

AGENTI FISICI:

Campi Elettromagnetici

Radiazioni Ottiche Artificiali

Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

Titolo I: Disposizioni generali + Sanzioni Titolo I: da art. 1 a 61

Titolo II: Luoghi di lavoro + Sanzioni Titolo II - da art. 62 a 68

Titolo III: Attrezzature e DPI + Sanzioni Titolo III - da art. 69 a 87

Titolo IV: Cantieri temporanei e mobili + Sanzioni Titolo IV - da art. 88 a 160

Titolo V: Segnaletica + Sanzioni Titolo V - da art. 161 a 166

Titolo VI: Movimentazione manuale dei carichi + Sanzioni Titolo VI - da art. 167 a 171

Titolo VII: Videoterminali + Sanzioni Titolo VII - da art. 172 a 179

Titolo VIII: Agenti fisici + Sanzioni Titolo VIII - da art. 180 a 220 (rumore, ultrasuoni, infrasuoni, vibrazioni meccaniche, campi elettromagnetici, radiazioni ottiche, microclima, atmosfere iperbariche)

Titolo IX: sostanze pericolose + Sanzioni Titolo IX - da art. 180 a 264-bis (agenti chimici, cancerogeni, mutageni e amianto)

Titolo X: Agenti Biologici + Sanzioni Titolo X - da art. 266 a 286

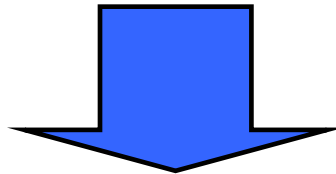
Titolo XI: Atmosfere esplosive + Sanzioni Titolo XI - da art. 287 a 297

Titolo XII: Disposizioni in materia penale - da art. 298 a 303

Titolo XIII: Norme transitorie e finali - da art. 304 a 306

Campi Elettromagnetici e Radiazioni Ottiche Artificiali

rumore – ultrasuoni - infrasuoni - vibrazioni
meccaniche –
**campi elettromagnetici - radiazioni ottiche di origine
artificiale** - microclima - atmosfere iperbariche
*che possono comportare rischi per la salute e la
sicurezza dei lavoratori*



Titolo VIII Capo I - Disposizioni generali

- Art. 181. - Valutazione dei rischi**
- Art. 182. - Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi**
- Art. 183. - Lavoratori particolarmente sensibili**
- Art. 184. - Informazione e formazione dei lavoratori**

Titolo VIII Capo I - Disposizioni generali

Art. 181. -Valutazione dei rischi

la VALUTAZIONE dei RISCHI:

- cadenza almeno **quadriennale**
- **aggiornamento** in caso di mutamenti o per evidenza dalla sorveglianza sanitaria
- può includere una **giustificazione** secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione dei rischi più dettagliata

eliminazione o riduzione dei RISCHI:

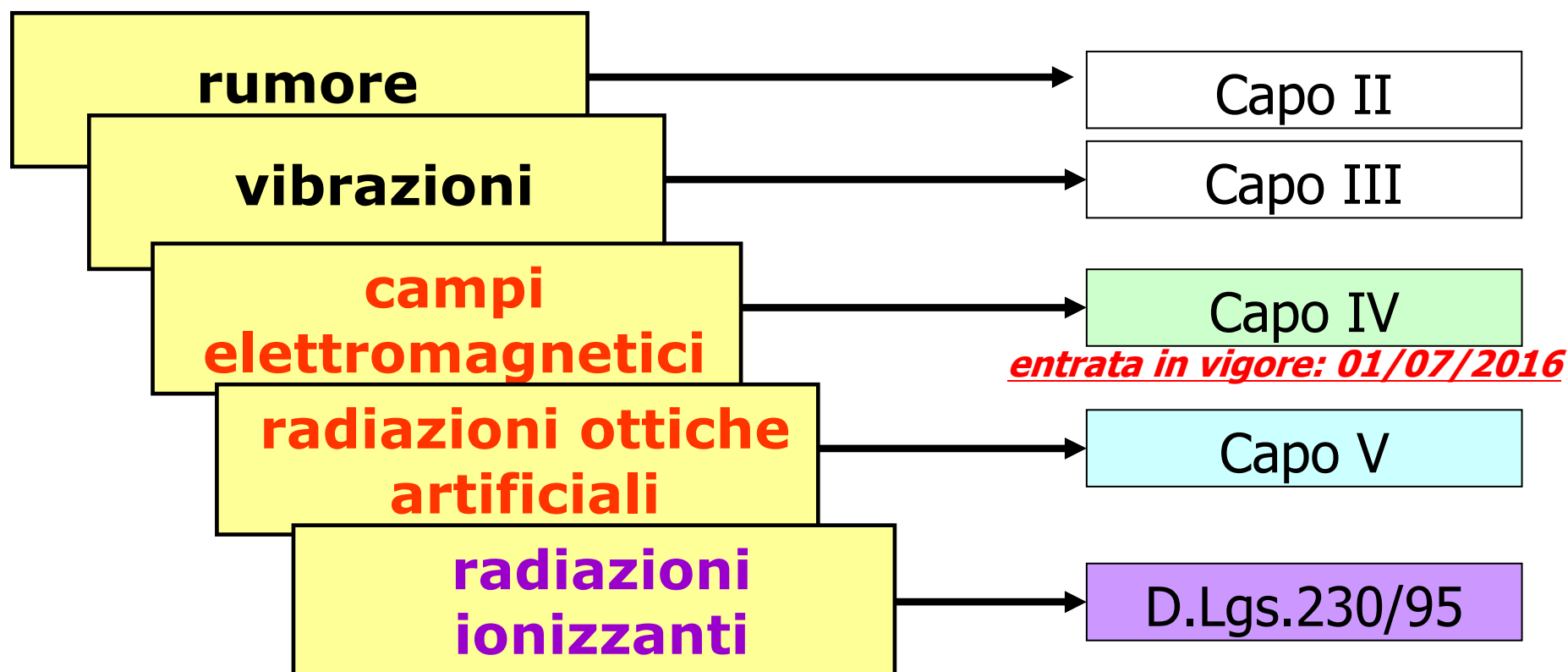
- i rischi sono eliminati o ridotti al minimo sulla base del **progresso tecnico** e della disponibilità di misure per controllare il rischio alla fonte
- **in nessun caso** i lavoratori devono essere esposti a valori superiori ai **valori limite** di esposizione definiti nei capi II, III, IV e V

