

# Effetto dei biostimolanti sulla qualità nutraceutica, officinale e sensoriale

Marta Fibiani, Giulia Bianchi, Antonella Calzone, Valentina Picchi

[marta.fibiani@crea.gov.it](mailto:marta.fibiani@crea.gov.it)

CREA-Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari  
via G. Venezian 26, 20133 Milano

Le **piante officinali** sono specie vegetali, sia spontanee che coltivate, caratterizzate da principi attivi con **proprietà benefiche, medicinali e/o aromatiche**, e per tali proprietà utilizzate dall'industria farmaceutica ed erboristica, alimentare, liquoristica, cosmetica e profumiera.

Il **fitocomplexo** che le caratterizza e che conferisce le loro proprietà specifiche è ascrivibile a classi di principi attivi chimicamente molto diversi fra loro:



Classe di composti	Funzione salutistica	Funzione cosmetica	Esempi di piante
Alcaloidi	✓ analgesici, antispasmodici, stimolanti	✗ (raramente usati in cosmetica)	papavero, belladonna
Flavonoidi	✓ antiossidanti, vasoprotettori, antinfiammatori	✓ anti-age, protettivi	ginkgo, camomilla, salvia
Acidi fenolici	✓ epatoprotettivi, antiossidanti	✓ lenitivi, anti-age	rosmarino, cicoria, tarassaco
Terpeni e terpenoidi	✓ antinfiammatori, antimicrobici	✓ profumanti, antisettici	lavanda, rosmarino, elicriso
Oli essenziali	✓ espettoranti, antimicrobici, rilassanti	✓ profumanti, dermopurificanti	lavanda, salvia, menta
Saponine	✓ espettoranti, tonificanti	✓ detergenti, schiumogeni	ippocastano, liquirizia
Tannini	✓ astringenti, antidiarreici	✓ tonificanti, purificanti	amamelide, tè verde
Mucillagini	✓ emollienti, lenitive, antinfiammatorie	✓ idratanti, filmogeni	malva, altea, piantaggine
Oligosaccaridi (es. inulina)	✓ prebiotici, regolatori metabolici	✓ idratanti, prebiotici cutanei	cicoria, topinambur
Lattoni sesquiterpenici	✓ antinfiammatori, immunomodulanti	✗ (raramente usati in cosmetica)	tarassaco, arnica
Acidi grassi	✓ antinfiammatori, regolatori ormonali	✓ emollienti, rigeneranti	borragine, rosa
Proteine e peptidi bioattivi	✓ immunomodulanti, antiossidanti	✓ condizionanti cutanei	finocchio, avena

Nella coltivazione di piante officinali, è fondamentale **associare la produzione di biomassa alla qualità** della materia prima.

Si riferisce alle caratteristiche di un prodotto percepite attraverso i sensi (**vista**, udito, **olfatto**, **gusto**, tatto) e all'analisi scientifica di tali percezioni.

### Qualità sensoriale



### Qualità officinale = medicinale

Si riferisce all'uso **terapeutico** di una pianta o di un suo estratto, secondo la **tradizione erboristica** o la **fitoterapia**.

Utilizzo in **tisane, tinture, estratti secchi o oleosi**. È un concetto più vicino alla **medicina naturale** o **tradizionale**.



fonte: qualiterbe.it

### Qualità nutraceutica

Il termine nutraceutico è una contrazione delle parole **nutrizionale** e **farmaceutico**. Si riferisce ai quei principi nutritivi contenuti negli alimenti che hanno **effetti benefici sulla salute**, in particolare per la prevenzione di malattie. È un concetto legato all'**alimentazione funzionale** e agli **integratori alimentari**.



fonte: nutridoc.it

Nella coltivazione di piante officinali, è fondamentale **associare la produzione di biomassa alla qualità** della materia prima.

**L'effetto dei biostimolanti sulla qualità** delle produzioni è una conseguenza della loro influenza sul metabolismo vegetale in senso lato. I biostimolanti possono agire sul **metabolismo primario** aumentando l'attività fotosintetica e i composti derivati, oppure possono stimolare il **metabolismo secondario** attivando specifici percorsi biosintetici:

**-Miglioramento dell'efficienza nutrizionale**

Favoriscono l'assorbimento e la mobilizzazione di nutrienti migliorando la fotosintesi, la crescita vegetativa e la formazione di frutti/semi.

