

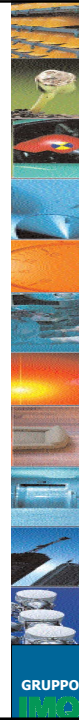


Radiazione ottica coerente e non coerente: norme tecniche di prodotto, certificazione e misure di laboratorio

Dott.ssa Emanuela Franchina



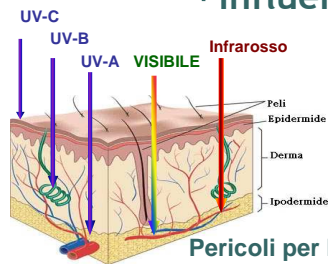
AMBIENTE LAVORO CONVENTION • 6 - 7 ottobre 2010 - Modena



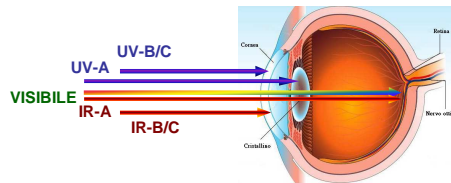
GRUPPO



Effetti biologici: parametri che influenzano la classificazione



Pericoli per la pelle



Pericoli per l'occhio

**Parametri che determinano
la 'pericolosità' di una
sorgente che emette ROA**

- ❖ Lunghezza d'onda
- ❖ Potenza
- ❖ Tempo di esposizione
- ❖ Durata dell'impulso
- ❖ Dimensione della sorgente
- ❖ Natura della radiazione (coerente o incoerente)

- ❖ Limiti di esposizione
- ❖ Schema di classificazione
- ❖ Metodo di misura
- ❖ Requisiti di conformità

**Le Norme tecniche per la
classificazione dei prodotti
definiscono...**

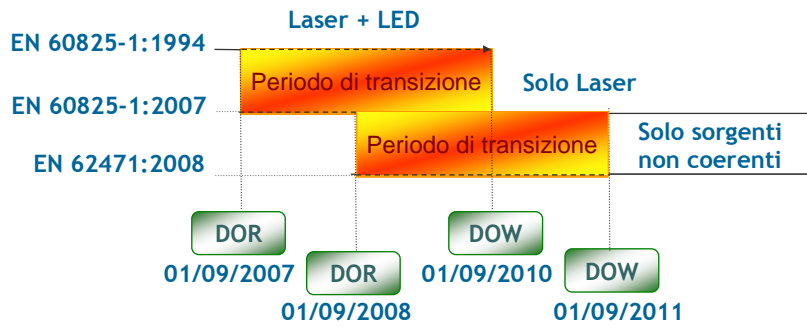


GRUPPO



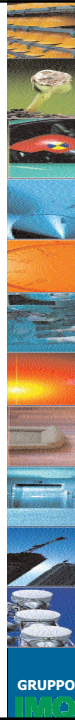
Classificazione delle sorgenti coerenti e non coerenti

La nuova edizione della Norma IEC 60825-1:2007 (*Sicurezza dei dispositivi laser - Parte 1: Classificazione, requisiti e manuale d'uso*) esclude i LED dal proprio campo di applicazione



I LED sono entrati a far parte dello scopo della nuova Norma IEC 62471:2006 (*Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada*) per le sorgenti che emettono radiazione ottica non coerente

Dott.ssa Emanuela Franchina - emanuela.franchina@imq.it - tel: 02 5073 632



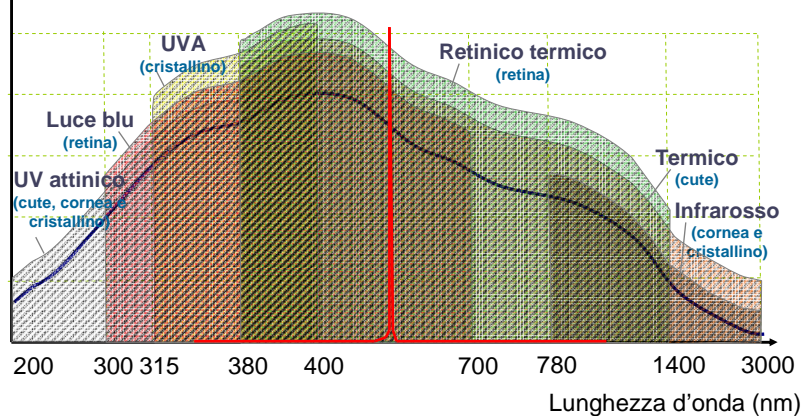
GRUPPO



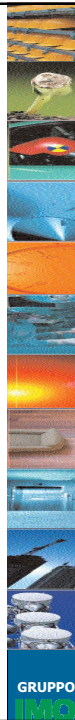
Spettro di emissione

Sorgente non coerente e contributi per la valutazione dei rischi

Sorgente coerente



Dott.ssa Emanuela Franchina - emanuela.franchina@imq.it - tel: 02 5073 632



GRUPPO

Limiti EN 62471:2008

Rischio	Intervallo lunghezza d'onda (nm)	Organo interessato	Limiti		
			Rischio 0	Rischio 1	Rischio 2

