CLASSIFICAZIONE EN 60825-1

CLASSI

CLASSE	DESCRIZIONE
1	LASER CHE SONO SICURI NELLE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILI, INCLUSO L'USO DI STRUMENTI OTTICI PER LA VISIONE DEL FASCIO.
1M	LASER CHE EMETTONO NELL'INTERVALLO DI LUNGHEZZA D'ONDA TRA 302,5 nm E 4000 nm CHE SONO SICURI NELLE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILI, MA POSSONO ESSERE PERICOLOSI SE L'OPERATORE IMPIEGA OTTICHE DI OSSERVAZIONE ALL'INTERNO DEL FASCIO.
1C	LASER DESTINATI A VENIRE A CONTATTO CON LA PELLE O I TESSUTI E CHE POSSONO IRRADIARE UN SOLO FASCIO. IL LEA NON SUPERA QUELLO DI CLASSE 1.
2	LASER CHE EMETTONO RADIAZIONE VISIBILE NELL'INTERVALLO DI LUNGHEZZE D'ONDA TRA 400 E 700 NM; LA PROTEZIONE DELL'OCCHIO È NORMALMENTE ASSICURATA DALLE REAZIONI DI DIFESA COMPRESO IL RIFLESSO PALPEBRALE. QUESTA REAZIONE FORNISCE UN'ADEGUATA PROTEZIONE NELLE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO RAGIONEVOLMENTE PREVEDIBILI, INCLUSO L'USO DI STRUMENTI OTTICI PER LA VISIONE DEL FASCIO.
2M	LASER CHE EMETTONO RADIAZIONE VISIBILE NELL'INTERVALLO DI LUNGHEZZE D'ONDA TRA 400 E 700 NM; LA PROTEZIONE DELL'OCCHIO È NORMALMENTE ASSICURATA DALLE REAZIONI DI DIFESA COMPRESO IL RIFLESSO PALPEBRALE; COMUNQUE, LA VISIONE DEL FASCIO PUÒ ESSERE PIÙ PERICOLOSA SE L'OPERATORE IMPIEGA OTTICHE DI OSSERVAZIONE ALL'INTERNO DEL FASCIO.
3R	LASER LA CUI VISIONE DIRETTA DEL FASCIO È POTENZIALMENTE PERICOLOSA MA IL RISCHIO È PIÙ BASSO DEI LASER DI CLASSE 3B; I REQUISITI DEL COSTRUTTORE E LE MISURE DI CONTROLLO PER IL RESPONSABILE DELLE ATTIVITÀ SONO MENO CHE PER I LASER DI CLASSE 3B. IL LEA È INFERIORE A CINQUE VOLTE IL LEA DI CLASSE 2 NELL'INTERVALLO DI LUNGHEZZE D'ONDA TRA 400 E 700 NM, ED INFERIORE A CINQUE VOLTE IL LEA DI CLASSE 1 PER LE ALTRE LUNGHEZZE D'ONDA.
3B	LASER CHE SONO NORMALMENTE PERICOLOSI NEL CASO DI ESPOSIZIONE DIRETTA DEL FASCIO; LA VISIONE DELLA RADIAZIONE DIFFUSA È NORMALMENTE NON PERICOLOSA.
4	LASER CHE SONO ANCHE IN GRADO DI PRODURRE RIFLESSIONI DIFFUSE PERICOLOSE; POSSONO CAUSARE LESIONI ALLA PELLE E POTREBBERO ANCHE COSTITUIRE UN PERICOLO D'INCENDIO. IL LORO USO RICHIEDE UN'ESTREMA CAUTELA.

