



## Rischio da radiazione solare ultravioletta nei lavoratori outdoor: piano mirato della Regione Toscana

### Solar ultraviolet radiation risk in outdoor workers: a specific project of Tuscany Region (Italy)

Lucia Miligi,<sup>1</sup> Alessandra Benvenuti,<sup>1</sup> Patrizia Legittimo,<sup>1</sup> Anna Maria Badiali,<sup>1</sup> Valentina Cacciarini,<sup>1</sup> Alessandra Chiarugi,<sup>2</sup> Emanuele Crocetti,<sup>3</sup> Simona Alberghini Maltoni,<sup>1</sup> Iole Pinto,<sup>4</sup> Gaetano Zipoli,<sup>5</sup> Daniele Grifoni,<sup>5</sup> Francesco Carnevale,<sup>6</sup> Nicola Pimpinelli,<sup>7</sup> Francesca Cherubini Di Simplicio,<sup>8</sup> Sara Poggiali,<sup>9</sup> Pietro Sartorelli,<sup>10</sup> Riccardo Sirna,<sup>9</sup> Rodolfo Amati,<sup>11</sup> Letizia Centi,<sup>12</sup> Gianluca Festa,<sup>13</sup> Carla Fiumalbi,<sup>14</sup> Aldo Fedi,<sup>15</sup> Senio Giglioli,<sup>12</sup> Rossana Mancini,<sup>12</sup> Tina Panzone,<sup>16</sup> Giuseppe Petrioli,<sup>17</sup> Alessandra Trombetti,<sup>14</sup> Daniela Volpi<sup>18</sup>

*Epidemiol Prev* 2013; 37 (1): 51-59

**OBIETTIVO:** la Regione Toscana ha messo in atto un Piano mirato regionale sul rischio da radiazione ultravioletta (UV) solare nei lavoratori *outdoor* con l'obiettivo di: studiare i comportamenti di questi lavoratori rispetto al rischio UV solare; misurare l'esposizione nei compartimenti in studio; descrivere la frequenza di fotoinvecchiamento precoce, precancerosi, tumori cutanei nei lavoratori *outdoor* sottoposti a visita dermatologica; raccogliere i casi di tumore della pelle non melanocitici (*Non-Melanoma Skin Cancer* – NMSC) e ricostruire la loro esposizione a radiazione solare con particolare riguardo all'attività lavorativa.

**DISEGNO:** sono state raccolte informazioni sui comportamenti dei lavoratori attraverso diari giornalieri durante una settimana tipo nel periodo estivo; specialisti in dermatologia hanno visitato i lavoratori *outdoor* per valutare la frequenza di fotoinvecchiamento precoce, precancerosi e tumori cutanei. L'esposizione è stata stimata con misure ambientali e personali. Ai casi di tumore NMSC sono stati inviati questionari per raccogliere informazioni sulle abitudini di vita e la storia lavorativa.

**SETTING E PARTECIPANTI:** lo studio è stato ef-

fettuato nei settori agricoltura, edilizia, estrazione del marmo e pesca. Sono 292 i lavoratori che hanno compilato il diario sull'uso di indumenti durante il mattino e il pomeriggio lavorativo all'aperto; 637 lavoratori all'aperto sono stati sottoposti a visita dermatologica; 498 casi di NMSC hanno partecipato allo studio.

**RISULTATI:** i diari evidenziano che i lavoratori all'aperto svolgono attività in orari a rischio, usano abbigliamento non adeguati e ricevono dosi elevate di radiazione solare ultravioletta. A seguito delle visite sono stati riscontrati 2 melanomi, 7 epitelomi e 35 cheratosi attiniche. Il 27% dei casi di NMSC ha lavorato all'aperto.

**CONCLUSIONI:** il Piano mirato è stato pensato come una ricerca/intervento; è emerso che una parte dei soggetti non è protetta adeguatamente dalla radiazione UV solare e pertanto si rendono necessarie iniziative di prevenzione. Fra i lavoratori *outdoor* sono state inoltre riscontrate patologie tumorali cutanee. Lo studio di casistica conferma la complessità di studiare l'esposizione a radiazione UV.

**Parole chiave:** radiazione ultravioletta (UV) solare, lavoratori outdoor, tumori della pelle non melanocitici

#### Cosa si sapeva già

- La radiazione solare UV è un cancerogeno certo.
- I lavoratori all'aperto sono esposti a questo cancerogeno e possono essere a rischio per i tumori della pelle non melanocitici (NMSC).

#### Cosa si aggiunge di nuovo

- I lavoratori all'aperto hanno comportamenti che possono aumentare il loro rischio.
- Il piano mirato mette in luce che la prevenzione rispetto a un cancerogeno tanto diffuso è ancora da mettere in campo.
- I risultati del piano mirato suggeriscono come implementare nuove strategie di prevenzione

#### Corrispondenza

Lucia Miligi  
l.miligi@ispo.toscana.it

<sup>1</sup> SC di epidemiologia ambientale e occupazionale, Istituto per lo studio e la prevenzione oncologica (ISPO), Firenze

<sup>2</sup> SC di prevenzione secondaria screening, Servizio melanoma, Istituto per lo studio e la prevenzione oncologica (ISPO), Firenze

<sup>3</sup> SC di epidemiologia descrittiva, Istituto per lo studio e la prevenzione oncologica (ISPO), Firenze

<sup>4</sup> Laboratorio di sanità pubblica dell'Area vasta Sud-Est, Azienda Sanitaria Locale 7, Siena

<sup>5</sup> Istituto di biometeorologia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Firenze

<sup>6</sup> Università di Firenze

<sup>7</sup> Dipartimento di area critica medico-chirurgica, Università di Firenze

<sup>8</sup> Dipartimento di dermatologia, Università degli studi di Siena

<sup>9</sup> Dipartimento di dermatologia, Azienda ospedaliera di Grosseto

<sup>10</sup> Dipartimentale di medicina del lavoro e tossicologia occupazionale, Università degli studi di Siena

<sup>11</sup> Servizio di prevenzione, igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro, Azienda sanitaria locale 9, Grosseto

<sup>12</sup> Servizio di prevenzione, igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro, Azienda sanitaria locale 7, Siena

<sup>13</sup> Servizio di prevenzione, igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro, Azienda sanitaria locale 1, Massa Carrara

<sup>14</sup> Servizio di prevenzione, igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro, Azienda sanitaria locale di Firenze

