

COSMETIC[®] TECHNOLOGY

RIVISTA DI SCIENZE COSMETOLOGICHE

ISSN 1127-6312 Bimestrale. Poste Italiane s.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (convertito in Legge 27/02/2004 n° 46) art. 1, comma 1, LO/MI



PLASTIC FREE!

NUOVO FILM BIODEGRADABILE PER LE NOSTRE RIVISTE!

n.5 Settembre/Ottobre 2019

Anti-pollution

CEC
EDITORE

AIDECO

Ambiente, pelle e cosmetici

Il connubio per una vera sostenibilità

Il termine “sostenibilità” appare, ad un primo approccio, troppo generico e quindi vuoto di significato. È invece un concetto fondamentale per il nostro futuro: complesso sì, ma da interpretare sotto numerosi punti di vista, ognuno dei quali è volto al rispetto dell’ambiente e, conseguentemente, della nostra salute.

Seppure sia facilmente correlabile il problema dell’inquinamento all’apparato respiratorio, non si può dire altrettanto per i danni che le sostanze inquinanti possono determinare sull’“apparato pelle e capelli”; questione, invece, di grande rilevanza per il benessere e il mantenimento della fisiologia cutanea.

La sempre più rapida urbanizzazione e l’aumento del consumo di energia globale hanno esposto tutti gli organismi viventi a maggiori quantità di inquinanti. Il corpo umano è esposto costantemente a tutto ciò, determinando importanti effetti negativi, nello specifico anche sulla pelle.

Gli inquinanti, che per loro natura chimica possono esistere come solidi e particelle (particolato), liquidi e gas, una volta depositati in superficie possono essere assorbiti attraverso la cute, giungendo al tessuto sottocutaneo attraverso i follicoli piliferi e/o le ghiandole sudoripare e sebacee (1).

Essendo la pelle l’organo più grande e più esterno del corpo, funge da barriera fisica, chimica e immunologica contro i fattori ambientali, sia naturali sia antropici. In breve, le fonti di inquinamento atmosferico possono essere di origine naturale (eruzioni vulcaniche, incendi boschivi, decomposizione biologica, sostanze minerali o polveri) e/o di origine umana (centrali, industrie, gas di scarico dei veicoli, dispositivi domestici, combustione di combustibili fossili e attività agricole).

È stato stimato che l’inquinamento aumenterà notevolmente nei prossimi cinque anni e, anche se si dovrà sviluppare una maggiore coscienza sociale e politica su questo tema (grazie anche all’impegno delle nuove generazioni, ultimamente ben protagoniste di battaglie a favore della tutela

ambientale), si è molto lontani dal riparare il danno ormai generato (2).

Questo è un problema globale (anche se rilevato con particolare gravità e incidenza in Cina, India e Pakistan) ed è ormai reso noto e scientificamente dimostrato da numerosi studi e ricerche, i cui risultati sono in continuo aggiornamento. In diverse megalopoli i livelli di particolato sottile (PM_{2,5}) sono di 5-6 volte più alti rispetto alle linee guida dell’Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), così come in alcune città europee (come Berlino) si registrano regolarmente valori oltre il livello di sicurezza. Per tali motivi, la Commissione Europea ha recentemente annunciato che numerosi Paesi europei saranno sottoposti a procedimenti per violazione della legge sull’inquinamento atmosferico.

Ogni volta, infatti, che un’esposizione prolungata e ripetuta a fattori di stress ambientale supera il normale potenziale difensivo della barriera, si verifica un disturbo nella sua funzione che porta allo sviluppo di varie alterazioni e/o malattie della pelle.

I principali inquinanti atmosferici che colpiscono la pelle sono le radiazioni ultraviolette solari quali fattori fisici, gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), i composti organici volatili, i PoliCloroBifenili (PCB), le diossine, gli ossidi di azoto, i particolati di diverse dimensioni, i metalli pesanti, l’arsenico e molte altre sostanze tossiche, spesso difficilmente identificabili e monitorabili (3).

Questione a parte e da non tralasciare è il fumo di sigaretta, che raccoglie la produzione di numerose sostanze dannose, non solo per le strutture dedicate alla respirazione ma anche per la pelle.

Gli inquinanti atmosferici esercitano, come noto, un effetto nocivo per la cute, principalmente aumentando lo stress ossidativo che ne mette a dura prova le difese antiossidanti. Si determina, pertanto, un impoverimento della capacità antiossidante enzimatica (glutazione perossidasi, glutazione reduttasi, superossido dismutasi e catalasi) e non enzimatica (vitamina E, vitamina C e glutazione). Vengono generati radicali liberi e specie reattive dell’ossigeno, che interagiscono con la membrana plasmatica ricca in lipidi, avviando la cascata di reazione di perossidazione lipidica. Le specie reattive dell’ossigeno stimolano anche il rilascio di mediatori pro-infiammatori che provocano l’accumulo di neutrofili e altre cellule fagocitiche che, a loro volta, generano ulteriormente radicali liberi, con conseguente circolo vizioso.

