

**“DALL'EFFICACIA CLINICA
ALLA RESPONSABILITÀ
PROFESSIONALE:
COLMARE IL DIVARIO TRA
CONFIDENZA E PROTEZIONE”**

1. LA RIVOLUZIONE LASER E LA “TRAPPOLA DELLA CONSUETUDINE”

L'uso della tecnologia laser in odontoiatria rappresenta oggi uno standard di eccellenza per la sua capacità di offrire precisione estrema, riduzione del dolore e tempi di guarigione accelerati. Tuttavia, l'interazione uomo-macchina evidenzia un dato allarmante: circa l'80% degli infortuni è determinato da comportamenti non corretti dovuti alla troppa confidenza con l'apparecchiatura o alla scarsa percezione dei rischi [1]. Tale situazione è rinvenibile anche nel settore dell'odontoiatria con l'utilizzo di apparati laser ad alta energia: gli operatori tendono a sottovalutare il pericolo per abitudine professionale o per mancanza di adeguata formazione specifica.

I SISTEMI LASER PIÙ DIFFUSI IN ODONTOIATRIA:

I dispositivi laser odontoiatrici non differiscono da un punto di vista tecnico da tutti gli altri laser utilizzati in ambito medico o industriale. Sono appositamente realizzati in modo tale che il fascio ottico da essi prodotto sia utile, in termini di potenza erogata e lunghezza d'onda, ad ottenere l'effetto desiderato sul tessuto gengivale o dentale. Tra i principali laser utilizzati in odontoiatria vi sono:

- Laser a Diodo (808-980 nm): Ampiamente usato per tessuti molli, decontaminazione e sbiancamento.
- Laser Erbio:YAG (2940 nm): Ideale per tessuti duri (smalto e dentina) e rimozione della carie.
- Laser CO₂ (10600 nm): Eccellente per tagli chirurgici netti e coagulazione profonda.

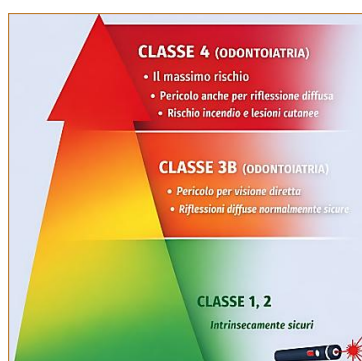
2. CONOSCERE IL PERICOLO: CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI LASER

La pericolosità di un laser è definita dal produttore tramite l'assegnazione di una Classe di Rischio basata sul Limite di Emissione Accessibile (LEA). Conoscere la classe del proprio dispositivo è il primo passo per una gestione sicura.

La norma CEI EN 60825-1 definisce le differenti classi dei laser:

- **Classe 1:** Laser sicuri nelle condizioni di funzionamento ragionevolmente prevedibili.
- **Classe 1M:** Sicuri per la visione a occhio nudo, ma pericolosi se osservati attraverso strumenti ottici (lenti, binoculari).

- **Classe 1C:** Dispositivi progettati per l'applicazione a contatto con la pelle (es. epilazione); l'emissione si interrompe se il contatto viene perso.
- **Classe 2:** Laser visibili (400-700 nm). La protezione dell'occhio è garantita dal riflesso palpebrale naturale (0,25 secondi).
- **Classe 2M:** Laser visibili sicuri per brevi esposizioni a occhio nudo, ma pericolosi con l'uso di ottiche.
- **Classe 3R:** Laser potenzialmente pericolosi; la visione diretta del fascio comporta un rischio superiore alla Classe 2, ma inferiore alla Classe 3B.
- **Classe 3B:** Laser pericolosi per la visione diretta del fascio. Le riflessioni diffuse sono normalmente sicure.
- **Classe 4:** I più pericolosi. Sono in grado di produrre riflessioni diffuse dannose, possono causare gravi lesioni alla pelle e costituiscono pericolo di incendio.



Attenzione:

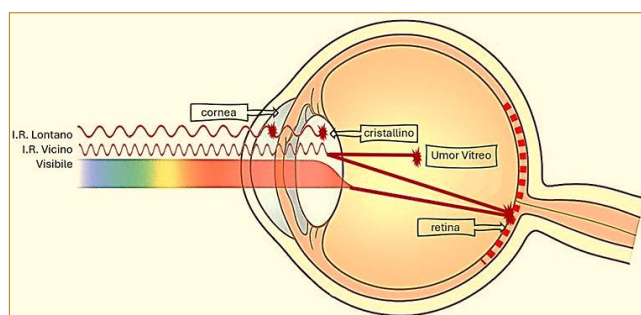
La quasi totalità dei laser chirurgici odontoiatrici appartiene **alla Classe 3B o 4**, richiedendo misure di sicurezza massime.

3. RISCHI BIOLOGICI E COLLATERALI: COSA SI RISCHIA DAVVERO?

La radiazione laser non è “semplice luce”, ma energia concentrata che può causare danni irreversibili in frazioni di secondo.

