

Documento informativo

Abbronzatura e raggi UV, Il sole e le lampade fotoabbronzanti

Di Fabrizio Vassallo

Indice

Introduzione	pag. 3
1 - Breve storia dell'abbronzatura	pag. 3
2 – La pelle	pag. 4
2.1 – L'epidermide	pag. 4
2.1.1 - Strato Basale	pag. 4
2.1.2 - Strato Spinoso	pag. 5
2.1.3 – Strato Granuloso	pag. 5
2.1.4 – Strato Corneo	pag. 5
2.2 – Il derma	pag. 5
2.3 – L'ipoderma	pag. 6
2.4 - Melanociti dell'epidermide e pigmentazione	pag. 6
2.5 - Struttura dei melanociti	pag. 6
2.6 - Controllo della pigmentazione della pelle	pag. 7
2.7 - In sintesi – Cos'è l'abbronzatura?	pag. 7
3 - I diversi tipi di pelle	pag. 9
4 - I raggi ultravioletti	pag. 11
5 - Come UVA, UVB e UVC agiscono sulla pelle	pag. 12
5.1.1 - Raggi UVA	pag. 12
5.1.2 - Raggi UVB	pag. 12
5.1.3 - Raggi UVC	pag. 13
5.2 - Le malattie e gli UV	pag. 13
5.2.1 – l'osteoporosi	pag. 13
5.2.2 – La psoriasi	pag. 14
5.2.3 – La vitiligine	pag. 14
5.2.4 – Il rachitismo	pag. 14
5.3 - La MED (Minima Dose Eritematogena) e la protezione	pag. 15
6 - Le creme solari	pag. 16
6.1 – SPF	pag. 17
7 - La luce solare e la luce artificiale	pag. 18
7.1 - Storia dell'abbronzatura artificiale	pag. 18
7.2 - La tecnologia delle macchine abbronzanti	pag. 19
7.2.1 - Bassa Pressione	pag. 19
7.2.2 - Alta Pressione	pag. 21
7.3 – Considerazioni generali sulle differenze tra luce artificiale e naturale	pag. 22
8 - La normativa Italiana e lo studio della commissione scientifica europea	pag. 23
9 – Conclusioni	pag. 24

Da un crescente numero di anni, a causa dell'accelerazione dei ritmi di vita e della pericolosità dei raggi ultravioletti provenienti dal Sole, sempre più persone si rivolgono, per abbronzarsi, a centri solarium e istituti di bellezza per sfruttare i benefici dell'abbronzatura artificiale.

Con le mie ricerche ho cercato di capire come agisce la radiazione UV sulla pelle, come differisce quella del sole da quella artificiale e se, anche alla luce degli ultimi studi effettuati dalla commissione scientifica europea, i solarium artificiali siano sicuri o meno e quali benefici o svantaggi possano portare.

1 - Breve storia dell'abbronzatura

Sin dai tempi più antichi l'uomo ha venerato il Sole, come fonte di vita e calore.

Già gli antichi romani, nei loro sontuosi complessi termali, avevano spazi riservati all'esposizione al sole (solarium).

Successivamente però l'abbronzatura prese una connotazione negativa: Durante il 1600 addirittura era simbolo di prestigio avere la pelle così chiara da poter distinguere le vene sotto la pelle. Tutto ciò derivava da questioni sociali: se una persona aveva la pelle chiara (specialmente le donne) significava che aveva la possibilità di stare in ambienti chiusi, senza lavorare, al contrario della maggioranza della popolazione che lavorava i campi.

Solo recentemente l'abbronzatura ha acquisito significato di bellezza e benessere. Da quando, con l'industrializzazione e l'avanzamento del settore dei servizi, la maggior parte delle persone lavora al chiuso in fabbriche ed uffici ed essere abbronzati è diventato l'equivalente di vacanze e posti esotici.

2 - La pelle

La pelle si può suddividere in tre strati principali: epidermide, derma ed ipoderma (o tessuto sottocutaneo).

2.1 – L'epidermide

L'epidermide, che è quello più interessante ai fini della nostra trattazione, è lo strato più superficiale della pelle, ed è un epitelio pavimentoso stratificato corneificato con uno spessore compreso tra i 50 μm e 1,5 μm . Le cellule più rappresentate nell'epidermide sono i cheratinociti. Altri tipi cellulari sono: le cellule di Langerhans, i linfociti, le cellule di Merkel e i melanociti. Le cellule di Langerhans sono elementi immunocompetenti derivati dal midollo osseo. Le cellule di Merkel partecipano a costituire la componente nervosa sensitiva della pelle. I melanociti sono cellule che hanno origine dalla cresta neuronale e sono deputati alla protezione della pelle dalle radiazioni ultraviolette.

L'epidermide è un tessuto in continuo rinnovamento. Lo strato più profondo dell'epidermide contiene uno strato di cellule che, attraverso una continua mitosi, dà origine continuamente a nuovi strati di tessuto che diventeranno parte dello strato corneo (quello superficiale). La corneificazione è un processo di differenziazione terminale detto citomorfosi cornea; consiste in una serie di modificazioni morfofunzionali della cellula, che, morendo, si trasforma in una sottile squama cornea, il cui citoplasma è sostituito da proteine dette cheratine che ne garantiscono le caratteristiche meccaniche di resistenza. I cheratinociti così differenziati sono detti corneociti e si stratificano imbriccandosi alla superficie dell'epidermide.

L'epidermide viene suddivisa dallo strato più profondo allo strato più superficiale in differenti livelli in base alle caratteristiche morfologiche che i cheratinociti assumono durante il processo di differenziazione: strato basale, strato spinoso, strato granuloso e strato corneo.

2.1.1 - Strato basale: è lo strato più profondo dell'epidermide. Si può osservare che le cellule dello strato basale appoggiano su di una membrana che le separa dal derma e da una lamina reticolare detta giunzione dermo-epidermica. La maggioranza delle cellule dell'epidermide hanno una forma più o meno cubica, con nuclei e nucleoli di grosse dimensioni. Il citoplasma contiene oltre ai comuni organelli anche melanosomi e filamenti di cheratine a basso peso molecolare (filamenti intermedi). Nello strato basale sono presenti i melanociti in abbondante numero, le cellule di Langerhans, le cellule di Merkel e infiltrati linfocitari.

