



LA RADIAZIONE SOLARE ULTRAVIOLETTA: UN RISCHIO PER I LAVORATORI ALL'APERTO

Guida per datori di lavoro e lavoratori

Introduzione

La radiazione solare ultravioletta deve essere considerata a tutti gli effetti un rischio di natura professionale per tutti i lavoratori che lavorano all'aperto (lavoratori outdoor), e deve essere posto alla stregua di tutti gli altri rischi (chimici, fisici, biologici) presenti nell'ambiente di lavoro.



Pertanto il datore di lavoro, essendo tenuto a proteggere i lavoratori da tutti i rischi ed a garantire ai lavoratori un ambiente di lavoro salubre, deve mettere in atto tutte le misure di prevenzione disponibili per minimizzare questo rischio.

I vantaggi per l'azienda che derivano da una buona opera di prevenzione sono: la riduzione dei giorni di assenza dei

lavoratori per ustioni solari; l'aver dei lavoratori in salute e bene informati; la riduzione del rischio per i lavoratori di tumori cutanei da lunga esposizione al sole.

I datori di lavoro ed i lavoratori devono impegnarsi insieme per cercare di ridurre l'esposizione al sole durante l'attività lavorativa.

Questo può essere ottenuto tramite un percorso che parte dalla valutazione del rischio di esposizione a radiazione solare ultravioletta effettuata per tutti quei compiti lavorativi che si svolgono all'aperto. Una volta valutato il rischio vanno valutate e messe in atto tutte le soluzioni applicabili per ridurre il rischio. Queste comprendono i cambiamenti nell'organizzazione del lavoro (orari di lavoro,

rotazione dei lavoratori, creazione di zone di ombra, ecc.), l'adozione di mezzi di protezione personali (cappelli, abiti, prodotti antisolari), l'informazione e la formazione dei lavoratori.

Questo manuale si pone come guida per il datore di lavoro ed il lavoratore nel percorso sopra indicato, al fine di facilitare il compito di assolvere gli adempimenti previsti dalla normativa per migliorare la sicurezza e salute dei lavoratori outdoor.

Indice

| | Pag. |
|---|------|
| Introduzione | 1 |
| Indice | 3 |
| Capitolo 1 - Che cos'è la radiazione solare ultravioletta? | 4 |
| Capitolo 2 - Perché è pericolosa un'eccessiva esposizione al sole? | 5 |
| Capitolo 3 - Chi sono i lavoratori outdoor? | 9 |
| Capitolo 4 - Cosa dice la normativa? | 10 |
| Capitolo 5 - La formazione e l'informazione dei lavoratori | 15 |
| Capitolo 6 - Come valutare il rischio da esposizione a luce solare? | 19 |
| Capitolo 7 - Il fototipo | 24 |
| Capitolo 8 - Devono porre particolare attenzione all'esposizione solare | 25 |
| Capitolo 9 - Strategie di protezione dal sole | 26 |
| □ La fotoprotezione ambientale | 26 |
| □ I prodotti antisolari | 28 |
| □ Gli indumenti protettivi | 33 |
| Capitolo 10 - L'autoesame della pelle | 37 |
| Glossario | 39 |
| Bibliografia | 42 |
| Siti Internet dove acquisire maggiori informazioni | 44 |

Capitolo 1 - Che cos'è la radiazione solare ultravioletta?

La luce del sole è composta da radiazioni a varia lunghezza d'onda:

- la luce visibile
- gli infrarossi
- gli ultravioletti.

Gli ultravioletti sono suddivisi in tre tipi:

UVC : sono arrestati dall'atmosfera e quindi non raggiungono la superficie

terrestre, altrimenti ci provocherebbero gravi scottature

UVB: abbronzano, provocano eritemi e scottature, sono correlati ad un aumento di rischio per i tumori della pelle

UVA: abbronzano, provocano l'invecchiamento della pelle, sono correlati ad un aumento del rischio per i tumori della pelle .

Il calore della luce solare è dovuto prevalentemente alla presenza della radiazione infrarossa (raggi caldi), la radiazione ultravioletta invece non trasmette calore per cui non ne possiamo sentire la presenza sulla pelle come sensazione termica.

La parte della radiazione solare che è dannosa per la nostra pelle sono proprio i raggi ultravioletti. Noi non possiamo vederli, ma quando dopo un'esposizione al sole, la nostra pelle è rossa e brucia, possiamo vederne e sentirne gli effetti.



Capitolo 2 - Perché è pericolosa un'eccessiva esposizione al sole?

La permanenza al sole per un periodo più o meno prolungato (la variabilità è soggettiva) può provocare, in particolare se la pelle non è già abbronzata, la comparsa dell'eritema solare. Si intende con questo termine il tipico arrossamento della cute spesso accompagnato da bruciore e/o edema (gonfiore) della zona interessata. Se l'esposizione è stata



particolarmente intensa si può avere anche la comparsa di vescicole o bolle seguite da erosioni (ustioni solari).

I soggetti più facilmente interessati dall'eritema solare sono i bambini, gli anziani e i soggetti di carnagione chiara con lentiggini e capelli biondo-rosso.

Lo strato corneo dell'epidermide e la melanina, un pigmento scuro prodotto da cellule specializzate presenti nella pelle in quantità diversa a secondo del tipo di carnagione, forniscono una protezione naturale alla pelle. Quando ci si espone al sole

e la pelle si abbronzata si ha un aumento di produzione della melanina ed un aumento di spessore dello strato corneo della cute .

Oltre ai fenomeni sopra descritti (eritema, ustione, abbronzatura) è noto che l'esposizione ai raggi solari, è responsabile di altri due fenomeni rilevanti a carico della cute: il fotoinvecchiamento e la fotocarcinogenesi nel tempo (anni e anni).

Questi effetti cronici derivano dall'accumularsi dei danni causati da esposizioni prolungate al sole e/o a fonti artificiali e sono tanto più precoci e marcati quanto più la pelle è chiara o non adeguatamente protetta.

Il fotoinvecchiamento cutaneo si manifesta con la comparsa precoce e marcata dei segni che fisiologicamente compaiono con l'invecchiamento cutaneo in età avanzata., Tali segni di fotoinvecchiamento compaiono nelle zone maggiormente esposte al sole (volto, collo, mani) e si manifestano con un aumento dello spessore, della secchezza e della rugosità cutanea e una riduzione dell'elasticità, accompagnata dalla comparsa di macchie ad altre lesioni della pelle.

Le neoplasie cutanee possono essere di origine epiteliale. Le più comuni sono: cheratosi solari, gli epiteliomi spinocellulari (o squamocellulari) e gli epiteliomi basocellulari. Oppure possono essere di origine melanocitica, come il melanoma. E' stato dimostrato da molti autori che l'esposizione cumulativa ai raggi ultravioletti favorisce l'instaurarsi dell'epitelioma (o carcinoma) squamocellulare .

