



INFORMAZIONI DI SICUREZZA PER L'UTILIZZO DI SISTEMI LASER

INFORMAZIONI GENERALI

Il termine "laser" deriva dalle iniziali dell'espressione inglese "light amplification by stimulated emission of radiation" e indica uno strumento in grado di produrre onde elettromagnetiche sia nel campo del visibile che in quello dell'infrarosso e dell'ultravioletto. Un dispositivo laser è costituito da 3 porzioni essenziali:

- un mezzo attivo, che può essere costituito da materiale solido, liquido o gassoso (laser solidi, liquidi o a gas);
- una sorgente di energia (sistema di pompaggio), utile per provocare l'eccitazione degli atomi del materiale attivo, che può essere costituita da una lampada (pompaggio ottico), da sistemi elettrici (pompaggio elettrico) e da sistemi chimici (pompaggio chimico) o da un altro laser;
- un risonatore ottico (cavità ottica) formato da 2 specchi che delimitano all'esterno il mezzo attivo, di cui uno riflettente ed uno parzialmente riflettente.

Caratteristiche peculiari dei laser sono:

- la possibilità di produrre radiazioni altamente energetiche da fonte di bassa potenza;
- la possibilità di produrre raggi unidirezionali propagantesi per linea retta; è opportuno infatti ricordare come le radiazioni luminose prodotte da una sorgente convenzionale si irradiano in tutte le direzioni;
- la possibilità di ottenere radiazioni di lunghezza d'onda unica;
- la possibilità di concentrare grandi intensità di energia su piccole superfici. Per queste caratteristiche il laser trova vasto impiego nel campo della dermatologia, della microchirurgia-oculistica, otorinolaringoiatrica e ginecologica e dell'endoscopia chirurgica.

I danni conseguenti all'esposizione alle radiazioni emesse dai laser sono fondamentalmente legati all'effetto termico e interessano principalmente l'occhio e la cute. Gli effetti oculari dipendono dalla lunghezza d'onda della radiazione emessa:

- le radiazioni emesse nello spettro visibile sono assorbite elettivamente dall'epitelio pigmentato retinico e possono provocare ustioni corioretiniche (effetto che è utilizzato anche a scopo terapeutico in oculistica nel trattamento di rotture retiniche o di lesioni corioretiniche);
- le radiazioni nel campo dell'infrarosso e dell'ultravioletto sono assorbite dagli annessi, dalla cornea, dal cristallino e dal corpo vitreo dove possono dare origine ad opacizzazioni. A carico della cute i danni vanno dall'eritema, alla bolla fino alla carbonizzazione del tessuto.

I laser si suddividono in 5 classi:

- laser di classe 1: sistemi intrinsecamente sicuri in cui non occorre intervento di protezione;
- laser di classe 2: sistemi che emettono radiazioni a bassa potenza in cui non occorre intervento di protezione;
- laser di classe 3A: sistemi che sono sicuri purchè non siano osservati tramite ottiche in cui non occorre intervento di protezione se non nei casi in cui si utilizzano ottiche;
- laser di classe 3B: sistemi in cui l'esposizione diretta è pericolosa ma non lo è quella diffusa, occorrerà un intervento di protezione;
- laser di classe 4: sistemi che sono sempre pericolosi e che possono provocare rischio di incendio, occorrerà un intervento di protezione.

CONTROLLI DELL'AREA DI LAVORO

- Le porte di accesso in un'area di lavoro in cui si utilizza una sorgente laser devono essere chiuse e l'ingresso all'area deve essere consentito solo al personale autorizzato;
- Non lasciare priva di controllo una attività in cui si utilizzano sorgenti laser a meno che non siano presenti dispositivi di controllo e di sicurezza della sorgente (autospegnimento);
- L'illuminazione dell'area di lavoro deve essere tale da · Posizionare la sorgente laser in modo che il fascio non sia a livello degli occhi;
- Ove tecnicamente possibile, rivestire la sorgente laser o il fascio con materiale in PVC o simile in modo da prevenire il possibile contatto accidentale con il fascio laser;
- I pericoli di riflessioni indesiderate del raggio laser possono essere ridotti utilizzando schermi e rimuovendo le parti riflettenti presenti e non necessarie;
- Proteggere con adeguate schermature le finestre e/o le porte trasparenti presenti nell'area di lavoro in cui si utilizzano laser (per le classi 3b e 4);

CONTROLLI GENERALI DURANTE L'UTILIZZO DEI SISTEMI LASER

Laser di classe 1

- Non sono necessarie specifiche procedure di sicurezza in ogni caso gli operatori deve essere formato sulle regole generali di utilizzo dei laser;

Laser di classe 2

- Non consentire a nessuna persona di stazionare vicino alla sorgente laser in funzione;
- Non puntare mai il raggio laser direttamente agli occhi di una persona;

Laser di classe 3

- L'utilizzo del laser è consentito solo a soggetti autorizzati;
- Non puntare mai il fascio laser agli occhi di una persona;
- Chiudere, per quanto tecnicamente possibile, il fascio del laser. Anche un semplice riparo trasparente previene il rischio che l'operatore posizioni la testa e/o oggetti riflettenti nella traiettoria del fascio laser;
- Terminare il fascio laser all'uscita della zona di lavoro su attenuatori o terminatori di fascio;
- Utilizzare otturatori, polarizzatori, fibre ottiche all'uscita del fascio laser per attenuare al livello minimo indispensabile la potenza irradiata;
- Le operazioni con il laser devono essere segnalate da spie luminose ed in caso di raggi laser non visibili devono esserci delle spie di pericolo o fasci di luce accoppiati al primo;
- Utilizzare il laser solo in locali separati;
- Il raggio laser deve essere posizionato ad una altezza inferiore o superiore a quella di ogni possibile osservatore che sia seduto od in piedi;
- Il laser deve essere saldamente installato in modo da prevenire possibili spostamenti del fascio laser al di fuori della traiettoria (prestabilita) individuata;
- Indossare idonei occhiali protettivi per proteggere gli occhi dai raggi diretti o riflessi;
- Installare un comando a chiave per il laser; la chiave deve essere rimossa quando il laser non è in funzione al fine di evitare che persone non autorizzate possano utilizzare il sistema;
- Non guardare direttamente con strumenti ottici come telescopi o binocoli sia il raggio laser diretto sia un qualsiasi raggio riflesso;
- Rimuovere tutte le possibili fonti di riflessioni in prossimità del raggio laser che potrebbero generare raggi riflessi;

Laser di classe 4

- Accesso all'area di lavoro solo al personale autorizzato;
- Le operazioni con il laser devono essere effettuate in un locale con le porte dotate di dispositivi di blocco in modo che il laser non possa operare se la porta è aperta;
- Schermare ogni possibile materiale combustibile ed indossare indumenti protettivi nel caso in cui il raggio laser abbia una potenza irradiante tale da poter provocare danni alla pelle o generare principi di incendio;
- Utilizzare il raggio laser con comandi di controllo remoti o sistemi di controllo video ogni volta che è tecnicamente possibile;
- Utilizzare filtri, otturatori e polarizzatori del fascio per ridurre la potenza del raggio.