Misure di irradianza

UV attinico	200 - 400	Cute, cornea e cristallino	0.001 W/m ²	-	-
UVA	315 - 400	Cristallino	0.33 W/m ²	-	-
Infrarosso	780 - 3000	Cornea e cristallino	100 W/m ²	570 W/m ²	3200 W/m ²
Termico	380 - 3000	Cute	35565 J/m ² (@10s)		

Misure di radianza

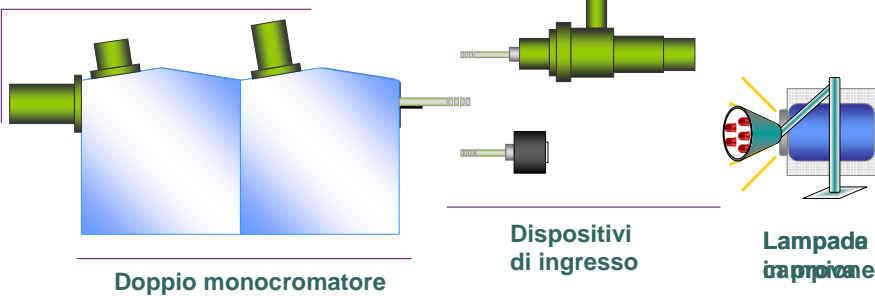
Luce blu	300 - 700	Retina	100 W/(m ² •sr)	10000 W/(m ² •sr)	4000000 W/(m ² •sr)
Retinico termico	380 - 1400		28000/α W/(m ² •sr)	28000/α W/(m ² •sr)	71000/α W/(m ² •sr)

Dott.ssa Emanuela Franchina - emanuela.franchina@img.it - tel: 02 5073 632

GRUPPO

Norme tecniche di prodotto: IEC 62471 - Misure di laboratorio

Detettori



- ❖ Analizzatore di spettro (doppio monocromatore)
- ❖ Detettore
- ❖ Dispositivo di ingresso
- ❖ Lampade campione
- ❖ Software per elaborazione dati

Componenti principali del sistema per le misure di irradianza e radianza

GRUPPO

Norme tecniche di prodotto: IEC 62471 - Requisiti normativi

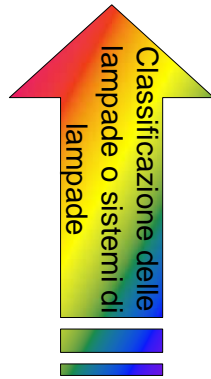
Esempio di etichettatura secondo
IEC/TR 62471-2

- ❖ Gruppo Esente (RG 0)
- ❖ Gruppo di Rischio 1 (RG 1)
- ❖ Gruppo di Rischio 2 (RG 2)
- ❖ Gruppo di Rischio 3 (RG 3)

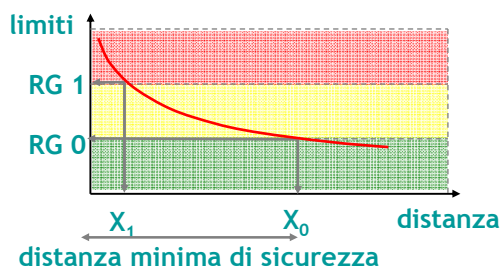
GRUPPO DI RISCHIO 3

ATTENZIONE: il prodotto emette radiazioni IR. Evitare l'esposizione degli occhi

PRUDENZA: il prodotto emette radiazioni UV. Potrebbe causare irritazioni alla cute e agli occhi