Tale neoplasia infatti presenta un'incidenza massima nelle persone con una esposizione ai raggi UV cumulativa elevata nel corso della propria vita e tipicamente in coloro che svolgono un'attività lavorativa all'aperto - come i marinai e gli agricoltori - e le sedi più frequentemente colpite sono quelle

che nel corso della vita hanno il massimo di esposizione al sole (volto, cuoio capelluto, dorso delle mani) .

Il carcinoma squamocellulare, pur essendo in molti casi asportabile chirurgicamente, può, in diversi pazienti, presentarsi particolarmente aggressivo e/o con lesioni recidivanti e multiple; inoltre il trattamento di tale carcinoma cutaneo implica costi socio-sanitari rilevanti soprattutto per le forme aggressive.

Per quanto riguarda invece la relazione esistente tra esposizione a raggi UV e insorgenza del carcinoma basocellulare e del melanoma maligno, le opinioni dei vari autori sono ancora controverse.

Gli studi indicano che queste due neoplasie sono legate ad un'esposizione massiva al sole, soprattutto in coloro che tendono più a scottarsi che ad abbronzarsi. Ciò significa che il principale fattore di rischio è rappresentato dall'esposizione solare intensa ed intermittente in grado di provocare una scottatura. Il rischio di melanoma è maggiore nelle aree corporee coperte, cioè non abituate al sole, ed il rischio è maggiore per i soggetti che normalmente non si espongono al sole per motivi professionali.

Un altro tipo di lesione cutanea che può essere causata dall'esposizione a raggi UV è la reazione di **fotosensibilizzazione**. Tale reazione è secondaria all'assunzione di alcune sostanze ad azione fotosensibilizzante (soprattutto farmaci), oppure può essere provocata dall'applicazione sulla cute di composti chimici fotosensibilizzanti contenuti ad esempio in creme, cosmetici o profumi. L'azione di tali composti o sostanze si può esplicare con meccanismo tossico o allergico nel momento in cui ci si espone al sole.

Infine, l'esposizione ai raggi solari può **aggravare alcune malattie cutanee fotosensibili**, la più importante e nota delle quali è il lupus eritematoso cutaneo e sistemico, che può pertanto costituire una controindicazione al lavoro all'aperto.



Capitolo 3 - Chi sono i lavoratori outdoor?



Dal punto di vista lavorativo i lavoratori interessati dalle patologie correlate con l'esposizione a luce solare sono quelli che in genere lavorano all'aperto. Elenchiamo di seguito in tabella coloro che, a nostro avviso, sono esposti, in modo più o meno continuativo, alla luce solare per motivi lavorativi e che quindi dovrebbero essere tutelati da adeguati programmi di prevenzione.

| Agricoltori | Floricoltori | Giardinieri | Operai edilizia stradale e ferroviaria |
|---|--|---|---|
| Lavoratori edili | Addetti alle opere di bonifica, sistemazione forestale e di sterro | Addetti alle operazioni di carico e scarico in ambiente esterno | Marinai ed addetti ad ogni tipo di lavoro svolto in mare |
| Parceggianti | Operatori ecologici | Lavoratori in cave e miniere a cielo aperto | Addetti alle attività di ricerca e stoccaggio idrocarburi liquidi e gassosi nel territorio, nel mare e nelle piattaforme continentali |
| Addetti agli automezzi per la movimentazione di terra | Operai linee elettriche ed idrauliche esterne | Bagnini, maestri di nuoto, istruttori di sport all'aperto | Vigili urbani |
| Benzinai | Portalettere | Netturbini | Altro . . . |

Capitolo 4 - Cosa dice la normativa?

In Italia l'articolo 22 del D.P.R. n. 303/56 "Norme generali per l'igiene del lavoro" sancisce: "[...] Parimenti protetti devono essere i lavoratori contro le radiazioni ultraviolette mediante occhiali, schermi ed indumenti idonei.". Pertanto



già dal 1956 la legge obbliga il datore di lavoro ad adottare le misure preventive idonee alla protezione dei lavoratori da tale rischio.

Il D.Lgs. 81/08 che ha recepito otto Direttive

comunitarie in materia di sicurezza e protezione della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro (e le sue successive modifiche ed integrazioni) ha introdotto varie innovazioni nel sistema di tutela della salute dei lavoratori.

In questo sistema di tutela particolarmente delicata e di non facile approccio appare la gestione del rischio e la prevenzione nei confronti dei lavoratori che operano in ambienti outdoor e che sono quindi maggiormente esposti al rischio di radiazioni UV rispetto a quei lavoratori che lavorano in ambienti indoor, a causa di una serie di variabili che entrano in gioco e che rendono difficoltoso il processo di “valutazione del rischio” che costituisce l’adempimento principale previsto dal D. Lgs. 81/08. In particolare ci

riferiamo alle seguenti difficoltà che si incontrano nel valutare il rischio da esposizione a UV:

- è difficile definire per ogni singolo lavoratore l'esposizione a UV in quanto tale esposizione è variabile ed influenzata da molteplici fattori quali condizioni atmosferiche, ora del giorno, stagione, latitudine, ecc.
- non esiste una precisa relazione dose-risposta tra esposizione a radiazione UV e patologie fotoindotte, in particolare patologie neoplastiche, per cui non è possibile fissare un valore soglia al di sotto del quale non vi sia la comparsa di tali patologie
- la comparsa delle patologie fotoindotte è influenzata anche da fattori costituzionali del soggetto (fototipo, familiarità)
- è molto frequente l'esposizione extraprofessionale a radiazione solare (vacanze al mare, uso di lettini solari, ecc.)
- vi possono essere altri fattori professionali che possono causare patologie cutanee simili alle fotoindotte (ad esempio l'epitelioma spinocellulare causato dall'esposizione a idrocarburi aromatici policiclici).

A fronte di tali difficoltà che si riscontrano nella valutazione del rischio da esposizione a radiazione solare ne deriva anche la difficoltà a mettere in atto un valido programma di prevenzione che dovrebbe prevedere:

- la riduzione ai livelli più bassi ragionevolmente raggiungibili dell'esposizione a radiazione UV.

Il D.Lgs. 81/08 prevede tra le misure generali di tutela "l'eliminazione dei rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e, ove ciò non è possibile, la loro riduzione al minimo". Il D.Lgs. 81/08, prevede che il datore di lavoro, il dirigente e il preposto debbano richiedere "l'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme e delle disposizioni aziendali in

materia di sicurezza e di uso dei mezzi di protezione collettivi ed individuali messi a loro disposizione".

- l'uso di dispositivi di protezione individuale.

Il D.Lgs. 81/08 sancisce che il datore di lavoro deve fornire ai lavoratori "i necessari ed idonei mezzi di protezione"; Il D.Lgs. 81/08 inoltre sancisce l'obbligo da parte dei lavoratori di osservare "le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale; la lettera c dello stesso comma sancisce che i lavoratori devono utilizzare "in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione".