A. Danni Oculari e Lesioni Cutanee

L'occhio è l'organo più vulnerabile. I laser nel visibile e vicino infrarosso (fino a 1400 nm) vengono focalizzati dalla cornea sulla **retina**, causando cecità permanente. I laser a CO₂ o Erbio colpiscono, invece, prevalentemente la cornea. Anche la **pelle** può subire conseguenze: ustioni, carbonizzazione o tagli.



B. Rischi Collaterali e Indiretti

- **Fumi Laser:** La vaporizzazione dei tessuti produce un "plume" contenente particelle virali, batteri e sostanze tossiche.
- **Riflessioni speculari:** Specchietti, strumenti metallici lucidi o superfici cromate possono deviare il raggio in modo imprevedibile.
- **Incendio:** Il fascio di Classe 4 può incendiare teli chirurgici sintetici o gas anestetici.

4. NORME OPERATIVE DI SICUREZZA LASER

La sicurezza laser è un obbligo di legge (d.lgs. 81/08).

Ogni studio dentistico deve adottare procedure tecniche e organizzative rigorose, in accordo con le regole di sicurezza stabilite nella norma tecnica CEI 76-11 [2] e, per le specifiche relative alle applicazioni per uso medico, nella norma CEI 76-6 [3].

Per facilitarne la corretta applicazione, il Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome ha reso disponibile il documento "Indicazioni operative per la prevenzione dei lavoratori dai rischi da agenti fisici: radiazioni ottiche artificiali" [4].

MISURE ORGANIZZATIVE OBBLIGATORIE

- **Nomina dell'Addetto alla Sicurezza Laser (ASL):** Per laser in Classe 3B o 4, è obbligatorio nominare un ASL che supporti il titolare dello studio dentistico nella valutazione dei rischi e nella scelta dei DPI.
- **Formazione Specifica:** Tutti gli operatori (medico e assistenti) devono ricevere un addestramento teorico-pratico certificato sulla sicurezza.
- **Zona Laser Controllata (ZLC):** L'area operativa deve essere delimitata e segnalata. L'accesso deve essere limitato al personale autorizzato.



SICUREZZA DELL'AMBIENTE E STRUMENTAZIONE

- **Controllo delle Riflessioni:** Rimuovere o schermare specchi, vetrinette, carrelli in acciaio e strumenti lucidi. Usare esclusivamente strumentario satinato o anodizzato. Le finestre devono essere schermate con materiali che non trasmettono la radiazione laser.
- **Segnaletica e Luci:** All'ingresso deve essere presente il cartello di pericolo (Giallo/Nero) e un indicatore luminoso rosso ("Laser in funzione") attivo durante l'uso.
- **Gestione degli Accessi:** La porta deve restare chiusa durante il trattamento.
- **Uso del dispositivo laser:** Il comando a pedale deve essere protetto per evitare attivazioni accidentali. Il laser deve essere attivato solo quando è puntato verso il target clinico.



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

- **Occhiali Protettivi:** Devono essere specifici per la lunghezza d'onda del laser e riportare la marcatura EN 207. È obbligo del medico fornirli anche al paziente.
- **Abbigliamento:** Preferire il cotone pesante (meno infiammabile) rispetto ai tessuti sintetici (TNT). Non indossare orologi, anelli, causa di possibili riflessioni.

SORVEGLIANZA SANITARIA

- **Visita medica preventiva:** In caso di uso di dispositivi laser in classe 3B e 4 è raccomandata una visita medica preventiva con valutazione oculistica, finalizzata a escludere condizioni patologiche che possano aumentare la suscettibilità individuale al rischio.
- **Esposizioni a laser di classi inferiori:** Per esposizioni a laser fino alla classe 2, la sorveglianza sanitaria preventiva non è di norma obbligatoria. Il Medico Competente può, tuttavia, disporla sulla base della valutazione del rischio e delle condizioni individuali del lavoratore.
- **Controllo medico post-esposizione:** Dovrebbe essere effettuato un controllo medico tempestivo in caso di esposizione accidentale o evento infortunistico con possibile danno oculare e/o cutaneo, derivante da radiazione laser in classe 3B o 4 o da dispositivi in classe 1 o 2 con incorporati laser di classe superiore, in quanto può accadere, in talune situazioni, il superamento dei valori di soglia (VLE).

RISCHIO INCENDIO

Se utilizzati laser in classe 3B o 4 deve essere valutato il rischio incendio ai sensi del DM 3 settembre 2021 e del DM 2 settembre 2021 e devono essere messe in atto misure adeguate di riduzione del rischio:

- **Pericolo di innesco:** il fascio laser può costituire sorgente di innesco per materiali combustibili, quali teli, alcol e plastiche. Prestare la dovuta attenzione e utilizzare, quando possibile, materiali ignifughi.
- **Barriere di protezione:** Le misure di protezione devono comprendere barriere o schermi idonei a impedire la fuoriuscita del fascio laser dalla ZLC.
- **Presidi estinguenti dedicati:** Devono essere disponibili, nelle immediate vicinanze, estintori adeguati, a CO₂ o in polvere, in funzione dello scenario di rischio ipotizzato.

