

INNOVAZIONE IN

BOTANICALS

2•2022



CEO
EDITORE

vi aspettiamo
ai nostri stand



in-Vitality

FLANAT

amitahc

814

723

FLANA^{act}ives

ACTIVE PLANT INGREDIENTS



allicys[®]



CHOLESTEROL
METABOLISM



HYPERTENSION



CARDIOVASCULAR
HEALTH

AGED BLACK GARLIC EXTRACT



PROFALMYN[®]



CARDIOVASCULAR
HEALTH



LIPID
METABOLISM



HEALTHY
SKIN

CAMELINA POWDERED FATTY ACIDS



betalyn[®]



ENERGY
BOOSTER



ANTIOXIDANT
POTENCY



MUSCLE
RECOVERY

BEE T ROOT EXTRACT



FLAVOENOL[®]



MOOD
DISORDERS



HYPERTENSION



ANXIETY

GRAPE SEED EXTRACT



PANAXOLYDE[®]



COGNITIVE
IMPAIRMENT



IMMUNE
SYSTEM

GINSENG BERRIES EXTRACT

Editoriale

- 3** Siccità in numeri • *E. Sgaravatti*

ARTICOLI

- 8** Derivati botanici da tecnologie produttive innovative: vantaggi e limitazioni • Il superamento dei limiti della coltivazione tradizionale e gli ostacoli regolatori • *E. Barbieri, S. Bertoncetto, R. Rizzi*
- 14** *Camelina sativa*: una coltivazione sostenibile • Una coltivazione antica, oggi riscoperta ai fini di una filiera agroalimentare più sostenibile e di tipo circolare • *L. Ferron, E. Ardemani*
- 22** Sebo-regolazione naturale dalle foglie di Mango • Studio della funzionalità topica dell'estratto Mangixyl™ • *R. Reynaud, Y. Rolland, B. Sennelier-Portet et al*

AGGIORNAMENTI

Economia circolare

- 28** Economia circolare e sostenibilità ambientale • *C. Danna*

ABS: risorse genetiche, diritti, condivisione

- 32** Utilizzo di informazioni genetiche digitali • Impatto su Access and Benefit Sharing e Protocollo di Nagoya • *V. Veneroso*

Analisi genetiche

- 36** Indagine di autenticità sul mercato globale degli *herbal products* • L'adulterazione dei prodotti di origine botanica: un problema diffuso a livello globale • *P. Re, J. Frigerio, V. Mezzasalma*

Botanicals in action

- 40** Una, nessuna e centomila • Potenzialità nutraceutiche, medicinali e industriali dei funghi • *E. Roccotiello, S. Di Piazza*

AZIENDE

Ingredienti

- 44** Rhodiola Rosea Extract • Potente adattogeno naturale • *Natural Ingredients Solution*

Innovazione di processo

- 48** Principi attivi innovativi dal recupero di biomassa del Fico d'India • Un approccio zero-waste per la produzione di ingredienti di elevata qualità per il settore nutraceutico, cosmetico e fitoterapico • *Boniser - Bionap*

Company news

- 52** Notizie • Anniversario Unicam e Indena • Una startup per le officinali della Calabria • Approccio ecosostenibile per ROELMI HPC

PROSPETTIVE

Associazioni

- 56** Osservatorio SISTE
59 Bioeconomia in Europa • *Assobiotech*

Corsi e congressi

- 62** Polifenoli, il congresso a Valencia • ISEO 2022 in Polonia • Efeso a ottobre ospita MESMAP-8

Intervista

- 64** Piante medicinali in vertical farm • Intervista ad Alessandro Algeri, Cultipharm • *D. Benelli*

Appuntamenti

- 70** CEC editore a in-Vitality 2022
72 SANA 2022, più orientamento tecnico e professionale

Direttore responsabile

Francesco Redaelli - fr@ceceditore.com

Direttore scientifico

Elena Sgaravatti - elenasgaravatti@plantareibiotech.it

Direttore editoriale

Demetrio Benelli - demetrio.benelli@gmail.com

Coordinatore editoriale

Tiziana Mennini - tm@ceceditore.com

RedazioneAnna Iannitelli - ai@ceceditore.com
Serena Ponso - sp@ceceditore.com**Progetto grafico e impaginazione**Serena Dori - sd@ceceditore.com
Giulia Gilardi - gg@ceceditore.com**Marketing assistant**

Matteo Olgiate - mo@ceceditore.com

Stampa e fotolito: Faenza printing industries Spa**Spedizione:** Poste Italiane Spa - spedizione in abbonamento postale D.L. 353/2003 (conv. in 27/02/2004 n.46) art. 1, comma 1, LO/MI**IVA assolta dall'editore****Copyright CEC Editore** - Milano

Tutti i diritti sono riservati. La riproduzione dei contenuti, totale o parziale, è soggetta a preventiva approvazione della CEC Editore.

Legge sulla privacy - L'editore garantisce la massima riservatezza dei dati in suo possesso, forniti dagli abbonati, fatto diritto, in ogni caso, per l'interessato di richiederne gratuitamente la rettifica o la cancellazione ai sensi del D.lgs 196/03. L'Editore non assume responsabilità per le opinioni espresse dagli Autori e per eventuali errori riportati negli articoli. Il materiale pubblicitario si intende essere conforme a standard etici: la stampa di tale materiale non costituisce la garanzia della qualità del prodotto e della veridicità dei claim.**Autorizzazione - Tribunale di Milano n.33 del 28/02/2022**

ISSN 2785-373X N°ROC CEC Editore 24649 del 20/06/2014.