<sup>15</sup> Dipartimento di prevenzione, Azienda sanitaria locale 4, Prato

<sup>16</sup> Servizio di prevenzione, igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro, Azienda sanitaria locale 3, Pistoia

<sup>17</sup> Dipartimento di prevenzione, Azienda sanitaria locale di Firenze

<sup>18</sup> Settore prevenzione, igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro, Regione Toscana, Firenze

## ABSTRACT

**Solar ultraviolet radiation risk in outdoor workers: a specific project of Tuscany Region (Italy)***Epidemiol Prev 2013; 37 (1): 51-59*

**OBJECTIVE:** the aims of Tuscany Regional project were: to study the sun protection attitude of outdoor workers; to measure solar ultraviolet (UV) exposure in work environment; to describe the frequency of photoaging, precancerous lesions, and skin cancers in outdoor workers; to collect information on solar ultraviolet radiation exposure from incident cases of Non-Melanoma Skin Cancer (NMSC) recruited from Tuscany Cancer Registry.

**DESIGN:** outdoor workers completed a questionnaire devoted to collect information on sun protection attitudes during a typical summer working week. Environmental and personal measurements were carried out. Expert dermatologists examined outdoor workers to assess the frequency of photoaging, precancerous lesions, and skin cancer. A structured

questionnaire was mailed to incident cases of NMSC. Information were collected on personal habits and working history, focusing on solar ultraviolet radiation exposure.

**SETTING AND PARTICIPANTS:** agriculture, construction, quarrying and fishing activities were considered: 292 employees responded to questions about the type of clothing used in the morning and in the afternoon, while working outdoors; 637 outdoor workers underwent skin examination. We contacted 743 cases of NMSC occurred in 2004; 498 subjects accepted to participate in this study.

**RESULTS:** the clothing worn by surveyed subjects was often inadequate compared to the high level of exposure to UV. The skin examination of 637 outdoor workers highlighted 2 melanomas, 7 epitheliomas

and 35 actinic keratoses. Among the 498 cases of NMSC, 135 (27%) were diagnosed in outdoor workers. Most represented economic activity sectors were: agriculture, construction, transport, sports.

**CONCLUSION:** the characterization of outside workers revealed unsatisfactory sun protection behaviours. Moreover, previously undetected skin cancers were diagnosed. The study on NMSC confirms the complexity of studying the exposure to UV radiation. The Tuscany Regional project provided useful information on the risk of solar ultraviolet radiation in outdoor workers. Prevention programs are needed.

**Keywords:** Solar Ultraviolet (UV) Radiation, outdoor workers, non-melanoma skin cancers

**INTRODUZIONE**

Studi epidemiologici e di laboratorio hanno evidenziato che la radiazione solare ultravioletta è causa di danni alla pelle, danni acuti e cronici reversibili e non reversibili. Tra i principali si devono considerare il fotoinvecchiamento e la comparsa di precancerosi e tumori cutanei. Anche gli occhi possono essere danneggiati in maniera acuta o cronica.<sup>1</sup> L'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) di Lione ha classificato la radiazione solare come cancerogeno certo per l'uomo già nel 1992, in quanto causa di melanoma maligno e di tumori della pelle non melanocitici (*Non-Melanoma Skin Cancer* – NMSC); valutazione riconfermata nel 2009.<sup>2</sup>

I NMSC sono tra i tumori più frequentemente diagnosticati. Date le loro peculiarità biologiche e cliniche, l'elevato numero e la buona prognosi, che porta spesso a considerarli un gruppo a sé solitamente non incluso nel computo del totale dei tumori maligni, alcuni registri tumori non li raccolgono o si limitano alla raccolta delle sole forme squamocellulari. Si stima che ogni anno in Italia ne vengano diagnosticati circa 32.000 tra gli uomini e 26.000 tra le donne.<sup>3</sup> Le forme di gran lunga più frequenti sono quelle basocellulari (BCC) che hanno una prognosi molto buona, mentre quelle squamocellulari (SCC), con maggior aggressività almeno locale, rappre-

sentano circa il 20%. Si tratta di tumori che compaiono prevalentemente nell'età adulta, in entrambi i sessi, ma con una maggiore frequenza tra gli uomini. In base a tali stime, 1 uomo ogni 9 e una donna ogni 35 avrà una diagnosi di tumore epiteliale della cute nel corso della vita (dalla nascita agli 85 anni).<sup>3</sup> A fronte dell'alta incidenza, il rischio di morire per questi tumori è estremamente basso. Data l'elevata frequenza di queste lesioni, il loro trattamento, solitamente chirurgico e locale, rappresenta comunque un carico rilevante per il sistema sanitario.<sup>4</sup> I NMSC sono i tumori della pelle che sono stati associati al lavoro all'aperto per esposizione alla radiazione ultravioletta (UV) solare.<sup>5,6</sup>

Il sistema informativo internazionale sulle esposizioni professionali a cancerogeni certi o sospetti (CAREX) fa rilevare come la radiazione solare sia la più comune esposizione lavorativa nei Paesi della Comunità europea, e stima che riguardi circa 9 milioni di lavoratori per almeno il 75% del loro tempo di lavoro. Per quanto riguarda l'Italia, stime recenti riportano che circa 700.000 lavoratori possono essere esposti a questo cancerogeno.<sup>7</sup>

Il rischio da radiazione UV solare non è ancora sufficientemente conosciuto dai lavoratori all'aperto e dai datori di lavoro, o comunque è sottovalutato.

Su questo rischio lavorativo la Regione Toscana ha messo

in atto un Piano mirato regionale sul rischio da radiazione UV solare nei lavoratori *outdoor*, i cui obiettivi sono stati:

- studiare i comportamenti di tali lavoratori rispetto al rischio da radiazione UV solare;
- misurare l'esposizione nei comparti in studio;
- descrivere nei lavoratori *outdoor* che sono stati sottoposti a visita dermatologica la frequenza di fotoinvecchiamento precoce, precancerosi, tumori cutanei;
- raccogliere i casi di tumori NMSC e ricostruire la loro esposizione a radiazione solare, con particolare attenzione all'attività lavorativa.

### MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto nei seguenti settori lavorativi: agricoltura, pesca, edilizia ed estrazione del marmo.

