



GLI EFFETTI DELLE RADIAZIONI OTTICHE
SULLA SALUTE DEI LAVORATORI ESPOSTI

PROTEZIONE DEI LAVORATORI
e
SORVEGLIANZA MEDICA



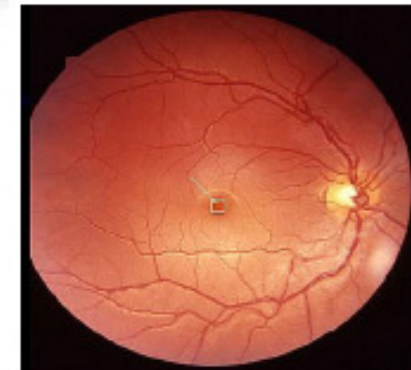
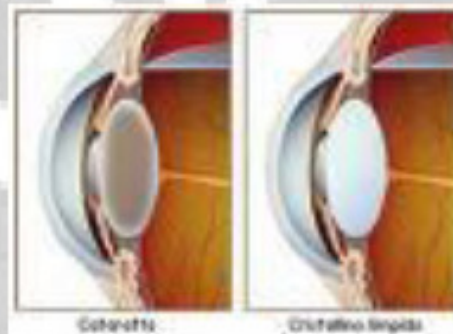
Gli effetti dell'esposizione a radiazioni ottiche si manifestano a carico di occhi e cute.





ALTERAZIONI OCULARI DA L RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE

Cheratiti, congiuntiviti, cataratta, lesioni retiniche





➤ foto Cheratiti e foto Congiuntiviti

Si tratta di diverse infiammazioni che possono colpire i nostri occhi e dalle quali dobbiamo difenderci, per evitare che col passare del tempo creino danni permanenti al nostro apparato visivo. La cheratite è una infiammazione della **cornea**, la congiuntivite ovviamente interessa ovviamente la **congiuntiva**.

Quando vengono causate agenti fisici, si parla propriamente di foto cheratite e foto congiuntivite ...



ALTERAZIONI CUTANEE DA RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE

eritema,



tumori della pelle



Eritema ...



Si definisce **eritema** la dilatazione e la congestione dei vasi sanguigni, cioè del microcircolo dei capillari della cute, che determina un arrossamento della pelle, come espressione del fenomeno di infiammazione e di irritazione cutanea.

Fotodermatiti ... ustioni da sole





Ricordiamo i fototipi ...

Fototipo 1

soggetti a pelle chiarissima, con lentiggini, capelli rossi o biondo cenere

Fototipo 2

carnagione chiara, ma capelli biondo scuro o castano chiaro, con abbronzatura dorata

Fototipo 3

carnagione scura e capelli castani

Fototipo 4

carnagione decisamente olivastra, occhi e capelli neri

Fototipo 5


carnagione molto bruna e capelli crespi, sono i mediorientali

Fototipo 6

sono i soggetti di pelle nera

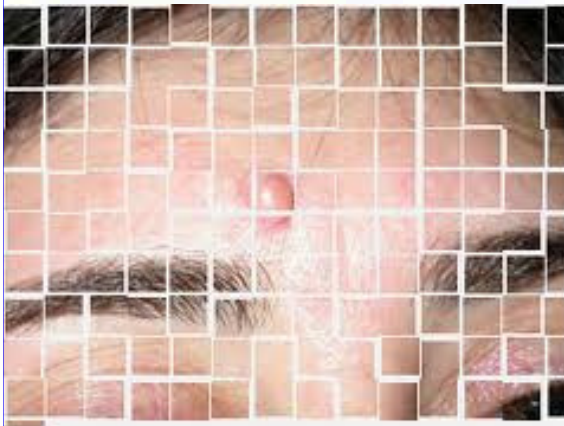


 **i primi due fototipi** rischiano maggiormente di incorrere nei tumori cutanei.

 **i soggetti a pelle scura** rispondono meglio all'abbronzatura e liberano più melanina e si scottano meno, sono “ **meno esposti ...**” ovviamente non possono essere considerati immuni dai tumori.



neoplasie ...



Secondo gli oncologi dell' AIOM, l'associazione italiana di oncologia medica ...



Se il sole fa male alla pelle, i lettini solari sarebbero da bandire. Aumentano secondo gli oncologi l'incidenza del melanoma, **tumore della pelle**.

Per l'AIOM questa patologia cresce a un ritmo superiore rispetto ad altri tumori nelle donne a causa della moda dilagante dell'abbronzatura a buon mercato.



Ovviamente il sole non fa solo male ...





ricapitolando ...



