This is the peer reviewd version of the followng article:

Criteri di sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a UV / Modenese, A.. - (2018), pp. 92-98. (CONVEGNO NAZIONALE AIRM RADIAZIONI ED ALTRI RISCHI La sorveglianza a confronto Cagliari 24-25 maggio 2018).

Terms of use:

The terms and conditions for the reuse of this version of the manuscript are specified in the publishing policy. For all terms of use and more information see the publisher's website.

08/11/2026 12:43

(Article begins on next page)

associazione italiana
radioprotezione medica

CONVEGNO NAZIONALE AIRM

RADIAZIONI ED ALTRI RISCHI

La sorveglianza a confronto

Cagliari 24-25 maggio 2018



Con il Patrocinio di

INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare · ISPRA · Consiglio Nazionale delle Ricerche · INAIL Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro · ENEA Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

FIRA · FISM · Ordine dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri della Provincia di Cagliari

a cura di Giuseppe De Luca



www.airm.name

ATTI DEL
CONVEGNO NAZIONALE AIRM

RADIAZIONI ED ALTRI RISCHI
La sorveglianza a confronto

Cagliari, 24-25 maggio 2018

A cura di

Giuseppe De Luca

ISBN 9788890937934

Presidente
Roberto Moccaldi

Responsabili scientifici
Alessandro Arru, Antonello Serra

Comitato scientifico ECM
Roberto Moccaldi (Coordinatore), Alessandro Arru, Giulia Castellani, Valerio Ciuffa, Franco Claudiani, Giuseppe De Luca, Fabriziomaria Gobba, Vittorio Lodi, Benedetta Persechino, Andrea Stanga, Giuseppe Taino, Massimo Virgili

Consiglio scientifico
Alessandro Arru, Giuseppe De Luca, Fabriziomaria Gobba, Roberto Moccaldi, Antonello Serra

Responsabile amministrativo
Andrea Stanga

Con il patrocinio di
INFN, ISPRA, CNR, INAIL, ENEA, FIRR, FISM, Ordine dei medici chirurghi e degli odontoiatri della Provincia di Sassari, Ordine dei medici chirurghi e degli odontoiatri della Provincia di Cagliari.

INDICE

Presentazione I

RADIAZIONI IONIZZANTI E CANCEROGENI

Valutazione del rischio ed accettabilità dell'esposizione a radiazioni ionizzanti (R. Moccaldi) 2

Valutazione del rischio ed accettabilità dell'esposizione dei lavoratori ai cancerogeni (M. Coggiola) 14

Valutazione dell'esposizione a radiazioni ionizzanti (D. Lintas, E. Tumminia) 16

Criteri di sorveglianza sanitaria negli esposti a cancerogeni (A. Serra) 27

Criteri di sorveglianza sanitaria negli esposti a radiazioni ionizzanti (V. Lodi et al.) 33

Il giudizio di idoneità negli esposti a cancerogeni (G. Pala) 49

Il giudizio di idoneità negli esposti a radiazioni ionizzanti (G. Taino et al.) 53

La malattia professionale da cancerogeni (M. Campagna) 60

La malattia professionale da radiazioni ionizzanti (V. Ciuffa, S. Schinella) 63

La documentazione sanitaria negli esposti alle radiazioni ionizzanti (A. Arru) 73

Fabbisogni formativi: risultati dell'indagine AIRM (B. Persechino) 79

NIR

Cancerogenicità da NIR: inquadramento generale (F. Gobba) 88

Criteri di sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a UV (A. Modenese) 92

SESSIONE POSTER

Il medico autorizzato nel management della radioprotezione medica in Campania e l'innovazione organizzativa alla luce della direttiva europea n. 59/2013 (E. Pennarola et al.) 100

Esperienze di sorveglianza medica in radioprotezione con nuove tecnologie di monitoraggio dell'apparato visivo (R. Pennarola et al.) 104

Aspetti di management e di comunicazione digitale nella sorveglianza medica Della radioprotezione (E. Pennarola et al.) 108

