



## **valutazione esposizione UV solare lavoratori outdoor Regione Toscana**



**Dott.ssa Iole Pinto**

**A.U.S.L. 7 di Siena  
Laboratorio di Sanità Pubblica  
Area Vasta Toscana Sud Est  
Laboratorio Agenti Fisici  
Centro SIT Acustica n.164**

**Strada di Ruffolo,4 - 53100 Siena [i.pinto@usl7.toscana.it](mailto:i.pinto@usl7.toscana.it)**

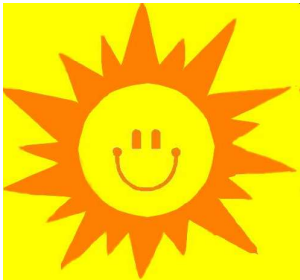
# Agenti fisici

Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81

## TITOLO VIII

- Rumore (capo II)
- Vibrazioni (capo III)
- Campi elettromagn.(statico/RF/M.O) (IV)
- **Radiazioni Ottiche ARTIFICIALI (capo V)**
- Ultrasuoni, Infrasuoni
- Microclima
- Atmosfere iperbariche

## Come ci si deve comportare in caso di lavorazioni che espongono al rischio di radiazioni ottiche naturali ?



l'art.28 impone la valutazione di *"...tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori..."*. In sostanza quindi, in tutti quei casi nei quali il processo lavorativo o la mansione comportino una significativa esposizione del lavoratore alla radiazione solare, **si dovrà effettuare una valutazione dei rischi specifica** (da intendersi come processo finalizzato ad individuare le adeguate misure di prevenzione e a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza) anche perché gli effetti di questo rischio sono ormai scientificamente noti da tempo.



# ICNIRP 14/2007

## Protecting Workers from Ultraviolet Radiation

Editors:

Paolo Vecchia, Maila Hietanen, Bruce E. Stuck  
Emilie van Deventer, Shengli Niu



International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

In Collaboration with:

International Labour Organization

World Health Organization

ICNIRP 14/2007

# Valutazione rischio UV solare: pelle

f1 Latitudine – stagione [0,3-9]

f2 Copertura nuvolosa [0,2-1]

f3 Durata esposizione [0,2-1]

f4 Riflettanza suolo [1-1,8]

f5 Vestiario [0,2-1]

f6 Ombra [0,02-1]

$$\text{Skin Exposure Factor} = f_1 f_2 f_3 f_4 f_5 f_6$$

# Valutazione rischio UV solare occhi

f1 Latitudine – stagione [0,3-9]

f2 Copertura nuvolosa [0,2-1]

f3 Durata esposizione [0,2-1]

f4 Riflettanza suolo [1-1,8]

f5 Occhiali protettivi [0,2-1]

f6 Ombra [0,02-1]

