



*Leontopodium alpinum*

## LA STELLA ALPINA: DA FIORE ELITARIO A PRESIDIO ANTI-ETÀ

*Originaria dell'Asia e diffusa su Alpi e Appennini, pianta protetta e tutelata dal 1886 per preservarla dall'estinzione, la Stella alpina con il suo caratteristico fiore simboleggia i monti e l'alpinismo ed era utilizzata nella medicina popolare per i disturbi gastrointestinali. Grazie alle recenti ricerche relative alle proprietà antiossidanti del suo fitocomplesso, oggi gli estratti di questo bellissimo fiore sono interessanti ingredienti per la formulazione di cosmetici che contrastano l'invecchiamento della pelle.*



Foto di B. Agostinelli

**L**a Stella alpina è una pianta erbacea perenne appartenente alla famiglia delle Asteraceae. Il nome del genere (*Leontopodium*) deriva dal greco “leontopódion” (λεοντοπόδιον) da “léon” (= leone) e “pódion” (= piede) e significa “piede leonino”. Questo nome è stato introdotto dal botanico Robert Brown, nella pubblicazione “Observations on the Natural Family of Plants Called Compositae” del 1817, facendo riferimento alla forma dei capolini fiorali simili a una zampa di leone. La distribuzione delle varie specie di questo genere è vario, crescono spontaneamente in Asia (India, Cina, Giappone) e in Europa sulle Alpi (*Leontopodium alpinum* Cass.) e sugli Appennini. La Stella alpina ha origine nelle zone montuose, calde e aride degli altopiani desertici dell’Asia Centrale. Le specie europee si sono diffuse durante le glaciazioni sulle Alpi e sugli Appennini. Il collegamento delle specie europee con quelle asiatiche è dimostrato da diversi studi fatti sul genere *Leontopodium* dai quali risultano gli stretti rapporti filogenetici di parentela nonostante la notevole distanza geografica tra i due areali.

Del genere *Leontopodium* esistono diverse specie: da 34 (Dickorè) e 41 (Handel-Mazzetti) a 54 (Wu) e sono distribuite in varie aree, soprattutto in Asia. In Europa e in Italia ci sono due specie: *Leontopodium alpinum* Cass (sulle Alpi) e *Leontopodium nivale* (sugli Appennini).

*Leontopodium alpinum* Cass. è distribuita su tutta l’area delle Alpi. Cresce tra 1500 e 3400 m e preferisce pascoli solegggiati in altitudine (praterie rase alpine e subalpine) e anche luoghi rocciosi e pendii franosi (ghiaioni alpini)

con un terreno calcareo (con un pH basico e con bassi valori nutrizionali del terreno). Dal 1886 la Stella alpina è una specie protetta e tutelata da precise leggi regionali, che non consentono di cogliere la pianta spontanea presente in natura per preservare la specie dall’estinzione. Rischio corso a causa della smodata raccolta che, negli anni, ha determinato un depauperamento significativo di questa pianta che è presente in aree specifiche; questa presenza limitata ad alcune aree è un’altra causa del rischio di estinzione della specie.

La Stella alpina è una pianta perenne e cespitosa di bassa statura (8-15 cm, massimo fino 30 cm). Fiorisce da luglio a settembre.

È dotata di un asse florale eretto e spesso con poche foglie. Tutta la pianta è lanosa e tutta coperta da una fitta peluria, per limitare l’eccessiva traspirazione in quanto è originaria di habitat aridi.

### Profilo fitochimico

- Steroli: sitosterolo, stigmasterolo e sampesterolo.

- Sesquiterpeni: farnesyl acetone e bisabololo.

- Fenilpropani/acidi idrossicinnamici: acido caffeico, acidi caffeolchinici, derivati aromatici e acido clorogenico, acido cinnamico, acidi leontopodici A e B (sono i composti caratteristici di questa specie presenti in concentrazione variabile tra il 4,21 – 5,05 %).

- Flavonoidi: i flavonoidi identificati in *Leontopodium alpinum* sono presenti in una quota compresa tra 0,25-0,35% e sono: quercetina, rutina, luteolina e apigenina.

- Lignani: il principale lignano contenuto in *Leontopodium alpinum* è la leoligina.

- Tannini e oli essenziali.

\* **Johannes Tschager**

\* **Stefano Manfredini**

\* **Silvia Vertuani**

“Nur die Elite kann  
Edeleis erreichen”

“Solo l’elite può raggiungere  
la stella alpina”

Detto Alpino



## Usi della Stella alpina

La Stella alpina ha una lunga tradizione nella medicina popolare. In Tirolo, per esempio, veniva usata o come tisana associata ad altre erbe o mescolata con latte e miele contro le patologie del tratto gastrointestinale, soprattutto contro diarrea, dissenteria e dolori addominali, per questo è conosciuta come “Bauchwehblume” (“fiore per il mal di pancia”). Inoltre sempre per uso orale veniva usata contro le patologie polmonari. In Polonia e in Ucraina era usata anche contro il cancro. Recentemente è stato scoperto che un lignano presente nella Stella alpina, il 5-methoxyoleigin, ha un effetto contro le malattie cardiovascolari.

Anche nella cosmesi la Stella alpina è sempre più usata per la sue spiccate proprietà antiossidanti in creme anti-âge e anticellulite.

