

NORMA CEI EN 60825-1 2015-12 (inglese); 2017-06 (italiano)

MANUALE OPERATIVO PER L'UTILIZZATORE:

PRIMA DI METTERE IN FUNZIONE IL PRODOTTO LASER L'UTILIZZATORE DOVRA' LEGGERE ATTENTAMENTE LE SEGUENTI ISTRUZIONI ED OSSERVARE LE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA STABILITE DA CHI METTE IN COMMERCIO IL PRODOTTO LASER.

I PUNTATORI LASER SM.PROX SONO AD ESCLUSIVO USO "INDUSTRIALE"; NON SONO GIOCATTOLI!

Descrizione della Classe 3R:

Prodotti laser che emettono una radiazione che può superare la EMP nelle condizioni di visione diretta del fascio, ma in cui, nella maggior parte dei casi, il rischio di lesioni è relativamente basso. Il LEA della Classe 3R è limitato a 5 volte quello della Classe 2 (fasci laser visibili) o 5 volte il LEA della Classe 1 (per i fasci laser non visibili). A causa del basso rischio, si applicano meno requisiti costruttivi e misure di controllo per l'utilizzatore rispetto alla Classe 3B (a seconda dei regolamenti nazionali). Pur non essendo considerati a sicurezza intrinseca, il rischio di prodotti laser di Classe 3R è limitato, in quanto:

- le esposizioni involontarie raramente riflettono le condizioni del caso peggiore, per esempio l'allineamento del fascio con la pupilla dilatata e la condizione peggiore di accomodamento nella quale l'intera energia del fascio penetra nell'occhio
- il comportamento aversivo istintivo di reazione all'esposizione a una luce intensa nel caso di radiazione visibile e la risposta al riscaldamento della cornea nel caso di radiazioni del lontano infrarosso

Il rischio di lesioni aumenta con la durata dell'esposizione e questa diviene pericolosa nel caso di un'esposizione oculare nelle condizioni del caso peggiore o di visione intenzionale diretta del fascio. A causa della variabilità dei rischi associati ai laser di Classe 3R, l'applicabilità di controlli specifici dell'utilizzatore (compresi i controlli amministrativi e la protezione personale degli occhi) dovrebbe essere chiaramente descritta nelle istruzioni per l'utilizzatore.

NOTA Rispetto ai livelli di EMP per gli occhi e ai valori di LEA per le Classi 1, 1M, 2, 2M e 3R specificate nella seconda edizione della IEC 60825-1, i rispettivi valori nella presente terza edizione sono stati ridotti per alcune sorgenti puntiformi a impulso singolo ma aumentati per la maggior parte delle fonti a impulsi ripetuti e per la maggior parte delle sorgenti estese a impulsi. I fattori di riduzione (margine di sicurezza) di tali valori sono perciò stati cambiati. Conseguentemente alcuni prodotti a impulsi classificati in Classe 3R nella seconda edizione sono di Classe 2 nella terza, e alcuni prodotti a impulsi classificati in Classe 3B nella seconda edizione sono di Classe 3R nella terza. Per questi ultimi, l'esperienza pratica relativa al rischio di lesioni è inferiore a quella esistente per le sorgenti continue con fasci collimati di potenza fino a 5 mW, utilizzati per molti anni come laser per allineamento.

Il bagliore, l'accecamento da luce violenta e le immagini persistenti possono essere provocati da un fascio proveniente da un prodotto laser di Classe 3R nell'intervallo visibile delle lunghezze d'onda (come per i laser di Classe 2), in particolare in condizioni di ambiente scarsamente illuminato. Questo può avere implicazioni generali indirette sulla sicurezza dovute a un disturbo temporaneo della vista o a reazioni improvvise. Questi disturbi della vista potrebbero avere una particolare influenza qualora si verificano durante l'effettuazione di operazioni critiche dal punto di vista della sicurezza, come il lavoro con macchinari o a una certa altezza, in presenza di tensioni elevate o durante la guida.

I laser di Classe 3R dovrebbero essere utilizzati esclusivamente nel caso in cui un'osservazione diretta del fascio sia improbabile.

NOTA Esistono alcune (anche se rare) condizioni teoriche di osservazione della riflessione diffusa in cui potrebbe essere superata la EMP. Per esempio, nel caso di laser di Classe 3B con potenze che si avvicinano al LEA, un'osservazione prolungata, superiore a 10 s, di riflessioni diffuse effettive della radiazione visibile a distanze di osservazione inferiori a 13 cm tra la superficie di diffusione e la cornea, può superare la EMP. La lettera "R" della Classe 3R deriva da requisiti ridotti o rilassati: requisiti ridotti sia per il fabbricante (per esempio non sono richiesti interruttori a chiave, dispositivi di arresto del fascio e connettori di interblocco, e per l'utilizzatore.

