

Prevenzione dei rischi da esposizione a sorgenti artificiali di radiazione ultravioletta in ambito estetico

1. Introduzione

E' noto da tempo che l'esposizione al sole induce, oltreché effetti benefici, potenziali effetti sanitari negativi (tab. 1); nonostante i dermatologi e gli oculisti consiglino precauzioni nell'esposizione al sole (usare filtri solari per gli occhi e la pelle, evitare esposizioni prolungate, ecc.), sono in crescente diffusione i centri estetici dove, per garantire rapide ed intense abbronzature, si fa uso di lampade che emettono radiazioni ultraviolette (UV), spesso senza effettuare una corretta valutazione dei rischi da esposizione sia per i clienti che per le estetiste.

Tab. 1: Effetti dell'esposizione al sole

Esposizione al sole	
Effetti benefici	Effetti dannosi
Indispensabile alla vita	Scottature e "colpi di sole"
Calore	Fotosensibilizzazione: fotoallergie, fototossicità
Effetto antidepressivo	Fotoinvecchiamento cutaneo
Antirachitismo: sintesi di Vitamina D (sufficienti 10 minuti/die)	Fotocancerogenesi
	Alterazione del sistema immunitario

L'esposizione al sole e quella ad apparecchiature per abbronzatura comportano potenzialmente gli stessi rischi. La radiazione ultravioletta trasferisce una notevole quantità di energia al corpo umano ed esistono rischi sia per gli occhi che per la pelle, in funzione anche delle modalità di esposizione. L'impiego di sorgenti artificiali di radiazione ultravioletta in ambito estetico richiede pertanto una particolare attenzione. E' necessario informare preventivamente le persone dei rischi potenzialmente connessi all'esposizione ad UV e delle relative controindicazioni ed attivare un sistema di controllo e registrazione della "dose" di radiazione somministrata all'utente, come già indicato nelle "Linee guida per l'aggiornamento e la regolamentazione delle attività delle estetiste" approvate con Decreto Direzione Generale Sanità n. 4259 del 13/3/2003, nonché garantire la tutela delle estetiste stesse.

2. Radiazione ultravioletta e sorgenti di emissione

La radiazione ultravioletta, come mostrato in tabella 2, è la radiazione elettromagnetica con lunghezza d'onda (λ) compresa tra 100 nanometri (nm) e 400 nm.

Qualunque oggetto caldo emette radiazione elettromagnetica; la principale sorgente di UV a cui l'uomo è esposto è una sorgente naturale: il sole.

Tab. 2: Caratteristiche spettrali della radiazione elettromagnetica ultravioletta

Denominazione	Lunghezza d'onda (λ)
UVC	100 nm – 280 nm
UVB	280 nm – 315 nm
UVA	UVA1 315 nm – 340 nm
	UVA2 340 nm – 400 nm

L'irradianza, ovvero il flusso della potenza radiante incidente su un elemento di superficie (watt (W) m⁻² oppure mW cm⁻²), per la radiazione UV che giunge dal Sole sulla Terra è fortemente dipendente da una molteplicità di variabili quali ora, giorno dell'anno, latitudine, altitudine,

condizioni atmosferiche, qualità dell'aria, riflessione del sole, spessore dello strato di ozono e, ovviamente, ombra.

In generale le sorgenti di UV sono anche sorgenti di luce visibile ma, a parità di spettro visibile, lo spettro UV può essere sostanzialmente diverso, dipendendo fortemente dalla modalità di produzione e dal sistema di filtri posti davanti alla sorgente che limitano l'emissione. Esistono inoltre filtri che riducono maggiormente lo spettro visibile di quello UV.

Le sorgenti artificiali di UV sono costituite essenzialmente da lampade contenenti gas (Xenon e altri) sotto pressione e/o a scarica che emettono radiazione spesso focalizzata con sistemi ottici (paraboloidi, specchi, etc.). Le lampade possono essere singole o installate in più unità vicine tali da formare delle vere e proprie batterie di irradiazione per l'intero corpo (total body).

3. Individuazione dei soggetti esposti

3.1 Lavoratori

Tutti i lavoratori che operano in ambienti in cui vi siano sorgenti UV possono essere considerati soggetti potenzialmente esposti.

