



Istituto Superiore di Sanità,
Centro Nazionale di Epidemiologia
Sorveglianza e Promozione della Salute



Ministero della Salute,
Direzione Generale della Prevenzione

Corso residenziale:

Cambiamenti climatici, rischi per la salute e misure di prevenzione
Roma, 27-29 maggio 2013

I LAVORATORI ALL'APERTO

Carlo Grandi

*Ricercatore INAIL – Settore Ricerca,
Dipartimento di Medicina del Lavoro. Monteporzio Catone (RM)*

Adriano Papale

*Ricercatore INAIL – Settore Ricerca,
Dipartimento Processi Organizzativi. Roma*

- Agricoltori
- Forestali
- Addetti alla manutenzione aree verdi
- Lavoratori in cave e miniere a cielo aperto
- Lavoratori nell'edilizia (cantieri a cielo aperto)
- Addetti alla manutenzione stradale
- Addetti automezzi movimentazione terra
- Addetti linee ferroviarie
- Addetti linee elettriche ed idrauliche esterne
- Lavoratori della pesca
- Addetti di stabilimenti balneari
- Addetti a piattaforme marine
- Addetti ad attività subacquee
- Addetti a mansioni all'aperto relative a sport invernali
- Istruttore di sport all'aperto
- Addetti alla sicurezza con attività prevalente all'aperto (pattugliamento, gestione del traffico etc.)
- Addetti alla guida di veicoli (mezzi pubblici, autocarri etc.)
- Addetti alla distribuzione carburanti
- Operatori ecologici
- Portalettere
- Addetti a operazioni carico e scarico all'aperto
- Venditori ambulanti

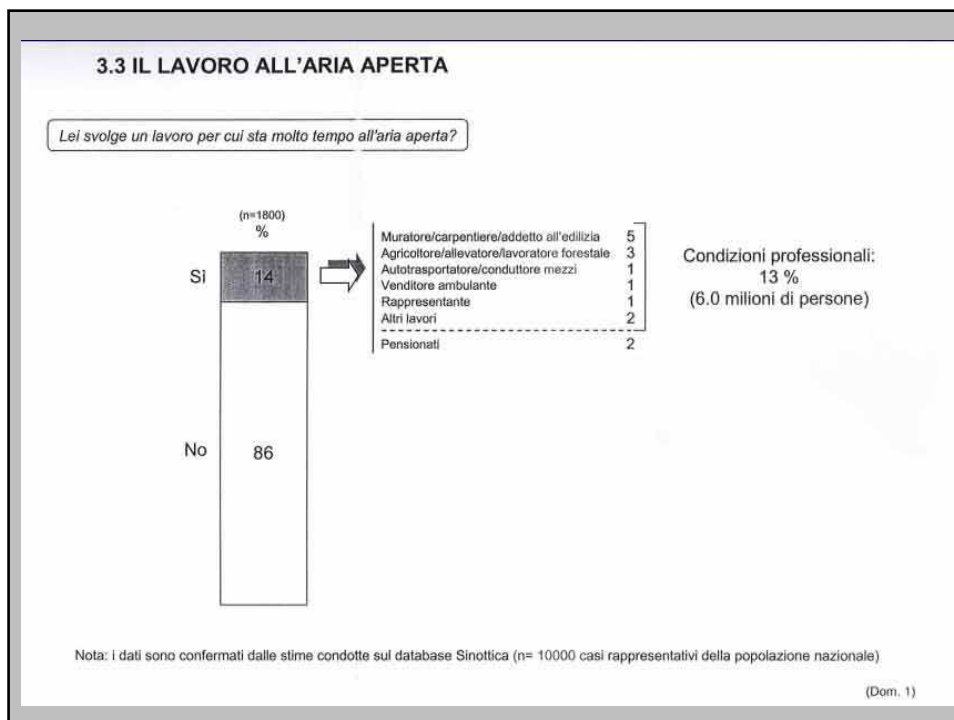
Chi e quanti sono i lavoratori all'aperto (outdoor)?

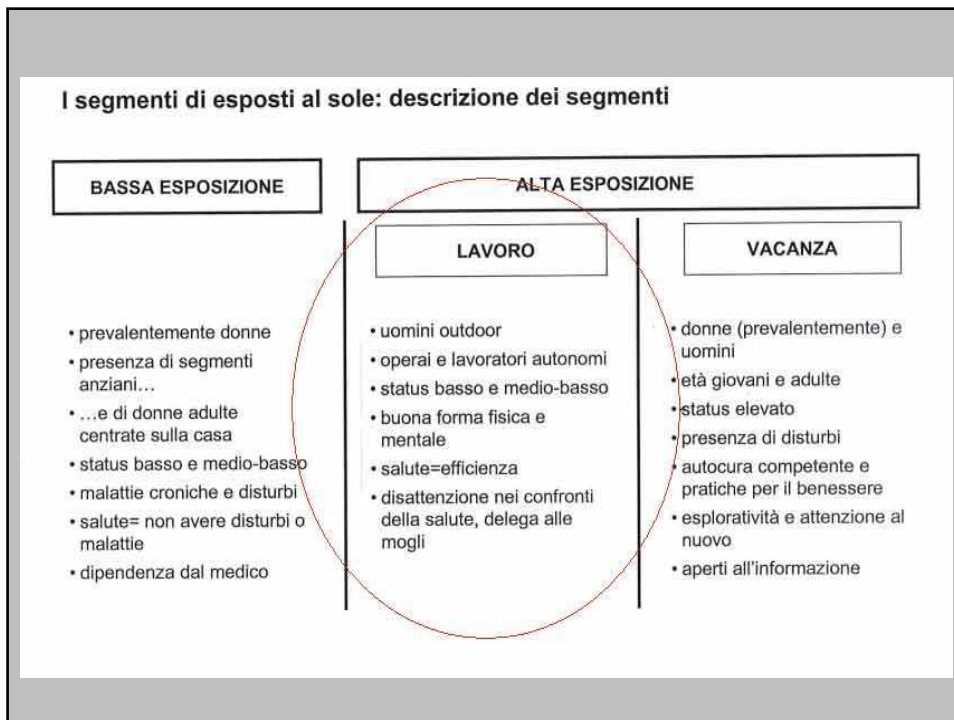
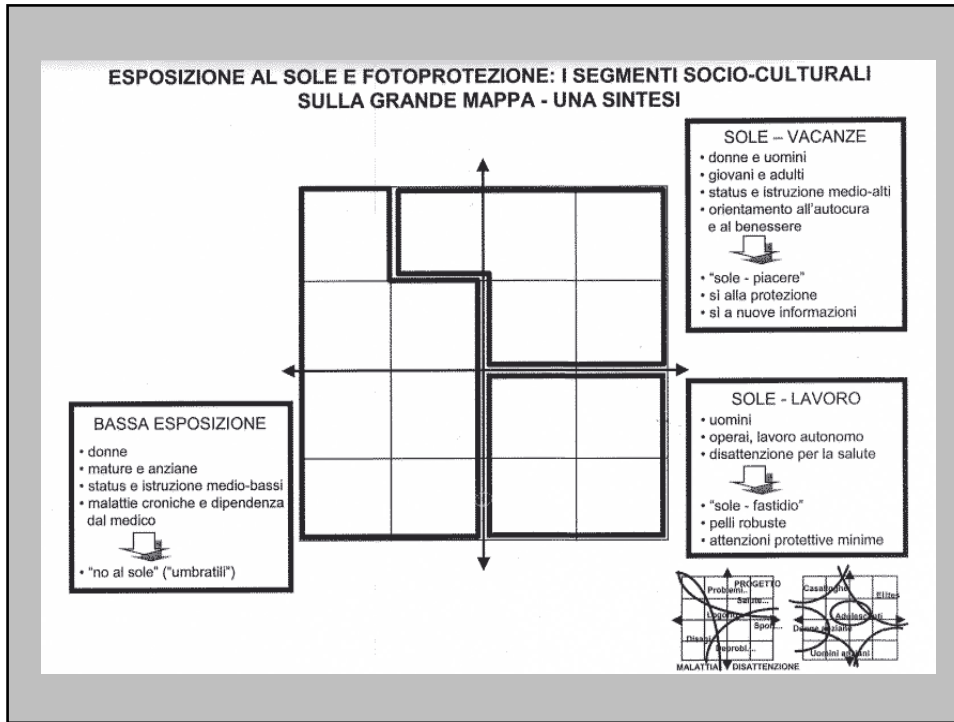
..... Complessivamente alcuni milioni

EURISKO
DIPARTIMENTO RICERCHE SULLA SALUTE

Gli italiani e la fotoprotezione
- Indagine quantitativa sul pubblico -
22 Febbraio 2001

EURISKO per PIERRE FABRE





Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

(pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 – Supplemento Ordinario n. 108)

Allegato IV del D.lgs 81/2008: requisiti dei luoghi di lavoro

.....
1.8 Posti di lavoro e di passaggio e luoghi di lavoro esterni

.....
1.8.7. Quando i lavoratori occupano posti di lavoro all'aperto, questi devono essere strutturati, per quanto tecnicamente possibile, in modo tale che i lavoratori:

1.8.7.1 sono protetti contro gli agenti atmosferici e, se necessario, contro la caduta di oggetti;

1.8.7.2 non sono esposti a livelli sonori nocivi o ad agenti esterni nocivi, quali gas, vapori, polveri;

DECRETO LEGISLATIVO 81/2008

Sezione II

VALUTAZIONE DEI RISCHI

Art. 28.

