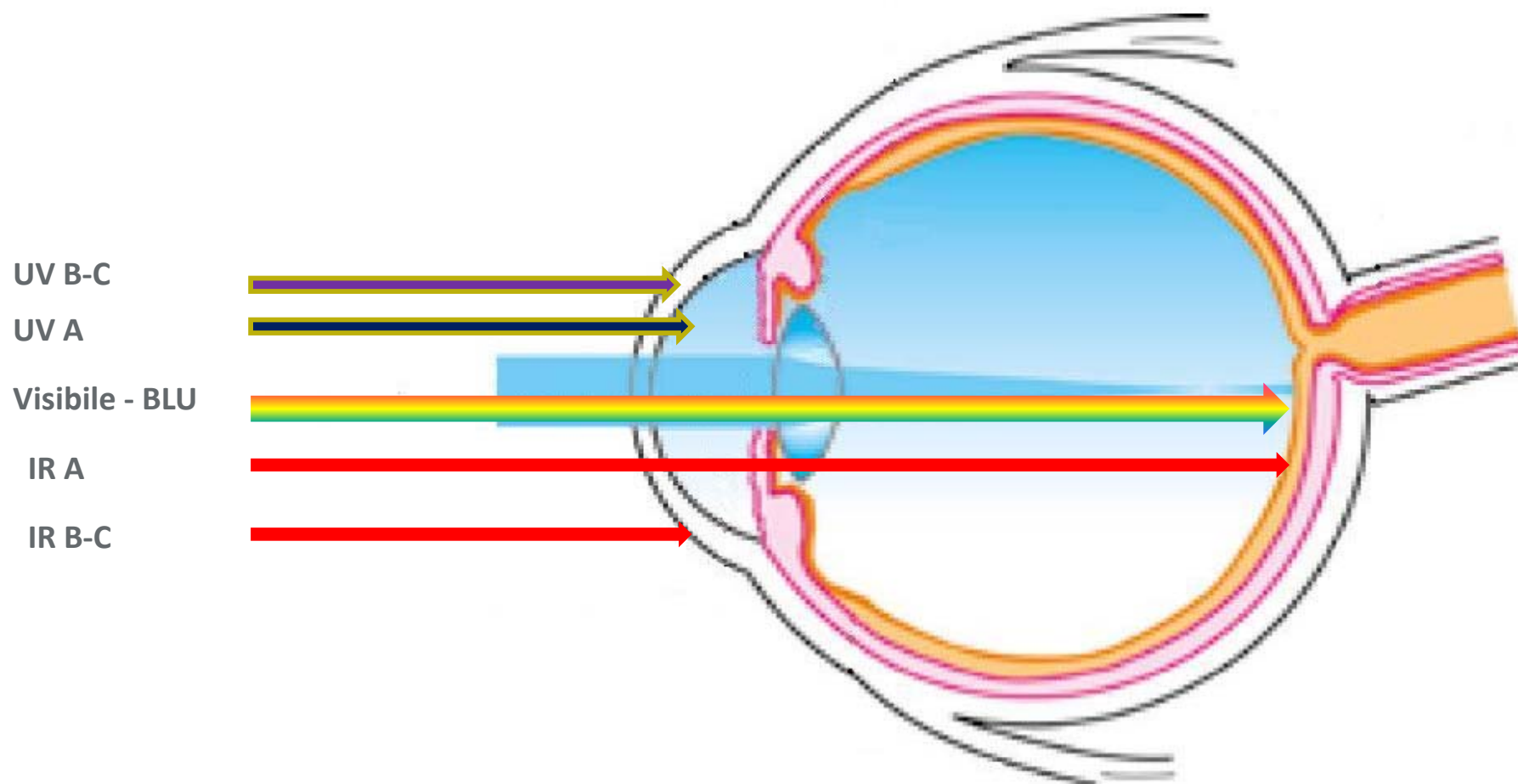
INDICE

- Requisiti legali e obblighi del fabbricante che regolano il rischio fotobiologico
- **Elementi di base per la classificazione secondo la EN 62471**
- Norme per le sorgenti luminose tradizionali
- Valutazione del rischio da luce blu per sorgenti e apparecchi di illuminazione (IEC/TR 62778) e requisiti contenuti nella norma apparecchi di illuminazione EN60598-1:2015.
- Considerazioni aggiuntive per la valutazione dei LED ARRAY, in conformità al IEC/TR 62778 2° ed. 2014.
- Valutazione BLH in applicazione





Effetto delle radiazioni sul nostro corpo



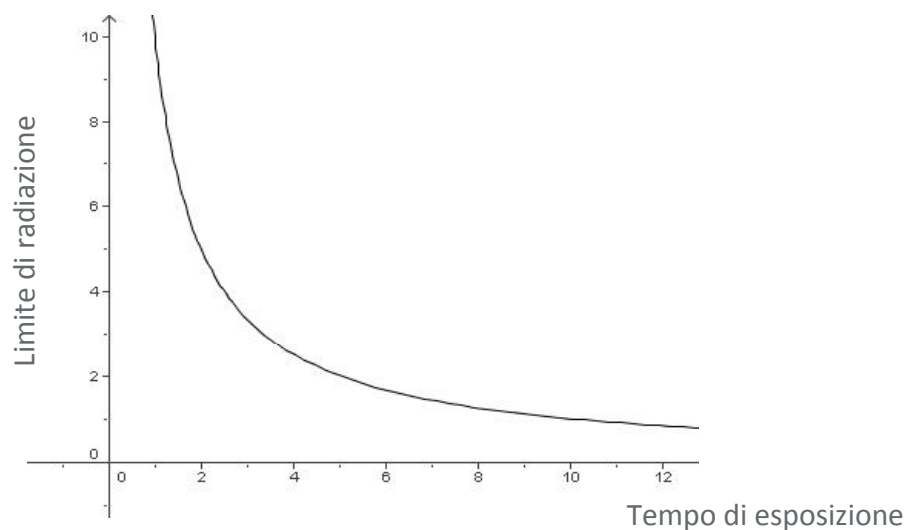
Radiazioni considerate nella IEC 62471

La norma considera i seguenti fenomeni dovuti alle radiazioni:

- Per danni dovuti a UV attinico su pelle e occhio (200-310nm)
- Per danni agli occhi dovuti a UVA vicino al visibile (315-400nm)
- Per danni fotochimici alla retina, ovvero dovuti alla 'componente blu' (300-700nm)
- Per danni termici alla retina (380-1400nm)
- Per danni all'occhio dovuti alla radiazione infrarossa (780-3000nm)
- Per danni termici alla pelle (380-3000nm)

Determinazione dei gruppi di rischio (IEC 62471)

I gruppi di rischio sono definiti in base a tempi di esposizione sulla base di quali sono determinati i limiti di esposizione



Gruppi di rischio (IEC 62471)

RG 0 (Gruppo di rischio esente): i limiti sono calcolati con tempi di esposizione molto lunghi; ne deriva che i livelli prescritti per questo gruppo non sono mai in grado di causare un pericolo anche a seguito di esposizioni prolungate nel tempo.

RG 1 (Gruppo di rischio basso): i limiti sono calcolati per dei tempi di esposizione inferiori, ma che garantiscono una esposizione sicura a seguito della naturale limitazione all'esposizione dovuta al normale utilizzo di apparecchiature.

RG 2 (gruppo di rischio medio): la sorgente non provoca un rischio in seguito ad una reazione istintiva guardando sorgenti di luce molto luminose o in seguito ad una sensazione di disagio termico.

RG 3 (rischio elevato): la sorgente può costituire un rischio anche in seguito a un'esposizione momentanea o breve.

