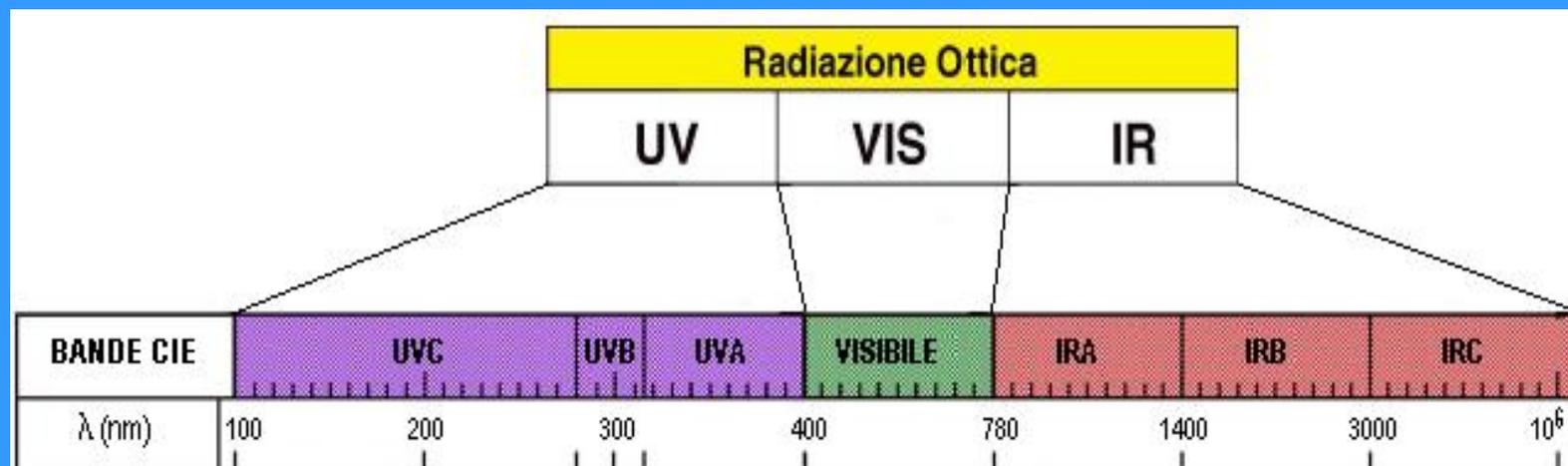




# Radiazioni ottiche



Alle radiazioni ottiche si associa quella porzione dello spettro elettromagnetico che va dall'**ultravioletto (UV)** all'**infrarosso (IR)**, passando per il visibile (VIS).



# Radiazioni ottiche

Le radiazioni ottiche possono essere prodotte sia da fonti *naturali* che *artificiali*. La sorgente naturale per eccellenza è il *sole* che, come è noto, emette in tutto lo spettro elettromagnetico.

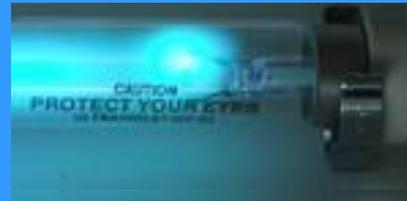
Le sorgenti artificiali, invece, possono essere di diversi tipi, a seconda del principale spettro di emissione e a seconda del tipo di fascio emesso (coerente o incoerente).



# Radiazioni ottiche

Per quanto riguarda lo spettro di emissione, oltre all'ampia gamma di **lampade** per l'illuminazione che emettono principalmente nel visibile, esistono lampade:

- ad UVC per la sterilizzazione,
- ad UVB-UVA per l'abbronzatura o la fototerapia,
- ad UVA per la polimerizzazione o
- ad IRA-IRB per il riscaldamento.



**Tutte le precedenti lampade emettono luce di tipo incoerente**

# Radiazioni ottiche



Nel caso dei **laser**, si è in presenza di sorgenti monocromatiche (una sola lunghezza d'onda), con fascio di elevata densità di energia, altamente direzionali e, appunto, **coerenti** (la fase di ciascun fotone viene mantenuta nel tempo e nello spazio).