In Austria, Svizzera e Germania la Stella alpina è molto utilizzata come simbolo. Per esempio è presente sulla moneta austriaca da 2 centesimi e sulla moneta svizzera da 5 franchi; è il simbolo dell'azienda turistica Svizzera, dei Club alpini tedesco, austriaco e alto atesino; usata anche nei simboli del soccorso alpino e come distintivo militare.

## Dalla pianta alla droga

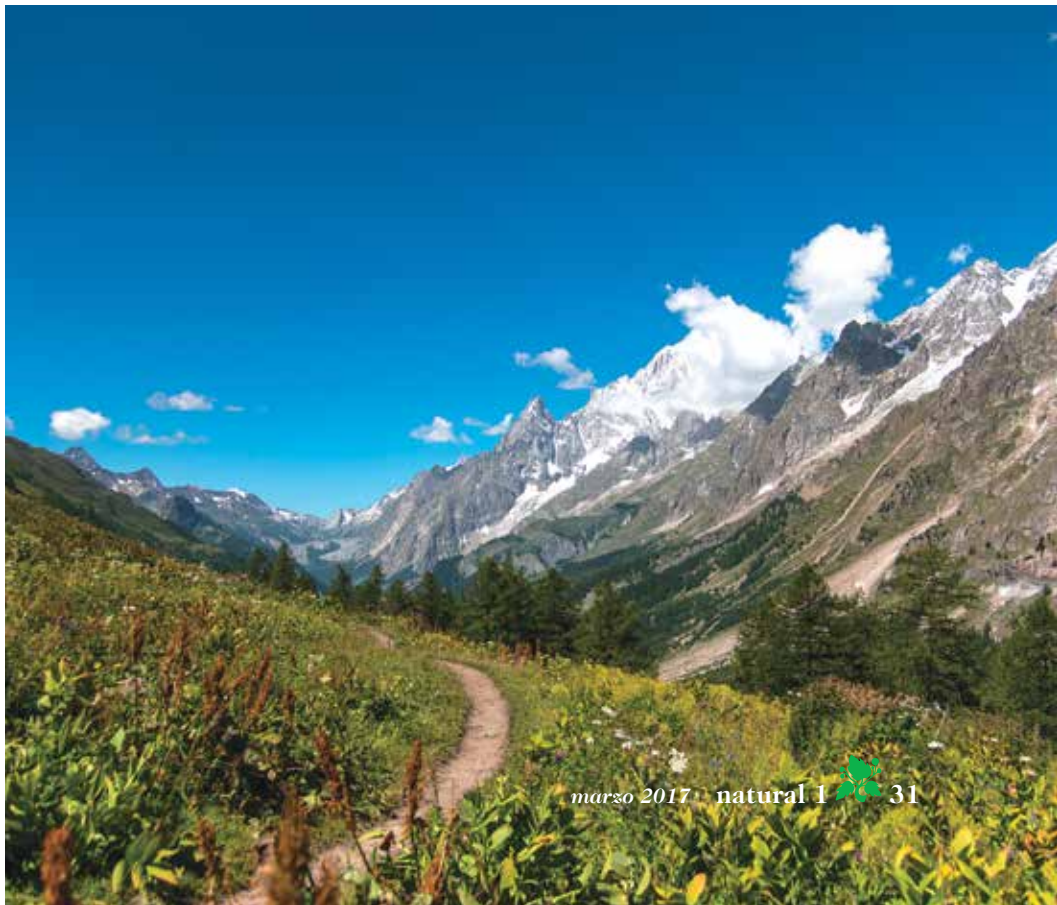
La Stella alpina è una specie protetta e per questo non può essere raccolta in natura e per gli usi officinali deve essere coltivata. Inoltre la coltivazione può avere diversi vantaggi rispetto alla raccolta di piante spontanee. Per esempio, si possono produrre varietà o ibridi con caratteristiche prestabilite, si può attuare un miglioramento genetico attraverso selezione e clonazione e ottenere un prodotto di qualità uniforme, quindi standardizzazione del contenuto medio di principi attivi. Altri vantaggi sono il mi-



Foto di Daniel Schwen

*Leontopodium alpinum*

*Una veduta delle Alpi*



glioramento dello sviluppo della pianta per le più favorevoli condizioni del suolo, della crescita e del controllo fitosanitario, la possibilità di un abbondante e programmato approvvigionamento, un miglioramento del trattamento post-raccolta e qualità della droga mantenuta per tempi più lunghi.

La Stella alpina è una pianta coltivata da poco tempo; sono stati di fondamentale importanza l'identificazione e lo studio delle condizioni di sviluppo nell'ambiente dove tale pianta cresce spontanea, unitamente alla considerazione di quanto piccoli mutamenti ecologici possano influire in modo significativo sulla qualità e quantità della droga. Importante anche l'individuazione di genotipi ricchi in principi attivi da utilizzare nel lavoro di miglioramento genetico e l'individuazione di genotipi dotati di un principio attivo prevalente o privi di altri che ne com-

plichino i metodi di estrazione e isolamento.