3.2 Persone che si sottopongono a trattamenti con UV

I livelli di esposizione a radiazione UV sono estremamente variabili in funzione sia delle diverse tipologie di lampade impiegate, sia della soggettività delle esposizioni richieste dai clienti. In molti casi comunque è possibile raggiungere valori di irradianza elevati.

Va tenuto conto inoltre che possono verificarsi esposizioni eccessive o indesiderate a causa di malfunzionamento delle apparecchiature; in tal caso sarà necessario valutare l'entità dell'incidente e le eventuali implicazioni mediche.

4. Individuazione dei rischi

Data la natura dell'esposizione a radiazione UV, gli organi a rischio sono la cute e gli occhi. L'effetto dell'esposizione a UV è fortemente dipendente dalla tipologia del soggetto, e in particolare, per quanto riguarda la cute, dal cosiddetto *fototipo* (tab. 3).

L'azione dannosa della radiazione UV sulla cute può essere amplificata dalla presenza di agenti fotosensibilizzanti (farmaci, cosmetici, ecc.), analogamente a quanto avviene intenzionalmente nella fotochemioterapia.

I danni principali per la cute possono essere l'eritema, l'ustione, l'invecchiamento precoce, l'induzione di tumori cutanei.

Tab. 3: *Classificazione dei fototipi cutanei basata sulla tendenza alle scottature solari e alla capacità di abbronzarsi (Fitzpatrick et al., 1995)*

Fototipo cutaneo	Sensibilità al sole	Suscettibilità a scottature solari	Capacità di abbronzarsi	Classi di individui
I	Molto sensibile	Sempre (< 2 SED*)	Nessuna	Melano-compromessi
II	Moderatamente sensibile	Alta (2-3 SED)	Leggera	Melano-compromessi
III	Moderatamente insensibile	Moderata (3-5 SED)	Media	Melano-competenti
IV	Moderatamente resistente	Bassa (5-7 SED)	Scura	Melano-competenti
V	Resistente	Molto bassa (7-10 SED)	Pelle naturalmente marrone	Melano-protetti
VI	Molto resistente	Estremamente bassa (> 10 SED)	Pelle naturalmente nera	Melano-protetti

*Nota: SED è l'acronimo di Standard Erythemat Dose

Per gli occhi i danni possibili sono rappresentati da cataratta, congiuntiviti, fotocheratiti, fotoretiniti, pterigio.

Alcune tipologie di danno ad occhi e pelle in funzione della lunghezza d'onda della radiazione UV sono riassunte nella tab. 4 (fonte Comité International d'Eclairage - CIE).

Tab. 4: Potenziali danni ad occhi e pelle a seconda della lunghezza d'onda della radiazione UV

Regione spettrale	Occhio	Pelle	
Ultravioletto C (da 180 nm a 280 nm)	Fotocheratite	Eritema (bruciatura della pelle)	Processo accelerato di invecchiamento della pelle.
Ultravioletto B (da 280 nm a 315 nm)		Aumento della pigmentazione	
Ultravioletto A (da 315 nm a 400 nm)	Cataratta fotochimica	Colore più intenso della pigmentazione, reazione di fotosensibilità	

Si può notare come la tipologia del danno dipenda dalla lunghezza d'onda della radiazione incidente, mentre l'entità è ovviamente in diretta relazione con il tempo di esposizione.

5. Prevenzione e protezione

5.1 Formazione delle estetiste

Il personale che opera in ambienti con sorgenti di radiazioni UV deve essere a conoscenza dei rischi dell'esposizione acuta o prolungata a tali sorgenti. In particolar modo la formazione deve essere in grado di trasferire adeguate conoscenze sui rischi per le estetiste stesse e le persone derivanti dall'impiego di radiazioni UV, al fine di acquisire comportamenti sicuri nella gestione delle apparecchiature e dei dispositivi di protezione individuale (DPI). I DPI per gli occhi (normalmente occhiali in grado di filtrare adeguatamente la radiazione UV e costruiti secondo norme tecniche specifiche) e quelli per la pelle (indumenti di materiale idoneo) sono in genere sufficienti ad eliminare i pericoli più importanti.

Le estetiste devono essere inoltre in grado di utilizzare correttamente le apparecchiature e di fornire adeguate informazioni alle persone che vi si espongono.