Il D.Lgs. 81/08 (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro) sancisce "...Parimenti devono essere provvisti di adatti copricapo i lavoratori che devono permanere, senza altra protezione, sotto l'azione prolungata dei raggi del sole."

- l'individuazione dei soggetti maggiormente sensibili in sede

Il D.Lgs. 81/08 prevede che la sorveglianza sanitaria del lavoratore comprenda

"accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica".

- la formazione ed informazione dei lavoratori D.Lgs. 81/08).

- la sorveglianza sanitaria. D. Lgs. 81/08

prevede che la sorveglianza sanitaria venga effettuata nei casi previsti dalla normativa vigente. La sorveglianza sanitaria comprende gli accertamenti preventivi e gli accertamenti periodici ed è effettuata dal medico competente che può avvalersi nella sua attività "per motivate

ragioni, della collaborazione di medici specialisti scelti dal datore di lavoro che ne sopporta gli oneri".

In merito agli **aspetti legislativi relativi alla protezione dei lavoratori outdoor** nei confronti della radiazione solare dobbiamo sottolineare che pur essendo la “radiazione solare” stata inserita dalla IARC nel gruppo 1 di cancerogenesi (sufficiente evidenza di cancerogenicità per l’uomo) e pur costituendo un fattore di rischio per tutte le attività outdoor, tale fattore di rischio non ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. 81/08 “Protezione dei lavoratori da agenti cancerogeni” in quanto non rientra nella definizione di agente cancerogeno data dal Decreto. Tale Decreto infatti considera agenti cancerogeni soltanto le sostanze o composti etichettate R45 (può provocare il cancro) o R49 (può provocare il cancro per inalazione) e le sostanze, preparati e processi presenti nell’Allegato VIII del medesimo Decreto che attualmente comprende soltanto cinque processi produttivi. Essendo previsto un aggiornamento periodico dell’Allegato VIII ci si augura che la radiazione solare possa essere, in base ai dati ormai certi sulla sua cancerogenicità, inserita in tale allegato. Ciò comporterebbe l’estensione delle norme di prevenzione che il Decreto prevede per gli esposti ad agenti cancerogeni anche ai lavoratori outdoor esposti alla luce solare con l’obbligo di applicazione di misure preventive più adeguate e di sistemi di registrazione e acquisizione dei dati sull’esposizione e sui tumori professionali mirati a tale rischio.

Importante, infine, per il riconoscimento delle neoplasie cutanee fotoindotte quali malattie professionali sarebbe l’inserimento di tali patologie nella tabella delle malattie professionali del DPR 336/94. Ciò faciliterebbe il

riconoscimento legale dell'origine professionale di queste neoplasie che attualmente possono essere riconosciute professionali dall'Ente assicuratore solo in virtù della Sentenza della Corte Costituzionale n. 179/88. Tale sentenza ha dato la facoltà al lavoratore di accedere alla protezione assicurativa anche per le malattie professionali non comprese nelle tabelle, ma con l'onere della prova della causalità a carico del lavoratore stesso. Infatti l'unica voce



presente nella tabella delle malattie professionali del DPR 336/94 inerente le radiazioni UV è la voce 51 "Malattie causate da radiazioni ionizzanti, laser e onde elettromagnetiche con le loro conseguenze dirette", che è riferita però soltanto all'industria e non all'agricoltura.

Capitolo 5 - La formazione e l'informazione dei lavoratori

Nel processo di gestione della sicurezza e protezione della salute dei lavoratori Il D.Lgs. 81/08 pone particolare attenzione alla formazione ed informazione del lavoratore in merito ai rischi specifici presenti negli ambienti di lavoro in cui opera ed alle misure di prevenzione e protezione applicabili.

Il Decreto prevede che la formazione debba essere effettuata all'atto di assunzione del lavoratore e costantemente aggiornata in caso di cambio mansione o nel caso di variazioni nel ciclo lavorativo che comportino l'introduzione di nuovi rischi per la salute quali l'introduzione di nuove sostanze o nuove attrezzature. Lo scopo di questa formazione dovrà essere quello di far acquistare al lavoratore la piena consapevolezza dei rischi e degli interventi necessari per prevenirli e tale processo di formazione dovrà essere strutturato in maniera tale che il lavoratore non sia soltanto il destinatario di norme da osservare, ma divenga l'artefice della propria e della altrui sicurezza nell'ambiente di lavoro.

Il D.Lgs. 81/08 prevede l'obbligo per il datore di lavoro di informare e formare il lavoratore su:

- le misure di prevenzione adottate
- le norme di sicurezza esistenti
- le procedure da seguire sul luogo di lavoro
- i rischi presenti nell'ambiente di lavoro (chimici, fisici, biologici, ecc.)
- le procedure di emergenza
- i nomi dei dipendenti che svolgono le funzioni di sicurezza

Collaborano con il datore di lavoro alle procedure di informazione e formazione il Responsabile del Servizio di prevenzione e protezione ed il Medico competente.

Il Decreto prevede, quindi, sia l'informazione che la formazione del lavoratore; sottolineiamo che i due termini non sono sinonimi.

L'**informazione** consiste in una semplice comunicazione di conoscenze, in un fornire cioè notizie utili. L'informazione può essere attuata tramite campagne di sensibilizzazione, distribuzione di materiale informativo (opuscoli, depliant), proiezione di audiovisivi, incontri e riunioni.

Differente invece è il significato del termine **formazione**. Tale termine sta ad indicare la trasmissione al lavoratore e quindi l'acquisizione da parte del lavoratore stesso dei requisiti necessari allo svolgimento della propria attività (che nel caso specifico dovranno essere mirati al rispetto delle norme di sicurezza). Si tratta dunque di predisporre un processo attraverso il quale trasmettere l'uso degli strumenti di lavoro al lavoratore incidendo sulla sfera del saper fare e del saper essere e non solo sulla sfera del sapere, con l'obiettivo di conseguire modalità di comportamento e di lavoro che mettano in pratica le regole ed i principi della sicurezza.

La formazione è quindi un processo più complesso dell'informazione e deve avere delle caratteristiche ben specifiche:

- deve essere specifica (deve cioè tenere conto della mansione e dei compiti specifici del lavoratore nell'ambiente reale in cui opera)
- deve essere pluridisciplinare (deve cioè fornire le competenze professionali di più specialisti che analizzano il problema)

- deve essere partecipativa (deve esserci cioè una parte in cui il lavoratore sia attore della formazione possibilmente con esperienze pratiche nel proprio ambiente di lavoro)
- vi deve essere una valutazione dell'apprendimento (si deve cioè controllare che gli obiettivi della formazione siano stati raggiunti).