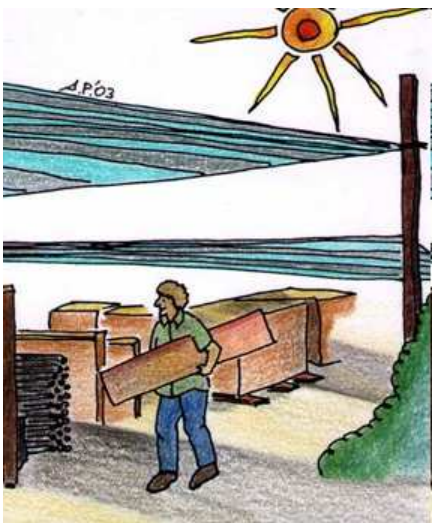
# Modalità espositive



**Superfici  
fotoesposte**



# Possiamo ridurre o eliminare il rischio?



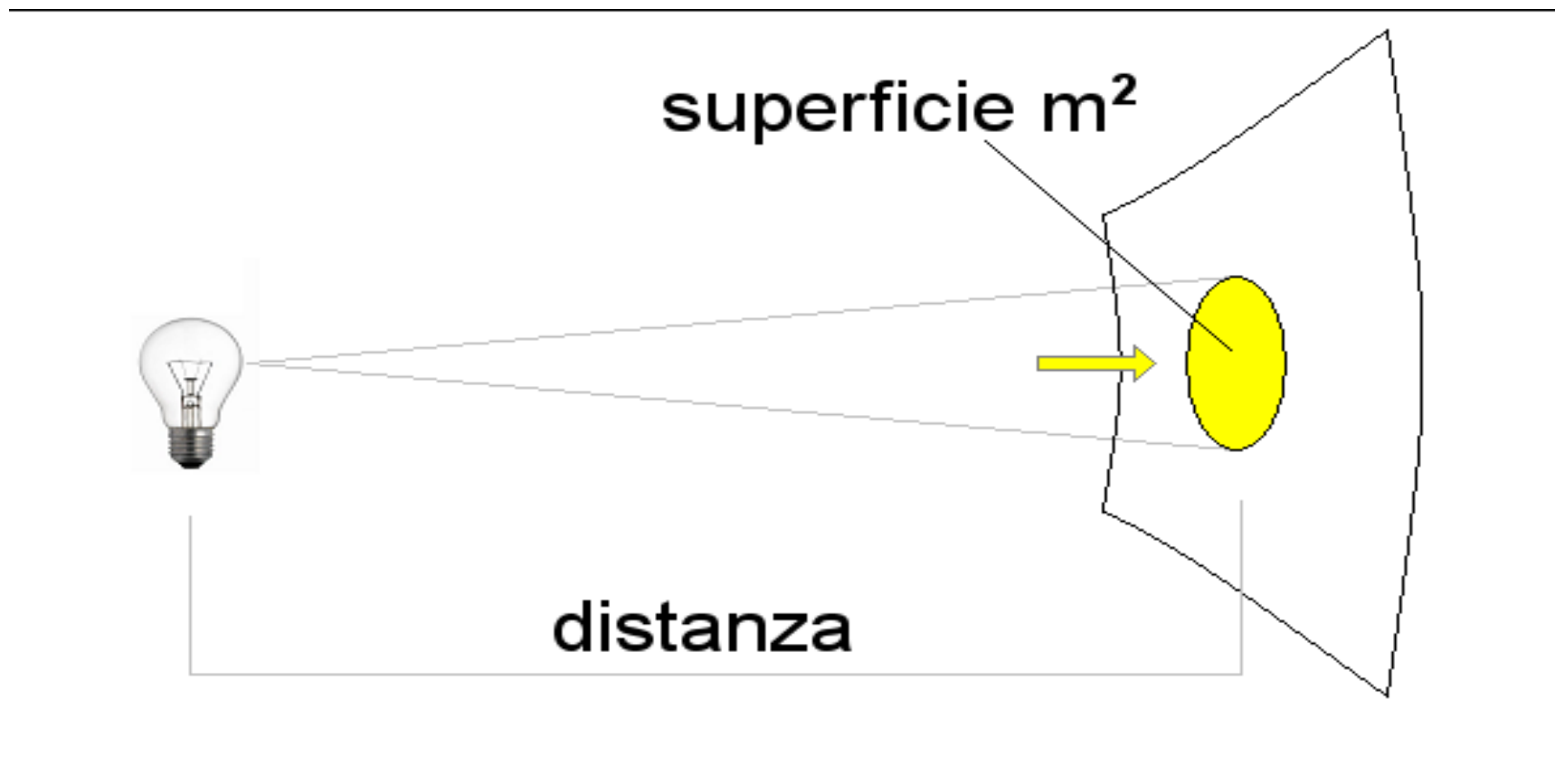
Misure  
organizzative e  
procedurali



- **APPROPRIATA FORMAZIONE** anche in considerazione dei fattori individuali di rischio



# Irradianza (E) ( $\text{w/m}^2$ )- Esposizione Radiante H ( $\text{J/m}^2$ )



Es: lampadina 100 Watt: ad 1 m circa 8 watt/m<sup>2</sup>

Valori Efficaci:  $H_{eff}$  (J/m<sup>2</sup>)  
3 curve di ponderazione

S ( $\lambda$ ) Ultravioletto

R ( $\lambda$ ) Visibile – IR (danno retinico)