L'ambiente ideale della Stella alpina sono i pascoli solegggiati di altitudine, ma anche luoghi rocciosi e pendii franosi. Così la pianta viene coltivata su terreni ricchi di sabbia e ben drenati. La composizione del terreno, la tessitura e le caratteristiche fisiche e chimiche rivestono un'elevata importanza per la qualità della pianta. Inoltre, siccome la Stella alpina cresce preferibilmente su un substrato calcareo con pH basico, servono fertilizzanti correttori di pH, come il carbonato di calcio. Per uno sviluppo regolare della pianta è bene tenerla all'aperto, esposta al sole; questo per garantire un buon tenore in principi attivi dato che in natura vive ad alte quote, esposta a un elevato livello di radiazioni UV, bassa pressione atmosferica ed estremi gradi di temperatura e umidità. Condi-

zioni che hanno portato la Stella alpina a sviluppare un alto tasso di sostanze antiossidanti caratterizzanti, gli acidi leontopodici. Anche la temperatura determina notevoli variazioni nel tenore del metabolismo secondario e quindi nel contenuto in principi attivi. Le Stelle alpine coltivate vegetano molto bene anche a basse quote, essendo già acclimatate, ma in tal caso è meglio che vengano utilizzate unicamente a scopo ornamentale in quanto quelle coltivate ad alta quota presentano un profilo fitochimico migliore e quindi più adatto per l'utilizzo erboristico-cosmetico. La raccolta delle sommità fiorite di Stella alpina avviene a mano, da fine giugno a settembre. Successivamente alla raccolta le sommità fiorite vengono trasportate entro le 24 ore alle aziende di trasformazione, riducendo così la possibile insorgenza di eventuali alterazioni.



*Leontopodium alpinum è distribuita su tutta l'area delle Alpi. Cresce tra 1500 e 3400 metri e preferisce pascoli solegggiati in altitudine*

da tomfear.com

TOMFEAR.COM

## Sostanze antiossidanti

Gli antiossidanti sono sostanze chimiche (molecole, ioni o radicali) o agenti fisici che rallentano o prevengono l'ossidazione di altre sostanze. L'ossidazione è una reazione chimica che trasferisce elettroni da una sostanza a un ossidante. Le reazioni di ossidazione possono produrre radicali liberi e specie di radicali dell'ossigeno (ROS), responsabili dell'avvio di una reazione a catena che danneggia le cellule. Gli antiossidanti terminano queste reazioni a catena intervenendo sui radicali intermedi e inibendo altre reazioni di ossidazione facendo ossidare se stessi. Come risultato, gli antiossidanti sono definiti chimicamente agenti riducenti in quanto le reazioni chimiche coinvolte sono di ossido-riduzione. Anche se le reazioni di ossidazione sono fondamentali per la vita, possono essere altrettanto dannose; perciò piante e animali mantengono complessi e molteplici sistemi antiossidanti, come glutazione, vitamina C e vitamina E ed enzimi quali catalasi, superossido dismutasi e vari perossidasi. Livelli troppo bassi di antiossidanti o di inibizione degli enzimi antiossidanti causano stress ossidativo e possono danneggiare o uccidere le cellule.

Lo stress ossidativo è coinvolto in una varietà di processi patologici, quali arteriosclerosi, diabete, malattie neurodegenerative e l'invecchiamento. Le specie reattive dell'ossigeno inducono danni al DNA, perossidazione lipidica e le reazioni di ossidazione delle proteine, fattori che provocano danni cellulari. Lo stress ossidativo promuove anche l'invecchiamento della pelle; riduce il numero di fibroblasti cutanei inducendo apoptosi e diminuendo la loro capacità rigenerativa, che a sua volta porta a un maggiore rilassamento cutaneo. Pertanto, la

soppressione di apoptosi indotta da stress ossidativo in fibroblasti cutanei è una strategia potenziale nel trattamento e nella prevenzione per il mantenimento del benessere della pelle.

## Ossidazione nell'organismo

Un paradosso nel metabolismo è che mentre la maggior parte degli organismi complessi richiede l'ossigeno per la sua esistenza, esso è una molecola altamente reattiva che danneggia gli organismi viventi producendo appunto specie reattive dell'ossigeno. Di conseguenza, gli organismi contengono

una complessa rete di metaboliti ed enzimi che lavorano sinergicamente per prevenire il danno ossidativo a componenti cellulari come DNA, proteine e lipidi. In generale, i sistemi antiossidanti prevengono la formazione di queste specie ossidanti o le rimuovono prima che possano danneggiare i componenti vitali delle cellule.

Le specie reattive dell'ossigeno prodotte nelle cellule includono perossido di idrogeno, acido ipocloroso e radicali liberi come il radicale idrossile e l'anione superossido. Il radicale idrossile è particolarmente instabile e reagisce rapidamente e non selettivamente

PROVA LA NUOVA  
SENSAZIONE DI

**Rasgel®**

*Baila*  
I PHYTICOSMETICI  
LINEA  
**UOMO**  
**Rasgel**  
GEL DA BARBA  
SENZA SCHIUMA  
mentolo  
alla malva  
per pelle sensibile

**AL MENTOLO  
E ALLA MALVA**

**IL PRIMO GEL DA BARBA  
TRASPARENTE**

PRODOTTO DA  
• BAILA® Alessandria (Italy)  
• 0131 52645  
• [baila@baila.it](mailto:baila@baila.it)  
• [www.baila.it](http://www.baila.it)

RASGEL IL RADI E VEDI

te con la maggior parte delle molecole biologiche. Questi ossidanti possono danneggiare le cellule iniziando reazioni chimiche a catena come la perossidazione lipidica, oppure ossidando il DNA o le proteine. Un danneggiamento del DNA può causare mutazioni genetiche e cancro se non riparato da specifici meccanismi di riparazione, mentre danni alle proteine causano inibizioni enzimatiche, denaturazione e degradazione delle proteine.