Oggetto della valutazione dei rischi

1. La **valutazione** di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, deve riguardare **tutti i rischi** per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato, secondo i contenuti dell'accordo europeo dell'8 ottobre 2004, e quelli riguardanti le lavoratrici in stato di gravidanza, secondo quanto previsto dal decreto legislativo 26 marzo 2001, n. 151, nonché quelli connessi alle differenze di genere, all'età, alla provenienza da altri Paesi.

I **profili di rischio** dei lavoratori *outdoor* possono essere molto complessi e notevolmente variabili, a seconda del settore di attività e della mansione. I fattori di rischio possono essere più o meno sovrapponibili e, in relazione ai singoli agenti di rischio, più o meno accentuati rispetto a quelli cui sono esposti i lavoratori *indoor*, in funzione di numerosi fattori

Tuttavia, per quasi tutti i lavoratori outdoor è peculiare una **maggior esposizione ad ambienti termici severi e a radiazione solare**

- Il primo aspetto (**microclima**) assume particolare rilevanza in relazione all'impatto dei cambiamenti climatici sull'attività lavorativa, che rappresentano pertanto una motivazione aggiuntiva forte per porre particolare attenzione alla tematica del benessere termico e della prevenzione dei rischi legati ad ambienti termici severi caldi e freddi, soprattutto sulla base delle indicazioni dell'abbondante normativa tecnica internazionale armonizzata
- Il secondo aspetto (esposizione alla **radiazione solare**) non è ancora sufficientemente percepito e considerato in termini di rischio lavorativo (almeno nei Paesi mediterranei) e, per quanto sussista l'obbligo di valutazione, non è esplicitamente normato dal punto di vista valutativo e gestionale: merita pertanto una **trattazione adeguata**, essendo peraltro **connesso anche alla tematica dei cambiamenti climatici e potendo influenzare indirettamente l'esposizione ad altri fattori di rischio lavorativi** (ad esempio di natura chimica e biologica)

Rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori all'aperto (profilo solo indicativo e non esaustivo)

- Da **eventi traumatici** (*cadute, impatto veicolare, incidente stradale, folgorazione atmosferica*) (disposizioni generali, titolo II e III del D.lgs 81/2008)
- Da **agenti atmosferici** (*pioggia, vento, ambiente termico severo, eventi atmosferici estremi*) (titolo VIII, Capo I del D.lgs 81/2008)
- Da **radiazione solare** (*UV e "luce blu"*) (art. 28 D.lgs 81/2008, titolo VIII)
- Da **movimentazione manuale dei carichi e posture** (titolo VI del D.lgs 81/2008)
- Da **rumore** (*maggior esposizione al rumore ambientale, in particolare autoveicolare*) (Titolo VIII, Capo II del D.lgs 81/2008)
- Da **agenti chimici** (*particolato urbano, inquinanti fotochimici*) (titolo IX del D.lgs 81/2008, Capi I, II e III)
- Da **allergeni** (*pollini, altri allergeni vegetali, allergeni animali*) (titolo IX e X del D.lgs 81/2008)
- Da **agenti biologici** (*trasmessi o meno da vettori*) (titolo X del D.lgs 81/2008)
- Da **stress lavoro-correlato** (art. 28 D.lgs 81/2008, indicazione CCP del 18.11.2010)

Titolo IV del D.lgs 81/2008 per i **cantieri temporanei e mobili**

Ambienti termici moderati	Ambienti termici severi (caldi)	Ambienti termici severi (freddi)
Possibile fonte di discomfort	Possono rappresentare un rischio per la salute	Possono rappresentare un rischio per la salute
Misure di parametri fisici: di solito non necessarie	Misure di parametri fisici: necessarie	Misure di parametri fisici: necessarie
Dispositivi di protezione individuale: non richiesti	Dispositivi di protezione individuale: unicamente per la protezione di cute e occhi da ustioni	Dispositivi di protezione individuale: necessari (indumenti isolanti)
Normalmente sono sufficienti semplici interventi di tipo tecnico, organizzativo e comportamentale	Spesso sono necessarie misure complesse di natura tecnica, organizzativa e comportamentale	Spesso sono necessarie misure complesse di natura tecnica, organizzativa e comportamentale
Sorveglianza sanitaria: non prevista	Sorveglianza sanitaria: raccomandata/necessaria (identificazione dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio: età, patologie cardiovascolari, respiratorie e metaboliche, obesità, presenza di disturbi psichici, assunzione di alcuni farmaci, assunzione di alcol e sostanze d'abuso)	Sorveglianza sanitaria: raccomandata/necessaria (identificazione dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio: età, patologie cardiovascolari, respiratorie e metaboliche, assunzione di alcuni farmaci, assunzione di alcol e sostanze d'abuso)

ISO TC 159 SC5 WG1: Ergonomia dell'ambiente termico

- ISO 7243 (1989) (ED 2) Hot environments – Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGTindex (wet bulb globe temperature).
- ISO 7726 (1998) (ED 2) Ergonomics of the thermal environment – Instruments for measuring physical quantities.
- ISO 7730 (2005) (ED 3) Ergonomics of the thermal environment – Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria.
- ISO 7933 (2004) (ED 2) Ergonomics of the thermal environment – Analytical determination and interpretation of heat stress using calculation of the predicted heat strain.
- ISO 8996 (2004) (ED 2) Ergonomics of the thermal environment – Determination of metabolic rate.
- ISO 9886 (2004) (ED 2) Evaluation of thermal strain by physiological measurements.
- ISO 9920 (2007) (ED 2) Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble.
- ISO 10551 (1995) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales.
- ISO 11079 (2007) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Determination and interpretation of cold stress when using required clothing insulation (IREQ) and local cooling effects.
- ISO 11399 (1995) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Principles and application of relevant International Standards.
- ISO 12894 (2001) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Medical supervision of individuals exposed to extreme hot or cold environments.
- ISO 13731 (2001) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Vocabulary and symbols.
- ISO 13732-1 (2001) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces–Part 1: Hot surfaces.
- ISO/TS 13732-2 (2001) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces–Part 2: Human contact with surfaces at moderate temperature.
- ISO 13732-3 (2005) (ED1) Ergonomics of the thermal environment–Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces–Part 3: Cold surfaces.
- ISO/TS 14505-1 (2007) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Evaluation of the thermal environment in vehicles – Part 1: principles and methods for assessment of thermal stress.
- ISO 14505-2 (2006) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Evaluation of the thermal environment in vehicles – Part 2: Determination of Equivalent Temperature (see also ISO 14505-2 (2006)/Cor 1:2007: (ED 1) Technical Corrigendum 1.).
- ISO 14505-3 (2006) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Evaluation of the thermal environment in vehicles – Part 3: Evaluation of thermal comfort using human subjects.
- ISO 15265 (2004) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Risk assessment strategy for the prevention of stress or discomfort in thermal working conditions.
- ISO 15743 (2008) (ED 1) Ergonomics of the thermal environment – Cold work places – Risk assessment and management