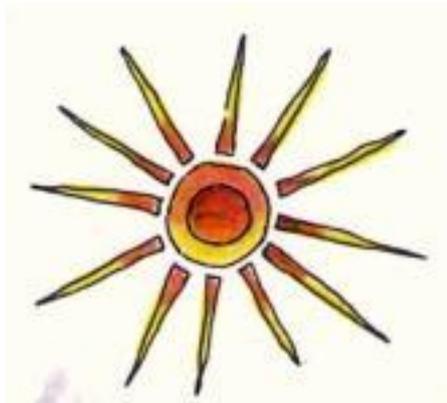


Nel caso dei lavoratori che operano in ambienti outdoor e che sono quindi maggiormente esposti al rischio di radiazioni UV l'informazione dovrà vertere in particolar modo sui seguenti punti:

- il rischio da esposizione a UV (cosa sono gli UV, le fonti di esposizione, come varia l'esposizione nelle differenti condizioni meteorologiche, latitudini, ore del giorno)
- gli effetti sulla salute (neoplastici e non)
- i fattori individuali di ipersuscettibilità (fototipo, familiarità, assunzione di farmaci)
- le figure addette alla sicurezza presenti nella realtà lavorativa a cui fare riferimento per eventuali dubbi (rappresentante dei lavoratori, responsabile del SPP, medico competente).

I contenuti della formazione dovranno invece essere vertere principalmente i seguenti:

- i comportamenti da adottare in relazione all'esposizione al sole sia lavorativa che extralavorativa
- l'uso adeguato dei mezzi di protezione (indumenti anti UV, prodotti antisolari)
- il controllo periodico della propria pelle.



Capitolo 6 - Come valutare il rischio da esposizione a luce solare?

L'esposizione a UV in ambiente outdoor può variare in relazione ai seguenti fattori: orario della giornata, zona geografica in cui avviene l'esposizione (tropici, zone subtropicali, zone temperate, ecc.), condizioni meteorologiche, altitudine, grado di diffusione delle radiazioni nell'atmosfera, grado di riflessione delle radiazioni da parte delle superfici circostanti (sabbia, neve, ecc.).

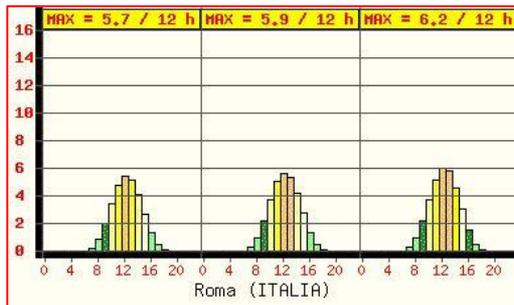
Vi sono dei sistemi informativi territoriali (GIS) nel settore del monitoraggio di parametri ambientali e della formulazione di previsioni nei settori della meteorologia e dell'agrometeorologia, la cui consultazione può fornire parametri importanti per la valutazione e la previsione delle esposizioni giornaliere a UV.

L'Indice UV è un indice che basandosi sulla posizione del sole, sulla nuvolosità prevista, sull'altitudine, sui dati dell'ozono, predice l'intensità della radiazione ultravioletta solare giornalmente. La scala dell'indice UV va da un minimo di 1 ad un massimo di 12, più l'indice è alto, più forte è l'intensità degli UV.

Negli Stati Uniti ed in Australia è presente un servizio di previsioni giornaliere dell'intensità stimata della radiazione ultravioletta solare e l'indice UV viene riportato nei giornali insieme alle previsioni del tempo.

Previsioni dell'indice UV per l'Italia possono essere reperite collegandosi via Internet a vari siti specifici, quale ad esempio quello del Servizio di previsione e informazione degli indici solari nella conca mediterranea gestito dall'

Istituto francese ACRI (Mecanique des fluides, observation de la terre, sciences de l'environnement) e realizzato in collaborazione con l'Organizzazione Mondiale della Sanità, l'Organizzazione Meteorologica Mondiale e le Reti Transeuropee delle Telecomunicazioni, consultabile all'indirizzo <http://www.enviport.com>.



Esempio di come appare una previsione di U.V. index.

La figura è riferita ad una previsione su Roma, per tre giorni. In ascissa è indicata l'ora della giornata ed in ordinata l'U.V. index previsto.

Un sopralluogo dell'ambiente di lavoro e la raccolta dei dati sugli orari di lavoro, le pratiche di lavoro e le procedure possono fornire importanti elementi per la valutazione del rischio da UV.

A causa della variabilità delle condizioni meteorologiche e delle modalità di esposizione, che possono essere molto diverse nel corso di una giornata lavorativa, dare una corretta valutazione quantitativa della dose assorbita da un lavoratore esposto può risultare molto complesso. Per questo motivo è opportuno quantificare l'esposizione personale mediante dosimetri. Esistono diverse classi di **dosimetri personali**. Tra questi:

- dosimetri elettronici con rilevatore a stato solido
- dosimetri basati sul metabolismo di colonie batteriche
- dosimetri che utilizzano la fotodegradazione di sostanze chimiche

Appartengono a quest'ultima classe i dosimetri a film di polisolfone sensibili, secondo la curva CIE per l'eritema alla radiazione UVB.

Per effetto dell'esposizione a radiazione UVB i dosimetri a film di polisolfone fotodegradano subendo una modifica dell'assorbanza in questo stesso range spettrale. La variazione di assorbanza pre e post esposizione può essere correlata alla dose efficace di radiazione UVB assorbita dai dosimetri. La curva di calibrazione così ottenuta può essere utilizzata per quantificare l'esposizione personale di lavoratori che svolgono gran parte della propria attività in ambiente esterno.

I dosimetri a polisolfone si presentano come film sottili, con uno spessore medio tipico di 40 μm ; sono leggeri, facili da indossare, resistenti sia alle basse sia alle alte temperature (la risposta del polisolfone è indipendente dalla temperatura in un range compreso fra -30 e 50 °C), ma richiedono particolare accortezza nella lettura. Infatti variazioni di pochi micron nello spessore del dosimetro attorno allo spessore medio, inevitabili per le difficoltà insite nella preparazione del dosimetro stesso, implicano notevoli variazioni nella lettura dell'assorbanza. Dettagliate informazioni tecniche sulla dosimetria personale mediante film di polisolfone sono contenute nella pubblicazione CIE 98-1992, intitolata "Personal Dosimetry of UV Radiation". Nello stesso report è contenuta la descrizione di altri materiali sensibili all'esposizione a radiazione UV ed utilizzabili per la dosimetria personale.

I dosimetri a polisolfone presentano l'evidente vantaggio di essere poco costosi, e si prestano bene ad essere applicati in diversi punti del corpo. Tuttavia l'errore di misura nella valutazione della dose è considerevole ed, inoltre, la lettura

deve essere affidata a laboratori specializzati ed accreditati. Un ulteriore svantaggio è che la fotodegradazione è un fenomeno soggetto a saturazione, per cui in zone ad elevata irradianza solare ultravioletta si deve ricorrere all'uso di più di un dosimetro al giorno per effettuare il monitoraggio dei soggetti esposti.

