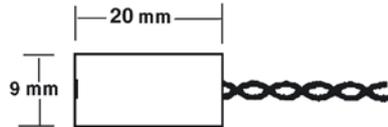


# MODULO LASER ROSSO 5 mW - 670 nm

Moduli laser con emissione rossa (670 nm) per impieghi industriali rispondente alle norme EN60825-1. Il dispositivo integra un collimatore con lente in plastica e un circuito elettronico per il controllo della potenza emessa e per la stabilizzazione della tensione di alimentazione che permette di alimentare il modulo con una tensione continua compresa tra 3 e 6 volt. Dal punto di vista meccanico risulta possibile ritoccare la messa a fuoco del dispositivo (normalmente con fuoco all'infinito) ed eventualmente rimuovere la lente utilizzata. (NB: QUESTA OPERAZIONE DETERMINA LA DECADENZA DELLA GARANZIA!). Per un uso continuo (oltre 3 minuti) è indispensabile fissare l'involucro esterno ad un dissipatore metallico che consenta una migliore dispersione del calore prodotto.

## SPECIFICHE TECNICHE

Lunghezza d'onda emissione:	670 nm $\pm$ 10%
Potenza ottica di uscita:	<5 mW
Tensione di alimentazione:	3 ÷ 6 Vdc (filo rosso: positivo di alimentazione)
Corrente assorbita:	<50 mA
Protezione inversione polarità:	si
Divergenza:	<2 mrad
Diametro fascio emesso:	3 mm
Ottica:	lente in plastica
Classe sicurezza (EN60825-1):	3R



## CLASSIFICAZIONE DELLE SORGENTI LASER SECONDO LA NORMA CEI EN 60825-1 (2003-02)

**Classe 1:** laser a bassa potenza sicuri nelle condizioni di funzionamento ragionevolmente prevedibili, compreso l'impiego di strumenti ottici per la visione diretta del fascio.

**Classe 1M:** laser a bassa potenza che emettono radiazione nell'intervallo di lunghezze d'onda tra 302,5 nm e 4000 nm, sicuri nelle condizioni di funzionamento ragionevolmente prevedibili, ma che possono essere pericolosi se l'utilizzatore impiega ottiche (lenti di ingrandimento, binoculari, etc.) all'interno del fascio.

**Classe 2:** laser a bassa potenza che emettono radiazione visibile nell'intervallo di lunghezze d'onda tra 400 nm e 700 nm, in cui la protezione dell'occhio è normalmente assicurata dalle reazioni di difesa, compreso il riflesso palpebrale. Questa reazione può essere prevista per fornire una protezione adeguata nelle condizioni di funzionamento ragionevolmente prevedibili, compreso l'impiego di strumenti ottici per la visione diretta del fascio.

**Classe 2M:** laser a bassa potenza che emettono radiazione visibile nell'intervallo di lunghezze d'onda tra 400 nm e 700 nm, in cui la protezione dell'occhio è normalmente assicurata dalle reazioni di difesa compreso il riflesso palpebrale. Tuttavia l'osservazione dell'emissione può risultare pericolosa se, all'interno del fascio, l'utilizzatore impiega ottiche (lenti di ingrandimento, binoculari, ecc...)

**Classe 3R:** laser con potenza continua inferiore a 5 mW che emettono radiazione nell'intervallo di lunghezze d'onda compreso tra 302,5 nm e 10<sup>6</sup> nm, in cui la visione diretta del fascio, o di sue riflessioni speculari, è potenzialmente pericolosa con o senza strumenti ottici (il rischio è inferiore a quello dei laser di classe 3B).

**Classe 3B:** laser con potenza da 5 fino a 500 mW che emettono radiazione visibile e invisibile. Sono pericolosi sia in caso di visione diretta che riflessa del fascio e possono causare danni all'occhio non protetto anche per esposizioni brevissime. L'utilizzo di questi laser deve avvenire solo in zone controllate da operatori specializzati.

**Classe 4:** laser con potenza superiore a 500 mW che emettono radiazione visibile e invisibile, in grado di causare danni a un occhio sia tramite il fascio diretto che tramite riflessioni speculari e diffuse. Possono causare lesioni alla pelle e potrebbero anche costituire un pericolo di incendio. Il loro uso richiede estrema cautela e prevede l'utilizzo in ambienti protetti.

## NORME RELATIVE ALLA SICUREZZA

**ATTENZIONE!** Questo modulo laser appartiene alla Classe 3R ed è destinato esclusivamente ad impieghi industriali da parte di professionisti e società con specifiche competenze. Le macchine e i dispositivi realizzati con tali moduli laser devono essere progettati e costruiti in modo da evitare radiazioni involontarie e necessitano di adeguate protezioni atte a garantire che né le radiazioni utili, né la radiazione prodotta da riflessione (o da diffusione) e la radiazione secondaria possano nuocere alla salute. I dispositivi o le apparecchiature che incorporano tali moduli devono essere certificate, secondo le normative ad essi applicabili, prima di essere poste in commercio o in funzione. Le misure di Sicurezza e i mezzi di controllo da adottare nella messa a punto e nella modifica di laser e/o apparati laser sono specificati nella Norma CEI EN 60825-1 e CEI 76-2. Vengono qui riportate esclusivamente alcune note riassuntive per una più immediata applicazione delle norme in questione.

### Misure di Sicurezza obbligatorie per i laser appartenenti alle specifiche classi di appartenenza

#### Classe 1

Non è richiesta alcuna precauzione aggiuntiva rispetto a quelle esistenti sull'apparecchiatura.

