



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

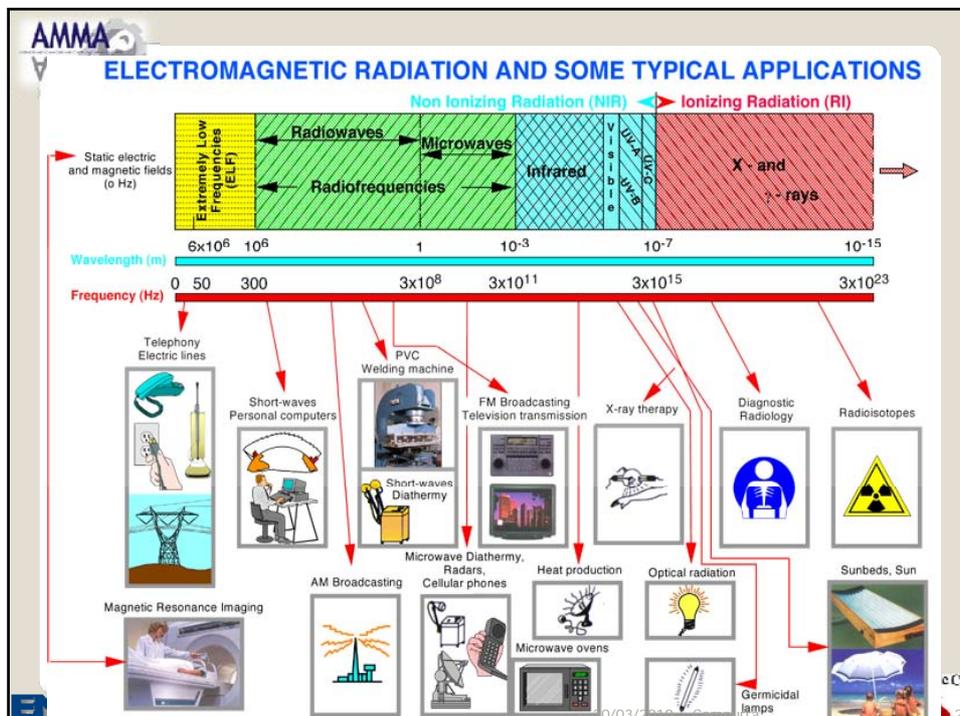
*Centro Congressi Unione Industriale Torino  
9 aprile 2010*

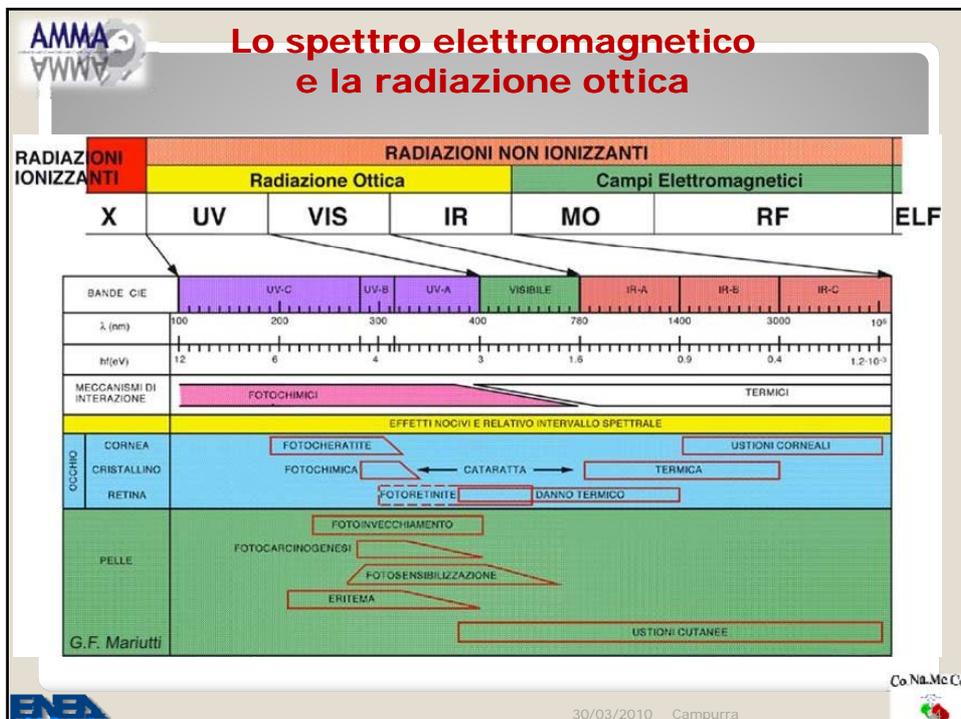
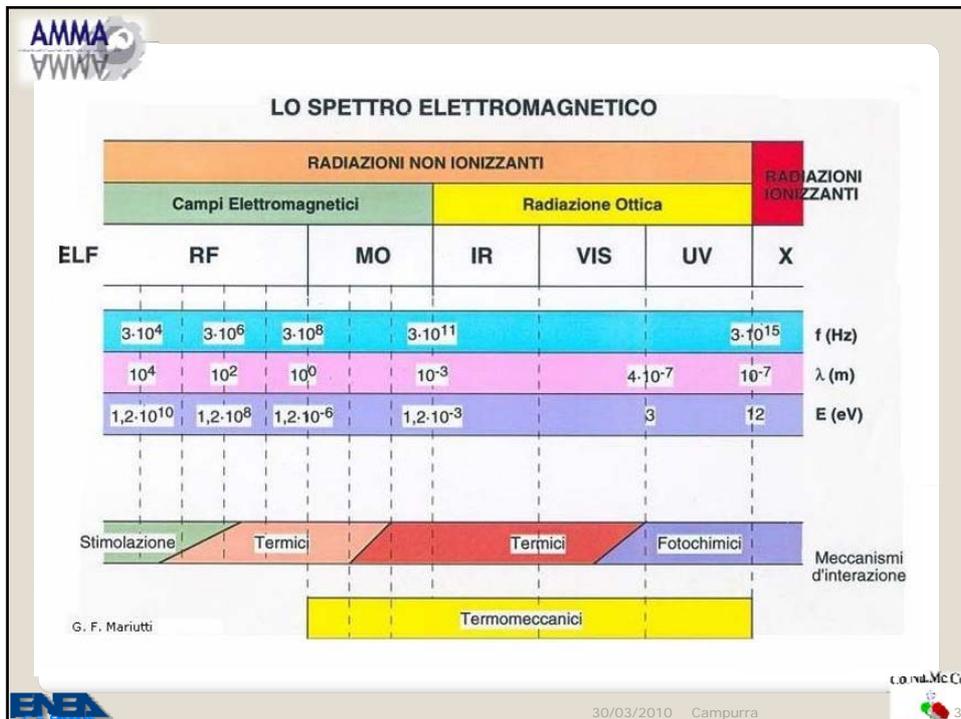
### Esperienze di Sorveglianza Sanitaria Aspetti applicativi ed esempi per gruppi di esposti