CEC Editore pubblica anche:

MakeUp Technology - L'Integratore Nutrizionale

Cosmetic Technology - Legislazione Cosmetica

Libri scientifici nell'area cosmetica, nutrizionale ed erboristica



Via Primaticcio, 165 - 20147 Milano

tel 02 4152 943 - fax 02 416 737

info@ceceditore.com - www.ceceditore.com

COMITATO SCIENTIFICO

BARBARA BALDAN • Professore ordinario, Botanica Generale, Dipartimento di Biologia Università di Padova**SELENE BASCHIERI** • Ricercatrice ENEA, Laboratorio Biotecnologie, Centro Ricerche di Casaccia**ANNA RITA BILIA** • Professore ordinario, Dipartimento di Chimica Ugo Schiff dell'Università degli Studi di Firenze**GIOACCHINO CALAPAI** • Professore ordinario, Farmacologia e Tossicologia, Dipartimento di Scienze Biomediche, Università di Messina**ANNA CALDIROLI** • Consulente, direttore scientifico-editoriale Cosmetic Technology, CEC Editore**LAURA CORNARA** • Professore Associato di Botanica Generale, DISTAV Università degli Studi di Genova**VINCENZO DE FEO** • Professore ordinario, Biologia Farmaceutica, Università di Salerno; responsabile Gruppo Piante Officinali Società Botanica Italiana; esperto OMS Medicine Tradizionali e Piante Medicinali**FLAVIA GUZZO** • Professore associato, Botanica Generale, Dipartimento di Biotecnologie, Università di Verona**RENATO IGUERA** • Botanico, presidente ASSOERBE**ALBERTO MANZO** • Agronomo, funzionario tecnico Ministero Politiche Agricole Alimentari e Forestali**BARBARA RUFFONI** • Dirigente di ricerca CREA, responsabile sede di Sanremo

ELENCO INSERZIONISTI

AMITAH C www.amitahc.com	55
FLANAT RESEARCH www.flanat.com	II Cop
IN-VITALITY www.in-vitality.it	51
MAKING-COSMETICS www.making-cosmetics.it	47
NATAC www.natacgroup.com	IV Cop
SANA www.sana.it	13

Siccità in numeri

È l'acqua, principio di vita secondo Talete, l'elemento per il quale, in tutto mondo, le persone risentono maggiormente delle crisi climatiche e ambientali: la terra si desertifica, i terreni fertili si riducono drammaticamente, il raccolto si impoverisce e la siccità ha la meglio.

L'OMS, nel recente report pubblicato in occasione della giornata mondiale della siccità, riporta dati a dir poco allarmanti: dal 1970, i rischi meteorologici, climatici e idrici hanno rappresentato il 50% di tutti i disastri. La siccità è una delle maggiori minacce allo sviluppo sostenibile, soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, ma è sempre più presente anche nei Paesi sviluppati. Il numero e la durata della siccità sono aumentati del 29% dal 2000 rispetto ai due decenni precedenti (WMO, 2021).

Ed è sull'agricoltura che pesano drammaticamente le conseguenze: la percentuale di piante colpite dalla siccità è più che raddoppiata negli ultimi 40 anni, con circa 12 milioni di ettari di terreno persi ogni anno a causa della siccità e della desertificazione (FAO, 2017).

Come riportato nel primo volume del sesto Assessment Report sul Climate Change dell'IPCC, gli aumenti osservati dal 1750 nelle concentrazioni di gas serra - principali responsabili dell'aumento della temperatura - sono inequivocabilmente causati dalle attività umane: «Ci sono elementi di instabilità dei sistemi che regolano lo stato del Sistema Terra e possono evolvere in maniera irreversibile. Abbiamo un diffuso inquinamento dell'aria, del suolo, dell'acqua e degli oceani, attraverso l'uso di minerali, prodotti chimici e altre sostanze».

Fatti e cifre inesorabili che raccontano e dettagliano lo stato di sofferenza del nostro pianeta e che, inequivocabilmente, conducono alla necessità urgente di cambiamento del modello lineare di consumo, lo stesso adottato dagli esordi della nostra rivoluzione industriale e fatto di sottrazione delle risorse, di ipersfruttamento e depauperamento del terreno e connotato da sprechi lungo il percorso della catena distributiva.

È tempo quindi di adottare cambiamenti profondamente trasformativi del nostro modello economico, fruendo non una ma le numerose opzioni che la comunità scientifica mette a disposizione: dalle colture fuori suolo, al riutilizzo degli scarti per ottenere materie prime seconde "upcycled", alla urgente adozione di cultivar resistenti ai parassiti e alla siccità come quelle messe a disposizione dalle Tecniche di Evoluzione Assistita (TEA).

Proprio in merito alla possibilità di avvalersi di quanto la ricerca scientifica ha raggiunto sulle cultivar "ibridate" con il metodo TEA, valorizzando la straordinaria biodiversità della flora italiana, è bene fare una riflessione: se è normale, anzi ovvio, che in condizioni ordinarie le scoperte scientifiche tengano un passo ben più veloce dell'adeguamento legislativo, è altrettanto plausibile che l'attuale carattere di urgenza imponga un'efficace accelerazione dei tempi di rivisitazione e di aggiornamento delle normative: per le cultivar TEA la legislazione è ferma a livello nazionale al 2003, mentre la normativa europea in materia risale addirittura al 2001, impedendo così di fatto la sperimentazione in campo, cruciale per esse-



ELENA SGARAVATTI

elenasgaravatti@plantareibiotech.it

re pronti alla adozione di varietà resistenti ai cambiamenti climatici. Brucianti incoerenze - dettate probabilmente dalla genesi del piano da parte di aree di competenza tra loro impermeabili - si leggono anche nel "Farm to Fork" del Green Deal comunitario nel quale a fronte della necessità di ridurre il consumo di fertilizzanti e antiparassitari non si menziona neppure la possibilità di adozione delle cultivar TEA che, elettivamente, rispondono alla richiesta di "produrre di più con meno".

