



in collaborazione col

**COORDINAMENTO INTERREGIONALE SICUREZZA E SALUTE  
LUOGHI LAVORO  
GRUPPO DI LAVORO AGENTI FISICI**

**[www.ciip-consulta.it](http://www.ciip-consulta.it)**

**Link ai profili CIIP**

**PROFILI PROFESSIONALI DEL VALUTATORE RADIAZIONI OTTICHE  
Requisiti di conoscenza, abilità e competenza del personale qualificato per la  
valutazione dei rischi da radiazioni ottiche  
non-coerenti e coerenti (LASER) nei luoghi di lavoro**

21 maggio 2020

**Luisa Biazzi (1), Riccardo Di Liberto (2), Alex Soldi (3)**

(ringraziamenti per la revisione al termine del documento)

(approvato nella riunione del Coordinamento Interregionale-GL Agenti fisici del 21.5.20)

---

(1) Fisica applicata-Università degli Studi di Pavia (luisa.biazzi@unipv.it); (2) Fisica sanitaria-Fondazione IRCCS S.Matteo di Pavia (R.Diliberto@smatteo.pv.it); (3) Eni S.p.A. HSEQ - Physical Risk Protection Services (alex.soldi@eni.com).

## Indice generale

INTRODUZIONE.....	3
DEFINIZIONI .....	3
1. COMPITI E ATTIVITÀ SPECIFICHE DEL PERSONALE QUALIFICATO NEL CAMPO DELLE RADIAZIONI OTTICHE NON COERENTI .....	5
1.1. Generalità .....	5
1.2. Compiti del personale qualificato ERO di Livello Base.....	5
1.3. Compiti del personale qualificato ERO di Livello Specializzato.....	7
2. Competenze, abilità e conoscenze associate all'attività del personale qualificato nel campo DELLE RADIAZIONI OTTICHE NON COERENTI .....	8
2.1. Competenze, abilità e conoscenze del personale qualificato ERO di Livello Base.....	8
2.2. Competenze, abilità e conoscenze del personale qualificato ERO di Livello Specializzato.....	9
3. Elementi per la valutazione e convalida dei risultati dell'apprendimento.....	11
3.1. personale ero di livello base .....	11
3.2. personale ero di livello specializzato .....	11
3.3. Formazione per il raggiungimento dei requisiti.....	13
3.4. Contenuti minimi della formazione .....	13
4. COMPITI E ATTIVITÀ SPECIFICHE DEL PERSONALE QUALIFICATO NEL CAMPO DELLE RADIAZIONI OTTICHE COERENTI (LASER) .....	15
4.1. Generalità .....	15
4.2. Compiti del personale qualificato Preposto Sicurezza LASER-PSL- (Esperto di Livello Base).....	18
4.3. Compiti del personale qualificato ESL o ASL/TSL (Esperto di Livello Specializzato).....	20
5. COMPITI E ATTIVITÀ SPECIFICHE DEL PERSONALE QUALIFICATO NEL CAMPO DELLE RADIAZIONI OTTICHE COERENTI (LASER) .....	21
5.1. Competenze, abilità e conoscenze del personale qualificato PSL (Esperto di Livello Base). ....	21
5.2. Competenze, abilità e conoscenze del personale qualificato ESL (ASL o TSL - Esperto di Livello Specializzato). ....	24
6. Elementi per la valutazione e convalida dei risultati dell'apprendimento.....	26
6.1. personale Preposto Sicurezza LASER-PSL-(Esperto di Livello Base) .....	26
6.2. personale Esperto Sicurezza Laser – ESL (Esperto di Livello Specializzato) .....	26
6.3. Formazione per il raggiungimento dei requisiti.....	29
6.4. Contenuti minimi della formazione .....	29

## INTRODUZIONE

Essendo in carico al Datore di lavoro la piena responsabilità della sicurezza e della tutela della salute nei luoghi di lavoro per l'esposizione dei lavoratori a radiazioni ottiche, questi dovrebbe assicurare che il personale qualificato, individuato per la valutazione dei rischi, abbia le capacità e le conoscenze nonché le eventuali risorse, per espletare i compiti previsti. Il presente documento utilizza le regole generali individuate dalla Norma UNI 11711: 2018 al fine di definire i requisiti di specifiche conoscenze, abilità e competenze del "personale qualificato" che deve effettuare la valutazione dei rischi da esposizione a radiazioni ottiche coerenti (LASER) e non coerenti, nell'intervallo di lunghezze d'onda 1 mm-100 nm nei luoghi di lavoro ("Esperto Radiazioni Ottiche"-*"ERO"* per le radiazioni non-coerenti ed *"Esperto ADDETTO SICUREZZA LASER"*-*"A.S.L."* in ambito sanitario/estetico/veterinario ed *"Esperto TECNICO SICUREZZA LASER"*-*"T.S.L."* nei restanti ambiti).

Tali regole sono relative al metodo e alla struttura di tutte le norme riguardanti le attività professionali non regolamentate e possono essere così sintetizzate:

- fornire ai datori di lavoro, ai sensi dell'art.181 comma 2 del D. Lgs.81/08 e s.m.i., uno strumento di individuazione dei requisiti professionali del "PERSONALE QUALIFICATO" a cui affidarsi per la valutazione dei rischi da radiazioni ottiche ai sensi del Titolo VIII - Capo V del citato D. Lgs.81/08;
- assicurare la coerenza con il Quadro Europeo delle Qualifiche (EQF);
- fornire specifiche indicazioni per i processi di valutazione e di convalida delle conoscenze, abilità e competenze;
- fornire agli operatori del settore un documento per la propria qualificazione e accrescimento delle proprie competenze e conoscenze per una adeguata valutazione dei rischi di esposizione a radiazioni ottiche sia artificiali che solari.

Il presente documento si inserisce inoltre nel contesto dell'Unione Europea come strumento utile alla mobilità delle persone e all'abbattimento delle barriere alla libera circolazione del capitale umano.

Sono stati osservati i principi e le indicazioni di cui alla Raccomandazione 2008/C111/01 (EQF) e della Raccomandazione 2009/C 155/02 (ECVET). Si precisa che nel Decreto del Ministero del Lavoro 8/1/2018, inerente il Quadro Nazionale delle Qualificazioni (QNQ), la voce "competenza" è sostituita dalla voce "autonomia e responsabilità".

Il presente documento, predisposto in analogia col documento "REQUISITI DI CONOSCENZA, ABILITÀ E COMPETENZA DEL PERSONALE QUALIFICATO PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI DA ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI (0 Hz-300 GHz NEI LUOGHI DI LAVORO)" del 18 giugno 2019, **aggiorna e sostituisce il precedente predisposto dalla Consulta Interassociativa Italiana per la Prevenzione (CIIP) e approvato da tutte le Associazioni aderenti in data 26 novembre 2006 "Profilo professionale degli Esperti per la valutazione delle radiazioni ottiche non coerenti ERO e coerenti ASL/TSL".**

## DEFINIZIONI

In riferimento al D. Lgs.81/08 art.214 si intendono per:

a) radiazioni ottiche: tutte le radiazioni elettromagnetiche nella gamma di lunghezza d'onda compresa tra 100 nanometri (nm) e 1 mm.

Lo spettro delle radiazioni ottiche si suddivide in radiazioni ultraviolette, radiazioni visibili e radiazioni infrarosse. Queste, ai fini protezionistici, sono a loro volta suddivise in:

- **radiazioni ultraviolette**: radiazioni ottiche a lunghezza d'onda compresa tra 100 e 400 nm. La banda degli ultravioletti è suddivisa in UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm);

- **radiazioni visibili:** radiazioni ottiche a lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nm;
  - **radiazioni infrarosse:** radiazioni ottiche a lunghezza d'onda compresa tra 780 nm e 1mm. La regione degli infrarossi è suddivisa in IRA (780-1400 nm), IRB (1400-3000 nm) e IRC (3000 nm-1 mm);
- b) LASER (amplificazione di luce mediante emissione stimolata di radiazione): qualsiasi dispositivo al quale si possa far produrre o amplificare le radiazioni elettromagnetiche nella gamma di lunghezze d'onda delle radiazioni ottiche, soprattutto mediante il processo di emissione stimolata controllata.

Le sorgenti di radiazioni ottiche possono anche essere classificate in:

sorgenti di radiazioni ottiche coerenti: comprendono tutti i tipi di LASER; la radiazione emessa è costituita da un unico treno d'onda monocromatico: la fase e l'ampiezza della radiazione hanno andamento temporale ben definito;

sorgenti di radiazioni ottiche non coerenti: qualsiasi sorgente di radiazione ottica diversa dalla radiazione LASER. Trattasi di radiazioni non monocromatiche caratterizzate da uno *spettro* di lunghezze d'onda: la radiazione è costituita dalla sovrapposizione di un gran numero di treni d'onda con relazioni di fase casuali. Si possono avere radiazioni artificiali (ossia generate da apparati) o naturali (tra queste la più rilevante è quella solare).

## RADIAZIONI OTTICHE NON COERENTI

### 1.COMPITI E ATTIVITÀ SPECIFICHE DEL PERSONALE QUALIFICATO NEL CAMPO DELLE RADIAZIONI OTTICHE NON COERENTI

#### 1.1. Generalità

La precedente edizione del 2006 del documento della Consulta Interassociativa Italiana per la Prevenzione (CIIP) “Profili professionali degli esperti per la valutazione delle radiazioni ottiche non coerenti-ERO e coerenti-ASL/TSL” forniva la seguente definizione.

*Gli Esperti per la valutazione delle Radiazioni Ottiche non-coerenti (E.R.O) sono figure professionali idonee a effettuare attività di sorveglianza fisica e/o valutazione dei rischi diretti e indiretti relativi all’impiego delle sorgenti di radiazione ottica (non-coerente), che include la valutazione intesa come stima, misura o calcolo dei livelli di esposizione per i lavoratori e ha la supervisione sul controllo di questi rischi. L’ERO, in particolare, possiede le competenze anche nel caso di sorgenti di radiazioni ottiche solari”.*

Ai fini della definizione dei compiti e delle attività specifiche del personale qualificato, si individuano due distinti livelli di seguito riportati:

- ERO di Livello Base;
- ERO di Livello Specializzato.

#### 1.2. Compiti del personale qualificato ERO di Livello Base

La persona qualificata ERO di Livello Base deve essere in grado di svolgere i compiti e le attività riportate nella tabella 1.