Gruppi di rischio (IEC 62471)

I gruppi di rischio sono:

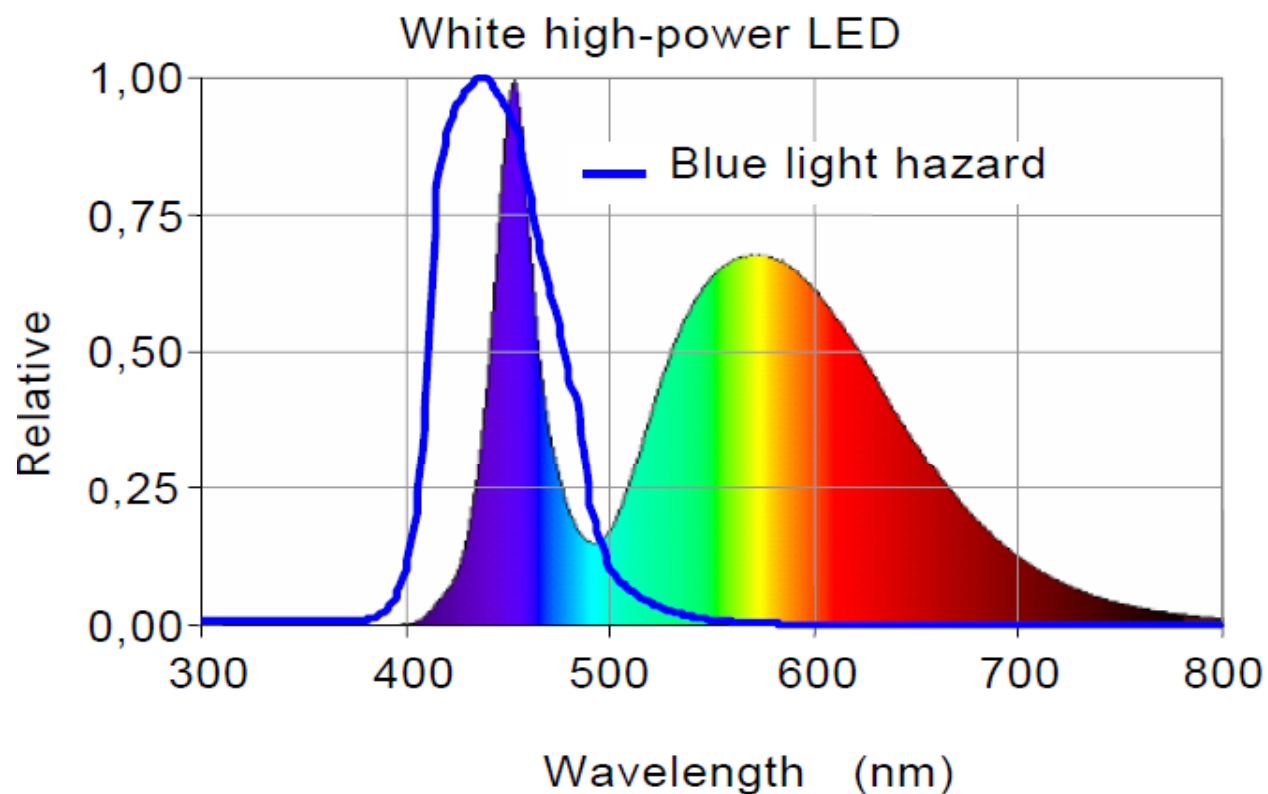
- **RG 0 – Exempt group:** assenza di pericolo
 - an actinic ultraviolet hazard (Es) within 8-hours exposure (30000 s), nor
 - a near-UV hazard (EUVA) within 1000 s, (about 16 min) nor
 - a retinal blue-light hazard (LB) within 10000 s (about 2,8 h), nor
 - a retinal thermal hazard (LR) within 10 s, nor
 - an infrared radiation hazard for the eye (EIR) within 1000 s.

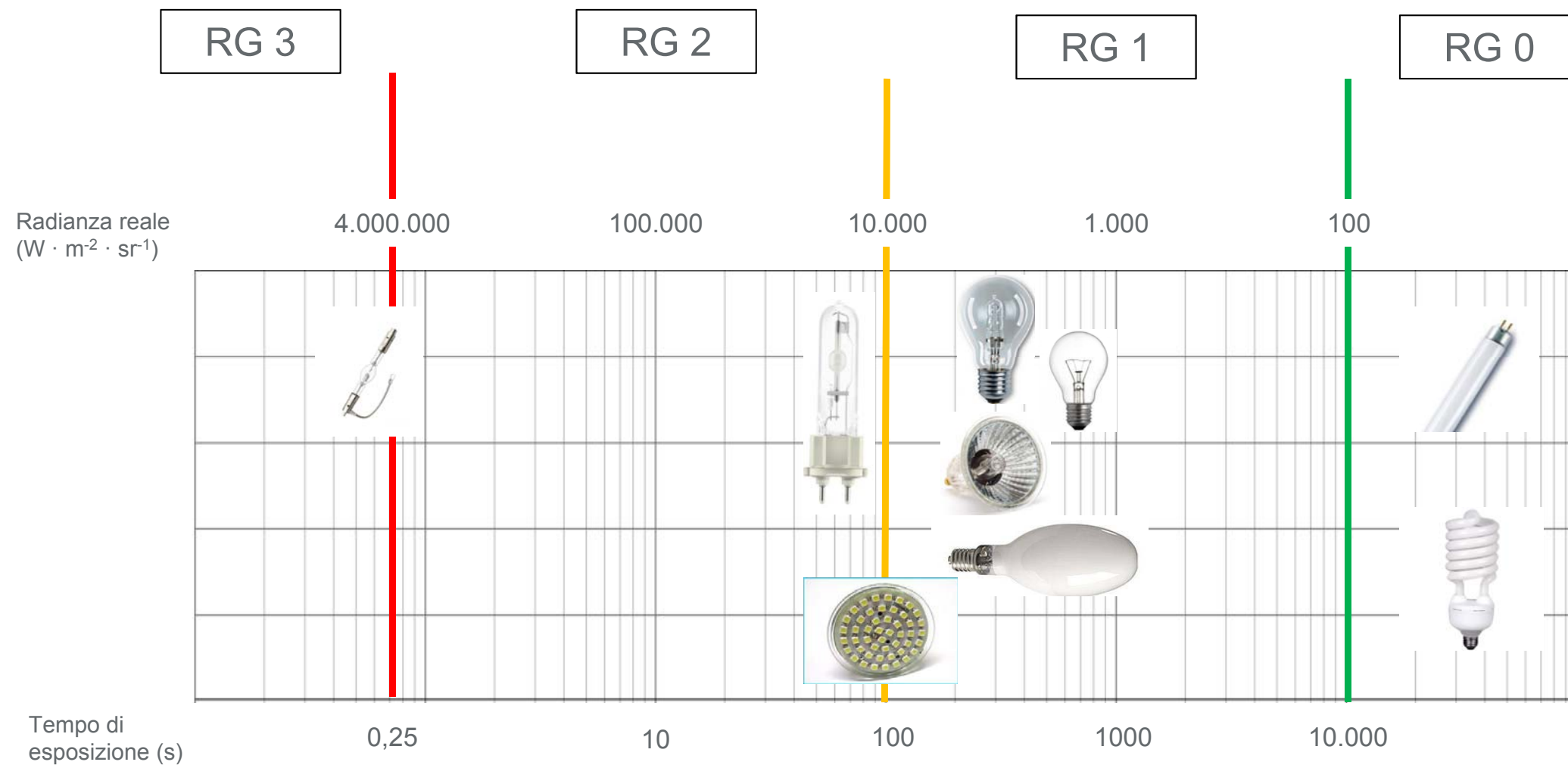
- **RG 1 - Gruppo di rischio1 (basso):** assenza di pericolo dovuta ad una limitazione dell'emissione di radiazione intrinseca al prodotto
 - an actinic ultraviolet hazard (Es) within 10000 s, nor
 - a near ultraviolet hazard (EUVA) within 300 s, nor
 - a retinal blue-light hazard (LB) within 100 s, nor
 - a retinal thermal hazard (LR) within 10 s, nor
 - an infrared radiation hazard for the eye (EIR) within 100 s.

Gruppi di rischio (IEC 62471)

- **Gruppo di rischio 2 (medio):** pericolo dovuto principalmente a effetti fotochimici e termici
 - an actinic ultraviolet hazard (Es) within 1000 s exposure, nor
 - a near ultraviolet hazard (EUVA) within 100 s, nor
 - a retinal blue-light hazard (LB) within 0,25 s (aversion response), nor
 - a retinal thermal hazard (LR) within 0,25 s (aversion response), nor
 - an infrared radiation hazard for the eye (EIR) within 10 s.
- **Gruppo di rischio 3 (alto):** pericolo presente anche in caso di esposizione breve e limitata.
 - Lampade che superano i limiti per il rischio 2

Rischio da luce blu per i LED (IEC 62471)





INDICE

- Requisiti legali e obblighi del fabbricante che regolano il rischio fotobiologico
- Elementi di base per la classificazione secondo la EN 62471
- **Norme per le sorgenti luminose tradizionali**
- Valutazione del rischio da luce blu per sorgenti e apparecchi di illuminazione (IEC/TR 62778) e requisiti contenuti nella norma apparecchi di illuminazione EN60598-1:2015.
- Considerazioni aggiuntive per la valutazione dei LED ARRAY, in conformità al IEC/TR 62778 2° ed. 2014.
- Valutazione BLH in applicazione



Sono state pubblicate tutte le norme di sicurezza delle lampade per coprire tutti rischi fotobiologici ed in particolare:

Lampade ad incandescenza IEC 60432-1 Amdt 2 - 2012:

- UV: conforme al RG 0 senza misure
- Blu light hazard: (conforme a RG 0 o RG1 senza misure)
- IR: conforme al RG 0 senza misure.