LEA (LIMITE EMISSIONE ACCESSIBILE) = AEL (ACCESSIBLE EMISSION LIMIT)

Wavelength λ nm	Emission duration t s										
	10^{-13} to 10^{-11}	10^{-11} to 10^{-9}	10^{-9} to 10^{-7}	10^{-7} to 5×10^{-6}	5×10^{-6} to $1{,}3 \times 10^{-5}$	$1{,}3 \times 10^{-5}$ to 1×10^{-3}	1×10^{-3} to 0,35	0,35 to 10	10 to 10^2	10^2 to 10^3	10^3 to 3×10^4
180 to 302,5	3×10^{10} W·m^{-2}		30 J·m^{-2}								
302,5 to 315	$2{,}4 \times 10^4$ W		Thermal hazard ($t \leq T_1$) $7{,}9 \times 10^{-7}$ C_1 J				Photochemical hazard $7{,}9 \times 10^{-7}$ C_2 J ($t > T_1$)		$7{,}9 \times 10^{-7}$ C_2 J		
315 to 400			$7{,}9 \times 10^{-7}$ C_1 J						$7{,}9 \times 10^{-3}$ J		$7{,}9 \times 10^{-6}$ W
400 to 450	$3{,}8 \times 10^{-8}$ J	$7{,}7 \times 10^{-8}$ J			7×10^{-4} $t^{0{,}75}$ J				$3{,}9 \times 10^{-3}$ J	$3{,}9 \times 10^{-5}$ C_3 W	
450 to 500									$3{,}9 \times 10^{-3}$ C_3 J and [c] $3{,}9 \times 10^{-4}$ W		
500 to 700									$3{,}9 \times 10^{-4}$ W		
700 to 1 050	$3{,}8 \times 10^{-8}$ J	$7{,}7 \times 10^{-8}$ C_4 J			7×10^{-4} $t^{0{,}75}$ C_4 J				$3{,}9 \times 10^{-4}$ C_4 C_7 W		
1 050 to 1 400 [d]	$3{,}8 \times 10^{-8}$ C_7 J	$7{,}7 \times 10^{-7}$ C_7 J				$3{,}5 \times 10^{-3}$ $t^{0{,}75}$ C_7 J					
1 400 to 1 500	8×10^5 W		8×10^{-4} J				$4{,}4 \times 10^{-3}$ $t^{0{,}25}$ J	10^{-2} t J	$1{,}0 \times 10^{-2}$ W		
1 500 to 1 800	8×10^6 W		8×10^{-3} J					$1{,}8 \times 10^{-2}$ $t^{0{,}75}$ J			
1 800 to 2 600	8×10^5 W		8×10^{-4} J				$4{,}4 \times 10^{-3}$ $t^{0{,}25}$ J	10^{-2} t J			
2 600 to 4 000	8×10^4 W		8×10^{-5} J	$4{,}4 \times 10^{-3}$ $t^{0{,}25}$ J							
4 000 to 10^6	10^{11} W·m^{-2}		100 J·m^{-2}	$5\,600$ $t^{0{,}25}$ J·m^{-2}					1 000 W·m^{-2}		

NOTE Laser products that meet the requirements for classification as Class 1 by satisfying measurement Condition 1 may be hazardous when used with viewing optics having greater than ×7 magnification or objective diameters greater than those specified in Table 10.

[a] For correction factors and units, see Table 9.

[b] The AELs for emission durations less than 10^{-13} s are set to be equal to the equivalent power or irradiance values of the AEL at 10^{-13} s.

[c] In the wavelength range between 450 nm and 500 nm, dual limits apply and a product's emission shall not exceed either limit applicable to the class assigned.

[d] In the wavelength range between 1 250 nm and 1 400 nm, the upper value of the AEL is limited to the AEL value for Class 3B.

