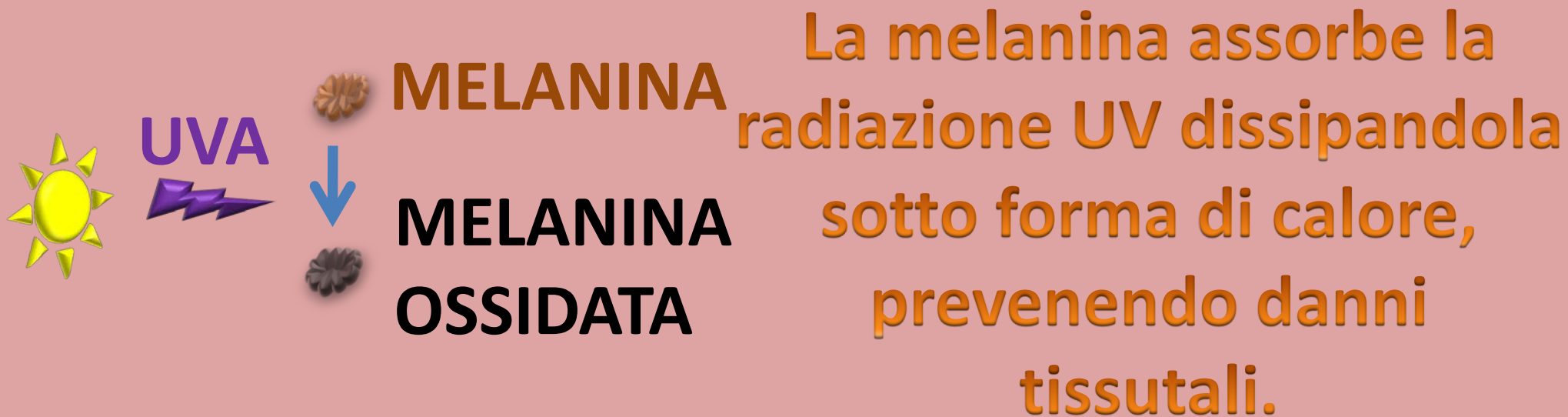
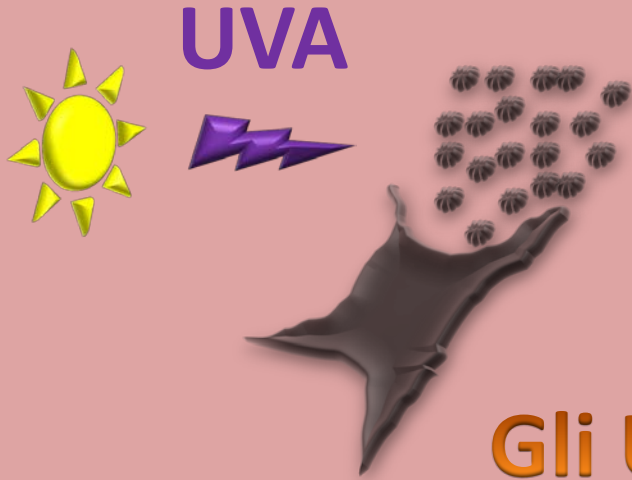


MELANOCITI E PROTEZIONE DA UV



L'ossidazione della melanina da parte degli UVA la converte in un pigmento più scuro che è ancora più efficace nell'assorbire gli UV. Gli UVA causano quindi un aumento rapido della pigmentazione cutanea dovuto alla fotossidazione della melanina.

MELANOCITI E PROTEZIONE DA UV



Gli UVA aumentano il rilascio di melanina da parte dei melanociti.

Gli UVA causano un aumento rapido della pigmentazione cutanea dovuto sia al maggior rilascio di melanina da parte dei melanociti che alla fotossidazione della melanina.

MELANOCITI E PROTEZIONE DA UV



Gli UVB aumentano la sintesi di melanina da parte dei melanociti. Pertanto gli UVB causano un aumento ritardato (circa 2 giorni) della pigmentazione dopo l'esposizione della cute.

