

RISCHI PER LA SALUTE CONNESSI ALL'IMPIEGO DELLE RADIAZIONI NON IONIZZANTI A SCOPI ESTETICI



Alessandro Polichetti e Roberta Pozzi

Centro Nazionale per la Protezione dalle Radiazioni e Fisica Computazionale, ISS

RIASSUNTO - Aumentano le offerte sul mercato per l'utilizzo di apparecchiature basate sull'emissione di radiazioni non ionizzanti per chi voglia migliorare il proprio aspetto fisico. La minore invasività delle procedure, se comparate a quelle di tipo chirurgico, fa spesso ritenere erroneamente, sia ai potenziali fruitori che agli stessi operatori, che non vi siano rilevanti rischi per la salute. Invece, per alcune apparecchiature, come le lampade abbronzanti, i rischi per la salute sono accertati. Per tutti i tipi di apparecchiature è necessario che vengano documentati scientificamente gli effetti biologici indotti, le eventuali controindicazioni e gli effetti collaterali e che sia fornita una corretta informazione rivolta ai consumatori e agli operatori sui possibili rischi per la salute.

Parole chiave: radiazione ultravioletta; ultrasuoni; campi magnetici

SUMMARY (*Health risks associated to the use of non-ionizing radiation for aesthetic purposes*) - The availability of devices based on non-ionizing radiation is increasing on the market for people who wish to modify their appearance for aesthetic purposes. The lower invasiveness of the procedures compared to the surgical ones often leads both customers and operators to wrongly believe that there are not noteworthy health risks. Instead, for some devices such as sunbeds, health risks are well established. It is important for any induced biological effects as well as any contraindications and side effects to be scientifically documented for all equipment, providing a secure source of information for consumers and operators on potential health risks.

Key words: ultraviolet radiation; ultrasound; magnetic fields

alessandro.polichetti@iss.it

Numerose applicazioni basate sull'emissione di radiazioni non ionizzanti (RNI), a partire dagli anni '70-'80, sono state rese disponibili per chi ha voglia di migliorare il proprio aspetto fisico senza ricorrere a procedure invasive proposte dalla chirurgia estetica. Tra queste applicazioni, le più note sono quelle impiegate per l'abbronzatura artificiale stimolata dalla radiazione ultravioletta (UV) e quelle per la depilazione basate sulla radiazione laser (visibile o infrarossa). Più recentemente si sono diffuse anche applicazioni basate sui campi elettromagnetici (a bassa frequenza o a radiofrequenza) e sugli ultrasuoni.

Nel 2020, la Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP) ha richiamato l'attenzione della comunità scientifica sulle procedure estetiche basate sulle RNI. Per essere efficaci, tali procedure trasferiscono al corpo umano

livelli di energia sufficientemente elevati da produrre modificazioni biologiche visibili: il loro utilizzo è pertanto potenzialmente pericoloso sia per chi si sottopone ai trattamenti estetici sia per gli operatori che li effettuano. La ricerca sulle apparecchiature estetiche che impiegano RNI è stata rivolta più alla loro efficacia nell'indurre l'effetto estetico desiderato che alla loro pericolosità e spesso tale ricerca è condotta da medici e consulenti coinvolti direttamente nell'esecuzione dei trattamenti estetici (1).

La problematica dei rischi per la salute connessi all'utilizzo delle RNI in ambito estetico è stata oggetto di alcune attività del Dipartimento di Tecnologie e Salute dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) fino al 2017 e attualmente è parte delle attività del Centro Nazionale per la Protezione dalle Radiazioni e Fisica Computazionale dell'ISS. Tra le attività intraprese, ►



l'ISS ha anche partecipato ai lavori preparatori per la stesura di un decreto applicativo della Legge 4 gennaio 1990, n. 1 che disciplina l'attività di estetista (2). Tale Legge prevede che l'attività di estetista possa essere svolta, oltre che con l'attuazione di tecniche manuali e con l'applicazione di prodotti cosmetici, anche con l'impiego di "apparecchi elettromeccanici per uso estetico". Questi ultimi sono elencati in un allegato alla Legge in cui sono incluse diverse apparecchiature basate sull'emissione di RNI. Inoltre, l'iter legislativo avrebbe previsto, entro 120 giorni dall'entrata in vigore della Legge, l'emanazione di un decreto attuativo che indicasse le caratteristiche tecniche di tali apparecchi, le loro modalità di applicazione e le cautele d'uso.