B ( $\lambda$ ) Luce Blu: danno fotochimico

$S(\lambda)$

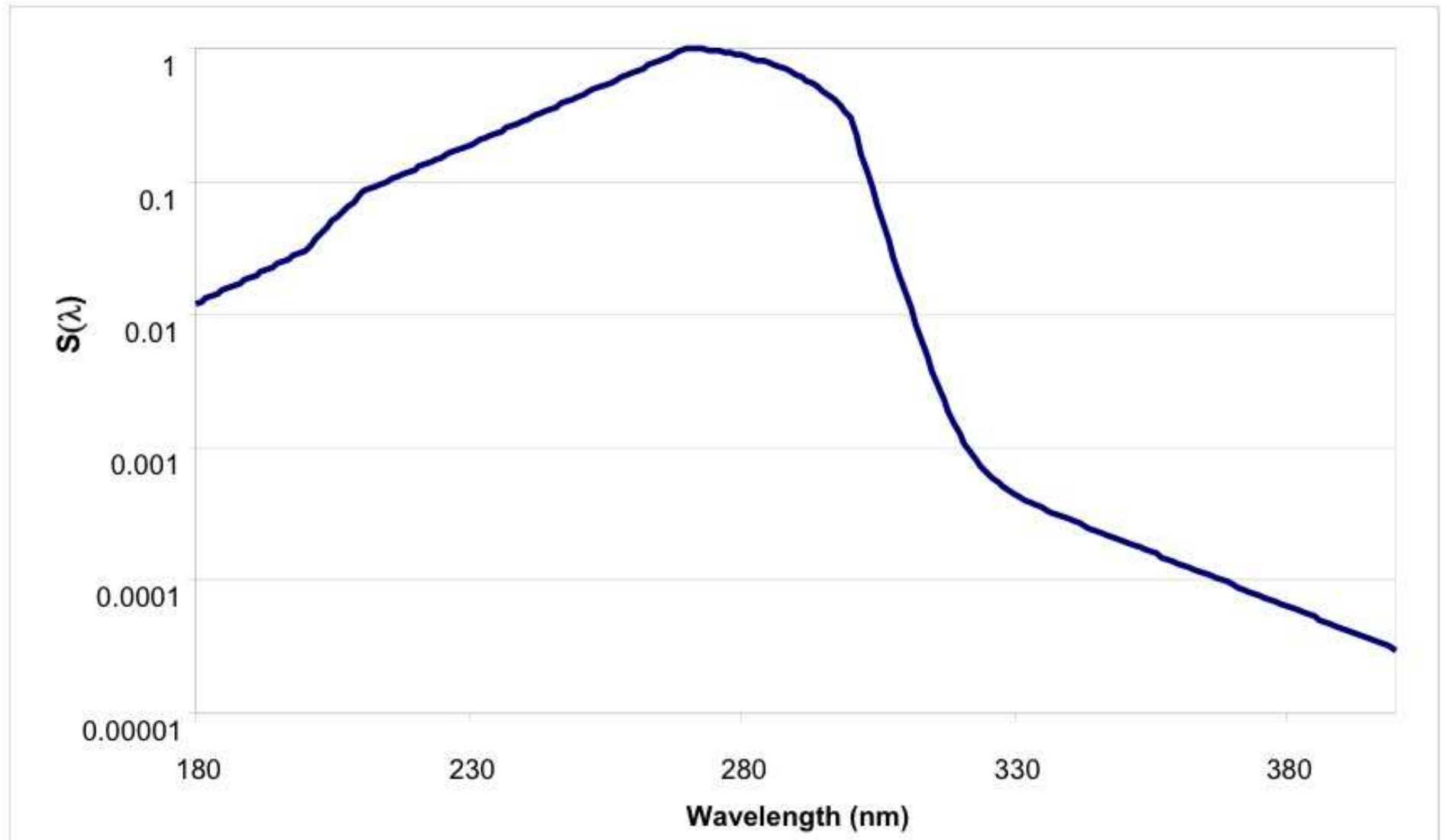


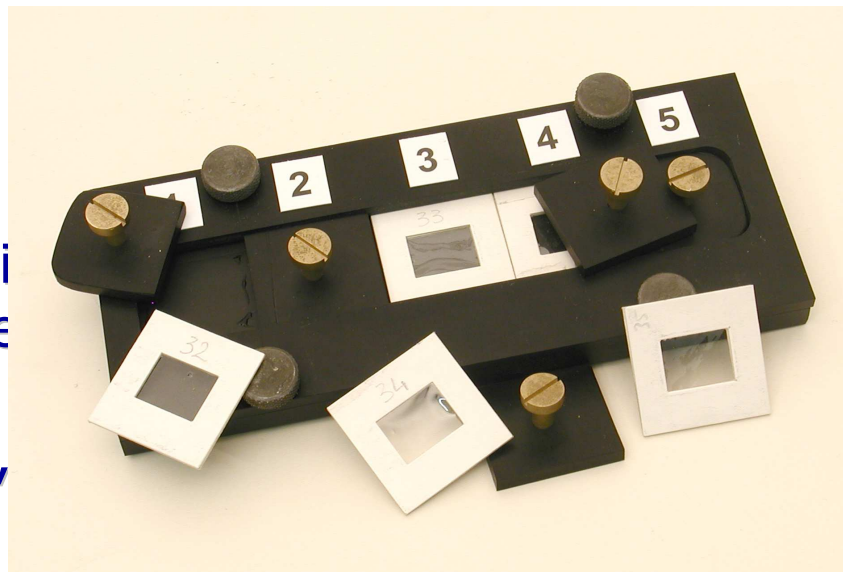
Figure 5.1 – Weighting function  $S(\lambda)$

## Misure Dosimetriche: Dosimetri a Polisolfone

(spessore 40  $\mu\text{m}$ ) prodotti dalla

University of Southern Queensland  
Australia in collaborazione con ISPESL  
– Lab. Agenti Fisici (R.Sisto, M.Borra)  
A seguito dell'esposizione ad UV i  
dosimetri presentano una variazione di  
assorbanza, definita dal rapporto delle  
intensità luminose incidente e  
trasmessa dalla pellicola di polisolfone,  
utilizzabile per quantificare  
l'esposizione personale a radiazione  
UV.

Le misure di assorbanza sono state  
eseguite mediante un sistema  
spettroradiometrico a fibre ottiche  
presso ISPESL.



# Misure dosimetriche in agricoltura e pesca su braccia e collo





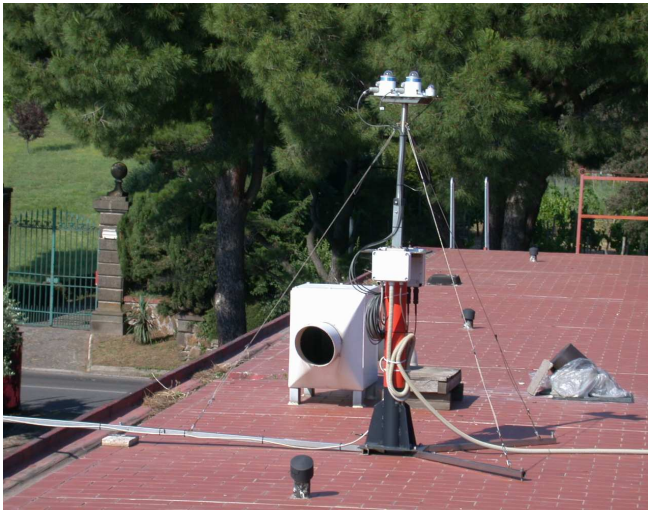




---