**Tabella 1 - compiti e attività del personale qualificato ERO di Livello Base**

Compiti	Attività specifiche
<p>Valutare gli aspetti gestionali e operativi del rischio da esposizione a sorgenti di radiazioni ottiche non coerenti</p> <p>Eseguire valutazioni dei livelli di esposizione dei lavoratori mediante dati forniti dal fabbricante delle attrezzature o da banche dati e strumenti online presenti sul Portale Agenti fisici o da altre banche dati accreditate.</p>	<p>1. Valutare preventivamente la scelta e la corretta installazione di nuove sorgenti di radiazioni ottiche non coerenti, collaborare alla progettazione degli ambienti di lavoro al fine di esprimere un parere al Datore di lavoro sulla adeguatezza dell’installazione, sulla compatibilità con l’ambiente di utilizzo e sulle misure necessarie per garantire il rispetto dei limiti di esposizione dei lavoratori coinvolti.</p>

Valutare i rischi da radiazioni ottiche non coerenti senza esecuzione di calcoli complessi e/o misure.	2. Effettuare la prima verifica delle installazioni di cui al punto precedente, valutando con il medico competente eventuali situazioni di rischio specifico.
	3. Definire i criteri per la caratterizzazione dell'esposizione dei lavoratori nei luoghi di lavoro.
	4. Procedere alla determinazione dell'esposizione alle radiazioni ottiche non coerenti tramite valutazioni delle grandezze fisiche fornite dal fabbricante delle apparecchiature o ricavati da banche dati e strumenti online presenti sul Portale Agenti fisici o da altre banche dati accreditate, segnalando al Datore di lavoro la necessità di procedere ad analisi più accurate con sistemi di misura appropriati, nel caso in cui le valutazioni effettuabili con i soli dati così acquisiti non siano sufficienti ad eseguire una valutazione completa dei livelli di esposizione previsti per i lavoratori.
	5. Stabilire se il lavoro può essere portato avanti con cautela fino all'adozione delle misure preventive previste, oppure se dovrà essere interrotto fino a quel momento.
	6. Redigere una relazione tecnica contenente i risultati ottenuti dalla valutazione, segnalando al datore di lavoro: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) la possibilità di superamento dei limiti di esposizione sulla base delle valutazioni effettuate e/o delle verifiche strumentali eseguite dall'esperto di livello specializzato;</li> <li>b) problematiche relative ad effetti indiretti (accecamiento temporaneo, esplosioni, fuoco) o a interazioni delle radiazioni ottiche con sostanze fotosensibilizzanti presenti nell'ambiente di lavoro e modalità di prevenzione delle stesse;</li> <li>c) livelli di esposizione non compatibili con situazioni di rischio specifico preventivamente segnalate (es. specifiche patologie, disabilità o suscettibilità individuali).</li> <li>d) i DPI appropriati da mettere a disposizione dei lavoratori in relazione all'esito della valutazione condotta.</li> <li>e) un protocollo per la corretta selezione, il corretto uso e la manutenzione dei DPI.</li> </ul>

	7. Identificare e delimitare, ove tecnicamente possibile, le aree in cui i lavoratori possono essere esposti a livelli di radiazioni ottiche non coerenti superiori ai limiti di esposizione, al fine anche dell'apposizione della segnaletica necessaria.
	8. Istituire un regolamento ai fini dell'accesso in dette aree per le differenti tipologie di attività ivi svolte.
	9. Valutare il grado di efficacia degli interventi di prevenzione e protezione adottati o realizzati.
	10. Definire strategie di controllo per il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di sicurezza raggiunte.
	11. Definire strategia per la verifica dell'efficacia delle misure di tutela messe in atto ed il loro riesame periodico.
	12. Verificare la corretta esecuzione degli interventi di manutenzione periodici indicati dal fabbricante e/o dall'utilizzatore.
	13. Consigliare il datore di lavoro circa l'interpretazione e l'applicazione delle normative nazionali, comunitarie e internazionali in materia.
	14. Promuovere l'informazione e la formazione di tutti i livelli aziendali coinvolti, collaborando direttamente alla realizzazione di tali iniziative ove richiesto, d'intesa col medico competente.

### 1.3. Compiti del personale qualificato ERO di Livello Specializzato

La persona qualificata ERO di Livello specializzato deve essere in grado di svolgere i compiti e le attività riportate nella tabella 2 oltre a quelle riportate nella tabella 1.

**Tabella 2: compiti e attività del personale qualificato ERO di Livello Specializzato**

Compiti	Attività specifiche
Effettuare misure strumentali e/o calcoli complessi sui parametri di funzionamento ed emissione delle sorgenti di radiazioni ottiche non coerenti, sulle grandezze fisiche inerenti l'idoneità degli ambienti in cui tali sorgenti sono installate e valutare tutte le opportune grandezze previste dal D. Lgs. 81/08.	1. Verificare con idonea strumentazione di misura i parametri fisici e calcolare i valori delle grandezze relative ai livelli di esposizione previsti dal D. Lgs.81/08 per le radiazioni non coerenti.
	2. Nel caso di ambienti di lavoro in cui sia possibile un superamento dei limiti di esposizione,

	definire e attuare un programma di azioni che comprenda misure tecniche, organizzative e procedurali intese a prevenire esposizioni superiori ai valori limite, anche tramite interventi di bonifica sulle sorgenti e modifica delle norme comportamentali per i lavoratori.
	3. Individuare e/o cooperare alla definizione delle misure di protezione collettive e individuali, ivi compresa la loro scelta.



## 2.COMPETENZE, ABILITÀ E CONOSCENZE ASSOCIATE ALL'ATTIVITÀ DEL PERSONALE QUALIFICATO NEL CAMPO DELLE RADIAZIONI OTTICHE NON COERENTI

### 2.1. Competenze, abilità e conoscenze del personale qualificato ERO di Livello Base

Per poter assolvere ai compiti e alle attività specifiche di cui alla tabella 1, la persona qualificata ERO di Livello Base deve possedere le competenze, le abilità e le conoscenze elencate nella tabella 3.

Il livello di competenze, abilità e conoscenze, richieste deve essere almeno commisurato al livello 4 o superiore previsto nell'allegato II del Quadro Europeo delle Qualifiche (EQF).

**Tabella 3: competenze, abilità, conoscenze del personale qualificato ERO di Livello Base**

Compiti	Competenza	Abilità	Conoscenze
Valutare gli aspetti gestionali e operativi del rischio da sorgenti di radiazioni ottiche non coerenti e potere eseguire valutazioni dei livelli di esposizione dei lavoratori mediante dati forniti dal fabbricante delle attrezzature o ricavati da banche dati e strumenti online presenti sul Portale Agenti fisici o da altre banche dati accreditate.	Saper individuare, pianificare e progettare le misure tecniche, organizzative e procedurali necessarie al controllo dei rischi di esposizione a radiazioni ottiche non coerenti presenti nella propria realtà aziendale; gli interventi di miglioramento comprendenti la scelta di dispositivi di protezione individuale e/o collettiva se disponibili e ove necessari, nonché l'implementazione di sistemi e strategie per il controllo dei rischi fisici e per la bonifica degli ambienti di lavoro in presenza di radiazioni ottiche non coerenti.	Capacità di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- elaborare un rapporto completo di valutazione dei rischi da radiazioni ottiche non coerenti, comprendente le misure tecniche, organizzative e procedurali da attuare;</li> <li>- identificare e saper interpretare le informazioni relative alla presenza di radiazioni ottiche non coerenti nel proprio ambiente di lavoro;</li> <li>- identificare tutte le possibili modalità di esposizione;</li> <li>- valutare la possibilità di effettuare la valutazione dei rischi da radiazioni ottiche non coerenti utilizzando i dati ricavabili dalle caratteristiche della sorgente e/o dal fabbricante e/o da banche dati e strumenti online presenti sul Portale Agenti fisici o da altre banche dati accreditate o da letteratura;</li> <li>- definire la necessità o meno di effettuare misure strumentali;</li> <li>- definire gli interventi di tipo tecnico, organizzativo e procedurale necessari per la riduzione ed il controllo dei rischi;</li> <li>- individuare la priorità degli interventi in base a scale di gravità e di rapporto costi/benefici;</li> <li>- valutare l'opportunità e i limiti di impiego dei dispositivi di protezione collettiva e individuale (DPI), se disponibili;</li> </ul>	Conoscenze specialistiche relative a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- principi di prevenzione e protezione contenuti nel D. Lgs.81/08, con particolare riguardo a quanto stabilito nel Titolo VIII Capo I e Capo V e nelle Indicazioni Operative pubblicate dal Coordinamento Tecnico delle Regioni e delle Province Autonome, per il rischio da radiazioni ottiche sia artificiali che solare;</li> <li>- norme di buona tecnica applicabili per la riduzione ed il controllo dei rischi da radiazioni ottiche non coerenti per le sorgenti di radiazioni ottiche non coerenti presenti sul luogo di lavoro;</li> <li>- caratteristiche dei sistemi di mitigazione e dei dispositivi di protezione collettiva e individuale disponibili per dette sorgenti;</li> <li>- misure di tutela specifiche da attuarsi per le sorgenti di interesse nella propria realtà lavorativa.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare efficienza ed efficacia dei dispositivi di protezione collettiva e individuale (DPI);</li> <li>- valutare l'efficacia degli interventi di prevenzione e protezione posti in opera;</li> <li>- attuare il monitoraggio degli indicatori di performance delle azioni intraprese.</li> </ul>	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 2.2. Competenze, abilità e conoscenze del personale qualificato ERO di Livello Specializzato

Per poter assolvere ai compiti e alle attività specifiche di cui alle tabelle 1 e 2, la persona qualificata ERO di Livello Specializzato deve possedere le competenze, le abilità e le conoscenze elencate nella tabella 4 oltre a quelle della tabella 3.

Il livello di competenze, abilità e conoscenze richiesto deve essere almeno commisurato al livello 6 o superiore previsto nell'allegato II del Quadro Europeo delle Qualifiche (EQF).