Tiroide e oncoprevenzione secondaria: aggiornati criteri di sorveglianza medica nei lavoratori radioesposti (M. Virgili) 113

Le attività di vigilanza in radioprotezione: l'esperienza dello SPRESAL ASP ME in un servizio di radiognostica (F. Ferrara, E. Paino) 117

www.airm.name

CONVEGNO NAZIONALE AIRM
RADIAZIONI ED ALTRI RISCHI
Cagliari, 24-25 maggio 2018

CRITERI PER LA SORVEGLIANZA SANITARIA DEI LAVORATORI ESPOSTI A UV

A. Modenese
Cattedra di Medicina del Lavoro,
Dipartimento di Scienze Biomediche, Metaboliche e Neuroscienze
Università di Modena e Reggio Emilia

INTRODUZIONE: SORGENTI DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE A UV

L'esposizione occupazionale a radiazione ultravioletta (UV) è un rilevante rischio lavorativo tipico di tutte le professioni "outdoor" per lavoratori che svolgono le loro attività esposti all'azione della Radiazione Solare (RS), nonché di alcune attività indoor, ad esempio in ambito industriale con esposizione a sorgenti di Radiazioni Ottiche Artificiali (ROA).

Come già anticipato la principale sorgente naturale è il Sole, che emette radiazioni che comprendono tutto lo spettro della radiazione ottica, dall'infrarosso all'ultravioletto (UV), anche se gli UV-C e gran parte degli UV-B sono assorbiti dall'ozono atmosferico. Per quanto riguarda le sorgenti artificiali di UV, si distinguono in incoerenti e coerenti, queste ultime emesse dai LASER (acronimo di Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation). Tra le incoerenti si citano a titolo esemplificativo, tra le varie sorgenti con possibili esposizioni professionali a UV di rilievo, le saldatrici ad arco, le lampade germicide e le lampade per la fototerapia neonatale.

EFFETTI AVVERSI DELL'ESPOSIZIONE PROFESSIONALE A UV

Il meccanismo d'interazione con i tessuti biologici tipico della banda UV è di natura fotochimica ed i due principali organi bersaglio sono l'occhio e la cute. Gli effetti dell'UV in questi organi dipendono dall'interazione della radiazione con componenti cellulari definiti "cromofori". Qui l'energia dei fotoni induce reazioni chimiche di vario tipo, ivi incluse la rottura di legami chimici e la formazione di nuovi legami e l'induzione di processi di stress ossidativo con formazione di specie reattive dell'ossigeno. L'interazione della radiazione UV con i tessuti biologici può dare luogo sia a effetti a breve che a lungo termine, in ragione delle caratteristiche del meccanismo di interazione fotochimico, che risponde al "principio di reciprocità" (Legge di Bunsen–Roscoe della Fotobiologia), secondo cui l'effetto risultante dipende unicamente dalla dose e non (entro certi limiti) dalla durata dell'esposizione.

Effetti sulla cute

È necessario premettere che, discutendo di effetti cutanei dell'esposizione a UV, siano essi effetti acuti che cronici, la probabilità di insorgenza degli effetti avversi è tanto maggiore quanto maggiore è la suscettibilità individuale in accordo alla fotosensibilità cutanea, usualmente classificata in differenti fototipi. Tra le classificazioni di maggior successo vi è quella di Fitzpatrick, che identifica 6 diversi Fototipi, dal I ("si scotta sempre, non si abbronza mai") al VI ("sempre intensamente pigmentato"), dove il tipo I è quello a maggior rischio, ma un elevato rischio di effetti sia acuti che cronici si ha anche per il fototipo II, così come un rischio tutt'altro che trascurabile è presente anche per i fototipi III e IV, mentre il rischio si abbassa sensibilmente per i fototipi V e VI.