La possibilità di focalizzare un fascio di questo tipo anche a grandi distanze impone un certa cautela nell'utilizzo dei laser e, in molti casi, l'obbligo di adeguate misure di protezione per coloro che ne possono venire a contatto.

Da qui la necessità di suddividere i laser in 4 classi, che vanno dalla classe 1, in cui non è pericolosa l'osservazione prolungata e diretta del fascio, alla classe 4, in cui è pericolosa anche l'osservazione della luce diffusa da uno schermo.

<b>TIPO DI RADIAZIONE</b>	<b>FONTI DI ESPOSIZIONE</b>
<b>Infrarosse</b>	impianti di riscaldamento corpi incandescenti tecniche termoterapeutiche
<b>Ultraviolette</b>	saldatura arco elettrico trattamenti ad alta temperatura fusione metalli Sterilizzazione Polimerizzazione Fototerapia
<b>Laser</b>	microchirurgia stampanti sintesi chimiche industria metallurgica fibre ottiche

# Radiazioni ottiche

## EFFETTI SULLA SALUTE

I principali rischi per l'uomo derivanti da un'eccessiva esposizione a radiazioni ottiche riguardano essenzialmente due organi bersaglio:

**l'occhio** in tutte le sue parti (cornea, cristallino e retina)

**la cute.**

Come per le radiazioni ionizzanti, i danni procurati a tali organi possono avere un ben preciso rapporto di causa-effetto, cioè è possibile stimare una dose soglia affinché il danno si manifesti (effetto deterministico), oppure può non esserci una correlazione tra causa ed effetto ed allora si parla di effetto stocastico.

# Radiazioni ottiche

Non tutte le lunghezze d'onda appartenenti alle radiazioni ottiche, inoltre, hanno gli stessi effetti su occhio e cute, come mostrato nella tabella sottostante.

RADIAZIONE OTTICA	OCCHIO	CUTE
ULTRAVIOLETTO	fotocheratocongiuntivite (UVB-UVC), cataratta fotochimica (UVB)	eritema (UVB-UVC), sensibilizzazione (UVA-UVB), fotoinvecchiamento (UVC-UVB-UVA), cancerogenesi (UVB-UVA)
VISIBILE	fotoretinite (in particolare da luce blu, 380-550 nm)	fotodermatosi
INFRAROSSO	ustioni corneali (IRC-IRB), cataratta termica (IRB-IRA), danno termico retinico (IRA)	vasodilatazione, eritema, ustioni

# Radiazioni ottiche

Nel caso in cui la sorgente luminosa sia rappresentata da un laser, gli effetti sopra riportati risultano, nella maggior parte dei casi, amplificati e spesso irreversibili.

Questo è dovuto alle caratteristiche che un fascio laser possiede.

Anche per questo si parla spesso di rischi indiretti da laser, come incendi ed esplosioni.



# Radiazioni ottiche

Un discorso a parte meritano le sorgenti (laser o non) di **luce blu** (380-550 nm) e quelle di IRA.

Entrambe queste lunghezze d'onda vengono focalizzate dall'occhio e pertanto contribuiscono alla dose assorbita dalla retina.

La luce blu viene spesso sottovalutata in quanto appartenente allo spettro di luce visibile e quindi erroneamente considerata "sicura".

Le sorgenti di IRA, invece, pur giungendo fino alla retina, risultano "invisibili" e quindi, in presenza di una loro forte intensità, non vengono minimamente ostacolate da quei meccanismi istintivi come il riflesso palpebrale o quello di allontanamento

# Radiazioni ottiche

## I PRINCIPI DELLA PREVENZIONE

**Valutare** le radiazioni ottiche secondo le metodologie proposte dall'IEC per quanto riguarda i laser e le raccomandazioni del CIE e del CEN per quanto riguarda le sorgenti incoerenti