**Tabella 4: competenze, abilità, conoscenze, del personale qualificato ERO di Livello Specializzato**

Compiti	Competenza	Abilità	Conoscenze
Effettuare misure strumentali sui parametri di funzionamento ed emissione delle sorgenti di radiazioni ottiche non coerenti, sulle grandezze fisiche inerenti l'idoneità degli ambienti in cui tali sorgenti sono installate e di valutare tutte le opportune grandezze previste dal D. Lgs. 81/08 con metodi di calcolo adeguati.	Sapere definire la strategia d'indagine per la determinazione del livello di esposizione a radiazioni ottiche non coerenti mediante misurazioni in relazione alle differenti tipologie di sorgenti e scenari espositivi e/o soggetti da tutelare, inclusi quelli particolarmente sensibili.	Capacità di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare la strategia d'indagine appropriata sulla base dell'analisi iniziale dei rischi.</li> </ul>	Conoscenze approfondite relative a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- linee guida di riferimento, manuali operativi e buone prassi, che trattano di calcolo, misura e dell'esposizione a radiazioni ottiche non coerenti.</li> </ul>
	Sapere pianificare ed effettuare una campagna di misura finalizzata alla valutazione dell'esposizione a radiazioni ottiche non coerenti e saper scegliere i parametri e i valori limite idonei e le metodiche opportune per valutare l'entità dei rischi individuati.	Capacità di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pianificare la campagna di misura scegliendo la strumentazione appropriata e decidendo le postazioni in relazione ai differenti scenari espositivi;</li> <li>- verificare la necessità di approfondimenti tramite misure di monitoraggio, di mappature del rischio in aree specifiche o nell'intero luogo di lavoro;</li> <li>- predisporre il protocollo di indagine e di misura;</li> <li>- misurare i livelli di esposizione a radiazioni ottiche non coerenti, scegliendo i parametri metrologici e statistici più</li> </ul>	Conoscenze approfondite relative a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- norme specifiche che contengono metodi e procedure di misura delle radiazioni ottiche non coerenti in relazione alle differenti tipologie di apparati/sorgenti/scenari espositivi da valutare;</li> <li>- strumenti di misura e relativi limiti di impiego;</li> <li>- standard metrologici applicabili, metodiche di taratura/verifica metrologica e valutazione delle incertezze di misura associate, sonde, filtri, software per l'analisi e la post elaborazione dei dati</li> </ul>

		<p>adatti al caso in esame e predisponendo adeguatamente gli strumenti;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- post-elaborare i risultati selezionando quelli significativi e tenendo conto delle incertezze di misura.</li> </ul>	<p>relativi alle grandezze fisiche misurate;</p>
	<p>Sapere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolare l'esposizione dei lavoratori a radiazioni ottiche non coerenti, attraverso la valutazione dei risultati delle misure strumentali, applicando i criteri di analisi e valutazione comprendenti anche informazioni provenienti da <i>banche dati</i> idonee, ove applicabile;</li> <li>- redigere una relazione tecnica di valutazione dei rischi contenente i risultati ottenuti.</li> </ul>	<p>Capacità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolare i livelli di esposizione dei lavoratori applicando gli algoritmi previsti dalle norme e tenendo conto delle incertezze di calcolo;</li> <li>- scegliere i risultati significativi e le modalità di presentazione (numeriche, grafiche, tabellari);</li> <li>- predisporre il report d'indagine e la reportistica dei risultati;</li> <li>- interpretare i risultati dell'indagine;</li> <li>- redigere la relazione tecnica di valutazione dei rischi individuati, che riporti in modo chiaro ed esaustivo i risultati dei calcoli e/o delle misure strumentali eseguite e le misure di prevenzione e protezione da porre in atto.</li> </ul>	<p>Conoscenze specifiche relative a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- adempimenti associati ai diversi livelli di esposizione;</li> <li>- incertezze dei sistemi e dei metodi di calcolo delle grandezze oggetto di valutazione.</li> </ul>

### 3.ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE E CONVALIDA DEI RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

#### 3.1. PERSONALE ERO DI LIVELLO BASE

I **requisiti per il personale ERO di Livello Base** si intendono soddisfatti dall'acquisizione delle competenze, delle abilità e delle conoscenze di cui alla tabella 3 e relativa formazione.

**3.1.1 La persona qualificata ERO di Livello Base** deve dimostrare di avere maturato un'esperienza teorico pratica documentata nello svolgimento abituale dei compiti e delle attività specifiche nel campo delle radiazioni ottiche non coerenti come segue:

**3.1.1.1** un corso di almeno 8 ore e almeno 1 anno di esperienza pratica se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 8 dell'EQF** (tipicamente dottorato di ricerca o master universitario di II livello o diploma di specializzazione).

Tale requisito si intende assolto se i programmi di formazione formale (dottorato, master II livello, specializzazione) abbiano ricompreso tutte le competenze, abilità e conoscenze di cui alla Tabella 3 e Tabella 4 del presente documento e ne venga fornita autocertificazione corredata dal programma ufficiale dei corsi seguiti;

**3.1.1.2** un corso di almeno 12 ore e almeno 1 anno di esperienza pratica se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 7 dell'EQF** (tipicamente laurea specialistica/magistrale in ambito tecnico scientifico);

**3.1.1.3** un corso di almeno 16 ore e almeno 1 anno di esperienza pratica se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 6 dell'EQF** (tipicamente laurea triennale in ambito tecnico scientifico);

**3.1.1.4** un corso di almeno 24 ore e almeno 1 anno di esperienza pratica se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 4 o 5 dell'EQF** (tipicamente diploma di scuola secondaria di secondo grado). In questo caso l'attività di persona qualificata ERO di livello base potrà essere svolta esclusivamente nel settore lavorativo di appartenenza<sup>1</sup>.

#### 3.2. PERSONALE ERO DI LIVELLO SPECIALIZZATO

I **requisiti per il personale ERO di Livello Specializzato** si intendono soddisfatti dall'acquisizione delle competenze, delle abilità e delle conoscenze e relativa formazione, oltre a quelle del Livello Base (tabella 3), anche da quelle di cui alla tabella 4.

**3.2.1 La persona qualificata ERO di Livello Specializzato** deve dimostrare di avere maturato un'esperienza teorico pratica documentata nello svolgimento abituale dei compiti e delle attività specifiche nel campo delle radiazioni ottiche non coerenti come segue:

**3.2.1.1** un corso di almeno 16 ore (ovvero di un corso di 24 ore se non in possesso della qualifica di livello base) e almeno 1 anno di esperienza pratica se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 8 dell'EQF** (tipicamente dottorato di ricerca o master universitario di II livello o diploma di specializzazione).

Tale requisito si intende assolto se i programmi di formazione formale (dottorato, master II livello, specializzazione) abbiano ricompreso le competenze, abilità e conoscenze di cui alla Tabella 3 e Tabella 4 del

---

<sup>1</sup> SETTORE 1 = INDUSTRIALE /CIVILE/AMBIENTALE/RICERCA; SETTORE 2= SANITARIO/ ESTETICO/VETERINARIO.  
La suddivisione è funzionale agli scopi del presente documento.

presente documento e ne venga fornita autocertificazione corredata dal programma ufficiale dei corsi seguiti;

3.2.1.2 un corso di almeno 16 ore (ovvero di un corso di 28 ore se non in possesso della qualifica di livello base) e almeno 1 anno di esperienza pratica se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 7 dell'EQF**;

3.2.1.3 un corso di almeno 16 ore (ovvero di un corso di 32 ore se non in possesso della qualifica di livello base) e almeno 1 anno di esperienza pratica se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 6 dell'EQF**;

3.2.1.4 un corso di almeno 16 ore (ovvero di un corso di 40 ore se non in possesso della qualifica di livello base) e almeno 1 anno di esperienza pratica se già in possesso di conoscenze, abilità e competenze equivalenti al **livello 4 o 5 dell'EQF**. In questo caso l'attività di persona qualificata ERO di livello specializzato potrà essere svolta esclusivamente nel settore lavorativo di appartenenza<sup>1</sup>.

**Nota 1:** Per tutti i livelli di cui ai par. 3.1.1, 3.2.1 l'esperienza maturata va attestata, per il periodo di tempo indicato, dal datore di lavoro presso cui è stata prestata e tramite curriculum vitae, elaborazione di relazioni/documenti tecnici in materia, pubblicazioni, attività di docenza nel settore delle radiazioni ottiche non coerenti.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva relativa ai corsi ed alle esperienze professionali. Per i dettagli si rimanda a quanto riportato sopra.

**Tabella 5: riepilogo dei corsi e delle esperienze professionali del personale qualificato ERO**

EQF	ERO di Livello Base		ERO di Livello Specializzato		Settori <sup>(a)</sup>
	Ore corso	Anni di esperienza <sup>(b)</sup>	Ore corso	Anni di esperienza <sup>(b,c)</sup>	
8 <sup>(e)</sup>	8	1	16 (24 se non in possesso della qualifica di base)	1	1 e 2
7	12	1	16 (28 se non in possesso della qualifica di base)	1	1 e 2
6	16	1	16 (32 se non in possesso della qualifica di base)	1	1 e 2
4 o 5	24	1	16 (40 se non in possesso della qualifica di base)	1	1 o 2 <sup>(d)</sup>

(a) settori di attività: 1 = industriale/civile/ambientale/ricerca 2 = sanitario/estetica/veterinario

(b) da maturare successivamente al completamento del percorso di formazione

(c) Il numero di anni di esperienza non è da considerarsi cumulativo con quanto richiesto per il "livello base"

(d) attività effettuabile esclusivamente nel settore lavorativo di appartenenza

(e) per il livello EQF 8 i requisiti si intendono assolti se in possesso di quanto indicato nei paragrafi 3.1.1 e 3.2.1.

**Nota 2:** chi abbia svolto attività documentata con incarico specifico continuativo negli ultimi cinque anni si ritiene abbia assolto ai requisiti del personale qualificato ERO di livello pertinente.

### 3.3. FORMAZIONE PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI REQUISITI

I corsi dovranno essere erogati da Enti pubblici aventi compiti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro di cui all'art. 9 del D. Lgs.81/08 e s.m.i., Enti di ricerca, Università, Associazioni professionali e/o scientifiche del settore.

I corsi di formazione verranno ritenuti validi se con valutazione finale dell'apprendimento. Deve essere prevista l'applicazione di un criterio di valutazione dell'apprendimento (esito positivo della verifica finale).

I requisiti del Formatore devono essere coerenti con quanto previsto dal Decreto Interministeriale 6 marzo 2013 secondo specifici criteri individuati allo scopo.

I contenuti della formazione si ritiene possano essere comuni a tutti i settori di attività.

### 3.4. CONTENUTI MINIMI DELLA FORMAZIONE

Si fornisce un elenco non esaustivo delle conoscenze minime che si ritiene debbano essere fornite nei corsi di formazione secondo i due livelli previsti.

Le conoscenze dell'esperto sono suddivise secondo i due livelli previsti.

#### 3.4.1 Contenuti di base (ERO livello base)

- 1) Lo spettro elettromagnetico delle radiazioni ottiche.
- 2) Le grandezze radiometriche e fotometriche e relative unità di misura
- 3) I principi di funzionamento delle sorgenti non coerenti nello spettro UV-VIS-IR.
- 4) Le caratteristiche di emissione delle sorgenti di radiazioni ottiche non coerenti.
- 5) Le modalità di interazione delle radiazioni ottiche non coerenti con il tessuto biologico (ad es. effetti fototermici o fotochimici).
- 6) I processi di interazione delle radiazioni ottiche non coerenti con i materiali (riflettanza e trasmittanza spettrale, dispersione, soglia di danneggiamento).
- 7) La fisiologia dei tessuti a rischio ed effetti dell'esposizione alle radiazioni ottiche non coerenti
- 8) I valori limite di esposizione per l'irradianza, la radianza, l'esposizione radiante.
- 9) I principi di prevenzione e protezione e le metodiche di valutazione contenuti nel D. Lgs.81/08, con particolare riguardo a quanto stabilito nel Titolo XVIII capo I e Capo V e nelle Indicazioni Operative pubblicate dal Coordinamento Tecnico delle Regioni e delle Province Autonome, per il rischio da radiazioni ottiche sia artificiali che solari.
- 10) I rischi diretti e indiretti relativi all'impiego di sorgenti di radiazioni ottiche non coerenti.
- 11) Le caratteristiche dei dispositivi di protezione collettivi e individuali.
- 12) La normativa nazionale sulla determinazione dei limiti di esposizione ed eventuale normativa regionale.
- 13) Le Raccomandazioni e Direttive della Unione Europea.
- 14) Le Raccomandazioni e Linee guida emanate da Associazioni Scientifiche Internazionali riconosciute.-

#### 3.4.2 Contenuti specialistici oltre a quelli di base (ERO di livello specializzato)

1. Principi di funzionamento, caratteristiche di emissione di specifiche tipologie di sorgenti.
2. Principi di funzionamento e caratteristiche di risposta degli strumenti di misura per la determinazione dei livelli di irradianza, irradianza spettrale, radianza e esposizione radiante nei

diversi intervalli di lunghezza d'onda.