## Confronto con Misure ambientali

**YES radiometro a banda larga per misura irradianza efficace UV**



**La calibrazione dei dosimetri a polisolfone è stata effettuata "in situ" prima di ogni campagna di misura**

# Dose minima per induzione eritema

- La dose minima *Heff* per induzione di eritema dipende dal fototipo del soggetto esposto. Per soggetti caucasici debolmente pigmentati tale dose è nell'intervallo **60 to 300 Jeff/m<sup>2</sup>**.

# Flotta Pescherecci Toscana Lunghezza fra le Perpendicolari / (N° di Imbarcazioni)

L.PP.> 18 m.(30 imbarcazioni)

15 m.< L.PP.≤ 18 (39 imbarcazioni)

L.PP.≤ 15 m.(503 imbarcazioni)

Totale 572 Imbarcazioni

## Risultati dosimetrici pescherecci Mese Luglio

- **Peschereccio 1** (7.10 – 11.30 Tot. 4.20h)
- Schiena: 0,7 kJ/m<sup>2</sup>
- Braccia: 0,6 kJ/m<sup>2</sup>
- **Ambientale: 1,25 kJ/m<sup>2</sup>**
  
- **Peschereccio 2** (6,30 – 18,00 Tot. 11,30h)
- Schiena: 0,6 kJ/m<sup>2</sup>
- Braccia: 0,5 kJ/m<sup>2</sup>
  