Tra gli effetti acuti si ricorda certamente l'ustione fotochimica cutanea o eritema solare, possibile anche come conseguenza di esposizione a sorgenti artificiali, che si manifesta con meccanismo fototossico generalmente dopo 1-2 ore dall'inizio dell'esposizione, raggiungendo il massimo effetto in 8 ore - 1 giorno circa. Altri effetti acuti sono le fotosensibilizzazioni, che possono avvenire sia con meccanismo fototossico che fotoallergico, e che conseguono all'interazione degli UV con molecole foto-attive presenti sulla cute (es. sostanze fotosensibilizzanti presenti in ambiente di lavoro quali alcuni coloranti, catrame, etc, o cosmetici e farmaci per

applicazione topica, nonché estratti di piante ecc.), o trasportate dal microcircolo periferico (es. farmaci assunti per via sistemica).

Per quanto riguarda i possibili effetti a lungo termine dell'esposizione professionale a radiazione UV, si ricordano il foto-invecchiamento (photo-aging), le cheratosi attiniche e i tumori cutanei, sia di tipo melanoma che non-melanoma. L'effetto cancerogeno è certamente il più grave effetto avverso dell'esposizione a lungo termine a UV, che è classificata come agente cancerogeno di classe 1 secondo l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul cancro (IARC): l'UV nel suo insieme, così come l'intera radiazione solare e le singole bande UV-A, UV-B e UV-C sono incluse nel gruppo 1 IARC.

I tumori cutanei non melanoma, anche detti epiteliomi cutanei, sono il carcinoma basocellulare e il carcinoma squamocellulare: la loro incidenza, maggiormente per l'epitelioma squamocellulare, si correla positivamente con l'esposizione ad UV tipica, ad esempio, dei lavoratori all'aperto (Outdoor Workers – OW) e recenti meta-analisi mostrano un significativo eccesso di rischio per lo sviluppo di queste forme neoplastiche in queste categorie di lavoratori. Gli epiteliomi cutanei delle sedi fotoesposte sono inoltre inclusi nelle Tabelle delle Malattie Professionali, sia per l'Industria (voce 84) che per l'Agricoltura (voce 19), oltre che essere ricompresi nel gruppo 6 delle Tabelle delle Malattie per cui vige l'obbligo di denuncia da parte dei medici nella Lista I, ovvero quella delle patologie con elevata probabilità di origine professionale, in caso di esposizione a UV. Il melanoma cutaneo maligno, anch'esso patologia neoplastica associata al danno fotochimico cronico da radiazioni UV, ha invece un rischio di insorgenza perlopiù associato ad esposizioni intense intermittenti, specie con storia di ustioni solari in età giovanile, ed i lavoratori outdoor non sono attualmente identificati tra le categorie maggiormente suscettibili di sviluppare melanoma; il rischio per questa patologia rimane prevalentemente associato a fattori individuali quali il fototipo chiaro, la storia di ustioni, la presenza di nevi atipici ed in elevato numero, oltre che un'anamnesi famigliare positiva per melanoma. E' da osservare che l'incidenza dei tumori cutanei, ed in particolare del melanoma, segue da anni un trend all'aumento. I tumori cutanei sono inoltre tumori molto frequenti nella popolazione generale, soprattutto gli epiteliomi, che sono le forme neoplastiche maligne in assoluto più comuni negli individui caucasici.

Effetti sull'occhio

L'esposizione ad UV, in ragione della sua penetrazione oculare, può indurre patologie prevalentemente a carico della cornea e del cristallino. Per esposizioni di breve durata gli UV, in particolare UV-C (in caso di rilevanti esposizioni a sorgenti artificiali senza le adeguate protezioni oculari) e UV-B, sono in grado di determinare fotocheratocongiuntiviti con un meccanismo di tipo fotochimico, che si manifestano in modo simile alle ustioni cutanee da UV, con una latenza di alcune ore dall'esposizione. Si tratta di patologie acute infiammatorie usualmente molto dolorose e caratterizzate da fotofobia e sensazione di corpo estraneo: in caso di esposizione a radiazione solare, è possibile il riscontro di queste alterazioni solo in caso di fenomeni di riflessione molto intensi; l'occhio non è infatti adeguatamente protetto contro i raggi solari riflessi, mentre è ben schermato dall'esposizione diretta: in caso di effettuazione di attività senza adeguate protezioni oculari su superfici quali la neve fresca in condizioni di rilevante indice UV sono possibili "scottature" oculari da UV.