Gli svantaggi connessi con l'utilizzo di film a polisolfone sembrano assenti nella metodologia dosimetrica connessa



con l'utilizzo di dosimetri elettronici con rilevatore allo stato solido. Un **dosimetro**

elettronico è un vero e proprio radiometro a

banda larga, di dimensioni e peso molto ridotti (appena poche decine di grammi) facilmente applicabile a vestiti o cinture.

Sono dotati di due sonde, per l'UVA e per l'UVB, hanno un'acquisizione programmabile, hanno un sistema di immagazzinamento dati che consente di effettuare misure per un'intera giornata e permettono di riversare i dati su computer. Un sensore di temperatura permette di correggere i dati in funzione di quest'ultima. Il principale svantaggio dei dosimetri elettronici è che, essendo dei veri e propri strumenti, hanno un costo elevato, inoltre potrebbero rivelarsi meno resistenti, rispetto ai dosimetri a polisolfone, agli agenti atmosferici in condizioni di utilizzo prolungato outdoor.

Un'altra tecnica dosimetrica è la tecnica basata su biofilm. Spore di *Bacillus Subtilis* vengono immobilizzate su film, l'attività biologica delle spore subisce un'inibizione dovuta all'assorbimento di radiazione ultravioletta. L'inibizione viene quantificata attraverso determinate proteine con tecniche spettrofotometriche ed utilizzata per misurare la dose assorbita di radiazione UV. Questi dosimetri

presentano problemi per quanto riguarda la loro conservazione, e come per quelli a polisolfone la lettura deve essere affidata a laboratori specializzati.

Il rischio da radiazione UV è comunque strettamente collegato oltre che all'esposizione anche ai fattori individuali, per cui la valutazione del rischio andrà effettuata lavoratore per lavoratore fondendo insieme i dati personali (fototipo, farmaci, patologie) con i dati ambientali misurati o predetti.



Capitolo 7 - Il fototipo

Il fototipo ci indica come la pelle reagisce all'esposizione al sole. In base al colore della pelle, dei capelli, alla comparsa di eritemi e all'attitudine ad



abbronzarsi possiamo

distinguere i 6 differenti tipi di pelle (fototipi) riportati in tabella. Per semplicità, possiamo assimilare il fototipo 1 (quasi albino) al 2 (pelle molto chiara) ed il fototipo 6 (individui di colore) al 5 (pelle molto scura).

Più basso è il fototipo maggiori saranno le probabilità di scottarsi e maggiore sarà il rischio di danno da esposizione solare, in particolare quello relativo alla comparsa di tumori cutanei. Essendo il fototipo espressione delle caratteristiche costituzionali dell'individuo in grado di condizionare la risposta alle radiazioni solari è fondamentale valutare preventivamente questo fattore in relazione all'attività outdoor che il lavoratore dovrà svolgere.

| | |
|------------|--|
| Fototipo 1 | Capelli rossi o biondi. Pelle latte, spesso con efelidi. Si scotta sempre. Non si abbronzano mai. |
| Fototipo 2 | Capelli biondi o castano chiari. Pelle chiara. In genere si scotta. Si abbronzano con difficoltà. |
| Fototipo 3 | Capelli castani. Pelle chiara con minimo colorito. Si scottano frequentemente. Abbronzatura chiara. |
| Fototipo 4 | Capelli bruni o castano scuri. Pelle olivastro. Si scottano raramente. Si abbronzano con facilità. |
| Fototipo 5 | Capelli neri. Pelle olivastro. Non si scottano quasi mai. Abbronzatura facile e molto scura. |
| Fototipo 6 | Capelli neri. Pelle nera. Non si scottano mai. |

Capitolo 8 - Devono porre particolare attenzione all'esposizione solare...

- I soggetti con un fototipo basso.
- Chi assume farmaci: alcuni farmaci sono in grado di promuovere reazioni sia fototossiche che fotoallergiche. Le prime condizionate da diversi fattori, tra i quali il fototipo, la concentrazione del farmaco e la intensità della fotoesposizione; le seconde caratterizzate da una sequenza di eventi in gran parte sovrapponibili a quelli della dermatite allergica da contatto.

Quando si assumono farmaci leggere sempre nel foglietto illustrativo o chiedere al medico se è sconsigliata l'esposizione al sole.

- Chi usa sostanze fotosensibilizzanti (creme, cosmetici, profumi) applicate direttamente sulla pelle.
- Chi presenta patologie esacerbate o causate dalla luce. Queste patologie comprendono quadri assai rari come lo xeroderma pigmentoso, accanto ad altri molto comuni come la dermatite polimorfa solare. Tra le dermatosi esacerbate dalla luce è ben noto il comportamento del Lupus eritematoso discoide: il suo peggioramento conseguenziale all'esposizione al sole è un fenomeno temibile, anche in funzione di un possibile viraggio verso la forma sistemica indotto dalla fotoesposizione.

Capitolo 9 - Strategie di protezione dal sole

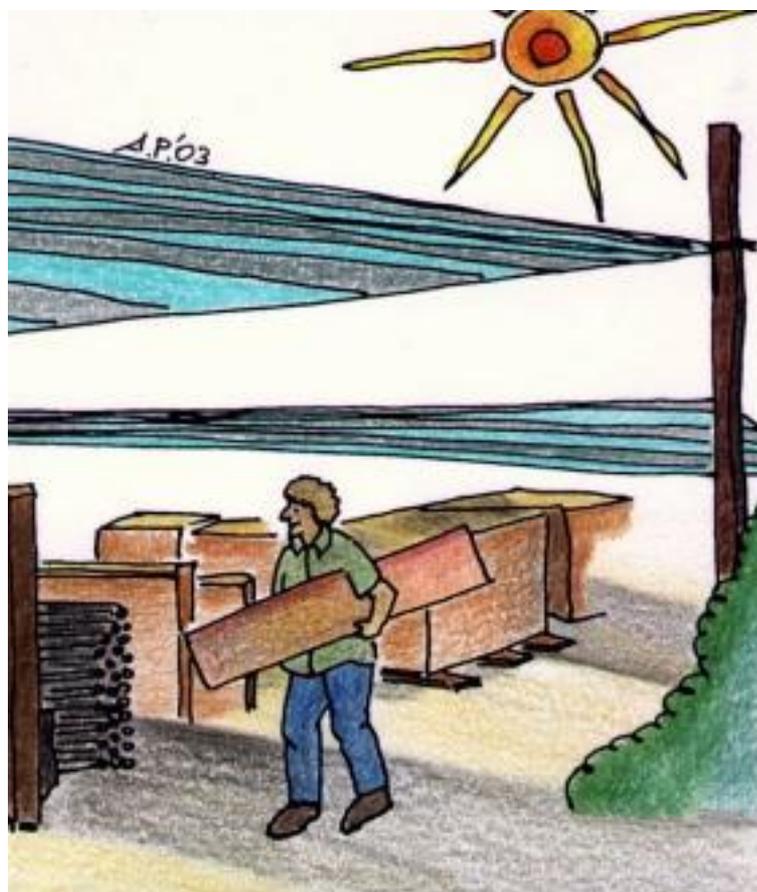
La fotoprotezione ambientale

- Attuare una sorta di schermatura con teli e con coperture, ove possibile, per proteggere i lavoratori che lavorano all'aperto e fornire cabine schermate per lavoratori che devono sostare a lungo in luoghi all'aperto.