rumore – vibrazioni meccaniche –
campi elettromagnetici - radiazioni ottiche

Valori di azione e valori limite di esposizione

"VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE" sono basati direttamente sugli effetti della salute accertati e su considerazioni biologiche;

"VALORI DI AZIONE" sono parametri direttamente misurabili. Il rispetto di questi valori assicura il rispetto dei valori limite.



Campi Elettromagnetici e Radiazioni Ottiche Artificiali

Capo IV - Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a CAMPI ELETTROMAGNETICI

Art. 206. Campo di applicazione

in vigore dal 01/07/2016

1. Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici (da 0 Hz a 300 GHz), come definiti dall'articolo 207, **durante il lavoro**. Le disposizioni riguardano la protezione dai rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori **DOVUTI AGLI EFFETTI NOCIVI A BREVE TERMINE** conosciuti nel corpo umano derivanti **dalla circolazione di correnti indotte e dall'assorbimento di energia**, e da correnti di contatto.

Capo V - Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI

Art. 213. Campo di applicazione

in vigore dal 26/04/2010

1. Il presente capo stabilisce prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che possono derivare, dall'esposizione alle radiazioni ottiche artificiali **durante il lavoro** con particolare riguardo ai rischi dovuti agli **EFFETTI NOCIVI SUGLI OCCHI E SULLA CUTE**.

Ma di cosa parliamo??

In fisica, la **radiazione elettromagnetica** è la forma di **energia** associata all'interazione elettromagnetica, e responsabile della **propagazione** nello spazio-tempo **del campo elettromagnetico** sotto forma di **onde elettromagnetiche**

(fenomeno ondulatorio dato dalla propagazione in fase del campo elettrico e del campo magnetico)

Può propagarsi nel vuoto (a differenza delle **onde meccaniche** Rumore-Vibrazioni) in mezzi poco densi come l'atmosfera ed entro certi limiti in materiali più densi in funzione delle loro energia e dell'assorbimento del materiale (es. acqua) oppure in strutture guidanti come le guide d'onda.

Quale importanza?

La radio e la televisione, i telefoni cellulari, i computer e il radar, il forno a microonde e le radiografie: gli utilizzi tecnologici della radiazione elettromagnetica sono estremamente diffusi.

Le applicazioni possono essere divise in due macrofamiglie:

- nella prima le onde elettromagnetiche vengono utilizzate per **trasportare informazioni** (radio, televisione),
- nella seconda per **trasportare energia** (forno a microonde).

Lo **spettro elettromagnetico**, anche abbreviato in spettro EM, è l'insieme di **tutte le possibili frequenze delle radiazioni elettromagnetiche**.



Campi Elettromagnetici e Radiazioni Ottiche Artificiali

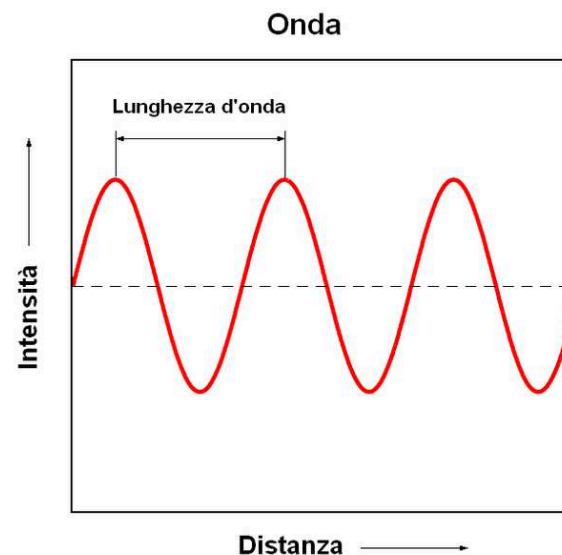
Parametri di riferimento

La **frequenza** è una grandezza che concerne fenomeni periodici o processi ripetitivi

Nel misurare la frequenza del suono, di onde elettromagnetiche (come le onde radio o la luce), di segnali elettrici oscillatori o di altre onde simili, la **frequenza in hertz** è il numero di cicli della forma d'onda ripetitiva per secondo

La frequenza f ha una relazione di proporzionalità inversa con la grandezza lunghezza d'onda

velocità c dell'onda divisa per la lunghezza d'onda λ : $f = \frac{c}{\lambda}$



Effetti biologici delle radiazioni

Gli effetti della radiazione elettromagnetica sugli esseri viventi dipendono principalmente da due fattori:

la **frequenza** della radiazione e **le modalità di esposizione** (intensità della radiazione, durata dell'esposizione, parti del corpo esposte...).