3. Tecniche e procedure di misura delle radiazioni ottiche non coerenti nei diversi intervalli di lunghezza d'onda e dosimetria delle radiazioni non coerenti.
4. Normativa tecnica sulle procedure di misura (norme CEI, CENELEC, IEC, UNI, CEN, ISO).
5. Modalità di calcolo dei parametri fisici e delle grandezze dosimetriche relative alle radiazioni ottiche non coerenti in base ai risultati delle misure strumentali effettuate.
6. Metodi di schermatura e riduzione delle emissioni.
7. Valutazione e scelta, anche tramite calcoli dei DPC e DPI

### **3.4.3 Requisiti per il mantenimento delle competenze**

Ai fini del mantenimento delle competenze di cui sopra, la persona qualificata ERO di Livello Base e di Livello Specializzato, è tenuta all'aggiornamento professionale con la frequenza di corsi di formazione in materia di salute e sicurezza nel settore delle radiazioni ottiche non coerenti. I corsi di formazione verranno ritenuti validi se con valutazione finale dell'apprendimento. I corsi dovranno essere erogati da Enti pubblici aventi compiti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro di cui all'art. 9 del D. Lgs.81/08 e s.m.i., Enti di ricerca, Università, Associazioni professionali e/o scientifiche del settore. I requisiti del Formatore devono essere coerenti con quanto previsto dal Decreto Interministeriale 6 marzo 2013, secondo specifici criteri individuati allo scopo.

Per il mantenimento dei requisiti di persona qualificata ERO di Livello Base e di Livello Specializzato, ai fini dell'aggiornamento professionale formativo è richiesta la frequenza a corsi di formazione per un totale di 8 ore in 4 anni anche mediante l'utilizzo di piattaforme e-learning. Si raccomanda di ripartire le ore di formazione durante il quadriennio. L'aggiornamento professionale continuo può vertere, tra l'altro, su:

- a) aggiornamento e approfondimento delle competenze di cui alle tabelle 4, 5, 6;
- b) etica e deontologia;
- c) strumenti di lavoro, ivi compresi gli strumenti informatici e le nuove tecnologie di supporto;
- d) legislazione e normativa tecnica.

Anche in questo caso i requisiti del Formatore devono essere coerenti con quanto previsto dal Decreto Interministeriale 6 marzo 2013 secondo specifici criteri individuati allo scopo.

## RADIAZIONI OTTICHE COERENTI (LASER)

### 4.COMPITI E ATTIVITÀ SPECIFICHE DEL PERSONALE QUALIFICATO NEL CAMPO DELLE RADIAZIONI OTTICHE COERENTI (LASER)

#### 4.1. Generalità

La precedente edizione del 2006 del documento della Consulta Interassociativa Italiana per la Prevenzione (CIIP) “Profili professionali degli esperti per la valutazione delle radiazioni ottiche non coerenti-ERO e coerenti-ASL/TSL” forniva la seguente definizione.

***Gli Esperti per la valutazione delle radiazioni ottiche coerenti (ADDETTO SICUREZZA LASER -ASL- in campo sanitario e TECNICO SICUREZZA LASER -TSL- in campo industriale, di ricerca e nei settori civili e ambientali) sono figure professionali idonee a effettuare attività di sorveglianza fisica e/o valutazione dei rischi diretti e indiretti relativi all’impiego delle sorgenti di radiazione ottica (coerente), che include la valutazione intesa come stima, misura o calcolo dei livelli di esposizione per i lavoratori e ha la supervisione sul controllo di questi rischi.***

Ad oggi in Italia, sulla base delle norme tecniche e della precedente edizione del documento del Coordinamento Tecnico delle Regioni e Province Autonome, il personale qualificato per la valutazione del rischio LASER (ADDETTO SICUREZZA LASER – ASL - in campo sanitario/estetico/veterinario e TECNICO SICUREZZA LASER - TSL - in campo industriale, di ricerca e nei settori civili e ambientali), è rappresentato da due figure professionali idonee a effettuare tale valutazione, intesa come stima, misura o calcolo dei livelli di esposizione per i lavoratori e anche la supervisione sul controllo del rischio LASER.

In linea di principio, pur essendo simili i compiti da assicurare ai fini della sicurezza nei due ambiti, tuttavia la valutazione dei rischi, le procedure e i controlli da applicare devono essere mirati all’impiego specifico di un sistema LASER e potrebbero presupporre competenze e conoscenze in parte differenti per le due figure professionali individuate.

A seguito della evoluzione normativa e della diffusione di alcuni documenti tecnici internazionali, quali CENELEC CLC/TR 50448 “Guide to levels of competence required in laser safety” (2005-08) e IEC TR 60825-14 (2004-E) “Safety of laser products. Part 14- A user’s guide” divenuta Norma italiana CEI 76-11 (2011-11) “Sicurezza degli apparecchi laser. Parte 14: Guida per l’utente”, vengono definite le seguenti figure per la sicurezza laser, secondo differenti livelli di competenza, abilità e conoscenza e settori di attività. Pertanto, in riferimento al quadro normativo tecnico più aggiornato, è possibile definire il personale qualificato per la valutazione e la gestione operativa del rischio LASER e le altre figure per la sicurezza laser, secondo differenti livelli:

- **“Esperto Sicurezza LASER” – “ESL”, traduzione italiana di “Laser Protection Adviser” (LPA):** corrisponde all’“Addetto Sicurezza Laser” (ASL) in ambito sanitario/estetico/veterinario e al “Tecnico Sicurezza Laser” (TSL) nell’ambito industriale/civile/ambientale/ricerca.



- **“Preposto Sicurezza LASER” – “PSL”, traduzione italiana di “Laser Safety Officer” (LSO):** ai fini del presente documento il PSL in ambito sanitario/estetico/veterinario è chi sovrintende all’attività di un reparto dove è utilizzato un laser sanitario/estetico/veterinario di classe 3B o di classe 4, con compiti esclusivamente operativi e sotto la guida di un Addetto Sicurezza Laser. Negli altri ambiti il PSL svolge anche attività di base nella valutazione del rischio LASER, senza fare uso di calcoli complessi e/o misure. Tale differenza di competenze attribuite al PSL, nei diversi settori di attività, tiene conto degli aspetti peculiari nella valutazione e gestione del rischio LASER e di quelli organizzativi in quanto nel settore sanitario/estetico/veterinario il LASER è impiegato sull’uomo e sull’animale.
- **“Utilizzatore LASER” – “UL”, traduzione italiana di “Laser User” (LU):** è l’operatore LASER.

In particolare:

**1 - ESPERTO SICUREZZA LASER – ESL (già LPA), in Italia ASL o TSL.** È una persona competente con adeguate capacità, conoscenze, esperienza per consigliare il Datore di lavoro riguardo alla sicurezza LASER per laser di classe 3B e 4 e per dare assistenza nella definizione della politica sulla sicurezza LASER dell’organizzazione aziendale e nel miglioramento degli interventi necessari. Ciò anche per sistemi LASER di classe 1 o di classe inferiore alla classe 3B che contengano LASER di classe 3B e 4 durante interventi di manutenzione e per sistemi LASER di classe 1M e 2M (che producono fasci ben collimati e che possono presentare pericolo per la visione attraverso binocoli o telescopi anche a considerevole distanza dal LASER). L’ESL può essere un lavoratore dipendente o esterno ed è anche un formatore.

Il Datore di lavoro deve assicurare all’ESL la disponibilità di tutte le informazioni rilevanti sull’uso o sul possibile uso del sistema LASER e sufficiente tempo e risorse per consentirgli di intraprendere le azioni necessarie in modo efficace in relazione ai rischi a cui i lavoratori possono essere esposti e ai rischi di tipo organizzativo.

In realtà più ampie, con vari e differenti tipologie di LASER, può essere conveniente che l’ESL assuma anche il ruolo di PSL.

In altre situazioni invece, in cui non è necessario un elevato grado di esperienza nella sicurezza LASER, non è necessario che il PSL sia anche ESL: in tali casi il Datore di lavoro si avvarrà di un ESL esterno che fornirà le valutazioni ed indicazioni operative da fare attuare al PSL interno.

Le caratteristiche della figura professionale ESL corrispondono in Italia all’Addetto Sicurezza LASER-ASL- in ambito sanitario/estetico/veterinario e al Tecnico Sicurezza LASER-TSL- negli altri ambiti.

**2 - PREPOSTO SICUREZZA LASER – PSL (già LSO).** Il Datore di lavoro di ogni organizzazione (azienda, laboratorio, ambulatorio, settore, etc.) che impiega sistemi LASER di classe 3B o 4 può nominare, se lo ritiene utile per la gestione operativa della sicurezza LASER sul campo, un PSL interno con la funzione, esclusivamente nel settore sanitario/estetico/veterinario, di supervisione della sicurezza LASER sulla base della valutazione del rischio e delle indicazioni operative fornite dall’Addetto Sicurezza Laser. Nei settori dove il LASER non viene impiegato sull’uomo, il PSL può effettuare anche una valutazione di base del rischio LASER senza calcoli e/o misure.

Quanto detto vale per i sistemi LASER di classe 1 o altra classe inferiore alla classe 3B che contengano LASER di classe 3B e 4 durante interventi di manutenzione e per sistemi LASER di classe 1M e 2M (che producono fasci ben collimati e che possono presentare pericolo per la visione attraverso binocoli o telescopi anche a considerevole distanza dal LASER). Si consiglia di nominarlo anche nel caso di laser di classe 3R, soprattutto se il fascio è invisibile.

Il PSL, in tutti i settori di attività, deve assicurare controlli adeguati per minimizzare i rischi per la salute conseguenti all’uso di un sistema LASER, il monitoraggio regolare dei pericoli connessi all’uso del LASER e l’efficacia delle misure di controllo e delle relative registrazioni.

La responsabilità complessiva della sicurezza LASER rimane del Datore di lavoro che deve assicurare che il PSL abbia la capacità, le conoscenze, la competenza e così le risorse necessarie per svolgere in modo efficace tali compiti. Il PSL, nei limiti del mandato conferitogli dal Datore di lavoro, ha la responsabilità delle azioni inerenti le valutazioni e i controlli di sicurezza sia ingegneristici che amministrativi.