Lo **studio dei comportamenti** dei lavoratori è stato rilevato tramite l'uso di questionari strutturati (pre-questionario e diario giornaliero). La partecipazione dei lavoratori è stata richiesta durante le campagne informative nelle aziende delle aree coinvolte (Province di Firenze, Siena, Pistoia e Massa e Carrara). Tali campagne si sono svolte secondo le seguenti tappe:

- contatto con le aziende dei comparti in studio da parte dei servizi di Prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro (PISLL) delle ASL delle zone coinvolte;
- incontro con i lavoratori, i rappresentanti per la sicurezza e i datori di lavoro per: illustrare gli obiettivi del piano mirato, presentare il pre-questionario volto a raccogliere informazioni sul livello di conoscenza dei rischi derivanti dall'esposizione a radiazione solare e sui comportamenti adottati per la protezione da questo fattore di rischio, informare sui rischi da UV solare, presentare il diario giornaliero da compilare in una settimana del periodo estivo;
- distribuzione di un foglio informativo che illustra brevemente i rischi da radiazione solare e i comportamenti che si dovrebbero adottare per proteggersi;
- somministrazione dei diari (mesi estivi degli anni 2007 e 2008) per la rilevazione in una settimana tipo delle informazioni relative a caratteristiche dei soggetti (colore della pelle), orario del lavoro all'aperto, abitudini in termini di abbigliamento utilizzato, luogo della pausa pranzo.

Ai lavoratori presenti al momento delle campagne informative è stata richiesta la partecipazione allo studio, consistente nella compilazione del pre-questionario e del diario e nel sottoporsi a visita dermatologica.

### Misure ambientali

Sono stati misurati dal LAMMA-IBIMED gli spettri di irradianza incidente e di riflettenza (albedo) delle superfici caratterizzanti alcuni ambienti di lavoro (cave di marmo e cemento) con uno spettrometro (modello SR9910-PC, Macam Photometrics/Ltd Livingston, Scotland). Tenendo

conto della molteplicità di superfici variamente orientate che caratterizzano il corpo umano, è stata monitorata la radiazione UV solare ricevuta da superfici orizzontali e verticali con radiometri a banda larga Solar Light SL501A, CO, Inc.

### Misure personali

Le misure sono state condotte dalla Rete dei laboratori di sanità pubblica dell'area dell'ASL 7 di Siena, in collaborazione con ISPESL/INAIL (Massimo Borra e Renata Sisto).

### Misure in attività agricole

Sono state condotte tre giornate di misure di radiazione UV personale in un sito rurale (da 13 a 22 secondo la campagna di misura) in provincia di Siena (Lat.43.3°N, Long.11.3°E, altitudine 300m); i rilievi sono stati effettuati nei mesi di aprile, luglio e ottobre del 2005, in condizioni di cielo variabile. Agli agricoltori volontari sono stati fatti indossare due dosimetri a polisolfone, uno posto sul braccio e l'altro sulla schiena.

### Misure in attività di pesca

Le misure sono state effettuate nel luglio 2007 in condizioni di cielo sereno durante le abituali condizioni di lavoro con dosimetri a film di polisolfone applicati su schiena, visiera e braccia di pescatori che navigano a latitudini comprese tra 41°N e 43°N. Le misure hanno considerato tre diverse tipologie di pescherecci. Per evitare intralci nelle attività di lavoro, i dosimetri sono in genere stati indossati da personale tecnico che ha occupato le stesse postazioni dei lavoratori. Contemporaneamente sono state effettuate misure ambientali in banchina.

In collaborazione con i servizi PISLL delle zone coinvolte nello studio, medici specialisti in dermatologia hanno eseguito **visite dermatologiche** ai lavoratori *outdoor* che avevano accettato di sottoporsi al controllo.

Ogni soggetto partecipante è stato sottoposto a visita completa, con esame di tutta la superficie cutanea, al fine di evidenziare l'eventuale presenza di lesioni patologiche precancerose o francamente tumorali. Sono stati inoltre effettuati la valutazione e il conteggio dei nevi melanocitici, caratterizzati per tipologia (nevi comuni o nevi clinicamente atipici) e per sede anatomica.

Durante la visita sono state somministrate nozioni di educazione sanitaria sui rischi dell'esposizione solare eccessiva e senza le opportune precauzioni, sui fattori di rischio per i tumori cutanei e sull'importanza dell'autocontrollo della pelle e sull'effettuazione di tale controllo.

E' stato inoltre somministrato un questionario anamnestico per la raccolta di informazioni: su fattori di rischio costituzionali e comportamentali; su anamnesi patologica derma-

tologica personale e familiare riguardante i tumori cutanei; di tipo lavorativo, considerando in particolare l'esposizione a radiazione UV solare.

Ogni soggetto è stato classificato secondo il fototipo (classificazione di Fitzpatrick); per il fotoinvecchiamento è stata utilizzata la **classificazione di Glogau**, una classificazione sistematica dei tipi di pazienti con fotoinvecchiamento della cute. Essa prevede 4 classi, in base al grado di rugosità e di altre modificazioni presenti nella cute. Il **tipo I**, «assenza di rughe», comprende pazienti più giovani, della seconda o terza decade, che mostrano solo i primi segni di fotoinvecchiamento (in genere cambiamenti nell'uniformità del colorito), ma non hanno rughe. Il **tipo II** si manifesta nella terza e quarta decade di vita, quando cominciano ad apparire rughe, all'inizio solo con il volto in movimento, solitamente come linee di espressione. In questa fase spesso compaiono anche le prime lentiggini e il colorito cutaneo disomogeneo e olivastro. Nel **tipo III**, oltre i 50 anni, le rughe sono presenti anche a riposo e sono evidenti le discromie, le teleangectasie e le prime cheratosi. Il **tipo IV** presenta segni di fotoinvecchiamento gravi, con cute giallastra e presenza ovunque di rughe, con quasi assenza di zone cutanee normali.

Sono stati raccolti dal Registro tumori toscano i casi incidenti nel 2004 di NMSC (per le Province di Firenze, Prato e Siena), di età compresa tra 20 e 69 anni, con esclusione di casi senza conferma istologica.

E' stato quindi inviato a ogni caso vivente un questionario per raccogliere informazioni sui fattori di rischio per i NMSC, con particolare attenzione all'esposizione a radiazione UV solare e artificiale per motivi lavorativi e ricreativi. Sono stati fatti più invii postali e contatti telefonici per aumentare la rispondenza.

Come **metodi statistici** sono state utilizzate analisi di tipo descrittivo sulle variabili raccolte.