**Considerare** eventuali lavoratori particolarmente sensibili (ad esempio senza cristallino) o sensibilizzati (uso di sostanze chimiche fotosensibilizzanti)

**Risanare**, se necessario, l'ambiente di lavoro per minimizzare i livelli di esposizione

**Proteggere** il lavoratore mediante dispositivi di protezioni individuali (occhiali)



# Radiazioni ottiche

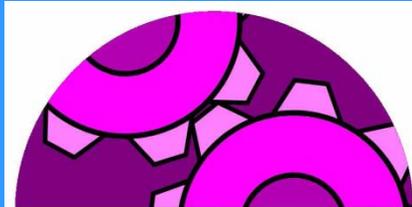
## NORMATIVA VIGENTE

Il Capo V del D.Lgs 81/08 stabilisce le prescrizioni minime di protezione per i lavoratori contro i rischi per la salute e per la sicurezza derivanti dall'esposizione alle radiazioni ottiche artificiali durante il lavoro.

Questo significa che non si fa nessun riferimento a tutte quelle categorie di lavoratori esposti, per adempiere ad una determinata mansione, a radiazioni solari.

E' buona prassi, qualora fosse necessario, valutare anche questo tipo di esposizione, così come qualsiasi altro rischio per la salute e la sicurezza del lavoratore (art. 28 comma 1 del D.Lgs 81/08).

I limiti di esposizione a radiazioni ottiche (coerenti ed incoerenti) sono riportati nell'**allegato XXXVII** del Testo Unico in materia di sicurezza (D.Lgs. 81/08).



COORDINAMENTO  
TECNICO  
INTERREGIONALE  
DELLA PREVENZIONE  
NEI LUOGHI DI LAVORO

L'art. 181 indica che *“il datore di lavoro valuta tutti i rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici”*, mentre l'art. 180 precisa che *“per agenti fisici si intendono il rumore, gli ultrasuoni, gli infrasuoni, le vibrazioni meccaniche, i campi elettromagnetici, **le radiazioni ottiche di origine artificiale**, il microclima e le atmosfere iperbariche che possono comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori”*. Pertanto la valutazione va effettuata per tutti gli agenti di rischio elencati all'art. 180.

**Relativamente ai campi elettromagnetici ed alle radiazioni ottiche artificiali, dove insistono i Capi IV e V che entrano in vigore rispettivamente il 30 aprile 2012 ed il 26 aprile 2010, quali obblighi sono in vigore e da quali date ?**

Si tratta essenzialmente dell'obbligo della valutazione dei rischi (facendo ricorso alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi) inteso come processo finalizzato ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare un programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza.

Tale obbligo è già in vigore.

Per quanto attiene invece agli obblighi specifici di cui ai Capi IV e V del Titolo VIII, questi non saranno né richiedibili né sanzionabili fino alle rispettive date di entrata in vigore

## **Cosa si intende per “personale qualificato nell’ambito del servizio di prevenzione e protezione in possesso di specifiche conoscenze in materia”**

Con la dicitura “personale qualificato in possesso di specifiche conoscenza in materia” normalmente si intende un operatore che abbia sostenuto un corso di qualificazione conclusosi con una valutazione positiva e documentabile dell’apprendimento.

L’assenza di qualsiasi riferimento su durata e contenuti del corso, sui soggetti autorizzati alla valutazione ed all’espressione della certificazione finale rendono però oltremodo problematico avallare in questa fase percorsi formativi di qualunque tipo. Informazioni utili al fine di accertare le “specifiche conoscenze in materia” possono essere ritenute le seguenti: tipologia di formazione scolastica, eventuali corsi di specializzazione, eventuale iscrizione ad albo (quando previsto), curriculum professionale.

Nell’immediato si suggerisce di giudicare il “personale qualificato” essenzialmente **sulla base del rispetto delle norme di buona prassi (apparecchiature adeguate, modalità tecniche appropriate) e del prodotto finale (Relazione Tecnica e/o Documento di valutazione dei rischi).**

Maggiori dettagli sono inseriti nelle indicazioni relative ai Capi dedicati agli specifici agenti di rischio.