**Classe 1M, 2, 2M e 3R**

Sono richieste precauzioni solo per prevenire l'osservazione continua del fascio diretto; per le classi 1M, 2 e 2M, un'esposizione temporanea (0,25s) alla radiazione nella banda di lunghezza d'onda da 400 nm a 700 nm, che potrebbe avvenire in situazioni di osservazione accidentale, non è considerata pericolosa. Tuttavia, il fascio laser non dovrebbe essere puntato intenzionalmente verso persone.

**Classe 3R****Indicatori di emissioni laser**

Per i laser di classe 3R nell'intervallo di lunghezze d'onda inferiore a 400 nm e superiore 700 nm, oltre alle precauzioni richieste per le classi inferiori, devono essere utilizzati segnali di avvertimento luminosi con dispositivo automatico di accensione. Ogni dispositivo di avvertimento visivo deve essere chiaramente visibile attraverso le protezioni oculari.

**Classe 3B**

Devono essere osservate le precauzioni riportate nei punti precedenti, inoltre:

- le riflessioni speculari devono essere evitate;
- il fascio laser, se possibile, dovrebbe essere limitato alla fine del suo tragitto utile da un corpo la cui superficie sia formata da materiale di un colore tale da permettere una riflessione minima.

Le specifiche tecniche obbligatorie sono:

**Zona controllata**

Durante il funzionamento e/o la manutenzione è necessario creare una zona controllata, indicata da apposita segnaletica, il cui accesso è limitato alle sole persone autorizzate.

**Connettore di blocco a distanza**

Ogni laser di classe 3B e 4 deve essere provvisto di interblocchi di sicurezza che spengono la radiazione in caso di apertura dell'involucro. Il connettore di blocco a distanza deve essere collegato ad un sezionatore di blocco di emergenza centrale, collocato in prossimità (<5 m) della zona in cui si svolge l'attività sperimentale, oppure a sistemi di blocco di sicurezza del locale, della porta o degli infissi. Queste protezioni possono essere disattivate solo per esigenze particolari di manutenzione straordinaria e a seguito di un'autorizzazione del Responsabile il quale deve verificare la loro corretta riattivazione al termine della manutenzione stessa.

**Arresto del fascio o attenuatore**

Il fascio dei laser di classe 3B deve terminare su di un attenuatore o terminatore all'uscita della zona utile di lavoro al fine di evitare esposizioni involontarie del personale presente ovvero che si creino riflessi accidentali. Il dispositivo di arresto del fascio o l'attenuatore del fascio devono essere in grado di impedire, per quanto possibile, l'accesso umano a radiazioni superiori alla classe 1M o alla classe 2M, a seconda dei casi.

**Comando a chiave**

I laser di classe 3B devono essere dotati di comandi a chiave che, se rimossa, non permette il funzionamento del laser. La chiave deve essere tolta quando il laser non è in funzione per evitare un uso non autorizzato. Il termine chiave include ogni altro dispositivo di controllo, come carte magnetiche, codici a combinazione, ecc...

**Indicatori di emissioni laser**

Per i laser di classe 3B devono essere utilizzati segnali di avvertimento luminosi con dispositivo automatico di accensione. Ogni dispositivo di avvertimento visivo deve essere chiaramente visibile attraverso le protezioni oculari.

**Classe 4**

Devono essere previste tutte le precauzioni delle classi 2 e 3B; inoltre:

- l'intero percorso del fascio, inclusa l'area di irraggiamento, dove essere protetto da un riparo ogni volta che ciò è possibile;
- ogni volta che è possibile si devono usare comandi a distanza;
- speciali precauzioni dovrebbero essere prese per impedire riflessioni indesiderate (ad esempio oscuramento delle finestre), il fascio e la zona di impatto dovrebbero essere avvolte da un materiale opaco per la lunghezza d'onda del laser;
- gli arredi, le tende e le pareti è opportuno che siano di tipo incombustibile (classe 1) per diminuire il rischio incendio;
- non devono essere presenti prodotti infiammabili in zone raggiungibili dal laser.

Le specifiche tecniche necessarie sono quelle previste per i laser di classe 3B.

**DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI**

Tutti gli operatori che potrebbero essere esposti a radiazioni laser di classe 3 e 4, devono obbligatoriamente indossare i necessari DPI, in particolare i protettori oculari. Questi devono essere scelti tenendo conto almeno della lunghezza d'onda, dell'esposizione energetica e della confortevolezza (per es. necessità di utilizzare anche lenti correttive) che eviti, per quanto possibile, l'utilizzo di superfici piane riflettenti. Su ogni protettore oculare devono essere chiaramente indicate le informazioni adeguate ad assicurarne l'utilizzo corretto.

Nel caso in cui il personale venga esposto a livelli di radiazione superiori all'EMP per la pelle, esso deve essere protetto da adeguati vestiti di protezione. Tali indumenti devono essere in materiale idoneo ad evitare il pericolo d'incendio.

Sono possibili eccezioni in presenza di misure tecniche e gestionali tali da eliminare ogni esposizione potenziale che superi l'esposizione massima permessa (EMP), ad esempio caratteristiche strutturali delle apparecchiature, adeguate protezioni del fascio, procedure.



**PERICOLO RADIAZIONE LASER**  
EVITARE L'ESPOSIZIONE DEGLI OCCHI A RADIAZIONE DIRETTA.

**APPARECCHIO LASER DI CLASSE 3R**  
POTENZA D'USCITA <5 mW, LUNGHEZZA D'ONDA 670 nm  
IN ACCORDO CON LA NORMA CEI EN 60825-1 (2003-02)

Attenzione: le informazioni contenute nel presente manuale possono essere soggette a modifiche senza alcun preavviso.