5.2 Caratteristiche delle apparecchiature e prestazioni di funzionamento

All'atto dell'installazione di una nuova apparecchiatura devono essere fornite dal produttore dell'apparecchiatura le caratteristiche spettrali di emissione della sorgente UV, le corrette modalità di utilizzo e manutenzione della apparecchiatura (ad esempio sostituzione lampada dopo un certo numero di ore di funzionamento) secondo la norma CEI EN 60335-2-27.

Le apparecchiature devono riportare etichettatura con i dati di targa ed eventuali segnali di avvertimento o pericolo secondo le norme vigenti e con frasi in italiano e devono essere dotate di manuale di istruzioni ed uso in lingua italiana contenente indicazioni relativamente alla corretta installazione, utilizzazione e rischi per chi la impiega.

Inoltre deve essere garantita la sicurezza elettrica mediante apposite prove che tengano conto di quanto indicato nella norma CEI 62-5 e da "norme particolari" riferite alle singole tipologie di apparecchiature.

Il mantenimento delle caratteristiche di funzionamento e di sicurezza delle apparecchiature deve essere assicurato mediante un programma adeguato di manutenzione secondo le indicazioni del fabbricante ed eventualmente tramite verifiche periodiche sulle emissioni delle sorgenti UV.

Per le apparecchiature più datate è necessario verificare la conformità alle norme vigenti al momento della loro produzione, fermo restando che devono essere sottoposte anch'esse a manutenzione periodica e alle verifiche citate.

5.3 Verifica dei sistemi di segnalazione e sicurezza

All'atto dell'installazione della apparecchiatura deve essere verificato che non vi sia dispersione di radiazioni nelle postazioni occupate dalle estetiste.

Si deve inoltre verificare che non vi sia dispersione negli ambienti occupati da altri, ad esempio persone in attesa. Le dispersioni possono essere anche provocate da riflessioni dei materiali di rivestimento delle pareti o più semplicemente dalle stesse vernici che le ricoprono. Le pareti bianche possono riflettere la radiazione UV.

Tali verifiche vanno ripetute ad ogni modifica delle condizioni ambientali o di disposizione delle apparecchiature negli ambienti ove sono installate. Non devono essere usate tende per delimitare gli ambienti salvo verificare (con misure strumentali) che siano di materiale idoneo a schermare la radiazione UV. E' preferibile delimitare gli ambienti in cui vi è rischio di esposizione a UV con pannelli o pareti opache agli UV regolamentandone l'accesso. Devono essere ben visibili sulle apparecchiature e negli ambienti cartelli di avviso secondo la norma CEI EN 60335-2-27. Devono essere affisse in tali ambienti adatte norme comportamentali e di sicurezza per le estetiste e i clienti. Possono essere impiegati anche idonei cartelli luminosi che indicano, al di fuori degli accessi ai locali ove funzionano sorgenti UV, l'emissione in corso.

5.4 Uso dei dispositivi di protezione individuali (D.P.I.)

Devono essere disponibili per estetiste e utenti i dispositivi di protezione individuali (DPI), in particolare occhiali e indumenti.

Per quanto riguarda gli occhiali è necessario che sia specificato per quale tipo di radiazione UV e quindi di apparecchiatura forniscono protezione. E' inoltre da sottolineare che gli occhiali devono poter garantire anche la protezione da incidenza obliqua che, tra l'altro, è la più pericolosa per induzione di cataratta, per l'incidenza della luce sulle cellule germinali del cristallino. Gli occhiali di protezione devono essere costruiti conformemente alle norme UNI EN 170:1993 e UNI EN 166:1997 e recare la marcatura CE, e devono essere sempre in numero adeguato agli utenti che si sottopongono ai trattamenti ed alle estetiste interessate dalle emissioni UV. Qualora un DPI sia manomesso o non integro deve essere immediatamente sostituito.