## **Cosa si intende all'art.181, comma 3, per “giustificazione” nell'ambito della valutazione del rischio ?**

La giustificazione del datore di lavoro secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione dei rischi più dettagliata è la modalità prevista dalla legislazione sugli agenti fisici per interrompere il processo valutativo in caso di assenza di rischio o di sua palese trascurabilità. Si tratta quindi di un comportamento applicabile a tutte e sole quelle situazioni poste ben al di sotto dei valori di riferimento (normalmente: significativamente inferiori ai valori di azione), in quanto per condizioni di rischio più consistenti occorre comunque definire i livelli di rischio al fine di decidere se nel contesto analizzato debbano essere adottate particolari, pur minime, misure di prevenzione e protezione.

**Cosa significa “disponibilità di misure” nell’ambito del periodo dell’art.182, comma 1:**

***“Tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di misure per controllare il rischio alla fonte, i rischi derivanti dall'esposizione agli agenti fisici sono eliminati alla fonte o ridotti al minimo.”***

La disponibilità di misure cui si fa riferimento nell’art.182, comma 1, deve intendersi come una disponibilità commerciale, di presenza sul mercato della o delle soluzioni adottabili per la riduzione del rischio nel mondo della tecnica della prevenzione. Oltre al riscontro bibliografico, la soluzione per l’eliminazione o il controllo del rischio deve essere stata sperimentata positivamente e concretamente adottabile dall’azienda in questione.

## **Come si deve interpretare il termine “alterazione apprezzabile” riferito allo stato di salute di lavoratori esposti ad agenti fisici ?**

All'articolo 185, comma 2, del DLgs.81/08 si rileva che, nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli in un lavoratore un'alterazione apprezzabile dello stato di salute correlata ai rischi lavorativi, il medico competente ne informa nel rispetto del segreto professionale il datore di lavoro, il quale a sua volta deve procedere a revisionare la valutazione dei rischi e le misure di prevenzione collettiva e individuale adottate tenendo conto del parere del sanitario in questione.

Tale formulazione punta a chiarire quanto già in precedenza era previsto al merito per il rumore e le vibrazioni con il termine “anomalia”: il legislatore richiede che si proceda ad un riesame completo del processo di valutazione in quei casi in cui il medico competente abbia constatato nel lavoratore alterazioni anche precoci della salute correlabili all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro.

## **Quali sono gli obblighi formali delle aziende che occupano sino a 10 occupati dal punto di vista del documento di valutazione del rischio ?**

Così come previsto all'art. 29 comma 5 del DLgs.81/08, soltanto sino alla scadenza del diciottesimo mese successivo all'entrata in vigore del decreto interministeriale di cui all'art. 6 comma 8 lettera f) e comunque non oltre il 30/06/2012 e ad esclusione delle attività lavorative indicate alle lettere a), b), c), d) e g) nell'art. 31 comma 6, i datori di lavoro che occupano fino a dieci lavoratori potranno continuare ad autocertificare l'effettuazione della valutazione dei rischi in attesa delle procedure

standardizzate previste dal decreto interministeriale di cui sopra.

Resta il fatto che il datore di lavoro deve comunque effettuare o far effettuare la valutazione dei rischi da esposizione ad agenti fisici a cura di personale qualificato che, a partire dall'identificazione delle sorgenti e degli esposti identifichi in quale classe di rischio i lavoratori sono stati collocati e quali misure preventive e protettive sono state adottate e previste.

L'indicazione operativa suggerita per le aziende è quella di richiedere sempre una Relazione tecnica a firma del personale qualificato (sia che la valutazione preveda misurazioni, sia che non le preveda).