2.1.2 - Strato spinoso: è composto da differenti strati di cellule, connesse tra di loro da brevi espansioni digitiformi. Le cellule sono unite tra di loro da desmosomi. Quando l'epidermide viene analizzata al microscopio spesso succede che le cellule dello strato spinoso si contraggano, rimanendo in contatto tra di loro solo tramite i desmosomi, lasciando degli spazi tra di loro, e dando così l'apparente struttura spinosa. I cheratinociti presentano sottili fasci di filamenti di cheratina che si addensano a livello dei desmosomi. Oltre ai normali organuli citoplasmatici sono presenti anche melanosomi. Le uniche altre cellule tra i cheratinociti dello strato spinoso sono le cellule di Langerhans e, occasionalmente, dei linfociti.

2.1.3 - Strato granuloso: è formato da 5-6 strati di cellule appiattite che presentano un avanzato stato di differenziazione. I cheratinociti dello strato granuloso presentano granuli detti corpi lamellari, composti prevalentemente da fosfolipidi. Questi granuli si fondono con la membrana cellulare e riversano il loro contenuto lipidico negli spazi intercellulari che si stanno formando tra le cellule. Formano così una struttura fosfolipidica a lamelle che si estende anche per tutto lo strato corneo e che contribuisce a rendere impermeabile l'epidermide e le conferisce le diverse caratteristiche protettive.

2.1.4 - Strato corneo: lo strato corneo, è il risultato finale della differenziazione terminale, citomorfo cornea o cheratinizzazione dei cheratinociti. E' formato da residui cellulari poliedrici appiattiti: i corneociti. Quest'ultimi, sono uniti tra di loro grazie ad una complessa architettura ad incastro, favorita dalla presenza di microvilli o sporgenze sulla loro superficie. I corneociti si dispongono in strati che possono variare in numero, da 3-4 nelle regione dove l'epidermide è più sottile a regioni come la pianta del piede dove possiamo trovarne fino a 50-60 strati. Il citoplasma è presente in minima quantità solo nelle cellule più profonde ed ha un aspetto amorfo, mentre nelle cellule più superficiali è del tutto assente. Il citoplasma è infatti sostituito con filamenti di cheratina polimerizzati. Gli spazi tra le cellule sono riempiti da strati lamellari di glicolipidi, derivanti dai granuli lamellari dello strato granuloso.

2.2 – Il derma

Appena sotto l'epidermide troviamo il derma il quale sostiene e nutre lo strato soprastante, oltre che offrire sede a ghiandole e peli. Spesso 2-3 mm si divide in due parti: papillare e reticolare. La prima è molto attiva poichè vicina all'epidermide, mentre la seconda è soprattutto di sostegno. Il derma contiene due molecole importanti: collagene ed elastina. La prima dona robustezza e compattezza alla pelle, mentre la seconda, come suggerisce la parola, le dà elasticità.

2.3 – L'ipoderma

E' un tessuto, che si trova al di sotto del derma, di natura prevalentemente adiposa. La funzione di questo tessuto è quella di cuscinetto, di isolante ed è una riserva di calorie per i periodi di digiuno. L'ipoderma è riccamente innervato e vascolarizzato. La struttura e lo sviluppo dell'ipoderma dipendono dalle zone corporee, dall'età, dal sesso, dalla nutrizione e da influenze ormonali soggettive.

2.4 - Melanociti dell'epidermide e pigmentazione.

I melanociti sono cellule deputate alla produzione di melanina e hanno come origine embrionale la cresta neuronale. Nell'uomo sono presenti nello strato basale dell'epidermide e nei suoi annessi, nell'epitelio orale, nell'occhio ecc.

I precursori embrionali dei melanociti, i melanoblasti, attorno all'ottava settimana di vita gestazionale, migrano dalla cresta neuronale per entrare nell'epidermide come melanociti e attorno alla 24° settimana possono raggiungere una densità di 2000/mm².

Nell'adulto la loro densità varia per area corporea, ad esempio ne troviamo circa 800/mm² nell'addome e 2300/mm² nel torace.

In genere non ci sono differenze nella distribuzione o densità di melanociti tra i differenti sessi e fototipi. Le differenze di colore della pelle sono dovute solo alla differente attività dei melanociti stessi e non al numero. I melanociti sono cellule che hanno un ciclo cellulare molto lento, di cui non è stata ancora determinata la frequenza di duplicazione in vivo. Fattori di crescita e UV accelerano l'attività mitotica di queste cellule.

Il numero dei melanociti decresce nei soggetti anziani mentre nei soggetti albini i melanociti sono presenti in numero normale, ma viene a mancare l'attività enzimatica e anche i precursori delle melanine.

I melanociti producono, per l'appunto, le melanine, molecole ad alto peso molecolare legate a strutture proteiche con le quali formano le melano-proteine. Nell'uomo ci sono due classi di melanine le eumelanine (marroni) e le feumelanine (rossastre).

2.5 - Struttura dei melanociti.

I melanociti sono cellule dendritiche, tramite i prolungamenti prendono contatto con i cheratinociti. Ogni melanocita può entrare in contatto con circa 30 differenti cheratinociti, il contatto avviene tramite emidesmosomi.

Il nucleo di queste cellule è di grosse dimensioni e arrotondato, il complesso di Golgi è ben sviluppato, ci sono mitocondri, vescicole e organelli detti melanosomi.

2.6 - Controllo della pigmentazione della pelle.

Il grado di pigmentazione della pelle può essere considerato sotto due punti di vista, il primo è il grado costitutivo di pigmentazione che ogni individuo ha scritto nel proprio codice genetico, il secondo è la possibilità di aumentare l'intensità di pigmentazione per esposizione in genere ai raggi UV o a sostanze chimiche o per l'influenza di ormoni.

Le persone si possono dividere in 6 fototipi (illustrati in seguito).