*Dr. Gabriele Campurra*  
Responsabile Servizio Medicina del Lavoro  
Presidente Coordinamento Nazionale Medici Competenti




30/03/2010 Campurra
1





**AMMA**

## II Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 e la protezione dei lavoratori dalla radiazione ottica

Il testo del decreto contiene **disposizione di carattere generale** e **disposizioni specifiche** sulla protezione dei lavoratori dalla radiazione ottica.

Quelle di **carattere generale** sono, a mio avviso, già in vigore e pertanto cogenti.

Quelle di **carattere specifico**, contenute nel **capo V** del **titolo VIII**, cioè gli articoli 213, 214, 215, 216, 217 e 218 e l'allegato XXXVII parti I e II che definiscono i limiti, entreranno in vigore il **26 aprile 2010**, come disposto dall'articolo 306 (Disposizioni finali).

Co.Na.Me.Co.

30/03/2010 Campurra

**AMMA**

## Disposizioni di carattere generale (radiazione ottica)

### Agenti fisici: capo I

**Articolo 182**  
Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi (alla fonte)

**Articolo 183**  
Lavoratori particolarmente sensibili. "Il datore di lavoro adatta le misure di cui all'articolo 182 alle esigenze dei lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio (...)."

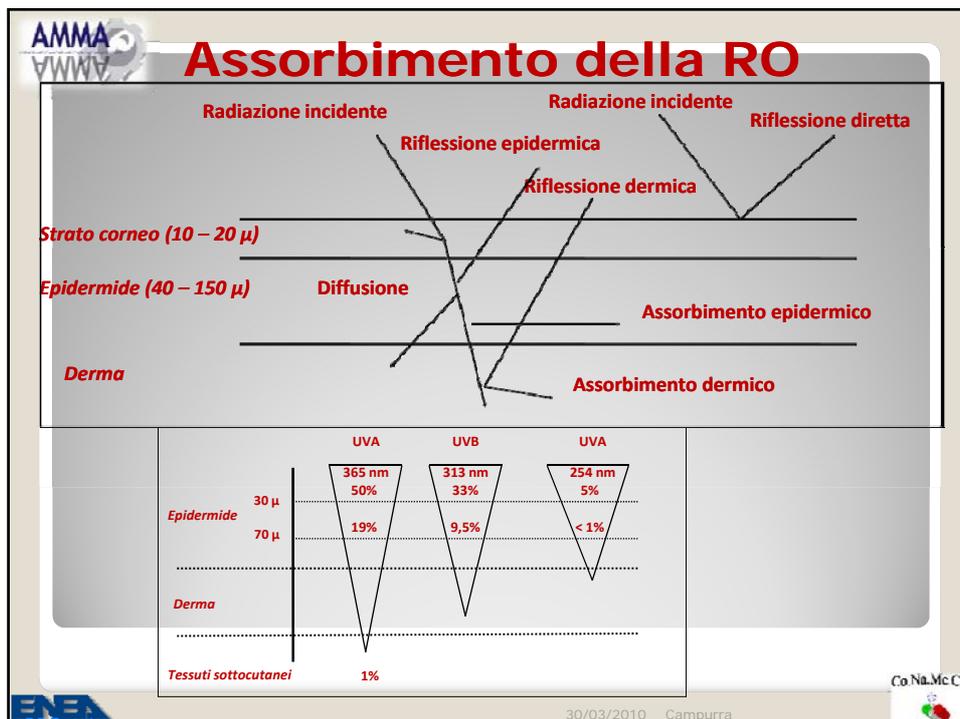
**Articolo 184**  
Informazione e formazione dei lavoratori

**Articolo 185**  
Sorveglianza sanitaria



Co.Na.Me.Co.