L'occhio è sicuramente l'organo più vulnerabile nei confronti della luce laser e si possono avere diversi tipi di danno a suo carico quali: danni retinici di natura fotochimica, alterazioni retiniche caratterizzate da piccoli addensamenti di pigmento, discromie, effetti catarattogeni di origine fotochimica e termica, fotocheratocongiuntivite, ustioni corneali. I danni maggiori per la struttura oculare si hanno con lunghezze d'onda che vanno dal visibile al vicino infrarosso ($400 \text{ nm} < \lambda < 1.400 \text{ nm}$) a causa dell'azione focalizzante sulla retina da parte del cristallino. L'istintiva barriera data dalla chiusura delle palpebre a questa luce (tipicamente entro 0,25 s) nella maggior parte dei casi non costituisce una protezione sicura.



e da non trascurare ...

Da non trascurare sono anche gli eventuali danni a carico della cute tra cui: eritemi, ustioni cutanee, superficiali e profonde, la cui gravità sarà in rapporto, oltre che all'energia calorica incidente, al grado di pigmentazione, all'efficienza dei fenomeni locali di termoregolazione, alla capacità di penetrazione nei vari strati delle radiazioni incidenti.

Laser di potenza notevolmente elevata possono danneggiare seriamente anche gli organi interni.



Protezione dei lavoratori...

Protezione dei lavoratori...



PROTEZIONE DEI LAVORATORI ...

Dove possibile possono essere usati schermi protettivi.

dotati di appositi cartelli di avvertimento segnalanti il rischio

In assenza di schermi protettivi è opportuno valutare l'opportunità di :

- ✓ **Individuare** restrizioni agli accessi
- ✓ **Proteggere** gli occhi
- ✓ **Attuare** controlli sull'area
- ✓ **Utilizzare** altri attenuatori (barriere ...)
- ✓ **Imporre** opportune indicazioni procedurali
- ✓ **Prevedere** programmi di istruzione e addestramento

PROTEZIONE INDIVIDUALE DEI LAVORATORI ...





Occhiali antischeggia antilaser ICE 2.4

Utilizzo tattico: truppa/tiratori scelti/poligono/
Marina / Aviazione
Lenti: 2.4 mm Policarbonato
Livello protezione schegge: MIL-PRF-31013



ESS





Sorveglianza Medica

Sorveglianza Medica

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

Art. 218 - Sorveglianza Sanitaria

1. **La sorveglianza sanitaria** viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità inferiore decisa dal medico competente 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** è 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.



Attenzione ...

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.



Protocollo Sanitario...

Protocollo Sanitario...



SIMLII linee guida del 2003 ...

Da linee guida SIMLII del 2003 per la SS degli esposti a radiazioni non ionizzanti:

visita medica

visita oculistica (acutezza visiva e biomicroscopia con lampada a fessura)

visita dermatologica

in aggiunta accertamenti ematochimici di routine, urine ed ECG



Sorveglianza Medica ... quando?

- ✿ **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 è stata rilevata **un'esposizione superiore ai valori limite** di cui all'articolo 215.

I valori limite di esposizione

L'Italia ha recepito la direttiva europea riportandone i contenuti nel D.Lgs 81 del 2008 (Testo Unico sulla Sicurezza del Lavoro).

Il decreto 81 riprendendo le indicazioni della direttiva europea esclude dal campo di applicazione la radiazione solare relegando l'obbligo della valutazione dei rischi di esposizione alle sole radiazioni artificiali.

Al contempo impone che vengano valutati tutti i rischi per la salute e la sicurezza.

Essendo la Radiazione solare classificata come cancerogeno accertato per l'uomo, questa costituisce senz'altro un fattore di rischio da valutare.

I valori limite di esposizione per **organi non protetti**, riferiti ad un'esposizione continua di **8 ore** vanno applicati ad una **esposizione diretta perpendicolarmente alla superficie esposta**, dove l'irradianza dovrà essere misurata con uno strumento che abbia una risposta angolare secondo la **legge del coseno**.

Organo bersaglio: **occhi non protetti**

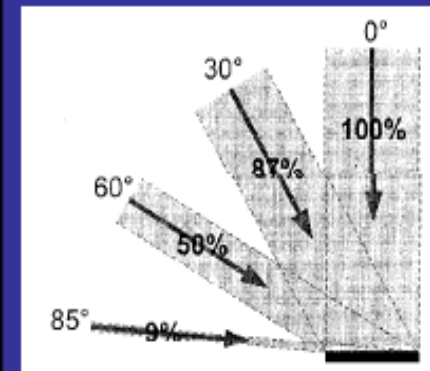
Devono essere soddisfatte contemporaneamente le relazioni:

$$E_{\text{eff}}^*t \leq 30 \text{ J/m}^2 \quad \text{per} \quad 180 \text{ nm} < \lambda < 400 \text{ nm}$$

$$E_{\text{eff}}^*t \leq 10000 \text{ J/m}^2 \quad \text{per} \quad 315 \text{ nm} < \lambda < 400 \text{ nm}$$

