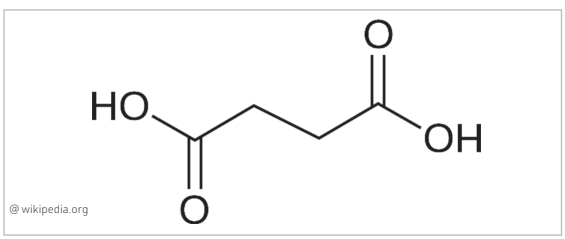
a cura di Davide Antichi (Estetista, Cosmetologo, Founder Beautycians SpA)
e Laura Menegoni (Farmacista, Master in Comunicazione
del Prodotto Cosmetico, Azionista Beautycians SpA)

# ACIDO SUCCINICO (e derivati)

L'**acido succinico** si presenta come una polvere cristallina bianca, inodore, stabile e ben solubile in acqua, caratteristica che ne facilita l'impiego in preparazioni cosmetiche acquose.

## CARATTERISTICHE

L'acido succinico, o **acido butandioico**, è un acido dicarbossilico con formula $C_4H_6O_4$.




La sua struttura è caratterizzata da due gruppi carbossilici, dai quali derivano i suoi sali (**succinati**), esteri, emisuccinati e ammidi con differenti proprietà formulative [1,3]. Nei sistemi biologici prevale la forma ionizzata, il succinato, che non rappresenta soltanto un intermedio metabolico, ma anche una vera e propria **molecola di segnalazione**. L'acido succinico libero trova invece impiego come **regolatore del pH** e componente di **formulazioni esfolianti**, mentre il succinato di sodio è utilizzato soprattutto in prodotti **biostimolanti**.

Il nome deriva dal latino *succinum*, "**ambra**", poiché in passato l'acido veniva ottenuto dalla distillazione dell'ambra baltica, procedimento descritto da Georgius Agricola già nel 1550 [1]. L'ambra era impiegata nella medicina popolare e ancora oggi viene proposta, pur in assenza di solide evidenze scientifiche, sotto forma di collane cui vengono attribuite proprietà calmanti.

L'interesse cosmetologico dell'acido succinico deriva dalla sua potenziale attività esfoliante, antimicrobica, lenitiva, antinfiammatoria e biostimolante. Le evidenze cliniche restano tuttavia ancora limitate e provengono soprattutto da studi in vitro, ricerche su espianti cutanei e piccoli studi osservazionali [1].

## PROVENIENZA

L'acido succinico è è diffuso nei tessuti animali, nei microrganismi, nelle piante e in numerosi alimenti. È stato identificato nel fiordaliso, nel cotogno giapponese, nel gelso bianco, nelle acque sorgive, nell'ambra e perfino in alcuni meteoriti [1]. Negli organismi viventi è un intermedio essenziale del **ciclo di Krebs**. Il succinato viene infatti ossidato a fumarato dall'enzima succinato-deidrogenasi, che coincide con il complesso II della catena respiratoria mitocondriale. In questo modo contribuisce alla trasformazione dei nutrienti in energia sotto forma di ATP, indispensabile anche per l'attività delle cellule cutanee [1,3]. La produzione industriale tradizionale si basa su processi petrolchimici, in particolare sull'idrogenazione dell'anidride maleica. Negli ultimi anni si stanno però affermando processi **bio-based** ottenuti mediante fermentazione di glucosio, saccarosio, glicerolo o biomasse vegetali grazie a batteri come *Actinobacillus succinogenes* e ceppi modificati di *Escherichia coli*. Sono inoltre allo studio sottoprodotti come bucce di arancia, ananas, patata e vinacce d'uva, con l'obiettivo di ridurre l'impiego di risorse fossili [1].

Tra i derivati cosmetici figurano il succinato di sodio e diversi tensioattivi, come sodium lauryl succinate, sodium hexadecyl succinate e sodium lauryl succinamide, utilizzati per conferire proprietà detergenti, emollienti, condizionanti o strutturanti alle formulazioni.

## MECCANISMO D'AZIONE

Il principale meccanismo biologico dell'acido succinico è strettamente legato al **metabolismo mitocondriale**. Partecipando al ciclo di Krebs e alla catena respiratoria, può sostenere la **disponibilità energetica necessaria ai processi di sintesi proteica e di riparazione**. Non deve però essere considerato un semplice "energizzante": un accumulo eccessivo di succinato può infatti aumentare la produzione di specie reattive dell'ossigeno e favorire l'attivazione di segnali proinfiammatori [3].