E ancora: per le colture vegetali in bioreattore, nella legge che regola i Novel Food, sono stati adottati gli stessi stringenti criteri impiegati per le cellule di mammifero, trascurando il fatto che il mondo vegetale è biologicamente molto distante da quello animale, e che i Novel Food da materiale vegetale risultano già ampiamente normati agli articoli a essi dedicati.

La sensazione è che dalla consapevolezza del "dove siamo" non si possa non intraprendere un percorso radicalmente alternativo nel passaggio da un'economia lineare a una circolare: una rigorosa conoscenza scientifica unita alla volontà politica e una visione di lungo termine costituisce il percorso per un cambiamento sostenibile, ma sono necessarie politiche responsabilizzanti e inclusive a tutti i livelli: dal cittadino alle autorità locali, dalle industrie alle Istituzioni comunitarie e nazionali, guidati da un comune obiettivo di giustizia ambientale, con l'impegno e la volontà di reale e profonda trasformazione al centro.

Ne abbiamo parlato spesso come di un aspetto complementare, un beneficio aggiuntivo in un certo processo produttivo.

Ma appare sempre più evidente come un approccio secondo i criteri dell'economia circolare sarà d'ora in poi una condizione necessaria per ogni programma di sviluppo davvero moderno.

In questo numero, nello spazio di aggiornamento dedicato, Cristina Danna ne tratta i principi generali in relazione alla sostenibilità, all'adeguamento cioè dei sistemi di produzione ai vincoli di impatto ambientale.

Un esempio concreto di questi principi applicati è quello che ci riporta Violetta Insolia nella sua descrizione della filiera realizzata in Sicilia per il recupero e la valorizzazione della biomassa costituita dai cladodi del Fico d'India dopo la raccolta dei frutti, che ha portato alla realizzazione di due estratti standardizzati e all'avvio di studi clinici.

Così come significativo è il caso del prodotto messo a punto dal gruppo di Ricerca e Sviluppo della Givaudan a partire dalle foglie del Mango. Qui abbiamo la creazione di una filiera che nasce in Africa e arriva nel cuore dell'Europa per realizzare un estratto tecnologico a partire da un prodotto complementare di una delle principali colture tropicali. Un percorso che coinvolge organizzazioni di produttori e associazioni di donne e famiglie locali, laboratori di ricerca e centri clinici, e la produzione industriale di componenti per cosmetici di alta gamma.

Differenti, ma altrettanto interessanti per la loro collocazione nel contesto di una progressiva trasformazione ecologica dei sistemi di produzione agricola, sono l'approfondimento sulle potenzialità industriali dei derivati dei funghi, proposto da Enrica Roccotiello, e il progetto basato su *Camelina sativa* presentato da Lucia Ferron ed Elisa Ardemani. Camelina è una di quelle piante altamente versatili che più viene studiata più rivela nuove applicazioni: da olio polivalente, addirittura carburante per jet, si arriva oggi allo studio delle sue funzionalità nutrizionali e salutistiche, nell'ambito di un progetto sostenuto da Regione Lombardia e delineato per la salvaguardia dell'ambiente, dell'inclusione delle parti sociali e del mantenimento nel tempo dei parametri economici di produzione.

Si affacciano per la prima volta sulle pagine di *Innovazione in Botanicals* nuovi sistemi di produzione di fitoderivati attivi.

La coltivazione di piante medicinali nei sistemi di vertical farming è al centro dell'attenzione degli operatori di queste nuove modalità di produzione agricola. Il presupposto, non solo di integrare vantaggiosamente queste colture insieme ad altri cicli produttivi di piante alimentari, ma soprattutto di potere agire sui diversi fattori che condizionano la fisiologia della pianta, e quindi la produzione dei principi attivi, aprono scenari molto promettenti per gli operatori di questo settore: ne parliamo con Alessandro Algeri, direttore tecnico di una azienda pioniera in questo campo, nata proprio per la coltivazione indoor di specie officinali e la produzione di derivati attivi.

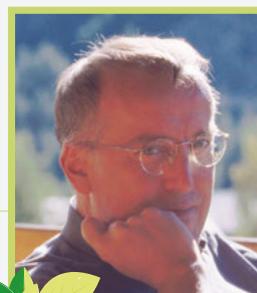
Così come vediamo nell'articolo di Elisa Barbieri, quanto la sfida della produzione di sostanze funzionali tramite sistemi di coltura cellulare si trovi a confrontarsi più con impedimenti di tipo regolatorio che con problematiche tecniche.

Vincoli regolatori per un mercato sempre più dinamico, ma proprio per questo soggetto anche a improvvise carenze nelle catene di approvvigionamento, incertezze, difficoltà di programmazione, rese ancora più aspre dal difficile contesto della pandemia, prima, e dei conflitti regionali ora.

Temi che affiorano in questo numero anche grazie all'aggiornamento sui diritti di condivisione delle risorse naturali - qui Valentina Veneroso introduce la questione emergente dell'utilizzo di informazioni genetiche digitali - e a quello sulle analisi genetiche che, come illustra Paola Re, hanno contribuito in modo determinante negli ultimi anni a uno screening qualitativo del mercato degli *herbal products*, necessario quanto per molti versi allarmante.