Per quanto riguarda la frequenza della radiazione si usa distinguere tra

RADIAZIONI IONIZZANTI

(IR: Ionizing Radiation)

RADIAZIONI NON IONIZZANTI

(NIR: Non Ionizing Radiation)

Effetti biologici delle radiazioni

Per **radiazioni ionizzanti** si intendono le radiazioni elettromagnetiche di frequenza sufficientemente alta da essere **in grado** di **ionizzare** (rimozione o addizione di elettroni) gli atomi della sostanza esposta. Tali radiazioni sono quindi capaci di modificare la struttura chimica delle sostanze su cui incidono e possono produrre effetti biologici a lungo termine sui viventi interagendo con il DNA delle cellule

Si designano come **non ionizzanti** quelle radiazioni elettromagnetiche **non in grado** di produrre ionizzazione nei materiali ad esse esposti. Un esempio di radiazioni non ionizzanti sono le onde radio. Si ritiene comunemente che le radiazioni non ionizzanti possano avere effetti sui viventi solo per i loro effetti termici, non possedendo quindi il potenziale mutageno e cancerogeno delle radiazioni ionizzanti

Altri obblighi in capo al datore di lavoro

lavoratori particolarmente sensibili

Le misure di prevenzione devono essere adattate alle esigenze dei lavoratori appartenenti a **gruppi particolarmente sensibili** al rischio, incluse le donne in stato di gravidanza ed i minori

informazione e formazione

Va fatta **ai lavoratori ed ai loro rappresentanti** in relazione al risultato della valutazione dei rischi con particolare riguardo:

- a) alle misure adottate
- b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione definiti nei Capi II, III, IV e V, nonché ai potenziali rischi associati

Altri obblighi in capo al datore di lavoro

- c) ai **risultati della valutazione**, misurazione o calcolo dei livelli di esposizione ai singoli agenti fisici
- d) alle modalità per individuare e segnalare gli **effetti negativi** dell'esposizione per la salute
- e) alle **circostanze** nelle quali i lavoratori hanno diritto a una **sorveglianza sanitaria** e agli obiettivi della stessa
- f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione;
- g) all'uso corretto di adeguati DPI (dispositivi di protezione individuale) e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso

Altri obblighi in capo al datore di lavoro

sorveglianza sanitaria

viene effettuata dal **medico competente** secondo i principi generali di cui all'art.41 nelle modalità e nei casi previsti ai rispettivi capi del titolo VIII sulla base della valutazione del rischio

se emerge in un lavoratore **un'alterazione apprezzabile dello stato di salute correlata ai rischi lavorativi** il medico competente ne informa il lavoratore e, nel rispetto del segreto professionale, il datore di lavoro, che provvede a:

- a) sottoporre a revisione la valutazione dei rischi
- b) sottoporre a revisione le misure predisposte per eliminare o ridurre i rischi
- c) tenere conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre il rischio

Altri obblighi in capo al datore di lavoro

cartella sanitaria e di rischio

il medico competente vi **riporta i dati** della sorveglianza sanitaria, ivi **compresi i valori di esposizione individuali**, ove previsti negli specifici capi del presente titolo, comunicati dal datore di lavoro per il tramite del servizio di prevenzione e protezione

Campi elettromagnetici - applicazione

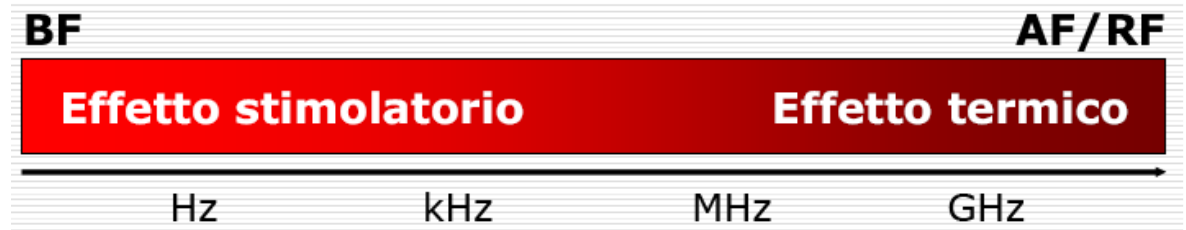
Non disciplina la protezione da eventuali effetti a lungo termine (solo effetti acuti)

Lavoratore esposto (art 2 L. 36/2001)

Ogni lavoratore o lavoratrice che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Per i lavoratori non specificatamente esposti si applicano i limiti previsti per tutta la popolazione (DPCM 8/7/2003 Elettrodotti, campi elettromagnetici, sistemi fissi delle telecomunicazioni...)

EFFETTI sulla SALUTE



Effetti diretti

tre meccanismi di accoppiamento diretto

- accoppiamento con i campi elettrici a bassa frequenza
- accoppiamento con i campi magnetici a bassa frequenza
- assorbimento di energia elettromagnetica
 - stimolazione di nervi e muscoli
 - riscaldamento di organi e tessuti

Effetti indiretti

due meccanismi di accoppiamento indiretto:

- correnti di contatto che si manifestano quando il corpo umano viene in contatto con un oggetto a diverso potenziale elettrico
- accoppiamento del campo elettromagnetico con dispositivi elettromedicali impiantati o portati dal soggetto esposto

Campi elettromagnetici - valutazione del rischio

- **Censimento delle sorgenti**
- **Valutazione del rischio**

La valutazione può essere effettuata a partire da varie fonti informative quali **ELENCHI, CHECK-LIST, e DATI DEI PRODUTTORI, FONTI BIBLIOGRAFICHE e BANCHE DATI** purchè ben riferibili alle situazioni in esame.