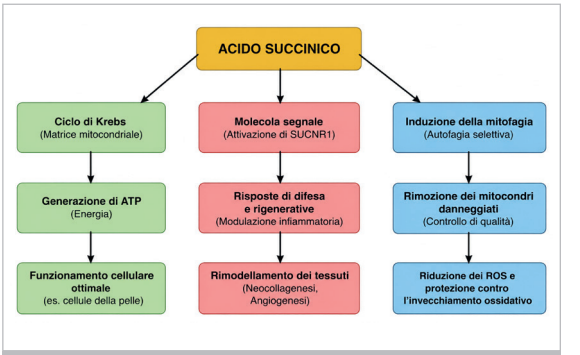
Il succinato extracellulare attiva inoltre il recettore **SUCNR1**, presente su fibroblasti, adipociti, cellule endoteliali e immunitarie. Tale interazione può modulare infiammazione, microcircolazione, angiogenesi e rimodellamento tissutale [1].

Un ulteriore meccanismo è quello della cosiddetta **pseudoipossia**, condizione nella quale il succinato induce risposte cellulari simili a quelle provocate dalla ridotta disponibilità di ossigeno, promuovendo adattamento metabolico, proliferazione e migrazione cellulare. Questo fenomeno è stato indicato come base biologica della redermalizzazione e della **stimolazione di collagene ed elastina**, sebbene siano ancora necessarie conferme cliniche.

Uno studio pubblicato nel 2025 sull'associazione tra acido succinico e acido ialuronico ha evidenziato, in fibroblasti senescenti, un aumento dell'espressione di geni collegati alla matrice extracellulare e una riduzione di mediatori correlati a infiammazione e senescenza, tra cui MMP3, IL-6 e IL-8. La combinazione ha inoltre favorito la **mitofagia**, cioè l'eliminazione selettiva dei mitocondri danneggiati [2]. Si tratta di risultati promettenti, che tuttavia derivano da modelli cellulari e richiedono conferme nell'uomo.

A livello epidermico l'acido succinico riduce la coesione dei corneociti, **favorendo un'esfoliazione relativamente delicata.** In associazione con l'acido lattico ha mostrato un effetto cheratolitico superiore rispetto all'impiego delle singole sostanze [1].

Sono state infine osservate attività antimicrobiche nei confronti di corsivo e proprietà lenitive in formulazioni detergenti. Alcuni suoi derivati tensioattivi solubilizzano proteine e lipidi in misura inferiore rispetto al sodio lauril solfato, suggerendo una maggiore delicatezza cutanea [1].




Flusso dell'acido succinico (da Grabska-Zielińska S. et al)

## UTILIZZO

Nei prodotti per pelli acneiche viene impiegato per combinare esfoliazione, azione antimicrobica, regolazione delle imperfezioni e modulazione dell'infiammazione. Nei cosmetici anti-age viene invece **proposto per sostenere il metabolismo cellulare, la funzione mitocondriale e i processi riparativi**.

Gli esteri e le ammidi succiniche vengono utilizzati come **tensioattivi delicati**, emollienti e condizionanti, mentre l'acido succinico è impiegato anche per modificare idrogel di cellulosa destinati a maschere cosmetiche, materiali lenitivi o per medicazioni [1].

Nei peeling professionali viene impiegato per **migliorare levigatezza, luminosità, impurità e discromie,** spesso in associazione con acido lattico. Pur essendo considerato relativamente delicato, concentrazione, pH e tempo di posa devono essere attentamente controllati per evitare irritazione e alterazioni della barriera.

## BIBLIOGRAFIA

1. Grabska-Zielińska S., Urtnowska-Joppek K. *Succinic Acid in Cosmetics and Aesthetic Dermatology: Biological Roles and Applications*. Applied Sciences, 2026, 16, 3538.
2. Martinez-Gutierrez A. et al. *Hyaluronic and Succinic Acid: New Biostimulating Combination to Counteract Dermal and Subcutaneous Aging*. International Journal of Molecular Sciences, 2025, 26, 7548.
3. Wikipedia contributors. *Succinic acid*. Wikipedia, The Free Encyclopedia, consultata il 22 luglio 2026.