- **Ambientale: 2,50 kJ/m<sup>2</sup>**



# Peschereccio 2





# Peschereccio 1





## Risultati dosimetrici agricoltura

|               |                       | N.of<br>volunteers | Heff<br>Jm2(back) | Heff<br>Jm2(arm) | Arm/back<br>ratio | Back/envirom<br>ratio | Arm/envirom<br>ratio | T <sub>exp</sub>   |
|---------------|-----------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|--|
| April 22      |                       | 13                 |                   |                  |                   |                       |                      | 480 min<br>from 8.00<br>to 16.00<br>LT   |
|               | Mean                  |                    | <b>1870</b>       | <b>1080</b>      | <b>0.58</b>       | <b>0.79</b>           | <b>0.45</b>          |  |
|               | Standard<br>deviation |                    | <b>280</b>        | <b>240</b>       | <b>0.13</b>       | <b>0.12</b>           | <b>0.10</b>          |  |
| July 12       |                       | 22                 |                   |                  |                   |                       |                      | 555 min<br>from 7.30<br>to 16.45 LT<br>sunny time<br>from about 8.40<br>to about 15.00<br>LT |
|               | Mean                  |                    | <b>1250</b>       | <b>700</b>       | <b>0.56</b>       | <b>0.55</b>           | <b>0.31</b>          |  |
|               | Standard<br>deviation |                    | <b>250</b>        | <b>160</b>       | <b>0.11</b>       | <b>0.11</b>           | <b>0.07</b>          |  |
| July 13       |                       | 17                 |                   |                  |                   |                       |                      | About 300 min<br>From 7.30<br>to 12.30 LT  |
|               | Mean                  |                    | <b>470</b>        | <b>304</b>       | <b>0.67</b>       | <b>0.43</b>           | <b>0.28</b>          |  |
|               | Standard<br>deviation |                    | <b>140</b>        | <b>93</b>        | <b>0.20</b>       | <b>0.16</b>           | <b>0.09</b>          |  |
| October<br>11 |                       | 18                 |                   |                  |                   |                       |                      | About 240 min<br>from 8.00 to<br>12.00 LT  |
|               | Mean                  |                    | <b>295</b>        | <b>209</b>       | <b>0.75</b>       | <b>1.00</b>           | <b>0.71</b>          |  |
|               | Standard<br>deviation |                    | <b>57</b>         | <b>30</b>        | <b>0.23</b>       | <b>0.18</b>           | <b>0.11</b>          |  |
| October<br>12 |                       | 16                 |                   |                  |                   |                       |                      | About 240 min<br>from 8.00 to<br>12.00 LT  |
|               | Mean                  |                    | <b>275</b>        | <b>181</b>       | <b>0.69</b>       | <b>0.90</b>           | <b>0.59</b>          |  |
|               | Standard<br>deviation |                    | <b>75</b>         | <b>50</b>        | <b>0.19</b>       | <b>0.24</b>           | <b>0.16</b>          |  |

**I lavoratori outdoor toscani esercitano la loro attività lavorativa nell'area compresa tra Toscana, Liguria e Lazio. Le latitudini di interesse ai fini della valutazione del rischio UV sono comprese tra 42°N e 45°N.**