30/03/2010 Campurra



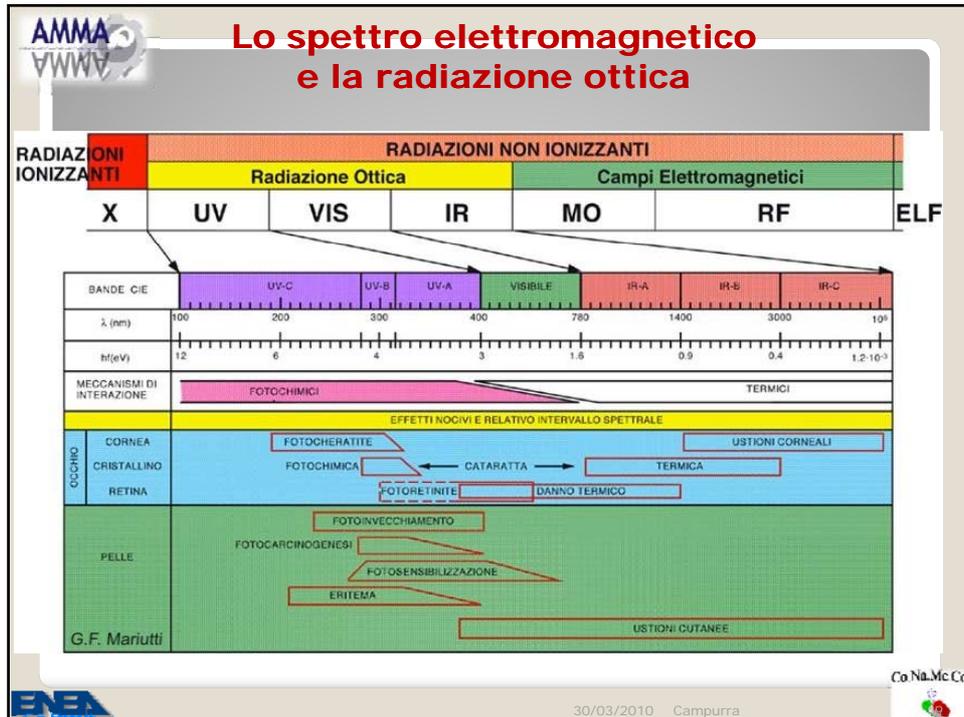
**AMMA**

## FOTOTIPI

Fototipo	Caratteristiche fenotipiche	Reazioni della pelle	MED (UVB) (mJ/cm <sup>2</sup> )
I	Pelle bianco - latte; occhi azzurri e lentiggini	Si scotta sempre facilmente e in modo grave (scottatura dolorosa), non si abbronzava mai e si desquama	15 - 30
II	Pelle bianca; capelli rossi o biondi; occhi azzurri, castani o marroni	Si scotta sempre facilmente e in modo grave (scottatura dolorosa), si abbronzava poco e si desquama	25 - 35
III	Pelle chiara (caucasici)	Si arrossa moderatamente e si abbronzava gradualmente (abbronzatura leggera)	30 - 50
IV	Pelle leggermente marrone; capelli castano-scuro; occhi scuri (mediterranei, mongoli, orientali, latino - americani)	Si arrossa pochissimo, si abbronzava facilmente e al disopra della media e mostra reazioni immediate di scurimento in seguito ad ogni esposizione.	45 - 75
V	Pelle marrone (amerindi, indiani)	Si arrossa raramente, si abbronzava facilmente e intensamente e mostra reazioni immediate di scurimento in seguito ad ogni esposizione.	60 - 90
VI	Pelle marrone scuro (africani, afro - americani, aborigeni australiani)	Si abbronzava intensamente senza arrossarsi e mostra reazioni immediate di scurimento in seguito ad ogni esposizione.	100 - 120

Co Na.Me Co

30/03/2010      Campurra



**AMMA**

## Esposizione alla radiazione ottica: organi critici

Sono gli **occhi** e la **pele** non protetti.

Escluse le strutture interne dell'occhio (cristallino, retina), **in generale i tessuti interni non sono a rischio.**

I possibili **danni** causati dall'esposizione sono, fra l'altro, fortemente **dependenti** dalla **lunghezza d'onda** della radiazione. Essi sono riconducibili a due distinte categorie: i danni di origine **fotochimica** e i danni di origine **termica.**

Co Na.Me Co.