Per quanto riguarda gli effetti oculari cronici, esposizioni a lungo termine ad UV, quali quelle caratteristiche dei lavoratori outdoor, possono determinare patologie come la cataratta, lo pterigio ed altre, ivi inclusi carcinomi squamocellulari della cornea e della congiuntiva e melanomi uveali (entrambe queste patologie neoplastiche oculari sono fortunatamente molto rare, con un'incidenza di pochi casi per milione di abitanti). L'esposizione cronica a UV si associa ad un'aumentata incidenza di cataratta senile, patologia multifattoriale in cui il danno fotochimico cronico da UV rappresenta un fattore di rilievo, insieme ad altri quali l'età, il diabete, l'uso prolungato di farmaci cortisonici, miopia severa, etc. Per lo pterigio, invece, che è una patologia da irritazione cronica del tessuto congiuntivale, che diviene ipertrofico e invade la cornea centralmente, l'esposizione eccessiva a UV è il fattore di rischio principale. Per quanto riguarda un possibile danno cronico retinico, è da notare che la maggior parte degli UV non raggiunga la retina, ma recenti studi mostrano come, soprattutto in giovane età, una piccola percentuale di UV-A sia in grado di penetrare nell'occhio sino alla macula.

Un meccanismo fotochimico cronico, unito a possibili effetti fotochimici anche della componente blu della radiazione solare, è alla base delle ipotesi esplicative patogenetiche (principalmente legate a insulti cronici di tipo infiammatorio e da stress ossidativo) delle recenti evidenze epidemiologiche che mostrerebbero come i

lavoratori all'aperto abbiano un rischio aumentato di sviluppare una particolare patologia retinica cronica. Si tratta della degenerazione maculare senile, patologia multifattoriale che rappresenta ormai la prima causa di cecità per i soggetti al di sopra dei 50 anni nei Paesi sviluppati.

PREVENZIONE E SORVEGLIANZA SANITARIA DEI LAVORATORI

Il rischio da UV è normato è specificamente nel D.Lgs. 81/2008 solo per quanto riguarda le ROA, in particolare al capo I (Disposizioni Generali) e al Capo V del Titolo VIII del D.Lgs. 81/08. Tuttavia va certamente segnalato che il rischio da radiazioni naturali non può, però, essere ignorato. E' inoltre da notarsi che il capo V prevede inoltre il rispetto di specifici "Valori limite di esposizione" per l'esposizione a UV artificiali: questi limiti sono difficilmente applicabili, e comunque sono frequentemente superati, per i lavoratori outdoor, e, in ogni caso, sono essenzialmente mirati alla prevenzione degli effetti oculari acuti, non garantendo un'adeguata prevenzione del rischio di effetti a lungo termine, specie in caso di presenza di condizioni di maggiore suscettibilità individuale.

Le principali misure per la prevenzione del rischio da esposizione occupazionale a UV possono essere sia di tipo organizzativo che individuale, includendo apposite schermature (ombreggiature in caso di lavoro all'aperto) e ri-organizzazioni del lavoro (ad es. evitando radiazioni riflesse e, per la radiazione solare, limitando le attività con esposizione diretta nelle ore centrali della giornata, specie dalle 12 alle 15, quando si verifica oltre il 50% dell'esposizione a UV solari), nonché utilizzando idonei dispositivi di protezione (indumenti con adeguato potere filtrante, cappelli a tesa larga, occhiali con filtri adeguati, schermi solari). Oltre alle misure preventive citate, fondamentale è un'adeguata informazione e formazione dei lavoratori sul rischio, incluse le condizioni di maggiore suscettibilità individuale, e sulle corrette misure di prevenzione.