Il decreto non è stato emanato per più di venti anni, durante i quali le apparecchiature previste nell'elenco di cui alla Legge n. 1 del 1990 sono state comunque utilizzate nei centri estetici, ma senza averne fissato le caratteristiche tecniche che, insieme alle cautele d'uso, avrebbero potuto garantirne la sicurezza sia per i soggetti trattati che per gli operatori. Inoltre, durante questo periodo di attesa del decreto attuativo, sul mercato sono apparse nuove apparecchiature non sempre riconducibili a quelle presenti nell'elenco originario. Nel decreto emanato nel 2011 (3) e aggiornato nel 2015 (4) ci si è avvalsi anche del contributo degli esperti del Dipartimento di Tecnologie e Salute per quanto riguarda: la definizione delle caratteristiche tecniche e delle cautele d'uso, la valutazione dell'opportunità o meno di utilizzo da parte dei centri estetici delle apparecchiature in questione.

Alcune delle problematiche approfondite dall'ISS, sono state esaminate indipendentemente dai lavori preparatori per i decreti attuativi, in quanto ricadenti

nell'ambito delle attività più generali di valutazione dei rischi per la salute connessi alle esposizioni alle RNI. Si tratta, in particolare, delle questioni relative all'impiego degli ultrasuoni per il rimodellamento corporeo noto come "cavitazione estetica", alle lampade per l'abbronzatura artificiale e agli stimolatori muscolari magnetici. Per un approfondimento relativo anche alle altre tipologie di apparecchiature utilizzate con finalità estetiche si rimanda alla pubblicazione dell'IC-NIRP (1).

Cavitazione a ultrasuoni

Tra le apparecchiature apparse sul mercato, nel periodo compreso tra l'entrata in vigore della Legge n. 1 del 1990 (2) e il Decreto Ministeriale del 2011 (3) nei centri estetici hanno avuto una notevole diffusione quelle per la cosiddetta "cavitazione estetica". Si tratta di apparecchiature a ultrasuoni finalizzate al rimodellamento corporeo, dichiaratamente basate sul fenomeno fisico della cavitazione. Quest'ultima dovrebbe produrre la rottura delle cellule del tessuto adiposo tramite l'implosione di bolle di vapore nei tessuti del corpo umano (favorite dalla presenza dei fluidi corporei) e la conseguente liberazione di energia. Nell'originario elenco della Legge n. 1 del 1990 (prima cioè del suo aggiornamento avvenuto con il decreto del 2011), gli ultrasuoni erano citati solo in riferimento a non meglio precisati "stimolatori blu con scariche inferiori a un centimetro e solo effluvio (alta frequenza o ultrasuoni)".

Le apparecchiature finalizzate alla distruzione di cellule difficilmente possono essere definite "stimolatori" e quindi non avrebbero dovuto essere utilizzate perché non riconducibili all'elenco previsto dalla Legge.





Prendendo atto del loro diffuso utilizzo, durante i lavori preparatori per la stesura del decreto del 2011, che dava anche la possibilità di aggiornare l'elenco delle apparecchiature utilizzabili nei centri estetici, ci si è posti il problema se inserirle nell'elenco sulla base di considerazioni relative ai rischi per la salute dei soggetti trattati. Ad esempio, si è considerato che la cavitazione potesse verificarsi non solo nel tessuto adiposo, ma anche nei tessuti circostanti e interessati dal passaggio del fascio di ultrasuoni. Inoltre, non erano stati prodotti dati sufficienti in merito allo smaltimento da parte dell'organismo dei trigliceridi, liberati a seguito della rottura degli adipociti, che permettessero di valutare se ciò potesse rappresentare un eventuale rischio per la salute in soggetti con compromesse attività epatiche o dislipidemie o eventualmente anche in soggetti sani. Ritenendo che il fenomeno della cavitazione fosse effettivamente una potenziale causa di rischio per la salute dei soggetti trattati, è stato deciso di non inserire tali apparecchiature nell'elenco, vietandone, di fatto, l'uso nei centri estetici (5).