5. IL "PARADOSSO DELLA CONFIDENZA": COSA DICE LA RICERCA

Il personale sanitario, acquisendo familiarità con l'attrezzatura, tende a percepirla come "sicura per abitudine", sottostimando il rischio, ignorando che la maggior parte dei laser odontoiatrici chirurgici appartengono alle categorie di rischio più elevate.

COSA È EMERSO DALLE INDAGINI INAIL SUL CAMPO

- **Lacune nella formazione:** Circa il 40% degli operatori non possiede un'attestazione specifica sulla sicurezza o ha partecipato solo a brevi seminari commerciali.
- **Mancanza di personale qualificato:** In molti studi odontoiatrici, l'Addetto alla Sicurezza Laser (ASL), non è stato nominato o la sua figura è ignorata dal 30% del personale.
- **Ambienti non protetti:** Oltre il 50% degli ambulatori odontoiatrici non dispone di dispositivi luminosi di avvertimento "Laser in funzione" all'esterno della sala.
- **Superfici riflettenti:** La maggior parte degli odontoiatri non scherma specchi o superfici metalliche che possono deviare il fascio in modo imprevedibile e pericoloso.
- **Accesso incontrollato:** Il 40% degli odontoiatri ammette di non verificare la chiusura della porta durante il trattamento, esponendo potenzialmente passanti o colleghi a radiazioni accidentali.

6. CHECK-LIST DI AUTOTUTELA (IL TUO STUDIO È CONFORME?)

Utilizza questa lista per valutare se lo studio medico rispetta gli standard di sicurezza (CEI 76-6):

Requisito di Sicurezza	✓
ASL: È stato nominato formalmente un Addetto alla Sicurezza Laser?	☐
Formazione: Possiedo un attestato di formazione specifica sulla sicurezza?	☐
Classe: Conosco la classe di rischio del mio dispositivo laser?	☐
Gestione Accessi: Esiste un elenco del personale autorizzato all'uso del laser?	☐
DPI: Gli occhiali sono marcati EN 207 e specifici per il mio laser?	☐
Controllo DPI: Verifico l'integrità degli occhiali protettivi prima di ogni utilizzo?	☐
Paziente: Fornisco sempre occhiali protettivi idonei al paziente?	☐
Manuale d'Uso: Il manuale in italiano è presente e consultabile in sala?	☐
Integrità: Verifico che fibra ottica e manipolo siano integri prima dell'attivazione?	☐
Accesso: La porta viene chiusa durante il trattamento?	☐
Segnaletica: Sulla porta è presente il cartello di pericolo giallo/nero?	☐
Avviso Luminoso: Esiste una luce rossa di avvertimento attiva durante l'uso?	☐
Superfici: Ho coperto o rimosso specchi e superfici metalliche lucide?	☐
Strumenti: Se usati con il laser, gli strumenti chirurgici, sono satinati?	☐
Monili: Tolgo anelli, orologio, bracciali e altro che potrebbe causare riflessioni?	☐
Comando a pedale: È dotato di protezione per evitare pressioni accidentali?	☐
Interblocchi: È presente un sistema di spegnimento all'apertura della porta?	☐
Aspirazione: Utilizzo un sistema di aspirazione fumi con filtro HEPA?	☐
Manutenzione: L'apparecchio subisce verifiche tecniche periodiche registrate?	☐

7. OLTRE L'ABITUDINE: LA SICUREZZA COME SCELTA PROFESSIONALE

Lavorare quotidianamente con la tecnologia laser porta inevitabilmente a un elevato livello di confidenza che, se non gestito, può trasformarsi in una "trappola della consuetudine".

È fondamentale ricordare che la radiazione laser non perdona la distrazione: a differenza di altre sorgenti, un raggio laser intercettato accidentalmente produce un danno immediato e certo.

Proteggersi non significa avere paura della tecnologia, ma governarla con la competenza.



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] European Agency for Safety and Health at Work, "Accident and Incident: Human error", <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/human-error>
- [2] CEI 76-11 (2023), "Sicurezza dei prodotti laser, Parte 14: Guida per l'utilizzatore"
- [3] CEI 76-6 (2012), "Sicurezza degli apparecchi laser, Parte 8: Guida all'uso sicuro dei fasci laser sull'uomo"
- [4] Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro, "Indicazioni operative per la prevenzione dei lavoratori dai rischi da agenti fisici: radiazioni ottiche artificiali ROA" <https://www.portaleagentifisici.it>