

## **ARTICOLO DI PUNTOSICURO**

**Anno 26 - numero 5745 di Venerdì 29 novembre 2024**

# **Radiazione laser: un documento su sicurezza, rischi e prevenzione**

*Un documento dell'Inail si sofferma sull'uso della radiazione laser nel mondo del lavoro, sugli effetti sulla salute, sui rischi e sulla prevenzione. Focus sull'impiego del laser nelle applicazioni sanitarie e nelle applicazioni industriali e civili.*

Roma, 29 Nov ? Il rischio da esposizione a **radiazioni ottiche coerenti (laser)**, e che ricade nell'ambito delle radiazioni ottiche artificiali (ROA), spesso è "poco conosciuto e sottostimato". E questo nonostante che le applicazioni tecnologiche che utilizzano nei processi produttivi la **radiazione LASER** siano sempre più diffuse in vari settori lavorativi.

A volte, tali apparecchiature "sono utilizzate in contesti non sicuri e da parte di personale non adeguatamente protetto, informato e formato". E, infatti, la presenza di apparecchiature che emettono una radiazione LASER "non sempre è accompagnata da una corretta valutazione del

rischio".

A ricordarlo è la premessa del Coordinatore generale della Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza (CTSS) Inail di un recente documento che nasce proprio dall'esigenza di approfondire i pericoli connessi all'esposizione a queste particolari tipologie di radiazioni ottiche. Anche perché l'impiego dei LASER, senza le opportune misure di prevenzione e protezione, "può causare danni alla salute e, in alcuni casi, può rappresentare un fattore di rischio per la sicurezza; soprattutto gli occhi e la cute possono essere seriamente danneggiati, anche in maniera irreversibile".

La pubblicazione, elaborata dal CTSS Inail e curata da G. Rubbonello (Inail, Direzione regionale Sicilia, CTSS), si intitola "**Sicurezza laser. Rischi e prevenzione**" ed è rivolta non solo a datori di lavoro, servizi di prevenzione e protezione e medici competenti, ma anche ai "lavoratori stessi, con lo scopo di sensibilizzarli sul tema".



Nel presentare il documento ci soffermiamo oggi sui seguenti argomenti:

- [La radiazione laser: l'impiego nelle applicazioni sanitarie](#)
- [La radiazione laser: l'impiego nelle applicazioni industriali e civili](#)
- [L'indice del documento Inail](#)

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[ACAAG04.U] ?#>

## La radiazione laser: l'impiego nelle applicazioni sanitarie

Il documento dopo aver presentato le [radiazioni ottiche](#) e le varie tipologie di laser si sofferma anche sui tipici **impieghi di questa tecnologia**, che trova applicazione in "diversi campi della tecnica e della scienza, oltre che nella ricerca in discipline quali la fisica, la chimica, la biologia e l'elettronica".

Viene proposto un quadro riassuntivo a partire dalle **applicazioni sanitarie**.

Si ricorda, ad esempio, che l'**oftalmologia** è la branca della medicina che "per prima ha sfruttato il LASER, e ancora oggi è quella che più ne usufruisce, sfruttando tutti i tipi di interazione". E tra le applicazioni più importanti ritroviamo:

- "la chirurgia refrattiva in cui LASER agisce modificando la forma della cornea (che focalizza le immagini sulla retina) in modo da correggere il difetto di focalizzazione (ipermetropia, miopia e/o astigmatismo)";
- "nel trattamento del glaucoma, della cataratta e per la profilassi del distacco retinico, e per malattie degenerative della macula".

Altre applicazioni sanitarie riguardano:

- la **dermatologia**: la radiazione emessa dal LASER "viene assorbita selettivamente dalle varie strutture cutanee, a seconda dei cromofori presenti nel tessuto, ad esempio, per l'emoglobina vengono utilizzati LASER con lunghezze d'onda del giallo o del verde". Il documento accenna anche all'uso nell'ambito della rimozione dei tatuaggi o nella epilazione definitiva. In quest'ultimo caso "l'energia luminosa si trasforma in energia termica, provocando l'esplosione delle cellule del bulbo pilifero";
- la **chirurgia**: si indica che la possibilità che la radiazione LASER possa essere "veicolata mediante fibra ottica all'interno del corpo umano e quindi direttamente verso specifici bersagli anatomici, ha consentito lo sviluppo di tecniche chirurgiche endoscopiche sempre meno invasive. Tra queste troviamo applicazioni in urologia nel trattamento dell'ipertrofia prostatica benigna, nella urolitiasi per la frantumazione di calcoli renali e nel carcinoma della vescica";
- la **fisioterapia**: "grazie alle proprietà della radiazione LASER di penetrare nei tessuti, l'impiego in ambito terapeutico accelera i processi naturali di guarigione. Si tratta di una delle forme di terapia fisica sempre più diffusa, applicabile in tutte le patologie in cui sono presenti infiammazioni, edemi, algie, indolore e quasi priva di effetti avversi oltre che minimamente invasiva. I LASER utilizzati sono quasi sempre con lunghezze d'onda appartenenti alla regione spettrale dell'infrarosso".