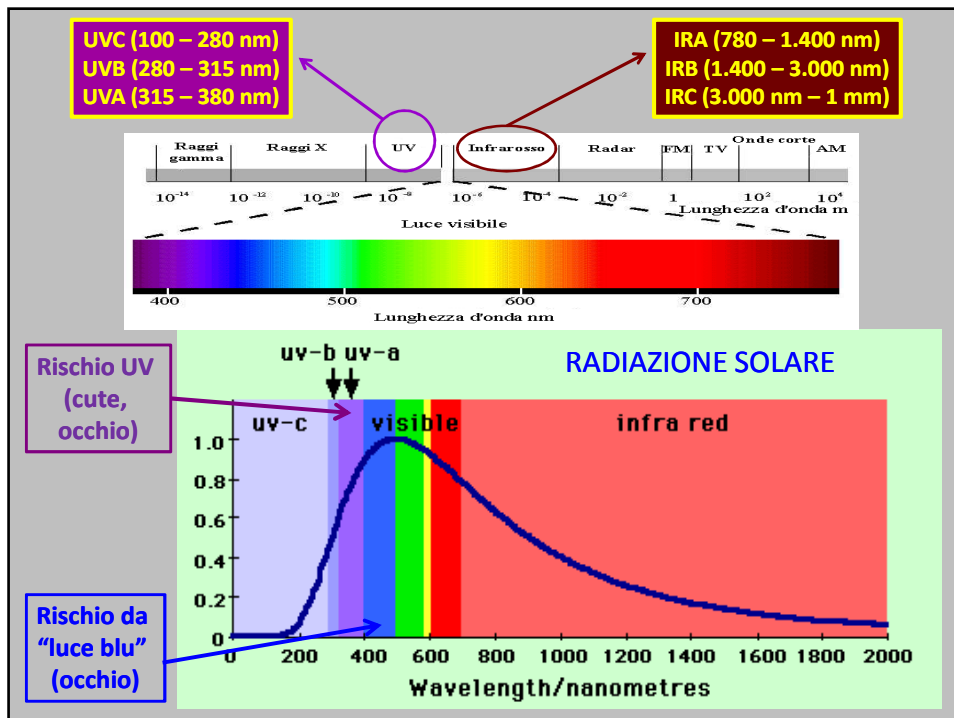
Standard ISO proposti ed in corso di elaborazione nel settore Dell'ergonomia dell'ambiente fisico

ISO TC 159 SC5 WG1: Ergonomia dell'ambiente termico

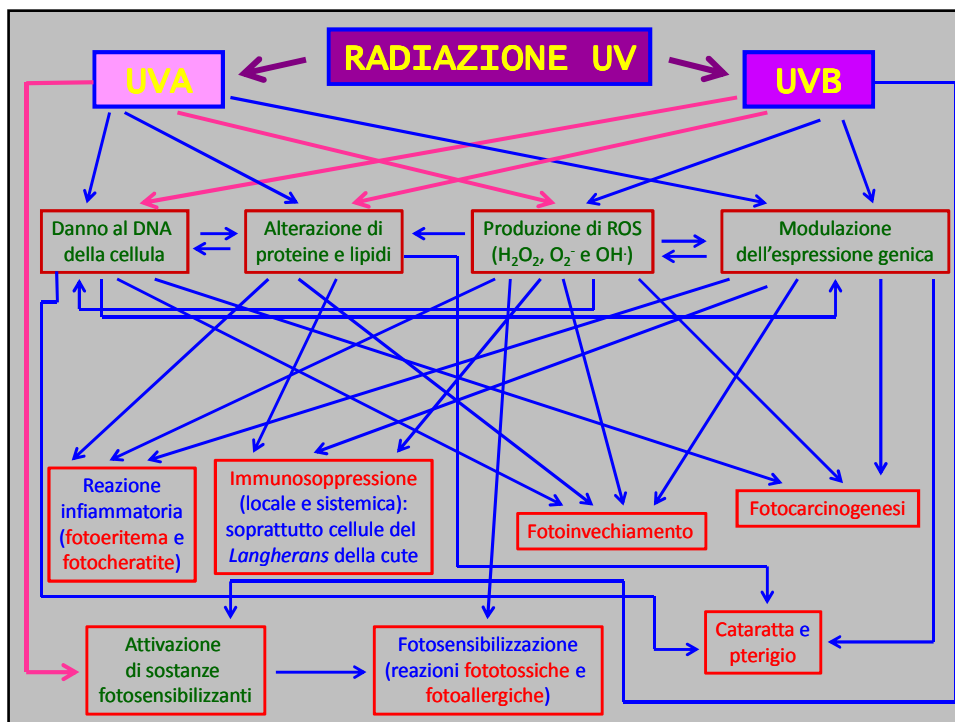
- ISO/PWI 7243 Hot environments – Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature).
- ISO/PWI 7933 Ergonomics of the thermal environment – Analytical determination and interpretation of heat stress using calculation of the predicted heat strain.
- ISO/PWI 10551 Ergonomics of the thermal environment – Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales.
- ISO/PWI 11399 Ergonomics of the thermal environment – Principles and application of relevant International Standards.
- ISO/PWI 13731 Ergonomics of the thermal environment – Vocabulary and symbols.
- ISO/NP 16418 Ergonomics of the thermal environment – Mathematical model for predicting and evaluating the dynamic human physiological responses to the thermal environments.
- ISO/PWI 16596 Personalized environment.

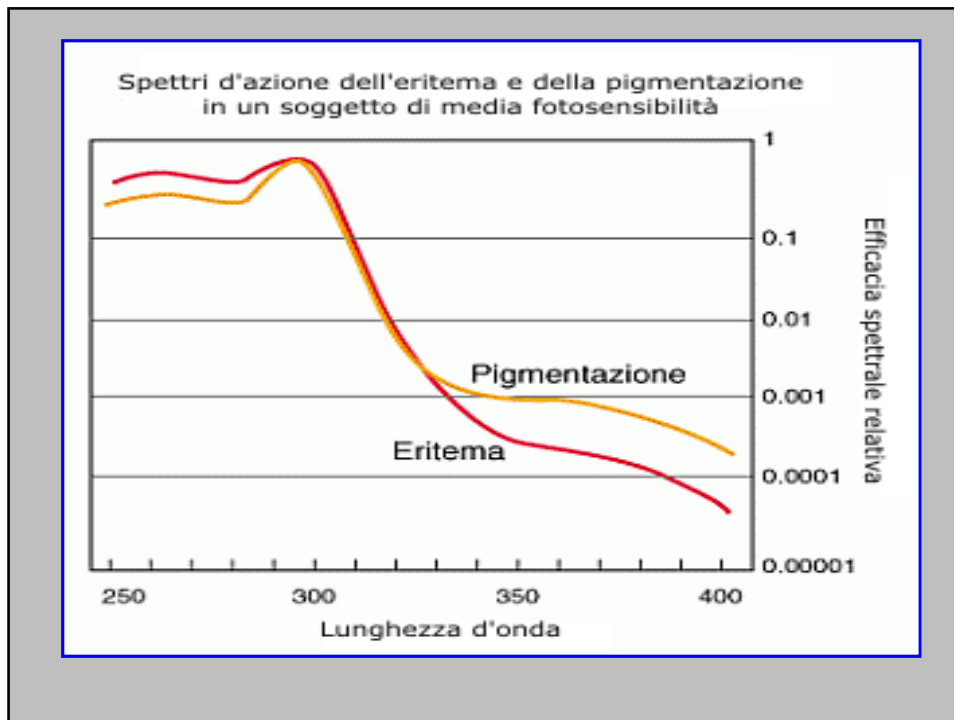
ISO TC 159 SC5 WG4: Ambienti integrati

ISO/PWI 16597 Determination of the combined effects of the environmental components on people.



- ❑ La radiazione UV < 295 nm è assorbita quasi completamente dalla **cornea**
- ❑ La radiazione UV > 295 nm è assorbita per la maggior parte dal **cristallino**
- ❑ Una quota pari all'1-2% della radiazione UV > 295 nm raggiunge la **retina**
- ❑ La radiazione UVB penetra **scarsamente** nel derma, mentre l'**UVA** lo raggiunge in **misura consistente**





Effetti sulla salute dell'esposizione a radiazione UV
(le voci in rosso indicano un forte livello di evidenza scientifica in termini di riscontro epidemiologico/nesso causale)

Effetti avversi

Occhio

Effetti acuti: fotocheratite e fotocheratocongiuntivite , effetti lesivi da fotosensibilizzazione a livello di cornea, cristallino e retina

Effetti cronici: pinguecola, pterigio, carcinoma a cellule squamose della congiuntiva , cataratta corticale , cataratta nucleare, degenerazione maculare, melanoma oculare

Cute

Effetti acuti: fotoeritema, fotodermatosi (idiopatiche o autoimmuni, genetiche o da alterato riparo del DNA, da fotosensibilizzanti endogeni o esogeni, dermatosi fotoaggravate)

Effetti cronici: cheratosi attiniche, carcinoma (epitelioma) a cellule basali (BCC), carcinoma (epitelioma) a cellule squamose (SCC), carcinoma del labbro, melanoma maligno, fotosenescenza