Valutazione della sicurezza con la distanza



Dott.ssa Emanuela Franchina - emanuela.franchina@img.it - tel: 02 5073 632



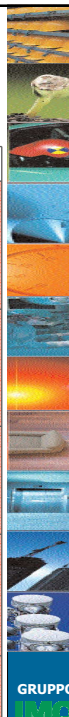
GRUPPO

Norme tecniche di prodotto: IEC/TR 62471-2 - Requisiti normativi

Marcature

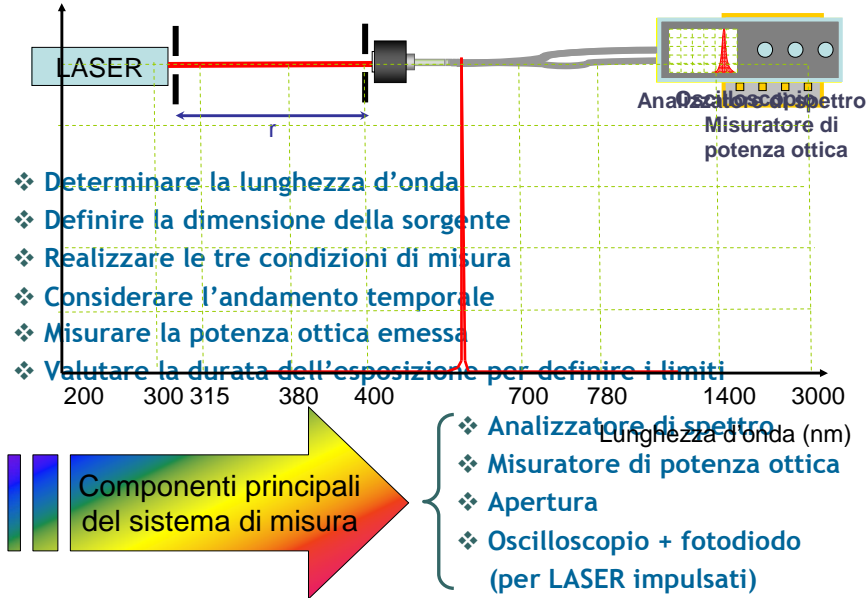
Informazioni aggiuntive

Rischi	Rischio 1	Rischio 2	Rischio 3	Rischio 1	Rischio 2	Rischio 3
Ultravioletto 200 nm – 400 nm	AVVISO Il prodotto emette UV	PRUDENZA Il prodotto emette UV	ATTENZIONE Il prodotto emette UV	Ridurre al minimo l'esposizione di occhi e cute. Utilizzare schermature appropriate	L'esposizione potrebbe causare irritazione agli occhi e alla cute. Utilizzare schermature appropriate	Evitare l'esposizione di occhi e cute al prodotto non schermato
"Luce blu" 300 nm – 700 nm	-	PRUDENZA Il prodotto potrebbe emettere radiazioni dannose	ATTENZIONE Il prodotto potrebbe emettere radiazioni dannose	-	Non fissare il prodotto in funzione. Può essere dannoso per gli occhi	Non guardare il prodotto in funzione. Può provocare lesioni agli occhi
Retinico termico 380 nm – 1400 nm	-	PRUDENZA Il prodotto potrebbe emettere radiazioni dannose	ATTENZIONE Il prodotto potrebbe emettere radiazioni dannose	-	Non fissare il prodotto in funzione. Può essere dannoso per gli occhi	Non guardare il prodotto in funzione. Può provocare lesioni agli occhi
Infrarosso 780 nm – 3000 nm	AVVISO Il prodotto emette IR	PRUDENZA Il prodotto emette IR	ATTENZIONE Il prodotto emette IR	Utilizzare schermature appropriate o protezioni per gli occhi	Evitare l'esposizione degli occhi. Utilizzare schermature appropriate o protezioni per gli occhi	Evitare l'esposizione degli occhi. Utilizzare schermature appropriate o protezioni per gli occhi
Retinico termico 380 nm – 1400 nm	ATTENZIONE Il prodotto emette IR	ATTENZIONE Il prodotto emette IR	ATTENZIONE Il prodotto emette IR	Non fissare il prodotto in funzione	Non fissare il prodotto in funzione	Non guardare il prodotto in funzione



GRUPPO


Norme tecniche di prodotto: IEC 60825-1 - Misure di laboratorio




Classe 1 e 1M (esempio tabella dei limiti)