All'interno di grandi organizzazioni con molti LASER spesso può essere utile nominare preposti d'area o di dipartimento per supportare gli utilizzatori LASER localmente.

**3 - UTILIZZATORE LASER - UL (già LU).** È la persona che utilizza, lavora o ha il controllo di un sistema LASER di Classe 1M, 1C, 2M, 3R, 3B, 4 e che deve essere sufficientemente competente nelle operazioni di lavoro o uso di un sistema LASER e inoltre deve:

- comprendere la natura generale della radiazione LASER;
- conoscere i pericoli per la salute conseguenti all'uso di un sistema LASER, i tessuti biologici a rischio, l'entità dei danni conseguenti;
- comprendere il significato della segnaletica di sicurezza relativa alla classe di LASER usata;
- comprendere le procedure di sicurezza previste nel rapporto di valutazione dei rischi elaborato dal PSL/ASL/TSL compresa l'eventuale necessità di dispositivi di protezione individuale e le procedure di corretto impiego del DPI predisposte dal PSL/ASL/TSL nonché il controllo dei pericoli;
- essere consapevole della necessità di eventuali precauzioni aggiuntive necessarie nelle attività non ordinarie, ad esempio quelle di manutenzione, secondo quanto indicato dal PSL/ASL/TSL;
- avere familiarità con le procedure organizzative e gestionali dell'uso di un LASER elaborate dal PSL, ASL/TSL incluse le azioni di emergenza e le procedure di documentazione di un incidente.

#### **Nota**

I prodotti LASER di classe 1C pongono rischi solo per la cute (a contatto dell'apertura del laser), che comunque devono essere valutati. Si ricorda che è responsabilità dei costruttori garantire che i laser di qualunque classe soddisfino i requisiti della classe a cui sono assegnati anche in caso di guasto singolo (single fault). Questo requisito è particolarmente importante per la classe 1C, la cui emissione a contatto generalmente supera i valori di esposizione massima permessa della pelle ed è importante che, una volta venuto meno il contatto, l'emissione si riduca entro i limiti della classe 1, anche in caso di guasto singolo, per evitare lesioni ad occhi e pelle. Particolare attenzione va posta in caso di manutenzione o assistenza, in cui potrebbero essere disattivati gli interblocchi di sicurezza.

## 4.2. Compiti del personale qualificato Preposto Sicurezza LASER-PSL- (Esperto di Livello Base)

La persona qualificata PSL (Esperto di Livello Base) deve essere in grado di svolgere i compiti e le attività riportate nella tabella 1.

**Tabella 1 - compiti e attività del personale qualificato PSL (Esperto di Livello Base)**

Compiti	Attività specifiche
<p>SETTORE SANITARIO/ESTETICO/VETERINARIO Valutare gli aspetti gestionali e operativi del rischio da esposizione a sorgenti di radiazioni LASER ed attuare le indicazioni operative per la sicurezza LASER fornite dall'Addetto Sicurezza Laser.</p> <p>ALTRI SETTORI Valutare il rischio LASER esclusivamente presente nella propria realtà lavorativa, senza esecuzione di calcoli complessi e/o misure.</p> <p>Valutare gli aspetti gestionali e operativi del rischio da esposizione a sorgenti di radiazioni LASER ed attuare le indicazioni operative per la sicurezza LASER fornite dal Tecnico Sicurezza Laser, ove presente.</p>	<p>SETTORE SANITARIO/ESTETICO/VETERINARIO</p> <p>1a. Collaborare con l'ASL preventivamente alla scelta e alla corretta installazione di nuove sorgenti di radiazioni ottiche LASER, collaborare alla progettazione degli ambienti di lavoro al fine di esprimere un parere al datore di lavoro sulla adeguatezza dell'installazione, sulla compatibilità con l'ambiente di utilizzo e sulle misure necessarie per garantire il rispetto dei limiti di esposizione dei lavoratori coinvolti.</p> <p>ALTRI SETTORI</p> <p>1b. Effettuare, oltre a quanto previsto al punto 1a, la valutazione del rischio LASER, esclusivamente nel proprio settore di attività, attraverso i dati forniti dal fabbricante del sistema LASER, i dati disponibili in letteratura e su banche dati accreditate e senza l'esecuzione di calcoli complessi e/o misure.</p>
	<p>1. Collaborare con l'ASL o il TSL alla prima verifica delle installazioni di cui al punto precedente, valutando con il medico competente eventuali situazioni di rischio specifico.</p>
	<p>2. Attuare i criteri definiti dall'ESL per la caratterizzazione dell'esposizione dei lavoratori nei luoghi di lavoro.</p>
	<p>3. Segnalare al datore di lavoro situazioni quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. la possibilità di superamento dei limiti di esposizione sulla base delle valutazioni effettuate e/o delle verifiche strumentali eseguite dall'ESL (ASL/TSL);</li> <li>b. problematiche relative ad effetti indiretti (accecaimento temporaneo, esplosioni, fuoco) o a interazioni delle radiazioni ottiche con sostanze fotosensibilizzanti presenti nell'ambiente di lavoro;</li> <li>c. livelli di esposizione non compatibili con situazioni di rischio specifico preventivamente segnalate (es. specifiche patologie, disabilità o suscettibilità individuali).</li> </ul>

	4. Sulla base delle indicazioni o prescrizioni ricevute dall'ESL, identificare e delimitare, ove tecnicamente possibile, le aree in cui i lavoratori possono essere esposti a livelli di radiazioni ottiche LASER superiori ai limiti di esposizione, al fine anche dell'apposizione della segnaletica necessaria.
	5. Valutare il grado di efficacia degli interventi di prevenzione e protezione adottati o realizzati in base alle valutazioni eseguite dall'ESL, fornendo al Datore di lavoro le eventuali azioni correttive.
	6. Definire strategie di controllo per il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di sicurezza raggiunte.
	8. Verificare che siano eseguiti gli interventi di manutenzione periodici indicati dal fabbricante e/o dall'utilizzatore.
	9. Consigliare il Datore di lavoro circa l'interpretazione e l'applicazione delle normative nazionali, comunitarie e internazionali in materia.
	10. Promuovere l'informazione e la formazione di tutti i livelli aziendali coinvolti, collaborando alla realizzazione di tali iniziative, ove richiesto, d'intesa con l'ESL ed il medico competente.

### 4.3. Compiti del personale qualificato ESL o ASL/TSL (Esperto di Livello Specializzato)

La persona qualificata ESL o ASL/TSL (Esperto di Livello specializzato) deve essere in grado di svolgere i compiti e le attività riportate nella tabella 2 oltre a quelle riportate nella tabella 1, per le parti applicabili.

**Tabella 2: compiti e attività del personale qualificato ESL (Esperto di Livello Specializzato)**

Compiti	Attività specifiche
<p>Effettuare la valutazione del rischio LASER secondo quanto applicabile dal Capo V del D. Lgs. 81/08, in supporto al Datore di lavoro</p> <p>Effettuare misure strumentali sui parametri di funzionamento ed emissione delle sorgenti di radiazioni ottiche LASER, sulle grandezze fisiche inerenti l'idoneità degli ambienti in cui tali sorgenti sono installate.</p> <p>Determinare/verificare i dispositivi di protezione collettiva e individuale e tutte le opportune grandezze previste dal D. Lgs. 81/08 con metodi di calcolo adeguati, ove necessario.</p>	1. Verificare con idonea strumentazione di misura i parametri fisici e/o calcolare i valori delle grandezze relative ai livelli di esposizione previsti dal D. Lgs.81/08 per le radiazioni LASER.
	2. Nel caso di ambienti di lavoro in cui sia possibile un superamento dei limiti di esposizione, definire e attuare un programma di azioni che comprenda misure tecniche, organizzative e procedurali intese a prevenire esposizioni superiori ai valori limite, anche tramite interventi di bonifica sulle sorgenti e modifica delle norme comportamentali per i lavoratori.
	3. Individuare e/o cooperare alla definizione delle misure di protezione collettive e individuali, ivi compresa la loro scelta anche attraverso misure e/o calcoli.

## 5.COMPITI E ATTIVITÀ SPECIFICHE DEL PERSONALE QUALIFICATO NEL CAMPO DELLE RADIAZIONI OTTICHE COERENTI (LASER)

### 5.1. Competenze, abilità e conoscenze del personale qualificato PSL (Esperto di Livello Base).

Per poter assolvere ai compiti e alle attività specifiche di cui alla tabella 1, la persona qualificata PSL (Esperto di Livello Base) deve possedere le competenze, le abilità e le conoscenze elencate nella tabella 3. Il livello di conoscenze, abilità e competenze richieste deve essere almeno commisurato al livello 4 o superiore previsto nell'allegato II del Quadro Europeo delle Qualifiche (EQF). Solo nel caso di applicazioni in ambito estetico (non medico) il livello 3 si ritiene anche adeguato.

**Tabella 3: competenze, abilità, conoscenze del personale qualificato PSL (Esperto di Livello Base)**

Compiti	Competenza	Abilità	Conoscenze
<p>SETTORE SANITARIO/ESTETICO/VETERINARIO</p> <p>Valutare gli aspetti gestionali e operativi del rischio da esposizione a sorgenti di radiazioni LASER ed attuare le indicazioni operative per la sicurezza LASER fornite dall'Addetto Sicurezza Laser.</p> <p>ALTRI SETTORI</p> <p>Valutare il rischio LASER esclusivamente presente nella propria realtà lavorativa, senza esecuzione di calcoli e/o misure;</p> <p>Valutare gli aspetti gestionali e operativi del rischio da esposizione a sorgenti di radiazioni LASER ed attuare le indicazioni operative per la sicurezza LASER fornite dal Tecnico Sicurezza Laser, ove presente.</p>	<p>SETTORE SANITARIO/ESTETICO/VETERINARIO</p> <p>Saper individuare, pianificare e attuare le misure tecniche, organizzative e procedurali necessarie al controllo dei rischi di esposizione a radiazioni ottiche LASER presenti nella propria realtà aziendale, sulla base delle valutazioni eseguite dall'ESL;</p> <p>Sapere individuare gli interventi di miglioramento comprendenti l'implementazione di sistemi e strategie per il controllo dei rischi fisici e per la bonifica degli ambienti di lavoro in presenza di radiazioni ottiche LASER.</p> <p>ALTRI SETTORI</p> <p>Oltre a quanto sopra specificato, valutare il rischio LASER e le misure di prevenzione e protezione adeguate.</p>	<p>SETTORE SANITARIO/ESTETICO/VETERINARIO</p> <p>Capacità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comprendere un rapporto completo di valutazione dei rischi da radiazioni ottiche LASER, contenente le misure tecniche, organizzative e procedurali da attuare;</li> <li>- identificare e saper interpretare le informazioni relative alla presenza di radiazioni ottiche coerenti nel proprio ambiente di lavoro;</li> <li>- identificare tutte le possibili modalità di esposizione;</li> <li>- definire gli interventi di tipo tecnico, organizzativo e procedurale necessari per la riduzione ed il controllo dei rischi;</li> <li>- individuare la priorità degli interventi in base a scale di gravità e di rapporto costi/benefici;</li> <li>- valutare eventuali limiti di impiego dei dispositivi di protezione collettiva (DPC) e individuale (DPI), ove prescritti dall'ESL;</li> <li>- verificare periodicamente efficienza ed efficacia dei dispositivi di protezione collettiva e individuale;</li> <li>- valutare l'efficacia degli interventi di prevenzione e protezione posti in opera</li> </ul>	<p>Conoscenze di base relative a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- i principi di prevenzione e protezione contenuti nel D. Lgs.81/08, con particolare riguardo a quanto stabilito nel Titolo VIII Capo I e Capo V e nelle Indicazioni Operative pubblicate dal Coordinamento Tecnico delle Regioni e delle Provincie Autonome, per il rischio LASER.</li> <li>- norme di buona tecnica applicabili per la riduzione ed il controllo dei rischi da radiazioni ottiche LASER per le sorgenti presenti sul luogo di lavoro;</li> <li>- caratteristiche dei sistemi di mitigazione e dei dispositivi di protezione collettiva e individuale disponibili per dette sorgenti;</li> <li>- misure di tutela specifiche da attuarsi per le sorgenti di interesse nella propria realtà lavorativa.</li> </ul>