Solo se necessario (fonte **NON GIUSTIFICABILE**) si ricorre alle **MISURAZIONI**

Campi elettromagnetici - valutazione del rischio

Definiamo situazione "**GIUSTIFICABILE**" la condizione espositiva a CEM che non comporta apprezzabili rischi per la salute. Ai fini di questa definizione si reputano in primo luogo non comportare rischi per la salute le esposizioni inferiori ai livelli di riferimento per la popolazione

Esempi:

Computer e apparecchiature IT e Macchine per ufficio

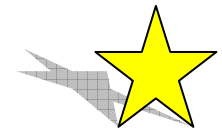
Telefoni mobili e telefoni senza filo

Radio ricetrasmittenti

Stazioni per apparecchi telefonici senza fili (DECT, Wlan, WI-FI)

Caricabatterie

(uffici, centri di calcolo, negozi, alberghi, parrucchieri ecc.)



Campi elettromagnetici - valutazione del rischio

Situazioni **certamente da valutare** (CEI EN 50499:2009)

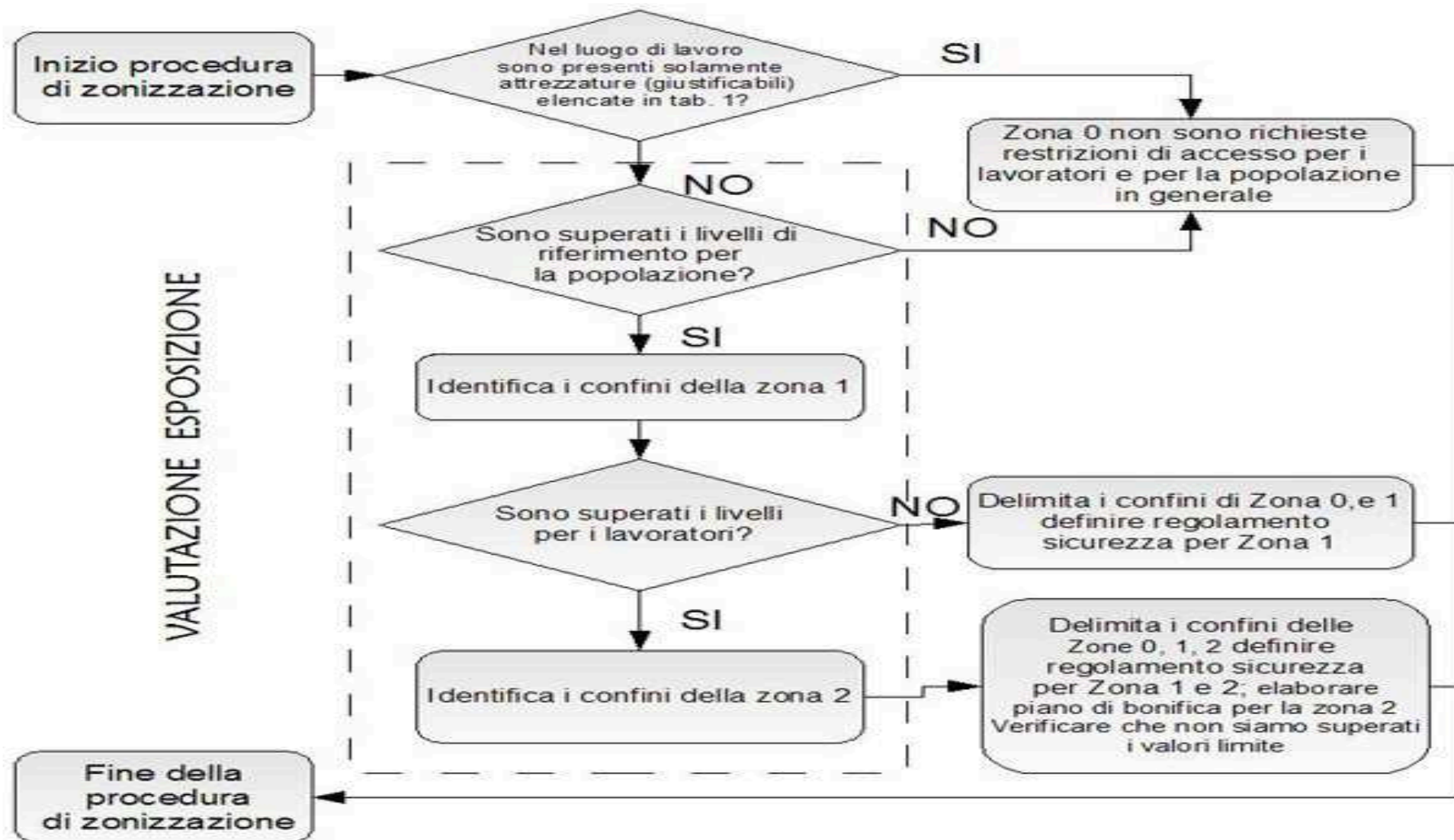
Comparto energia (generazione, trasformazione, trasporto, distribuzione energia elettrica)

Comparto Produzione Industriale (elettrolisi, Saldatura elettrica e dielettrica, riscaldamento elettrico a radiofrequenza, riscaldamento e tempra ad induzione, riscaldamento elettrico a microonde, magnetizzatori e smagnetizzatori industriali...)