6. Raccomandazioni per la limitazione dell'uso estetico di apparecchiature emittenti radiazione UV e per minimizzare i rischi dell'esposizione ai fini di abbronzatura pubblicate dall'ICNIRP nel gennaio 2003

L'ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), il più autorevole organismo scientifico internazionale in materia di rischi da radiazioni non ionizzanti, nel documento "Health issues of ultraviolet tanning appliances used for cosmetic purposes", pubblicato nel gennaio 2003, fornisce raccomandazioni per limitare l'uso estetico di apparecchiature emittenti radiazione UV e per minimizzare i rischi dell'esposizione ai fini di abbronzatura.

In tale documento si esaminano gli effetti sanitari negativi potenzialmente indotti dalla esposizione alle apparecchiature UV per abbronzatura, si afferma che l'esposizione a tali apparecchiature potrebbe aumentare il rischio di tumori della pelle, in particolar modo per certi gruppi di persone, e pertanto si sconsiglia in generale l'utilizzo di apparecchiature emittenti radiazioni UV per abbronzatura o altri scopi non medici.

Alcuni gruppi di persone hanno un rischio particolarmente elevato di effetti sanitari dannosi come conseguenza dell'esposizione a UV, e perciò nel documento si afferma che dovrebbe essere loro particolarmente raccomandato di **evitare** l'uso di apparecchiature abbronzanti; si tratta di:

- persone con pelle del fototipo I o II
- bambini e soggetti con meno di 18 anni
- persone con un alto numero di nevi
- persone con tendenza a diventare lentiginose
- persone con una storia di frequenti scottature nell'infanzia

- persone che abbiano lesioni cutanee maligne o pre-maligne
- persone con la pelle danneggiata dal sole
- persone truccate: i cosmetici possono acuire la loro sensibilità all'esposizione di UV
- persone che fanno uso di farmaci sia topici che sistemici: in questo caso devono chiedere consiglio al loro medico per verificare se il farmaco possa causare ipersensibilità alla radiazione UV.

Se, in contrasto con le raccomandazioni di cui sopra, persone sane decidano comunque di usare apparecchiature per abbronzatura, l'ICNIRP fornisce alcune specifiche raccomandazioni per minimizzare i rischi da esposizione, e di seguito se ne riportano alcune:

- ◆ non devono essere pubblicizzati effetti medici benefici. Ogni utilizzo terapeutico di apparecchiature per abbronzatura deve essere effettuato **esclusivamente** in centri medici
- ◆ le apparecchiature impiegate per abbronzatura devono rispettare i requisiti delle norme IEC ed essere di tipo 1, 2 o 3, secondo la classificazione definita nelle norme stesse sulla base del tipo di radiazione ultravioletta emessa
- ◆ i clienti prima dell'esposizione devono essere informati dei rischi connessi
- ◆ devono essere forniti e utilizzati durante l'esposizione adeguati occhiali protettivi per UV
- ◆ gli operatori dei centri d'abbronzatura devono ricevere una formazione adeguata
- ◆ gli operatori hanno la responsabilità di fornire ai clienti informazioni e istruzioni sull'utilizzo sicuro delle apparecchiature abbronzanti
- ◆ minimizzare il numero delle sedute di esposizione. Ad esempio in Francia si è stabilito che l'esposizione regolare, per fototipi III e IV (melano-competenti), non debba superare due sedute la settimana con un massimo di trenta sedute all'anno (5 SED per sessione). E' consigliabile una pausa occasionale nell'esposizione regolare
- ◆ poiché la sensibilità individuale è molto varia, è consigliabile limitare la durata della prima seduta a circa la metà di una seduta normale, in modo da stabilire la risposta cutanea del soggetto. Se dopo la prima seduta si verifica qualsiasi reazione negativa deve essere scoraggiato un successivo utilizzo dell'apparecchiatura
- ◆ ogni modifica come sostituzione delle lampade, dei filtri o dei riflettori non deve modificare la classificazione IEC dell'apparecchiatura. Le apparecchiature devono essere dotate di un appropriato timer di programmazione e controllo del tempo di esposizione
- ◆ per evitare possibili utilizzi errati, non dovrebbero essere impiegate apparecchiature senza il controllo degli operatori o azionate con gettoni.

7. Conclusioni

Nei paragrafi precedenti sono state illustrate in dettaglio le problematiche connesse all'impiego di apparecchiature UV e le misure di prevenzione e sicurezza da adottare nei centri estetici dove si utilizzino tali apparecchiature per abbronzatura. Le principali indicazioni operative e raccomandazioni che ne derivano per le estetiste sono le seguenti.