Organo bersaglio: **Pelle**

$$E_{\text{eff}}^*t \leq 30 \text{ J/m}^2 \quad \text{per} \quad 180 \text{ nm} < \lambda < 400 \text{ nm}$$





La Visita del Medico competente deve prevedere :

- a) **anamnesi familiare**: soprattutto per eventuali **predisposizioni** ereditarie verso patologie **oculari** e **tumori cutanei**;
- b) **anamnesi personale**: valutare le **abitudini** di vita o **malattie** pregresse che possono rappresentare una **concausa** di eventuali malattie degli occhi e della pelle;
- c) **anamnesi lavorativa**: permette di controllare **esposizioni pregresse** o concomitanti ad **altri rischi** che presentino dei **sinergismi** d'azione;



... e ancora deve prevedere :

- 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**;
- 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**.



Accertamenti complementari ...

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.



**c'è un incremento di rischio
da considerare ?**

Si ...



Gruppi particolarmente sensibili al rischio

- ☼ donne in gravidanza
- ☼ lavoratori minorenni
- ☼ albinici ed individui di fototipo 1
- ☼ portatori di malattie del collagene
- ☼ soggetti in trattamento cronico o clinico con farmaci
- ☼ soggetti affetti da alterazione dell'iride o della pupilla
- ☼ lavoratori che abbiano lesioni cutanee (anche solo PRE-MALIGNI)
- ☼ epilettici (per esposizione a luce visibile di tipo intermittente)
- ☼ portatori di apparecchi ferromagnetici impiantati

Farmaci FOTOSENSIBILIZZANTI ...

Tab. 8.2. *Principali farmaci fotosensibilizzanti⁽¹⁾.*

Allergologici (antistaminici): difenidramina+, doxilamina++, pro-metazina+++
Analgesici: diflunisal+
Antinfiammatori: acido tiaprofenico+++, diclofenac+++, fenbu-fene++, flurbiprofen++, ibuprofene++, ketoprofene+++, na-prossene+++, piroxicam+++, sulindac+, tenoxicam+, tiaprofe-ne++
Antibiotici: acido nalidissico+++, acido ossolinico++, acido pipe-midico++, ciprofloxacina+++, doxiciclina+++, enoxacina++, flumechina++, lomefloxacina+++, limesiclina++, metaciclina+, minociclina+, norfloxacina+, ofloxacina+, ossitetra-ciclina+++, pefloxacina+++, resoxacina+++, sprafloxacina+++, sulfadiazina++, sulfafurazolo+, sulfaguanidina++, sulfame-tossazolo+, trimetoprim+
Antimicotici: flucitosina++, griseofulvina++
Antitubercolari, antileprosi: diaminodifenilsolfone++, isoniazi-de++, pirazinamide+++
Cardiologici (miscellanea): amiodarone+++, captopril+, clortalid-one++, diisopiramide+, enalapril+, furosemide+, idrocloro-tiazide+, idrochinidina+, chinidina+, triamterene++, verapa-mil+, xipamide++
Dermatologici (miscellanea): 5-metossipsoralene++++, 8-metossi-psoralene++++, bitionol++, blu di metilene (tetrametilitionina cloruro)+, eosina+, fenticloro+, esadlorofene++, isotretinoi-na+++, benzoilperossido++, tetraclorosalicililanilide++, tretinoi-na+, tribromosalicililanilide++, triclosan++
Endocrinologici (miscellanea): carbutamide++, clorpropamide++, glibenclamide (gliburide)++, glibomuride++, glicazide++, gli-pizide++, tolbutamide++
Metabolici (miscellanea): bezafibrato+, clofibrato+, sodio cicla-mato+, ciproeptadina+ [classificato qui per l'azione oressiz-zante, oggi discussa - <i>M.d.T.</i>], fenofibrato++
Neurologici (miscellanea): amantadina+, carbamazepina++
Oncologici (miscellanea): 5-fluorouracile+++, actinomicina D+, amsacrina+++, bleomicina+, busulfan+, ciclofosfamide+, da-carbazina+, flutamide+, metotrexate+++, procarbазina+, vin-blastina+
Parassitologici: chinino+
Psichiatrici (neurolettici, ansiolitici, antidepressivi): acepromazi-na++, aceprometazina++, alimemazina (trimeprazina)+, al-prazolam++, amitriptilina+, amoxapina+, clordiazepossido++, cloroprometazina++, clorpromazina+++, domipramina+, cia-memazina++, desipramina+, doxepina+, flufenazina++, alope-ridolo++, imipramina+, levomepromazina++, maprotilina+, niaprazina+, nortriptilina+, perfenazina++, piperazina+, pi-potiazina++, properidazina+, tioproperazina++, tioridazi-na++, trazodone+, trifluoperazina++
Reumatologici: D-penicillamina+++; pirfenidolo+
Vari: benzocaina+, benzidamina+, bismuto+, fluoresceina+, ema-toporfirina++++, sulfasalazina++, tiepronina+++