Sistema immunitario

Effetti acuti: soppressione dell'immunità cellulo-mediata, aumentata suscettibilità alle infezioni, alterazioni della risposta all'immunizzazione profilattica (vaccinazione), attivazione di infezioni virali latenti (herpes labiale), aumentato rischio di tumore della cute

Effetti cronici: attivazione di infezioni virali latenti (papillomavirus)

World Health Organization. *Solar ultraviolet radiation – Global burden of disease from solar ultraviolet radiation*. WHO 2006

Effetti potenzialmente benefici

Produzione di **vitamina D** (prevenzione di rachitismo, osteomalacia e osteoporosi)

Alcune evidenze epidemiologiche per:

- Diminuzione del rischio per linfomi non Hodking e per alcuni tipi di tumori solidi (mammella, prostata e colon)
- Minor rischio di ipertensione
- Minor rischio di disordini psichiatrici (disturbo affettivo stagionale, schizofrenia)
- Minor rischio per artrite reumatoide, diabete mellito di tipo I e sclerosi multipla (potenziale conseguenza dell'effetto immunosoppressivo dell'UV)

World Health Organization. *Solar ultraviolet radiation. Global burden of disease from solar ultraviolet radiation.* WHO 2006

Effetti indiretti sulla salute

- Effetto sul numero e sulla distribuzione dei **vettori biologici di malattia** (es. insetti)
- Modificazioni della concentrazione e della composizione degli **inquinanti aerodispersi** (ad es. un aumento dell'UV si può tradurre in un aumento degli inquinanti fotochimici)

Dose minima eritemale (*Minimal Erythematol Dose o MED*)

La dose soglia per l'eritema dipende da:

- lunghezza d'onda
- fototipo
- sito anatomico (più sensibili, volto, collo e tronco)
- precedenti esposizioni
- età (bambini e anziani più sensibili)
- metodo di valutazione

Dose eritemale standard (*Standard Erythematol Dose o SED*)



MED normalizzata in funzione del fototipo sullo spettro d'azione standard dell'eritema (CIE): **1 SED = 100 J/m²** di esposizione **efficace** a radiazione UV



Si stima che una **dose eritemale standard** comporti circa **100.000 lesioni al DNA** per singola cellula

Fototipo	Aspetto tipico	Risposta della cute alla radiazione UV
I	Cute molto chiara, occhi azzurri o verdi, lentiggini; la cute non esposta è bianca	Ustioni dolorose e gravi insorgono con facilità (< 2 SED); abbronzatura scarsa o assente, desquamazione
II	Cute il più delle volte chiara, capelli rossi o biondi; occhi nocciola o anche bruni	Ustioni dolorose e gravi insorgono di solito con facilità (2 - 3 SED); abbronzatura minima o leggera, desquamazione
III	La cute non esposta è chiara; in genere capelli scuri	Ustioni moderate (3 - 5 SED) e abbronzatura
IV	La cute non esposta è chiara o leggermente bruna; capelli o occhi scuri	Ustioni minime (5 - 7 SED), facile abbronzatura
V	Cute bruna	Ustioni rare (7 - 10 SED), abbronzatura facile e a fondo
VI	Cute di colore nero	Assenza di ustioni (o possibili solo a > 10 SED)

Valori limite di esposizione alla radiazione UV per i lavoratori
(direttiva 2006/25/CE)*
(allegato XXXVII, parte I, tabella 1.1 del D.lgs 81/2008)*.

Lunghezza d'onda (nm)	Valori limite di esposizione	Parte del corpo	Rischio
180 - 400 (UVA, UVB e UVC)	$H_{\text{eff}} = 30 \text{ J/m}^2$ Valore giornaliero (8 ore)	Occhio: <input type="checkbox"/> cornea <input type="checkbox"/> congiuntiva <input type="checkbox"/> cristallino Cute	Fotocheratite Congiuntivite Catarattogenesi Eritema Elastosi Tumore della cute
315 - 400 (UVA)	$H_{\text{UVA}} = 10^4 \text{ J/m}^2$ Valore giornaliero (8 ore)	Occhio: cristallino	Catarattogenesi

* In queste disposizioni normative i limiti sono riferiti alla radiazione UV di origine artificiale; gli stessi sono stati tuttavia traslati dalle pubblicazioni relative alla radiazione UV dell'*International Commission on Non Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP, 2004; ICNIRP, 2010), che non distinguono tra radiazione UV di origine naturale e artificiale e possono pertanto ritenersi validi anche per la radiazione UV di origine solare

BCC e SCC	Melanoma maligno della cute
Oltre il 90% dei tumori dell'epidermide (> 70% BCC e > 20% SCC). A bassa o nulla malignità, ma elevati costi sanitari per trattamento e in alcuni pazienti lesioni multiple o recidivanti	~ 5% dei tumori dell'epidermide. A media-elevata malignità
Lesione precancerosa: cheratosi attinica per SCC	Lesione precancerosa: nevo displastico
Esposizione a UV principale agente eziologico. Fototipi I e II più a rischio; correlazione con la latitudine e con il gruppo etnico ; incidenza elevata nei bianchi viventi ai tropici o all'equatore. Trend in deciso aumento negli ultimi decenni. In passato alcune categorie di lavoratori all'aperto, oggi sempre più la popolazione generale	Esposizione a UV importante agente eziologico. Fototipi I e II particolarmente a rischio; negli ultimi 40 anni raddoppio dell'incidenza ad ogni decade nei paesi sviluppati; correlazione con il gruppo etnico (bianchi di origine nordeuropea)
Colpiscono zone fotoesposte quali volto, collo e braccia	Zone anatomiche interessate (quali il dorso) spesso non particolarmente esposte al sole
Ruolo importante dell' esposizione cumulativa al sole, soprattutto durante l'infanzia e l'adolescenza (BCC), ma critica anche l'esposizione nei 10 anni precedenti la diagnosi (SCC)	Esposizione intermittente di elevata intensità al sole forse importante fattore di rischio; storia di scottature solari spesso associata con lo sviluppo del tumore
Spettro d'azione ricalcante a grandi linee quello dell'eritema (studiato nell'animale ed estrapolato all'uomo)	Non disponibile uno spettro d'azione , ma ruolo cruciale della radiazione UVB
Altri fattori di rischio: condizioni congenite (xeroderma pigmentoso, epidermodisplasia verruciforme), cheratosi senile , esiti di ustioni e di ferite estese, malattie infiammatorie croniche e autoimmuni con interessamento della cute (<i>lupus, lichen</i> etc.), esposizione a radiazioni ionizzanti, IPA, arsenico	Altri fattori di rischio: familiarità , elevato numero di nevi , nevi congeniti giganti , esposizione a difenili policlorurati (PCB)

EVIDENZA CANCEROGENA DELLA RADIAZIONE UV: VALUTAZIONE IARC		
Agente	(IARC Monograph Vol. 55, 1992)	(IARC Monograph Vol. 100: Part D – radiation, 2009)
Radiazione solare	Gruppo 1 (sufficiente evidenza nell'uomo)	Gruppo 1
Radiazione UV (ampio spettro)	Gruppo 2A (sufficiente evidenza nell'animale)	
UVA, UVB e UVC (bande distinte)	Gruppo 2A (sufficiente evidenza nell'animale)	
Dispositivi abbronzanti (lampade e lettini solari)	Gruppo 2A (limitata evidenza nell'uomo)	
Lampade fluorescenti (piccola quota UV)	Gruppo 3 (evidenza inadeguata nell'uomo)	Gruppo 3

FOTODERMATOSI

Gruppo	Sottogruppo	Ulteriore sottogruppo	Singolo disordine
Fotodermatosi idiopatiche (autoimmuni)			Eruzione solare polimorfa, dermatite cronica attinica, hydroa vacciniforme, orticaria solare, prurito attinico
Fotogenodermatosi		Da alterato riparo del DNA	Xeroderma pigmentoso, sindrome di Cockaine, tricodistrofia
		Da carenza di elicasi	Sindrome di Bloom, sindrome di Rothmund-Thomson
Disordini fotosensibili indotti da sostanze chimiche in generale	Endogeni (porfirie)	Porfirie epatiche	PCT, HEP, VP, HCP
		Porfirie eritropoietiche	CEP, EPP
	Esogeni	Dermatosi fototossiche	Da farmaci, composti industriali, inquinanti ambientali, cosmetici, detersivi, piante e derivati vegetali
		Dermatosi fotoallergiche	Da farmaci, composti industriali, inquinanti ambientali, cosmetici, detersivi, piante e derivati vegetali
Dermatosi fotoaggravate			Lupus eritematoso, psoriasi, sindrome di Sjogren, dermatomiosite, artrite reumatoide, pemfigo volgare, pemfigo foliaceo, lichen planus, dermatite atopica, dermatite seborroica, rosacea, acne volgare, discheratosi follicolare (malattia di Darier), sindrome di Kindler Weary, sindrome di Smith Lemli Opitz, manifestazioni cutanee legate all'infezione da HIV