## RISULTATI

Durante le campagne di presentazione del progetto è stata richiesta ai lavoratori di aderire alla compilazione del pre-questionario e del diario e di sottoporsi a visita dermatologica. Nelle aree coinvolte, tutti i lavoratori presenti nelle aziende al momento delle campagne informative/incontri hanno accettato di partecipare allo studio.

Hanno risposto al pre-questionario 408 lavoratori. Dalle loro risposte emerge che:

- il 53% dei lavoratori conosce i danni provocati dall'esposizione solare, anche se solo il 19% utilizza creme durante il lavoro all'aperto;
- il 74% dei lavoratori non ha mai effettuato una visita dermatologica;
- l'abbigliamento utilizzato durante il lavoro estivo risulta mediamente scorretto;

- il 73% dei casi utilizza la maglietta a maniche corte, ma vi è un 28% che lavora a torso nudo;

- il 36% non utilizza il cappello;

- il 60% non utilizza occhiali da sole.

Sono 292 (227 uomini) i lavoratori di edilizia, agricoltura, estrazione del marmo e pesca presenti nel periodo estivo che hanno compilato il diario giornaliero per un'intera settimana, fornendo informazioni sull'uso di indumenti durante il mattino e il pomeriggio lavorativo all'aperto. Nella tabella 1 sono presentate le caratteristiche dei soggetti rispondenti. Dai diari emerge che l'orario di lavoro mattutino inizia tra le 6.00 e le 8.00 e si conclude tra le 12.00 e le 13.00, mentre al pomeriggio l'orario va dalle 12.30-13.00 fino a un orario che va dalle 15.00 alle 18.00. Ciò evidenzia che il lavoro *outdoor* si svolge anche nelle fasce orarie con indice di UV più alto. Dalle informazioni raccolte tramite i diari giornalieri è emerso inoltre che alcuni soggetti usano lavorare all'aperto a torso nudo (9,6% durante la mattina e 14,1% nel pomeriggio), il 16,9% e il 15,3% indossano la canottiera rispettivamente durante la mattina e il pomeriggio. Il 35,5% (nella mattina) e il 46,5% (nel pomeriggio) dei lavoratori *outdoor* indossano pantaloni corti. Il 59,3% dichiara di indossare il cappello la mattina e il 55,4% afferma di utilizzarlo nel pomeriggio. L'abitudine all'uso di occhiali da sole risulta poco seguita, infatti solo il 30,5% dichiara di indossarli durante la mattina e il 34,7% nel pomeriggio (figura 1).

Per quanto riguarda la **valutazione dell'esposizione**, l'albedo del marmo è risultata intorno al 40-50%, mentre quello del cemento di circa il 20%. Questo implica che tali superfici contribuiscono in modo rilevante ad accrescere la radiazione UV solare soprattutto su superfici verticali, come il viso o il tronco di una persona.

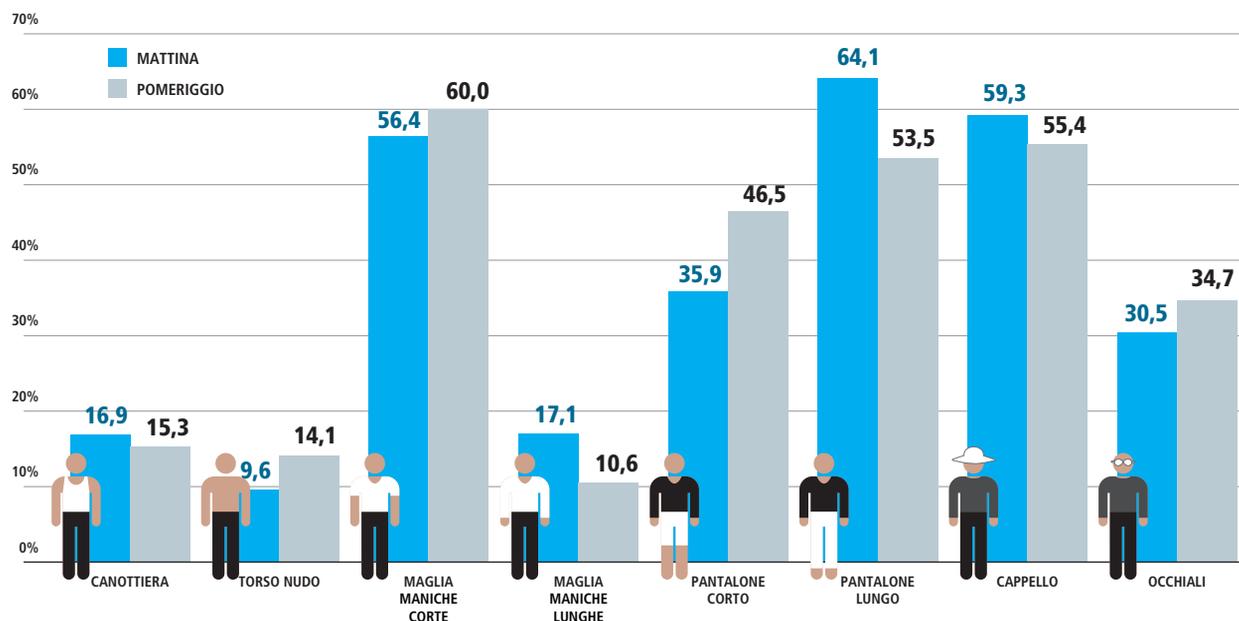
In una situazione tipo in cantiere edile i dati raccolti all'inizio di agosto in giornata di cielo sereno indicano irradianze di 36,7 SED, dose tipica per le nostre latitudini e per il periodo preso in esame. Calcolando che la dose di radiazione UV biologicamente efficace (RUVbe) ricevuta dalle varie superfici di una persona possa oscillare tra il 27% e 54% di quella incidente, è tuttavia evidente che si supera il limite ICNIRP per le 8 ore giornaliere, pari a  $30\text{Jm}^{-2}$  (0,3 SED). Nelle cave di marmo nel periodo maggio-agosto si misurano valori di RUVbe superiori del 20%-25% rispetto a un'area rurale in pianura. Tale aumento può arrivare a valori del 50%-70% quando si considerano le porzioni verticali del corpo di una persona; ciò soprattutto in relazione all'altitudine e a causa dell'alta albedo ambientale.

Nei mesi di marzo e settembre la RUVbe che arriva giornalmente su una superficie verticale esposta al sole in tale ambiente è paragonabile a quella che arriva sulla stessa superficie in piena estate in ambiente rurale.