Temi che saremo molto interessati ad approfondire e discutere con voi anche nei due momenti di incontro che la rivista, in collaborazione anche con SISTE e ASSOERBE, sta organizzando per il prossimo in-Vitality a Milano.

Demetrio Benelli
demetrio.benelli@gmail.com



V
in-Vitality
23-24 Novembre 2022
Hall 4, MiCo, Milano
Nutre il tuo business
www.in-vitality.it
@invitalitynutra

Visita lo Stand 704



Elisa Ardemani

rd@flanat.com

Elisa Ardemani si è laureata in Chimica e Tecnologie Farmaceutiche presso l'Università degli Studi di Pavia e ha approfondito i suoi studi con il Master di II livello "Nutraceutici ed integratori alimentari: dalla materia prima al marketing e loro impiego in clinica" presso lo stesso ateneo. Attualmente lavora in FLANAT Research Italia, azienda produttrice di estratti vegetali, dove si occupa della qualità di tali materie prime e partecipa ai progetti di ricerca interni nell'ambito di Life Cycle Thinking.



Elisa Barbieri

elisabarbieri@aetherabiotech.it

Elisa Barbieri è laureata in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche all'Università di Padova e ha lavorato nella ricerca e sviluppo di prodotti cosmetici ed integratori alimentari. Lavora in Aethera Biotech, società italiana parte del gruppo Cereal Docks specializzata nella ricerca e produzione di attivi da colture controllate per il settore Food e Personal Care, dove si occupa di marketing scientifico.



Cristina Danna

cristina.danna@edu.unige.it

Cristina Danna, biologa, è dottoranda per il corso in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio (STAT), curriculum Biologia applicata all'Agricoltura e all'Ambiente, presso l'Università di Genova. Precedentemente laureata con laurea magistrale in Monitoraggio Biologico (UniGe), e inoltre diplomata con percorso formativo livello magistrale indirizzo Scienze e Tecnologie della Sostenibilità (IANUA-ISSUGE), è membro della Società italiana di Fitoterapia (S.I.Fit.) e della Società Botanica Italiana (S.B.I.). Campi di Interesse: Etnobotanica, Sviluppo sostenibile, Economia circolare, Permacultura.



Lucia Ferron

rd@flanat.com

Lucia Ferron è coordinatore del Dipartimento di Ricerca e sviluppo in FLANAT Research Italia, dove si occupa della gestione di progetti di ricerca sviluppati secondo un approccio Life Cycle Thinking e mirati alla realizzazione di ingredienti di origine naturale a uso alimentare o fitoterapico. Ha recentemente conseguito un dottorato in Scienze chimiche e farmaceutiche e innovazione industriale presso l'Università degli studi di Pavia, e, nel medesimo ateneo, ha frequentato il master di secondo livello in "Prodotti nutraceutici: Progettazione, Sviluppo Formulativo, Controllo e Commercializzazione".



Violetta Insolia

info@bionap.com

Violetta Insolia è laureata in Biologia, ha conseguito un PhD in Genetica e Biologia Molecolare e due Master per specializzarsi nel campo della Nutraceutica e del Marketing Management. Da tempo lavora nel settore nutraceutico, occupandosi di estratti vegetali e delle loro applicazioni, curandone la protezione brevettuale, il razionale scientifico e il marketing. Ricopre attualmente il ruolo di Innovation Manager presso Bionap.



Valerio Mezzasalma

valerio.mezzasalma@fem2ambiente.com

Valerio Mezzasalma in FEM2-Ambiente ricopre il ruolo di responsabile scientifico con l'obiettivo di coordinare le attività scientifiche alla base dei servizi offerti, dei progetti ideati e partecipati, e del comparto R&D sempre pronto ad accogliere nuove sfide, ma anche a lanciarne di nuove. Questo ruolo trasversale permette una buona visione di insieme di tutte le attività condotte, dei servizi offerti e dello sviluppo di nuove proposte commerciali. Inoltre, è grazie alla costante comunicazione con i clienti, con i partner di progetto e con le università e i centri di ricerca che ha la possibilità di avvicinarsi alle richieste ed esigenze di mercato, e di essere sempre aggiornato sulle ultime novità in materia di innovazione e opportunità.



Simone Di Piazza

simone.dipiazza@unige.it

Simone Di Piazza è ricercatore presso il Laboratorio di Micologia del Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV) dell'Università degli Studi di Genova. È docente nei corsi di laurea magistrale in Biologia Applicata e Sperimentale, e in Metodologie per la Conservazione e il Restauro dei Beni Culturali. Da oltre 10 anni si occupa di Micologia Ambientale e Applicata e i suoi principali interessi di ricerca comprendono lo studio, la conservazione degli ambienti di crescita e coltivazione di macrofunghi eduli, tartufi compresi; la caratterizzazione di comunità microfungine in ambienti estremi; l'applicazione di ceppi fungini selezionati nell'ambito del bio-risanamento ambientale e della micometallurgia. È autore e coautore di numerose pubblicazioni su riviste scientifiche nazionali e internazionali.



Enrica Roccotiello

enrica.roccotiello@unige.it

Enrica Roccotiello è ricercatrice in Botanica Ambientale e Applicata presso il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV) dell'Università degli Studi di Genova. È docente nel corso di laurea magistrale in Conservazione e Gestione della Natura e nel corso di laurea in Architettura del Paesaggio Sostenibile. I principali ambiti di ricerca riguardano i meccanismi di tolleranza e accumulo di metalli in piante (da *phytoremediation* o eduli), la bonifica di inquinanti mediante tecniche ecosostenibili di *bioremediation* integrata, la biodiversità di habitat estremi, la risposta delle piante agli stress abiotici nell'ecosistema urbano e l'impiego della componente vegetale nelle *Nature-Based Solutions*. È autrice di numerose pubblicazioni nazionali e internazionali.