In genere le differenze della pigmentazione tra i differenti individui è dovuta alla aumentata sintesi di melanina da parte dei melanociti che a volte si accompagna anche ad una maggiore loro dimensione. Inoltre sono state osservate differenze nella ramificazione dei melanociti (maggiore negli individui di pelle più scura), rapporti con i cheratinociti, differente velocità di trasferimento dei melanosomi dai melanociti ai cheratinociti.

Uno degli elementi esogeni che maggiormente influenza la pigmentazione della cute è l'esposizione ai raggi ultravioletti.

Dopo pochi minuti dall'esposizione alla luce solare, si osserva lo scurimento della pelle dovuto all'ossidazione immediata della melanina già presente nei melanociti. Si osserva poi a distanza di circa 48 ore un secondo aumento della pigmentazione che coinvolge la sintesi di nuova melanina e l'ossidazione di quest'ultima. Si può inoltre osservare un aumento della dimensione dei melanociti.

I cheratinociti hanno un ruolo fondamentale nella risposta alle radiazioni UV, infatti è stato osservato che i cheratinociti possono sintetizzare b-FGF che ha azione mitogenica sui melanociti e interleuchina che induce i melanociti a sintetizzare MSH che ha azione melanogenica. Inoltre i cheratinociti sintetizzano ACTH, il quale stimola anch'esso la melanogenesi.

L'azione degli ormoni steroidei ha anch'essa un'importante azione nella pigmentazione. Per esempio durante la gravidanza, alti livelli di progesterone ed estrogeni, sono i responsabili dell'aumento della pigmentazione della pelle della faccia, dell'addome, delle aree genitali del capezzolo e della areola mammaria. In queste ultime aree l'aumento della pigmentazione è permanente anche dopo la gravidanza.

2.7 - In sintesi – Cos'è l'abbronzatura?

L'abbronzatura non è altro che la forma di protezione che la pelle utilizza per proteggersi dalle radiazioni ultraviolette, radiazioni elettromagnetiche molto simili alla luce (tanto che spesso gli UVA vengono chiamati "luce nera").

Cosa succede quando i raggi UV colpiscono la pelle?

Quando i raggi ultravioletti colpiscono la pelle, questa reagisce attivando il suo meccanismo di difesa, ovvero la produzione di melanina. La melanina è uno schermo naturale che assorbe l'energia dei raggi e la trasforma in calore.

L'esposizione ai raggi ultravioletti poi stimola la produzione di cheratina, ovvero il principale costituente dello strato corneo della pelle. Con l'ispessimento dello strato corneo e l'ossidazione della melanina si crea un filtro che riduce la penetrazione ultravioletta all'interno dei diversi strati della cute, proteggendo le cellule più profonde.

3 - I diversi tipi di pelle

La pelle dei diversi individui non è uguale. Esistono forti differenze tra le diverse persone e i relativi tipi di pelle che sono determinati perlopiù da caratteristiche genetiche. Attualmente si usa suddividere i diversi tipi di pelle in sei “fototipi”:

FOTOTIPO 1: Pelle molto chiara e facilmente soggetta a scottature solari.

Le persone di fototipo 1 si arrossano quando si espongono al Sole e si scottano molto facilmente. Si riconoscono per i capelli biondi o rossi, la carnagione molto chiara, gli occhi chiari e la presenza di lentiggini ed efelidi. Sono caratteristiche delle regioni nordiche. Non si abbronzano nemmeno dopo diverse esposizioni al Sole (scarsa produzione di melanina)

Queste persone dovrebbero evitare l’esposizione a tutti i raggi UV.

FOTOTIPO 2: Pelle chiara e soggetta a scottature solari.

Le persone di fototipo 2 si arrossano spesso dopo l’esposizione al Sole ed è frequente che si scottino o abbiano eritemi. Hanno capelli biondi o castano chiaro, spesso lentiggini. Si abbronzano lievemente dopo alcune esposizioni.

FOTOTIPO 3: Colorito medio e meno soggetti a scottature.

È il fototipo più comune in Italia. Non è facile che si arrossi, così come che si scotti. Normalmente ha capelli biondo scuro o castani, occhi chiari o scuri. Si abbronzano visibilmente dopo qualche esposizione.

FOTOTIPO 4: Colorito olivastro, poco soggetti a scottature.

Le persone che appartengono al quarto fototipo si scottano molto di rado per la buona presenza di melanina nella pelle. Hanno capelli scuri e carnagione olivastro, oltre che occhi neri o comunque scuri. Si abbronzano facilmente ed intensamente, inoltre mantengono il colore a lungo.

FOTOTIPO 5: Pelle scura, non si scottano quasi mai.

Le persone del fototipo 5 non si scottano quasi mai. Hanno capelli neri e occhi scuri. La loro pelle è protetta naturalmente dall’esposizione solare e sono naturalmente abbronzati.

FOTOTIPO 6: Pelle nera, non si scottano.

Le persone di fototipo 6 non si scottano. Hanno i capelli neri, la pelle nera e gli occhi scuri o neri. Sono sempre abbronzati e abbondantemente protetti dalla radiazione solare. Il fototipo 6 caratterizza le persone “di colore”.

Esiste inoltre il Fototipo 0, che in realtà è associato all'albinismo, la malattia caratterizzata dall'assenza di melanina. Il fototipo 0 ovviamente non può esporsi alle radiazioni solari e ha molte altre restrizioni. Si riconosce per la pelle completamente bianca, i capelli bianchi e gli occhi rossi.

E' importante riconoscere il ruolo che ha la melanina nel nostro corpo: è solo infatti alla presenza di questa (in realtà sono più di una ma si usa parlare solo di melanina) che abbiamo i capelli di un certo colore, la nostra carnagione, il nostro colore degli occhi...

La melanina è il pigmento che il corpo usa per colorare tutte le parti del nostro corpo e per proteggerci dalle radiazioni UV.