Per quanto riguarda le misure personali, si rileva che in agricoltura i dati ottenuti indicano che questi lavoratori sono

VARIABILI	AGRICOLTORI		EDILI		CAVATORI		MARITTIMI		TOTALE
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.
	151		58		78		5		292
<b>Genere</b>									
Uomini	88	58,3	57	98,3	77	98,7	5	100,0	227
Donne	56	37,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	56
Valore mancante	7	4,6	1	1,7	1	1,3	0	0,0	9
<b>Età</b>									
15-34	40	26,5	7	12,1	16	20,5	1	20,0	64
35-48	53	35,1	21	36,2	40	51,3	2	40,0	116
>48	44	29,1	8	13,8	20	25,6	2	40,0	74
Valore mancante	14	9,3	22	37,9	2	2,6	0	0,0	38
<b>Pelle</b>									
Chiara	35	23,2	9	15,5	22	28,2	2	40,0	68
Media	87	57,6	42	72,4	39	50,0	1	20,0	169
Olivastra	17	11,3	6	10,3	14	17,9	2	40,0	39
Scura	3	2,0	1	1,7	0	0,0	0	0,0	4
Valore mancante	9	6,0	0	0,0	3	3,8	0	0,0	12
<b>Occhi</b>									
Neri	9	6,0	2	3,4	2	2,6	0	0,0	20
Marroni	82	54,3	36	62,1	36	46,2	5	100,0	156
Verdi	34	22,5	25	43,1	25	32,1	0	0,0	68
Azzurri	17	11,3	12	20,7	12	15,4	0	0,0	36
Valore mancante	9	6,0	3	5,2	3	3,7	0	0,0	12
<b>Capelli</b>									
Biondi	16	10,6	3	5,1	9	11,5	1	20,0	29
Castani	100	66,2	34	58,6	51	65,3	2	40,0	187
Neri	24	15,9	18	31,0	15	19,2	1	20,0	58
Rossi	4	2,6	0		1	1,3	1	20,0	6
Valore mancante	7	4,6	3	5,2	2	2,6	0	0,0	12
<b>Calvi</b>	10	6,6	9	15,5	11	14,1	0	0,0	30

**Tabella 1.** Caratteristiche dei soggetti che hanno compilato il diario.  
**Table 1.** Characteristics of subjects who completed the diary.

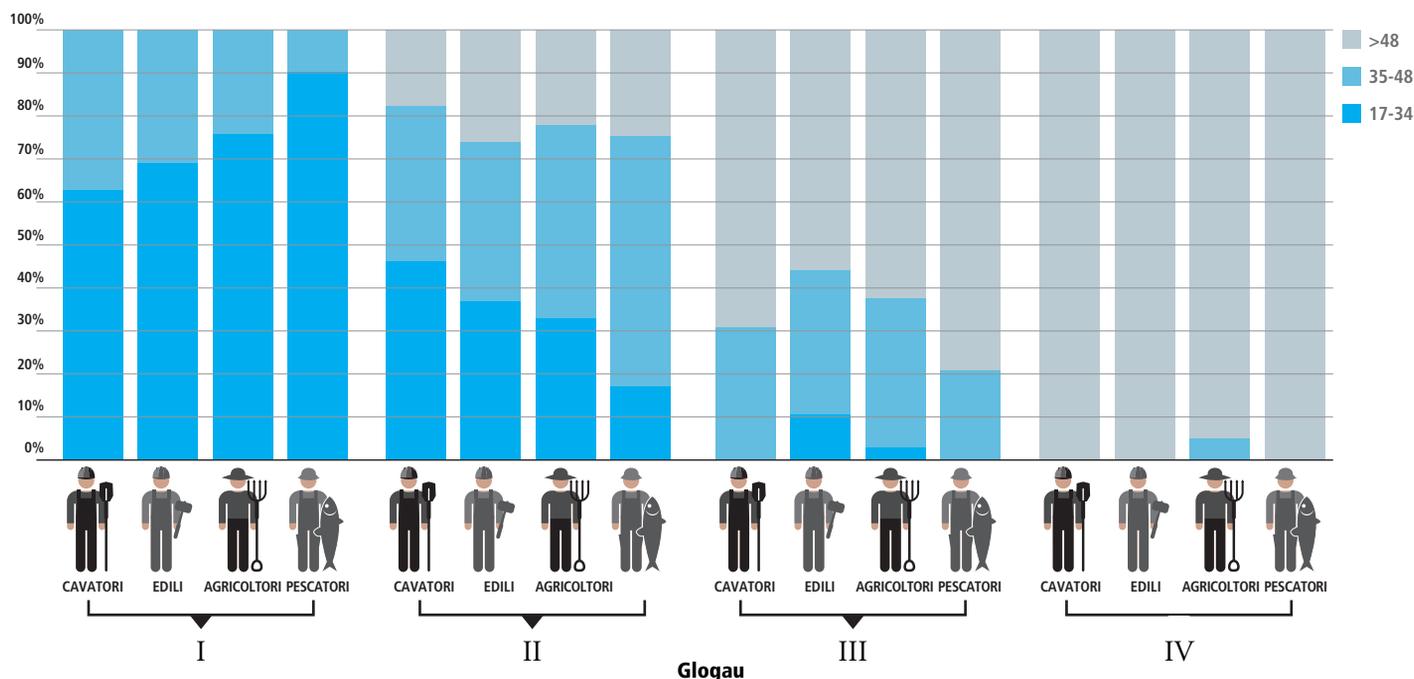


**Figura 1.** Abiti utilizzati durante il lavoro all'aperto.  
**Figure 1.** Clothes used during outdoor work.

VARIABILI	n.	%
<b>Genere</b>		
Uomini	532	83,5
Donne	105	16,5
<b>Classi di età</b>		
17-34	155	24,3
35-48	279	43,8
>48	201	31,6
Valore mancante	2	0,2
<b>Fototipo</b>		
I	18	2,8
II	216	33,9
III	322	50,5
IV	69	10,8
V	6	1,0
Valore mancante	6	1,0
<b>Indice di Glogau</b>		
I	79	12,4
II	207	32,5
III	163	25,6
IV	25	3,9
Valore mancante	163	25,6
<b>Settore attività</b>		
Agricoltura	260	40,8
Edilizia	129	20,3
Cavatori	186	29,2
Marittimi	57	8,9
Altro	5	0,8

**Tabella 2.** Caratteristiche dei soggetti visitati.  
**Table 2.** Characteristics of examined subjects.

**Figura 2.** Indice di Glogau per settore lavorativo ed età.  
**Figure 2.** Glogau Index by economical sectors of activity and age.



esposti ad alte dosi di radiazione UV solare, in particolare i valori tipici di MED per un individuo caucasico debolmente pigmentato sono superati dalle 6 alle 30 volte già dal mese di aprile.