Dermatiti di natura **fototossica** o **fotoallergica**, anche gravi, possono essere indotte dall'esposizione al sole in soggetti che abbiano **assunto farmaci**, tra i quali:

- Psoraleni
- Antibiotici fluorochinoloni e tetracicline
- Fenotiazine
- Diuretici tiazidici
- Amiodarone
- Clorochina

o che siano stati **esposti a sostanze** quali:

- Idrocarburi policiclici aromatici
- Alcuni composti coloranti
- Furocumarine (alcuni vegetali)
- Componenti di prodotti cosmetici, protettori solari, prodotti per l'igiene e la disinfezione

Mentre le reazioni fototossiche presentano una soglia di induzione e possono manifestarsi in tutti gli individui esposti in modo combinato, in ambiente di lavoro e/o di vita, a sostanze fotosensibilizzanti e a radiazione UV le reazioni fotoallergiche sono su base immuno-mediata, si manifestano solo in alcuni individui e, in caso di esposizioni ripetute, possono cronicizzare con sequele a lungo termine (ad esempio reazione persistente alla luce)

Le reazioni di fotosensibilizzazione possono interessare anche l'**occhio**

CATARATTA

- ❑ Opacizzazione irreversibile del cristallino a differente localizzazione ed estensione, clinicamente rilevante. Etiologia multifattoriale, età medio-avanzata
- ❑ Indotta da UV > 300 nm nei primati, con soglie sperimentali variabili in funzione della rapidità di insorgenza e dell'estensione dell'effetto
- ❑ Correlazione epidemiologica tra incidenza delle opacità corticali del cristallino ed esposizione a UV ambientale . Associazione più incerta con le opacità nucleari
- ❑ Possibile effetto combinato UVB – temperatura ambiente
- ❑ In assenza del cristallino (individui afachici) la radiazione raggiunge il tessuto retinico e può danneggiarlo
- ❑ Danno cumulativo a causa del lento turnover delle proteine del cristallino, ma non esclusa la possibilità di danno a bassa soglia per effetto mutageno a livello delle cellule della zona germinativa dell'epitelio del cristallino

Effetto Coroneo: focalizzazione della radiazione UV incidente lateralmente a livello dell'occhio. Probabile ragione della localizzazione preferenziale, a volte riscontrata, sul lato nasale di fenomeni patologici quale pterigio e cataratta (Coroneo, 2011)

Retinopatia maculare da "luce blu"

Possibile coinvolgimento della luce blu nell'induzione e nella progressione del danno per alcune patologie del tessuto retinico, in particolare per la degenerazione maculare legata all'età (*Age-related Macular Degeneration – AMD*)

- 1,5% degli over 70 con AMD in forma avanzata
- almeno 10% degli over 70 con AMD in fase iniziale

Numerosi riscontri sperimentali nell'animale, unicamente indicazioni (ma non conferme) di natura epidemiologica (Wielgus e Roberts, 2012)

Meccanismo di natura fotochimica, eventualmente associato a o coadiuvato da un meccanismo termico

Danno dose-dipendente, cumulativo, virtualmente irreversibile

Fattori favorevoli:

Fumo, obesità, diabete, ipertensione, presenza congenita di drusen nell'epitelio pigmentato retinico, dieta povera di antiossidanti (inclusi luteina e zeaxantina)

La **maggior efficacia lesiva** della luce blu corrisponde alla **lunghezza d'onda di 440 nm**, decrescendo progressivamente per valori maggiori e minori. Per la radiazione visibile e per l'infrarosso vicino (IRA) esistono coefficienti numerici di rischio stabiliti dalle linee guida ICNIRP in funzione della lunghezza d'onda, che concorrono alla determinazione dei **valori limiti di esposizione**, finalizzati a prevenire il danno retinico (fotoretinite) di natura fotochimica e termica (per l'IRA solo termica). I valori limite sono stati formulati dall'ICNIRP, successivamente traslati nella direttiva 2006/25/CE e quindi recepiti nell'allegato XXXVII del D.lgs 81/2008. La direttiva 2006/25/CE (ed il capo V del titolo VIII del D.lgs 81/2008 che la recepisce) ha però campo di applicazione circoscritto alle sole radiazioni ottiche di origine artificiale. L'ICNIRP, al contrario, riferisce le proprie linee guida (e quindi i valori limite in essi contenuti) alla generalità delle esposizioni a radiazione ottica incoerente UV, visibile e IR, a prescindere dall'origine naturale o artificiale (per la radiazione laser, di natura coerente, sono state formulate dall'ICNIRP linee guida distinte), escludendo unicamente l'uso deliberato della radiazione ottica per finalità diagnostiche e terapeutiche. Di conseguenza i valori limite stabiliti possono essere ritenuti validi anche per la radiazione solare. Molto recentemente **l'ICNIRP ha aggiornato le proprie linee guida sui limiti di esposizione per la radiazione visibile ed infrarossa incoerente** (ICNIRP, 2013), ma non per la radiazione UV.

Nuova tabella delle malattie professionali nell'**industria** da esposizione a radiazioni ottiche ai sensi del Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale 9 aprile 2008: "*Nuove tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura*" (G.U. n. 169 del 21 luglio 2008)

Voce malattia	Malattie (classificazione ICD-10)	Lavorazioni	Periodo massimo di indennizzabilità dalla cessazione della lavorazione
82	Malattie causate da radiazione LASER		
	a) Lesioni retiniche (H35.9)	Lavorazioni che comportano l'esposizione a radiazione LASER	2 anni
	a) Lesioni della cornea (H18.9)		2 anni
	a) Opacità del cristallino (H26.9)		2 anni
	a) Opacità del corpo vitreo (H43.3)		2 anni
a) Altre malattie causate dalla esposizione professionale a radiazioni LASER (ICD-10 da specificare)	2 anni		
83	Malattie causate dalle radiazioni infrarosse		
	a) Opacità del cristallino (H26.9)	Lavorazioni di fusione del vetro e dei metalli, lavorazioni su masse incandescenti	2 anni
	a) Eritema permanente (L59.0)		2 anni
84	Malattie causate dalle radiazioni U.V. , comprese le radiazioni solari		
	a) Cheratosi attiniche (L57.0)	Lavorazioni che espongono alle radiazioni UV, lavorazioni che espongono alle radiazioni solari presso stabilimenti balneari, a bordo di navi, in cantieri di edilizia stradale, in cave e miniere a cielo aperto	2 anni
	a) Epiteliomi cutanei delle sedi fotoesposte (C44)		Illimitato
	a) Altre malattie causate dalla esposizione professionale alle radiazioni U.V., comprese le radiazioni solari (ICD-10 da specificare)		Illimitato in caso di malattie neoplastiche

Nuova tabella delle malattie professionali nell'agricoltura da esposizione a radiazioni ottiche ai sensi del Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale 9 aprile 2008: "Nuove tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura" (G.U. n. 169 del 21 luglio 2008)

Voce malattia	Malattie (classificazione ICD-10)	Lavorazioni	Periodo massimo di indennizzabilità dalla cessazione della lavorazione
19	Malattie causate da radiazioni solari		
	a) Cheratosi attiniche (L57.0)	Lavorazioni svolte	2 anni
	a) Epiteliomi cutanei delle sedi fotoesposte (C44)	prevalentemente all'aperto	Illimitato
	a) Altre malattie causate dalla esposizione professionale alle radiazioni solari (ICD-10 da specificare)		2 anni, illimitato in caso di malattie neoplastiche

La precedente tabella delle malattie professionali (D.P.R. 336/1994 pubblicato in G. U. n. 131 del 7 giugno 1994: "Regolamento recante le nuove tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura") prevedeva unicamente per quanto riguarda l'industria le voci 51, punto b (malattie causate da **LASER e onde elettromagnetiche**, con le loro conseguenze dirette), con le lavorazioni che espongono ai raggi LASER ed alle onde elettromagnetiche (periodo massimo di indennizzabilità pari a 5 anni, illimitato per le neoplasie), e 54 (**cataratta da energie raggianti**), con le lavorazioni relative alla fusione del vetro e dei metalli e le lavorazioni su masse incandescenti (periodo massimo di indennizzabilità pari a 5 anni). Non prevedeva invece **nulla per quanto riguarda l'agricoltura**.