Valentina Veneroso

avv.veneroso@gmail.com

Valentina Veneroso, avvocato, specializzata in diritto dell'ambiente, con un'esperienza consolidata nella materia dell'*Access and Benefit Sharing*. È stata docente presso la Facoltà di Biotecnologie dell'Università di Siena, dove ha insegnato Diritto in Biotecnologie. Ha collaborato con il Ministero dell'Ambiente fornendo assistenza alla Direzione competente nelle attività finalizzate alla ratifica e all'implementazione del Protocollo di Nagoya a livello nazionale e a livello europeo nella scrittura del Regolamento ABS e atti derivati, partecipando nella qualità di esperto ai relativi lavori in Commissione UE.

Durante il semestre di Presidenza Italiana del Consiglio UE (2014) ha fatto parte del team della Presidenza per il coordinamento europeo partecipando al primo Meeting delle Parti del Protocollo di Nagoya. È autrice di articoli e pubblicazioni, nonché relatrice in corsi e convegni sull'argomento presso enti di ricerca e università italiani.

Autori

ELISA BARBIERI
SOFIA BERTONCELLO
RAFFAELLA RIZZI

Aethera Biotech,
Camisano Vicentino (VI)

regulatory@aetherabiotech.it

Derivati botanici da tecnologie produttive innovative: vantaggi e limitazioni

Il superamento dei limiti della coltivazione tradizionale e gli ostacoli regolatori



Parole chiave

Novel Food
Sostanziale equivalenza
Coltura in vitro

Riassunto

Gran parte delle fonti terapeutiche e medicinali derivano dalle piante, la coltivazione tradizionale su terra richiede però un grande utilizzo di risorse naturali, e sono riportati un numero sempre più frequente di casi di frodi e sofisticazioni delle origini botaniche.

Per l'immissione in commercio di botanicals e per il loro utilizzo negli integratori alimentari, inoltre, ci sono sempre maggiori restrizioni regolatorie. Tecniche di coltura alternative possono essere una soluzione per ovviare sia alle problematiche di disponibilità del terreno, utilizzo di pesticidi e contaminanti ambientali, sia al superamento del problema dell'adulterazione.

Tuttavia, vi è un limite importante di tipo regolatorio per cui le aziende devono sopportare cospicui costi e tempi incerti per la registrazione dei derivati innovativi come Novel Food. Un approccio più snello, basato sulla sostanziale equivalenza, potrebbe essere d'aiuto per accelerare il processo di approvazione per nuovi ingredienti e potrebbe riuscire a conciliare al meglio tendenze, innovazione e qualità.

INTRODUZIONE

Gran parte delle fonti terapeutiche e medicinali derivano dalle piante, che rappresentano pertanto un bene insostituibile. La coltivazione tradizionale su terra richiede però un grande utilizzo di risorse naturali, la cui disponibilità sappiamo essere limitata e la preparazione di estratti vegetali standardizzati derivanti da coltivazione su campo presenta numerose problematiche, come la variabilità del contenuto dei metaboliti, la variabilità geografica e stagionale, le contaminazioni, la perdita dell'attività biologica, la degradazione delle molecole durante il raccolto, lo stoccaggio e l'estrazione; senza contare che sono riportati un numero sempre più frequente di casi di frodi e sofisticazioni delle origini botaniche.

Ne sono un esempio la coltivazione di Echinacea e di Sambuco, entrambi ampiamente utilizzati per alleviare le infezioni delle prime vie respiratorie associate a sintomi influenzali. L'uso di questi prodotti, quale rimedio per il raffreddore e l'influenza, ha infatti registrato, negli ultimi anni, un rapido incremento al punto che, nel primo semestre del 2020, i prodotti a base di bacche di Sambuco sono risultati tra gli integratori alimentari a base di ingredienti vegetali più venduti negli USA, contestualmente allo sviluppo della pandemia da COVID-19 (1).

Secondo uno studio statunitense, su 532 campioni analizzati, a causa



di differenze nell'impronta analitica, quelli che hanno superato le specifiche del test di identità rispetto ai campioni autentici sono stati 58, il 10,9% (2). Anche per l'Echinacea c'è stato un riscontro simile: nello studio pubblicato da Newmaster (3), utilizzando la tecnica del DNA barcoding è stato dimostrato che su 44 prodotti commerciali analizzati (*herbal products*) meno della metà conteneva l'ingrediente dichiarato e un terzo di questi conteneva altri derivati non dichiarati, inoltre in 30 estratti su 44 vi erano delle adulterazioni del prodotto.

DISPONIBILITÀ, IDENTIFICAZIONE E SICUREZZA DEI DERIVATI BOTANICI

Per l'immissione in commercio di botanicals e per il loro utilizzo negli integratori alimentari, inoltre, ci sono sempre maggiori restrizioni di sicurezza. Bisogna pertanto che i produttori siano attenti sia agli aspetti regolatori, in continua evoluzione, sia all'efficacia e alla sostenibilità richieste dal mercato. La normativa generale di riferimento è il regolamento CE 178/2002 in tema di sicurezza alimentare; anche l'integratore, in quanto prodotto alimentare, per essere commercializzato deve garantire il requisito di sicurezza dettato dalla "storia di consumo significativo sul territorio", che deve cioè

essere documentata da prima del 15 maggio del 1997.