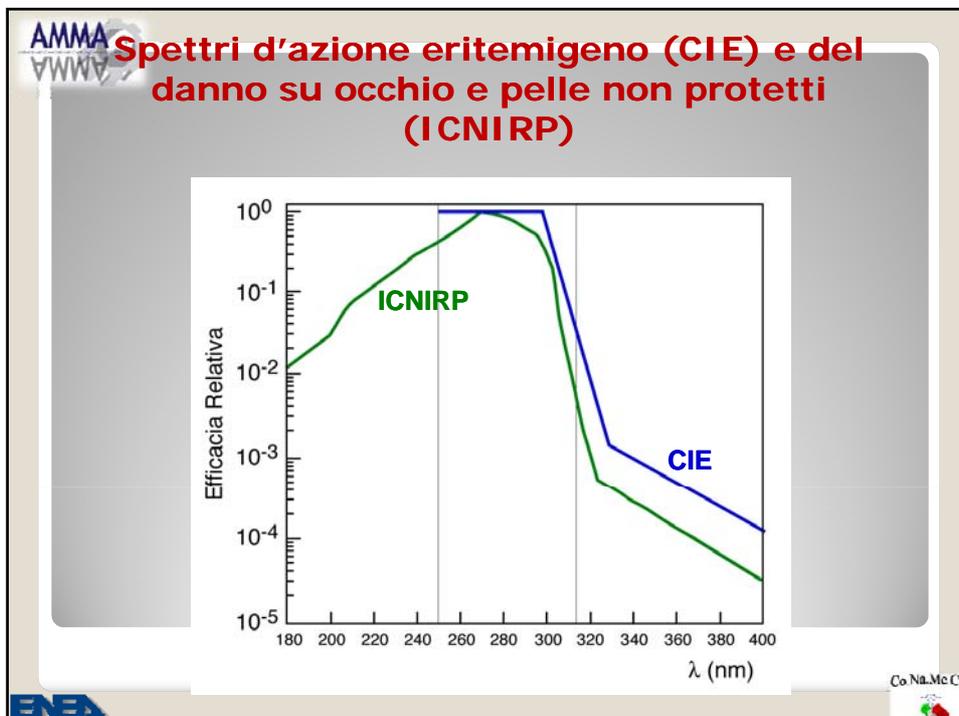
30/03/2010 Campurra

**AMMA**

### Regioni spettrali, strutture critiche e danni possibili

Regioni spettrali (nm)	Strutture critiche	Danni possibili
180 – 400 (UV-C, UV-B, UV-A)	Occhio: cornea, congiuntiva e cristallino Pelle	Fotocheratite, fotocongiuntivite, cataratta Eritema, elastosi, tumori cutanei
315 – 400 (UV-A)	Occhio: cristallino	Cataratta
300 – 700 (VIS)	Occhio: retina	Fotoretinite
380 – 1.400 (VIS e IRA)	Occhio: retina	Ustione retinica
780 – 1.400 (IRA)	Occhio: retina	
780 – 3.000 (IRA e IRB)	Occhio: cornea e cristallino	Ustione corneale, cataratta
380 – 3.000 (VIS, IRA e IRB)	Pelle	Ustione cutanea

Co.Na.Me.Co.



**AMMA**

### OCCHIO: GEOMETRIA DELL'ESPOSIZIONE

$$\frac{D_L}{f} = \frac{d_r}{r}; \frac{A_L}{f^2} = \frac{a_r}{r^2}$$

Geometria schematica dell'esposizione oculare per determinare l'illuminanza e l'irradianza sulla retina. Una sorgente di area  $A_L$  con illuminanza o irradianza  $E_L$  si trova ad una distanza  $f$  dall'occhio e forma una immagine  $a_r$  sulla retina ad una distanza  $r$  dal punto nodale posteriore dell'occhio. L'angolo sotteso  $\alpha$  della sorgente e dell'immagine è lo stesso.

Co.Na.Me.Co.

30/03/2010 Campurra

**AMMA**

### ASSORBIMENTO DELLA RADIAZIONE OTTICA NELLE BANDE SPETTRALI UVC e UVB (200 315 nm), UVA (315 400 nm), VISIBILE e IR-A (400 1400 nm), IRB e IRC (1400 10000 nm)

Ultravioleta B e C

Visibile Infrarossa A

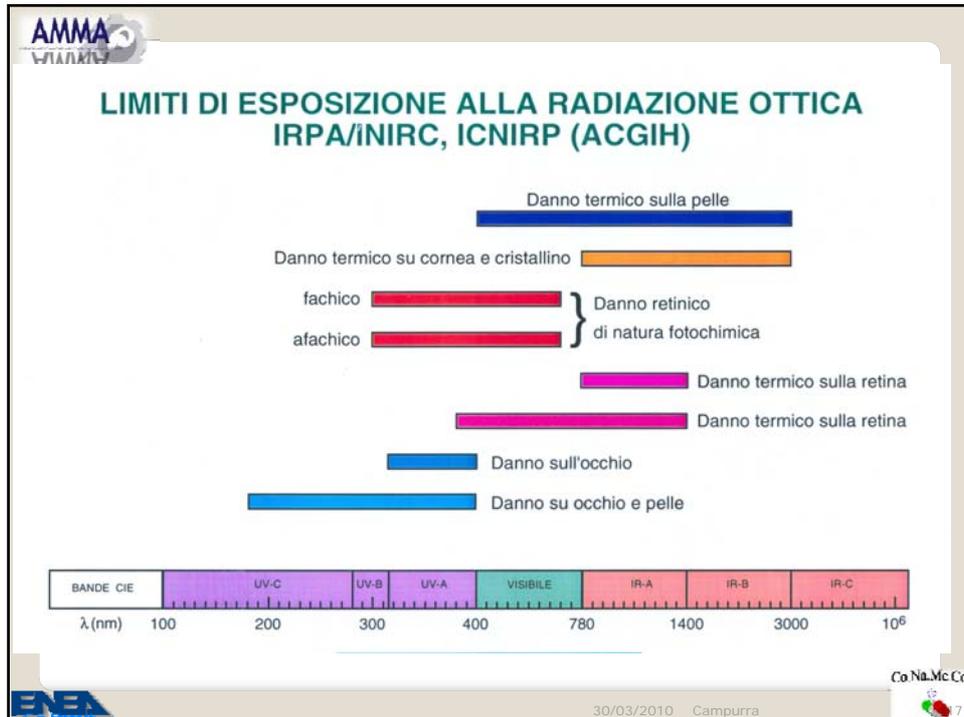
Ultravioleta A

Infrarossa B e C

Co.Na.Me.Co.