Nella pesca i dati indicano esposizione di questi lavoratori a dosi elevate di radiazione solare ultravioletta: i valori tipici di MED per un individuo caucasico debolmente pigmentato sono superati dalle 6 alle 30 volte già dal mese di marzo. Le dosi di radiazione UV solare assorbite dalle superfici fotoesposte dei pescatori variano sulla base della tipologia del peschereccio e della disponibilità di tende e aree ombreggiate di lavoro. In particolare, a bordo dei pescherecci di minore stazza la carenza di aree di lavoro ombreggiate fa sì che le dosi di radiazione UV assorbite dai lavoratori risultino dello stesso ordine di grandezza o addirittura superiori a quelle di chi lavora a bordo di pescherecci di stazza maggiore, nonostante la durata delle lavorazioni sia inferiore.

I soggetti che lavorano all'aperto nei settori di agricoltura, edilizia, cave di marmo e pesca che hanno accettato di sottoporsi a visita dermatologica sono 637. Sono stati quindi visitati 532 uomini e 105 donne, il 36,7% presenta un fototipo di tipo I o II (tabella 2). La maggior parte dei soggetti è di nazionalità italiana (91%).

La classe di età più giovane (17-34 anni) è maggiormente rappresentata nel settore agricolo, mentre la classe di età più anziana (>48 anni) è più rappresentata nei marittimi.

La figura 2, relativa al fotoinvecchiamento, presenta le percentuali di Glogau per settore di attività lavorativa e classi di età. Percentuali più alte di Glogau risultano nei settori edilizio e agricolo anche in classi di età non avanzate. Dei 25 soggetti con valore alto di Glogau, 10 (56%) hanno fo-

totipo II ed età maggiore di 48 anni, eccetto un agricoltore di 40 anni.

Nel corso delle visite dermatologiche sono stati riscontrati:

■ 2 melanomi in cavatori di 30 e 37 anni con fototipo I (molto chiaro);

■ 7 sospetti carcinomi a cellule basali (3 vivaisti, 2 edili e 2 marittimi);

■ 3 soggetti con indice di invecchiamento Glogau 3.

La cheratosi attinica è stata riscontrata in 35 soggetti (9 casi risultano avere più di 5 cheratosi). L'età media delle cheratosi è 52 anni. I casi sono per il 19,3% (11 casi) marittimi e per il 5,8% (15 casi) agricoltori. Le sedi delle cheratosi sono principalmente il cuoio capelluto e il viso.

I nevi complessivi che sono stati contati corrispondono a una media di 11, da un minimo di 0 a un massimo di 160 (riscontrato in un agricoltore con fototipo chiaro). Il numero di soggetti con almeno 50 nevi è 28. I nevi melanociti (dimensione >6 mm e bordi irregolari) sono stati riscontrati in 122 soggetti (19,2%) e identificati in varie parti del corpo. Sono stati estratti dal Registro tumori toscano i casi di NMSC (anno di incidenza 2004) relativi alle province di Firenze, Prato e Siena. Nello specifico sono stati considerati i casi con conferma istologica di età 20-69 anni e viventi (743 casi), ai quali è stato spedito un questionario postale. Per aumentare la rispondenza sono stati effettuati più invii postali e solleciti telefonici.

Dei 743 soggetti con NMSC a cui è stato spedito il questionario, 498 (67%) hanno risposto, e tra i rispondenti l'88% erano casi di BCC. La tabella 3 mostra le caratteristiche dei soggetti rispondenti. L'85,7% dei casi ha più di 48 anni, la maggior parte dei soggetti ha come titolo di studio la licenza elementare, la percentuale di fumatori è bassa. Per quanto riguarda il fenotipo, il 44,6% dei casi dichiara di avere carnagione chiara (tabella 3). Per quanto riguarda l'attività lavorativa, 135 soggetti (27%) dichiarano di aver lavorato all'aperto. Tra questi, il 29% degli uomini ha lavorato all'aperto per più di 30 anni contro il 12% delle donne. Dei soggetti che hanno lavorato all'aperto il 41,5% ha la pelle chiara, il 43% ha i capelli chiari, il 40% gli occhi marroni. Il 13,5% ha gli occhi verdi e capelli castano chiari, l'11 occhi azzurri e capelli castano chiaro, il 4% ha i capelli rossi e tra questi l'1,4% ha gli occhi azzurri.

Tra chi ha lavorato all'aperto i settori più rappresentati sono l'agricoltura e l'edilizia, i trasporti e il settore sportivo. Solo il 3,4% di questi soggetti dichiara di avere indossato durante il lavoro in estate la maglietta a maniche lunghe, il 21,5% i pantaloni lunghi, il 5,4 gli occhiali e il 7,5% il cappello. La figura 3 mostra le percentuali delle professioni svolte all'aperto per almeno 10 anni. Il 46% dei soggetti (193 persone) dichiara di avere avuto scottature dovute all'esposizione al sole nel corso della vita. Una percentuale del 38% dichiara di svolgere attività ricreativa all'aperto, il