Per creare zone d'ombra esistono anche delle strutture

portatili (simili ad ombrelloni) che il lavoratore sposta secondo le proprie esigenze

(importante è che vi sia lo spazio sufficiente per utilizzarle).



- Organizzare l'orario di lavoro, ove possibile, in maniera tale che durante le ore della giornata in cui gli UV sono più intensi (ore 11,00 – 15,00 oppure 12,00 – 16,00 con l'ora legale) si privilegino i compiti lavorativi che si svolgono all'interno, riservando i compiti all'esterno per gli orari mattutini e serali in cui l'esposizione agli UV è minore.

- Cercare di sfruttare le zone di ombra prodotte da alberi o costruzioni vicine.
- Fornire al lavoratore un luogo ombreggiato dove consumare i pasti e sostare durante le pause.
- Prevedere una rotazione dei compiti lavorativi tra attività all'aperto e al chiuso e tra attività al sole e all'ombra.

Non dimentichiamo che:

- Neve, ghiacci, acqua, sabbia, cemento riflettono la luce solare, aumentando la radiazione UV che raggiunge la pelle.
- L'intensità della radiazione UV solare varia con le stagioni, con le aree geografiche e con l'altitudine.
- Anche quando il cielo è nuvoloso vi è esposizione alla radiazione solare UV, infatti le nuvole non sono in grado di bloccare il passaggio dei raggi ultravioletti. Vento e nuvole, riducendo la sensazione del calore del sole sulla pelle, possono indurre a pensare che non vi sia rischio di scottature; in realtà questo non è vero, pertanto bisogna proteggersi anche in queste situazioni.
- È necessario proteggersi anche in inverno e non solo in estate.
- Il vetro blocca quasi totalmente la trasmissione della radiazione ultravioletta.

- L'esposizione al sole durante i periodi passati all'aria aperta per svago o sport può creare un danno che va a sommarsi a quello che si verifica durante l'esposizione per motivi professionali.

I prodotti antisolari

I prodotti antisolari (creme con filtri solari) hanno dimostrato la loro validità nel ridurre l'incidenza sia di alterazioni neoplastiche epiteliali della cute che di altre alterazioni conosciute come fotoinvecchiamento.

Come è importante è controllare sull'etichetta del prodotto antisolare il fattore di protezione **SPF** (Sun Protection Factor) o **IP** (Indice di Protezione).



Il SPF di un prodotto antisolare viene stabilito misurando il tempo di esposizione solare necessario a far comparire l'eritema sia su una zona di pelle in cui viene applicato il prodotto sia su una zona non protetta. Il rapporto tra i due tempi è il SPF del prodotto: quindi un SPF di 10 significa che quel prodotto antisolare moltiplica per dieci il tempo di esposizione al sole senza comparsa di eritema.

Maggiore è il numero di SPF, più elevata è la protezione. Non dimentichiamo, comunque, che il tempo di comparsa di eritema varia da persona a persona a secondo del fototipo.

Esistono tre metodi per determinare il SPF: quello americano (FDA), quello europeo (COLIPA) e quello australiano (Standard AS:2604). Pertanto i valori di SPF di prodotti antisolari commercializzati nei diversi Paesi non sono sempre comparabili. I valori di SPF espressi con la metodica americana sono, a parità di capacità di protezione, più alti rispetto a quelli espressi con la metodica europea. Infatti a valori compresi tra 2 e 13 in Europa possono corrispondere negli USA valori di SPF compresi tra 4 e 26.

Il SPF è riferito soltanto alla capacità del prodotto antisolare di bloccare i raggi UVB, responsabili della comparsa dell'eritema. Non dà invece indicazioni sulla capacità del prodotto di bloccare i raggi UVA.

Attualmente, anche se mancano raccomandazioni ufficiali per gli UVA, le metodiche più seguite si basano sulla valutazione del fenomeno della pigmentazione immediata da UVA. Con questo metodo, il SPF per gli UVA corrisponde ad un numero (di solito fino a 30). In alcuni casi si preferisce indicare l'efficacia protettiva nei confronti degli UVA con un numero di stelle (da 1 a 4; metodo inglese di Boots). E' auspicabile che il rapporto tra protezione per gli UVA e protezione per gli UVB sia equilibrato in quanto un prodotto con elevata protezione per gli UVB sia equilibrato in quanto un prodotto con elevata protezione per gli UVB e bassa per gli UVA può risultare addirittura pericoloso per il consumatore, in quanto lascia passare una maggiore quantità di UVA ai quali si attribuisce il ruolo più importante nel determinare il danno cutaneo cronico. Quanto più è equilibrato il rapporto tra protezione agli UVA ed agli UVB, al prodotto sarà attribuito un numero più alto di stelle.

In conclusione, per un buon prodotto antisolare si deve:

- Scegliere prodotti antisolari che contengano sia filtri per gli UVA che per gli UVB.
- Scegliere prodotti antisolari che abbiano un SPF di almeno 20.
- Controllare la resistenza all'acqua del prodotto antisolare.
Tale dato ci dà un'indicazione del tempo che il prodotto rimane sulla pelle, a tale proposito il prodotto può essere (e questo dovrebbe essere indicato sull'etichetta):
 - Non resistente all'acqua
 - Resistente all'acqua (Water resistant - Waterproof) - che significa che è efficace per una durata massima di 40 minuti in acqua
 - Molto resistente all'acqua (Very water resistant) - che significa che è efficace per una durata massima di 80 minuti in acqua
- Scegliere prodotti che rispondano alla normativa europea vigente
- Controllare che vengano impiegati quali principi funzionali quelle molecole ad azione di schermo fisico o di filtro chimico attualmente ammesse all'uso cosmetico in Europa
- Controllare che vi sia una valutazione di efficacia della capacità filtrante condotta rispettando le metodologie valutative sperimentali codificate per la valutazione dell' SPF (Sun Protection Factor)

I prodotti antisolari sono presenti in commercio sotto diverse formulazioni:

- Latte: facile da stendere, non unge, si assorbe velocemente

- Gel: facile da applicare, dà un senso di refrigerio, si assorbe rapidamente, adatto alle cuti grasse ed alle zone con peli
- Olio: facile da applicare, unge, di solito fattori di protezione bassi
- Emulsione spray: facile da applicare, dà immediato refrigerio, evapora rapidamente in quanto è acquosa
- Stick: adatto a piccole aree cutanee. Di solito alte protezioni

La forma cosmetica (emulsione, gel, stick, ecc.) deve essere di facile applicabilità e permettere il normale svolgimento dell'attività lavorativa.