4 - I raggi ultravioletti

I raggi UV non sono tutti uguali. Si caratterizzano infatti per le diverse lunghezze d'onda. I raggi UV si suddividono in tre categorie denominati UVA, UVB ed UVC:

- UVA: Sono i raggi ultravioletti caratterizzati dalla lunghezza d'onda più alta (400-315 nm (nanometri)). Questi raggi hanno una elevata capacità di penetrazione del derma ma scarsa energia (sembra un controsenso ma è così). Il loro potere abbronzante è molto alto ma, grazie alla loro bassa energia, è molto difficile scottarsi con essi.
- UVB: I raggi UVB hanno lunghezza d'onda intermedia (315-280 nm). Hanno una media penetrazione nel derma e media energia. Questi raggi sono più aggressivi rispetto ai raggi UVA e tendono a provocare più facilmente eritemi e danni alla pelle
- UVC: Sono i raggi con la lunghezza d'onda più corta (280-10 nm). Questi raggi non penetrano nel derma ma rimangono a livello superficiale nonostante la loro energia sia molto elevata. Non abbronzano ma bruciano soltanto.

Le differenze tra i diversi UV sta nella lunghezza d'onda e quindi nella loro frequenza che va a determinare la loro energia tramite la formula fisica

$$E = h \cdot f$$

dove "E" è l'energia, "h" la costante di Planck ($6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s) e "f" la frequenza del raggio. Al diminuire della lunghezza d'onda quindi la frequenza aumenta e con essa l'energia, secondo la formula per calcolare la frequenza che è:

$$f = C/\lambda$$

dove "f" è ancora la frequenza, "C" è la velocità della luce ($3 \cdot 10^8$ m/s) e λ è la lunghezza d'onda.

Ovviamente i confini tra i vari raggi UV sono arbitrari e non netti come potrebbe apparire. Per esempio si usa spesso parlare di "UVB a onde corte" ovvero gli UVB che hanno lunghezza d'onda compresa tra 290 nm e 280 nm, ovvero molto vicini agli UVC e con caratteristiche simili.

5 - Come UVA, UVB e UVC agiscono sulla pelle

Ogni tipo di raggio ultravioletto ha un effetto diverso sulla nostra pelle. Per ogni categoria possiamo distinguere effetti positivi ed effetti negativi come vedremo di seguito:

5.1.1 - Raggi UVA

Sono i raggi più importanti per l'abbronzatura. I raggi A infatti sono quelli che fanno avvenire la fotossidazione della melanina, scurendola e donando il colore marrone-dorato. Inoltre influenzano il metabolismo cellulare.

Effetti benefici:

I raggi ultravioletti A provocano un aumento di concentrazione degli anticorpi presenti nel sangue, aumentando così le capacità del sistema immunitario di rispondere alle infezioni.

Effetti nocivi:

Aumento dell'incidenza del melanoma (cancro della pelle) in seguito a massicce esposizioni. Rottura dei ponti collagene della pelle (invecchiamento precoce della stessa).

Un ulteriore rischio è dovuto al fatto che, al contrario dei raggi UVB, un'eccessiva esposizione a raggi UVA non provoca alcun effetto sensibile a corto termine.

5.1.2 - Raggi UVB

Mentre i raggi UVA tendono a colorare la melanina e a colorare la pelle i raggi UVB sono più aggressivi e provocano più facilmente arrossamenti, scottature ed eritemi anche per la loro proprietà di fermarsi più in superficie sulla pelle.

Effetti benefici:

Gli UVB hanno la capacità di stimolare il corpo a produrre vitamina D, scarsamente presente negli alimenti ma necessaria per l'assorbimento del calcio, indispensabile per la prevenzione del rachitismo. L'esposizione ai raggi UVB inoltre, attiva i melanociti, i quali producono, a partire dalla tirosina il pigmento protettivo, cioè la melanina. Questa viene trasportata attraverso un piccolo organello tubolare nel cheratinocita vicino, accumulandosi attorno al nucleo cellulare per proteggerne il DNA.

I raggi UVB poi fanno aumentare la cheratina dello strato corneo (ispessimento della pelle).

Effetti nocivi:

Scottano facilmente e provocano eritemi già a piccole dosi. Si registrano inoltre un aumento di melanoma nei soggetti frequentemente esposti agli UVB.

5.1.3 - Raggi UVC

Questi raggi, che hanno energia molto elevata, non arrivano sulla terra (grazie alla protezione dell'ozono) e non sono emessi dalle lampade abbronzanti.

Effetti benefici e nocivi:

Questi raggi non hanno effetti benefici se usati direttamente sull'uomo, ma sono utili nella sterilizzazione degli strumenti medici, coadiuvati di altri sistemi. Se un essere umano viene a contatto con questi raggi può venire gravemente ustionato e riportare gravi danni.

Riassumendo

Si può dire che i raggi UV hanno i seguenti effetti negativi:

- Distruggono i ponti collagene aumentando l'invecchiamento della pelle.
- Ad alte dosi possono causare cancro della pelle

E positivi

- Aumentano le capacità del sistema immunitario (con conseguente riduzione del rischio per tumori diversi da quello della pelle)
- Stimolano la produzione di vitamina D.

Si sono inoltre riscontrati altri effetti collegati all'esposizione dei raggi ultravioletti ovvero un miglioramento generale del tono dell'umore a causa di una diminuzione della melatonina a favore della serotonina e un riequilibrio dei ritmi circadiani. In particolare in presenza di Jet-Lag. Ovviamente la cosa si ritorce contro in caso di esposizione ai raggi UV prima di dormire (rischio d'insonnia).

5.2 - Le malattie e gli UV

5.2.1 – l'osteoporosi

I raggi UV inoltre vengono spesso utilizzati nella prevenzione verso alcune malattie. L'osteoporosi per esempio ha come fattore aggravante le poche ore passate alla luce del sole. Questa malattia, che consiste in un'abbassamento costante della massa ossea e della microarchitettura di questa, provoca un aumento del rischio di frattura. Nella terapia curativa vengono usate anche lampade abbronzanti per l'integrazione dei raggi UV.