Lampade abbronzanti

Le radiazioni UV, emesse dal sole o da sorgenti artificiali come le lampade abbronzanti, possono causare effetti dannosi per la salute. È possibile distinguere effetti di tipo acuto, quale l'eritema solare (che può consistere nel semplice arrossamento della pelle, ma anche in vere e proprie ustioni) ed effetti a lungo termine che possono insorgere a distanza di tempo (anche anni) rispetto all'esposizione. Questi ultimi sono rappresentati dai tumori della pelle: carcinomi cutanei (basaliomi e spinaliomi) e melanoma maligno. In Italia, il melanoma costituisce il terzo tumore più frequente

in entrambi i sessi al di sotto dei 50 anni di età e la sua incidenza è in continuo aumento. Questa patologia colpisce, in maggior misura, gli uomini rispetto alle donne, tuttavia è stato osservato che l'utilizzo di lampade abbronzanti è maggiore fra le donne. È stato stimato che su un totale di circa 64.000 nuovi casi di melanoma che si verificano ogni anno in Europa occidentale, circa 3.400 sono attribuibili all'utilizzo di lampade abbronzanti, e di questi la maggioranza (circa 2.300) si riferiscono a donne. Di conseguenza, circa 500 donne e 300 uomini possono morire ogni anno di melanoma a causa dell'utilizzo di lampade abbronzanti (6).

Come riportato nella scheda informativa relativa alle lampade abbronzanti e in allegato in entrambi i decreti (3, 4), nel 2009 l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro ha classificato i dispositivi che emettono radiazione UV per l'abbronzatura artificiale nel Gruppo 1 dei "cancerogeni per gli esseri umani" (7). Per questo motivo l'utilizzo di tali apparecchiature è sconsigliabile per chiunque e, ai sensi del Decreto Ministeriale 15 ottobre 2015, n. 206 (4), è proibito in Italia ai minori di 18 anni, alle donne in stato di gravidanza, ai soggetti che soffrono o hanno sofferto di neoplasie della cute e ai soggetti che non si abbronzano o che si scottano facilmente all'esposizione al sole.

Un'altra importante prescrizione del decreto è che l'utilizzo delle apparecchiature nei centri estetici è esclusivamente limitato a fini estetici e non terapeutici: non possono essere quindi vantati effetti benefici. Tra gli effetti benefici, oltre a quelli di tipo psicologico spesso riportati dai fruitori delle lampade abbronzanti, vi sono quelli dovuti alla sintesi di vitamina D stimolata dalla radiazione UVB. Oltre agli effetti ►



della vitamina D sull'assorbimento del calcio e sulla mineralizzazione delle ossa, che favoriscono la prevenzione del rachitismo nei bambini e dell'osteomalacia negli adulti, varie sono le questioni scientifiche aperte riguardo i molteplici ruoli della vitamina nella salute umana (8). I rischi per la salute dovuti all'utilizzo delle lampade abbronzanti sono comunque maggiori dei benefici, come sottolineato dal Comitato Scientifico dell'Unione Europea Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks (SCHEER).

Inoltre, viene riportato dal Comitato che non vi è nessun bisogno di utilizzarle per indurre la produzione di vitamina D, per la quale sono sufficienti esposizioni giornaliere, anche di breve durata, al sole in estate e alle nostre latitudini anche in inverno (ad esempio, delle mani e del viso durante una semplice passeggiata) ad assicurarne adeguatamente il fabbisogno. Quando una idonea esposizione al sole non sia possibile (persone con fototipo scuro che vivono in Paesi a elevate latitudini, persone anziane o non deambulanti, persone recluse o private della libertà), è possibile sopperire con una dieta bilanciata o con l'uso di integratori (9, 10). Anche l'Organizzazione Mondiale della Sanità, in un documento di cui è disponibile anche la traduzione in italiano (11), conclude che non è raccomandato utilizzare le lampade abbronzanti per aumentare i livelli di vitamina D, perché gli effetti benefici di un'aumentata sintesi di vitamina D sono superati dagli effetti dannosi per la salute dovuti alle esposizioni alla radiazione UV, tenendo conto anche del fatto che fonti alternative di vitamina D sono facilmente disponibili. Si segnala, infine, che su questo argomento è stata pubblicata sul portale dell'ISS (<https://www.issalute.it/>), dedicato all'informazione rivolta ai cittadini in materia di salute, una sezione specifica (12).