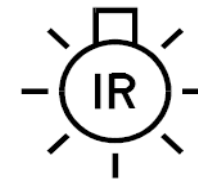
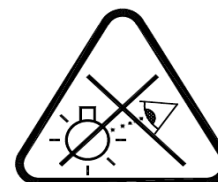
Lampade ad alogeni in sostituzione di quelle ad incandescenza - IEC 60432-2 Amdt 2 - 2012:

- UV: già coperto dalla norma (RG0)
- Blu light hazard: (conforme a RG 0 o RG1 senza prove)
- IR: conforme al RG 0 senza prove.



Lampade ad alogeni IEC 60432-3 Amdt 2 - 2012:

- UV: già coperto dalla norma (RG0)
- Blu light hazard: (conforme a RG 0 o RG1 senza prove)
- IR: conforme al RG 0 senza prove per la maggior parte della lampade
– per le lampade più potenti verranno richieste marcature aggiuntive



Lampade a fluorescenza IEC 61199/A1: 2012 e 61195 /A1: 2012



- UV: introduzione di requisito di misura con limite max RG0 (2mW/klm) (già presente nella IEC 61199)
- Blu light hazard: (conforme a RG 0 o RG1 senza prove)
- IR: conforme al RG 0 senza prove.



Lampade a fluorescenza con alimentatore incorporato IEC 60968 Ed. 2012

- UV: introduzione di requisito di misura con limite max RG0 (2mW/klm)
- Blu light hazard: (conforme a RG 0 o RG1 senza prove)
- IR: conforme al RG 0 senza prove.



Lampade a scarica HID IEC 62035 ed 2: 2014



- UV: requisito già presente (classificazione e marcatura)

Table 6 – Classification of risk groups

Risk group (RG)	Ultraviolet hazard efficacy of luminous radiation (mW/klm)*
Exempt (RG0)	≤ 2
Low risk (RG1)	> 2 and ≤ 6
Moderate Risk (RG2)	> 6 and ≤ 60
High Risk (RG3)	> 60

- Blu light hazard:
 - Lampade opali o smerigliate, lampade sodio alta pressione e sodio bassa pressione sono conformi senza prove a RG 1 senza misure.
 - Altre lampade da valutare con il TR IEC 62778



- IR: conforme a RG 0 senza prove



Moduli LED - IEC 62031 A2: 2014

- UV: introduzione del requisito di misura con limite max RG 0 (2mW/klm).
Per moduli LED per illuminazione generale che non basano il loro funzionamento sulla conversione della radiazione UV non è previsto il superamento dei limiti
- Blu light hazard: da valutare con il TR IEC 62778
- IR: conformi a RG 0 senza prove

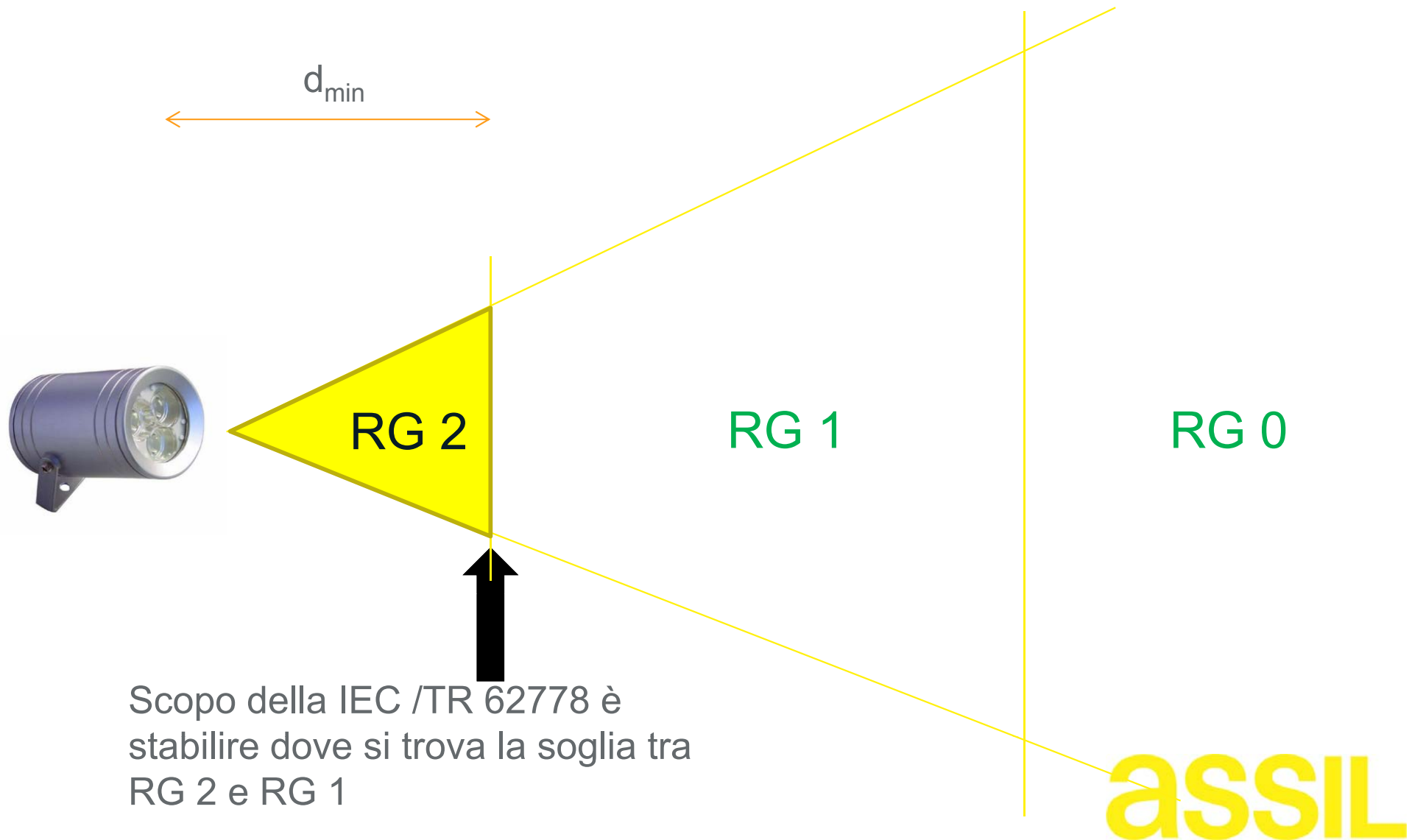
INDICE

- Requisiti legali e obblighi del fabbricante che regolano il rischio fotobiologico
- Elementi di base per la classificazione secondo la EN 62471
- Norme per le sorgenti luminose tradizionali
- **Valutazione del rischio da luce blu per sorgenti e apparecchi di illuminazione (IEC/TR 62778) e requisiti contenuti nella norma apparecchi di illuminazione EN60598-1:2015.**
- Considerazioni aggiuntive per la valutazione dei LED ARRAY, in conformità al IEC/TR 62778 2° ed. 2014.
- Valutazione BLH in applicazione



Considerazioni di base:

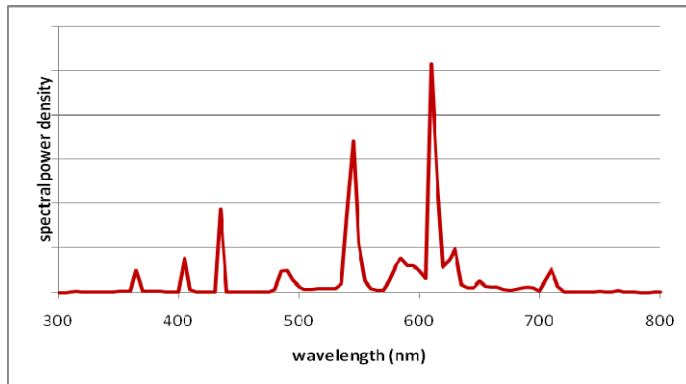
- Scopo di questo TR è regolamentare i requisiti per il “Blu light hazard”
- Le misure a 500 lux non danno un risultato significativo in termini di pericolosità (la distanza tra occhio e sorgente potrebbe essere inferiore).
- Necessità di definire parametri che il costruttore della sorgente deve fornire al costruttore dell'apparecchio per evitare di ripetere tutte le prove.
- Scopo di questo TR è definire la soglia tra RG1 e RG2 per tutte le sorgenti. Soglia oltre la quale è richiesta una marcatura del prodotto.
- Il Gruppo RG 2 non è considerato “**pericoloso**”, anche se merita attenzione nell'utilizzo con marcature (IEC 62471)



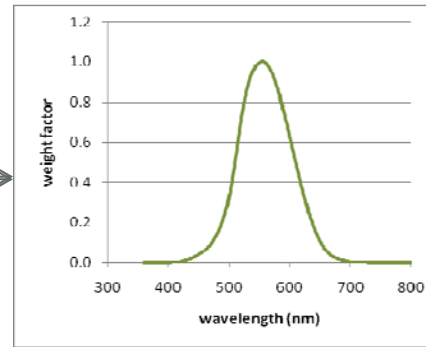
- Metodo di misura di analisi dello spettro
- Metodo semplificato.