Tabella Limiti di Emissione Accessibile (LEA) per i prodotti della **Classe 3R**:

Lunghezza d'onda (nm):	Potenza Ottica Massima:
da 400 a 700	5,0 x LEA di Classe 2 (1,0mW x 5) = 5,0mW *

* La tabella non tiene conto dei fattori di correzione, degli angoli di divergenza e di tutte le altre variabili presenti nella norma.

ATTENZIONE! LA VISIONE DIRETTA DEL FASCIO PUO' ESSERE PERICOLOSA!
RADIAZIONE LASER EVITARE L'ESPOSIZIONE DIRETTA DEGLI OCCHI
PRODOTTO LASER DI CLASSE 3R



**TABELLA RIASSUNTIVA PER IL CORRETTO MONTAGGIO E FUNZIONAMENTO IN SICUREZZA IN BASE ALLA
NORMATIVA CEI EN 60825-1: 2015-12, 2017-06
PRODOTTO DI CLASSE 3R:**

1) Involucro di protezione:	SI	10) Scansione:	c)
2) Interblocchi di sicurezza:	SI a)	11) Etichetta di classificazione:	SI
3) Connettore interblocco a distanza:	NO	12) Etichetta apertura:	SI
4) Riarmo manuale:	NO	13) Etich. neutralizzaz. interbl. sicurezza:	SI
5) Comando a chiave:	NO	14) Etichetta rischio ustioni:	NO d)
6) Segnalazione di emissione laser:	SI	15) Informazioni per l'utilizzatore:	SI
7) Attenuatore:	NO	16) Info per l'acquisto e l'assistenza:	SI
8) Posizionamento dei comandi:	SI	17) Apparecchi medicali:	NO
9) Ottiche di osservazione:	SI b)	18) Occhiali di protezione ed ulteriori protezioni per la pelle	SI

- a) Previsto per impedire la rimozione del pannello fino a che i valori di emissione accessibile non siano inferiori a quelli della Classe 3B o della Classe 3R per alcuni prodotti.
- b) L'emissione da tutti i sistemi di osservazione deve essere inferiore al LEA della Classe 1M.
- c) Un guasto del sistema di scansione non deve provocare il superamento dei limiti di classificazione.
- d) Testo richiesto quando il LEA nel punto più vicino di accesso umano (apertura di 3,5mm.) supera il LEA della Classe 3B.

1) Involucro di Protezione: ogni prodotto laser deve avere un involucro di protezione che, una volta in posizione, impedisca l'accesso umano alla radiazione laser (compresa la radiazione laser vagante) superiore al LEA di Classe 1, tranne ove l'accesso umano sia necessario per lo svolgimento delle funzioni del prodotto.

2) Interblocco di sicurezza: dispositivo automatico, associato a ciascuna porzione dell'involucro di protezione di un prodotto laser, con lo scopo di impedire l'accesso umano alla radiazione laser di Classe 3R, di Classe 3B o di Classe 4, quando questa porzione dell'involucro di protezione viene rimossa, aperta o spostata.

Tabella - Requisiti per gli interblocchi di sicurezza

Classe del Prodotto:	Livelli di Radiazione potenzialmente accessibili durante o dopo la rimozione del pannello di accesso in assenza di interblocchi o interblocchi esclusi				
	1, 1M	2, 2M	3R	3B	4
1, 1M, 1C	NO	NO	SI	SI	SI
2, 2M	NO	NO	SI	SI	SI
3R	NO	NO	NO	SI	SI
3B	NO	NO	NO	SI	SI
4	NO	NO	NO	SI	SI

La rimozione o l'apertura di un pannello interbloccato del prodotto laser di Classe 1, 1C, 1M, 2 o 2M non deve provocare alcuna emissione, attraverso l'apertura, che superi il LEA della Classe 1M o della Classe 2M, come applicabile a seconda della lunghezza d'onda a meno che l'interblocco sia disattivato dopo l'apertura del

pannello. La rimozione o l'apertura di un pannello interbloccato di un prodotto laser di Classe 3R, 3B o 4 non deve provocare alcuna emissione, attraverso l'apertura, che superi il LEA della Classe 3R, a meno che l'interblocco sia disattivato dopo l'apertura del pannello. Dal pannello aperto può essere emessa una potenza/energia laser di classe superiore con l'interblocco disattivato.

3) Connettore di interblocco a distanza: connettore che consente la connessione di comandi esterni separati dagli altri componenti del prodotto laser.

4) Riarmo manuale: Ogni sistema laser di Classe 4 deve incorporare un sistema di riarmo manuale per permettere il ripristino dell'emissione di radiazione laser accessibile di Classe 4 a seguito di un'interruzione dell'emissione provocata dall'intervento del connettore di interblocco a distanza o da un'interruzione di durata superiore a 5 secondi dell'alimentazione elettrica di rete.