Comparto sanità (risonanza magnetica, diatermia elettromedicale, magnetoterapia, elettroterapia, tecarterapia, radarterapia, uso elettrobisturi e radiobisturi, trattamenti estetici a radiofrequenza)

Comparto telecomunicazioni e controllo radar

Comparto trasporti alimentati elettricamente...



Zona 0	Non sono superati i valori di riferimento nazionali per la popolazione o tutte le apparecchiature sono incluse in tabella 1 - Attrezzature e situazioni giustificabili. Lista non esaustiva. (Documento CTIPLL - ISPESL).
Zona 1	L'esposizione può essere maggiore dei valori di riferimento nazionali per la popolazione ma non superiori livelli d'azione per i lavoratori previsti dall'allegato XXXVI Tabella 2 Valori di Azione (D.L. 9/04/08 n. 81).
Zona 2	Sono superati i livelli d'azione per i lavoratori previsti dall'allegato XXXVI Tabella 2 Valori di Azione (D.L. 9/04/08 n. 81).

Campi elettromagnetici - Cartellonistica



**DIVIETO DI ACCESSO
ALLE PERSONE NON
AUTORIZZATE**



**VIETATO FUMARE O
USARE FIAMME LIBERE**



**VIETATO L'ACCESSO
AI PORTATORI
DI STIMOLATORE
ELETTRICO CARDIACO
(PACE-MAKER)**



**CAMPO
MAGNETICO**



**RADIAZIONI NON
IONIZZANTI**

Campi Elettromagnetici e Radiazioni Ottiche Artificiali

MACCHINE MARCATE CE

il fabbricante deve assegnare alla macchina una categoria di emissione di radiazioni. Tali valori sono riportati in appendice B della UNI EN 12198:2009. In particolare la norma considera **tre categorie di emissione**, per le quali sono previste diverse **misure di protezione, informazione, addestramento**

Cat.	Restrizione e misure di protezione	Informazione - addestramento	Livelli emissione
0	Nessuna	Nessuna	< livelli di rif. per la popolazione racc. europea 1999/519/CE
1	Possono essere necessarie limitazioni all'accesso e misure di protezione	Informazioni su pericoli, rischi ed effetti indiretti	> livelli di rif. per la popolazione racc. europea 1999/519/CE
2	Restrizioni speciali e misure di protezione obbligatorie	Come 1 in più necessario addestramento	> LIVELLI AZIONE Direttiva CE/44/2002 (TU titolo VIII capo IV)



Emissione elettromagnetica
Categoria 2
(EN 12198)

Le macchine rientranti nelle categorie 1 e 2 devono essere provviste di marcatura che comprenda :

1. **segnale di sicurezza rappresentante il tipo di emissione di radiazione**
2. **il numero di categoria (categoria 1 o categoria 2).**
3. **il riferimento alla norma UNI EN 12198.**



Fig 1: Lastre aggiunte ad ogni fiancata dei macchinari in prossimità di ogni generatore a radiofrequenza per contenere le emissioni elettromagnetiche sui lati.



Fig 2: I blocchi verde e rosso sono due esempi dei prolungamenti delle schermature del nastro di trasporto posti in entrata ed in uscita dalla camera di essiccazione di ogni macchinario. I tubi gialli sono due barriere installate per impedire l'accesso alle zone di superamento dei livelli di azione per i lavoratori.

Radiazioni Ottiche Artificiali

Per radiazioni ottiche si intendono tutte le radiazioni elettromagnetiche nella gamma di lunghezza d'onda compresa tra 100 nm e 1 mm.

Lo spettro delle radiazioni ottiche si suddivide in radiazioni ultraviolette, radiazioni visibili e radiazioni infrarosse.

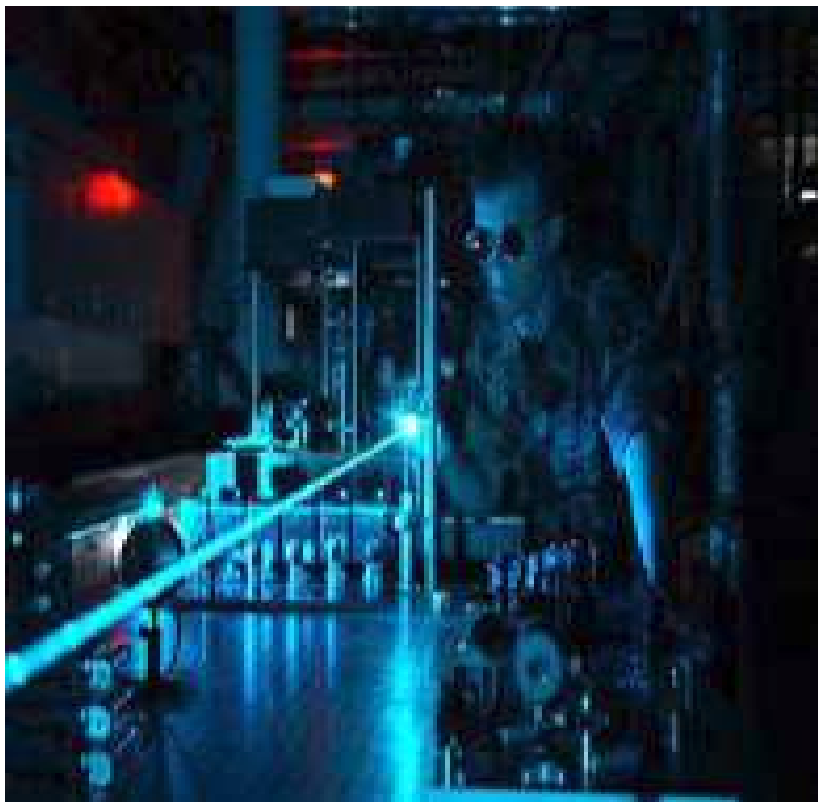
Queste, ai fini protezionistici, sono a loro volta suddivise in:

Radiazioni ultraviolette: radiazioni ottiche di 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 di lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nm;

Radiazioni infrarosse: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 780 nm e 1 mm. La regione degli infrarossi è suddivisa in IRA (780-1400 nm), IRB (1400-3000 nm) e IRC (3000 nm-1 - 1 mm).

RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI



ROA COERENTI

emettono radiazioni
in fase fra di loro
(i minimi e i
massimi delle
radiazioni

coincidono), e sono
generate da LASER



ROA NON COERENTI

emettono radiazioni
sfasate e sono
generate da tutte
le altre sorgenti

non LASER e dal
sole

Radiazioni Ottiche Artificiali

*ESEMPI DI SORGENTI NON COERENTI**

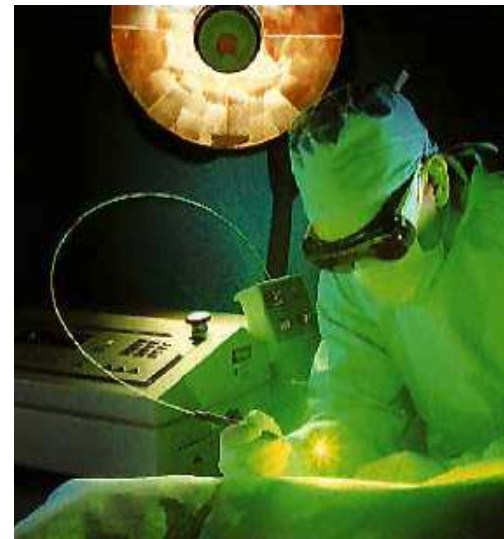
IR	<ul style="list-style-type: none">• Riscaldatori radianti• Forni di fusione metalli e vetro• Cementerie• Lampade per riscaldamento a incandescenza• Dispositivi militari per la visione notturna
VISIBILE	<ul style="list-style-type: none">• Sorgenti di illuminazione artificiale (lampade ad alogenuri metallici, al mercurio, sistemi LED ...)• Lampade per uso medico (fototerapia neonatale e dermatologica) / estetico• Luce pulsata –IPL (Intense Pulsed Light)–• Saldatura
UV	<ul style="list-style-type: none">• Sterilizzazione• Essiccazione inchiostri, vernici• Fotoincisione• Controlli difetti di fabbricazione• Lampade per uso medico (es.: fototerapia dermatologica) e/o estetico (abbronzatura) e/o di laboratorio• Luce pulsata –IPL–• Saldatura ad arco / al laser

* Alcune delle sorgenti di cui sopra emettono non solo nella banda di riferimento, ma anche in quelle vicine

Radiazioni Ottiche Artificiali

ESEMPI DI SORGENTI LASER

- Applicazioni mediche e mediche per uso estetico
- Applicazioni per solo uso estetico (depilazione)
- Telecomunicazioni, informatica
- Lavorazioni di materiali (taglio, saldatura, marcatura e incisione)
- Metrologia e misure
- Applicazioni nei laboratori di ricerca
- Beni di consumo (lettori CD e “bar code” ...) e intrattenimento (laser per discoteche e concerti ...)