30/03/2010 Campurra





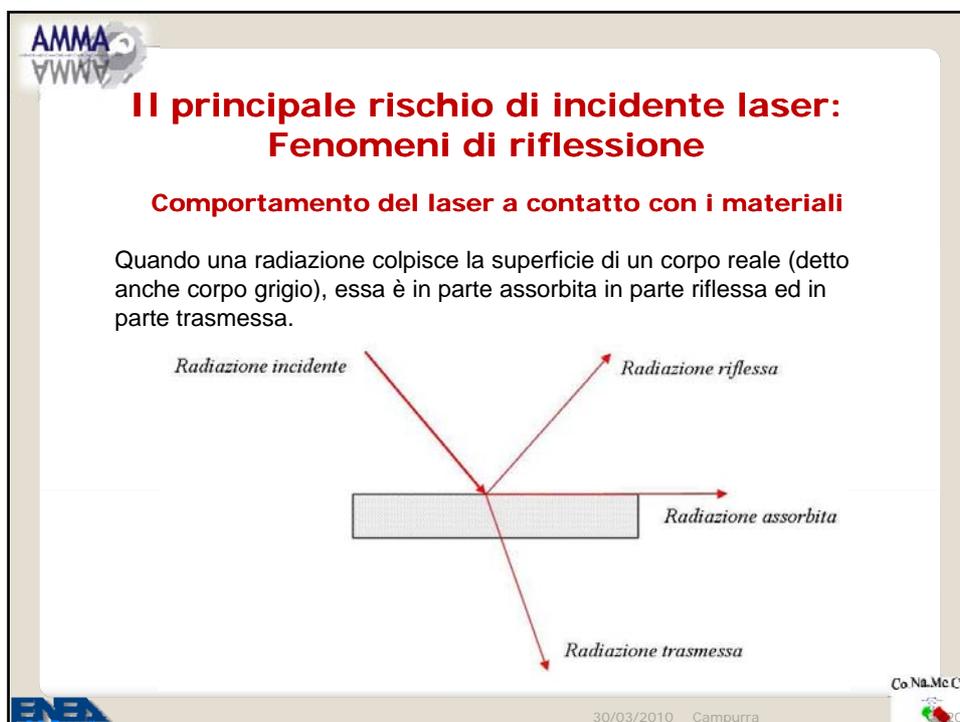
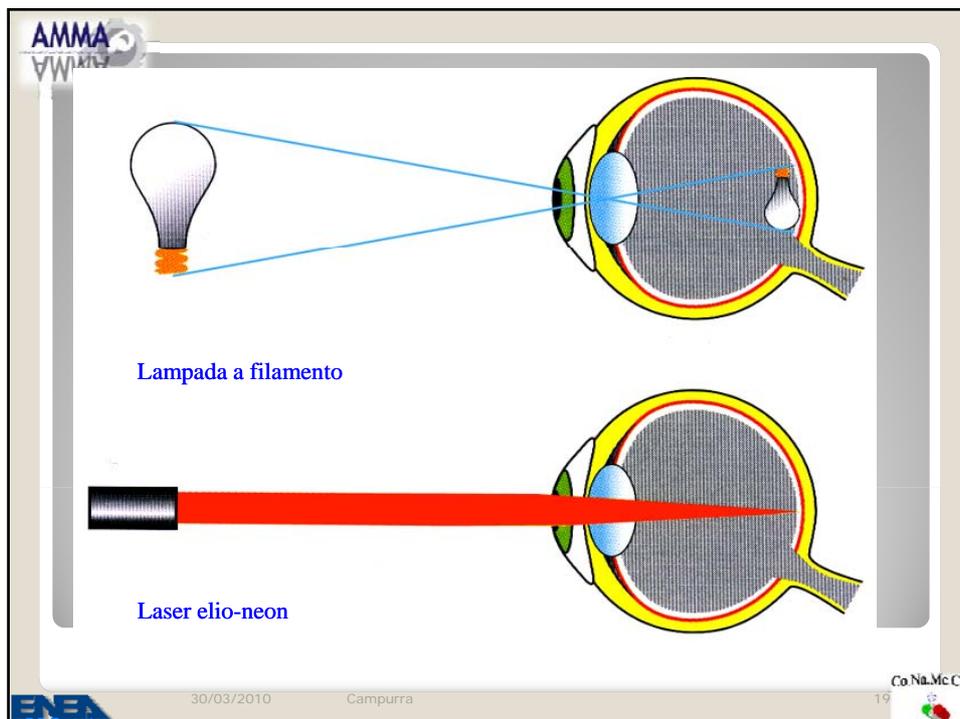
**AMMA**

## Limiti di esposizione per la fotoretinite da luce blu

I limiti fissati per l'esposizione alla **“luce blu”** hanno lo scopo di prevenire il danno retinico di natura fotochimica derivante da esposizioni acute alla radiazione UV e VIS dell'intervallo spettrale 300 ÷ 700 nm.

Anche l'effetto fotochimico sulla retina da esposizione alla **“luce blu”** è fortemente dipendente dalla lunghezza d'onda della radiazione nell'intervallo spettrale pertinente. Per assicurare il rispetto dei limiti, anche in questo caso bisogna “pesare” la radianza spettrale  $L_B$  e l'irradianza spettrale  $E_B$  attraverso la funzione di efficacia per il danno retinico di natura fotochimica  $B(\lambda)$ .

Co Na.Me Co.



**AMMA**

## Tipi di "riflessione"

Se un fascio luminoso incide una **superficie liscia** di acciaio si forma un **raggio riflesso ben definito**, mentre se arriva su di un **foglio di carta** la luce viene riflessa più o meno in tutte le direzioni (**riflessione diffusa**).

La differenza tra riflessione diffusa e speculare trova la sua ragione nel concetto di **ruvidità** delle superfici.