5) Comando a chiave: Ogni sistema laser appartenente alle Classi 3B e 4 deve incorporare un comando principale a chiave. La chiave deve essere removibile e la radiazione laser non deve essere accessibile quando la chiave viene rimossa.

NOTA: il termine "chiave" include qualsiasi altro dispositivo di controllo, come le carte magnetiche, i codici a combinazione, le parole d'accesso, ecc.

6) Segnalazione di emissione di radiazione laser: Ciascun sistema laser di Classe 3R nell'intervallo di lunghezza d'onda inferiore a 400nm e superiore a 700nm e ciascun sistema laser di Classe 1C, 3B e 4 deve soddisfare quanto segue:

6.1)

Un dispositivo di avvertenza che deve emettere un segnale acustico o visivo quando il sistema laser è acceso, oppure quando gli eventuali banchi di condensatori di un laser ad impulsi sono carichi o non sono stati completamente scaricati. I dispositivi di avvertenza devono essere intrinsecamente sicuri o ridondanti. Ogni dispositivo di avvertenza visivo deve essere chiaramente visibile attraverso le protezioni oculari espressamente progettate per la o le lunghezze d'onda della radiazione laser emessa. Il dispositivo o i dispositivi di avvertenza visivo deve essere posizionato in modo che la sua osservazione non richieda l'esposizione a una radiazione laser superiore al LEA della Classe 1M e della Classe 2M

6.2)

Ciascun controllo di funzionamento e ciascuna apertura laser che può essere ad almeno 2m. di distanza dal dispositivo di avvertenza per la radiazione devono essi stessi essere provvisti di un dispositivo di avvertenza relativo alla radiazione. Il dispositivo di avvertenza deve essere chiaramente visibile o udibile da una persona posta nelle vicinanze del controllo del funzionamento o dell'apertura laser.

6.3)

Per un dispositivo portatile di Classe 3R, al posto dell'indicatore di emissione può essere utilizzato un interruttore momentaneo da premere continuamente per consentire l'emissione.

7) Attenuatore o arresto del fascio: Ogni sistema laser di Classe 3B e di Classe 4 deve incorporare uno o più dispositivi di attenuazione o di interruzione dell'emissione (per es. un dispositivo di arresto del fascio o un attenuatore, un comando elettrico o un interruttore), fissati in modo permanente. Il dispositivo di arresto del fascio o l'attenuatore del fascio deve essere in grado di impedire l'accesso umano alle radiazioni laser superiori al LEA della Classe 1M o della Classe 2M, a seconda dei casi.

8) Posizionamento dei comandi: Ogni prodotto laser deve avere comandi posizionati in modo tale che la regolazione e il funzionamento non richiedano l'esposizione a una radiazione laser equivalente e quella di Classe 3R, di Classe 3B o di Classe 4.

9) Ottiche di osservazione: Tutte le ottiche di osservazione, le finestre o gli schermi di visualizzazione incorporati in un prodotto laser devono assicurare un'attenuazione sufficiente a impedire l'esposizione umana a una radiazione laser che superi il LEA della Classe 1M, e per ogni otturatore o attenuatore variabile incorporato nelle ottiche di osservazione, nelle finestre o negli schermi di visualizzazione, devono essere adottate misure per:

9.1)

impedire l'accesso umano a una radiazione laser che superi il LEA della Classe 1M, sia quando l'otturatore è aperto sia quando l'attenuazione viene variata.

9.2)

impedire l'apertura dell'otturatore o la variazione dell'attenuatore quando è possibile l'esposizione a una radiazione laser che superi il LEA della Classe 1M.

10) Scansione: I prodotti laser previsti per emettere radiazioni laser in scansione e classificati su questa base, non devono permettere l'accesso umano a una radiazione laser che superi il LEA della Classe assegnata in seguito a un guasto del sistema di scansione; questo a meno che sia ragionevolmente non prevedibile l'esposizione delle persone nell'intervallo di tempo che intercorre tra il guasto e il momento in cui la protezione in scansione riduce l'emissione ai livelli inferiori al LEA della classe del prodotto considerato.

11) Etichetta di classificazione: Ogni prodotto laser deve essere munito di una etichetta su fondo giallo con bordi neri, ad eccezione della Classe 1, che indichi chiaramente la Classe di Sicurezza del prodotto Laser.