Sulla base di quanto previsto dal decreto del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali 11 dicembre 2009: "Aggiornamento dell'elenco delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia ai sensi e per gli effetti dell'articolo 139 del testo unico approvato, con decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 e successive modifiche e integrazioni" (G.U. n. 65 del 19 marzo 2010) per quanto riguarda le **radiazioni ottiche** si riconoscono le seguenti malattie la cui **origine lavorativa** è di elevata probabilità, limitata probabilità o possibile.

Lista 1: malattie la cui origine lavorativa è di elevata probabilità.
Gruppo 2. Malattie da agenti fisici, esclusi i tumori (in quanto riportati nel gruppo 6).

Progressivo identificativo	Agenti	Malattie	Codice identificativo	
08	Radiazioni UV	Cheratosi attiniche	I.2.08.	L57.0
09	LASER	Lesioni retiniche	I.2.09.	H35.9
		Lesioni della cornea	I.2.09.	H18.9
		Opacità del cristallino	I.2.09.	H26.9
		Opacità del corpo vitreo	I.2.09.	H43.3
10	Radiazioni infrarosse	Opacità del cristallino	I.2.10.	H26.9
		Eritema permanente	I.2.10	L59.0

Lista I: malattie la cui origine lavorativa è di elevata probabilità. Gruppo 5. Malattie della pelle, esclusi i tumori (in quanto riportati nel gruppo 6).				
Progressivo identificativo	Agenti	Malattie	Codice identificativo	
02	Composti fotoattivi	Dermatiti esogene di natura fotoallergica e/o fototossica	I.5.02.	L56
07	Radiazioni solari	Cheratosi attiniche	I.5.07.	L57.0
08	Radiazioni UV	Cheratosi attiniche	I.5.08.	L57.0
09	Radiazioni infrarosse	Eritema permanente	I.5.09.	L59.0

Lista I: malattie la cui origine lavorativa è di elevata probabilità. Gruppo 6. Tumori professionali.				
Progressivo identificativo	Agenti	Malattie	Codice identificativo	
16	Radiazioni solari	Epiteliomi cutanei delle sedi fotoesposte	I.5.07	C44

Lista II: malattie la cui origine lavorativa è di limitata probabilità. Gruppo 6. Tumori professionali.				
Progressivo identificativo	Agenti	Malattie	Codice identificativo	
12	Radiazioni solari	Melanoma cutaneo	II.6.12	C43

In Italia:

- BCC e SCC ➡ quasi 60.000 casi/anno
- melanoma maligno della cute ➡ alcune migliaia di casi/anno

In Italia nel periodo 2002 – 2008 su 4.388 dermopatie professionali riconosciute dall'INAIL solo l'1,3% (58 casi) era rappresentato da neoplasie della cute, a fronte del 95% costituito da dermatiti da contatto. Tra i 58 casi riconosciuti, 41 erano classificabili come tumori da "radiazione solare" (epiteliomi), 18 dei quali denunciati nella sola regione Toscana

Calabretta V.M., Acciai M.C. Le neoplasie professionali da esposizione a radiazione solare: denunce e riconoscimenti. Rivista degli Infortuni e delle Malattie Professionali, fascicolo n. 1/2012: 241 – 251.

Importanti problematiche legate al mancato riconoscimento e alla sottonotifica !!

Esposizione a UV in ambiente *outdoor* influenzata da:

- Ora del giorno**
- Periodo dell'anno**
- Latitudine**
- Condizioni meteo** (copertura nuvolosa filtra, se compatta, solo parte dell'UVB)
- Altitudine** (aumento del 4% ogni 300 m di quota)
- Grado di penetrazione/diffusione** delle radiazioni nell'atmosfera
(il particolato aumenta l'assorbimento dell'UV e tende a ridurre l'esposizione)
- Grado di riflessione** delle radiazioni da parte delle superfici circostanti
(sabbia, neve, etc.)
- Presenza di zone d'ombra** (ad esempio la copertura vegetale può ridurre l'esposizione dal 50 al 90%)

**Riflettanza tipica della radiazione solare UVB (efficace) da parte di diversi tipi di superficie
(da ICNIRP, 2010)**

Materiale	Riflessione diffusa (%)
Prato verde	0,8 – 1,6
Prato secco	2 – 3,7
Attracco portuale in legno	6,4
Asfalto nero	5 – 9
Fondo in creta/argilla	8 - 12
Sabbia sabbiosa (asciutta)	15 - 18
Spiaggia sabbiosa (bagnata)	7
Superficie di grandi laghi, larghi fiumi e mare	18 - 22
Onde spumeggianti (surf)	25 - 30
Edifici a vetro	5 – 40 (riflessione speculare, dipendente dall'angolo di incidenza)
Superfici in alluminio	50 (fino a 90 se pulite)
Neve sporca	59
Neve fresca	88

UV index

Quantità scalare linearmente correlata all'intensità della radiazione UV che raggiunge la superficie terrestre in un determinato punto

UV INDEX 1 Low (1,2) Green PMS 375	UV INDEX 2 Low (1,2) Green PMS 375	UV INDEX 3 Moderate (3,4,5) Yellow PMS 102	UV INDEX 4 Moderate (3,4,5) Yellow PMS 102	UV INDEX 5 Moderate (3,4,5) Yellow PMS 102	UV INDEX 6 High (6,7) Orange PMS 151	UV INDEX 7 High (6,7) Orange PMS 151	UV INDEX 8 Very high (8,9,10) Red PMS 032	UV INDEX 9 Very high (8,9,10) Red PMS 032	UV INDEX 10 Very high (8,9,10) Red PMS 032	UV INDEX 11 Extreme (11+) Purple PMS 265
--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

Table 4: Presenting the UV: International colour codes*

Protezione di solito non necessaria
Occhiali da sole all'aperto durante giornate serene. Uso di creme solari a basso SPF in mare, in caso di ambiente innevato o in presenza di fototipo molto chiaro.

Protezione necessaria
Occhiali da sole e indumenti adeguati all'aperto. Riparo all'ombra nelle ore centrali della giornata

Protezione necessaria
Occhiali da sole, indumenti adeguati e cappello a larga falda all'aperto. Uso di creme solari ad elevato SPF (30+), riparo all'ombra o riduzione dell'esposizione al sole nella fascia oraria 10.00 – 16.00

Protezione extra necessaria
Occhiali da sole, indumenti protettivi (camicia o maglietta a maniche lunghe, pantaloni lunghi), cappello a falde molto larghe e creme solari ad elevato SPF (30+). Non esposizione al sole nella fascia oraria 10.00 – 16.00

World Health Organization, World Meteorological Organization, United Nations Environment Programme, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. *Global solar UV index: a Practical Guide*. WHO, Geneva 2002 (http://www.who.int/uv/intersunprogramme/activities/uv_index/en/).

International Commission on Non Ionizing Radiation Protection. *Validity and use of the UV index: report from the UVI working group*, Schloss Hohenkammer, Germany, 5-7 December 2011. Health Phys 103(3):301-306; 2012 (<http://www.icnirp.org/PubOptical.htm>).

VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE

Esistono sistemi informativi territoriali nel settore del monitoraggio dei parametri ambientali e della formulazione di previsioni in campo meteorologico, la cui consultazione può fornire parametri importanti per la valutazione e la previsione delle esposizioni giornaliere a UV, quali l'UV index.