In generale le **superfici** perfettamente **lisce** riflettono in modo **speculare**, quelle **perfettamente rugose** si comportano come **riflettori lambertiani**, ovvero la **direzione di riflessione è indipendente** da quella di incidenza.

**Normalmente** le superfici reali non si comportano né da superficie perfettamente speculare né da superficie perfettamente lambertiana ma si comportano in modo **intermedio**.

Esiste poi una particolare superficie che non si comporta né da superficie speculare né da superficie lambertiana; le così dette **retro-riflettenti**, in cui il raggio riflesso si propaga esattamente lungo la stessa direzione del raggio incidente.

Co Na.Me Co.

30/03/2010 Campurra

**AMMA**

## Sorveglianza Sanitaria

Valutare parametri **clinico biologici lontani** da quelli del cosiddetto "**uomo standard**" per il quale sono stati elaborati tutti i parametri protezionistici

Il rischio "**accettabile**" per l'uomo di riferimento, può divenire "**inaccettabile**" per i soggetti che presentino scostamenti significativi dalla norma

**Valutare : NON ciò che è accaduto**  
**MA ciò che potrebbe accadere**

Co Na.Me Co.

30/03/2010 Campurra

**AMMA**

## Sorveglianza Sanitaria

Con particolare riguardo ai **lavoratori particolarmente sensibili** al rischio, tenuto conto dei risultati della valutazione dei rischi trasmessi dal datore di lavoro.

La sorveglianza sanitaria é effettuata con l'obiettivo di **prevenire e scoprire tempestivamente effetti negativi** per la salute, nonché **prevenire effetti a lungo termine** negativi per la salute e **rischi di malattie croniche** derivanti dall'esposizione a radiazioni ottiche.

Co.Na.Me.Co.

30/03/2010 Campurra

**AMMA**

## Sorveglianza sanitaria per la RO: quando?

Una volta identificati gli agenti per i quali la sorveglianza sanitaria è obbligatoria, la stessa deve essere effettuata:

- **prima** di adibire il lavoratore alla mansione che comporta l'esposizione
- **periodicamente**, di norma **una volta all'anno**
- il medico competente può decidere una **periodicità diversa** riportando una **adeguata motivazione** sulla **Cartella Sanitaria e di Rischio**
- **tempestivamente** sottoposti a controllo medico i lavoratori per i quali é stata rilevata **un'esposizione superiore** ai **valori limite** di cui all'articolo 215.

Co.Na.Me.Co.

30/03/2010 Campurra

**AMMA**  
**Sorveglianza sanitaria per la RO:  
quando?**

Laddove i **valori limite** sono **superati**, oppure sono **identificati effetti nocivi** sulla salute:

- il **medico** o altra persona debitamente qualificata **comunica al lavoratore** i risultati che lo riguardano.
- Il **lavoratore riceve** in particolare le informazioni e i pareri **relativi al controllo sanitario cui dovrebbe sottoporsi dopo la fine dell'esposizione**;
- il **datore di lavoro é informato** di tutti i **dati significativi emersi** dalla sorveglianza sanitaria tenendo conto del segreto professionale.

Co.Na.Me.Co.  
30/03/2010 Campurra

**AMMA**  
**Visite mediche: protocollo  
sanitario per esposizione a RO**

Gli **organi critici** sono gli **occhi** e la **pelle**, pertanto la visita medica preventiva e, successivamente, quelle periodiche devono essere dedicate allo **studio di questi apparati**:

- anamnesi familiare**: soprattutto per eventuali **predisposizioni** ereditarie verso patologie **oculari** e **tumori cutanei**;
- anamnesi personale**: valutare le **abitudini** di vita o **malattie** pregresse che possono rappresentare una **concausa** di eventuali malattie degli occhi e della pelle;

Co.Na.Me.Co.  
30/03/2010 Campurra

**AMMA**  
AMMA

## Visite mediche: protocollo sanitario per esposizione a RO

c) **anamnesi lavorativa:** permette di controllare **esposizioni pregresse** o concomitanti ad **altri rischi** che presentino dei **sinergismi** d'azione;

d) **anamnesi patologica:** valutare soprattutto **malattie pregresse** che possano **ridurre l'idoneità a sopportare** il rischio da RO o essere motivo di **confondimento** in caso di valutazione medico legale di un danno; è importante conoscere **l'eventuale assunzione di farmaci** o l'utilizzo di prodotti **cosmetici** che possono presentare un effetto **fotosensibilizzante**;

**ENEA** 30/03/2010 Campurra **Co.Na.Me.Co.**

**AMMA**  
AMMA

## Visite mediche: protocollo sanitario per esposizione a RO

e) **esame obiettivo generale;**

f) **esame obiettivo distrettuale** con particolare riguardo per quegli **organi** maggiormente **suscettibili** di danno a causa dell'irradiazione cui il lavoratore è esposto: specificatamente la **pelle** (soprattutto le **parti esposte**) e gli **occhi**.

**ENEA** 30/03/2010 Campurra **Co.Na.Me.Co.**

**AMMA**  
AMMA

## Visite mediche: protocollo sanitario per esposizione a RO

### Accertamenti complementari

Poiché gli accertamenti hanno un costo sia sanitario, sia sociale sia economico in questa fase decisionale dovrà essere ben presente all'attenzione del medico il **principio di giustificazione**, che al di là di quelli che sono i precisi intendimenti del legislatore, nel caso specifico va inteso come bilancio oneri-benefici valutati sia negli interessi del lavoratore che in quelli dell'azienda, e della collettività.