Ci sono però norme che stabiliscono i limiti consentiti per i contaminanti divisi per categorie, da quelli biologici agli idrocarburi policiclici aromatici ecc. Molto spesso arrivano in Italia materie prime provenienti da Paesi extra Ue, come per esempio dalla Cina, che sulle soglie di sicurezza hanno limiti più ampi dei nostri e per i quali c'è bisogno di maggiore attenzione. Le categorie più esposte sono quelle dei funghi medicinali, ma anche lo stesso Cranberry, il Mirtillo rosso americano, piuttosto che i derivati di piante adattogene quali Ginseng, Echinacea e Rodiola. Ne è un esempio la recente e tuttora aperta questione riguardante l'ossido di etilene, contaminante utilizzato per le forti proprietà antibatteriche. Numerose sono infatti le segnalazioni riguardanti la presenza di ossido di etilene, classificato CMR, e alcuni derivati, in particolare il 2-cloro etanolo, in vari estratti di piante, come, per esempio, semi di lino, semi di sesamo, Centella asiatica, *Gymnema sylvestre* (1). Tuttavia, mentre l'ossido di etilene è vietato in Europa per il trattamento di alimenti e di superfici a contatto con alimenti, riguardo al 2-color etanolo, suo prodotto di reazione, EFSA non ha ancora espresso una decisione definitiva sulla genotossicità e cancerogenicità, ritenendo non ancora possibile stabilire un livello di sicurezza per tale sostanza. Un altro esempio è rappresenta-

to dagli alcaloidi pirrolizidinici, metaboliti secondari prodotti da oltre 6000 specie vegetali. L'assunzione di alcaloidi pirrolizidinici può avere effetti nocivi sull'uomo. Nel 2017, l'EFSA (Autorità europea per la sicurezza alimentare) ha aggiornato su richiesta della Commissione Europea le precedenti osservazioni sulla valutazione del rischio da consumo di prodotti a base di piante produttrici di queste tossine. Un consumo eccessivo di tali sostanze può provocare, sul breve termine, intossicazioni, con conseguenti dolori addominali e problemi epatici, mentre, sul lungo termine, può avere effetti nocivi a causa del potenziale cancerogeno. Gli alcaloidi pirrolizidinici non vengono completamente eliminati attraverso i processi di lavorazioni delle piante officinali e questo porta a un passaggio della tossina dalla pianta stessa al prodotto lavorato e finito (estratto, infuso, integratori alimentari), per questo motivo possono essere presenti in tutte le preparazioni botaniche.

COLTURA IN VITRO: UNA TECNICA PRODUTTIVA ALTERNATIVA

Un ruolo importante nella prevenzione e nella valutazione del rischio è svolto dall'identificazione delle materie prime. Una corretta identificazione della pianta e di possibili

adulteranti fornisce, infatti, molte informazioni rilevanti sulle sue proprietà e sui rischi a essa associati. Nel corso degli anni, si attesta un'evoluzione migliorativa delle tecniche di estrazione, concentrazione e purificazione dei botanicals a beneficio della loro standardizzazione.

Tuttavia, tale evoluzione non permette di sfuggire al problema del progressivo peggioramento delle condizioni climatiche e ambientali e della crescente presenza di contaminanti ambientali.

Tecniche di coltura alternative possono essere una soluzione per ovviare sia alle problematiche di utilizzo di pesticidi, contaminanti ambientali, sia al superamento del problema dell'adulterazione, frequente per molte specie botaniche, sia alle problematiche di disponibilità del terreno e ad un risparmio di consumo di acqua e suolo e quindi ad una sostenibilità ambientale anche in termini di tempo e risorse per le aziende.

Una risposta innovativa e sostenibile è rappresentata dalle colture vegetali in vitro.

Ne è un esempio la coltura in vitro di cellule vegetali su cui si basa la piattaforma CROP® (Controlled Release of Optimized Plants), sviluppata dall'azienda italiana di biotecnologie Aethera Biotech, facente parte del gruppo Cereal Docks, specializzata nella ricerca, sviluppo e produzione di ingredienti attivi derivati da colture vegetali in vitro per il settore nutraceutico e cosmetico.

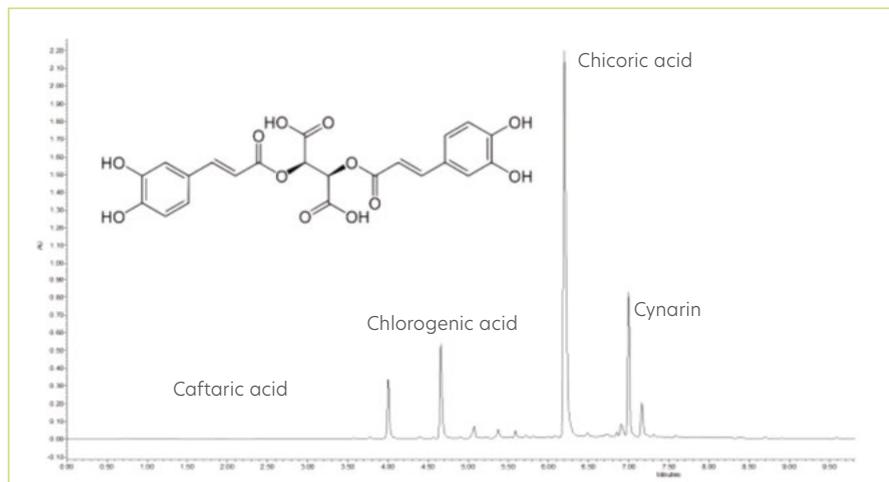


Figura 1 • Profilo UPLC a 330 nm di EchiPure-PC®. I metaboliti principali contenuti nel fitocomplesso sono acido cicorico, acido caftarico, acido clorogenico, cinarina e polisaccaridi.