		<p>secondo quanto indicato dall'ESL;</p> <p>- attuare il monitoraggio degli indicatori di performance delle azioni intraprese.</p> <p>ALTRI SETTORI</p> <p>Oltre alle capacità sopra specificate, anche:</p> <p>- valutare il rischio LASER esclusivamente nel proprio settore di appartenenza, utilizzando i dati forniti dal fabbricante del sistema LASER, i dati disponibili in letteratura e su banche dati accreditate e senza l'esecuzione di calcoli complessi e/o misure.</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Le competenze tipiche necessarie del PSL, come previsto dai documenti internazionali citati, sono:

- conoscenza dello spettro ottico comprendente la luce visibile, le radiazioni invisibili infrarosso e ultravioletto, in termini di lunghezza d'onda e differenze rispetto alle radiazioni ionizzanti;
- conoscenza delle caratteristiche (spaziali, spettrali temporali) di base dell'emissione LASER;
- comprensione delle quantità e unità di misura appropriate dell'emissione LASER;
- conoscenza dell'esistenza di standard di sicurezza LASER rilevanti e di regolamentazioni nazionali sull'uso dei LASER;
- comprensione dei concetti di pericolo LASER di classe 1, 1M, 1C, 2, 2M, 3R, 3B e 4 e significato della segnaletica di sicurezza LASER;
- conoscenza delle tipologie dei sistemi LASER in uso nell'azienda e dei relativi impieghi;
- conoscenza delle bande e lunghezze d'onda di emissione dei sistemi LASER in uso;
- conoscenza dei tessuti a rischio di esposizione al fascio LASER e, in caso di emissione LASER all'interno della regione di rischio retinico (lunghezza d'onda tra 400 nm e 1400 nm), comprensione degli effetti di focalizzazione dell'occhio;
- consapevolezza dell'entità dei danni da esposizione a un fascio LASER;
- conoscenza dell'area intorno a un LASER al cui interno possono manifestarsi livelli di esposizioni pericolose in determinate circostanze di impiego;
- comprensione della natura e dell'estensione degli altri rischi che possono derivare dall'uso di un sistema LASER includendo i seguenti:
  - rischi meccanici;
  - rischi elettrici;
  - rischi da rumore e vibrazioni;
  - rischi termici;
  - rischi di incendio ed esplosione;
  - rischi biologici;
  - rischi da radiazioni in aggiunta a quelli dovuti all'emissione LASER.
- comprensione delle procedure di controllo necessarie per eliminare il rischio di possibili danni o per ridurre i rischi a livello accettabile, inclusi gli usi appropriati di segnaletica di attenzione e di area controllata;
- comprensione dei requisiti essenziali di salute e sicurezza sul lavoro e dei principi generali di gestione ottimale della sicurezza con particolare riguardo a quanto stabilito dal D. Lgs. 81/08 nel Titolo VIII Capo I

e Capo V e dalle Indicazioni Operative redatte dal Coordinamento Tecnico delle Regioni e delle Province Autonome;

- comprensione della necessità di predisporre, documentare e implementare procedure di lavoro sicuro (per operazioni ordinarie, lavori di regolazione, e interventi non pianificati compresi gli incidenti);
- comprensione tecnica sufficiente e capacità di gestione per poter assumere la responsabilità amministrativa, per conto del Datore di lavoro, per sovrintendere, monitorare regolarmente, controllare in modo continuo il pericolo LASER in azienda, in relazione ai tipi di LASER in uso, alle applicazioni, ai lavoratori e all'ambiente di lavoro;
- conoscenza di come affrontare gli incidenti inerenti un LASER e altri episodi che potrebbero compromettere la sicurezza;
- essere in grado di agire su indicazioni specifiche dell'ESL (ASL o TSL) quando necessario.



## 5.2. Competenze, abilità e conoscenze del personale qualificato ESL (ASL o TSL - Esperto di Livello Specializzato).

Per poter assolvere ai compiti e alle attività specifiche di cui alle tabelle 1 e 2, la persona qualificata ESL-(ASL o TSL - Esperto di Livello Specializzato) deve possedere le competenze, le abilità e le conoscenze elencate nella tabella 4 oltre a quelle della tabella 3.

Il livello di conoscenze, abilità e competenze richiesto deve essere almeno commisurato al livello 6 previsto nell'allegato II del Quadro Europeo delle Qualifiche (EQF).

**Tabella 4: competenze, abilità, conoscenze personale qualificato ESL (Esperto di Livello Specializzato)**

Compiti	Competenza	Abilità	Conoscenze
Effettuare la valutazione del rischio LASER secondo quanto applicabile dal Capo V del D. Lgs. 81/08, in supporto al Datore di lavoro	Sapere definire la strategia d'indagine per la determinazione del livello di esposizione a radiazioni ottiche LASER mediante misurazioni e/o calcoli in relazione alle differenti tipologie di sorgenti e scenari espositivi e/o soggetti da tutelare, inclusi quelli particolarmente sensibili.	Capacità di:  - identificare la strategia d'indagine appropriata sulla base dell'analisi dei rischi.	Conoscenze approfondite relative a:  - linee guida di riferimento, manuali operativi e buone prassi, che trattano di calcolo, misura e dell'esposizione a radiazioni ottiche coerenti.
Effettuare misure strumentali sui parametri di funzionamento ed emissione delle sorgenti di radiazioni ottiche LASER, sulle grandezze fisiche inerenti l'idoneità degli ambienti in cui tali sorgenti sono installate, determinare/verificare i dispositivi di protezione collettiva e individuale e tutte le opportune grandezze previste dal D. Lgs. 81/08 con metodi di calcolo adeguati, ove necessario.	Sapere pianificare ed effettuare una campagna di misura finalizzata alla valutazione dell'esposizione a radiazioni ottiche LASER e saper scegliere i parametri e i valori limite idonei e le metodiche opportune per valutare l'entità dei rischi individuati.	Capacità di:  - pianificare la campagna di misura scegliendo la strumentazione appropriata e decidendo le postazioni in relazione ai differenti scenari espositivi; - verificare la necessità di approfondimenti tramite misure di monitoraggio, di mappature del rischio in aree specifiche o nell'intero luogo di lavoro; - predisporre il protocollo di indagine e di misura; - misurare i livelli di esposizione a radiazioni ottiche LASER, scegliendo i parametri metrologici e statistici più adatti al caso in esame e predisponendo	Conoscenze approfondite relative a:  - norme specifiche che contengono metodi e procedure di misura delle radiazioni ottiche LASER in relazione alle differenti tipologie di apparati/sorgenti/scenari espositivi da valutare; - strumenti di misura e relativi limiti di impiego; - standard metrologici applicabili, metodiche di taratura/verifica metrologica e valutazione delle incertezze di misura associate, sonde, filtri, software per l'analisi e la post elaborazione dei dati relativi alle grandezze fisiche misurate.

		<p>adeguatamente gli strumenti;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- post-elaborare i risultati selezionando quelli significativi e tenendo conto delle incertezze di misura.</li> </ul>	
	<p>Sapere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolare l'esposizione dei lavoratori a radiazioni ottiche LASER, attraverso la valutazione dei risultati delle misure strumentali, applicando i criteri di analisi e valutazione comprendenti anche informazioni provenienti da <i>banche dati</i> idonee, ove applicabile;</li> <li>- redigere una relazione tecnica di valutazione dei rischi contenente i risultati ottenuti.</li> </ul>	<p>Capacità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolare i livelli di esposizione dei lavoratori applicando gli algoritmi previsti dalle norme applicabili tenendo conto delle incertezze di calcolo;</li> <li>- scegliere i risultati significativi e le modalità di presentazione (numeriche, grafiche, tabellari);</li> <li>- predisporre il report d'indagine e la reportistica dei risultati;</li> <li>- interpretare i risultati dell'indagine;</li> <li>- redigere la relazione tecnica di valutazione dei rischi individuati, che riporti in modo chiaro ed esaustivo i risultati dei calcoli e/o delle misure strumentali eseguite e le misure di prevenzione e protezione da porre in atto.</li> </ul>	<p>Conoscenze specifiche relative a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- adempimenti associati ai diversi livelli di esposizione;</li> <li>- incertezze dei sistemi e dei metodi di calcolo delle grandezze oggetto di valutazione.</li> </ul>

L'ESL, finora in Italia l'ASL e il TSL, oltre a quanto indicato per il PSL e come previsto dai documenti internazionali citati, deve possedere conoscenza approfondita, comprensione, competenza ed esperienza in materia di sicurezza LASER, in particolare riguardo a:

- fornitura e applicabilità degli standard rilevanti di sicurezza e regole nazionali;
- tipologia dei sistemi LASER;
- applicazioni particolari e ambienti di lavoro inerenti;
- pericoli che si possono manifestare;
- individuazione dei pericoli e procedure di valutazione dei rischi;
- gestione della sicurezza;
- selezione, significato e uso appropriato del controllo dei pericoli;
- richieste formative per PSL e altri lavoratori;
- stesura di procedure di lavoro in sicurezza;
- metodologia di misura radiazione laser.

## 6.ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE E CONVALIDA DEI RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

### 6.1. PERSONALE PREPOSTO SICUREZZA LASER-PSL-(ESPERTO DI LIVELLO BASE)

I requisiti per il personale Preposto Sicurezza LASER-PSL-(Esperto di Livello Base) si intendono soddisfatti dall'acquisizione delle competenze, delle abilità e delle conoscenze di cui alla tabella 3 e relativa formazione.