- Metodo di misura di analisi dello spettro
- Metodo semplificato.



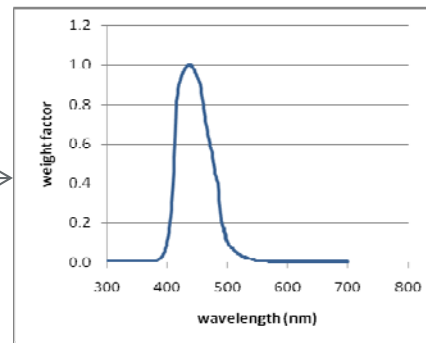


Spettro
(misurato come flusso radiante,
radianza, o irradianza)



Integrazione pesata con la
curva di sensibilità dell'occhio

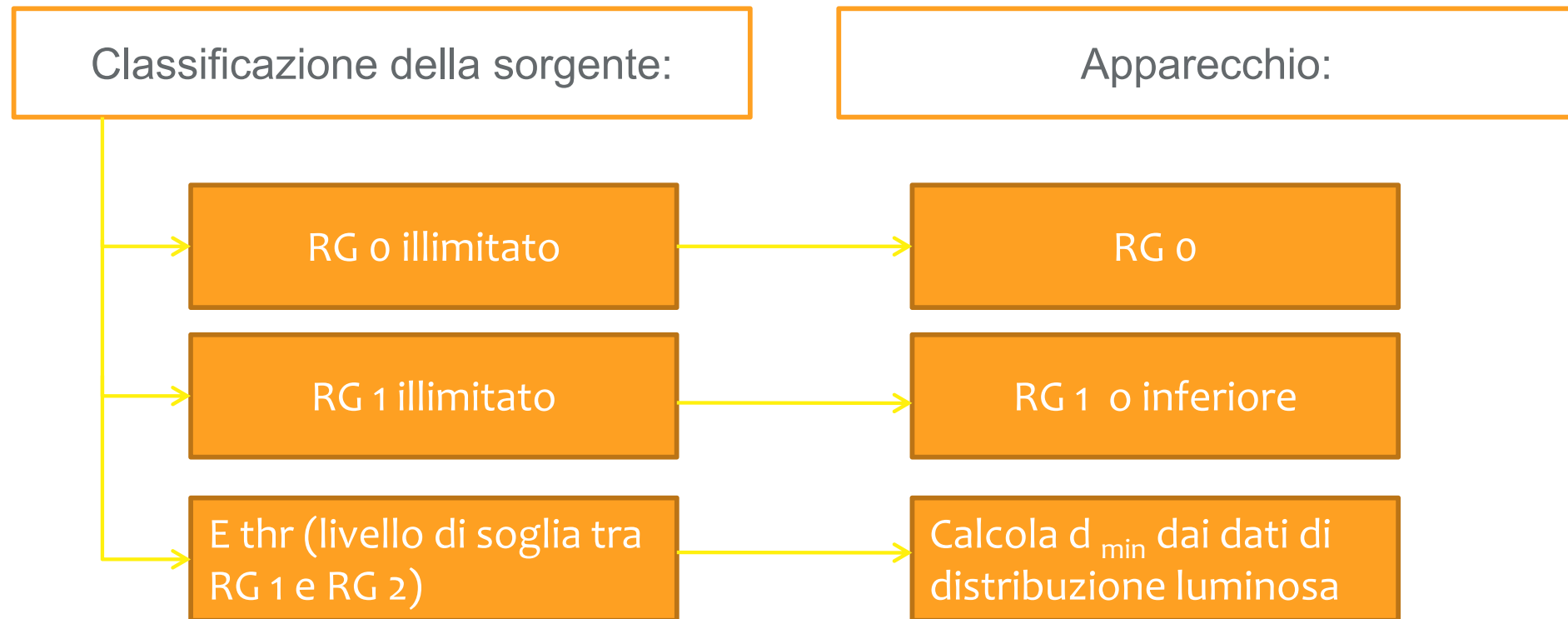
Misure fotometriche
(flusso luminoso, luminanza,
illuminamento)



Integrazione pesata con
la curva da rischio blu

Misure radiometriche di blue-light
hazard (radianza L_B blue-light,
irradianza E_B blue-light)

Per ogni distribuzione spettrale, il
rapporto tra le corrispondenti
grandezze radiometriche (rischio
blu) e fotometriche rimane
costante (W_B/lm)



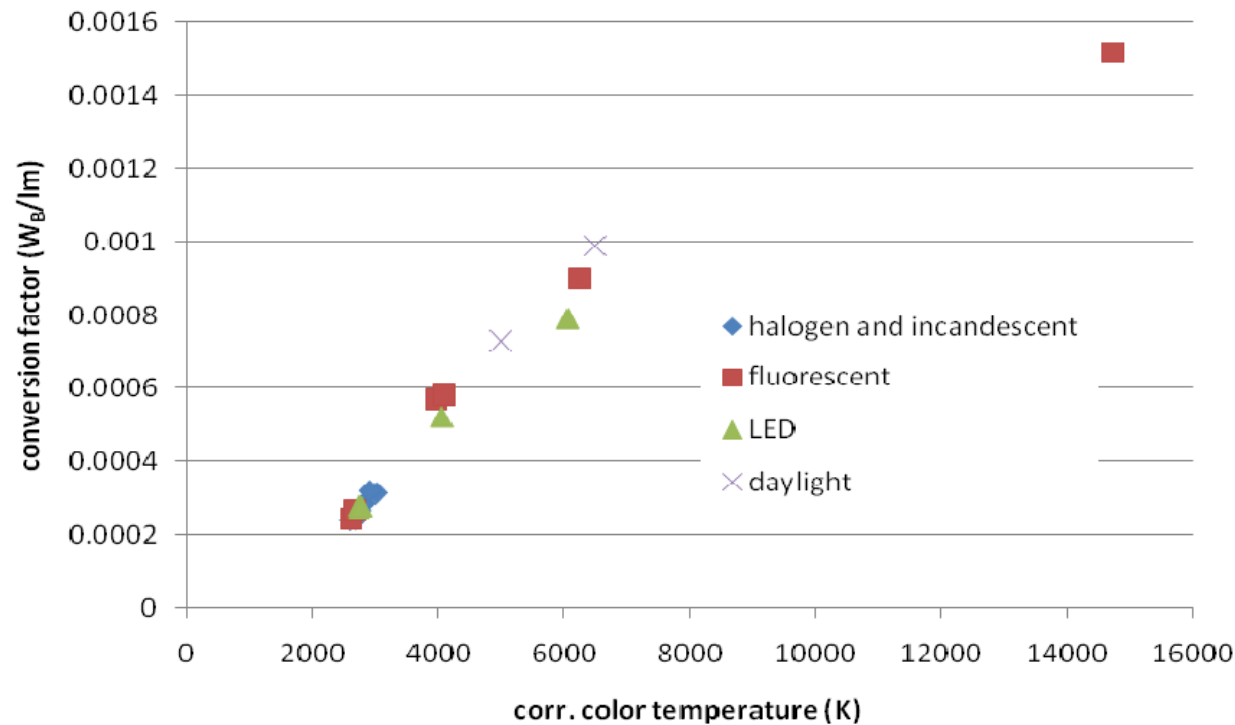
- Metodo di misura di analisi dello spettro
- Metodo semplificato.