⁽¹⁾ Il numero di segni grafici + quantifica il rischio relativo nell'ambito di ogni gruppo.

... FT di natura non farmaceutica

Tab. 8.3. *Principali fotosensibilizzanti di natura non farmaceutica.*

- Cosmetici**
- Balsamo del Perù?
 - Chinina e para-fenilendiamina (prodotti per capelli)+
 - Coloranti rossi (eosina, fluoresceina, rosa Bengala)+++
 - Formaldeide +
 - Furocumarine ed oli essenziali (bergamotto, cedro, limone verde, lavanda, vaniglia)+++
 - Musk ambrette++++
 - Quercia muschio (*oak moss absolute*)++
- Filtri solari**
- Eusolex 232 (acido fenilbenzimidazol-solfonico)+
 - Eusolex 6300 (3,4-metilbenzilidene-canfora)
 - Parsol MCX (ottilmetossicinnamato)++
 - PABA (acido para-aminobenzoico)++
 - Escalol 507 (ottildimetil-para-aminobenzoato)++
 - Eusolex 4360 (ossibenzone)+++
 - Eusolex 8020 (4-isopropildibenzoilmetano)+
 - Eusolex 8021 (isopropildibenzoilmetano + metilbenzilidene-canfora)++
 - Parsol 1789 (butilmetossidibenzoilmetano)+
- Fotosensibilizzanti per uso professionale**
- Antrachinone (tintorie, pasta di carta)
 - Azaperone (prodotti veterinari)
 - Briozoi (alghe marine, oli da taglio)
 - Catrami: acridina, antracene, benzopirene, naftalene, fenantrene (industria)
 - Diaminodifenilmetano (indurenti, prodotti anticorrosione, insetticidi)
 - Dinitrotoluene (esplosivi)
 - Etilendiamina (oli da taglio)
 - Glifosato (diserbanti)
 - Metalli: cobalto, cromo, nichel, cadmio (industria, edilizia)
 - Olaquindox (prodotti per uso veterinario)
 - Quindiossina (alimentazione del bestiame)
 - Resine epossidiche (oggetti di plastica, colle)
 - Tiourea (accelerante dei processi di vulcanizzazione, antiossidante, diazocomposti)
 - Tricloroetilene
- Allergeni di origine vegetale (fitofotodermatosi)**
- Frullania (Briofite)
 - Furocumarine (Apiacee)
 - Lattoni sesquiterpenici (Composite)
 - Legni mix (abeto rosso, betulla)
 - Quercia muschio (*oak moss absolute*)
 - Primina

Il numero di segni grafici + quantifica il rischio relativo nell'ambito di ogni gruppo.



Altri obblighi del medico ...

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



Il Giudizio di idoneità ...

D.Lgs. N° 81/2008

Art. 41 - Sorveglianza sanitaria

- a) idoneità;
 - b) idoneità parziale, temporanea o permanente, con prescrizioni o limitazioni;**
 - c) inidoneità temporanea;**
 - d) inidoneità permanente.
7. Nel caso di espressione del giudizio di inidoneità temporanea vanno precisati i limiti temporali di validità.



Il Giudizio di idoneità ...

D.Lgs. N° 230/1995

Art. 84 (Visita medica preventiva)

Art. 85 (Visite mediche periodiche e straordinarie)

- a) idonei;
- b) idonei a determinate condizioni;**
- c) non idonei.

Art. 85, c.3:visite mediche di cui ai commi 1 e 2, i lavoratori sono classificati in:

- a) idonei;
- b) idonei a determinate condizioni;**
- c) non idonei;
- d) lavoratori sottoposti a sorveglianza medica dopo la cessazione del lavoro che li ha esposti alle radiazioni ionizzanti.**



Concludendo ...

la valutazione deve rispettare le specifiche e complesse disposizioni di legge

per la valutazione non può si può fare a meno della collaborazione del MC

i protocolli sanitari risultano più che mai strettamente collegati alla valutazione

gli accertamenti sanitari complementari alla visita del MC necessitano di adeguato supporto specialistico



grazie per l'attenzione
grazie per l'attenzione