**-Regolazione ormonale**

Interagiscono con fitormoni influenzando morfogenesi, fioritura, maturazione, accumulo di metaboliti di qualità.

**-Modulazione del metabolismo secondario**

Stimolano vie biosintetiche come quella dei fenilpropanoidi, flavonoidi, terpenoidi e alcaloidi, aumentando la sintesi di composti con funzione antiossidante (es. acido ferulico, rosmarinico), difensiva (fitoalexine, tannini), nutraceutica (polifenoli, carotenoidi).

**-Effetti epigenetici e trascrizionali**

Alcuni biostimolanti modulano l'espressione genica legata a biosintesi di metaboliti secondari e proteine di difesa, con effetti duraturi anche post-trattamento.

**-Attivazione di segnali di resistenza agli stress**

Inducono risposte simili a quelle da stress abiotico/biotico (es. accumulo di proline, polifenoli, enzimi antiossidanti), migliorando la resilienza e riducendo danni da siccità, salinità, patogeni.



Specie	Parte della pianta	Classi di composti
<b>Borragine</b>	Foglie, fiori, semi	Acidi grassi polinsaturi, Mucillagini, Flavonoidi
<b>Elicriso</b>	Sommità fiorite	Flavonoidi, Acidi fenolici, Composti aromatici
<b>Finocchio</b>	Semi, foglie	Monoterpeni aromatici, Flavonoidi
<b>Lavanda</b>	Fiori	Monoterpeni ossigenati, Tannini
<b>Malva</b>	Fiori e foglie	Mucillagini, Antociani, Flavonoidi, Acidi fenolici
<b>Rosmarino</b>	Foglie e sommità fiorite	Diterpeni, Monoterpeni ossigenati, Flavonoidi
<b>Salvia</b>	Foglie	Monoterpeni, Flavonoidi, Acidi fenolici
<b>Tarassaco</b>	Radice, foglie, fiori	Sesquiterpeni lattonici, Flavonoidi, Inulina
<b>Timo</b>	Foglie e sommità fiorite	Monoterpeni fenolici, Flavonoidi, Acidi fenolici



## - Aumento della frazione volatile

Biostimolante	Coltura-organo	Trattamento	Note	Ref.
Gibberelline e Calliterpenone	<b>Menta (foglie)</b>	In pianta pre-raccolta	Aumento resa olio essenziale più che proporzionale rispetto ad aumento biomassa	Bose e al. Plant Phys Bioc 2013, 66, 150-158
Estratti di <i>Malva parviflora</i> foglie	<b>Lavanda (foglie)</b>	In pianta pre-raccolta	Aumento in olio essenziale accompagnato da cambiamento profilo aromatico	El-Hefny & Hussien. Sci Rep, 15(1), 774
Idrolizzati proteici animali e vegetali	<b>Rosmarino (foglie)</b>	In pianta pre-raccolta	Aumento resa olio essenziale su ettaro, ma senza cambiamento profilo aromatico	Farruggia e al. It J Agr 2025, 100048
Scarti da <i>Brassica oleracea</i>	<b>Timo (foglie)</b>	In pianta pre-raccolta	Aumento in olio essenziale accompagnato da cambiamento profilo aromatico	Sabry e al. J Food Agr Soc 2022.

## - Aumento di composti fenolici

Biostimolante	Coltura-organo	Trattamento	Note	Ref.
Estratti di <i>Moringa oleifera</i> foglie	<i>Brassica spp</i> (foglie)	In pianta pre-raccolta	Efficacia su <b>polifenoli totali</b> e <b>att. antiox</b> specie-dipendente	Toscano e al. Agr 2021, 11(7), 1399
Prodotto a base di estratti vegetali liquidi	<b>Uva</b> (frutti)	In pianta pre-raccolta	Aumento di <b>antociani totali</b>	Deng e al. Sci Rep 2019, 9, 2590
Chitosano	<b>Basilico</b> (foglie)	<i>Seed priming</i>	Aumento di <b>polifenoli e flavonoidi totali</b>	Biswas e al. Rus J Plant Phys 2025, 72(1), 4
Estratti di zenzero, miele api	<b>Salvia</b> (foglie)	In pianta pre-raccolta	Aumento di <b>polifenoli totali</b> e <b>att. antiox</b> , contemporaneo ad aumento O.E.	Moussa e al. Agr 2024, 14, 1819