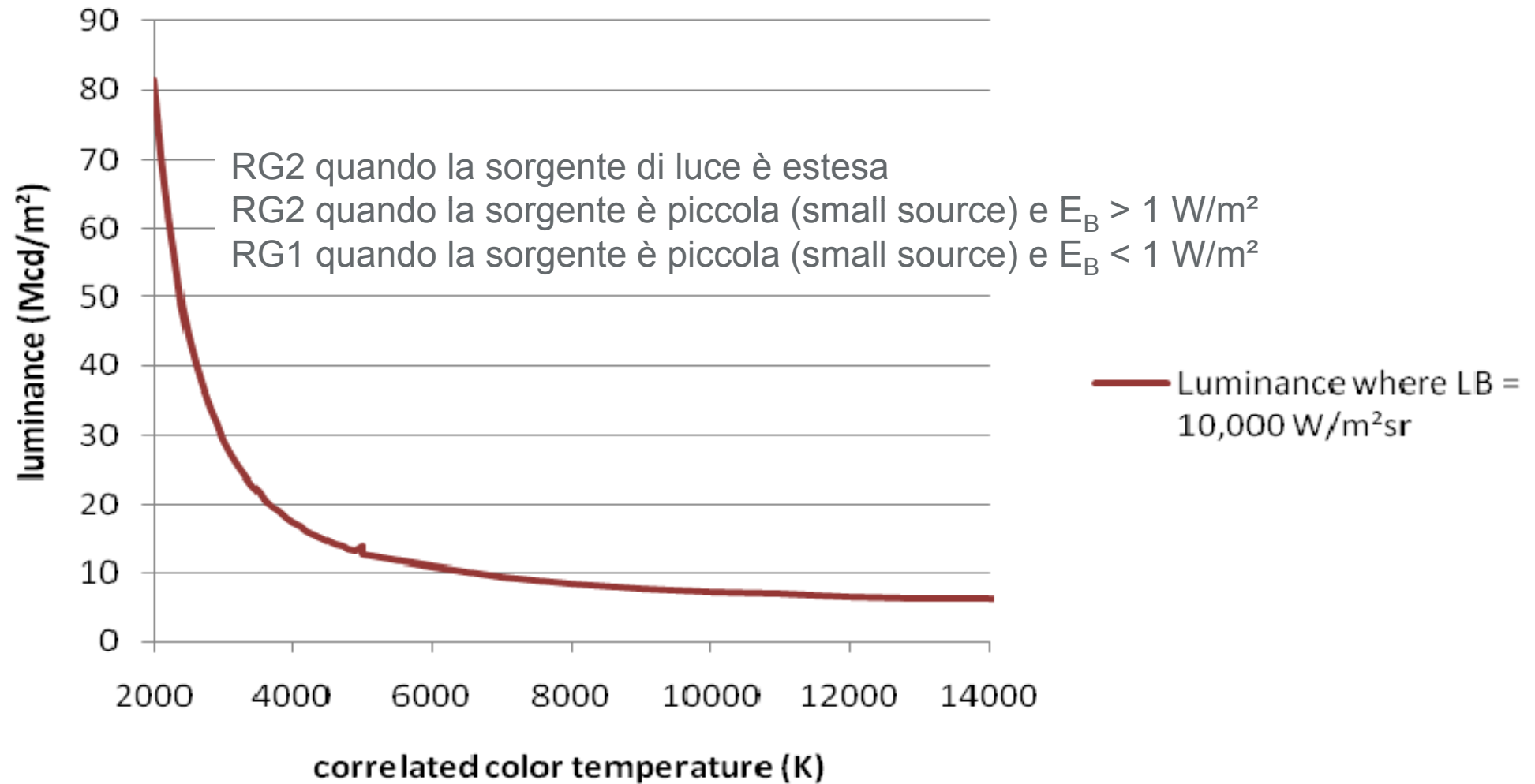
Il calcolo è unico per ogni spettro di emissione

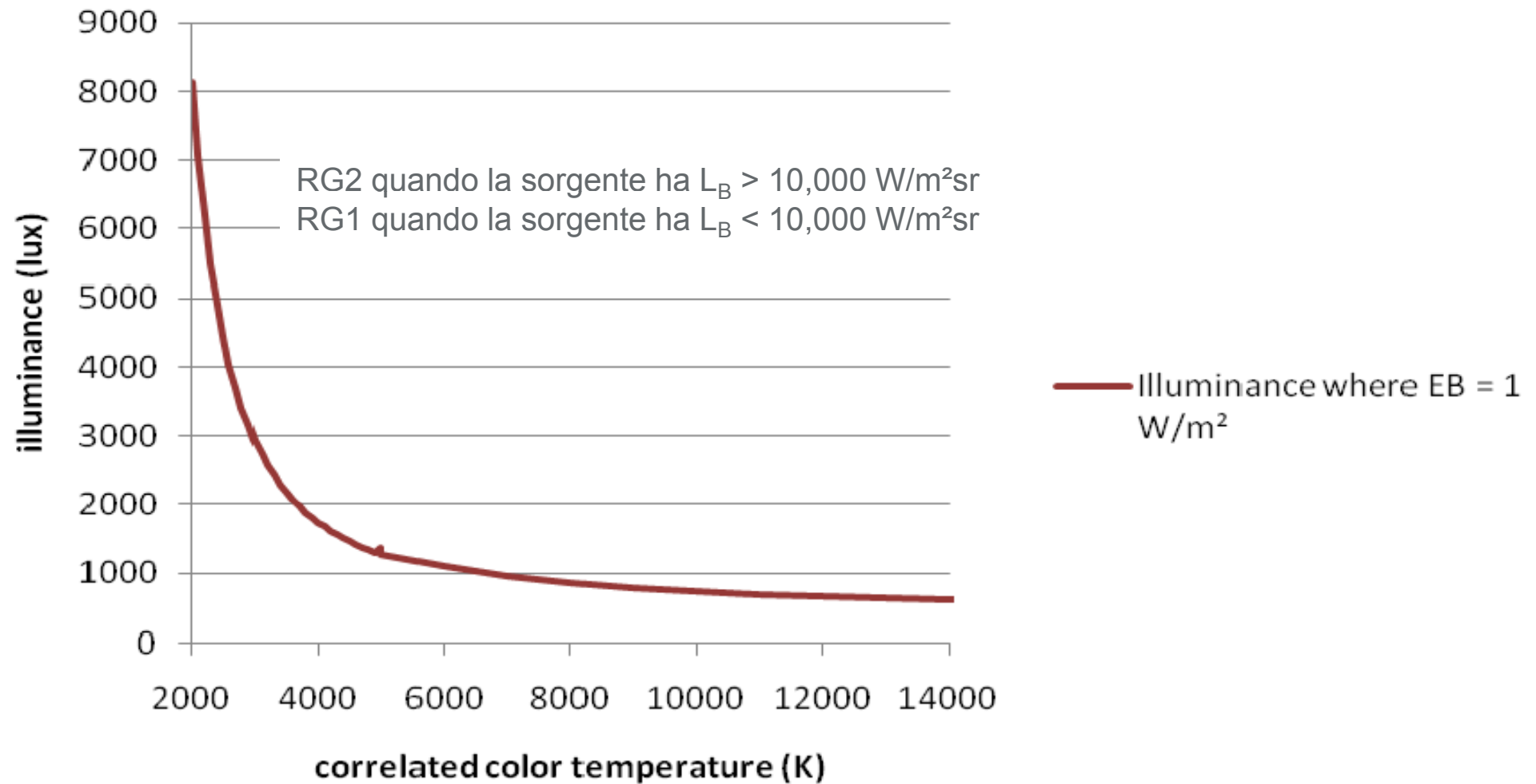
Facile conversione dall' illuminamento E a irradianza E_B

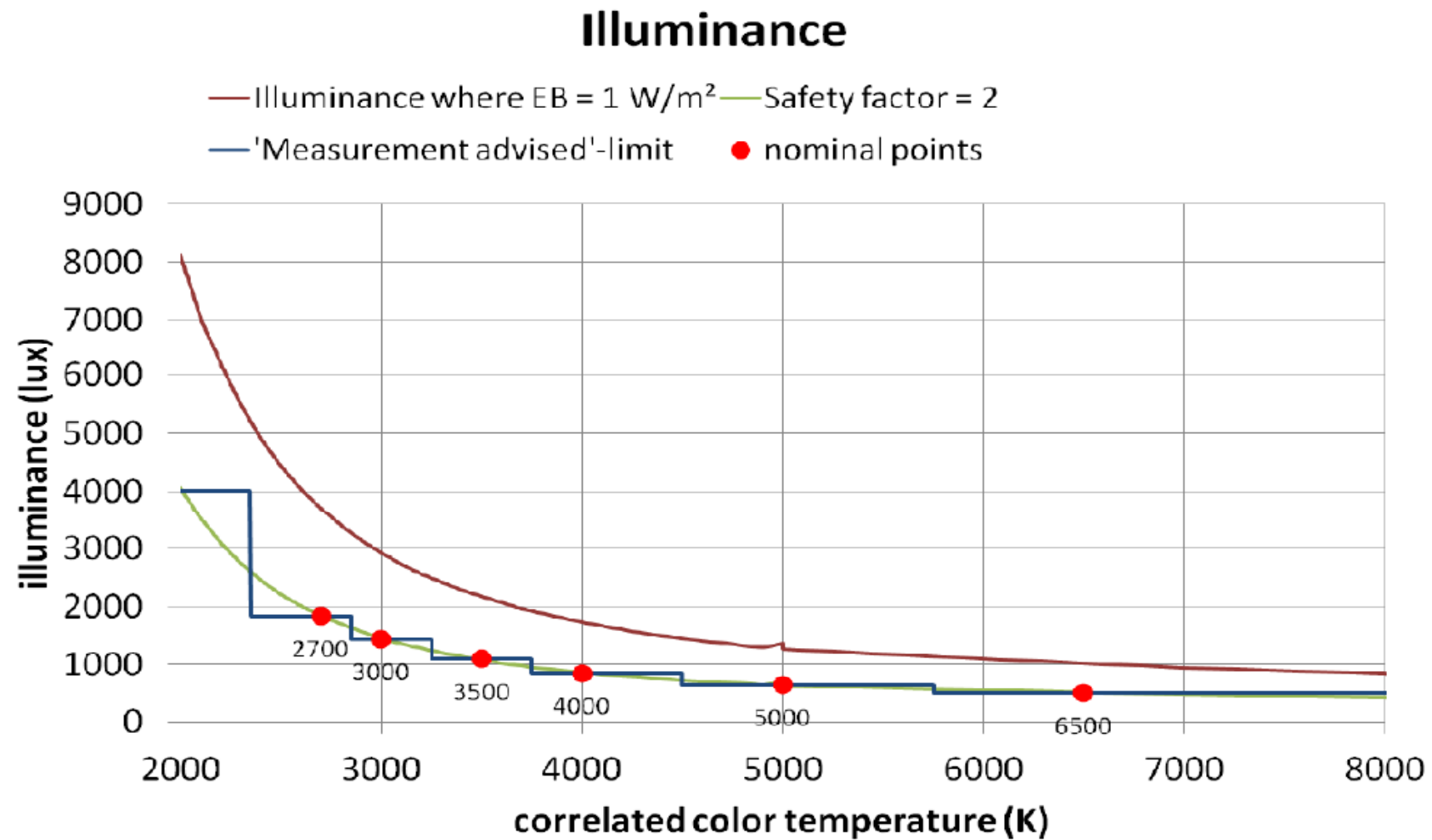
Facile conversione tra luminanza L e radianza L_B