### Produzione di specie radicali dell'ossigeno

Le fonti di ROS, enzimatiche e non-enzimatiche, nella cellula sono molteplici. Enzimi che producono ROS, direttamente o come sottoprodotto, includono la catena mitocondriale di trasporto degli elettroni, ossidasi NADPH, xantina ossidoreduttasi (XOR), diverse ossidasi perossisomiali, enzimi della famiglia del citocromo P450, ciclossigenasi e lipossigenasi.

Le ROS vengono prodotti in vari organelli:

- *Nei mitocondri*: la catena di trasporto degli elettroni risiede nella membrana mitocondriale interna. Gli elettroni vengono immessi via NADH nel complesso I e via FADH<sub>2</sub> nel complesso II, poi trasferito al complesso III e infine complesso IV. Nel complesso IV (citocromo c ossidasi) gli elettroni vengono ceduti all'ossigeno molecolare (O<sub>2</sub>) con conseguente produzione di H<sub>2</sub>O. Tuttavia, prima che gli elettroni raggiungano il complesso IV possono far fuoriuscire prematuramente l'O<sub>2</sub> al complesso I e III, questo porta alla formazione di superossido invece di acqua. Si calcola che non meno di 1% - 2% di tutto l'ossigeno consumato porta alla formazione di superossido.

- *Nei perossisomi*: è ancora comunemente noto che i mitocon-

dri sono i principali responsabili della produzione di ROS nella cellula, ma nell'ultimo decennio si è arrivati alla conclusione che reticolo endoplasmatico e perossisomi producono una uguale o superiore quantità di ROS rispetto ai mitocondri. I perossisomi, soprattutto, contengono una grande varietà di enzimi, in particolare flavoenzimi / ossidoreduttasi, che producono perossido di idrogeno come sottoprodotto. Inoltre, i perossisomi producono non solo perossido di idrogeno, ma similmente ai mitocondri hanno la capacità di formare superossido.

- *Nel reticolo endoplasmatico*: ROS sono prodotte anche dal reticolo endoplasmatico. I principali partecipanti alla produzione di ROS in questo organello sono membri della famiglia del citocromo P450 e la combinazione della proteina disolfuro isomerasi e del reticolo endoplasmatico ossidoreduttin-1 (ERO1). La proteina disolfuro isomerasi induce la formazione di legami disolfuro in proteine recettori durante il processo di piegatura. L'isomerasi viene ridotta in questo processo e si rigenera l'ERO1. La proteina ERO1 ridotta, infine, trasferisce elettroni attraverso il cofattore FAD all'ossigeno molecolare. Un trasferimento incompleto può portare alla produzione di superossido.

La famiglia del citocromo P450 è responsabile per la disintossicazione di xenobiotici o composti lipofili, ciò avviene aumentando la solubilità in acqua di queste sostanze. Per questo processo gli elettroni vengono trasferiti da NADPH a citocromo P450 tramite la reduttasi citocromo P450, infine porta alla idrossilazione degli xenobiotici. Un trasferimento di elettroni che, se persi, può causare la formazione di radicali di ossigeno, specialmente superossido.

- *Nelle membrane e nel citosol*: anche le membrane sfruttano la potenza di produrre specie reattive dell'ossigeno. Ciò è dovuto all'attività del NADPH ossidasi. Gli elettroni sono passati da NADPH al FAD e due gruppi eme del tipo b all'accettore finale O<sub>2</sub>, causando la formazione di superossido. A differenza di tutte le altre fonti di ROS, il superossido prodotto in questo modo nelle membrane non è il sottoprodotto di processi catalitici, ma il superossido è attivamente prodotto come molecola di segnalazione contro microrganismi invasori. Questi enzimi sono disponibili in diverse membrane quali la membrana plasmatica, perossisomi o mitocondri. Infine, il citosol ha la capacità di produrre ROS come sottoprodotto del metabolismo dell'acido arachidonico.

La reazione tra ossigeno con ioni ferro contribuisce inoltre alla produzione di ROS nel citosol e in tutti gli organelli delle cellule.

### Sostanze antiossidanti nell'uomo

Gli antiossidanti sono classificati in due grandi gruppi o classi, a seconda che siano solubili in acqua (idrofilo) o nei lipidi (idrofobo). In generale, gli antiossidanti idrosolubili reagiscono con gli ossidanti nel citoplasma cellulare e nel plasma, mentre quelli liposolubili proteggono le membrane cellulari dalla perossidazione lipidica. Questi composti possono essere sintetizzati dal corpo umano o ottenuti dalla dieta. I differenti antiossidanti sono presenti nei fluidi e nei tessuti corporei ad alte concentrazioni e diversi tipi, come glutatione e ubiquinone presenti per la maggior parte nelle cellule, mentre altri come l'acido urico sono uniformemente distribuiti nell'organismo. L'importanza relativa e le interazioni tra questi differenti antiossidanti

è un ambito complesso, con i vari metaboliti e sistemi enzimatici che hanno effetti sinergici e interdipendenti fra di loro. L'azione di un ossidante può dipendere dalla corretta funzione degli altri membri del sistema antiossidante. La quantità di protezione fornita da un antiossidante dipende quindi dalla sua concentrazione, dalla sua reattività verso la particolare specie reattiva dell'ossigeno considerata e lo stato degli antiossidanti con cui interagisce.