## - Aumento dei solidi solubili totali

Biostimolante	Coltura-organo	Trattamento	Note	Ref.
Estratti di alghe	<b>Melo (frutti)</b>	In pianta pre-raccolta	Efficacia varietà-dipendente	Basak. Int J Fr Sci 2008, 8:1-2, 1-14
Chitosano	<b>Mango, Litchi, Nespolo del Giappone (frutti)</b>	Coating in post- raccolta		Pichyangkura & Chadchawan. Sci Hort 2015, 196, 49-65
Proteine animali idrolizzate	<b>Carota (radice)</b>	In pianta pre-raccolta	Efficacia anno-dipendente	Grabowska e al. Veg Crops Res Bull 2012, 77, 37
Sostanze umiche	<b>Lattuga (foglie)</b>	In pianta pre-raccolta	Contemporaneo aumento di aminoacidi, tra cui quelli responsabili del gusto umami	Savarese e al. Plant and Soil 2022, 481(1), 285-314
Estratti di <i>Acacia saligna</i> frutti	<b>Coriandolo (foglie)</b>	In pianta pre-raccolta		Alkharpotly e al. Sci Rep 2024, 14(1), 2921
Chitosano, alghe, aminoacidi, ac. salicilico	<b>Origano (foglie)</b>	In pianta pre-raccolta	Tanto più efficaci quanto maggiore è stress idrico	Abdali e al. Plants 2023, 12(24), 4117
KNO <sub>3</sub>	<b>Melone (frutto)</b>	<i>Seed priming</i>		Alam e al. Sci Hort 2021, , 288, 110354.

### - Aumento altri *phytochemicals* e metaboliti

Biostimolante	Coltura-organo	Trattamento	Note	Ref.
Melatonina	Colza (semi)	<i>Seed priming</i>	Aumento di <b>proteine, glutatione e ac. ascorbico</b>	Khan e al. Ind Crops Prod 2020, 156, 112850
Melatonina	Rosmarino (foglie)	In pianta pre-raccolta	Aumento di <b>carotenoidi totali</b>	Farouk & Al-Amri. Ecotox Env Saf 2019, 180,333–347
Chitosano	Grano ( <i>plantule</i> )	<i>Seed priming</i>	Aumento di <b>glutammato</b>	Al-Quraan e al. Biol plant 2023, 67:234-248
Vari, a base vegetale	Spinacio (foglie)	In pianta pre-raccolta	Aumento di <b>ac. ascorbico</b>	Rouphael e al. Agr 2018. 8, 126

## CONSIDERAZIONI FINALI

- Prove di **efficacia** dei biostimolanti per la qualità «fitochimica» del prodotto finale sono state ottenute con diverse modalità di applicazione (**seed priming**, applicazioni durante la **crescita, coating post-raccolta**).
- In diversi casi di applicazione di biostimolanti, gli incrementi osservati nelle rese dei composti di interesse (oli essenziali, solidi solubili, *phytochemicals*, ecc) sono dovuti non solo all'**aumento generale di biomassa**, ma anche all'aumento del **contenuto percentuale** stesso.
- Può quindi essere efficacemente **superata la possibile competizione** tra i **più numerosi «sink» fisiologici** (numero di capolini, numero di frutti, ecc.) per i metaboliti prodotti dalla pianta (competizione che potrebbe tradursi in sink meno sviluppati, annullando l'effetto del biostimolante) (Machado e al. 2014).
- L'uso di biostimolanti può portare ad un miglioramento di alcuni aspetti della qualità, a volte però a discapito di altri (ad es., aumento in oli essenziali ma effetti contrastanti sulla frazione fenolica in rosmarino, Farraggia e al. 2025).
- Valutare quindi **diversi aspetti della qualità**, in funzione dei possibili **diversi usi della pianta officinale** (condimento, olio essenziale, tisane, ecc.).
- In letteratura, l'applicazione dei biostimolanti ha mostrato a volte un'**efficacia variabile** rispetto a **specie, varietà o anno** di applicazione, nonché rispetto all'imposizione o meno di stress abiotici.
- La sperimentazione e le analisi biochimiche previste nel progetto ci permetteranno di **indagare meglio queste variabili** e definire protocolli mirati di applicazione.

Grazie per l'attenzione!