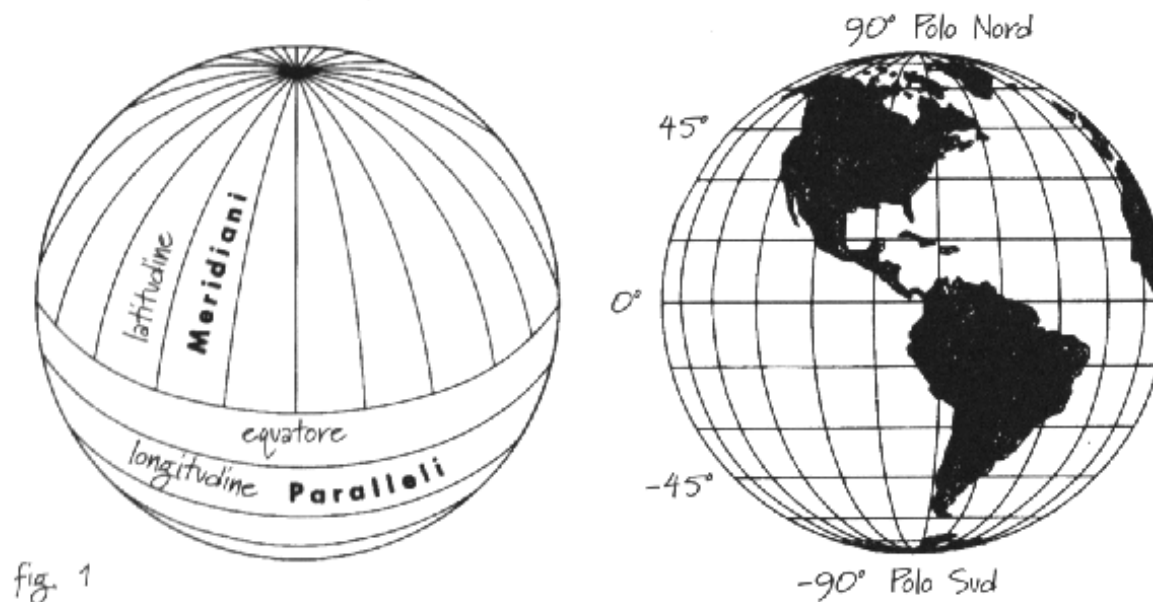
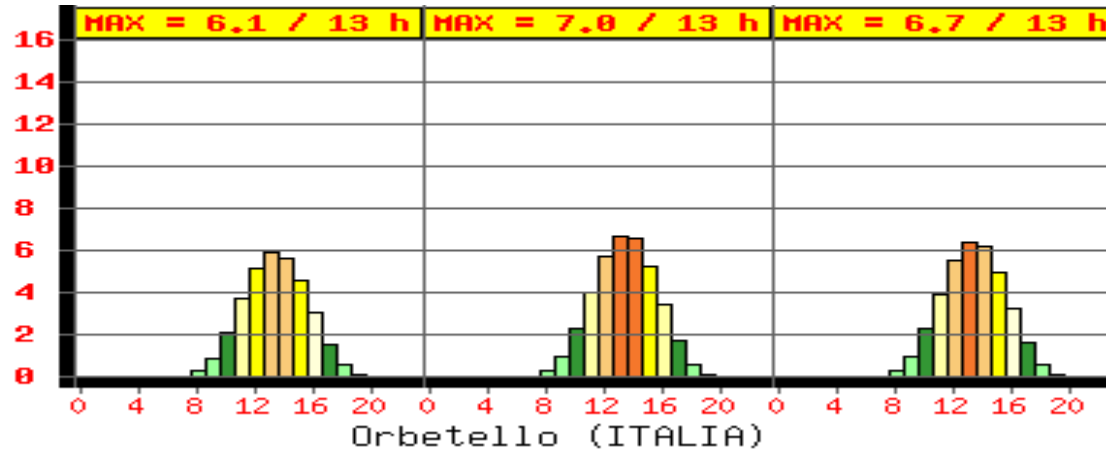


fig. 1

# Andamenti UV Index



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| g | f | m | a | m | g | l | a | s | o | n | d |
| e | e | a | p | a | i | u | g | e | t | o | i |
| n | b | r | r | g | u | g | o | t | t | v | c |
| 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 8 | 6 | 4 | 2 | 1 |

# Conclusioni

- **L'esposizione UV** nel periodo estivo alle latitudini in esame assume valori di elevata pericolosità – in relazione ai fototipi maggiormente sensibili - dalle 11 di mattina alle 17 del pomeriggio.
- **Anche nel periodo autunnale** – fino a tutto ottobre ed a fine inverno, a partire dal mese di marzo, la radiazione UV dalle 12- alle 14 raggiunge livelli potenzialmente nocivi ed in grado di indurre eritema per soggetti di fototipo 1-4
- **Le dosi UV** assorbite dalle superfici fotoesposte dei lavoratori a bordo dei pescherecci variano sulla base delle tipologia degli stessi e della disponibilità di tende ed aree ombreggiate di lavoro.
- **L'esposizione UV** a bordo dei pescherecci di stazza inferiore risulta in genere maggiore, per la carenza di aree di lavoro ombreggiate.
- **Le dosi giornaliere UV** assorbite dai lavoratori in viticoltura risultano dello stesso ordine di grandezza di quelle assorbite dai pescatori.

Metodi di valutazione e prevenzione  
disponibili in PAF  
Portale Agenti Fisici  
REGIONE TOSCANA  
[www.portaleagentifisici.it](http://www.portaleagentifisici.it)

- [Valutazione del rischio UV solare](#)