Lunghezza d'onda λ nm	Durata dell'emissione t s										
	da 10^{-13} a 10^{-11}	da 10^{-11} a 10^{-9}	da 10^{-9} a 10^{-7}	da 10^{-7} a $1,8 \times 10^{-6}$	da $1,8 \times 10^{-6}$ a 5×10^{-6}	da 5×10^{-6} a 1×10^{-3}	da 1×10^{-3} a $0,35$	da $0,35$ a 10	da 10 a 10^2	da 10^2 a 10^3	da 10^3 a 10^4
da 180 a 302,5	$3 \times 10^{10} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$										
da 302,5 a 315	$2,4 \times 10^4 \text{ W}$		Pericolo termico ($t \leq T_1$) $7,9 \times 10^{-7} \text{ C}_1 \text{ J}$				Pericolo fotochimico $7,9 \times 10^{-7} \text{ C}_2 \text{ J}$ ($t > T_1$)				$7,9 \times 10^{-7} \text{ C}_2 \text{ J}$
da 315 a 400	$7,9 \times 10^{-7} \text{ C}_1 \text{ J}$										
da 400 a 450	$3,9 \times 10^{-3} \text{ J}$		$2 \times 10^{-7} \text{ J}$				$7 \times 10^{-4} t^{0,75} \text{ J}$				$7,9 \times 10^{-3} \text{ J}$
da 450 a 500	$5,8 \times 10^{-9} \text{ J}$	$1,0 t^{0,75} \text{ J}$	$2 \times 10^{-7} \text{ J}$				$7 \times 10^{-4} t^{0,75} \text{ J}$				$3,9 \times 10^{-3} \text{ C}_3 \text{ J}$ $3,9 \times 10^{-4} \text{ W}$
da 500 a 700	$3,9 \times 10^{-4} \text{ W}$										
da 700 a 1050	$5,8 \times 10^{-9} \text{ C}_4 \text{ J}$	$1,0 t^{0,75} \text{ C}_4 \text{ J}$	$2 \times 10^{-7} \text{ C}_4 \text{ J}$				$7 \times 10^{-4} t^{0,75} \text{ C}_4 \text{ J}$				$3,9 \times 10^{-4} \text{ W}$
da 1050 a 1400	$5,8 \times 10^{-8} \text{ C}_7 \text{ J}$	$10,4 t^{0,75} \text{ C}_7 \text{ J}$	$2 \times 10^{-6} \text{ C}_7 \text{ J}$				$3,5 \times 10^{-3} t^{0,75} \text{ C}_7 \text{ J}$				$3,9 \times 10^{-4} \text{ C}_4 \text{ C}_7 \text{ W}$
da 1400 a 1500	$8 \times 10^5 \text{ W}$										
da 1500 a 1800	$8 \times 10^{-4} \text{ J}$										
da 1800 a 2600	$8 \times 10^6 \text{ W}$										
da 2600 a 4000	$8 \times 10^5 \text{ W}$										
da 4000 a 10 ⁵	$8 \times 10^4 \text{ W}$										
da 4000 a 10 ⁵	$10^{11} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$										
da 4000 a 10 ⁵	$100 \text{ J}\cdot\text{m}^{-2}$										
da 4000 a 10 ⁵	$5600 t^{0,25} \text{ J}\cdot\text{m}^{-2}$										
da 4000 a 10 ⁵	$1000 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$										

Dott.ssa Emanuela Franchina - emanuela.franchina@imq.it - tel: 02 5073 632




Norme tecniche di prodotto: IEC 60825-1 - Requisiti normativi



- ❖ Classe 1
- ❖ Classe 1M
- ❖ Classe 2
- ❖ Classe 2M
- ❖ Classe 3R
- ❖ Classe 3B
- ❖ Classe 4


Esempio di etichettatura secondo IEC 60825-1




VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION
AVOID EYE OR SKIN EXPOSURE TO DIRECT
OR SCATTERED RADIATION

CLASS 4 LASER PRODUCT

AIMING BEAM CLASS 3R LASER 3 mW CW (MAX) 635 nm
POWER BEAM CLASS 4 LASER 6 W CW (MAX) 915 nm
EN60825-1:1993+A1:1997+A2:2001







Requisiti aggiuntivi per LASER nelle Classi 3R, 3B e 4:

- ❖ Pannelli di accesso e blocchi di sicurezza
- ❖ Connettore di blocco a distanza
- ❖ Riarmo manuale
- ❖ Comando a chiave
- ❖ Segnalazione di emissione di radiazione laser
- ❖ Dispositivo di arresto del fascio o attenuatore

Dott.ssa Emanuela Franchina - emanuela.franchina@imq.it - tel: 02 5073 632



Servizi offerti da IMQ S.p.A.



- ❖ Classificazione di prodotti che emettono ROA coerenti e non coerenti con apparecchiature conformi a quelle presenti nell' 'Equipment List' pubblicata dalla IECCE
- ❖ Emissioni di rapporti e certificati CB in conformità alle Norme tecniche di prodotto:
 - IEC 62471:2008
 - IEC 60825-1:2007 (riconoscimento CB in corso)
 - IEC 60601-2-22:1997
- ❖ Emissioni di rapporti per la registrazione all'FDA (21CFR1040.10)
- ❖ Valutazioni sulle ROA a cui gli operatori sono esposti in conformità al DLgs. 81/2008

Dott.ssa Emanuela Franchina - emanuela.franchina@imq.it - tel: 02 5073 632



Grazie per l'attenzione

Dott.ssa Emanuela Franchina - emanuela.franchina@img.it - tel: 02 5073 632