## CAPO V – PROTEZIONE DEI LAVORATORI DAI RISCHI DI ESPOSIZIONE A RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI

Si sottolinea comunque il principio affermato in generale all'art.28 del Testo Unico e ribadito relativamente agli agenti fisici all'art.181 che impegna il datore di lavoro alla valutazione di tutti i rischi per la salute e la sicurezza inclusi quelli derivanti da esposizioni a campi elettromagnetici ed alle radiazioni ottiche artificiali, in relazione ai quali esiste quindi l'obbligo (sanzionabile) alla valutazione ed all'identificazione delle misure preventive e protettive (comprese la informazione/formazione e la sorveglianza sanitaria) per minimizzare il rischio.

## CAPO V – PROTEZIONE DEI LAVORATORI DAI RISCHI DI ESPOSIZIONE A RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI

In pratica e per quanto riguarda i compiti di vigilanza, fino alle date del 30/04/2012 e 26/04/2010 non saranno richiedibili e sanzionabili le inottemperanze agli obblighi specificamente previsti rispettivamente dal Capo IV e dal Capo V del Titolo VIII del DLgs.81/2008, ma **resteranno validi, richiedibili e sanzionabili i principi generali affermati nel Titolo I e nel Capo I del Titolo VIII.**

In questo contesto si raccomanda comunque, sin da ora, di riferirsi alle indicazioni desumibili dal Capo IV e dal Capo V del Titolo VIII del TU anche tenuto conto del richiamo alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi di cui all'art.181.

## CAPO V – PROTEZIONE DEI LAVORATORI DAI RISCHI DI ESPOSIZIONE A RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI

L'art. 181, comma 1 specifica che la valutazione del rischio di tutti gli agenti fisici deve essere tale da "identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione" facendo "particolare riferimento alle norme di buona tecnica e alle buone prassi".

Le prime sono le norme tecniche nazionali (UNI, CEI) e internazionali (CEN, ISO), mentre le seconde sono definite all'art. 2 comma 1 punto v) come "soluzioni organizzative o procedurali coerenti con la normativa vigente e con le norme di buona tecnica, adottate volontariamente e finalizzate a promuovere la salute e la sicurezza sui luoghi di lavoro". È interessante notare come tali buone prassi debbano essere "elaborate e raccolte dalle regioni, dall'ISPESL, dall'INAIL e dagli organismi paritetici di cui all'art. 51, validate dalla commissione consultiva permanente previa istruttoria tecnica dell'ISPESL".

## **CAPO V – PROTEZIONE DEI LAVORATORI DAI RISCHI DI ESPOSIZIONE A RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI**

Quindi si tratta essenzialmente dell'obbligo alla valutazione dei rischi (facendo ricorso alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi) inteso come processo finalizzato ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare un programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza.

Tale obbligo è già in vigore.

Per quanto attiene invece agli **obblighi specifici** di cui ai Capi IV e V del Titolo VIII, questi non saranno **né richiedibili né sanzionabili** fino alle rispettive **date di entrata in vigore**.

## Alcuni elementi da sottolineare

- ❑ Non sono previsti per il Capo V, diversamente dal IV, valori di azione
- ❑ Analoga invece l'indicazione per la stima del rischio, che può essere condotta attraverso valutazioni qualitative, oppure ricorrendo a modelli di calcolo o a misurazioni strumentali
- ❑ Si tratta di un'indicazione che rimanda a strumenti ancora da discutere ed approfondire (tra l'altro ogni frequenza è differente nella sua azione biologica)
- ❑ Importantissima la formazione dei tecnici, anche al nostro livello di attività di controllo

Tuttavia.....

non vi sono segnalazioni di patologie acute e  
croniche dell'occhio in soggetti esposti  
professionalmente a radiazioni UV, LUCE BLU e IR in  
qualità di addetti alle saldature.

## Programmi di prevenzione della patologia professionale da R.O.

Progetto ASL Roma H, Roma B

“Emergenza dei casi di patologia professionale oculare e riduzione del numero e della gravità dei danni acuti e cronici da UV, Luce Blu e IR in saldatori del comparto metalmeccanico”

Integrazione tra aspetti tecnici del ciclo produttivo, utilizzo dei DPI e dati della sorveglianza sanitaria

Grazie per l'attenzione e.....

Non dimentichiamo la  
sorgente naturale!