$K_{B,V}$ correlato con CCT, esiste una corrispondenza molto stretta tra i due fattori.







Senza effettuare misure di radianza o di irradianza è possibile dichiarare gli apparecchi come segue:

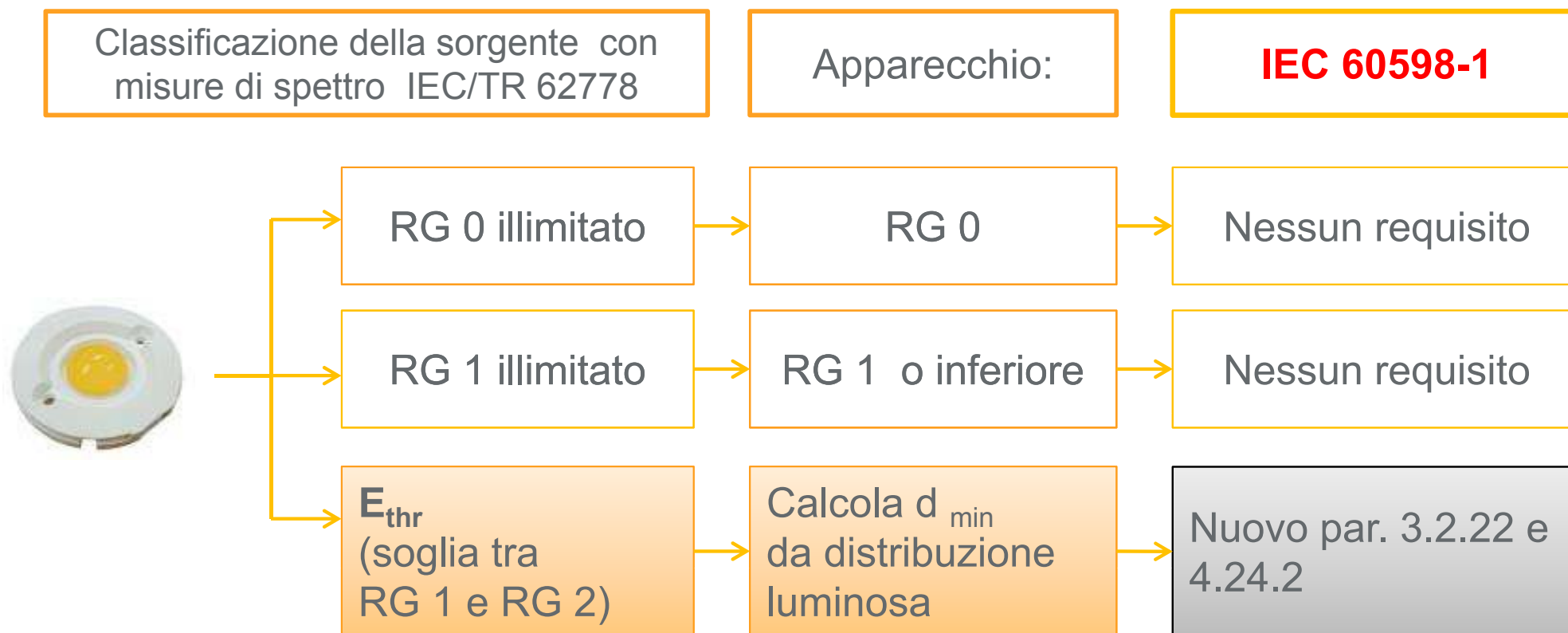
- Se la luminanza reale della sorgente è conforme ai seguenti valori dati per la CCT (correlated colour temperature) l'apparecchio ha una classificazione non superiore a RG1:

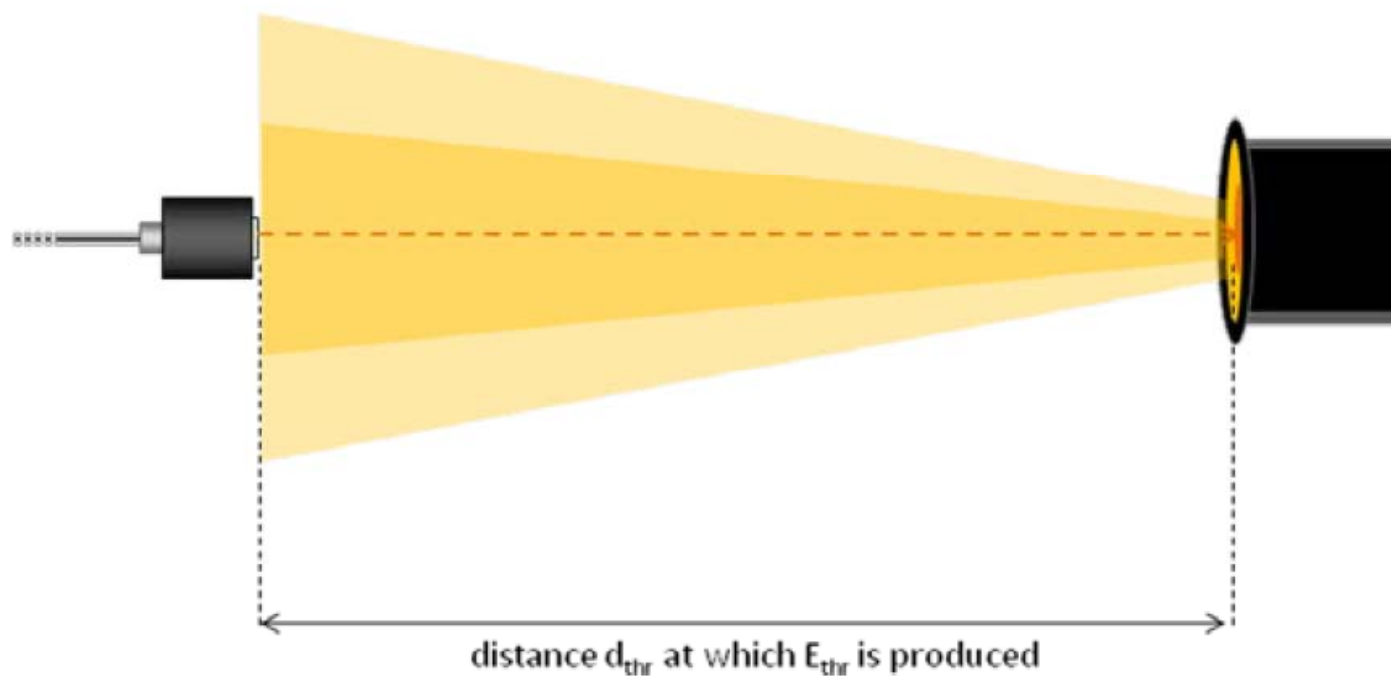
rated CCT	luminance L (Mcd/m ²)
$CCT \leq 2\,350\text{ K}$	40
$2\,350\text{ K} < CCT \leq 2\,850\text{ K}$	18,5
$2\,850\text{ K} < CCT \leq 3\,250\text{ K}$	14,5
$3\,250\text{ K} < CCT \leq 3\,750\text{ K}$	11
$3\,750\text{ K} < CCT \leq 4\,500\text{ K}$	8,5
$4\,500\text{ K} < CCT \leq 5\,750\text{ K}$	6,5
$5\,750\text{ K} < CCT \leq 8\,000\text{ K}$	5

- Se la luminanza reale della sorgente non è conforma a quanto sopra, ma l'illuminamento nella direzione della massima intensità è inferiore ai valori dati per la CCT, l'apparecchio ha una classificazione non superiore a RG1:

rated CCT	illuminance E (lx)
$CCT \leq 2\,350\text{ K}$	4 000
$2\,350\text{ K} < CCT \leq 2\,850\text{ K}$	1 850
$2\,850\text{ K} < CCT \leq 3\,250\text{ K}$	1 450
$3\,250\text{ K} < CCT \leq 3\,750\text{ K}$	1 100
$3\,750\text{ K} < CCT \leq 4\,500\text{ K}$	850
$4\,500\text{ K} < CCT \leq 5\,750\text{ K}$	650
$5\,750\text{ K} < CCT \leq 8\,000\text{ K}$	500

Flusso di valutazione secondo la IEC/TR 62778





E_{thr} : Si determina d_{min}
dai dati di distribuzione
luminosa

< 20
cm

SI

Nessun requisito

NO

Apparecchio fisso:

Indicazione (sul foglio istruzioni):
“L'apparecchio di illuminazione
dovrebbe essere posizionato in modo
che non sia prevista un'osservazione
prolungata dell'apparecchio ad una
distanza inferiore a X m”.