5.2.2 – La psoriasi

Altra malattia cronica è la psoriasi, grave infiammazione della pelle le cui cause sono ancora sconosciute. E' una malattia, che, seppur non rappresenti rischi per la salute e non sia infettiva, crea gravi disagi a chi ne è affetto. La psoriasi infatti causa arrossamenti della pelle e prurito nella prima fase, mentre quando si aggrava, porta addirittura alla desquamazione della pelle, con conseguente trauma psicologico per chi la vive. Oltre al trattamento farmacologico anche qui viene utilizzata la cosiddetta "PUVA" terapia, ovvero l'utilizzo di lampade UVA il cui effetto viene potenziato da farmaci fotosensibilizzanti (denominati psoraleni da P-UVA). Esistono anche nuove terapie che fanno uso esclusivamente dei raggi UVB "a banda stretta" ovvero UVB con frequenza d'onda pari a 311 nm. Gli UVB infatti si rivelano molto più efficaci degli UVA nel trattamento della psoriasi (per raggiungere gli stessi effetti si deve ricorrere talvolta a quantità di 1000 volte superiori di raggi UVA) ma hanno la controindicazione di causare più facilmente eritemi. L'azione di questi quindi deve essere bilanciata fra azione curativa ed azione erimatogena.



5.2.3 – La vitiligine

Malattia legata alla assenza di melanina è la vitiligine. Questa malattia si presenta con chiazze chiare distribuite su tutto il corpo. Infatti in queste zone non viene prodotta melanina nonostante la presenza e l'attività metabolica dei melanociti. Si può rozzamente considerare come un albinismo a chiazze. Le cause precise di questa malattia sono ancora sconosciute ma si presume abbia un'origine autoimmune. Ovviamente non è contagiosa ma la contrazione di questa malattia può portare ad isolamento volontario a causa del trauma psicologico di cui è responsabile (proprio come la psoriasi). Come per la psoriasi sopra illustrata l'unica cura è (insieme a farmaci immunomodulanti) una terapia a base di raggi UVB a banda stretta.

5.2.4 – Il rachitismo

Tra le malattie che vengono curate tramite raggi ultravioletti troviamo anche il rachitismo, una forma di deformità ossea. Questa malattia rimane in realtà

strettamente legata alla mancanza di vitamina D. Nell'organismo umano questa vitamina è prodotta perlopiù dalla cute (il 90% circa) mentre attraverso la dieta se ne assume in quantità troppo piccole. In assenza di tale vitamina non è possibile l'assimilazione del calcio da parte delle ossa. Da ciò deriva la malformazione ossea (osservata soprattutto in soggetti di età molto giovane) che si presenta in chi non si espone in nessun modo ai raggi solari. La cura per questa malattia è l'assunzione di vitamina D per via orale, l'esposizione a lampade agli ultravioletti o la semplice esposizione al Sole.

Nota curiosa è che, in Siberia, dove gli inverni sono lunghi e l'esposizione al Sole molto ridotta, il governo ha previsto, sin dagli anni '80, periodiche esposizioni a lampade UV per i bambini al fine di ridurre l'incidenza del rachitismo. Da ricordare inoltre che Giacomo Leopardi era affetto da rachitismo.

5.3 - La MED (Minima Dose Eritematogena) e la protezione

Fra i diversi sistemi che si usano per determinare gli effetti della radiazione solare sulla pelle, si usa il MED, ovvero la Minima Dose Eritematogena. La MED è misurata su una scala numerica che va da 0 ad infinito e nella quale la dose minima di raggi UV con i quali si ha un arrossamento è fissata a 1. E' quindi una scala che varia da persona a persona: per un fototipo 2 la MED è molto bassa, mentre si alza enormemente per un fototipo 4 o 5. Solitamente si tende a considerare che fino a 1 MED non esistono effetti collaterali all'esposizione agli UV, mentre oltre si comincia a verificare, oltre all'arrossamento, anche l'invecchiamento cutaneo, il danneggiamento degli occhi se non adeguatamente protetti e le possibili reazioni foto allergiche o fototossiche. Ma come si ci può proteggere? La soluzione sta nei filtri solari. Queste particolari creme infatti creano uno strato protettivo che consente di stare al sole senza danni.

6 - Le creme solari

La protezione dai raggi UV si può ottenere, come specificato nel paragrafo precedente, attraverso l'uso di particolari creme. Vediamo ora nel dettaglio come queste si compongono e come agiscono.

Cominciamo innanzitutto a specificare che esistono diversi tipi di creme protettive: esistono infatti filtri solari chimici e filtri solari fisici. Entrambi comunque sono caratterizzati dall'SPF (Sun Protector Factor), più comunemente conosciuto come fattore di protezione (il numero presente sulle confezioni delle creme solari).

I due tipi di filtri sono fortemente differenti nel principio di funzionamento.

Vediamone le caratteristiche:

- **Filtri chimici:** Questi filtri sono molecole scelte tra quelle in grado di assorbire e convertire l'energia delle radiazioni ultraviolette in calore o fluorescenza. Tuttavia, nell'esplicare la propria azione protettiva, alcuni filtri subiscono trasformazioni strutturali che ne alterano le caratteristiche filtranti e la capacità protettiva e possono determinare il rilascio di diversi prodotti di degradazione, dei quali non sempre è accertata l'innocuità. Una scarsa fotostabilità (ovvero instabilità molecolare dovuta alla luce), ovviamente determina una riduzione della capacità protettiva. Filtri scarsamente fotostabili nel campo UVB sono l'octil-metossicinnamato e il 2-etil-6-metil-4-dimetilaminobenzoato e nel campo UVA, il butil-metossi-dibenzoilmetano.
Una riduzione della capacità filtrante nella zona UVB comporta un maggior rischio di scottatura, mentre una riduzione della capacità filtrante UVA (emessa anche dalle lampade abbronzanti) può passare inosservata, per l'assenza di scottature, esponendo però a un maggiore rischio degli effetti dannosi cronici caratteristici di questa banda: invecchiamento della pelle e fotosensibilizzazione. In fondo a questa parte si trova una tabella che mostra come si comportano diverse sostanze chimiche a confronto.
- **Filtri fisici:** Questi filtri sono molecole inerti (al contrario dei filtri chimici) che riflettono la radiazione ultravioletta. Sono preparazioni formulate con derivati di metalli (ossido di zinco, biossido di titanio) che hanno proprietà riflettenti dei raggi UV: i raggi UV non sono assorbiti ma riflessi dalla superficie cutanea. L'azione è quindi diversa dai filtri chimici. Lo svantaggio degli schermi fisici è che conferiscono un aspetto "sbiancato" alla cute, che è poco accettato cosmeticamente ed inoltre l'abbronzatura non è uniforme, ma chiazzata (a seconda delle zone cutanee con maggiore o minore filtro fisico).