Per esempio sono da preferirsi i prodotti non grassi ("oil-free"), in quanto i prodotti grassi rendendo la pelle unta possono facilitare lo scivolamento dalle mani degli strumenti di lavoro.

Per chi lavora in ambienti polverosi è preferibile una formulazione acquosa (latte, gel) e non grassa (olio, crema), in quanto le preparazioni grasse unendo la pelle favoriscono l'adesione della polvere.

- I prodotti antisolari perdono la loro efficacia con il tempo e con gli sbalzi di temperatura: conservarli in luogo fresco, all'ombra, ben chiusi e usarli entro la data di scadenza indicata sulla confezione o comunque entro l'anno di produzione.
- Conservare i prodotti antisolari vicino al luogo di lavoro in maniera tale da facilitarne l'uso ed in particolare da incentivarne la riapplicazione periodica.

E' necessario educare il lavoratore ad un corretto utilizzo dei prodotti antisolari:

- la quantità di prodotto utilizzata deve essere adeguata all'estensione della zona di applicazione e deve essere uniformemente distribuita
- il prodotto deve essere distribuito su tutte le zone del corpo scoperte, incluse orecchie, naso, collo e dorso delle mani
- il prodotto deve essere applicato circa mezz'ora prima dell'inizio dell'esposizione solare
- il prodotto deve comunque essere riapplicato dopo alcune ore (2-3 ore) e va riapplicato tanto più precocemente quanto più si è sudato o ci si espone a soluzioni o sostanze in grado di asportare il prodotto dalla cute
- il prodotto deve essere applicato sulla pelle asciutta, altrimenti scivola via e non dà una buona protezione
- il prodotto deve essere spalmato sulla cute e non frizionato
- più si ha un fototipo basso, più è necessario un prodotto antisolare con più alto SPF.
- è importante proteggere anche le labbra con creme o stick antisolari specifici; infatti i tumori della pelle sono molto frequenti sul labbro inferiore.

- i prodotti autoabbronzanti, che abbronzano la pelle senza esporsi al sole, non proteggono la pelle dalle radiazioni ultraviolette.

Gli indumenti protettivi

È consigliabile indossare un **cappello** a tesa larga e circolare (di almeno 8 cm.) che fornisca una buona protezione, oltre che al capo, anche alle orecchie, naso e collo. I cappelli "da legionario" sono ottimali. I berretti da baseball con visiera invece non sono consigliati in quanto non forniscono protezione per le orecchie e per il collo.



Il cappello deve essere fatto in **tessuto che non lascia passare gli UV**.

Quando si lavora al sole, anche se fa caldo, non bisogna togliersi i vestiti (mai esporsi a dorso nudo), usiamo invece abiti leggeri e larghi che non ostacolino i movimenti, con maniche lunghe ed accollati e pantaloni lunghi.

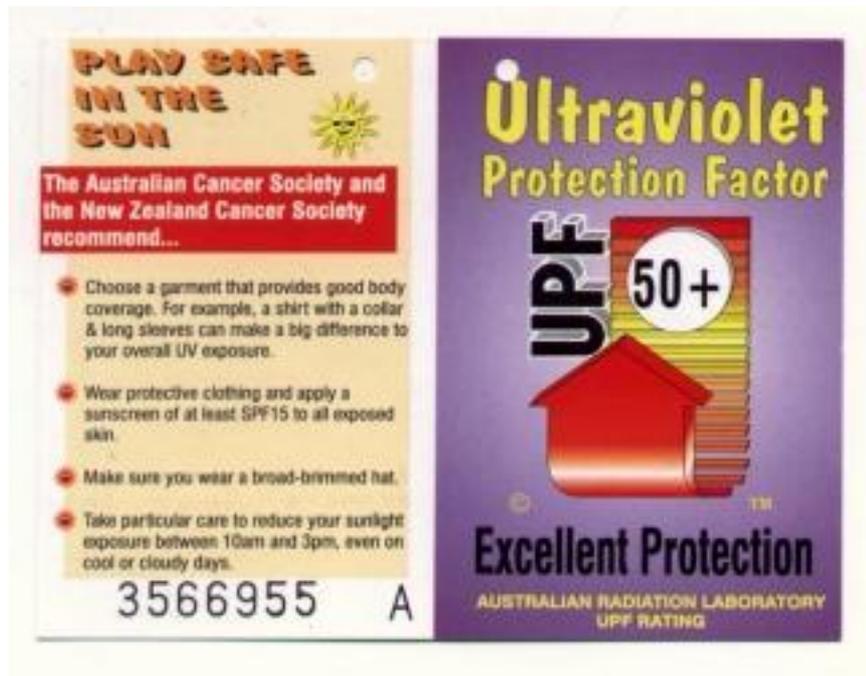
I tessuti devono garantire una buona protezione dai raggi UV e devono essere freschi per l'estate.

La capacità degli indumenti, abiti e cappelli, di trattenere i raggi ultravioletti dipende da svariati fattori:

- **l'umidità:** un tessuto bagnato è meno efficace di uno asciutto nel proteggere dagli ultravioletti
- **il colore:** i tessuti scuri proteggono meglio rispetto a quelli chiari
- **la fibra impiegata:** le fibre per la loro struttura hanno una capacità di assorbire, e quindi non trasmettere, i raggi UV diversa tra loro. Le fibre acriliche proteggono molto meglio della seta e, quest'ultima, meglio del cotone. La lana fornisce una buona protezione, ma non è proponibile nei mesi estivi. Una buona combinazione è cotone/poliestere che è fresca e protegge bene. Non va bene la T-shirt di cotone che lascia passare fino al 30% della radiazione ultravioletta.
- **la trama del tessuto:** tessuti a trama "fitta" sono molto più efficaci dei tessuti a trama "rada" nel trattenere gli UV. Più un tessuto è denso e spesso, tanto maggiore è la protezione dai raggi UV che fornisce. Se è possibile osservare delle immagini attraverso il tessuto tenuto davanti ad una lampada, il potere di protezione è molto basso; se filtra attraverso il tessuto solo la luce, il potere di protezione è modesto; se la luce non filtra il potere di protezione è ottimo. Infatti dove passa la radiazione luminosa, passa anche la radiazione UV. Tessuti come la flanella ed il denim dei jeans sono a trama fitta.

Da alcuni anni, in Paesi come l'Australia, è insorta la consuetudine di apporre ai capi di abbigliamento un'etichetta che riporta il fattore di protezione degli indumenti stessi, denominato **UPF** (Ultraviolet Protection Factor), che

permette di definire il grado di protezione dagli UV offerto da un tessuto, analogamente a quanto l' SPF (Sun Protection Factor) indica per le creme antisolari. Se un tessuto ha un UPF di 30 significa che la pelle coperta da questo tessuto è protetta 30 volte di più di una pelle esposta senza protezione.