Nei centri estetici l'uso di apparecchiature UV per abbronzatura deve avvenire garantendo la tutela delle estetiste che le impiegano e quella delle persone che vi si sottopongono, dopo adeguata informazione sui rischi rispettivamente connessi.

In particolare le estetiste devono:

- impiegare correttamente le apparecchiature UV, secondo le istruzioni del produttore, ed effettuarne la regolare manutenzione
- rispettare le norme di sicurezza
- impiegare apparecchiature UV dotate di un appropriato timer e, per evitare possibili utilizzi errati, non impiegare apparecchiature azionate con gettoni o comunque senza il controllo delle estetiste stesse
- in caso di eventuali anomalie di funzionamento nelle apparecchiature interrompere se necessario l'attività e provvedere ad appositi controlli

- verificare la presenza, adeguatezza e buono stato dei DPI per se stesse e per le persone che si sottopongono ai trattamenti
- indossare i DPI quando necessario

Le persone che intendono sottoporsi ai trattamenti con apparecchiature UV devono essere informate dalle estetiste dei potenziali rischi sanitari connessi all'esposizione ad UV, anche attraverso appositi cartelli o specifiche informative da consegnare ai clienti; in particolare deve essere valutato il fototipo delle persone e deve essere **sconsigliata** l'esposizione a:

- ◆ persone che hanno un fototipo cutaneo di tipo I e II
- ◆ bambini e minori di 18 anni
- ◆ persone con un alto numero di nevi
- ◆ persone con tendenza a diventare lentiginose
- ◆ persone con una storia di frequenti scottature nell'infanzia
- ◆ persone che abbiano lesioni cutanee maligne o pre-maligne
- ◆ persone con la pelle danneggiata dal sole
- ◆ persone affette da patologie cutanee fotoindotte o fotoaggravate

Nei confronti delle persone che, una volta informate dei potenziali rischi sanitari connessi all'esposizione ad UV, intendono comunque sottoporsi ai trattamenti, devono essere adottate dalle estetiste le seguenti cautele:

- ❖ per ciascun soggetto deve essere acquisito il consenso informato e deve essere compilata la scheda personale per registrare i trattamenti effettuati
- ❖ devono essere forniti adeguati DPI durante i trattamenti
- ❖ devono essere comunicate le procedure di sicurezza nell'uso delle apparecchiature
- ❖ non devono essere usati sulle persone prodotti topici o sistemici per "favorire" l'abbronzatura e deve essere raccomandato ai soggetti stessi di non usare cosmetici e profumi prima dei trattamenti
- ❖ deve essere raccomandato alle persone, nel caso assumano farmaci, di verificare con il proprio medico se esistano controindicazioni all'esposizione
- ❖ deve essere raccomandato di segnalare al proprio medico eventuali reazioni atipiche.

Bibliografia essenziale

Rapporti Comité International d'Eclairage - CIE: 63; 89; 98; 105; 114; 125; 134 e 138

Fitzpatrick TB, Cesarini JP, Young A, Kollias N e Pathak MA. in Fitzpatrick TB, Bolognino JL: Human melanin pigmentation: role in in pathogenesis of cutaneous melanoma. In: Zeise L, Chedekel MR, Fitzpatrick TB, eds, Melanin: its role in human photoprotection. Overland Park, KS: Valdenmar Pub. 177-82 (1995)

Sliney DH: Ultraviolet radiation effects upon the eye: problems of dosimetry. Radiation Protection Dosimetry 72, 197-206 (1997)

Matzeu M: Il rischio da esposizione alla radiazione ultravioletta naturale e artificiale. Istituto Superiore di Sanità - Rapporti ISTISAN 98/22 (1998)

Norma Italiana CEI EN 60335-2-27 "Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare. Parte 2: Norme particolari per apparecchi per il trattamento della pelle con raggi ultravioletti ed infrarossi per uso domestico e similare" (1998)

Norma Internazionale IEC 61228 "Method of measuring and specifying the UV-radiation of ultraviolet lamps used for sun-tanning" (04-1993)

ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection): "Health issues of ultraviolet tanning appliances used for cosmetic purposes". Health Physics, gennaio 2003