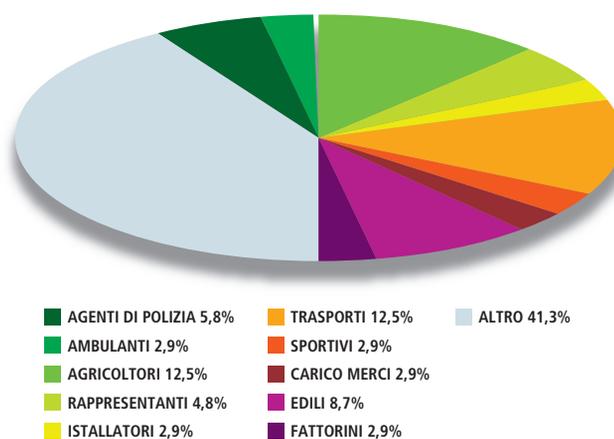
VARIABILI	n.	%
<b>Genere</b>		
Uomini	263	52,8
Donne	235	47,2
<b>Classi di età</b>		
17-34	5	1,0
35-48	65	13,1
>48	427	85,7
Valore mancante	1	0,2
<b>Titolo di studio</b>		
Nessun titolo	8	1,6
Elementari	154	30,9
Medie	126	25,3
Superiori	125	25,1
Laurea	81	16,3
Altro	3	0,6
Valore mancante	1	0,2
<b>Attività lavorativa</b>		
Lavoratore	164	32,9
Disoccupato	15	3,0
Studente	1	0,2
Pensionato	290	58,3
Altro	27	5,4
Valore mancante	1	0,2
<b>Colore della pelle</b>		
Chiara	222	44,6
Normale	217	43,6
Olivastra	53	10,6
Scura	5	1,0
Valore mancante	1	0,2
<b>Lentiggini</b>		
Sì	90	18,1
No	386	77,5
Valore mancante	22	4,4

Tabella 3. Casi di NMSC: caratteristiche dei soggetti intervistati.

Table 3. NMSC cases: characteristics of interviewed subjects.

Figura 3. Tipologia di professioni svolte all'aperto (%) per almeno 10 anni.

Figure 3. Description of outdoor job activity (%), for duration >10 years.



12% dei soggetti dichiara di svolgere sia un lavoro sia un'attività ricreativa all'aperto. Il 15% (74 soggetti; 58 donne e 16 uomini) dichiara inoltre di aver fatto uso di lampade abbronzanti.

## CONCLUSIONI

La radiazione solare è stata classificata dalla IARC come cancerogeno certo per l'uomo,<sup>2</sup> in quanto causa di melanoma maligno e di tumori della pelle non melanocitici (SCC e BCC). Questi ultimi sono tra i tumori che vengono diagnosticati più frequentemente. Il rischio di sviluppare un NMSC può dipendere anche da altri fattori, in particolare costituzionali (colore chiaro dei capelli, della pelle e degli occhi, difficoltà ad abbronzarsi e facilità a scottarsi).<sup>2</sup> Altri fattori sono stati associati a queste patologie, per esempio lesioni precancerose quali la cheratosi attinica,<sup>2</sup> predisposizione genetica e fattori immunologici. Anche alcuni agenti chimici, come arsenico, nitrosamine e idrocarburi policiclici aromatici, e alcune occupazioni *indoor*, ma soprattutto quelle *outdoor*, sono state associate a questi tumori.<sup>8</sup> Il ruolo dell'esposizione occupazionale a radiazione UV solare è particolarmente consistente con un aumento di SCC rispetto ai BCC.<sup>9</sup>

Il rischio da radiazione UV solare non è ancora sufficientemente conosciuto, o comunque è sottovalutato dai lavoratori all'aperto e dai datori di lavoro. Si rende perciò necessario e prioritario effettuare un vasto lavoro di informazione e formazione su tale rischio e sulle misure di fotoprotezione, sia ambientali sia individuali, che possono prevenire i danni da esposizione solare.

La Regione Toscana ha messo in atto un Piano mirato che si è posto come obiettivo di valutare come i lavoratori *outdoor* si comportino rispetto al rischio da esposizione ultravioletta ambientale, di stimare con misure tale esposizione, di descrivere la frequenza di patologie cutanee in un numero consistente di soggetti attraverso visite dermatologiche, di studiare la frequenza di soggetti che hanno lavorato all'aperto nella casistica di NMSC raccolta dal Registro tumori toscano in un anno.

Gli SCC e i BCC sono stati associati con il lavoro all'aperto in numerosi studi di tipo caso controllo,<sup>5,6</sup> anche se non tutti confermano tale associazione.<sup>10,11</sup> L'esposizione a radiazione ultravioletta solare è stata associata con l'aumento di queste forme tumorali, anche se il rischio di BCC sembra essere correlato più con esposizione acuta che cronica, mentre il rischio di SCC con esposizione cronica, quale quella occupazionale. Alcune categorie lavorative all'aperto sembrano essere più a rischio, come i pescatori e gli agricoltori, ma anche gli edili, i cavatori, i maestri di sci, le guide alpine e i bagnini. Recenti metanalisi degli studi epidemiologici su rischio di NMSC e lavoro all'aperto mostrano un OR complessivo di 1,77 per gli SCC (IC95% 1,40-2,22)<sup>5</sup>

e un OR complessivo di 1,43 per i BCC (IC95% 1,23-1,66).<sup>6</sup> L'esposizione a UV solare è stata studiata in numerosi contesti, con misure ambientali e personali. In particolare si è considerato che fattori climatici, caratteristiche soggettive, abbigliamento, posture ed esposizioni extraprofessionali possono influenzare la dose di radiazione ricevuta dai lavoratori.<sup>12-15</sup>

Le misure effettuate nell'ambito del piano mirato hanno dimostrato che gli ambienti di lavoro all'aperto sono caratterizzati da valori alti o molto alti di dose personale di radiazione solare UV biologicamente efficace anche in situazioni molto poco studiate (come può esserlo l'albedo della superficie delle cave di marmo e di calcestruzzo).

Studiare questa esposizione e il rischio a essa connesso è complicato, anche perché a maggior rischio sono le persone che hanno caratteristiche somatiche particolari: i biondi/rossi, chi ha i capelli e la pelle chiara e difficoltà ad abbronzarsi (fototipi bassi). Nella valutazione dell'esposizione a radiazione UV solare in un contesto lavorativo si deve quindi tenere conto anche di fattori individuali.

Dai dati raccolti con il piano mirato emerge che una parte dei soggetti ha comportamenti non corretti durante il lavoro all'aperto, non si protegge adeguatamente dalla radiazione UV solare, che in determinate situazioni e in alcuni periodi dell'anno raggiunge livelli di pericolosità. In alcuni studi è stato osservato che l'adozione di comportamenti corretti, per esempio l'uso del cappello o la consumazione del pranzo non all'aperto, riduce l'esposizione.<sup>16,17</sup>

Nell'ambito del piano mirato, inoltre, fra i lavoratori *outdoor* sono state riscontrate forme precancerose e patologie tumorali cutanee. Lo studio sui casi raccolti dal Registro tumori toscano conferma la complessità dello studio dell'esposizione a radiazione UV solare e la necessità di valutare, oltre ad aspetti legati al lavoro, anche quelli ricreativi e l'uso di dispositivi abbronzanti che espongono a una dose aggiuntiva di radiazione UV.