Se la sorgente è visibile durante la
manutenzione:



Apparecchio mobile o portatile: Marcatura del simbolo:



INDICE

- Requisiti legali e obblighi del fabbricante che regolano il rischio fotobiologico
- Elementi di base per la classificazione secondo la EN 62471
- Norme per le sorgenti luminose tradizionali
- Valutazione del rischio da luce blu per sorgenti e apparecchi di illuminazione (IEC/TR 62778) e requisiti contenuti nella norma apparecchi di illuminazione EN60598-1:2015.
- **Considerazioni aggiuntive per la valutazione dei LED ARRAY, in conformità al IEC/TR 62778 2° ed. 2014.**
- Valutazione BLH in applicazione



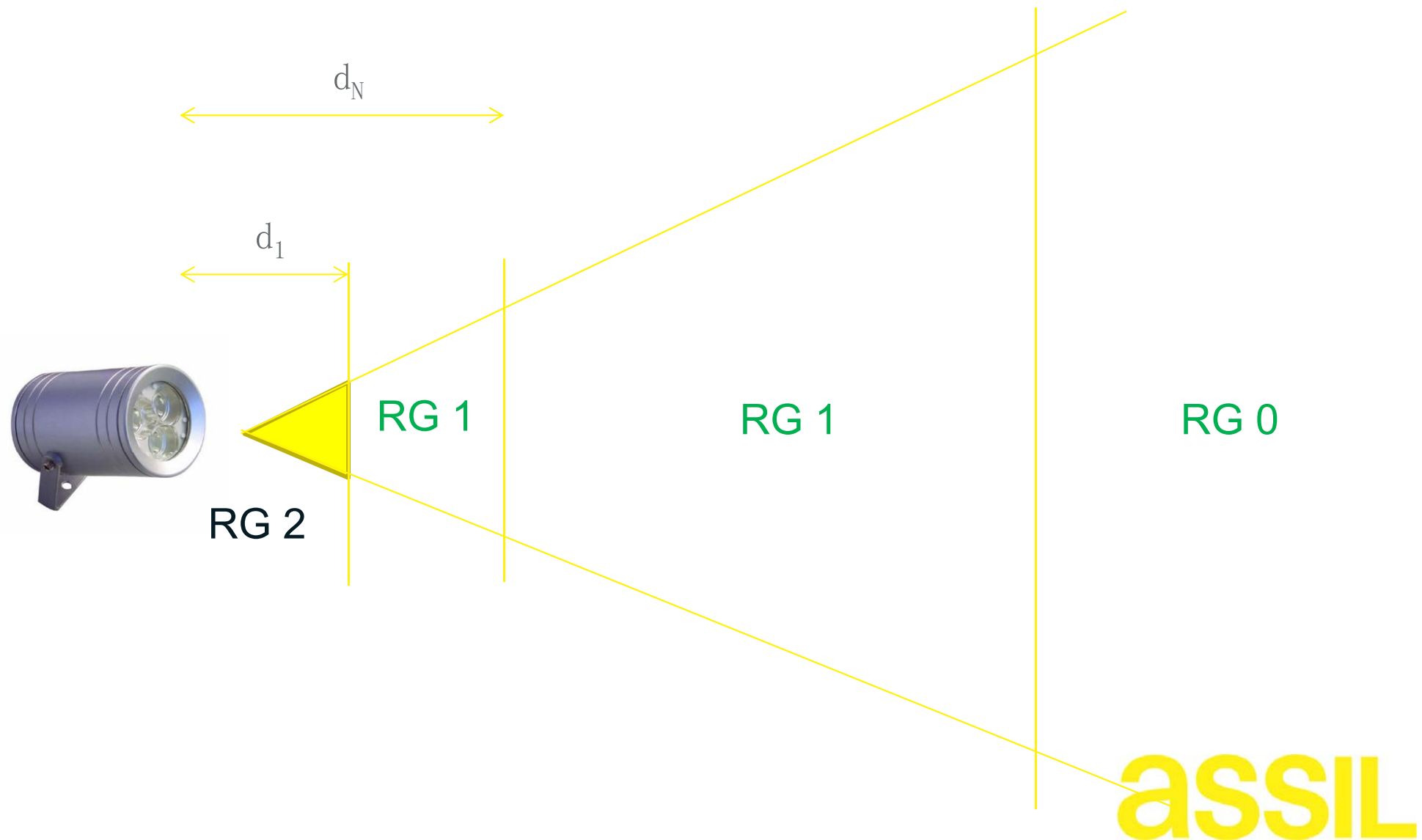
Ulteriori considerazioni per LED array (IEC/TR 62778 2ed 2014)

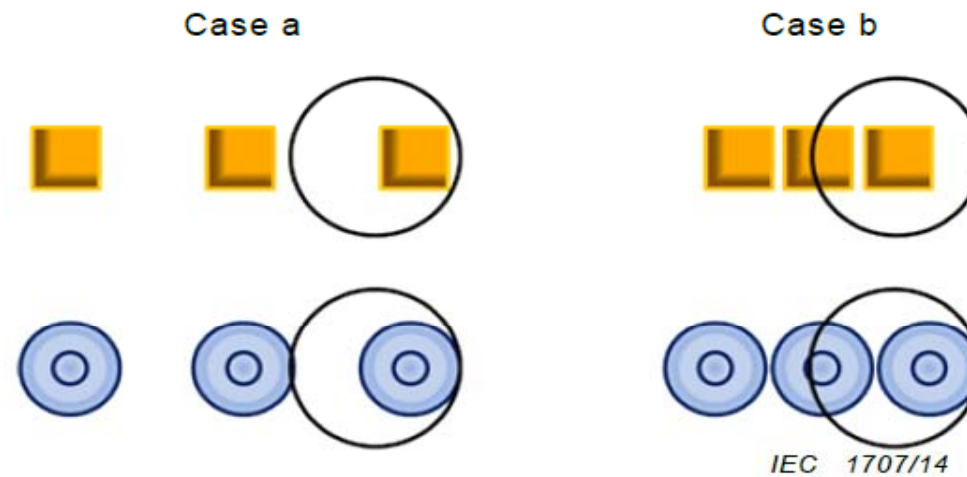
Associazione Nazionale
Produttori Illuminazione



IEC 1706/14

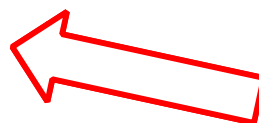
assil





INDICE

- Requisiti legali e obblighi del fabbricante che regolano il rischio fotobiologico
- Elementi di base per la classificazione secondo la EN 62471
- Norme per le sorgenti luminose tradizionali
- Valutazione del rischio da luce blu per sorgenti e apparecchi di illuminazione (IEC/TR 62778) e requisiti contenuti nella norma apparecchi di illuminazione EN60598-1:2015.
- Considerazioni aggiuntive per la valutazione dei LED ARRAY, in conformità al IEC/TR 62778 2° ed. 2014.
- **Valutazione BLH in applicazione**