- **Visita dermatologica** (periodicità dipendente dall'esposizione, generalmente biennale)
- **Visita oculistica** (periodicità dipendente dall'esposizione, generalmente biennale)
- **Accertamenti** ematologici e di chimica clinica su valutazione del MC

Co.Na.Me.Co.

30/03/2010 Campurra

**AMMA**  
AMMA

## Visite mediche: protocollo sanitario per esposizione a RO

Gli accertamenti complementari suggeriti devono essere **adattati alle varie realtà operative**; essi non devono neanche essere intesi come protocollo minimo in quanto talora il rischio è limitato e, pertanto, il suddetto protocollo diagnostico **potrebbe essere eccessivo**.

In altri casi, **per lavori altamente rischiosi**, può essere utile un **maggiore approfondimento diagnostico** o una maggior frequenza di taluni accertamenti.

In particolare, **se ritenuto opportuno** dal medico, sulla base di valutazioni anamnestico-cliniche (oltre che del rischio specifico) da effettuare caso per caso, possono essere **effettuati ulteriori accertamenti**. Questi ultimi, anche in considerazione dei possibili **effetti cancerogeni di alcune lunghezze d'onda**, possono essere dedotti dalle Raccomandazioni dell'**American Cancer Society** per la diagnosi precoce del cancro in soggetti asintomatici, aggiornate annualmente e riportate sulla rivista di detta Associazione.

Co.Na.Me.Co.

30/03/2010 Campurra

**AMMA**

## Il giudizio di idoneità

D.Lgs. N° 81/2008 Art. 41 - Sorveglianza sanitaria	D.Lgs. N° 230/1995 Art. 84 (Visita medica preventiva) Art. 85 (Visite mediche periodiche e straordinarie)
<p>6. Il medico competente ..... giudizi relativi alla mansione specifica:</p> <p>a) idoneità;</p> <p><b>b) idoneità parziale, temporanea o permanente, con prescrizioni o limitazioni;</b></p> <p><b>c) inidoneità temporanea;</b></p> <p>d) inidoneità permanente.</p> <p>7. Nel caso di espressione del giudizio di inidoneità temporanea vanno precisati i limiti temporali di validità.</p>	<p>Art. 84, c. 4: ..... visita medica preventiva i lavoratori vengono classificati in:</p> <p>a) idonei;</p> <p><b>b) idonei a determinate condizioni;</b></p> <p>c) non idonei.</p> <p>Art. 85, c.3: .....visite mediche di cui ai commi 1 e 2, i lavoratori sono classificati in:</p> <p>a) idonei;</p> <p><b>b) idonei a determinate condizioni;</b></p> <p>c) non idonei;</p> <p><b>d) lavoratori sottoposti a sorveglianza medica dopo la cessazione del lavoro che li ha esposti alle radiazioni ionizzanti.</b></p>

Co. Na. Me. Co.

30/03/2010 Campurra

**AMMA**

## Cartella Sanitaria e di Rischio

I dati relativi alla sorveglianza medica sui lavoratori esposti alle radiazione ottica e ad eventuali altri rischi "convenzionali" devono essere riportati nella **Cartella Sanitaria e di Rischio** con le caratteristiche definite dall'**allegato 3A del D.Lgs. n° 81/2008 e s.m.i.**

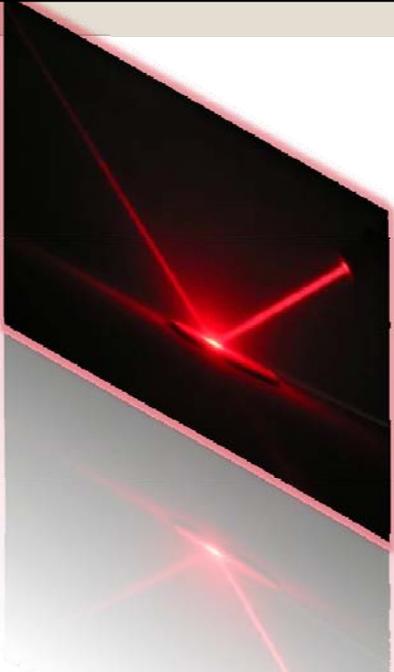
Co. Na. Me. Co.