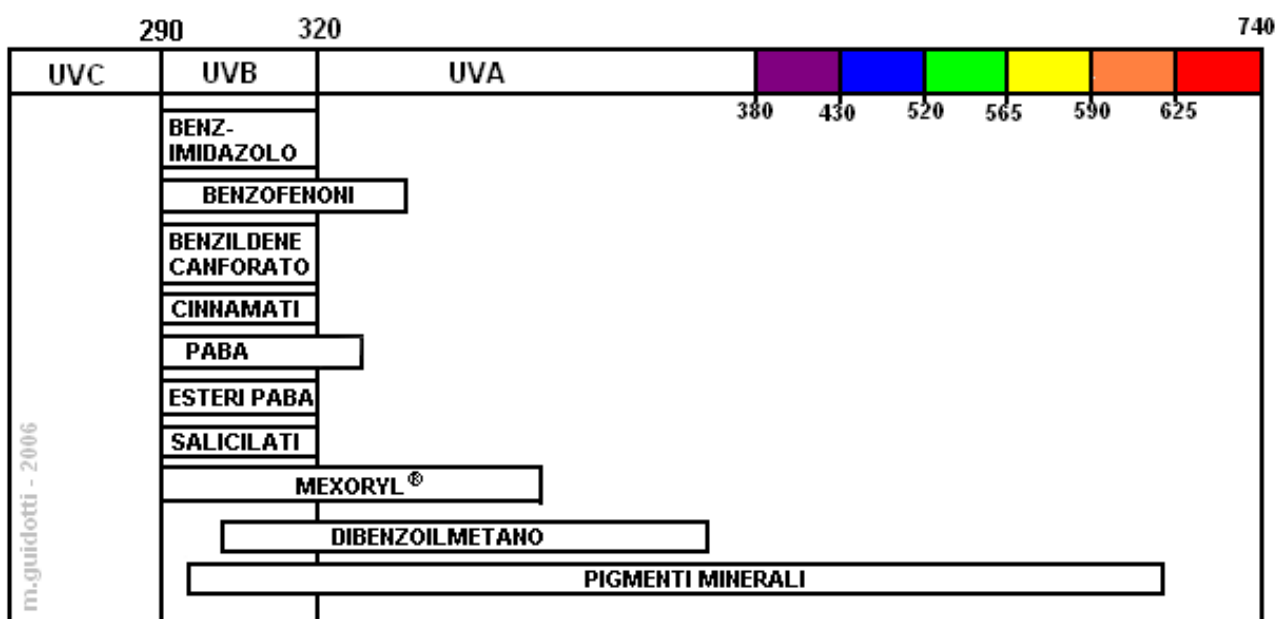
6.1 – SPF

L' SPF di entrambi viene calcolato dividendo il tempo di 1 MED con filtro per il tempo di 1 MED senza filtro

$$\text{SPF} = \frac{\text{tempo 1 MED (con filtro)}}{\text{tempo 1 MED (senza filtro)}}$$

In pratica il tempo per il quale possiamo stare al sole viene moltiplicato per l' SPF: se normalmente possiamo stare al sole per 10 minuti, con un filtro che ha SPF 6 potremo stare un'ora.

In realtà bisogna precisare che l' SPF si riferisce solo ai raggi UVB (i quali vengono bloccati dalle sostanze chimiche nei filtri chimici) ma non agli UVA, per i quali non c'è metodo di misurazione condiviso.



7 - La luce solare e la luce artificiale

È frequente, specie nel periodo estivo, sentire parlare del problema dell'esposizione al Sole. Viene sconsigliato per esempio l'esposizione alla luce solare nelle ore in cui il sole presenta un'intensità luminosa molto alta. Nelle ore centrali della giornata infatti (dalle 11-12, fino alle 15 circa) la luce solare può diventare molto pericolosa. Il problema è riscontrabile soprattutto a partire dalle zone temperate e va aggravandosi con l'avvicinamento all'equatore, dove l'incidenza dei raggi solari diventa più aggressiva. Al contrario al crescere della latitudine, nelle zone subpolari per esempio, la scarsità di luce solare arriva a provocare malattie come il rachitismo.

7.1 - Storia dell'abbronzatura artificiale

Con lo sviluppo delle lampade UV, a partire dagli anni '70, alcune aziende hanno sfruttato questa tecnologia per immettere sul mercato i primi macchinari abbronzanti, finalizzati ad uso estetico e non più solo medico.

I primi "lettini" solari dunque, chiamati così poiché l'utilizzatore finale si ci sdraiava dentro, fecero il loro ingresso integrati come trattamento negli istituti di bellezza. Negli anni '80 ci fu una ulteriore diffusione e si cominciò a parlare molto delle cosiddette lampade UVA, chiamate così per la totale assenza di UVB nel loro spettro. Ma è a partire dagli anni '90 che si ha un vero e proprio boom della abbronzatura artificiale: con il miglioramento della tecnologia delle lampade UVA che cominciano ad emettere anche una contenuta percentuale di raggi UVB, allungando la durata della abbronzatura e migliorando la risposta della pelle, l'abbronzatura diventa sempre più una moda. Cominciano anche ad aprire i primi centri dedicati esclusivamente all'abbronzatura artificiale, con decine di macchine e prezzi sempre più bassi, all'attacco di fasce di popolazione giovane per la quale è importante l'aspetto fisico e che prima non potevano permettersi costose sedute in centri benessere. C'è una diffusione capillare dei solarium soprattutto nelle grandi città distanti dal mare (Milano su tutte) dove le persone con poco tempo possono abbronzarsi anche nelle pause pranzo. Vengono anche immesse sul mercato le prime "docce" solari, ovvero macchine abbronzanti che si fanno in piedi, favorite dai tempi di esposizione sempre più brevi, che permettono maggiore igiene e tempi di utilizzo più breve. Queste ultime rafforzano l'abbronzatura "express" ovvero l'abbronzatura veloce e poco costosa, l'abbronzatura di massa.