Gli inquinanti atmosferici promuovono, quindi, gravi alte-

razioni delle normali funzioni di lipidi, dell'acido desossiribonucleico (ovvero del DNA) e/o delle proteine della pelle umana attraverso danni ossidativi, causando invecchiamento cutaneo estrinseco, condizioni infiammatorie o allergiche come dermatiti da contatto, dermatiti atopiche, psoriasi, acne e con lo stesso meccanismo, nei casi peggiori, anche neoplasie della pelle.

Tali sostanze sono quindi in grado, da un lato, di reagire con le componenti più superficiali della pelle innescando processi irritativi-infiammatori e, dall'altro, di penetrare più in profondità promuovendo l'aumento di insorgenza di radicali liberi e del corrispondente stress ossidativo, in grado di ridurre e alterare negativamente la produzione, a livello dermico, di alcune sostanze fondamentali quali collagene, elastina e acido ialuronico. Infine, l'esposizione agli inquinanti può alterare qualitativamente il microbiota cutaneo (ovvero la microflora, i microrganismi residenti), il cui disequilibrio può, a sua volta, contribuire allo sviluppo di vari disturbi della pelle (4).

Ogni giorno, esposta non ciclicamente ma continuamente, la pelle viene dunque "aggredata" da molteplici sostanze potenzialmente tossiche, perché queste, con l'adesione alla superficie, formano un sottile strato di "impurità", a base principalmente di piccolissime particelle sottili che, quando non rimosse con adeguata pulizia e attenzione all'igiene personale, possono innescare alterazioni alle strutture funzionali.

Per tale ragione, la più moderna cosmetologia studia e progetta una "cosmesi anti-pollution", con la messa a punto di prodotti definibili "anti-inquinamento" e principi attivi volti al miglioramento dell'effetto barriera, da un lato al fine di rendere difficile l'accesso alle particelle inquinanti e dall'altro con antiossidanti per contrastare l'ossidazione delle strutture e del sebo (film idrolipidico) della pelle.

Oltre alla necessaria (indispensabile, se non obbligatoria) protezione solare per evitare la sinergia negativa tra radiazione ultravioletta e agenti dannosi, in realtà la primaria funzione "anti-inquinante" è rappresentata dalla deterzione, per garantire la rimozione dei residui di tossici e inquinanti, ovviamente da effettuare nel modo più fisiologico possibile. Spesso considerata banale, è in realtà la prima difesa diretta e costante nei confronti degli inquinanti ambientali, così come l'atto cosmetico dell'esfoliazione, in grado di rimuovere più profondamente le impurità, tra cui lo "sporco" esogeno (5-7).

Le creme protettive da giorno (BB e DD *cream*, fondotinta con SPF, solari), maschere, trattamenti intensivi e prodotti per la notte, tra cui sieri specifici, possono aiutare a riparare

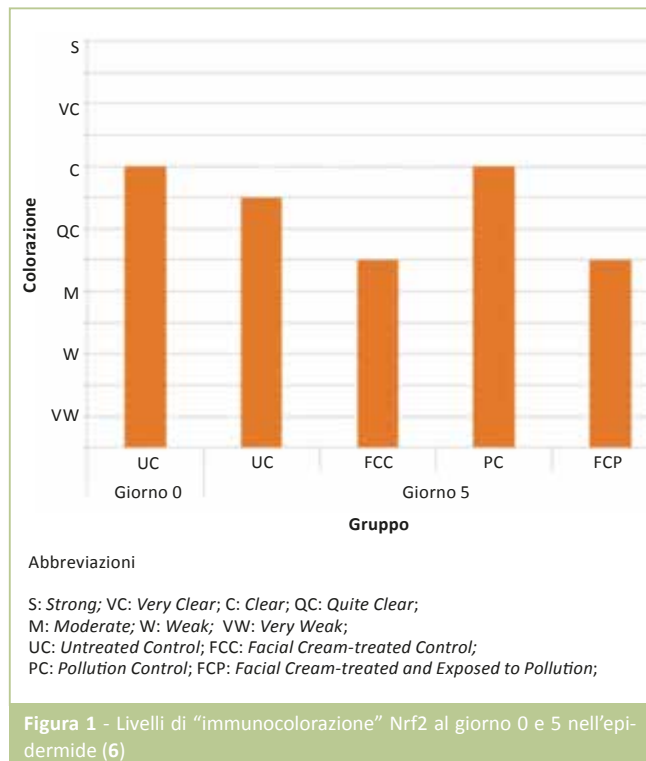
i danni cumulati durante il giorno attraverso una comprovata azione antiossidante/antiradicalica, oltre che idratante, protettiva, nutriente e restitutiva.

È ormai chiaro che l'invecchiamento cutaneo estrinseco si esplicita attraverso molteplici processi, e che l'inquinamento ambientale è riconosciuto come cofattore aggravante, perché responsabile dell'innescare della cascata radicalica attraverso i meccanismi ossidativi.