TABELLA 3 - AEL (ACCESSIBLE EMISSION LIMIT)(LEA – LIMITE ACCESSIBILE DI EMISSIONE) PER CLASSE 1 E CLASSE 1M

Wavelength λ nm	Emission duration t s						
	10^{-13} to 10^{-11}	10^{-11} to 5×10^{-6}	5×10^{-6} to $1,3 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-5}$ to 10 [e]	10 to 10^{2}	10^{2} to 10^{4}	10^{4} to 3×10^{4}
400 to 700	$3,8 \times 10^{-8}\ C_6$ J	$7,7 \times 10^{-8}\ C_6$ J	$7 \times 10^{-4}\ t^{0,75}\ C_6$ J		400 nm to 600 nm – Retinal photochemical hazard [d,e]		
					$3,9 \times 10^{-3}\ C_3$ J using $\gamma_{ph} = 11$ mrad	$3,9 \times 10^{-5}\ C_3$ W using $\gamma_{ph} = 1,1\ t^{0,5}$ mrad	$3,9 \times 10^{-5}\ C_3$ W using $\gamma_{ph} = 110$ mrad
					AND [c]		
					400 nm to 700 nm – Retinal thermal hazard		
					$(t \le T_2)$ $7 \times 10^{-4}\ t^{0,75}\ C_6$ J / $7 \times 10^{-4}\ C_6\ T_2^{-0,25}$ W $(t > T_2)$		
700 to 1 050	$3,8 \times 10^{-8}\ C_6$ J	$7,7 \times 10^{-8}\ C_4\ C_6$ J	$7 \times 10^{-4}\ t^{0,75}\ C_4\ C_6$ J		$(t \le T_2)$ $7 \times 10^{-4}\ t^{0,75}\ C_4\ C_6$ J / $7 \times 10^{-4}\ C_4\ C_6\ T_2^{-0,25}$ W $(t > T_2)$		
1 050 to 1 400[f]	$3,8 \times 10^{-8}\ C_6\ C_7$ J	$7,7 \times 10^{-7}\ C_6\ C_7$ J		$3,5 \times 10^{-3}\ t^{0,75}\ C_6\ C_7$ J	$(t \le T_2)$ $3,5 \times 10^{-3}\ t^{0,75}\ C_6\ C_7$ J / $3,5 \times 10^{-3}\ C_6\ C_7\ T_2^{-0,25}$ W $(t > T_2)$		

NOTE Laser products that meet the requirements for classification as Class 1 by satisfying measurement Condition 1 may be hazardous when used with viewing optics having greater than ×7 magnification or objective diameters greater than those specified in Table 10.

[a] For correction factors and units, see Table 9.

[b] The AELs for emission duration less than 10^{-13} s are set to be equal to the equivalent power or irradiance values of the AEL at 10^{-13} s.

[c] In the wavelength range between 400 nm and 600 nm, dual limits apply and a product's emission shall not exceed either limit applicable to the class assigned.

[d] The angle γ_{ph} is the limiting measurement angle of acceptance.

[e] If emission durations between 1 s and 10 s are used, for wavelengths between 400 nm and 484 nm and for apparent source sizes between 1,5 mrad and 82 mrad, the dual photochemical hazard limit of $3,9 \times 10^{-3}\ C_3$ J is extended to 1 s.

[f] In the wavelength range between 1 250 nm and 1 400 nm, the upper value of the AEL is limited to the AEL value for Class 3B.

TABELLA 4 - AEL (ACCESSIBLE EMISSION LIMIT)(LEA – LIMITE ACCESSIBILE DI EMISSIONE) PER CLASSE 1 E CLASSE 1M NEL CAMPO DI LUNGHEZZE D'ONDA COMPRESE TRA 400 nm FINO A 1400 nm

Wavelength λ nm	Emission duration *t* s	Class 2 AEL
400 to 700	$t < 0{,}25$ $t \geq 0{,}25$	Same as Class 1 AEL $C_6 \times 10^{-3}$ W [a]
NOTE Laser products that meet the requirements for classification as Class 2 by satisfying measurement Condition 1 may be hazardous when used with viewing optics having aperture diameters greater than those specified in Table 10 (see also Annex C).		
[a] For correction factor and units, see Table 9.		