Alcuni composti contribuiscono alla difesa fornita dagli antiossidanti chelando i metalli di transizione, prevenendo così l'effetto catalitico che questi forniscono nella produzione di radicali liberi nella cellula. Particolarmente importante è l'abilità di sequestrare il ferro, funzionale alle proteine adibite al trasporto del ferro nell'organismo quali transferrina e ferritina. Selenio e zinco sono comunemente considerati nutrienti antiossidanti, ma questi elementi chimici non hanno un'azione antiossidante di per sé, ma sono invece necessari per l'attività antiossidante di alcuni enzimi.

### Antiossidanti della pelle

La pelle è l'organo più grande dell'organismo umano. È costituita essenzialmente da due strati: l'epidermide sulla parte esterna e il derma, entrambi sono attaccati l'uno all'altro attraverso la lamina basale. Istologicamente l'epidermide può essere distinta in diversi strati: strato basale costituito da cellule staminali attaccate alla lamina basale che separa il derma dall'epidermide; successivamente si trovano lo strato spinoso, lo strato lucido, lo strato granuloso e lo strato corneo.

La pelle è l'interfaccia tra il corpo e l'ambiente ed è quindi in costante contatto con sostanze inquinanti, xenobiotici e l'irradiazione UV. Questi fattori esogeni sono i

principali responsabili della formazione di ROS nella pelle umana. Inoltre, si ritiene che assunzione di alcool, cattiva nutrizione e stress fisiologico e meccanico contribuiscano alla produzione di ROS. Va ricordato che la pelle è anche uno dei pochi organi in contatto diretto con l'ossigeno atmosferico. Per contrastare l'eccesso di ROS prodotti, la pelle ha sviluppato un meccanismo sofisticato di sistemi antiossidanti enzimatici e non-enzimatici. La maggior parte degli antiossidanti mostrano una maggiore concentrazione nell'epidermide rispetto al derma. Questo si correla bene con il fatto che il carico di ROS è maggiore nell'epidermide. Nello strato corneo si trovano soprattutto antiossidanti a basso peso molecolare e lipofili come per esempio vitamina C, vitamina E e glutazione, la cui concentrazione si abbassa verso la parte più esterna dello strato corneo. Le concentrazioni basse di antiossidanti non-enzimatici e lipofili nella parte esterna dello strato corneo sono possibili, in quanto lo stesso strato corneo ha capacità antiossidante. Questa capacità antiossidante dello strato corneo si basa sulle proteine SPRR (*small proline rich repeat proteins*). I membri di questa famiglia di proteine non sono solo ricchi di proline, ma hanno un alto quoziente proporzionale di cisteine. Quindi queste proteine possono inibire i ROS formando ponti disolfuro intramolecolari. La concentrazione più alta di antiossidanti ed enzimi si trova nello strato granuloso e diminuisce verso lo strato basale.

### Antiossidanti non-enzimatici della pelle

- L-ascorbato (vitamina C): non può essere sintetizzato dal nostro organismo e deve quindi essere assunto con il cibo. La vitamina C è un composto idrosolubile e di

per sé un donatore di elettroni. La vitamina C è molto importante ed è l'antiossidante più abbondante. Ossidandosi dona il suo elettrone a radicali liberi e forma i cosiddetti acidi semideidroascorbici, che sono radicali stabili e relativamente poco reattivi.

- Tocoferolo (vitamina E): esistono diversi tipi di tocoferolo di cui l' $\alpha$ -tocoferolo, un composto lipofilo, è il più abbondante e rilevante nelle membrane cellulari. L' $\alpha$ -tocoferolo è un antiossidante importante, perché inibisce la perossidazione lipidica, ridu-



Erbe ed estratti  
da agricoltura biologica

Dalla semina  
al confezionamento  
la garanzia  
di una filiera controllata

**BIOPLANTA**

E-mail: [info@bioplanta.it](mailto:info@bioplanta.it)  
[www.bioplanta.it](http://www.bioplanta.it)

cendo il radicale superossido a idroperossido; lo fa perdendo un protone e formando il radicale  $\alpha$ -tocoferossilico, che non è molto reattivo ed è ulteriormente detossificato da altri antiossidanti.

- Beta-carotene: viene prodotto da piante e batteri e deve essere assunto dall'uomo tramite il cibo. È un tipico antiossidante della pelle e riesce a legare il radicale superossido formando un epossido che poi viene decomposto.

- Acido urico: è il prodotto finale della degradazione delle purine e viene creato da un enzima che produce ROS. È un antiossidante riducente simile all'ascorbato. L'acido urico è l'antiossidante principale nel siero, per questo il contributo alla capacità antiossidante della pelle è basso, perché la pelle ha un basso apporto di sangue.

