

Effetto dei biostimolanti sulla qualità nutraceutica, officinale e sensoriale

Marta Fibiani, Giulia Bianchi, Antonella Calzone, Valentina Picchi

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



fonte: litalianaaromi.it

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, antidiarroici	✓ 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 (fitoalessine, 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
Borragine	Foglie, fiori, semi	Acidi grassi polinsaturi, Mucillagini, Flavonoidi
Elicriso	Sommità fiorite	Flavonoidi, Acidi fenolici, Composti aromatici
Finocchio	Semi, foglie	Monoterpeni aromatici, Flavonoidi
Lavanda	Fiori	Monoterpeni ossigenati, Tannini
Malva	Fiori e foglie	Mucillagini, Antociani, Flavonoidi, Acidi fenolici
Rosmarino	Foglie e sommità fiorite	Diterpeni, Monoterpeni ossigenati, Flavonoidi
Salvia	Foglie	Monoterpeni, Flavonoidi, Acidi fenolici
Tarassaco	Radice, foglie, fiori	Sesquiterpeni lattonici, Flavonoidi, Inulina
Timo	Foglie e sommità fiorite	Monoterpeni fenolici, Flavonoidi, Acidi fenolici



- Aumento della frazione volatile

Biostimolante	Coltura-organo	Trattamento	Note	Ref.
Gibberelline e Calliterpenone	Menta (foglie)	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	Lavanda (foglie)	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	Rosmarino (foglie)	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 oleraceae</i>	Timo (foglie)	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	Brassica spp (foglie)	In pianta pre-raccolta	Efficacia su polifenoli totali e att. antiox specie-dipendente	Toscano e al. Agr 2021, 11(7), 1399
Prodotto a base di estratti vegetali liquidi	Uva (frutti)	In pianta pre-raccolta	Aumento di antociani totali	Deng e al. Sci Rep 2019, 9, 2590
Chitosano	Basilico (foglie)	<i>Seed priming</i>	Aumento di polifenoli e flavonoidi totali	Biswas e al. Rus J Plant Phys 2025, 72(1), 4
Estratti di zenzero, miele api	Salvia (foglie)	In pianta pre-raccolta	Aumento di polifenoli totali e att. antiox , 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	Melo (frutti)	In pianta pre-raccolta	Efficacia varietà-dipendente	Basak. Int J Fr Sci 2008, 8:1-2, 1-14
Chitosano	Mango, Litchi, Nespolo del Giappone (frutti)	Coating in post-raccolta		Pichyangkura & Chadchawan. Sci Hort 2015, 196, 49-65
Proteine animali idrolizzate	Carota (radice)	In pianta pre-raccolta	Efficacia anno-dipendente	Grabowska e al. Veg Crops Res Bull 2012, 77, 37
Sostanze umiche	Lattuga (foglie)	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	Coriandolo (foglie)	In pianta pre-raccolta		Alkharpotly e al. Sci Rep 2024, 14(1), 2921
Chitosano, alghe, aminoacidi, ac. salicilico	Origano (foglie)	In pianta pre-raccolta	Tanto più efficaci quanto maggiore è stress idrico	Abdali e al. Plants 2023, 12(24), 4117
KNO ₃	Melone (frutto)	<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)	Seed priming	Aumento di proteine , glutazione e ac. ascorbico	Khan e al. Ind Crops Prod 2020, 156, 112850
Melatonina	Rosmarino (foglie)	In pianta pre-raccolta	Aumento di carotenoidi totali	Farouk & Al-Amri. Ecotox Env Saf 2019, 180,333–347
Chitosano	Grano (plantule)	Seed priming	Aumento di glutammato	Al-Quraan e al. Biol plant 2023, 67:234-248
Vari, a base vegetale	Spinacio (foglie)	In pianta pre-raccolta	Aumento di ac. ascorbico	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!