6.1.1 La persona qualificata PSL (Esperto di Livello Base) deve dimostrare di avere maturato un'esperienza teorico pratica documentata nello svolgimento abituale dei compiti e delle attività specifiche nel campo delle radiazioni ottiche coerenti come segue:

6.1.1.1 un corso di almeno 8 ore e almeno 1 anno di esperienza pratica (maturato nel settore di appartenenza, successivamente al completamento del corso) se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 8 dell'EQF** (tipicamente dottorato di ricerca o master universitario di II livello o diploma di specializzazione).

Tale requisito si intende assolto se i programmi di formazione formale (dottorato, master II livello, specializzazione) abbiano ricompreso le competenze, abilità e conoscenze di cui alla Tabella 3 del presente documento e ne venga fornita autocertificazione corredata dal programma ufficiale dei corsi seguiti;

6.1.1.2 un corso di almeno 16 ore e almeno 1 anno di esperienza pratica (maturato nel settore di appartenenza, successivamente al completamento del corso) se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 7 dell'EQF** (tipicamente laurea specialistica/magistrale in ambito tecnico scientifico);

6.1.1.3 un corso di almeno 16 ore e almeno 1 anno di esperienza pratica (maturato nel settore di appartenenza, successivamente al completamento del corso) se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 6 dell'EQF** (tipicamente laurea triennale in ambito tecnico scientifico);

6.1.1.4 un corso di almeno 24 ore e almeno 1 anno di esperienza pratica (maturato nel settore di appartenenza, successivamente al completamento del corso) se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 4 e 5 dell'EQF** (tipicamente qualifica professionale o diploma di scuola secondaria di secondo grado);

6.1.1.5 un corso di almeno 24 ore e almeno 1 anno di esperienza pratica (maturato nel settore dell'estetica, successivamente al completamento del corso) se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 3 dell'EQF** (tipicamente qualifica professionale di operatore del benessere - estetista). In questo caso l'attività di PSL potrà essere svolta esclusivamente nel settore dell'estetica.

### 6.2. PERSONALE ESPERTO SICUREZZA LASER – ESL (ESPERTO DI LIVELLO SPECIALIZZATO)

I requisiti per il personale Esperto Sicurezza Laser – ESL (Esperto di Livello Specializzato) si intendono soddisfatti dall'acquisizione delle competenze, delle abilità e delle conoscenze e relativa formazione, oltre a quelle del Livello Base (tabella 3), anche da quelle di cui alla tabella 4. In particolare viene di seguito individuato il personale qualificato di livello specializzato per il settore sanitario/estetico (ASL) e per gli altri settori (TSL).

6.2.1 La persona qualificata Addetto Sicurezza Laser (ASL) deve dimostrare di avere maturato un'esperienza teorico pratica documentata nello svolgimento abituale dei compiti e delle attività specifiche nel campo delle radiazioni ottiche coerenti come segue:

6.2.1.1 un corso di almeno 16 ore (ovvero di un corso di 24 ore se non in possesso della qualifica di PSL) e almeno 1 anno di esperienza pratica (maturato nel settore di appartenenza, successivamente al completamento del corso) se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 8 dell'EQF** (tipicamente dottorato di ricerca o master universitario di II livello o diploma di specializzazione).

Tale requisito si intende assolto se i programmi di formazione formale (dottorato, master II livello, specializzazione) abbiano ricompreso le competenze, abilità e conoscenze di cui alla Tabella 3 e Tabella 4 del presente documento e ne venga fornita autocertificazione corredata dal programma ufficiale dei corsi seguiti;

6.2.1.2 un corso di almeno 16 ore (ovvero di un corso di 32 ore se non in possesso della qualifica di PSL) e almeno 1 anno di esperienza pratica (maturato nel settore di appartenenza, successivamente al completamento del corso) se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 7 dell'EQF** (tipicamente laurea specialistica/magistrale in ambito tecnico scientifico);

6.2.1.3 un corso di almeno 16 ore (ovvero di un corso di 40 ore se non in possesso della qualifica di PSL) e almeno 1 anno di esperienza pratica (maturato nel settore di appartenenza, successivamente al completamento del corso) se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 6 dell'EQF** (tipicamente laurea triennale in ambito tecnico scientifico).

**6.2.2 La persona qualificata Tecnico Sicurezza Laser (TSL)** deve dimostrare di avere maturato un'esperienza teorico pratica documentata nello svolgimento abituale dei compiti e delle attività specifiche nel campo delle radiazioni ottiche coerenti come segue:

6.2.2.1 un corso di almeno 16 ore (ovvero di un corso di 24 ore se non in possesso della qualifica di PSL) e almeno 1 anno di esperienza pratica (maturato nel settore di appartenenza, successivamente al completamento del corso) se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 8 dell'EQF** (tipicamente dottorato di ricerca o master universitario di II livello o diploma di specializzazione).

Tale requisito si intende assolto se i programmi di formazione formale (dottorato, master II livello, specializzazione) abbiano ricompreso le competenze, abilità e conoscenze di cui alla Tabella 3 e Tabella 4 del presente documento e ne venga fornita autocertificazione corredata dal programma ufficiale dei corsi seguiti;

6.2.2.2) un corso di almeno 16 ore (ovvero di un corso di 32 ore se non in possesso della qualifica di PSL) e almeno 1 anno di esperienza pratica (maturato nel settore di appartenenza, successivamente al completamento del corso) se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 7 dell'EQF** (tipicamente laurea specialistica/magistrale in ambito tecnico scientifico).

6.2.2.3) un corso di almeno 16 ore (ovvero di un corso di 40 ore se non in possesso della qualifica di PSL) e almeno 1 anno di esperienza pratica (maturato nel settore di appartenenza, successivamente al completamento del corso) se già in possesso di competenze, abilità e conoscenze equivalenti al **livello 6 dell'EQF** (tipicamente laurea triennale in ambito tecnico scientifico).

**Nota 1:** Per tutti i livelli di cui ai **par. 6.1.1, 6.2.1 e 6.2.2**, l'esperienza maturata va attestata, per il periodo di tempo indicato, dal datore di lavoro presso cui è stata prestata e tramite curriculum vitae, elaborazione di relazioni/documenti tecnici in materia, pubblicazioni, attività di docenza nel settore delle radiazioni ottiche coerenti.

**Nota 2:** chi abbia svolto attività documentata con incarico specifico continuativo negli ultimi cinque anni si ritiene abbia assolto ai requisiti del personale qualificato PSL o ASL/TSL pertinente.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva relativa ai corsi ed alle esperienze professionali.

Per i dettagli si rimanda a quanto riportato sopra.

**Tabella 5: riepilogo dei corsi e delle esperienze professionali del personale qualificato**

EQF	PSL (Preposto Sicurezza Laser) (Esperto di Livello Base)				ESL (Esperto Sicurezza Laser) (Esperto di Livello Specializzato)			
	Settori sanitario, estetico, veterinario		Settori Industriale, civile, ambientale, ricerca		ASL (Addetto Sicurezza Laser)		TSL (Tecnico Sicurezza Laser)	
	Ore corso	anni di esperienza <sup>(a)</sup>	Ore corso	anni di esperienza <sup>(a)</sup>	ore corso	anni di esperienza <sup>(a,b)</sup>	ore corso	anni di esperienza <sup>(a,b)</sup>
8 <sup>(c)</sup>	8	1	8	1	16 (24 se non in possesso della qualifica di PSL)	1	16 (24 se non in possesso della qualifica di PSL)	1
7	16	1	16	1	16 (32 se non in possesso della qualifica di PSL)	1	16 (32 se non in possesso della qualifica di PSL)	1
6	16	1	16	1	24 (40 se non in possesso della qualifica di PSL)	1	24 (40 se non in possesso della qualifica di PSL)	1
4 / 5	24	1	24	1				
3 (solo settore estetico)	24	1						

(a) da maturare successivamente al completamento del percorso di formazione

(b) Il numero di anni di esperienza non è da considerarsi cumulativo con quanto richiesto per il “livello base”

(c) per il livello EQF 8 i requisiti si intendono assolti se in possesso di quanto indicato nei paragrafi 6.1.1.1, 6.2.1.1 e 6.2.2.1.

### 6.3. FORMAZIONE PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI REQUISITI

I corsi dovranno essere erogati da Enti pubblici aventi compiti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro di cui all'art. 9 del D. Lgs.81/08 e s.m.i., Enti di ricerca, Università, Associazioni scientifiche e/o professionali del settore. I requisiti del Formatore devono essere coerenti con quanto previsto dal Decreto Interministeriale 6 marzo 2013 secondo specifici criteri individuati allo scopo.

I corsi di formazione verranno ritenuti validi se con valutazione finale dell'apprendimento. Deve essere prevista l'applicazione di un criterio di valutazione dell'apprendimento (esito positivo della verifica finale). I corsi di formazione per il personale qualificato da formare nel pertinente settore di attività (sanitario/estetico/veterinario o industriale/civile/ambientale/ricerca), dovranno essere differenziati in relazione all'impiego o meno del LASER sull'uomo e sull'animale.

### 6.4. CONTENUTI MINIMI DELLA FORMAZIONE.

Si fornisce un elenco non esaustivo delle conoscenze minime che si ritiene debbano essere fornite nei corsi di formazione secondo i due livelli previsti. Gli argomenti trattati dovranno essere attinenti al settore di attività specifico (industriale, civile, ambientale, ricerca o sanitario, estetico, veterinario).

Le conoscenze dell'esperto sono suddivise secondo i due livelli previsti.

#### 6.4.1 Conoscenze di base per PSL (Esperto di Livello base)

Essendo i rischi per gli operatori derivanti dall'impiego di apparecchiature LASER essenzialmente indipendenti dallo scopo finale dell'utilizzo, sia esso industriale, civile, ambientale di ricerca o sanitario/estetico/veterinario, le conoscenze di base sono comuni per ASL, TSL, PSL.

#### 6.4.2 Conoscenze di base(comuni) per ESL (ASL o TSL) e PSL

E' necessario che ESL e PSL conoscano:

1. Lo spettro elettromagnetico della radiazione ottica.
2. Le appropriate unità di misura (termini radiometrici e fotometrici).
3. I principi di funzionamento delle sorgenti LASER.
4. Le caratteristiche di emissione della radiazione LASER.
5. Le modalità di interazione della radiazione ottica con il tessuto biologico (effetti fototermici, fotoacustici, fotoablativi, fotochimici).
6. La fisiologia dei tessuti a rischio e gli effetti dell'esposizione alla radiazione LASER.
7. I limiti di Esposizione Massima Permissa e i Limiti di Emissione Accessibile (EMP e LEA).
8. La classificazione delle apparecchiature LASER.
9. I principi di prevenzione e protezione e le metodiche di valutazione contenuti nel D. Lgs.81/08, con particolare riguardo a quanto stabilito nel Titolo VIII Capo I e Capo V e nelle Indicazioni Operative pubblicate dal Coordinamento Tecnico delle Regioni e delle Province Autonome, per il rischio laser
10. Rischi diretti e indiretti.
11. Caratteristiche dei dispositivi di protezione collettivi e individuali
12. Le normative nazionali e internazionali sulla tutela della salute nei luoghi di lavoro, sulla sicurezza LASER e le linee guida inerenti
13. I concetti di differenziazione per le classi di LASER e le loro caratteristiche.
14. Come individuare, delimitare e segnalare le zone di rischio LASER.
15. Come individuare i dispositivi di protezione ed il loro corretto impiego.
16. Le procedure di allineamento dei sistemi LASER impiegati.
17. Le applicazioni LASER utilizzate nella zona affidata al suo controllo.