### **Antiossidanti enzimatici**

- Superossido dismutasi (SOD): è l'enzima più importante in grado di gestire le ROS. Questo enzima riduce il superossido a perossido di idrogeno. Nei mammiferi possono essere distinte 3 isoforme che si differenziano nella loro localizzazione. SOD1 si trova nel citoplasma e nel nucleo e ha Cu/Zn come cofattore, SOD2 si trova nei mitocondri e lega  $Mn^{2+}$  e SOD3 si trova nella matrice extracellulare e ha anch'esso Cu/

Zn come cofattore. Nella prima semireazione l'elettrone del radicale superossido viene trasferito allo ione di metallo nel centro attivo dell'enzima e lo riduce in tal modo. Il superossido stesso viene ossidato a  $O_2$ . Nella seconda semireazione il metallo ridotto viene ossidato dall'enzima trasferendo l'elettrone al radicale superossido formando così acqua ossigenata.

- Catalasi del perossisoma: questo enzima è costituito da quattro catene polipeptidiche identiche e ciascuna possiede un gruppo eme. In un primo step il perossido d'idrogeno reagisce con un gruppo eme e forma il cosiddetto composto I e una molecola d'acqua. Il composto I è molto reattivo e reagisce immediatamente con una seconda molecola di perossido d'idrogeno, producendo così un'altra molecola d'acqua, un  $O_2$  e rigenera il gruppo eme originale. Questo enzima è molto espresso nella pelle, in particolare nello strato corneo; la quantità di catalasi supera la quantità di SOD.

- Glutazione (GSH): è un tripeptide e agisce come antiossidante grazie al suo gruppo tiolico. Il GSH viene ossidato dalle ROS e forma un dimero con un altro GSH attivato tramite formazione di un legame disolfuro (GSSG). Poi viene ridotto tramite la glutazione reduttasi, consumando NADPH, di nuovo a GSH.

- Glutazione perossidasi: svolge due funzioni: ridurre il perossido d'idrogeno in acqua e fermare la perossidazione lipidica.

### **Invecchiamento della pelle**

L'invecchiamento della pelle è un processo biologico che induce cambiamenti nell'integrità strutturale e nella funzione fisiologica della cute. L'esposizione alla radiazione UV è uno dei fattori stressanti esterni più significativi, e una delle principali cause di invecchiamento precoce della pelle. La formazione delle rughe è una caratteristica notevole di invecchiamento della pelle intrinseca ed estrinseca/foto-indotta, che sono entrambe associate con lo stress ossidativo e le risposte infiammatorie. Il processo di invecchiamento è caratterizzato dalla progressiva perdita di integrità strutturale e da cambiamenti fisiologici causati da determinati fattori intrinseci ed estrinseci che portano alla senescenza e alla degradazione delle funzioni biologiche, a causa dell'incapacità dell'organismo di adattarsi allo stress metabolico nel tempo. La sovraccumulazione di radicali liberi può causare una serie di effetti dannosi sulla pelle attraverso l'attivazione di enzimi correlati a malattie della pelle, come la tirosinasi e l'elastasi, che possono contribuire ulteriormente a invecchiamento della pelle. Lo stress ossidativo si verifica quando la formazione di prodotti di ossidazione bioattivi quali agenti ossidanti, radicali liberi e specie reattive dell'ossigeno, sommergono notevolmente la capacità del sistema di difesa antiossidante cellulare endogena, causando quindi potenziali danni degli organelli cellulari, contribuendo alla progressione degenerativa di malattie. Tirosinasi è un enzima contenente rame che ca-



*Nella cosmesi la Stella alpina è sempre più usata per la sue spiccate proprietà antiossidanti in creme anti-age e anticellulite*

talizza le prime due fasi durante il processo di melanogenesi. La melanina svolge un ruolo vitale come agente fotoprotettivo contro gli effetti dannosi delle radiazioni UV e determina anche la prima linea di difesa contro i danni al DNA della cute. Tuttavia, un accumulo eccessivo di melanina in parti specifiche della pelle, l'iperpigmentazione cutanea, risulta indesiderabile. L'elastasi, invece, è un enzima proteolitico coinvolto nella degradazione dell'elastina, che porta a invecchiamento cutaneo. Molti estratti vegetali sono da tempo utilizzati nell'industria cosmetica, come quelli considerati inibitori della tirosinasi, diventati sempre più importanti per prevenire l'iperpigmentazione attraverso l'inibizione dell'os-

sidazione enzimatica. La neutralizzazione dei radicali liberi viene svolta solitamente da composti fenolici come i flavonoidi.

### La cellulite

La lipodistrofia ginoide, meglio conosciuta come cellulite, è la malattia lipodistrofica più comune e si riscontra nel 85% delle donne post-adolescenti. La cellulite diventa visibile attraverso il suo classico aspetto a "buccia d'arancia", caratterizzato da una superficie irregolare della pelle in crepata con assottigliamento di epidermide e derma e la presenza di cluster nodulari di cellule adipose. Il fenomeno è più frequente su fianchi, glutei e cosce, ma può anche toccare altre aree, tra cui l'addome. La cellulite è vi-

sta come una condizione normale, non patologica, da parte della comunità medica, ma è una seria preoccupazione estetica per la maggior parte delle donne colpite.