30/03/2010 Campurra

AMMA

**Il principale rischio di incidente laser:**

**Fenomeni di riflessione**



Co Na.Me Co

30/03/2010 Campura

3

AMMA

**Ricostruzione di uno dei primi incidenti laser**



Co Na.Me Co

30/03/2010 Campura

4



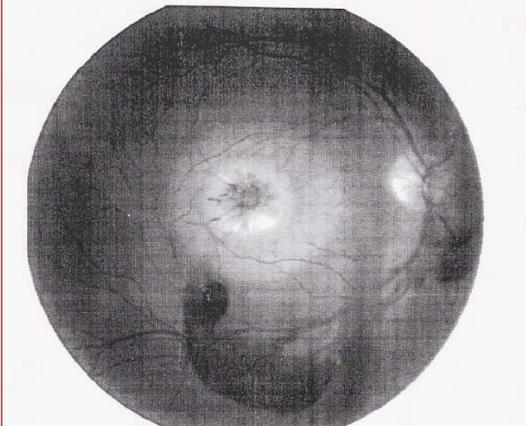
**AMMA**

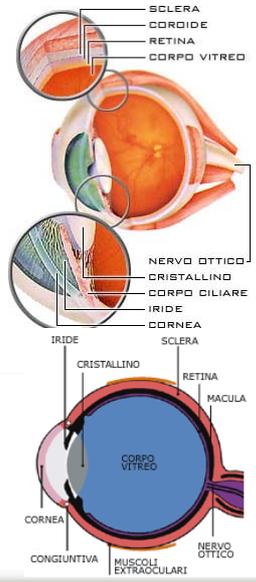
## Un recente incidente laser

### Cartella Clinica Ricovero (2)

Esame: RETINOGRAFIA Retinografia

Data: 20/10/2008 11:20:27





Labels in diagrams: SCLERA, COROIDE, RETINA, CORPO VITREO, NERVO OTTICO, CRISTALLINO, CORPO CILIARE, IRIDE, CORNEA, SCLERA, CRISTALLINO, RETINA, MACULA, CORPO VITREO, CORNEA, CONGIUNTIVA, MUSCOLI EXTRACOLLARI, NERVO OTTICO.

Co.Na.Me.Co.

30/03/2010 Campurra

**AMMA**

## Un recente incidente laser

**INAIL**  
Istituto Nazionale per l'assicurazione  
contro gli infortuni sul lavoro

data : 04/08/2009

Sede di : \_\_\_\_\_  
Ufficio di : \_\_\_\_\_  
Infortunio : \_\_\_\_\_ Rendita N. : \_\_\_\_\_ Gestione : \_\_\_\_\_

**SI CERTIFICA**

che il signor \_\_\_\_\_ nato a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_  
ha SUBITO UN INFORTUNIO SUL LAVORO in data : 29/10/2008 per il quale il  
predetto è stato indennizzato a norma delle leggi sulla assicurazione obbligatoria  
contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali in base al grado di  
menomazione dell'integrità psico-fisica pari al : 026 per le seguenti minorazioni a  
carattere permanente :

ODVN 1/20 CON RIC. LATERALE . MOTO MANU IN POSIZ. PRIMARIA . OSVN  
5/10 , 10/10 -1,25SF , ODV P V NON LEGGE XC , OSV I C . ;

Il predetto è titolare di rendita ai sensi dell' art.13 D. lgs. 38/2000 e DM 12/7/2000  
con rateo mensile di : \_\_\_\_\_ euro

Il presente attestato viene rilasciato per uso : USI DIVERSI  
In esenzione da bollo ai sensi dell'art. 198 T.U. 30/04/65 N. 1124.

Il responsabile del provvedimento

Co.Na.Me.Co.

30/03/2010 Campurra



## Un recente incidente laser

**CERTIFICATO DI IDONEITA' ALLA MANSIONE SPECIFICA**

Da: dr. Gabriele Campurra - Medico Autorizzato / Competente Centro di Frascati      Proc. n. \_\_\_\_\_

A. I. \_\_\_\_\_  
 A. ING. \_\_\_\_\_  
 A. DR. R. \_\_\_\_\_  
 A. Sig.ra L. \_\_\_\_\_

**Oggetto: trasmissione giudizio di idoneità**

B) Il lavoratore \_\_\_\_\_ è stato sottoposto in data 23.09.2009 alla visita medica di idoneità per l'esposizione agli "altri fattori di rischio convenzionali", indicati nella scheda di posto di lavoro, con il seguente esito:

IDONEO ALLA MANSIONE     IDONEO PARZIALE     PERMANENTEMENTE     TEMPORANEAMENTE FINO A \_\_\_\_\_

CON PRESCRIZIONI O LIMITAZIONI: *esclusione da attività con lavori di elevazione o eguali alla III*

IDONEO TEMPORANEAMENTE FINO A: \_\_\_\_\_     IDONEO PERMANENTEMENTE ALLA MANSIONE

Da sottoporsi a nuova visita medica entro 6 mesi dalla data della visita (23.09.2009), previa esecuzione di eventuali accertamenti da concordare.

*Trascorso tale periodo senza ulteriori comunicazioni da parte dello scrivente, il dipendente è da considerarsi privo del giudizio di idoneità al lavoro specifico e deve pertanto essere allontanato dal rischio.*

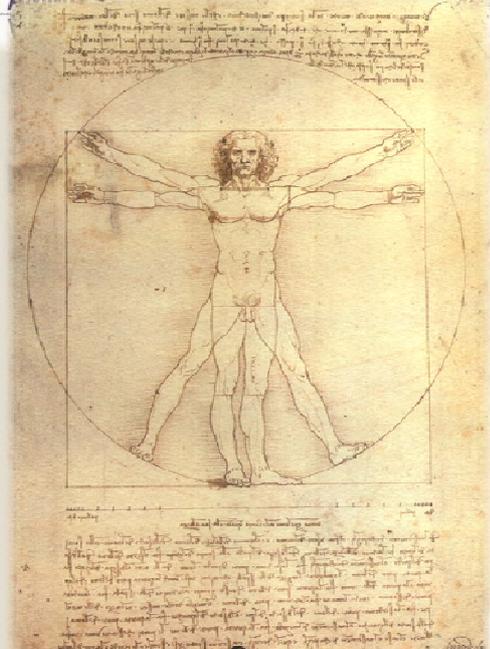
Data: 23/10/09

Firma del medico competente  




30/03/2010    Campurra





*"Studia prima la scienza,  
 e poi seguita la pratica,  
 nata da essa scienza.  
 Quelli che s'innamoran di  
 pratica senza scienza son  
 come 'l'uccelier ch'entra in  
 navilio senza timone e  
 bussola, che mai ha  
 certezza dove si vada"*

*Leonardo da Vinci*



30/03/2010    Campurra

