

L'IMPIEGO SICURO DEI LASER

I laser sono sorgenti di luce coerente e collimata, che funzionano sull'emissione stimolata di radiazioni, da parte di atomi eccitati. Il nome deriva dall'acronimo di "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation". Il laser è costituito da due specchi contrapposti, tra i quali viene posto il materiale attivo, la cui scelta determina le caratteristiche della radiazione che viene emessa dal laser. Viene inviato un fascio di luce nel sistema e il fascio viene riflesso dagli specchi e ad ogni attraversamento del materiale attivo posto fra gli specchi il fascio viene amplificato.

EFFETTI DELLE RADIAZIONI LASER SUI TESSUTI

Gli organi che possono essere danneggiati sono gli occhi (per radiazione con lunghezza d'onda tra 400 e 700 nm e nel vicino infrarosso) e la pelle, per lunghezze d'onda tra 600 e 1000 nm sono possibili danni sottocutanei.

I processi di interazione della radiazione ottica con la materia vivente dipendono dall'evoluzione della temperatura nel tempo e dalla durata dell'impulso:

Effetti di bassa temperatura 43 ÷ 150°C	§ la gravità del danno dipende dal tempo di irraggiamento (processi di accumulazione del danno)
Temperatura medio-alta 100 ÷ 300°C	§ vaporizzazione dell'acqua § rilascio di acqua da parte dei tessuti
Termoablazione indotta da temperatura elevata 300 ÷ migliaia di gradi	§ vaporizzazione del tessuto § combustione § dissociazione molecolare

TIPI DI LASER USATI IN AMBITO OSPEDALIERO

In ambito medico sono usati principalmente i seguenti tipi di laser:

TIPO DI LASER	APPLICAZIONI
Yag (ittrio alluminio Garnet)	Chirurgia endoscopica
Semiconduttori	Oculistica
Vapori d'oro	Fotochemioterapia oncologica
Argon ionizzato	Chirurgia oculistica
Gas molecolare (CO ₂)	Dermatologia
A eccimeri (gas nobili e alogeni) (dimeri eccitati)	Fotoablazione della cornea

CRITERI DI CLASSIFICAZIONE DEI LASER

Sulla base di osservazioni sulle soglie di danneggiamento dei diversi tipi di tessuti effettuate con radiazioni di diversa lunghezza d'onda ed esposizioni di diversa durata, sono stati definiti i livelli di esposizione massima permessa (EMP) per l'occhio e per la pelle.

Da questi EMP derivano i criteri di classificazione dei laser nelle diverse classi di pericolosità e tutte le indicazioni di sicurezza che i costruttori devono adottare.

Le classi di pericolosità sono così definite:

CLASSE 1

Laser considerati sicuri

Di classe 1 sono anche i sistemi laser non pericolosi grazie alla progettazione e ingegnerizzazione: involucri fissi e sicurezze intrinseche che bloccano l'emissione in caso di guasto e di apertura dell'apparato. Non occorre alcun intervento di protezione aggiuntivo.

CLASSE 2

Apparecchi che emettono radiazione nell'intervallo di lunghezza d'onda compreso tra 400 e 700 nm a bassa potenza. I LEA della classe 2, se a funzionamento continuo o con impulsi di durata superiore a 0,25 s, non possono essere considerati intrinsecamente sicuri; tuttavia i meccanismi di difesa dell'occhio ne garantiscono la protezione. Non occorrono interventi di protezione, tuttavia è opportuno che, nell'ambito della visita di idoneità specifica il medico competente valuti la risposta dell'occhio agli stimoli, per accertare la presenza del normale meccanismo di difesa.

CLASSE 3A

La classe comprende laser e sistemi sicuri in condizioni di visione non assistita da strumenti ottici. L'utilizzo di telescopi, microscopi, ecc. in condizioni di visione diretta del fascio può risultare pericolosa. Per la visione non assistita non occorre alcun intervento di protezione.

CLASSE 3 B

La visione diretta del fascio è sempre pericolosa. La visione di riflessioni diffuse è normalmente non pericolosa.

CLASSE 4

Tutti i laser che emettono radiazione a livelli superiori alla classe 3B sono da considerarsi di classe 4.

E' pericolosa sia la visione diretta che la visione di riflessioni diffuse. Sono possibili danni anche alla pelle esposta. Il fascio può costituire innesco e, in presenza di materiali combustibili, provocare incendio.

LE NUOVE CLASSI

Dal mese di aprile del 2003, con l'emanazione della nuova normativa europea e nazionale CEI EN 60825-1 Ed. 4, è stata introdotta una nuova Classificazione (7 Classi anziché 5).

Sono state introdotte le nuove classi 1M, 2M e 3R.

I laser impiegati in ambito medico sono quasi sempre di classe 3B o 4, pertanto sono potenzialmente pericolosi. La loro presenza è indicata da questo segnale:



Raggi laser

PROTEZIONE DEGLI ADDETTI

Per minimizzare i rischi il personale addetto deve:

- § essere formato al lavoro con la macchina;
- § rispettare le norme di sicurezza impartite, che devono essere consultabili in prossimità del luogo di impiego del laser;
- § indossare gli occhiali protettivi forniti
- § rispettare le prescrizioni dell'Addetto alla Sicurezza laser.

Il personale che opera negli ambienti in cui si impiega il laser deve sottoporsi a visita medica di idoneità specifica.