Questa tecnologia permette di produrre fitocomplessi a partire da colture selezionate senza l'utilizzo di suolo e prive per processo di contaminanti e pesticidi. La tecnica della coltura in vitro permette, infatti, una crescita della biomassa vegetale in condizioni ambientali definite e il controllo totale di ogni componente del processo, a garanzia di un prodotto riproducibile e allineato con le Good Manufacturing Practices correnti. Il fondamento biologico della coltura in vitro si basa sulla totipotenza delle cellule meristematiche in grado di rispondere rapidamente agli stimoli rimodulando le vie di sintesi di metaboliti specifici in base a differenti condizioni ambientali.

La specie botanica viene selezionata e verificata attraverso la tecnica del DNA barcoding, evitando problematiche di identificazione della pianta. Questa tecnologia innovativa garantisce di ottenere un prodotto privo di solventi, conservanti e contaminanti ambientali, con un rispar-

mio di risorse significativo in termini di acqua e suolo. Ne è un esempio il prodotto EchiPure-PC®, fitocomplesso brevettato, standardizzato e titolato in polifenoli totali espressi come equivalenti dell'acido cicorico (**Fig. 1**), derivato da colture controllate di *Echinacea purpurea* (**Fig. 2**). Questo fitocomplesso ha dimostrato in vitro di avere una maggiore biodisponibilità rispetto a un estratto di *Echinacea purpurea* presente in commercio. EchiPure-PC® ha dimostrato, inoltre, di avere una maggiore attività immunomodulante, se comparata con altri estratti a base di *Echinacea* presen-



Figura 2 • Stilizzazione di *Echinacea purpurea* per EchiPure®-PC.

ti in commercio, oltre ad avere una spiccata attività antiinfiammatoria e antiossidante.

PRINCIPIO DELLA SOSTANZIALE EQUIVALENZA

EchiPure-PC® è stato registrato come Novel Food “Estratto secco di *Echinacea purpurea* da colture cellulari” per l’uso negli integratori alimentari, ai sensi dei Requisiti di Sostanziale Equivalenza (Reg. CE 258/97), che ha permesso di ritenerlo correttamente un ingrediente innovativo ma comparabile in termini di sicurezza all’estratto ottenuto per via tradizionale. L’attuale Regolamento 259/97 art. 1 indica come Novel Food “gli alimenti e ingredienti alimentari non utilizzati in misura significativa per il consumo umano nella Comunità europea prima del 15 maggio 1997” e, pertanto, per valutarne la loro sicurezza ed essere commercializzati in Europa

devono ottenere l’autorizzazione di EFSA. È evidente come ci sia un limite importante all’innovazione e alle nuove tecnologie produttive, dato che ogni novità immessa sul mercato deve essere forzatamente valutata dagli organi di competenza. Le aziende che creano e producono un ingrediente innovativo per processo, anche se assimilabile in termini di sicurezza al prodotto standard, devono essere in grado di sopportare i cospicui costi e i tempi incerti per la registrazione del nuovo ingrediente come Novel Food. Questo comporta un rallentamento alla spinta della ricerca e una difficoltà a soddisfare gli obiettivi richiesti anche dal Green Deal Europeo, che spingerebbe le aziende a cercare processi più virtuosi e maggiormente ecocompatibili per garantire la preservazione delle risorse primarie e dell’equilibrio tra ambiente e uomo.

Un approccio più snello, che favorisca maggiormente il principio della sostanziale equivalenza, potrebbe

essere d’aiuto per accelerare il processo di approvazione per nuovi ingredienti assimilabili per equivalenza alla specie botanica ottenuta da coltivazione tradizionale. Oggi, la sfida dei produttori di botanicals è di riuscire a conciliare al meglio tendenze, innovazione e qualità. L’esigenza di essere competitivi sul mercato influisce su una ricerca costante di nuove attività per nuove applicazioni, senza dimenticare le caratteristiche di qualità, standardizzazione e sicurezza nel pieno rispetto delle risorse ambientali.

BIBLIOGRAFIA

1. Notiziario Siste n. 2, 2021.
2. Gafner S. Adulteration Issues of Edel Berry: A review of analytical laboratory evidence documenting adulteration and fraud in the international market for edel berry ingredients. *HerbalEGram*. 2021;3.
3. Newmaster S. DNA barcoding detects contamination and substitution in North American herbal products. *BMC Medicine*. 2013;11:222.



34° salone internazionale
del biologico e del naturale

Naturalmente, Bio.



SANA
ORGANIC FOOD



SANA
CARE & BEAUTY



SANA
GREEN LIFESTYLE



SANA TECH



BolognaFiere
8 | 11 settembre 2022



CREOSTUDIOS

WWW.SANA.IT

SANA@BOLOGNAFIERE.IT

an event by



IN COLLABORAZIONE CON:

CON IL SUPPORTO DI:



MAIN SPONSOR:



Autori

LUCIA FERRON
ELISA ARDEMANI

FLANAT Research, Rho (MI)

rd@flanat.com

Parole chiave

Camelina sativa
Cover crop
Oli vegetali
Acidi grassi
Progetti europei di
economia circolare

Camelina sativa: una coltivazione sostenibile

Una coltivazione antica,
oggi riscoperta ai fini di una filiera
agroalimentare più sostenibile
e di tipo circolare

Riassunto

Camelina (*Camelina sativa* L.) è una pianta da sempre coltivata per la produzione di olio, fonte di acidi grassi ω -3. Questo olio, oggi, è impiegato in diversi settori, mentre i suoi sottoprodotti non hanno ancora trovato mercato, sebbene diversi studi ne abbiano dimostrato il potenziale impiego nel settore mangimistico.