Dal 2000 in poi l'abbronzatura con lampade abbronzanti, diventata conosciuta e praticata, si è arricchita di servizi aggiuntivi, raffinandosi e diventando una parte integrante del costume dei paesi industrializzati.

7.2 - La tecnologia delle macchine abbronzanti

La tecnologia che sta alla base delle lampade abbronzanti si divide principalmente in due.

Esistono lampade dette a “bassa pressione” e lampade ad “Alta pressione”.

Entrambe sono “lampade a scarica” in cui un gas viene eccitato ed emette fotoni. La differenza sostanziale sta nella pressione del gas utilizzato.

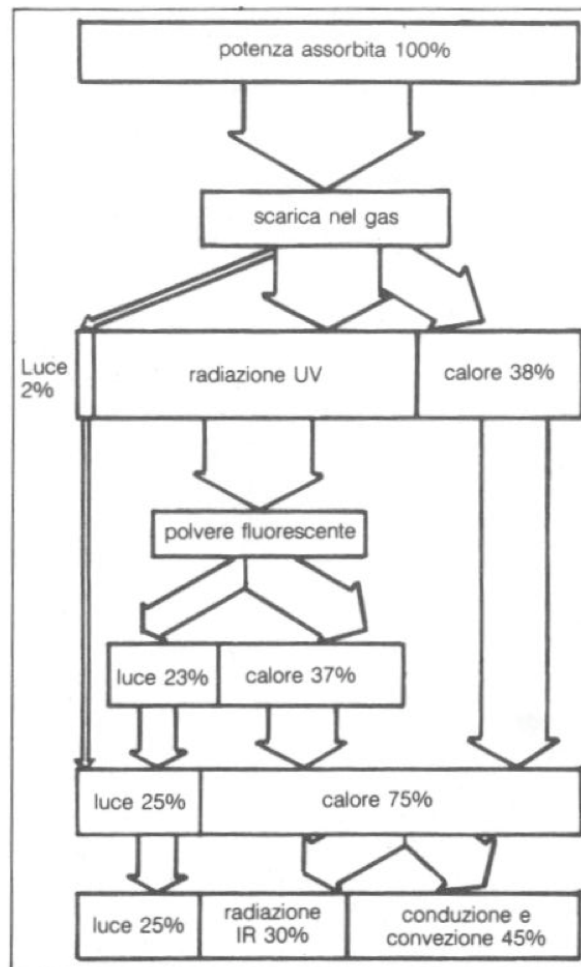
7.2.1 - Bassa Pressione

La tecnologia alla base della bassa pressione è immediatamente distinguibile per l’uso dei tubi.

All’interno di questi troviamo il gas neon ad una pressione nell’ordine di pochi Pascal, mercurio e un fosforo. Le caratteristiche generiche delle lampade a bassa pressione sono:

- Temperatura del gas all’interno del tubo di scarica relativamente bassa
- Radiazione emessa quasi interamente nel campo del visibile e dell’ultravioletto con scarsa emissione nell’infrarosso.
- Diagramma spettrale a righe con piccole quantità di energia irradiata al di fuori delle righe spettrali (emissione fortemente caratterizzata dal punto di vista cromatico)
- Basso flusso luminoso emesso per unità di lunghezza del tubo di scarica.

Nelle lampade a fluorescenza gli atomi di mercurio eccitati emettono una radiazione UV che investe il fosforo di radiazioni causando la sua fluorescenza e la luce visibile. Per questo vengono chiamate anche lampade a fluorescenza. Parte della luce viene riflessa da uno strato di ossidi metallici posto sulla parte posteriore del tubo. Ovviamente la quantità di fosfori (sostanze fluorescenti) presenti nelle lampade da illuminazione è molto più elevata che nelle lampade usate per l’abbronzatura nelle quali una buona parte della radiazione UV emessa dal mercurio viene emessa dal tubo e modulata solo in piccola parte dai fosfori.



Schema della potenza assorbita da una lampada per illuminazione

Normalmente il circuito è formato da un alimentatore (elettromagnetico), detto anche reattore, uno starter e il tubo ai cui estremi troviamo gli elettrodi.

L'accensione del tubo avviene come segue:

1. Accensione: la corrente arriva allo starter che inizialmente è freddo e chiuso.
2. I filamenti agli estremi del tubo (collegati in serie) diventano incandescenti, immettendo una nube di elettroni all'interno del tubo.
3. Lo starter, incandescente anch'esso, apre il circuito (che è in serie). Questo provoca una autoinduzione dell'alimentatore e un aumento di tensione che fa accendere la lampada.

A questo punto il tubo è acceso. L'alimentatore continua a fornirgli corrente ma in maniera limitata poiché data la bassissima impedenza darebbe un cortocircuito se alimentata direttamente.

C'è anche la possibilità di utilizzare alimentatori di tipo elettronico, che eliminano di fatto il complesso starter e condensatore, gestendo tutto autonomamente.

La radiazione emessa dalle lampade a bassa pressione per l'abbronzatura ha un spettro con una buona presenza di raggi UVB, soprattutto rispetto all'altra tecnologia ad alta pressione.

La tecnologia a bassa pressione è quindi più aggressiva sulla pelle e provoca più facilmente eritemi solari.

7.2.2 - Alta Pressione

La tecnologia ad alta pressione è quella che fa uso di bulbi per emettere la luce. I bulbi ad alta pressione contengono vapori al neon e mercurio, oltre che alogenuri metallici (sodio, tallio e iodio).