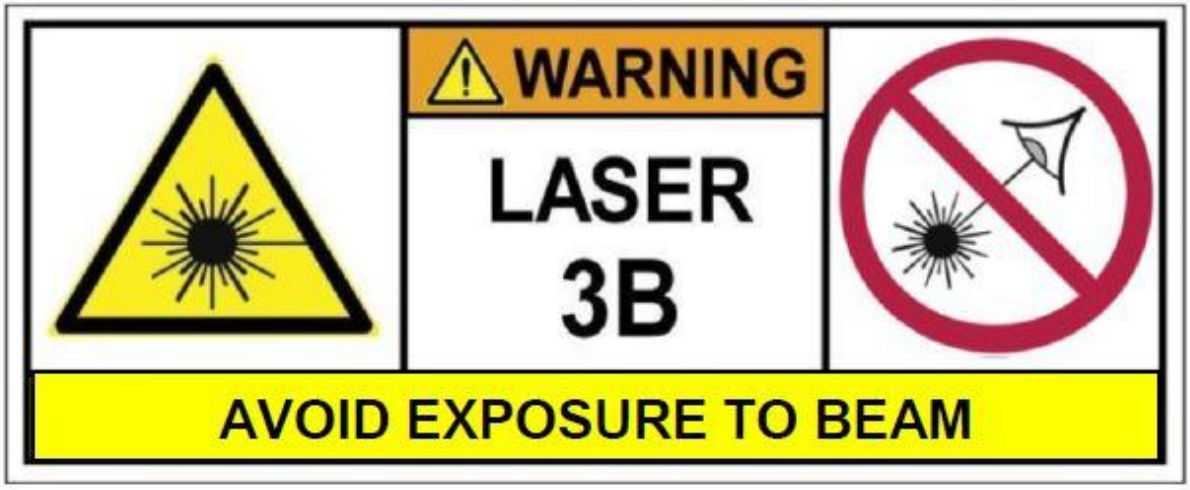
TABELLA 5 - AEL (ACCESSIBLE EMISSION LIMIT)(LEA – LIMITE ACCESSIBILE DI EMISSIONE) PER CLASSE 2 E CLASSE 2M

PITTOGRAMMI_INDICAZIONI PER CLASSE 3B

Ogni laser in classe 3B deve riportare una targhetta esplicativa con le seguenti indicazioni:

WARNING – LASER RADIATION
AVOID EXPOSURE TO BEAM
CLASS 3B LASER PRODUCT

In alternativa può essere affisso il seguente pittogramma:



PITTOGRAMMI_ APERTURE CLASSE 3B

Ogni laser in classe 3B deve riportare una targhetta esplicativa con le indicazioni seguenti in prossimità della zona dove l'AEL supera quella della classe 1 o classe 2:

LASER APERTURE

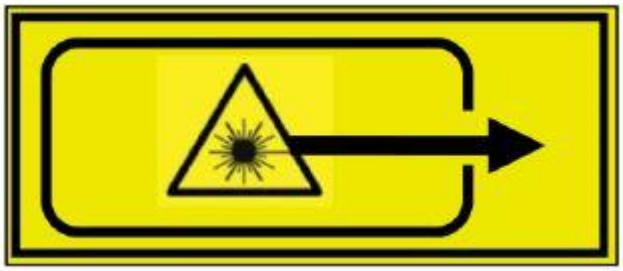
or

APERTURE FOR LASER RADIATION

or

AVOID EXPOSURE – LASER RADIATION IS EMITTED FROM THIS APERTURE

In alternativa può essere usato il pittogramma seguente:



PITTOGRAMMI_PANNELLI DI ACCESSO CLASSE 3B

Ogni laser in classe 3B deve riportare sul pannello di accesso al dispositivo (qualora sia rimovibile o permetta l'accesso degli operatori) una targhetta esplicativa con le seguenti indicazioni:

WARNING – CLASS 3B LASER RADIATION WHEN OPEN
AVOID EXPOSURE TO THE BEAM