Passando agli aspetti sanitari, certamente è fondamentale la conoscenza del fatto che patologie quali le cheratosi attiniche e gli epiteliomi cutanei delle sedi foto-esposte sono malattie professionali riconosciute in caso di esposizione ad UV, mentre attualmente tra le patologie oculari troviamo unicamente lesioni retiniche e corneali da esposizione a LASER (l'opacità del cristallino, ad esempio, è attualmente inclusa nelle Tabelle delle Malattie professionali per l'esposizione a Radiazione Infrarossa, ma non per l'esposizione a UV).

Per quanto riguarda la sorveglianza sanitaria (SS), essa è obbligatoria in base all'articolo 218 del titolo VIII del D.Lgs. 81/08 (Rischi da Agenti Fisici) per i lavoratori esposti a ROA. Per la radiazione solare, invece, come già anticipato, tale rischio è valutabile solo in modo generico, facendo riferimento all'art. 28. Una specifica sorveglianza sanitaria, di conseguenza, non è usualmente effettuata, ma può essere attivata in caso di motivata richiesta di visita da parte dei lavoratori; si rimanda inoltre all'etica professionale del medico la necessità di considerare il rischio da UV solari durante l'effettuazione di visite preventive e periodiche a lavoratori outdoor nell'ambito di attività di sorveglianza sanitaria per esposizione ad altri rischi lavorativi. Indicazioni per la SS dei lavoratori esposti a UV sono contenute nelle Linee di indirizzo redatte in collaborazione dall'Associazione Italiana di Radioprotezione Medica (AIRM) e dalla Società Italiana di Medicina del Lavoro (SIML), pubblicate nel 2012.

La SS deve essere volta alla prevenzione e all'individuazione precoce dei possibili effetti a carico degli organi bersaglio, ponendo particolare attenzione a quelle condizioni in grado di determinare una particolare sensibilità al danno da UV, quali ad esempio per l'occhio l'afachia, l'impianto di un cristallino artificiale non dotato di filtri blu/UV, l'aniridia, la midriasi fissa, la presenza colobomi e di drusen; per la cute tra le condizioni di maggiore suscettibilità vanno considerate l'assenza totale o parziale di melanina (soggetti albini e di fototipo I), anamnesi positiva per lesioni cutanee neoplastiche o pre-neoplastiche, la presenza di patologie cutanee foto-inducibili o foto-aggravabili dall'esposizione a UV.

Per quanto riguarda i contenuti della sorveglianza sanitaria, nelle citate Linee di indirizzo AIRM/SIML è proposto un protocollo "minimo", che il medico competente può integrare con accertamenti quali visite specialistiche oculistiche e/o dermatologiche e somministrazione di questionari, ad esempio per lo screening dell'utilizzo di farmaci foto-sensibilizzanti. L'individuazione di eventuali accertamenti aggiuntivi è comunque da effettuarsi "sulla base delle consolidate conoscenze scientifiche, all'autonoma e responsabile valutazione del medico cui compete l'obbligo della valutazione dei fattori di rischio lavorativo di quelli biologici individuali, di quelli clinici e familiari e di quelli socioeconomici" .

Il protocollo minimo di SS proposto prevede:

- Visita preventiva per tutti i lavoratori esposti
- Visita periodica (di regola annuale o con periodicità diversa, se ritenuto opportuno) per lavoratori:

a) individuati come "particolarmente sensibili";

b) per i quali siano previsti dispositivi di protezione individuale;

c) con esposizioni protratte a UV.

- Controllo medico (con eventuali ripetizioni successive) per i lavoratori con livello di esposizione superiore ai valori limite di esposizione.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

1. Gobba F., *Rischi Fisici. Radiazioni non ionizzanti*. In: Alessio L, Franco G, Tomei F. (Eds) Trattato di Medicina del Lavoro. Padova: Piccin 2015, pp. 1127-1152.
2. International Agency for Research on Cancer (IARC*), Radiation Volume 100 D. A review of human carcinogens*. Lyon, International Agency for Research on Cancer. 2012. http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100D/mono100D.pdf.
3. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. ICNIRP statement. *Protection of workers against ultraviolet radiation*. Health Phys 2010; 99(1):66-87. http://www.icnirp.de/documents/UVWorkersHP.pdf.