..... Tuttavia

L'esposizione **individuale** a radiazione UV dei lavoratori *outdoor* dipende, oltre che dai parametri ambientali, dal tipo di **abbigliamento**, dalla **posizione del corpo** e dal **movimento**, non risultando di facile quantificazione nell'ambito del **turno lavorativo** o in **termini cumulativi** (soprattutto per quanto riguarda target come l'occhio ed aree cutanee specifiche)

La valutazione del contributo di **ogni singola lunghezza d'onda** o **banda di lunghezza d'onda UV** (ma anche del visibile ed in particolare della **luce blu**) può avvalersi dell'uso dello **spettroradiometro**, che però non è agevolmente utilizzabile di routine nella valutazione del rischio delle singole realtà lavorative all'aperto ed ha invece una notevole importanza per **attività di studio e ricerca**

Per quantificare l'**esposizione personale a UV** dei lavoratori *outdoor* possono essere usati **dosimetri personali**, i cui dati riflettono però in modo fedele unicamente l'esposizione dell'area della superficie corporea a livello della quale sono collocati. Ne esistono vari tipi:

- dosimetri **elettronici** con rivelatore a stato solido (fotodiodi)
- dosimetri che utilizzano la **fotodegradazione di sostanze chimiche** (es. a polisolfone),
- dosimetri basati sul **metabolismo di colonie batteriche** (costosi e di non agevole gestione)

Riproducono approssimativamente in termini di sensibilità lo spettro d'azione dell'eritema e forniscono la dose UV già pesata (efficace)

La dosimetria individuale può essere utilizzata per verificare il rispetto o meno del limite di esposizione, ma è utile soprattutto per quantificare l'entità dell'abbattimento dell'esposizione, attestando l'efficacia delle misure di tutela

Cambiamenti globali e radiazione UV: possibile aumento complessivo dell'esposizione della popolazione generale e dei lavoratori *outdoor*

- Per **riduzione dello strato di ozono** (soprattutto alle alte latitudini, ma con previsione di un completo ripristino attorno alla metà del XXI secolo)*
- Per **alterazione della distribuzione e della durata complessiva della copertura nuvolosa su singole aree geografiche**
- Per **diminuito uso di indumenti protettivi** a seguito dell'aumento della frequenza e dell'intensità delle ondate di calore

* Picco previsto alle medie latitudini dell'emisfero settentrionale nel 2020 (aumento stimato del 10% dell'UV efficace al suolo rispetto ai livelli degli anni '80: WHO/WMO/UNEP. *Climate change and human health – Risks and responses*. WHO 2003)

Fotoprotezione dei lavoratori outdoor

Fotoprotezione ambientale

- Ombra naturale** (vegetazione, riduzione dell'esposizione dal 50 al 90%)
- Schermatura con teli e coperture** (più estesa è l'area, maggiore è la protezione, in ogni caso superiore al centro rispetto ai margini; posizionamento in modo da considerare le superfici riflettenti circostanti: lisce più riflettenti delle ruvide, chiare più delle scure, lucide più delle opache)
- Cabine schermate**
- Organizzazione del lavoro** (compiti all'esterno in orari mattutini e serali, turnazione, pause e consumazione pasti all'ombra e in assenza di superfici riflettenti)

Fotoprotezione individuale (indumenti, copricapo, occhiali, protettori solari)

Informazione e formazione

Sorveglianza sanitaria

The Cancer Council Victoria.
*Skin cancer and outdoor work:
 a guide for employers. 2007*
<http://www.cancer.org.au>

Alcuni dei materiali trasparenti di più largo impiego, quali **vetro** e **plastiche**, filtrano prevalentemente le radiazioni di energia più elevata: **UVC** e **UVB** e la **componente UVA al di sotto di 350 nm quasi totalmente**. Per la componente 350 – 400 nm la trasmissione varia molto, in funzione del tipo di vetro. Esistono differenti tipi di vetro:

- chiaro
- colorato
- riflettente
- a bassa emissività
- laminato
- con rivestimento UV-bloccante
- isolante dall'UV con selettività spettrale

il **vetro laminato grigio** presenta la più elevata protezione nei confronti dell'UVA, con una trasmissione di solo lo 0.9%, (a fronte di una trasmissione di quasi il 63% del vetro chiaro non laminato) bloccando completamente la radiazione con $\lambda < 380$ nm. Tuttavia, il vetro laminato non fornisce sufficiente protezione nei confronti della radiazione visibile ed altri tipi di vetro risultano maggiormente protettivi. Il vetro chiaro convenzionale può anche essere combinato con filtri che assorbono l'UV per ridurre ulteriormente la trasmissione

Indumenti

La capacità degli indumenti, **abiti e copricapo** (questi ultimi a larghe falde o tipo "da legionario"), di bloccare la radiazione UV dipende da molti fattori:

- ❑ **umidità** (un tessuto bagnato è meno efficace di uno asciutto);
- ❑ **colore** (i tessuti scuri proteggono meglio rispetto a quelli chiari);
- ❑ **tipo di tessuto** (le fibre acriliche proteggono molto meglio della seta e, quest'ultima, meglio del cotone);
- ❑ **trama del tessuto** (tessuti a trama "fitta" sono molto più efficaci dei tessuti a trama "rada").

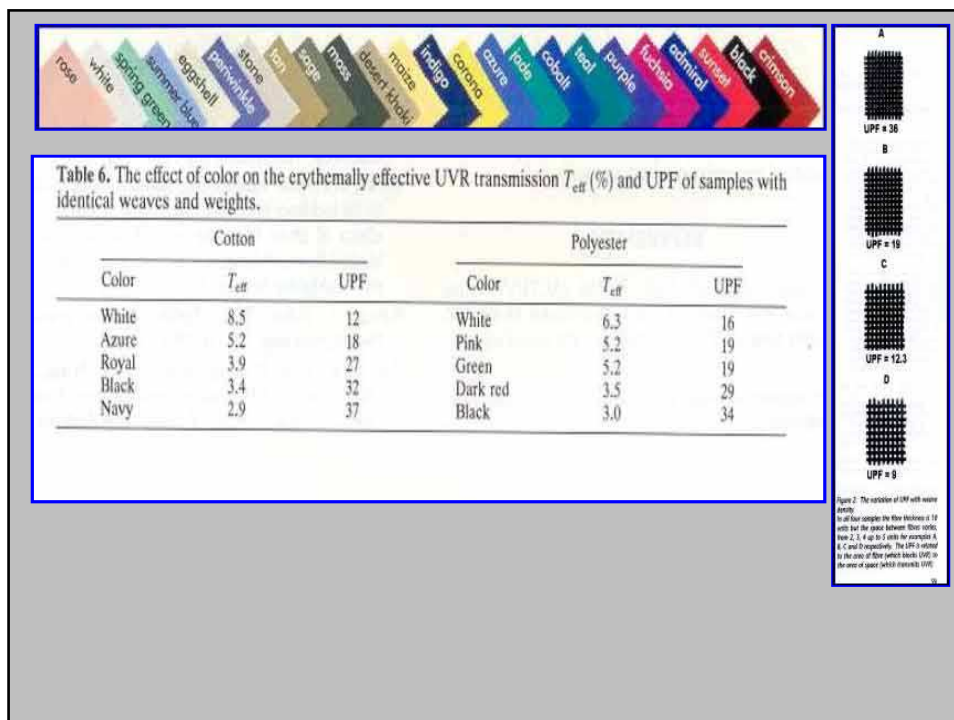
Da molti anni in Paesi come l'Australia è di prassi apporre ai capi di abbigliamento un'etichetta che riporta il **fattore di protezione degli indumenti** stessi, denominato **UPF (Ultraviolet Protection Factor)**, che permette di definire il grado di protezione dagli UV offerto da un tessuto, analogamente a quanto l'**SPF (Sun Protection Factor)** indica per le creme solari.

Norma UNI EN 13758-1. Proprietà protettive alla radiazione UV.
Parte 1: metodo di prova per tessuti per l'abbigliamento. Anno 2007

SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE UPF * (standard australiano/neozelandese)

<i>Intervallo di valori UPF</i>	<i>Livello di protezione dalla radiazione UV</i>	<i>Frazione di UV trasmessa (%)</i>
15 - 24	Protezione buona	6.7 - 4.2
25 - 39	Protezione molto buona	4.1 - 2.6
40 - 50, 50+	Protezione eccellente	≤ 2.5

* Indumenti privi di etichettatura UPF non sono necessariamente meno protettivi nei confronti dell'UV solare rispetto a quelli etichettati: semplicemente non sono stati testati al riguardo



Occhiali da sole

Dispositivi di protezione individuale (DPI) ai sensi del titolo III, Capo II del D.lgs 81/2008. Devono rispondere ai requisiti generali dei DPI ai sensi del D.lgs 475/1992 e successive modificazioni

Norma UNI EN 1836:2008. Protezione personale degli occhi – occhiali da sole e filtri per la protezione contro le radiazioni solari per uso generale e filtri per l'osservazione diretta del sole. Anno 2008

Costituiti da:

- Montatura
- Lenti (in vetro o in resine plastiche)

Etichettatura e nota informativa:

- Marcatura CE
- Estremi del fabbricante
- Categoria di filtro solare
- Classe ottica (1° o 2° in base alla qualità della lente)
- Istruzioni per l'uso, la pulizia e la manutenzione

In genere le lenti sono dotate di **filtro UV**, per il quale è definito un **Fattore di protezione oculare (Eye protection factor - EPF)**, che indica il livello di protezione fornito da occhiali o altri protettori oculari nei confronti della radiazione UV. L'EPF è il rapporto tra la dose UV all'occhio non protetto e la dose UV all'occhio protetto. Si estende su una scala numerica **da 1 a 10**: occhiali con EPF di 9 o 10 (quasi tutti oggi) forniscono protezione pressoché totale. Per quanto riguarda la **radiazione visibile**: 5 categorie di **filtro solare**