Stimolatori muscolari magnetici

Una tecnologia che si sta recentemente diffondendo nei centri estetici è quella della stimolazione muscolare mediante induzione magnetica. Sono generalmente utilizzate apparecchiature simili per il funzionamento a quelle per la stimolazione magnetica transcranica impiegate per il trattamento e la diagnosi di malattie neurodegenerative. In entrambi i casi si tratta di generatori a elevati impulsi di corrente elettrica che scorrono in un applicatore, contenente una o più spire, in grado di generare un intenso

campo magnetico, variabile nel tempo, a bassa frequenza che a sua volta induce correnti elettriche nel corpo del soggetto esposto. Il soggetto trattato deve necessariamente essere esposto a livelli tali da indurre la stimolazione elettrica dei tessuti nervosi e muscolari, in modo da provocare l'effetto biologico desiderato. La stimolazione elettrica dei tessuti può essere causa di effetti dannosi sulla salute, provocando non solo semplici percezioni del passaggio nel corpo delle correnti elettriche, ma anche sensazioni dolorose con l'aumentare dell'intensità e può generare gravi effetti per le esposizioni più estreme come la fibrillazione ventricolare in grado di causare l'arresto cardiaco.

Un'analisi degli aspetti protezionistici connessi a tale tecnologia è stata recentemente oggetto di uno studio collaborativo tra diversi Enti italiani, tra cui l'ISS (13). Le misure sperimentali hanno rilevato la presenza di emissioni rilevanti di campo magnetico, non solo nella regione di spazio occupata dal soggetto trattato, ma anche in zone dove potrebbero essere presenti gli operatori. Per questo motivo, al fine di un uso sicuro di tali apparecchiature, devono essere messe in atto idonee procedure di prevenzione dell'esposizione e protezione della salute, *in primis* un'adeguata formazione di tutti gli operatori coinvolti.

In Italia tali apparecchiature non possono essere utilizzate nei centri estetici, in quanto non previste nell'elenco delle apparecchiature allegato alla Legge n. 1 del 1990. L'elenco prevede gli "Elettrostimolatori ad impulsi", che immettono anch'essi correnti elettriche nel corpo umano, ma tramite elettrodi e non per esposizione a campi magnetici. Inoltre, gli stimolatori muscolari magnetici espongono il soggetto trattato a livelli di campo necessariamente superiori ai limiti di esposizione a campi magnetici a bassa frequenza fissati per prevenire effetti avversi per la popolazione generale (14). Il superamento di tali limiti, verificato sperimentalmente (13), è permesso dalla normativa solo per esposizioni di tipo professionale, oppure nel caso di esposizioni intenzionali per scopi diagnostici o terapeutici (15), quindi non consentito nel caso dei trattamenti effettuati presso i centri estetici.

Conclusioni

Le apparecchiature che impiegano radiazioni non ionizzanti con finalità estetiche, nonostante la "non invasività" dei trattamenti, possono essere

causa di rischi per la salute dei soggetti trattati e a volte anche degli operatori. È quindi di fondamentale importanza che vengano documentati scientificamente gli effetti biologici indotti, le eventuali controindicazioni e gli effetti collaterali, così come è fondamentale fornire una corretta informazione rivolta ai consumatori e agli operatori sui possibili rischi per la salute. ■

Dichiarazione sui conflitti di interesse

Gli autori dichiarano che non esiste alcun potenziale conflitto di interesse o alcuna relazione di natura finanziaria o personale con persone o con organizzazioni, che possano influenzare in modo inappropriato lo svolgimento e i risultati di questo lavoro.