Quattro principali ipotesi riguardanti l'eziopatogenesi della cellulite sono emerse negli ultimi decenni: una diversa conformazione anatomica del tessuto sottocutaneo nelle donne rispetto agli uomini; cambiamenti nelle proprietà biomeccaniche epidermiche e nei tessuti dermici; eccessiva idrofilia della matrice extracellulare, crescente pressione interstiziale ed edema del tessuto adiposo; alterazioni microvascolari e linfatiche con conseguente sporgenza spesso dolorosa del tessuto adiposo sottocutaneo nel derma reticolare più basso, che



## SNACK cereali&semi legumi&semi Senza Glutine

Altri Cereali ti propone una linea di 5 sfiziosi snack senza glutine a base di cereali e semi o legumi e semi, preparati solo con olio di girasole e senza lievito. Pratici e perfetti come spezza fame sono una buona fonte di fibre. Tutte le ricette rispettano la scelta vegan.



Probios Group



www.probios.it

Altri Cereali è un marchio Probios S.p.A.



Estratto di Stella alpina ALPAFLOR	83.43 $\mu\text{moli/g}$
Estratto di Stella alpina campione 2	16.87 $\mu\text{moli/g}$
Estratto di Stella alpina campione 3	18.11 $\mu\text{moli/g}$
Estratto di Stella alpina campione 4	8.39 $\mu\text{moli/g}$
Estratto di Stella alpina campione 5	6.35 $\mu\text{moli/g}$
Estratto di Stella alpina campione 6	69.0 $\mu\text{moli/g}$
Estratto di Stella alpina campione 7	87.2 $\mu\text{moli/g}$
Estratto di Stella alpina campione 8	95.6 $\mu\text{moli/g}$ .

**Tabella 1. Attività antiossidante di estratti di Stella alpina (tutti i dati sono espressi in micromoli equivalenti in attività antiossidante di Trolox per grammo dell'estratto) Estratti 2-5 (grezzi), Estratti 6-8 purificati.**

provocano distintive irregolarità della superficie.

Anche se la cellulite coinvolge le cellule di grasso, non è una manifestazione di obesità, e anche le giovani donne con un indice di massa corporea (BMI) normale possono soffrirne. Tuttavia, essere in sovrappeso aggrava la presenza di cellulite. Altri fattori di rischio includono uno sfondo genetico predisposto, squilibrio ormonale, farmaci che provocano ritenzione idrica, uno stile di vita sedentario, periodi prolungati di immobilità, l'indossare vestiti stretti, il fumo, consumo eccessivo di alcol, cattive abitudini alimentari, lo stress e la razza caucasica. Alcuni disordini sono anche associati con la cellulite, come per esempio l'insufficienza venosa, problemi renali, perturbazioni metaboliche e alterazioni gastrointestinali.

L'eziologia esatta della cellulite è ancora oggetto di discussione, ma la maggior parte degli scienziati sarà d'accordo sul coinvolgimento di una ridotta microcircolazione, infiltrazione del liquido interstiziale (edema), l'ipertrofia localizzata di adipociti, stress ossidativo e un'inflammation persistente di basso grado, in combinazione con le alterazioni della matrice extracellulare. L'estensibilità, l'elasticità e la resistenza della pelle sono più basse. La condizione

può iniziare con l'attivazione ormonale indotta dalle metalloproteinasi della matrice (MMP), che indebolisce le pareti dei capillari e contesta l'integrità della matrice extracellulare. Di conseguenza, il fluido fuoriesce dai vasi e le cellule infiammatorie vengono attivate nei tessuti, dove si genera l'inflammation e sono rilasciate MMP supplementari. Nel tentativo di guarire, la matrice danneggiata dei setti diventa fibrosclerotica. Nel frattempo, alcuni ormoni possono anche stimolare l'attività metabolica degli adipociti, che aumentano di volume. Lobuli di grasso ipertrofici tendono a esercitare una pressione sui capillari circostanti, aumentando quindi la loro fragilità e ostacolando la circolazione.

### Efficacia antiossidante della Stella alpina

Prendendo spunto da precedenti studi svolti presso il nostro gruppo di ricerca, Radice *et al.* (2016), Prevedello *et al.* (2004) e da Schwaiger *et al.* (2005) abbiamo voluto approfondire con questo lavoro la capacità antiossidante degli estratti di Stella alpina.

Schwaiger *et al.* (2005) hanno invece indagato l'attività antiossidante della Stella alpina, in particolare dell'acido leontopodico, utilizzando la metodica Briggs-Rauscher (BR) e il TEAC assay (*Trolox Equivalent Antioxidant Capacity*). I valori di attività antiossidante rilevati per l'acido leontopodico con entrambe le metodiche, in funzione delle varie concentrazioni utilizzate, sono risultati positivi e di estremo interesse se comparati con quelli di altri composti antiossidanti come acido rosmarinico, acido ferulico, acido caffeico, quercetina, ecc.

Allo scopo di approfondire gli studi, è stata utilizzata la metodica PCL (*Photo chemiluminescence*) che è basata su un'amplificazione

della reazione di spegnimento di radicali derivanti da ROS dovuta all'autossidazione foto indotta del Luminol, che è accompagnata da un'intensa chemiluminescenza. La presenza di antiossidanti inibisce l'autossidazione del Luminol scatenata dall'interazione con l'anione superossido ( $\text{O}_2^-$ ) a sua volta generato per via fotochimica. Questa tecnica è molto rapida e sensibile (ordine delle nanomoli) e può essere condotta secondo due diversi protocolli: ACW (*Antioxidant Capacity Watersoluble*) e ACL (*Antioxidant Capacity Lipidsoluble*), consentendo di quantificare, per uno stesso prodotto complesso, sia la capacità antiossidante della componente idrosolubile che di quella liposolubile.