PROTEZIONI SOLARI

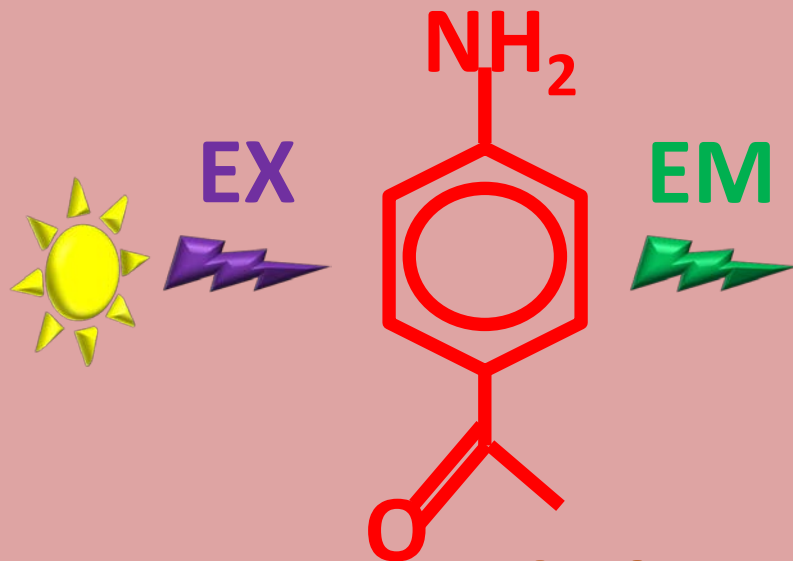
**PRODOTTI TOPICI (GEL, SPRAY, LOZIONI) :
ASSORBONO O RIFLETTONO LA RADIAZIONE
ULTRAVIOLETTA DELLA LUCE SOLARE
PROEGGENDO DALL'ERITEMA LA CUTE
ESPOSTA AL SOLE**

TIPOLOGIE FILTRI SOLARI

- A) SOSTANZE ORGANICHE CHE ASSORBONO GLI UV ;
- B) PARTICOLATI INORGANICI CHE RIFLETTONO E ASSORBONO GLI UV (TiO_2 E ZnO);
- C) PARTICOLATI ORGANICI CHE PRINCIPALMENTE ASSORBONO GLI UV, CON CROMOFORI CHE RIFLETTONO GLI UV COME I PARTICOLATI INORGANICI. LA CAPACITA' DI RIFLETTERE GLI UV DIPENDE DALLE DIMENSIONI DELLE PARTICELLE (MICRONIZZATE A <200 nm).

SOSTANZE ORGANICHE

Le sostanze organiche dei filtri solari sono fluorescenti.



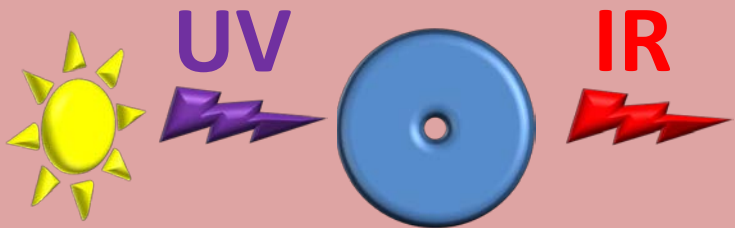
Assorbono luce UV (luce di eccitazione) e riemettono luce visibile (emissione) quando ritornano allo stato basale.

In questo modo la radiazione UV è convertita in una radiazione non dannosa per l'epidermide. Il ciclo assorbimento/emissione può essere ripetuto molte volte prima che la molecola venga rotta dalla luce UV (fotostabilità).

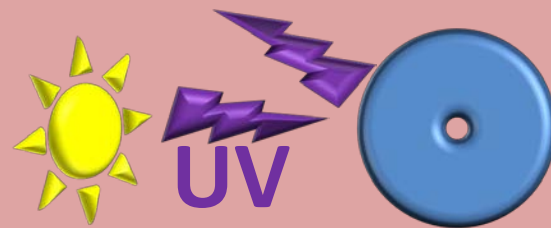
PARTICOLATI INORGANICI

I particolati inorganici includono composti come TiO_2 che blocca i raggi UVB. Altri particolati inorganici basati su ZnO sono in grado di bloccare gli UVA.

Questi particolati non hanno problemi di fotostabilità e non penetrano nell'epidermide.



Assorbimento UV ed
emissione calore (IR)



Riflessione UV
(scattering)

COMPOSTI DI ORIGINE NATURALE

Esistono composti di origine naturale, in particolare derivati da piante delle foreste tropicali quali la felce *Phlebodium aureum*, che sono noti proteggere la cute dal danno indotto dalla radiazione UV.

SPF = SKIN PROTECTION FACTOR

SPF è stato originariamente sviluppato come il rapporto tra l'intensità della radiazione UV necessaria per indurre un'ustione solare in presenza del filtro solare e l'intensità necessaria per indurre un'ustione in assenza del filtro solare.