Anche in questo caso la luce è emessa dalla ionizzazione del mercurio avviata da due elettrodi. Gli alogenuri metallici mantengono continuo lo spettro di emissione con un sensibile aumento dell'efficienza luminosa.

L'impulso deve essere dato anche in questo caso da un componente separato, l'accenditore. Come nel caso dello starter, l'accenditore provvede a fornire alla lampadina un voltaggio molto elevato che avvia il processo di ionizzazione. A differenza delle lampade a bassa pressione, le lampadine ad alogenuri metallici emettono luce anche nello spettro degli UVC. Questo comporta l'utilizzo di particolari filtri per la luce, che evitano le radiazioni nocive all'utilizzatore finale della lampada abbronzante. Il complesso della lampadina è quindi formato da:

- Lampadina
- Parabola (posta dietro al bulbo riflette la luce)
- Filtro Blu

Le parabole possono essere di due tipi, quadrate o dicriche (queste ultime consentono una migliore focalizzazione della luce). Anche i materiali possono essere diversi: è possibile utilizzare sia parabole in alluminio sia in vetro. La differenza sta nella percentuale di raggi riflessi, leggermente minore per il vetro.

La lampada ad alta pressione inoltre lavora a temperature molto più elevate dei tubi a bassa pressione. Passiamo infatti dai 40-50 C° di questi ultimi, agli oltre 600 della prima. Questo comporta l'inclusione nella macchina di un sistema di raffreddamento esclusivo per il complesso lampadina filtro (se raggiungesse temperature troppo elevate quest'ultimo si potrebbe spaccare). E' ovvio che i costi totali di una macchina di questo tipo sono molto più elevati. In compenso lo spettro emesso ha una percentuale molto più elevata di UVA e consente un controllo molto mirato attraverso l'uso dei filtri.

7.3 – Considerazioni generali sulle differenze tra luce artificiale e naturale

Rispetto alla luce naturale quella emessa dalle lampade foto abbronzanti non ha caratteristiche fondamentalmente diverse. Si tratta infatti sempre di una radiazione emessa in parte nello spettro visibile e in parte in quello degli ultravioletti. La vera differenza sta nell'intensità della radiazione, molto più elevata (infatti le sedute hanno una durata media di 10 minuti contro le diverse ore che si passano al sole) e nello spettro UV. Quest'ultimo può avere una componente di UVC se emesso dal Sole (le famose ore intorno a mezzogiorno) anche a causa del buco nell'ozono, mentre nelle lampade abbronzanti la radiazione UV ha sempre delle quantità precise (essendo una macchina queste sono costanti del sistema) che sono decise a priori dal costruttore. Questo controllo, meno gestibile sui tubi a bassa pressione, è poi totale sulle lampade che utilizzano lampade ad alta pressione dove, mantenendo lampadine uguali, si può cambiare facilmente lo spettro di emissione semplicemente cambiando il filtro posto davanti alla lampadina.

L'abbronzatura data dalle lampade solari inoltre potrà essere più o meno simile a quella del Sole a seconda della macchina scelta e delle sue caratteristiche. In particolare si può dire che, generalmente, macchine a bassa pressione danno una abbronzatura più simile a quella che si ottiene andando al mare, mentre macchine ad alta pressione più simile ad una abbronzatura di montagna (più dorata e meno rossastra).

8 - La normativa Italiana e lo studio della commissione scientifica europea

Le macchine solarium attualmente prodotte e commercializzate in Italia sono certificate secondo la norma vigente: CEI EN 60335-2-27 AMD2. Questa norma pone un limite all'emissione delle macchine e tiene in considerazione diversi aspetti relativi alla sicurezza di queste ultime. Tutti i centri solarium inoltre devono avere, come garanzia del corretto uso dei macchinari abbronzanti, una persona diplomata estetista.

Questa norma in realtà è andata ad integrare la precedente CEI 60335-2-27 in seguito ad uno studio redatto dalla SCCP (Scientific Committee on Consumer Products), la commissione tecnico-scientifica dell'Unione Europea che prendeva in esame proprio la pericolosità delle apparecchiature abbronzanti. Durante questo studio sono stati osservati tutti gli effetti sull'organismo descritti precedentemente. Oltre a questi però si è anche parlato di una scarsità generale di casistica dovuto alla relativamente recente introduzione di questo tipo di macchinari sul mercato di massa. Il consiglio della Commissione quindi è stato quello di porre un limite di irradianza su tutte le macchine di nuova produzione fissato a $0,3 \text{ W/m}^2$, mentre non è stato dichiarato cosa fare delle macchine prodotte prima dell'entrata in vigore della norma (23 Luglio 2007). Dopo il primo periodo di riassetto, accompagnato da allarmistici comunicati della Confartigianato estetiste che chiedeva di non comprare nessun tipo di macchine abbronzanti, si è arrivati ad una migliore sicurezza delle lampade abbronzanti.

9 - Conclusioni

Ho condotto questo studio per via della mia vicinanza al mondo delle lampade abbronzanti e dell'estetica applicata. Trovandomi spesso a parlare dell'argomento ho raccolto molte opinioni in merito ad abbronzatura e in particolare alle lampade abbronzanti, che vengono considerate da alcuni molto pericolose, mentre altri arrivano ad utilizzarle tutti i giorni. Io penso, che come in tutte le cose, la giusta via stia nel mezzo. La misura è importante in tutto. Le radiazioni ultraviolette possono essere molto pericolose se assunte in quantità importanti, cosa molto facile da fare grazie alla potenza delle moderne apparecchiature per l'abbronzatura. D'altra parte una moderata esposizione agli ultravioletti ha numerosi effetti benefici: migliora l'umore, l'aspetto e permette di sintetizzare vitamine di cui il corpo ha bisogno. In conclusione quindi credo sia giusto non cadere in estremismi e demonizzare le macchine abbronzanti o il sole ma prendere coscienza dei pericoli che si corrono nell'esposizione agli UV e comportarsi di conseguenza, dosando il numero di sedute artificiali ed esponendosi al sole solo con adeguato criterio.