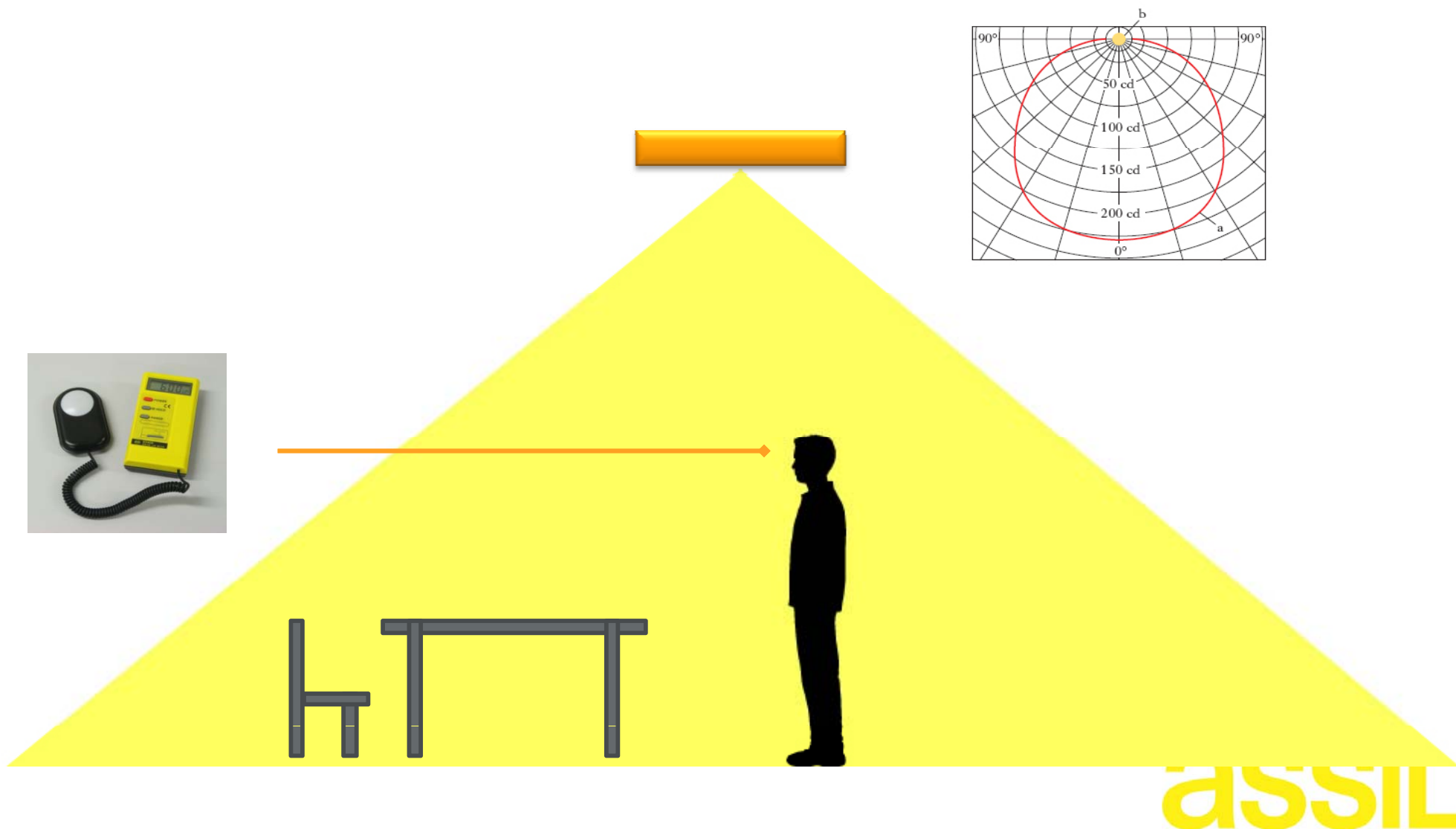


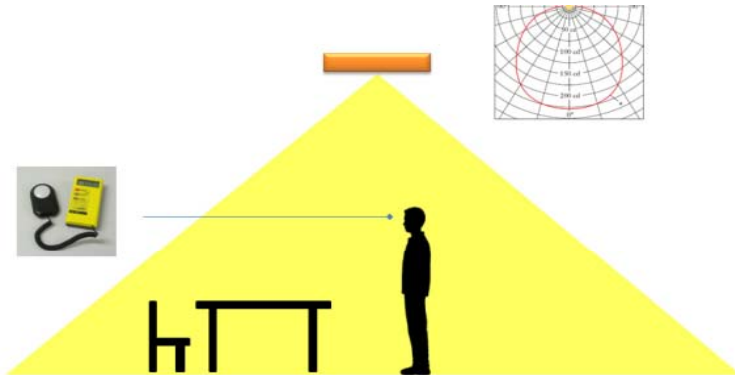
➤ Valutazione BLH in applicazione

Ambiente di lavoro: possibilità di valutazione del rischio da luce blu in applicazione

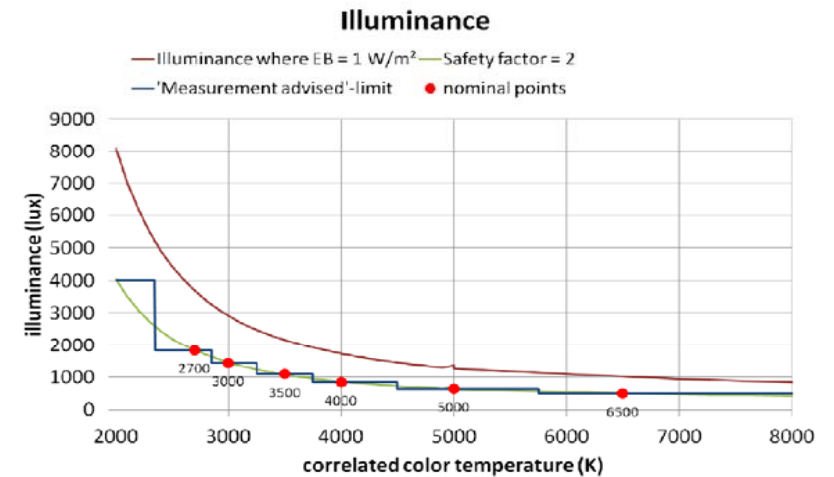


Illuminazione di uffici: esempio pratico



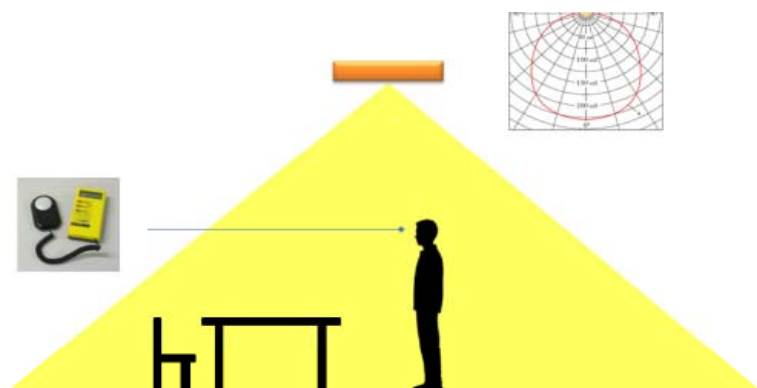


Conclusione



rated CCT	illuminance E (lx)
$CCT \leq 2\,350 \text{ K}$	4\,000
$2\,350 \text{ K} < CCT \leq 2\,850 \text{ K}$	1\,850
$2\,850 \text{ K} < CCT \leq 3\,250 \text{ K}$	1\,450
$3\,250 \text{ K} < CCT \leq 3\,750 \text{ K}$	1\,100
$3\,750 \text{ K} < CCT \leq 4\,500 \text{ K}$	850
$4\,500 \text{ K} < CCT \leq 5\,750 \text{ K}$	650
$5\,750 \text{ K} < CCT \leq 8\,000 \text{ K}$	500

Conclusione



rated CCT	illuminance E (lx)
$CCT \leq 2\,350\text{ K}$	4 000
$2\,350\text{ K} < CCT \leq 2\,850\text{ K}$	1 850
$2\,850\text{ K} < CCT \leq 3\,250\text{ K}$	1 450
$3\,250\text{ K} < CCT \leq 3\,750\text{ K}$	1 100
$3\,750\text{ K} < CCT \leq 4\,500\text{ K}$	850
$4\,500\text{ K} < CCT \leq 5\,750\text{ K}$	650
$5\,750\text{ K} < CCT \leq 8\,000\text{ K}$	500

in ambienti in cui il livello di illuminamento all'altezza degli occhi (facilmente misurabile con un luxmetro) è inferiore ai valori indicati in **Tabella**, il livello di radiazione per il rischio da luce blu è inferiore ai limiti del RG2 e pertanto non sono necessarie ulteriori valutazioni.

Va comunque tenuto presente che i valori della Tabella di cui sopra, sono relativi all'illuminamento prodotto da ogni singolo apparecchio

Se la valutazione con il presente metodo porta a valori di illuminamento superiori, deve essere contattato il fornitore per effettuare una valutazione puntuale basata sulle misure effettive del rischio da luce blu.

Vi ringraziamo per l'attenzione!

Franco Rusnati

Associazione Nazionale Produttori Illuminazione
via Monte Rosa, 96 20149 Milano

T +39 02 97373352

E segreteria@assil.it

W www.assil.it – www.lampadinagiusta.it



assil