Si tratta di una misura soggettiva condotta "in vivo" su volontari. Uno dei limiti è quello di dover valutare il grado di ustione. Questo metodo è richiesto negli USA dalla FDA.

SPF = SKIN PROTECTION FACTOR

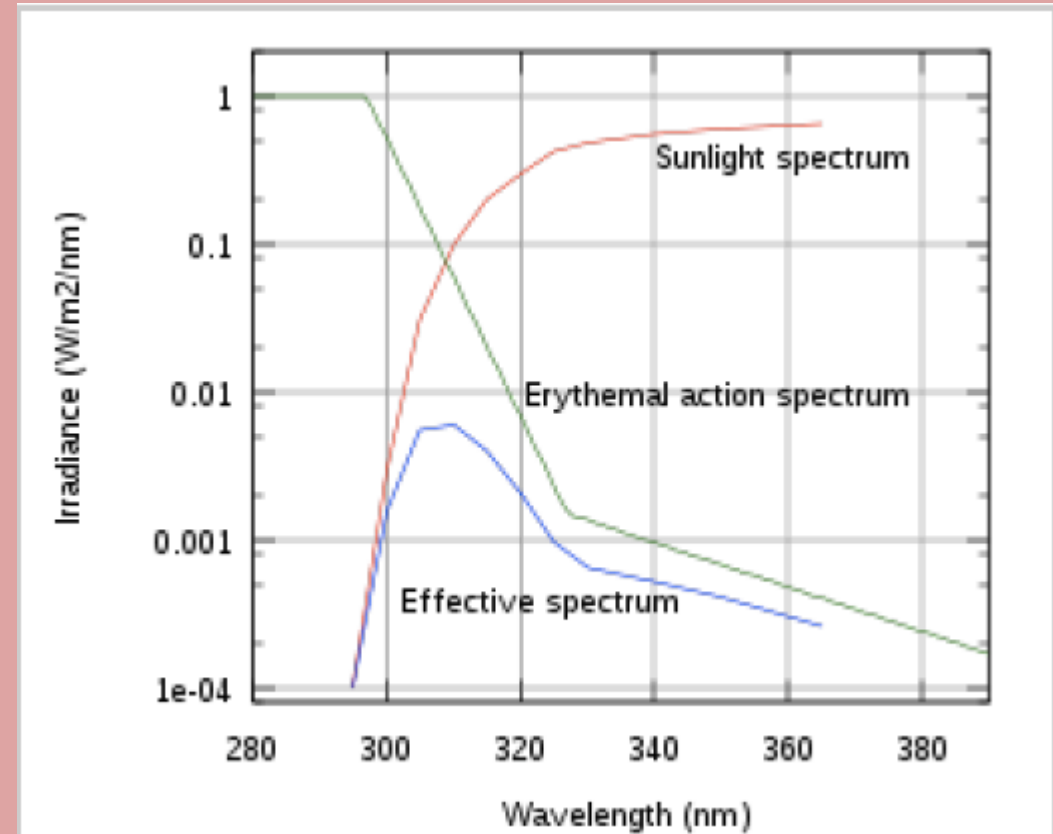
Dal punto di vista matematico si può calcolare l'SPF "in vitro" utilizzando la formula:

$$SPF = \frac{\int A(\lambda)E(\lambda)d\lambda}{\int A(\lambda)E(\lambda)/MPF(\lambda)d\lambda}$$

$E(\lambda)$ è lo spettro solare, $A(\lambda)$ lo spettro d'azione dell'eritema, $MPF(\lambda)$ è il fattore di protezione per radiazioni monocromatiche, ogni fattore definito in funzione della lunghezza d'onda λ .

Spettro d'azione dell'eritema

Considerando la combinazione tra lo spettro solare (curva rossa) e lo spettro d'azione dell'eritema (curva verde) si ottiene lo spettro efficace (curva blu).



La radiazione UVB ha la massima efficacia nell'indurre eritemi.

LIMITI SPF

Il principale limite del SPF è che misura la protezione dagli UVB. Filtri solari sviluppati per proteggere la pelle dalle ustioni indotte dagli UVB, possono non proteggere dagli UVA che non causano ustioni.

Tuttavia gli UVA penetrano l'epidermide meglio degli UVB e sono il principale fattore responsabile dell'insorgenza dei melanomi, ed inoltre accelerano l'invecchiamento cutaneo.

Sono pertanto stati sviluppati altri indicatori di protezione solare che tengono conto della protezione contro UVA e UVB.

PPD: Persistent Pigment Darkening

Gli UVA causano l'ossidazione della melanina che diviene più scura.