Riferimenti bibliografici

1. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Intended Human Exposure to Non-ionizing Radiation for Cosmetic Purposes. *Health Phys* 2020;118(5):562-79.
2. Italia. Legge 4 gennaio 1990, n. 1. Disciplina dell'attività di estetista. *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale* n. 4, 5 gennaio 1990.
3. Italia. Decreto Ministeriale 12 maggio 2011, n. 110. Regolamento di attuazione dell'articolo 10, comma 1, della Legge 4 gennaio 1990, n. 1, relativo agli apparecchi elettromeccanici utilizzati per l'attività di estetista. *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale* n. 163, 15 luglio 2011.
4. Italia. Decreto Ministeriale 15 ottobre 2015, n. 206. Regolamento recante modifiche al decreto 12 maggio 2011, n. 110, concernente il regolamento di attuazione dell'articolo 10, comma 1, della Legge 4 gennaio 1990, n. 1, relativo agli apparecchi elettromeccanici utilizzati per l'attività di estetista. *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale* n. 300, 28 dicembre 2015.
5. Giliberti C, Pozzi R, Calicchia P, et al. Gli ultrasuoni in fisioterapia ed estetica: problematiche sanitarie e aspetti normativi. In: *5. Convegno nazionale Il controllo degli agenti fisici: ambiente, salute e qualità della vita. Atti*. Novara, 6-8 giugno 2012.
6. Raimondi S, Suppa M, Gandini S. Melanoma Epidemiology and Sun Exposure. *Acta Derm Venereol* 2020;100(11):adv00136.
7. International Agency of Research on Cancer (IARC). *Radiation. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. A Review of Human Carcinogens*. Vol. 100 D. Lyon: IARC; 2012.
8. Pozzi R, Polichetti A. L'esposizione alla radiazione UV tra rischi, benefici e controversie scientifiche: come e cosa comunicare? In: *XXXVII Congresso Nazionale AIRP di Radioprotezione*. Bergamo, 17-19 ottobre 2018. p. 367-71.
9. European Commission. Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks (SCHEER). *Opinion on Biological effects of ultraviolet radiation relevant to health with particular reference to sunbeds for cosmetic purposes, 17 November 2016. Health effects of sunbeds for cosmetic purposes. Final*. Luxembourg; 2016.
10. Testai E. Abbronzatura a tutti i costi o pallido è bello? Quanto è sicuro utilizzare i lettini abbronzanti. *Not Ist Super Sanità* 2017;30(1):15-6.
11. World Health Organization (WHO). Artificial tanning devices: public health interventions to manage sunbeds. Geneva: WHO; 2017. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Traduzione italiana curata da Polichetti A, Pozzi R, D'Amore G, Gobba F (<https://www.iss.it/radiazioni-non-ionizzanti-campi-elettromagnetici-cellulari-5g-uv>).
12. Progetto ISSalute. Lampade abbronzanti (<https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/llampade-abbronzanti>).
13. Bogi A, Pinto I, Stacchini N, et al. Stimolatori muscolari ad uso estetico come sorgenti rilevanti di campo magnetico: aspetti protezionistici. In: *Atti del Convegno Nazionale Airp di Radioprotezione*. Roma, 29 settembre-1° ottobre 2021. p. 462-81.
14. Italia. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003. Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti. *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale* n. 200, 29 agosto 2003.
15. Italia. Legge 22 febbraio 2001, n. 36. Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale* n. 200, 29 agosto 2003.

TAKE HOME MESSAGES

Chi si sottopone a trattamenti estetici con radiazioni non ionizzanti deve essere correttamente informato circa i possibili rischi per la salute cui va incontro.

In assenza di dati certi sulla sicurezza del trattamento, la "cavitazione estetica" a ultrasuoni non è consentita nei centri estetici italiani.

Le lampade abbronzanti sono cancerogene. Il loro uso, vietato in Italia ai minori di 18 anni e ad altri soggetti particolarmente a rischio, è sconsigliato a chiunque.

Le lampade abbronzanti non devono essere usate per favorire la sintesi di vitamina D: i rischi per la salute superano ampiamente i benefici.