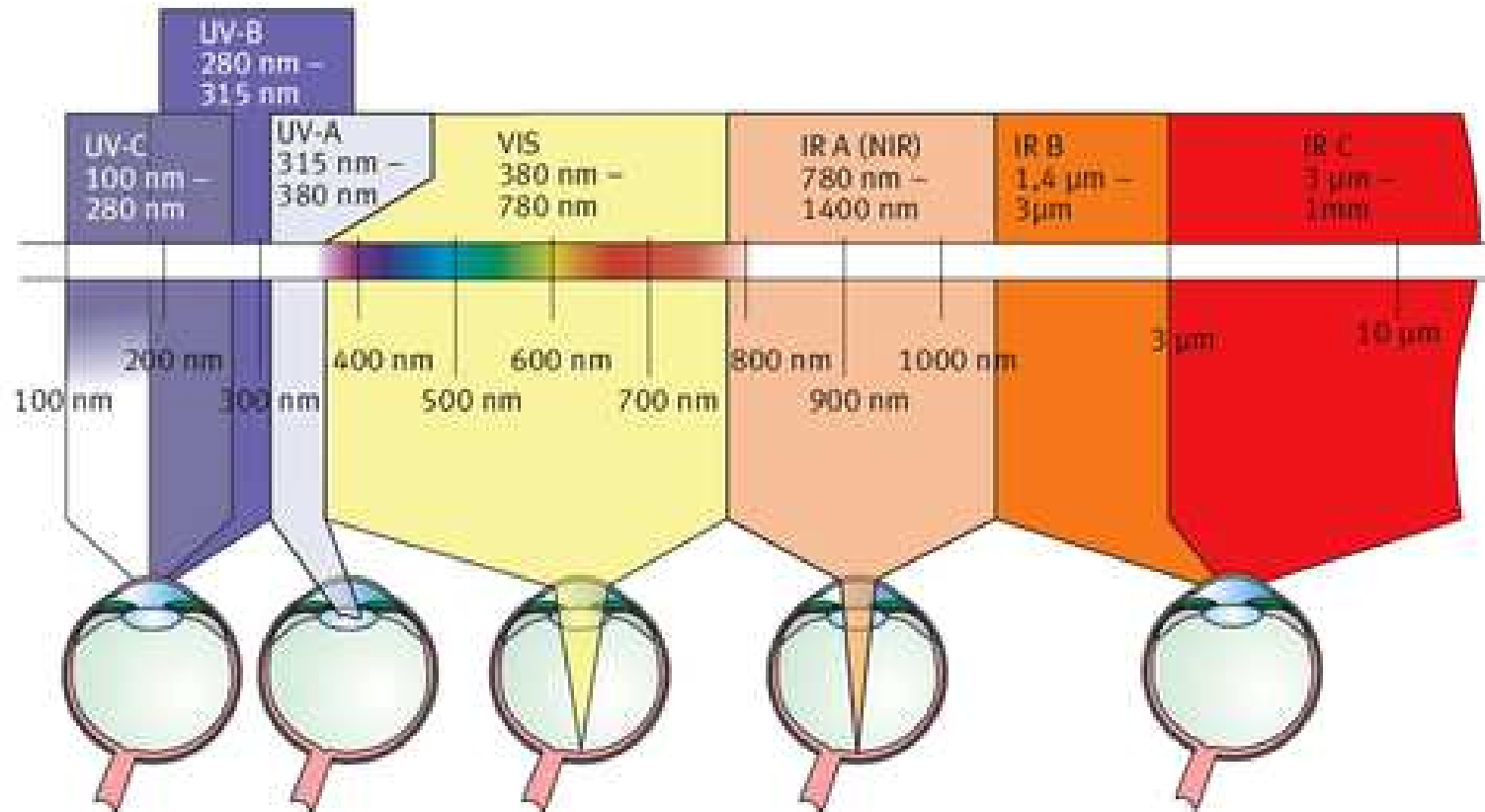


Radiazioni Ottiche Artificiali - Effetti Biologici

Regione spettrale	Occhio	Pelle	
Ultravioletto C (da 100 nm a 280 nm)	Fotocheratite Fotocongiuntivite	Eritema (scottatura della pelle)	Tumori cutanei
Ultravioletto B (da 280 nm a 315 nm)			Processo accelerato di invecchiamento della pelle
Ultravioletto A (da 315 nm a 400 nm)	Cataratta fotochimica	Reazione di fotosensibilità	
Visibile (da 400 nm a 780 nm)	Lesione fotochimica e termica della retina		
Infrarosso A (da 780 nm a 1400 nm)	Cataratta bruciatura della retina		Bruciatura della pelle
Infrarosso B (da 1400 nm a 3000 nm)	Cataratta, bruciatura della cornea		
Infrarosso C (3000 nm a 1 mm)	Bruciatura della cornea		

Gli occhi e la pelle sono gli organi più suscettibili di un danneggiamento da radiazioni ottiche. Il tipo di effetto e le soglie di danno variano rispettivamente in funzione della **lunghezza d'onda e **dell'intensità** della radiazione**

Radiazioni Ottiche Artificiali – Effetti Biologici



Poiché la pelle è meno sensibile al danno da radiazione visibile ed infrarossa, i limiti per l'esposizione degli occhi sono molto più restrittivi di quelli per la pelle.

Radiazioni Ottiche Artificiali - valutazione del rischio

- **Censimento delle sorgenti**
- **Valutazione del rischio**

La valutazione può essere effettuata a partire da varie fonti informative quali ELENCHI, CHECK-LIST, e DATI DEI PRODUTTORI, FONTI BIBLIOGRAFICHE e BANCHE DATI purchè ben riferibili alle situazioni in esame.

Solo se necessario (fonte **NON GIUSTIFICABILE**) si ricorre alle **MISURAZIONI**

Radiazioni Ottiche Artificiali – valutazione del rischio

Sono **giustificabili** tutte le apparecchiature che emettono radiazione ottica non coerente classificate nella *categoria 0* secondo lo standard UNI EN 12198:2009, così come le lampade e i sistemi di lampade, anche a LED, classificate nel gruppo "*Esente*" dalla norma CEI EN 62471:2009.

Esempio di sorgenti di gruppo "*Esente*" sono l'illuminazione standard per uso domestico e di ufficio, i monitor dei computer, i display, le fotocopiatrici, le lampade e i cartelli di segnalazione luminosa. Sorgenti analoghe, anche in assenza della suddetta classificazione, nelle corrette condizioni di impiego si possono "giustificare".



Radiazioni Ottiche Artificiali – valutazione del rischio

“sorgenti innocue” (“trivial sources”)

Non necessitano di valutazione del rischio più dettagliata perché sono sorgenti intrinsecamente sicure:

- Sorgenti di radiazioni ottiche che, nelle usuali condizioni d'impiego, non danno luogo ad esposizioni tali da presentare rischi per la salute e la sicurezza.
- Sorgenti che danno luogo a emissioni accessibili insignificanti.
- Se l'esposizione determinata da una data sorgente è inferiore al 20% del pertinente limite di esposizione
- Se sono presenti 10 sorgenti il contributo di ciascuna dovrà essere inferiore al 2% del VLE...