#### 6.4.3 Conoscenze specialistiche comuni ai diversi settori di attività, oltre a quelli di base, per ESL (ASL o TSL - Esperto di Livello specializzato)

1. Principi di funzionamento, caratteristiche di emissione di specifiche tipologie di sorgenti LASER.
2. Principi di funzionamento e caratteristiche di risposta degli strumenti di misura per la determinazione dei livelli di irradianza, radianza e esposizione radiante nei diversi intervalli di lunghezza d'onda.
3. Tecniche e modalità di misura delle radiazioni ottiche LASER nei diversi intervalli di lunghezza d'onda e dosimetria delle radiazioni LASER.
4. Normativa tecnica sulle metodiche di misura (norme CEI, CENELEC, IEC, UNI, CEN, ISO).
5. Modalità di calcolo dei parametri fisici e delle grandezze dosimetriche relative alle radiazioni ottiche coerenti in base ai risultati delle misure strumentali effettuate.
6. Metodi di schermatura e riduzione delle emissioni.
7. Valutazione e scelta dei DPC e DPI anche tramite calcoli e/o misure

#### **6.4.4 Conoscenze specialistiche di settore per l'ASL (oltre a quelle di base e quelle specialistiche comuni ai diversi settori di attività- par. 3.4.3)**

Ai fini della sicurezza all'impiego di apparecchi LASER per uso diagnostico e/o terapeutico sull'uomo o sull'animale, l'ASL

deve conoscere:

1. Le principali applicazioni LASER diagnostiche, chirurgiche, estetiche e terapeutiche.
2. Le caratteristiche di emissione delle principali apparecchiature LASER per impiego diagnostico e terapeutico.
3. I pericoli provocati dalla riflessione o dall'assorbimento del fascio LASER rispetto dallo strumentario o sostanze presenti in sala operatoria o in ambulatorio.
4. Le precauzioni per assicurare che l'esposizione della pelle e degli occhi del personale e, se del caso, del paziente sia inferiore ai livelli massimi permessi.
5. I pericoli per il paziente associati alle procedure di trattamento e i metodi per la riduzione del rischio.
6. I rischi che possono derivare dal funzionamento dei LASER, quali rischi elettrici, chimici, di incendio, d'uso di agenti criogenici e di materiali cancerogeni, da contaminazione atmosferica per fumi e frammenti di tessuto, da radiazione collaterale.
7. Come gestire casi sospetti di esposizione accidentale.
8. I principi di assicurazione di qualità.
9. Le modalità di calcolo, misura e controllo dei parametri di emissione e dei sistemi di sicurezza delle sorgenti LASER.
10. I metodi di valutazione delle zone di rischio LASER anche attraverso calcoli e/o misure.
11. I metodi di valutazione dei dispositivi di protezione e loro determinazione anche attraverso calcoli e/o misure.
12. Le procedure e i mezzi di controllo dei rischi.
13. Le normative nazionali, internazionali e le linee guida corrispondenti.

#### **6.4.5 Conoscenze specialistiche di settore per il TSL (oltre a quelle di base e quelle specialistiche comuni ai diversi settori di attività- par. 3.4.3)**

Ai fini della sicurezza all'impiego di apparecchi LASER per uso industriale, di ricerca e nei settori civili e ambientali, il TSL deve conoscere:

1. Le principali applicazioni industriali, della ricerca e nei settori civili e ambientali.
2. I principi di assicurazione qualità.
3. Le misure di sicurezza appropriate a seconda della classe di rischio del sistema LASER.
4. I rischi che possono derivare dal funzionamento dei LASER, quali i rischi elettrici, chimici, di incendio, d'uso di agenti criogenici e di materiali cancerogeni, da contaminazione atmosferica, da radiazione collaterale.
5. Le procedure e mezzi di controllo dei rischi.
6. Le modalità di calcolo, misura e controllo dei parametri di emissione e dei sistemi di sicurezza delle

sorgenti LASER, ivi comprese quelle per la classificazione secondo IEC 60825-1.

7. I metodi di valutazione delle zone di rischio LASER anche attraverso calcoli e/o misure.
8. I metodi di valutazione dei dispositivi di protezione e loro determinazione anche attraverso calcoli e/o misure.

#### **6.4.6 Conoscenze per UL**

Si raccomanda che l'Utilizzatore Laser segua un corso di formazione in materia di sicurezza LASER di almeno 4 ore di cui almeno 1 ora dedicata a una parte pratica. Il corso può essere erogato dall'ESL ovvero dal PSL, in funzione delle applicazioni specifiche del LASER secondo gli ambiti di attività nel luogo di lavoro.

#### **6.4.7 Requisiti per il mantenimento delle competenze**

Ai fini del mantenimento delle competenze di cui sopra, la persona qualificata ESL (ASL o TSL) e PSL, è tenuta all'aggiornamento professionale con la frequenza di corsi di formazione in materia di salute e sicurezza nel settore delle radiazioni ottiche LASER. I corsi di formazione verranno ritenuti validi se con valutazione finale dell'apprendimento. I corsi dovranno essere erogati da Enti pubblici aventi compiti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro di cui all'art. 9 del D. Lgs.81/08 e s.m.i., Enti di ricerca, Università, Associazioni professionali e/o scientifiche del settore.

Per il mantenimento dei requisiti di persona qualificata ESL (ASL o TSL) e PSL, ai fini dell'aggiornamento professionale formativo è richiesta la frequenza a corsi di formazione per un totale di 8 ore in 4 anni anche mediante l'utilizzo di piattaforme e-learning. Si raccomanda di ripartire le ore di formazione durante il quadriennio. L'aggiornamento professionale continuo può vertere, tra l'altro, su:

- a) aggiornamento e approfondimento delle competenze di cui alle tabelle 4, 5, 6;
- b) etica e deontologia;
- c) strumenti di lavoro, ivi compresi gli strumenti informatici e le nuove tecnologie di supporto;
- d) legislazione e normativa tecnica.

Anche in questo caso i requisiti del Formatore devono essere coerenti con quanto previsto dal Decreto Interministeriale 6 marzo 2013 secondo specifici criteri individuati allo scopo.



#### 4. BIBLIOGRAFIA

##### *comune alla parte sulle radiazioni ottiche non coerenti e LASER*

- D. Lgs. 9 aprile 2008 n.81 e s.m.i. "Attuazione dell'art.1 della Legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- UNI11711: 2018 "Attività professionali non regolamentate - Igienista industriale - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza"
- Legge 14 gennaio 2013, n. 4 "Disposizioni in materia di professioni non organizzate" (Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.22 del 26-1-2013)
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2013, n. 13 "Definizione delle norme generali e dei livelli essenziali delle prestazioni per l'individuazione e validazione degli apprendimenti non formali e informali e degli standard minimi di servizio del sistema nazionale di certificazione delle competenze, a norma dell'articolo 4, commi 58 e 68, della legge 28 giugno 2012, n. 92" (Gazzetta Ufficiale n.39 del 15-2-2013)
- "Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2008 sulla costituzione del Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente" (Gazzetta ufficiale dell'Unione europea 2008/C 111/01)
- Ministero del lavoro e delle politiche sociali Decreto 8 gennaio 2018 "Istituzione del Quadro Nazionale delle Qualificazioni rilasciata nell'ambito del Sistema nazionale di certificazione delle competenze di cui al decreto legislativo 16 gennaio 2013, n. 13". (GU n.20 del 25-1-2018)
- Decreto Interministeriale 6 marzo 2013 "Criteri di qualificazione della figura del formatore per la salute e sicurezza sul lavoro". (GU Serie Generale n.65 del 18-03-2013)
- UNI CEI EN ISO/IEC 17024 "Valutazione della conformità - Requisiti generali per organismi che eseguono la certificazione di persone"
- Consulta Interassociativa Italiana per la Prevenzione (CIIP) in collaborazione col Coordinamento Interregionale Sicurezza e Salute Luoghi Lavoro-Gruppo di lavoro Agenti Fisici "Requisiti di conoscenza, abilità e competenza del personale qualificato per la valutazione dei rischi da esposizione a campi elettromagnetici (0 Hz-300 GHz nei luoghi di lavoro", 2019-06

##### *specifica per la parte sui LASER*

- IEC TR 60825-14:2004-E "Safety of laser products. Part 14- A user's guide" divenuta Norma italiana CEI CEI 76-11:2011-11 "Sicurezza degli apparecchi laser. Parte 14: Guida per l'utilizzatore"
- CENELEC CLC/TR 50448:2005-08 "Guide to levels of competence required in laser safety"
- IEC TR 60825-8:2006-12 "Safety of laser products. Part.8: guidelines for the safe use of laser beam on humans" divenuta Norma italiana CEI 76-6:2012-08 "Sicurezza degli apparecchi laser. Parte 8: Guida all'uso sicuro dei fasci laser sull'uomo" (che "sostituisce completamente la Norma CEI 76-6:2001-02 "Sicurezza degli apparecchi laser. Parte 8: Guida all'uso degli apparecchi laser in medicina" (già IEC/TR 60825-8:1999-11)
- CEI EN 60825-1:2017 "Sicurezza dei prodotti laser - Parte 1: Classificazione degli apparecchi e requisiti"
- CIIP (Consulta Interassociativa Italiana per la Prevenzione) "Profilo professionale degli Esperti per la valutazione delle radiazioni ottiche non coerenti ERO e coerenti ASL/TSL", 2006-11
- UNI EN ISO 11553.1 "Macchine LASER-Requisiti generali di sicurezza"
- DM-MISE 15 ottobre 2015, n. 206. "Regolamento recante modifiche al decreto 12 maggio 2011, n. 110, concernente il regolamento di attuazione dell'articolo 10, comma 1, della legge 4 gennaio 1990, n. 1, relativo agli apparecchi elettromeccanici utilizzati per l'attività di estetista"
- ICNIRP Statement "Intended human exposure to non-ionizing radiation for cosmetic purposes", Health Phys 118 (5): 562-579; 2020

#### Ringraziamenti

Si ringraziano per il prezioso lavoro di revisione svolto e la condivisione del documento:

Sara Adda, Andrea Bogi, Enrico Galbiati, Angelo Tirabasso

e inoltre Stefano Andreoli, Luigi Barberini, Michelangelo Biondi, Maria Bernadetta Ferrari, Franco Fusi, Francesco Frigerio, Andrea Guasti, Barbara Longobardi.