Allo studio hanno partecipato, su base volontaria, coloro che erano al lavoro al momento degli incontri di presentazione del piano mirato organizzati dai servizi PISLL delle ASL. Questo potrebbe rappresentare un limite dello studio, anche se non si ritiene che chi non era presente al lavoro durante questi incontri avesse caratteristiche diverse dai soggetti che hanno aderito al progetto. Un altro limite potrebbe essere costituito dalla scelta delle aree, quindi delle aziende. Va comunque sottolineato che si tratta delle aree toscane che hanno una maggiore presenza dei comparti di interesse.

Il Piano mirato sul rischio da radiazione UV solare nei lavoratori *outdoor* è stato pensato e attuato come una ricerca/intervento. E' un esempio di lavoro multidisciplinare a cui hanno contribuito competenze diverse (cliniche, epidemiologiche, di medicina del lavoro, di climatologia)

e i cui risultati rappresentano un punto di partenza per attuare le necessarie iniziative di prevenzione.

Nell'adottare misure di tutela va tenuto sempre conto che il rischio da radiazione UV solare è strettamente collegato all'esposizione, ma anche a fattori individuali. L'attuazione delle misure di tutela, conseguenti alla valutazione dell'esposizione, deve quindi essere individualizzata in relazione anche alle caratteristiche personali (fototipo, fenotipo, uso di farmaci fotosensibilizzanti). Devono inoltre essere adottate misure tecniche e organizzative di prevenzione, quali quelle di fotoprotezione ambientale (schermature con teli o coperture) e di organizzazione del lavoro, in maniera che durante le ore della giornata con UV più intensi (11.00-15.00 ora solare) si privilegino, per esempio, lavori che si svolgono all'interno e che la pausa pranzo avvenga al chiuso o in luoghi ombreggiati.

Ridurre il rischio di NMSC vuol dire inoltre far adottare ai lavoratori un abbigliamento corretto che li protegga dal sole e riduca l'esposizione, quali occhiali, cappelli a falda larga con tessuto che non permetta il passaggio di raggi UV, uso di tessuti per l'abbigliamento che garantiscano una buona protezione e che siano però leggeri. Va comunque sottolineato come la riuscita delle strategie di prevenzione dipenda anche dall'accettazione dei mezzi di protezione da parte delle persone interessate.

Il Piano mirato si è posto un obiettivo conoscitivo, ma anche uno di diffusione di una maggior conoscenza tra i lavoratori su questo fattore di rischio, favorendo così l'adozione di comportamenti individuali corretti, che potrebbero essere importanti nei momenti lavorativi e ricreativi.

**Conflitti di interesse dichiarati:** nessuno.

## BIBLIOGRAFIA

- Lukas R, McMichael T, Smith W, Armstrong B. Solar ultraviolet radiation: Global burden of disease from solar ultraviolet radiation. WHO, Environmental Burden of Disease series No. 13, 2006.
- International Agency for Research on Cancer and World Health Organization. *A Review of Human Carcinogens: Radiation*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Volume 100 D, Lione, 2012. Disponibile all'indirizzo: <http://monographs.iarc.fr/>
- Associazione italiana di oncologia medica (AIOM), Associazione italiana registri tumori (AIRTUM). *I numeri del cancro in Italia. 2011*. Orvieto, Intermedia edizioni, 2011.
- Housman TS, Williford PM, Feldman SR et al. Nonmelanoma skin cancer: an episode of care management approach. *Dermatol Surg* 2003;29(7):700-11.
- Schmitt J, Seidler A, Diepgen TL, Bauer A. Occupational ultraviolet light exposure increases the risk for the development of cutaneous squamous cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Br J Dermatol* 2011;164(2):291-307.
- Bauer A, Diepgen TL, Schmitt J. Is occupational solar ultraviolet irradiation a relevant risk factor for basal cell carcinoma? A systematic review and meta-analysis of the epidemiological literature. *Br J Dermatol* 2011;165(3):612-25.
- Mirabelli D, Kauppinen T. Occupational exposures to carcinogens in Italy: an update of the CAREX database. *Int J Occup Environ Health* 2005;11(1):53-63.
- Suárez B, López-Abente G, Martínez C et al. Occupation and skin cancer: the results of the HELIOS-I multicenter case-control study. *BMC Public Health* 2007;7:180
- Schmitt J, Diepgen T, Bauer A. Occupational exposure to non-artificial UV-light and non-melanocytic skin cancer – a systematic review concerning a new occupational disease. *J Dtsch Dermatol Ges* 2010;8(4):250-63.
- Håkansson N, Floderus B, Gustavsson P, Feychting M, Hallin N. Occupational sunlight exposure and cancer incidence among Swedish construction workers. *Epidemiology* 2001;12(5):552-7.
- Kenborg L, Jørgensen AD, Budtz-Jørgensen E, Knudsen LE, Hansen J. Occupational exposure to the sun and risk of skin and lip cancer among male wage earners in Denmark: a population-based case-control study. *Cancer Causes Control* 2010;21(8):1347-55.
- Siani AM, Casale GR, Sisto R, Colosimo A, Lang CA, Kimlin MG. Occupational exposures to solar ultraviolet radiation of vineyard workers in Tuscany (Italy). *Photochem Photobiol* 2011;87(4):925-34.
- Sisto R, Borra M, Casale GR, Militello A, Siani AM. Quantitative evaluation of personal exposure to UV radiation of workers and general public. *Radiat Prot Dosimetry* 2009;137(3-4):193-6.
- Serrano MA, Cañada J, Moreno JC; Solar Radiation Group. Erythral ultraviolet exposure in two groups of outdoor workers in Valencia, Spain. *Photochem Photobiol* 2009;85(6):1468-73.
- Schmalwieser AW, Cabaj A, Schauburger G, Rohn H, Maier B, Maier H. Facial solar UV exposure of Austrian farmers during occupation. *Photochem Photobiol* 2010;86(6):1404-13.
- Wong JC, Airey DK, Fleming RA. Annual reduction of solar UV exposure to the facial area of outdoor workers in Southeast Queensland by wearing a hat. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 1996;12(3):131-5.
- Thieden E, Collins SM, Philipsen PA, Murphy GM, Wulf HC. Ultraviolet exposure patterns of Irish and Danish gardeners during work and leisure. *Br J Dermatol* 2005;153(4):795-801.