12) Etichetta per l'apertura: Su ogni prodotto laser delle Classi 3R, 3B e 4 devono essere affisse un'etichetta in prossimità di ogni apertura attraverso la quale viene emessa una radiazione laser che supera il LEA della Classe 1 o della Classe 2. La o le etichette devono riportare le parole:

APERTURA LASER
oppure
APERTURA PER L'EMMISSIONE DI RADIAZIONE LASER
oppure
EVITARE L'ESPOSIZIONE
DA QUESTA APERTURA E' EMESSA RADIAZIONE LASER

13) Etichette neutralizzazione interblocco di sicurezza: Etichette appropriate devono essere chiaramente associate a ogni interblocco di sicurezza che possa essere facilmente escluso e che potrebbe, quindi, permettere l'accesso umano a una radiazione laser che superi il LEA della Classe 1. Queste etichette devono essere visibili prima e durante l'esclusione dell'interblocco, e devono essere poste molto vicine all'apertura creata dalla rimozione del pannello dell'involucro di protezione. L'etichetta deve riportare le seguenti parole:

ATTENZIONE - RADIAZIONE LASER DI CLASSE (1M, 2, 2M, 3R, 3B, 4) IN CASO DI APERTURA
(aggiungere una delle seguenti frasi in base alla Classe di sicurezza del prodotto laser, una volta escluso l'interblocco):
NON OSSERVARE DIRETTAMENTE CON TELESCOPI (CLASSE 1M)
NON GUARDARE IL FASCIO (CLASSE 2)
NON GUARDARE IL FASCIO, NE' GUARDARE DIRETTAMENTE CON TELESCOPI (CLASSE 2M)
EVITARE L'ESPOSIZIONE DIRETTA DEGLI OCCHI (CLASSE 3R)
EVITARE L'ESPOSIZIONE DIRETTA DEL FASCIO (CLASSE 3B)
PERICOLO - RADIAZIONE LASER DI CLASSE 4
IN CASO DI APERTURA EVITARE L'ESPOSIZIONE DEGLI OCCHI E DELLA PELLE
ALLA RADIAZIONE DIRETTA O DIFFUSA (CLASSE 4)
E DI NON FUNZIONAMENTO DEGLI INTERBLOCCHI

14) Etichetta rischio ustioni: Per le Classi 1, 1M, 2, 2M, o 3R, se l'emissione accessibile supera il LEA della Classe 3B, determinato con un'apertura di diametro pari a 3,5mm posta nel punto più vicino di accesso umano, sull'etichetta del prodotto e nelle informazioni per l'utilizzatore deve essere riportata un'ulteriore avvertenza; i margini del testo e i simboli devono essere neri su sfondo giallo, compresa la Classe 1:

ENERGIA LASER - L'ESPOSIZIONE IN PROSSIMITA' DELL'APERTURA PUO' ESSERE CAUSA DI USTIONI

15) Informazioni per l'utilizzatore e 16) Info per l'acquisto e l'assistenza: il fabbricante di prodotti laser (Sm.Prox Srl) fornisce all'utilizzatore il seguente manuale operativo contenente tutte le informazioni necessarie per il corretto montaggio e utilizzo dei puntatori laser, in rispetto delle Norme di Sicurezza sopra indicate; è **responsabilità dell'utilizzatore** attuare tutte le precauzioni sopra indicate, in base alla Classe di Sicurezza del prodotto laser e in base al tipo di applicazione, per evitare danni agli occhi o alla pelle.

17) Apparecchi medicali: Ogni prodotto laser per uso medico deve essere conforme a tutti i requisiti applicabili per i prodotti laser della propria classe. Inoltre, ogni prodotto laser per uso medico e cosmetico di Classe 3B o di Classe 4 rientra nel campo di applicazione della IEC 60601-2-22.

18) Occhiali di protezione ed ulteriori protezioni per la pelle: scegliere occhiali di protezione in base alla lunghezza d'onda, alla potenza del laser. Adottare misure per la protezione della pelle.

ALTRE INFORMAZIONI UTILI:

LEA: Limite di Emissione Accessibile: livello massimo di emissione accessibile ammesso per una particolare classe.

EMP: Esposizione Massima Permessa: livello di radiazione laser alla quale, nelle normali condizioni, possono essere esposte le persone senza subire effetti dannosi.

La seguente tabella indica l'Esposizione Massima Permessa (EMP) nella gamma di lunghezza d'onda tra 400nm e 700nm:

Lunghezza d'onda (nm)	Durata dell'emissione t (sec.):		
	da 13 x 10 ⁻⁶ a 10 sec:	Da 10 a 1.000 sec:	Da 1.000 a 30.000 sec:
/			
da 400 a 500nm:	7x10 ⁻⁴ t (0,75) J	0,39mW	0,039mW
Da 500 a 700nm:	7x10 ⁻⁴ t (0,75) J	0,39mW	0,39mW

DNPO: Distanza Nominale di Pericolo Oculare: distanza dall'apertura di emissione oltre la quale l'irradianza o l'esposizione radiante del fascio si mantiene inferiore all'esposizione massima permessa (EMP) per la cornea.