La metodica PCL suscita particolare interesse in quanto consente di misurare la capacità antiossidante nei confronti dell'anione superossido che è la specie direttamente coinvolta con i processi infiammatori e con i processi di degenerazione cutanea (macchie, tumori, rughe...) indotti dall'esposizione solare. Inoltre, permette di valutare la capacità antiossidante sia di miscele complesse sia di sostanze pure mediante la costruzione di una retta di taratura con un antiossidante di riferimento e consentendo così di correlare direttamente l'efficacia con la riduzione del danno.

Dai risultati ottenuti in precedenza presso l'Università di Ferrara, era apparso evidente che l'estratto di Stella alpina fosse 1.35 volte più attivo della vitamina C, uno degli antiossidanti idrosolubili più efficaci, per tale motivo preso come composto di riferimento. Nel presente studio sono stati confrontati diversi estratti ottenuti con metodi differenti e provenienti da più aree che, sono stati confrontati con estratti commerciali ALPAFLOR (Tabella

1). La potenza dell'estratto varia poco al variare del metodo estrattivo (a freddo, con ultrasuoni, ecc.) mentre varia grandemente anche di un fattore 10 nel caso in cui gli estratti vengano sottoposti a step di purificazione anche come la semplice la filtrazione.

### Conclusioni

Considerando sia i dati di Schwaiger *et al.* relativi all'acido leontopodico, ottenuti con la metodica Briggs-Rauscher e il TEAC assay, sia i nostri dati precedenti, Prevedello *et al.*, relativi a tutto il fitocomplesso della Stella alpina ottenuti con la metodica PCL, sia i dati ottenuti nel corso del lavoro di tesi, si può concludere che la Stella alpina ha una buona capacità antiossidante, maggiore di quella della vitamina C, e che la potenza dell'estratto è fortemente legata alla metodologia di preparazione dello stesso. Tra i singoli componenti, l'acido leontopodico ha un buon potere antiossidante. Con questa proprietà gli estratti di Stella alpina confermano le interessanti prospettive per l'utilizzo in cosmetica, concorrendo a limitare così il processo di invecchiamento precoce della pelle.

**\* Il presente articolo è un estratto e rielabora la tesi di laurea in Farmacia svolta presso l'Università degli Studi di Ferrara.**

**Università di Ferrara, Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie, Master in Scienza e Tecnologia Cosmetiche, Via Fossato di Mortara 17-19, 44121 Ferrara**

### Bibliografia

- Gustav Hegi: Alpenflora. Die wichtigsten Alpenpflanzen Bayerns, Österreichs und der Schweiz. Carl Hanser Verlag, München 1969
- Xavier Finkenzeller, Jürke Grau: Alpenblumen, die farbigen Naturführer. Mosaik Verlag GmbH, München 1984
- Paula Kohlhaupt: Kleine Alpenflora. Athesia GmbH, Bozen 1977

- Judith Plankensteiner: Zur Phytochemie von *Leontopodium alpinum*, Diplomarbeit, 2001
- Bettina Wengler: Phytochemische Untersuchungen an den oberirdischen Bestandteilen von *Leontopodium alpinum* Cass., Diplomarbeit, 2002
- Silvia Rossi: Usi salutistici di *Leontopodium alpinum* (Stella alpina). 2013. tesi svolta presso Università degli Studi di Ferrara
- Prevedello M., Vertuani S., Besco E., Ziosi P., Manfredini S., Estratto di *Leontopodium alpinum* Cass.: capacità antiossidante di formulazioni cosmetiche". *L'Erborista*, Maggio 2004.
- Radice M., Manfredini S., Ziosi P., Dissette V., Buso P., Fallacara A., Vertuani S. Herbal extracts, lichens and biomolecules as natural photo-protection alternatives to synthetic UV filters. A systematic review. *Fitoterapia*. 2016 Oct;114:144-162.
- Safer S, Cicek SS, Pieri V, *et al.* Metabo-

lic fingerprinting of *Leontopodium* species (Asteraceae) by means of <sup>1</sup>H NMR and HPLC-ESI-MS. *Phytochemistry*. 2011;72(11-12):1379-1389.

- Schwaiger S., Cervellati R., Seger C. *et al.* Leontopodic acid - a novel highly substituted glucaric acid derivative from Edelweiss (*Leontopodium alpinum* Cass.) and its antioxidative and DNA protecting properties. *Tetrahedron*, 2005; Volume 61, Issue 19; 4621-4630
- Dupont E, Journet M, Oula ML, Gomez J, Léveillé C, Loing E, Bilodeau D. An integral topical gel for cellulite reduction: results from a double-blind, randomized, placebo-controlled evaluation of efficacy. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2014 Feb 20;7:73-88.
- Rinnerthaler M, Bischof J, Streubel MK, Trost A, Richter K. Oxidative stress in aging human skin. *Biomolecules*. 2015 Apr 21;5(2):545-89.



  
**ACCADEMIA  
DELLA TISANA**

---

**LE ERBE  
DI CHI COLTIVA**

---

Laboratori Biokyma s.r.l. - Anghiari, Toscana - 0575 749989 - [www.biokyma.com](http://www.biokyma.com)