Attraverso questo codice QR potete facilmente accedere alla sezione BEAUTY IN PILLOLE su mabella.it

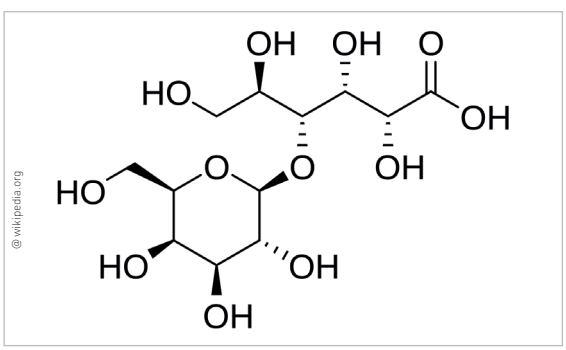
a cura di Davide Antichi (Estetista, Cosmetologo, Founder Beautycians SpA)
e Laura Menegoni (Farmacista, Master in Comunicazione
del Prodotto Cosmetico, Azionista Beautycians SpA)

# ACIDO LATTOBIONICO (E DERIVATI)

L'**acido lattobionico** è un acido zuccherino appartenente alla famiglia degli acidi aldobionici e, in ambito cosmetico, al gruppo dei poli-idrossiacidi o PHA.

## CARATTERISTICHE

La sua molecola, di formula $C_{12}H_{22}O_{12}$, è costituita da una porzione di acido gluconico legata a una molecola di galattosio. La presenza di numerosi gruppi ossidrilici, generalmente indicati come otto, gli permette di formare legami con l'acqua e gli conferisce una **marcata attività umettante**.




Rispetto agli alfa-idrossiacidi più comuni, come l'acido glicolico e l'acido lattico, presenta una **molecola più grande**, una forte idrofilia e una **penetrazione cutanea più lenta e superficiale**. Per questo motivo esercita un'**azione esfoliante** generalmente più **controllata**, con una minore probabilità di provocare bruciore, arrossamento o irritazione. Il suo pKa è vicino a 3,8: concentrazione e pH della formulazione restano quindi determinanti per modulare attività e tollerabilità. [2]
L'acido lattobionico è considerato un **ingrediente multifunzionale perché associa proprietà idratanti, esfolianti, antiossidanti, chelanti e anti-age.** È particolarmente interessante per cute secca, sensibile, reattiva, matura o foto-invecchiata.
A differenza degli acidi della frutta, non possiede una vera tradizione popolare. La sua storia è principalmente industriale e farmaceutica. Una curiosità è che, prima della diffusione cosmetica, il lattobionato è stato impiegato nelle soluzioni destinate alla conservazione degli organi per trapianto e nella preparazione di alcuni farmaci, come l'eritromicina lattobionato [1, 3].

## PROVENIENZA

L'acido lattobionico deriva dall'**ossidazione selettiva del lattosio**, lo zucchero formato da glucosio e galattosio. Durante il processo, il gruppo aldeidico della porzione glucosidica viene trasformato in gruppo carbossilico: il glucosio diventa quindi acido gluconico, mentre il galattosio rimane legato alla molecola [2].
L'impiego biotecnologico è interessante perché utilizza condizioni relativamente miti e può valorizzare materie prime ricche di lattosio, comprese quelle provenienti dal settore lattiero-caseario.
Il gruppo carbossilico può dissociarsi formando lo **ione lattobionato**, che dà origine a sali con calcio, sodio, potassio, zinco e altri minerali. Tra i derivati principali troviamo il lattobionato di calcio, il lattobionato di potassio, il lattobionato di sodio e il lattobionato di zinco. Questi composti sono utilizzati in ambito farmaceutico, alimentare, tecnologico o nutrizionale, soprattutto come forme solubili e ben gestibili dei rispettivi minerali [1].

## MECCANISMO D'AZIONE

La principale attività cosmetica dell'acido lattobionico è quella **umettante**. I numerosi gruppi ossidrilici richiamano e trattengono acqua nello strato corneo, migliorandone morbidezza, plasticità e levigatezza. L'aumento dell'idratazione riduce inoltre la visibilità delle piccole rughe legate alla disidratazione.