Categoria	Tipologia di lente	% di luce trasmessa	Utilizzo
0	Bianche o leggermente colorate, oppure fotocromatiche allo stato più chiaro	80 – 100%	Luoghi chiusi, cielo coperto
1	Leggermente colorate	43 – 79%	Luce solare attenuata, non idonei per la guida notturna
2	Leggermente colorate	18 – 42%	Luce solare media
3	Scure, oppure fotocromatiche allo stato più scuro	8 – 17%	Luce solare intensa
4	Molto scure	3 – 7%	Luce solare molto intensa (alta montagna, distesa nevososa, ghiacciaio), non idonei per la guida

Tipologia di filtro:

- Normale**
- Fotocromatico**: si adatta a condizioni di luminosità variabile (scurisce al sole e schiarisce all'ombra)
- Polarizzante**: filtra i riflessi, migliorando la sensibilità e riducendo il rischio di abbagliamento
- Degradante**: colorazione variabile e gradiente di filtrazione dall'alto in basso, fattore che lo rende particolarmente adatto alla guida

Nella scelta dell'occhiale si deve tener conto delle **condizioni ambientali prevalenti**, del **tipo di compito** svolto (occhiali molto scuri possono essere a volte inadatti), dell'**eventuale compatibilità con altri DPI**

Per quanto riguarda la protezione dalla radiazione solare è importante scegliere modelli che offrono la **più ampia copertura della regione oculare** o, almeno, una **buona copertura laterale**

Occhiali di **basso costo** offrono, a parità di caratteristiche riportate nell'etichetta e/o nota informativa, **pari protezione** nei confronti della radiazione UV/visibile (in particolare per la "luce blu") rispetto a modelli costosi

Protettori solari

Commercializzati in forma di creme, oli, gel, lozioni, spray, stick etc.

Componente attiva:

- Nanoparticelle inorganiche** di TiO_2 o ZnO (riflettono e diffondono l'UV, barriera opaca di particelle inerti sulla cute)
- Sostanze organiche** quali cinnamati, benzofenoni etc. (assorbono l'UV)
- Combinazione di particelle inorganiche e sostanze organiche** (effetto protettivo incrementato e protezione spettrale più estesa)

Radiazione UVB

Protezione espressa come **Fattore di Protezione Solare (Sun Protection Factor o SPF)**: rapporto tra la dose di radiazione solare necessaria per indurre un eritema appena percettibile (MED) su cute trattata con 2 mg/cm^2 di protettore rispetto alla MED di cute non trattata (valore SPF variabile da 2 a 50+)

Radiazione UVA

Non esiste l'equivalente dell'SPF, ma si fa riferimento alla protezione della cute nei confronti della pigmentazione immediata

Regole per l'uso di protettori solari nei lavoratori outdoor

- Protettore **non sostitutivo ma complementare** alle altre misure di protezione;
- Prodotto rispondente alle norme UE su cosmetici, con **filtri UVA e UVB ed SFS pari almeno a 30** (ideale 50);
- Controllo della **data di scadenza**;
- Applicazione **10 – 20 min. prima** dell'esposizione su cute pulita e asciutta;
- Applicazione **su tutte le aree potenzialmente fotoesposte** (comprese ad esempio orecchie, tempie, aree laterali e posteriori del collo);
- Applicazione **uniforme a dosaggio adeguato** ($\geq 2 \text{ mg/cm}^2$; ad esempio $\frac{1}{4}$ di questa dose riduce l'efficacia di un protettore con SPF di 50 a 2-3);
- Di norma **preferire la forma in creme** (garantisce una durata maggiore della protezione, mentre in ambienti polverosi possono essere più idonee lozioni o spray), ma in linea generale il prodotto deve essere di facile applicabilità e permettere il normale svolgimento dell'attività lavorativa;
- Applicare **periodicamente** il prodotto (in genere ogni **2 – 3 ore**, più frequentemente in caso di sudorazione eccessiva o esposizione a sostanze o formulati con potere detergente);
- Prediligere i **protettori a base inorganica** (nanoparticelle metalliche), per i quali non sono stati finora evidenziati effetti indesiderati; nel caso dei **protettori organici** è maggiore la probabilità di **effetti avversi** (specie in soggetti affetti da fotodermatosi), quali **dermatiti irritative ed allergiche da contatto**, reazioni **fototossiche e fotoallergiche**, reazioni **anafilattiche** (comunque molto rare)

Sorveglianza sanitaria

Sorveglianza sanitaria: *“Insieme degli atti medici, finalizzati alla tutela dello stato di salute e sicurezza dei lavoratori, in relazione all'ambiente di lavoro, ai fattori di rischio professionali e alle modalità di svolgimento dell'attività lavorativa”* (art. 2 D.lgs 81/2008).

Finalità:

- giudizio di idoneità alla mansione
- rilevazione in fase precoce di anomalie biologiche e cliniche correlabili all'esposizione
- contributo alla valutazione del rischio e alla verifica dell'efficacia delle misure di tutela epidemiologiche e medico-legali

Modalità: visite mediche preventive e periodiche integrate, a giudizio del medico competente, da accertamenti specialistici, strumentali e di laboratorio

Obbligo di adottare protocolli definiti in funzione dei rischi specifici (sulla base della valutazione del rischio) e tenendo in considerazione gli indirizzi scientifici più avanzati (art. 25 del D.lgs 81/2008)

Codice etico dell'*International Commission on Occupational Health (ICOH)*: il medico di medicina del lavoro deve svolgere la propria attività in modo efficace, sulla base di criteri di validità scientifica, etica e tecnica

Art. 218 del D.lgs 81/2008 - sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a radiazioni ottiche artificiali

Radiazioni ottiche di origine naturale (sole): non previsto l'obbligo della sorveglianza sanitaria. Tuttavia:

- molte categorie di lavoratori che svolgono la propria attività all'aperto sono sorvegliate in relazione ad altri fattori di rischio e questo impone di non trascurare la radiazione solare nell'attività di sorveglianza sanitaria
- sorveglianza sanitaria a richiesta dal lavoratore (art. 41 del D.lgs 81/2008), effettuata quando il medico competente la ritiene correlata ai rischi lavorativi

Esame oculistico (preventivo e periodico) e visita dermatologica (preventiva e periodica)

Possibilità di prevenzione secondaria oncologica per quanto riguarda la cute (visita periodica con accertamento specialistico dermatologico, importante anche l'autoesame periodico)

Ai fini del giudizio di idoneità fondamentale individuare i lavoratori **particolarmente sensibili al rischio** (prospetto solo in parte tratto dalle indicazioni operative sul Titolo VIII del D.lgs81/2008 del Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Provincie Autonome: Documento n. 1-2009)

- Albinismo e Fototipi chiari (I e II)**
- Portatori di **patologie o alterazioni cutanee** (pregresso tumore della cute in zone fotoesposte, nevi displastici e cheratosi attiniche in zone fotoesposte, cheloidi ed esiti di ustioni estese in zone fotoesposte, portatori di fotodermatosi o di patologie autoimmuni proprie della cute o sistemiche con manifestazioni cutanee che possono essere esacerbate dall'esposizione alla radiazione solare)
- Portatori di **patologie oculari** (aniridia, colobomi, midriasi fissa, afachia, protesi del cristallino, retinopatie)
- Portatori di **drusen**
- Fumatori**
- Consumatori di **quantità eccessive di alcol**
- Soggetti che ricorrono frequentemente a **trattamenti abbronzanti**
- Esposti a sostanze **fotosensibilizzanti** in ambienti di lavoro (es. IPA, alcuni coloranti, derivati vegetali) e di vita (in particolare farmaci)
- Esposti a **cancerogeni per la cute** (es. IPA)
- Esposti ad agenti **irritanti e sensibilizzanti per la cute** e per l'**occhio** e ad agenti che **alterano la funzione barriera della cute**
- Addetti a mansioni in **ambienti termici estremi** o con eccessivo impegno del sistema termoregolatore



Istituto Superiore di Sanità,
Centro Nazionale di Epidemiologia
Sorveglianza e Promozione della Salute



Ministero della Salute,
Direzione Generale della Prevenzione

Corso residenziale:
Cambiamenti climatici, rischi per la salute e misure di prevenzione
Roma, 27-29 maggio 2013

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

ca.grandi@inail.it

a.papale@inail.it