Il PPD è una misura "in vivo" che indica l'efficacia di un filtro nel prevenire lo sviluppo di colore della pelle esposta a radiazione UVA. Questo metodo, sviluppato in Giappone, è adottato da alcuni produttori di cosmetici (L'Oreal).

Recentemente è stato proposto un metodo "in vitro" che dovrebbe avere un'efficacia predittiva simile al PPD.

IL SIGILLO UVA

A livello di EU è stato stabilito che i filtri solari devono offrire un minimo di protezione nei confronti degli UVA in termini relativi al SPF.






Il sigillo UVA indica che il prodotto offre una protezione contro gli UVA pari ad almeno $1/3$ rispetto al valore SPF riportato sulla confezione.

Un prodotto con $\text{SPF} = 15$ e col sigillo UVA ha quindi un $\text{UVA PF} \geq 5$.

UK & IRELAND

Lo “star rating system” è un sistema “in vitro” utilizzato per quantificare il rapporto tra protezione UVA/UVB di lozioni e filtri solari venduti nella catena commerciale Boots.

5  L'ambito è compreso tra 3 e 5  .
 5 indica il massimo grado di protezione UVA in confronto a UVB.

Il test prevede che il prodotto sia pre-irradiato prima della sua applicazione, dando quindi anche un'indicazione sulla sua fotostabilità.

SCHERMO TOTALE (SUNBLOCK)

Filtri solari che bloccano sia UVA che UVB e che utilizzano come supporto degli oli densi per non essere dilavati. Contengono come ingredienti attivi dei particolati inorganici (ZnO e TiO_2) che non vengono degradati dalla luce solare.

Il termine “sunblock” appare inopportuno in quanto può indurre nel consumatore una falsa sicurezza.

Inoltre, per una reale protezione totale è necessario bloccare anche la radiazione IR, che costituisce il 35% circa dell'energia solare.

DOSI

L'EFFICACIA E' RIFERITA ALL'APPLICAZIONE DI 0.6 mg/cm². LA SUPERFICIE CORPOREA DI UN ADULTO MEDIO E' DI CIRCA 1.8 m². PER UNA COPERTURA TOTALE SONO QUINDI NECESSARI

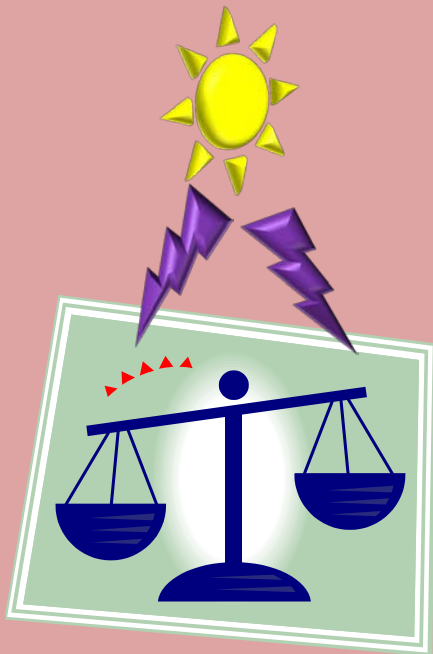
$$0.6 \text{ mg} \times 18.000 \text{ cm}^2 \simeq 10 \text{ g DI PRODOTTO}$$

SE APPLICO META' DELLA DOSE LA PROTEZIONE NON E' LA META' MA LA SUA RADICE QUADRATA.

ESEMPIO: APPLICO LA META' DELLA DOSE RACCOMANDATA DI UN FILTRO PROTEZIONE 10. LA PROTEZIONE NON E' 5 MA $10^{0.5} = 3.162$

PROBLEMI DEI FILTRI SOLARI

Le sostanze chimiche dei filtri solari non sono altrettanto efficienti della melanina nel dissipare l'energia della radiazione UV e quindi la loro penetrazione nella pelle può aumentare l'esposizione a radicali liberi e specie reattive dell'ossigeno (ROS).



PROBLEMI DEI FILTRI SOLARI

Alcuni filtri solari possono produrre sostanze potenzialmente pericolose se esposte alla luce mentre in contatto con cellule vitali.

Non è noto se queste molecole possano diffondere nell'epidermide superando lo strato corneo.

Un componente di filtri solari l'oxybenzone (benzophenone-3) è stato trovato in oltre il 95% di 2000 Americani sottoposti ad analisi. Madri con elevati livelli di oxybenzone avevano una maggiore probabilità di generare bambine sottopeso.