## La radiazione laser: l'impiego nelle applicazioni industriali e civili

Il documento si sofferma anche sulle **applicazioni industriali e civili** dei LASER.

Si sottolinea che uno dei vantaggi più rilevanti di questa tecnologia "ha a che fare con la possibilità di intervenire con la massima affidabilità e sulla base di standard di precisione decisamente elevati su materiali di ogni genere, dalla ceramica alla pelle, passando per il vetro". E se la marcatura LASER è uno tra i tanti "esempi che si possono citare", non ci si deve "dimenticare del taglio, dell'incisione e di numerose altre operazioni".

In particolare, in riferimento all' applicazione del LASER a livello industriale, "la principale attività nel settore va individuata nel **trattamento dei metalli**. Per esempio, attraverso la saldatura, che in campo elettronico può riguardare le batterie al litio o le guarnizioni dei pacemaker; ma anche attraverso l'indurimento superficiale su varie leghe, dal titanio alla ghisa, passando per l'acciaio, il magnesio e l'alluminio. I LASER, inoltre, trovano applicazione in campi che richiedono un livello di evoluzione tecnologica molto avanzato come l'industria aerospaziale".

A titolo esemplificativo segnaliamo che il **taglio LASER** avviene attraverso l'azione combinata di "un fascio LASER che fonde un materiale e di un getto di gas che allontana il liquido. Si ottengono velocità dell'ordine di m/s su spessori di alcuni mm su

acciaio o alluminio". Ed è ampiamente utilizzato anche per legno, plastica, plexiglass, tessuto, cuoio, ecc".

Si indica poi che questa tecnologia "facilmente si integra a sistemi robotici ed è utilizzabile per una vasta gamma di materiali trattabili: organici, amorfi, metallici e con elevata velocità di taglio (40m/min) su spessori consistenti".

Rimandiamo alla lettura integrale del documento che, riguardo alle applicazioni industriali e civili, si sofferma anche sulla marcatura LASER, sull'uso nelle telecomunicazioni e nell'intrattenimento (concerti e spettacoli dal vivo).

## **L'indice del documento Inail**

Concludiamo riportando l'indice del documento "**Sicurezza laser. Rischi e prevenzione**":

### **PREMESSA**

#### **1 LA RADIAZIONE OTTICA**

1.1 Natura della radiazione ottica

1.2 Fenomeni ottici

#### **2 LA RADIAZIONE OTTICA COERENTE**

2.1 Assorbimento ed emissione

2.2 Emissione stimolata

2.3 La monocromaticità

2.4 La coerenza

#### **3 IL LASER**

3.1 Principi di funzionamento

3.2 Caratteristiche peculiari della radiazione LASER

3.3 Tipologie di LASER

3.4 Modalità di erogazione della radiazione LASER

3.5 Modalità di propagazione della radiazione LASER

## 3.6 Tipici impieghi della tecnologia LASER

### 3.6.1 Applicazioni sanitarie

### 3.6.2 Applicazioni industriali e civili

## 4 PERICOLI CONNESSI ALLA RADIAZIONE LASER

### 4.1 Pericoli per la salute

#### 4.1.1 Effetti della radiazione LASER sui tessuti biologici

#### 4.1.2 L'occhio umano quale organo bersaglio

#### 4.1.3 Danni oculari da radiazione LASER

#### 4.1.4 La cute quale organo bersaglio

#### 4.1.5 Danni cutanei da radiazione LASER

### 4.2 Pericoli indiretti

## 5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA SICUREZZA LASER

### 5.1 Il Decreto Legislativo 81/08

### 5.2 La norma CEI EN 60825-1

#### 5.2.1 La nuova classificazione delle apparecchiature LASER

## 6 I PARAMETRI PROTEZIONISTICI

### 6.1 Limiti espositivi

### 6.2 La distanza nominale di rischio oculare (DNRO)

### 6.3 La zona nominale di rischio oculare (ZNRO)

### 6.4 La zona LASER controllata (ZLC)

## 7 LA GESTIONE DELLA SICUREZZA LASER

### 7.1 Il tecnico - addetto alla sicurezza LASER

### 7.2 Principali compiti del TSL ? ASL

### 7.3 Le misure di contenimento del rischio

7.3.1 *La formazione e le procedure operative di sicurezza (POS)*

7.3.2 *La cartellonistica e le segnalazioni*

7.3.3 *Sistemi di sicurezza ingegneristici*

7.3.4 *La protezione collettiva*

7.3.5 *La protezione individuale*

7.4 *La sorveglianza sanitaria*

## **ALLEGATI**

1 Regole di condotta sicurezza LASER

2 Procedura guidata valutazione rischio LASER

Bibliografia

Sitografia

Tiziano Menduto

***Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:***

Inail, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza, " Sicurezza laser. Rischi e prevenzione", a cura di G. Rubbonello (Inail, Direzione regionale Sicilia, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza), Collana Salute e Sicurezza, edizione 2024 (formato PDF, 6.86 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " Prevenzione e sicurezza nell'esposizione alla radiazione laser".



Licenza Creative Commons

I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.

---

**[www.puntosicuro.it](http://www.puntosicuro.it)**