La molecola esercita anche un'**azione antiossidante indiretta** attraverso la chelazione degli ioni metallici, soprattutto del ferro. Complessando il metallo, il lattobionico limita la produzione di questi radicali e contribuisce a proteggere lipidi di membrana, proteine e strutture cellulari. Può inoltre ostacolare le reazioni che alimentano la perossidazione lipidica indotta dalle radiazioni ultraviolette [2, 3]. Sono state osservate anche **capacità antiossidanti dirette** in test basati sulla neutralizzazione del radicale DPPH e sull'inibizione dell'ossidazione dell'acido linoleico [3].

Un altro meccanismo importante è l'inibizione delle **metalloproteinasi della matrice**, o MMP. Questi enzimi aumentano in seguito all'esposizione UV e durante l'invecchiamento e degradano collagene, elastina e altre componenti della matrice extracellulare. La capacità del lattobionico di complessare i metalli può limitare l'attività di MMP-1 e MMP-9, contribuendo al mantenimento della compattezza e dell'**elasticità** cutanea [2, 4, 5].

L'**acidificazione** dello strato corneo rappresenta un ulteriore meccanismo funzionale. Un pH correttamente acido favorisce l'attività di enzimi coinvolti nella formazione delle ceramidi e nella maturazione dei lipidi intercellulari. Contemporaneamente limita l'attività di alcune serin-proteasi, che a pH più elevato possono degradare enzimi lipidici e corneodesmosomi. In uno studio sperimentale, l'acido lattobionico ha migliorato l'organizzazione delle **membrane lamellari** e la **coesione dello strato corneo** [6].

L'esfoliazione è quindi delicata e progressiva: il lattobionico riduce la coesione eccessiva dei corneociti e favorisce il ricambio superficiale senza agire con la rapidità e l'intensità tipiche degli AHA più piccoli.

## UTILIZZO

In cosmesi l'acido lattobionico viene inserito in creme, sieri, fluidi, maschere e prodotti esfolianti destinati a cute secca, ruvida, sensibile, foto-invecchiata o caratterizzata da colorito poco uniforme. Le concentrazioni domiciliari più frequentemente studiate sono comprese indicativamente tra il 5 e il 10%, ma **l'efficacia reale dipende soprattutto dal pH, dalla quota di acido libero, dal tempo di contatto e dal sistema formulativo.**

Uno studio su un'emulsione contenente il 6% di acido lattobionico ha mostrato un buon effetto idratante e antiossidante, senza significativo danneggiamento della barriera [3]. Un altro studio ha esaminato un siero contenente acido lattobionico insieme ad acido mandelico, fitico e gluconolattone: dopo otto settimane sono migliorati idratazione, ruvidità, elasticità e ampiezza delle rughe, senza incremento significativo della perdita d'acqua transepidermica [5].

Il lattobionico può essere impiegato anche nei **peeling dermatologici** in concentrazioni fino al 40% [4], in combinazione.

La buona tollerabilità non significa assenza assoluta di rischio: formulazioni molto concentrate o a pH particolarmente basso possono provocare irritazione, soprattutto su cute lesa. Anche se i PHA sembrano indurre minore fotosensibilizzazione rispetto ad alcuni AHA, la fotoprotezione rimane necessaria nei protocolli anti-age, antimacchia e post-peeling.

### BIBLIOGRAFIA


1. Wikipedia contributors. *Lactobionic acid*. Wikipedia, The Free Encyclopedia.
2. Algiert-Zielińska B., Mucha P., Rotsztejn H. *Lactic and lactobionic acids as typically moisturizing compounds*. International Journal of Dermatology, 2018.
3. Tasic-Kostov M. et al. *Lactobionic acid as antioxidant and moisturizing active in alkyl polyglucoside-based topical emulsions*. International Journal of Cosmetic Science, 2012.
4. Warowna M., Strzelecka A., Kręcisz B. *Influence of Lactobionic Acid on Hydration and Elasticity Parameters*. Journal of Clinical Medicine, 2025.
5. Gentili G. et al. *Efficacy and safety of a new peeling formulated with a pool of PHAs*. Journal of Cosmetic Dermatology, 2023.
6. Hachem J.-P. et al. *Acute Acidification of Stratum Corneum Membrane Domains Using Polyhydroxyl Acids*. Journal of Investigative Dermatology, 2010.


Attraverso questo codice QR potete facilmente accedere alla sezione BEAUTY IN PILLOLE su mabella.it