Recentemente, anche in Italia sono prodotti tessuti anti UV ad altissima protezione i quali, oltre a fornire una valida alternativa agli antisolari in crema, possono vantare un'ottima accettazione da parte del lavoratore. Quando questi tessuti saranno adeguatamente confezionati è prevedibile che il lavoratore (soprattutto di sesso maschile) li preferisca a creme e latti solari per la più facile e comoda possibilità di utilizzo.

Gli occhi analogamente devono essere protetti con **occhiali da sole**. È importante che gli occhiali da sole forniscano una buona protezione dalla radiazione ultravioletta, questo è garantito dalla dicitura sulla confezione "Bloccano il 99% dei raggi ultravioletti". Gli occhiali devono essere ben aderenti

al fine di non permettere il passaggio della radiazione UV da sopra o da lato delle lenti.



Capitolo 10 - L'autoesame della pelle

È importante controllare la propria pelle periodicamente.

L'autoesame della pelle, eseguito regolarmente, può permettere di scoprire i tumori della pelle precocemente, quando sono più facili da curare e le probabilità di guarigione sono enormemente maggiori.

Il momento migliore per fare un autoesame della pelle è dopo il bagno o la doccia. Per meglio esaminare la pelle è bene porsi completamente nudi, in un ambiente ben illuminato, davanti ad un grande specchio per esaminare la superficie anteriore del corpo. Con un piccolo specchio in mano dare le spalle allo specchio grande per vedere le zone meno accessibili (dorso, glutei, collo, orecchi, ecc.). Può essere utile farsi aiutare da un familiare.

Controlliamo tutte le zone del corpo, compreso il cuoio capelluto (per far questo possiamo aiutarci con un phon o con un pettine per spostare i capelli).

I tumori della pelle non melanocitari (epiteliomi spinocellulari e basocellulari) compaiono di solito nelle zone esposte al sole. Controlliamo quindi bene la presenza di lesioni arrossate e squamose o piccole ferite che non guariscono sul volto, testa, orecchie, collo, braccia e mani. Particolare attenzione a crosticine, apparentemente banali, che tolte tendono a riformarsi continuamente senza guarire.

Importante, anche se non di particolare attinenza con il lavoro all'aperto, è controllare i propri nei, prestando attenzione ad eventuali cambiamenti di nei già presenti o all'insorgenza di nuovi nei. Il melanoma può insorgere su un neo presente da tempo o su una zona di pelle senza nei.

Se si notano in un neo i seguenti caratteri è bene rivolgersi subito al dermatologo:

- Forma irregolare, con una metà della lesione di grandezza diversa dall'altra
- Bordi irregolari, smerlati, con aspetto a carta geografica
- Colore non uniforme, presenza di più colori (nero, bruno, rosso, rosa), variazioni nel colore
- Diametro superiore a 6 millimetri o aumento delle dimensioni negli ultimi mesi
- Modifiche del suo aspetto, delle dimensioni (ingrandimento) e sanguinamento spontaneo.

In caso di cambiamenti di un nuovo neo, insorgenza di un neo,



presenza di lesioni che non guariscono o di ogni altra variazione sospetta, consultare sempre un dermatologo. Questa raccomandazione è valida per chiunque ed a maggior ragione per chi ha passato la propria vita lavorando all'esterno.

... controlliamo eventuali cambiamenti di nei già presenti o all'insorgenza di nuovi nei

Glossario

Autoesame della pelle: Controllo periodico della propria pelle al fine di evidenziare eventuali lesioni che richiedano il controllo dello specialista dermatologo.

Cheratosi solare: Lesione della pelle associata all'esposizione al sole che in una percentuale significativa di casi degenera in cancro.

Dosimetro personale per UV: Strumento di piccole dimensioni, applicabile sui vestiti del lavoratore, che misura la dose di UV a cui è stato esposto il soggetto durante la giornata lavorativa.

Epidermide: Sinonimo di cute o pelle.

Epitelioma basocellulare: Tumore maligno della pelle.

Epitelioma spinocellulare (o squamocellulare): Tumore maligno della pelle, più grave del precedente.

Eritema solare: Arrossamento della pelle conseguente all'esposizione al sole.

Fototipo: Classi in cui possono essere suddivise le popolazioni in base al colore della pelle, al colore degli occhi e capelli e alla sensibilità alla luce solare. I fototipi sono 6, più basso è il fototipo più la pelle è sensibile ai raggi solari.

Fotocarcinogenesi: Insorgenza di tumori della pelle a seguito di prolungate esposizioni a luce solare o lampade abbronzanti.

Fotoinvecchiamento cutaneo: Invecchiamento precoce della pelle, con formazione di rughe, conseguente ad una prolungata esposizione ai raggi ultravioletti del sole o delle lampade abbronzanti.

Fotosensibilizzazione (reazione di): Reazione della pelle alla radiazione solare in seguito all'assunzione di farmaci fotosensibilizzanti o all'applicazione sulla pelle di sostanze fotosensibilizzanti.

Indice UV: Indice che misura l'intensità della radiazione solare ultravioletta che arriva sulla terra. Va da 1 a 12 (massima intensità).

Lavoratori outdoor: Lavoratori che lavorano all'aperto.

Melanina: Pigmento scuro prodotto da alcune cellule della pelle, chiamate melanociti. È la melanina che dà la caratteristica colorazione scura alla pelle abbronzata.

Melanoma: Tumore della pelle ad alta malignità derivante da una trasformazione in senso neoplastico dei melanociti.

Prodotti antisolari: Sostanze che applicate sulla pelle permettono di proteggerla dall'azione dei raggi solari

Radiazione solare: Complesso delle radiazioni provenienti dal sole, comprendente la luce visibile, gli infrarossi e la radiazione ultravioletta.

Radiazione ultravioletta: Radiazione elettromagnetica situata nell'intervallo spettrale di lunghezza d'onda compreso tra 100 e 400 nm. La radiazione ultravioletta è suddivisa in UVA, UVB e UVC.

Rischio professionale: Rischio derivante dall'attività lavorativa.

SPF (Sun Protection Factor): Fattore numerico che indica la protezione offerta dai prodotti antisolari verso la radiazione UVB.

UPF (Ultraviolet Protection Factor): Fattore numerico che indica la protezione offerta dagli indumenti verso la radiazione solare. Gli indumenti vengono classificati a seconda del loro UPF in:

| UPF | Categoria di protezione |
|----------------|-------------------------|
| 14 - 24 | Buona |
| 25 - 39 | Molto buona |
| Maggiore di 40 | Eccellente |

Valutazione dei rischi: Processo che comprende l'identificazione dei pericoli, la valutazione dei rischi derivanti da tali pericoli e la messa in atto delle strategie per il loro controllo. La valutazione dei rischi è un obbligo per il datore di lavoro sancito dal D.Lgs. 81/08.