A tal riguardo, sono stati condotti numerosi studi al fine di realizzare formulazioni cosmetiche *anti-pollution* specifiche. Tra questi, ad esempio, una recente pubblicazione riporta la verifica dell'efficacia anti-inquinamento di una crema cosmetica per il viso, attraverso la valutazione degli effetti sull'adesione di particelle di carbonio sulla cute e sui relativi percorsi ossidativi e infiammatori attivati. In questo studio, particolare attenzione è stata posta sul fattore di trascrizione nucleare eritroide-2 (Nrf2), recettore citoplasmatico presente in ogni cellula e importante target per la valutazione dei livelli di stress ossidativo, considerato che su questo agiscono tutti gli antiossidanti di seconda generazione. Nrf2 regola, infatti, l'espressione genica di una grande varietà di enzimi citoprotettivi antiossidanti e della fase II di disintossicazione, attraverso una sequenza promotrice nota come "elemento di risposta antiossidante" (ARE, *Antioxidant Responsive Element*). L'ARE è un elemento promotore che si trova in molti geni citoprotettivi e quindi Nrf2 svolge un ruolo fondamentale nel sistema di difesa cellulare contro gli stress ambientali ARE-dipendenti. Lo studio ha preso in esame il fattore Nrf2 valutandone l'intensità di colorazione, direttamente proporzionale ai livelli di stress ossidativo cellulare, ovvero più colorazione più stress ossidativo.

In questo test *ex vivo* della durata di cinque giorni, è stato evidenziato che le sezioni cutanee al giorno 0 (inclusione) mostrano una netta e definita colorazione di Nrf2 nell'epidermide. Al giorno 5 (dopo cinque giorni), l'applicazione della crema "anti-pollution" ha determinato una riduzione del livello di colorazione rispetto al gruppo di controllo, mentre il campione esposto ai fattori inquinanti ha evidenziato un aumento del livello di colorazione di Nrf2. Nello studio, i campioni con l'applicazione del cosmetico, prima di essere esposti all'inquinamento, hanno mostrato livelli di colorazione simili al gruppo di controllo, come rappresentato nel grafico riportato in *Figura 1* (8).

Grazie alla preoccupazione sviluppata intorno al tema dell'inquinamento, le aziende cosmetiche rivolgono i loro studi di ricerca ingredientistica, formulativa e di marketing intorno alla rivendicazione del *claim* "anti-inquinamento".



Alcune tecnologie descritte o principi funzionali utilizzati non sono, però, ancora stati studiati a fondo e definiti nel loro meccanismo di azione. La sfida del futuro sarà l'evoluzione dei protocolli di verifica per sostenere scientificamente la sicurezza, così come l'efficacia di un cosmetico definibile "anti-pollution".

Infine, è ovvio che un prodotto anti-inquinamento non potrà essere avulso dal concetto di "sostenibilità": se un cosmetico è chiamato a diventare uno strumento contro l'inquinamento ambientale, non potrà a sua volta essere causa dell'inquinamento stesso. Un detergente o esfoliante dedi-

cato non dovrà contenere, ad esempio, microplastiche, così come il suo packaging dovrà essere realizzato per garantirne la migliore eco-sostenibilità (9).

Bibliografia

1. Puri P, Nandar SK, Kathuria S *et al* (2017) Effects of air pollution on the skin: A review. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 83(4):415-423
2. EEA Report No 08/2019, European Union emission inventory report 1990-2017, under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP).
3. EEA Report No 12/2018, Air quality in Europe.
4. Milani M, Hashtroudy B, Piacentini M *et al* (2019) Skin protective effects of an antipollution, antioxidant serum containing *Deschampsia antartica* extract, ferulic acid and vitamin C: a controlled single-blind, prospective trial in women living in urbanized, high air pollution area. *Clin Cosmet Investig Dermatol* 12:393-399
5. Rembiesa J, Ruzgas T, Engblom J *et al* (2018) The Impact of Pollution on Skin and Proper Efficacy Testing for Anti-Pollution Claims. *Cosmetics* 5(1):4
6. Narda M, Bauza G, Valderas P *et al* (2018) Protective effects of a novel facial cream against environmental pollution: *in vivo* and *in vitro* assessment. *Clin Cosmet Investig Dermatol* 11:571-578
7. Portugal-Cohen M, Oron M, Cohen D *et al* (2017) Antipollution skin protection - a new paradigm and its demonstration on two active compounds. *Clin Cosmet Investig Dermatol* 10:185-193
8. De Souza Machado AA, Kloas W, Zarfi C *et al* (2018) Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems. *Glob Chang Biol* 24(4):1405-1416
9. Duis K, Coors A (2016) Microplastics in the aquatic and terrestrial environment: sources (with a specific focus on personal care products), fate and effects. *Environ Sci Eur* 28(1):2