Radiazioni Ottiche Artificiali - fonti **NON GIUSTIFICABILI**

Sorgente	Possibilità di sovraesposizione	Note
Arco elettrico (saldatura elettrica)	Molto elevata	Le saldature ad arco elettrico (tranne quelle a gas) a prescindere dal metallo, possono superare i valori limite previsti per la radiazione UV per tempi di esposizione dell'ordine delle decine di secondi a distanza di un metro dall'arco. I lavoratori, le persone presenti e di passaggio possono essere sovraesposti in assenza di adeguati precauzioni tecnico-organizzative
Lampade germicide per sterilizzazione e disinfezione	Elevata	Gli UVC emessi dalle lampade sono utilizzati per sterilizzare aree di lavoro e locali in ospedali, industrie alimentari e laboratori
Lampade per fotoindurimento di polimeri, fotoincisione, "curing"	Media	Le sorgenti UV sono usualmente posizionate all'interno di apparecchiature, ma l'eventuale radiazione che può fuoriuscire attraverso aperture o fessure è in grado di superare i limiti in poche decine di secondi
"Luce Nera" usata nei dispositivi di test e controllo non distruttivi (eccetto lampade classificate nel gruppo "Esente" secondo CEI EN 62471:2009)	Bassa – Media o Elevata in relazione all'applicazione	Il rischio è riconducibile all'emissione di UVA associata alla radiazione visibile Lampade UVA sono utilizzate in dispositivi quali quelli dedicati al controllo e all'ispezione dei materiali o per il controllo delle banconote; analoghe sorgenti sono usate nei locali per intrattenimento quali discoteche, pub e nei concerti. I sistemi impiegati in metallurgia, superano il limite per l'esposizione a UVA per tempi dell'ordine di 1 – 2 ore, rispetto ad attività che possono essere protratte per tutto il turno lavorativo.

Radiazioni Ottiche Artificiali - fonti **NON GIUSTIFICABILI**

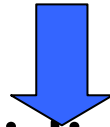
Lampade/sistemi LED per fototerapia	Elevata	La radiazione UV è utilizzata per le terapie in dermatologia e la “luce blu” è utilizzata nell’ambito di attività sanitarie (es.: fototerapia dell’ittero neonatale, chirurgia refrattiva).
Lampade ad alogenuri metallici	Bassa (Elevata se visione diretta)	Sono utilizzate nei teatri, in ambienti vasti (es.: supermercati) e aperti per l’illuminazione esterna e possono superare sia i limiti per gli UV che per la radiazione visibile e in particolare per la “luce blu” per visione diretta della sorgente
Fari di veicoli	Bassa (Elevata se visione diretta)	Possibile sovraesposizione da luce blu per visione diretta protratta per più di 5-10 minuti: potenzialmente esposti i lavoratori delle officine di riparazione auto
Lampade scialitiche da sala operatoria	Bassa (Elevata se visione diretta)	Per talune lampade i valori limite di esposizione per luce blu possono essere superati in 30 minuti in condizioni di visione diretta della sorgente
Lampade abbronzanti	Media – Elevata	Le sorgenti utilizzate in ambito estetico per l’abbronzatura possono emettere sia UVA che UVB, i cui contributi relativi variano a seconda della loro tipologia (vedi ALLEGATO 2). Queste sorgenti superano i limiti per i lavoratori per esposizioni dell’ordine dei minuti.

Radiazioni Ottiche Artificiali - fonti **NON GIUSTIFICABILI**

Lampade per usi particolari eccetto lampade classificate nel gruppo "Esente"	Media - Elevata	Si tratta di lampade fluorescenti non per illuminazione generale quali quelle utilizzate in acquari e terrari. Queste lampade presentano elevate irradianze UVB che possono portare a sovraesposizioni in pochi minuti, soprattutto a distanze ravvicinate.
Lampade per uso generale e lampade speciali classificate nei gruppi 1,2,3 ai sensi della norma CEI EN 62471:2009	Bassa-Media-Elevata in relazione alla classificazione	Inclusi sistemi LED
Corpi incandescenti quali metallo o vetro fuso, ad esempio nei crogiuoli dei forni di fusione con corpo incandescente a vista e loro lavorazione	Elevata-Molto elevata	Nel corso della colata e in prossimità dei crogiuoli le esposizioni a IRB-IRC possono superare i valori limite per tempi di esposizione dell'ordine di pochi secondi.
Riscaldatori radiativi a lampade	Medio-basso	Emissioni di radiazioni infrarosse potenzialmente superiori ai valori limite
Apparecchiature con sorgenti IPL per uso medico o estetico	Elevata-Molto elevata	Emissioni di radiazioni ottiche potenzialmente molto superiori ai valori limite anche per pochi secondi

Radiazioni Ottiche Artificiali - Procedura

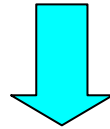
**Mappatura delle attività, delle sorgenti e dei luoghi
dove sono impiegate le ROA**



Valutazione dei livelli di esposizione



Confronto con i limiti di Legge



Eventuali azioni correttive

Radiazioni Ottiche Artificiali - Gestione del rischio

- f) l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle radiazioni ottiche artificiali;
- g) la disponibilità di azioni di risanamento volte a minimizzare i livelli di esposizione alle radiazioni ottiche;
- h) per quanto possibile, informazioni adeguate raccolte nel corso della sorveglianza sanitaria, comprese le informazioni pubblicate;
- i) sorgenti multiple di esposizione alle radiazioni ottiche artificiali;
- m) le informazioni fornite dai fabbricanti delle sorgenti di radiazioni ottiche e delle relative attrezzature di lavoro in conformità delle pertinenti direttive comunitarie.



Radiazioni Ottiche Artificiali - Cartellonistica



Emissione di radiazione ottica
Categoria 1
(EN 12198)