Inoltre, l'adattabilità di questa coltivazione ai climi secchi e freddi la rende la candidata ideale per ottimizzare la produzione agricola in territori poveri, marginali.

Nel 2018, FLANAT ha intrapreso un progetto di sviluppo industriale volto alla realizzazione di una filiera economica circolare e sostenibile, incentrata sulla Camelina, e mirata alla realizzazione di prodotti dall'elevato valore nutrizionale e salutistico.

DESCRIZIONE BOTANICA

La Camelina (*Camelina sativa* L.), nota come Falso lino o Dorella, è una pianta dicotiledone a semi oleosi appartenente alla famiglia delle Brassicaceae, originariamente presente in un'area estesa dal bacino mediterraneo all'Asia centrale e settentrionale, ma ormai ampiamente diffusa in tutta Europa, Nord America, Australia e Nuova Zelanda (1) (**Fig. 1**).

La storia della coltivazione della Camelina è antica e si sviluppa parallelamente al corso della storia umana, a partire da epoche preistoriche fino alla prima rivoluzione industriale, quando iniziò a essere impiegata non solo come alimento ma anche come fonte di olio industriale, fino ai giorni nostri. Durante il ventesimo secolo, la produzione di Camelina ha vissuto un'incessante crescita in Paesi europei come la Germania o la Polonia e il Nord America, dove viene utilizzata per la produzione di olio e fibre (1).

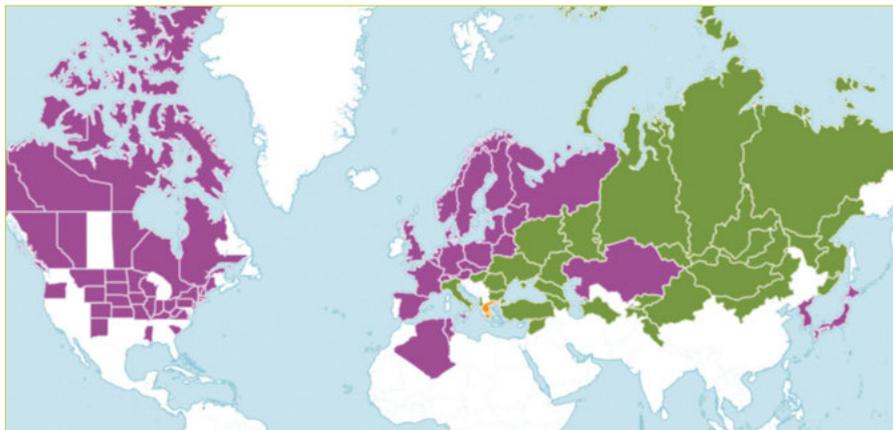


Figura 1 • Diffusione di *Camelina sativa* nel mondo. In verde sono indicati i territori di origine, in arancione, i territori la cui presenza è ancora da verificare e in viola i territori di successiva introduzione. Inoltre è noto che *Camelina* sia stata di recente introdotta nell'Australia settentrionale e in Argentina (Da: 2).

UNA COLTURA ADATTABILE

Quella della *Camelina* è una coltivazione annuale, in grado di adattarsi a un ampio range di terreni, sia in primavera sia in inverno.

Come molte altre Brassicacee, la *Camelina* ha caratteri morfologici molto plastici, fortemente influenzati dalle condizioni ambientali, ma, generalmente, è caratterizzata da un'altezza del fusto che varia da 65 a 110 cm, steli inizialmente lisci che diventano legnosi a maturità, foglie appuntite e lunghe 5-8 cm; i fiori hanno un diametro di 5-7 mm e sono prevalentemente autogami e, infine, i semi sono molto piccoli (0,7 mm × 1,5 mm) (3) (Fig. 2).

In questi anni, il fiorente interesse industriale verso la produzione della *Camelina* è cresciuto parallelamente all'interesse scientifico: oggi, numerosi gruppi di ricerca, attratti dalla versatilità di questa specie vegetale, si sono dedicati alla sua

caratterizzazione genotipica e fenotipica, al fine di migliorarne sia le prestazioni agronomiche, sia la resa e la composizione nutrizionale dell'olio (4).

Le varietà di *Camelina* sono generalmente distinte in estive e invernali, in base alla stagione di produzione.

L'olio ottenuto dalla *Camelina* invernale, in particolare, è un potenziale sostituto dell'olio di Colza (*Brassica napus* subsp. *napus*), oggi decisamente più diffuso da un punto di vista alimentare, ma la cui produzione sembra essere decisamente più svantaggiosa in quei Paesi per lo più caratterizzati da terreni marginali (4). La *Camelina*, al contrario, è una pianta che si è adattata alla coltivazione nelle steppe e nelle praterie caratterizzate da climi secchi e freddi-temperati, poco esigente per quanto riguarda la qualità dei suoli, l'apporto di nutrienti, (semberebbe infatti capace di attingere acqua e nutrienti dalle stratificazioni più profonde del suolo), ed è più re-

sistente ai comuni patogeni che normalmente affliggono altre simili colture.

Da un punto di vista agronomico, dunque, la produzione di *Camelina* invernale non richiede grandi quantitativi di acqua né pesticidi: la sua resistenza è dovuta alla capacità di produrre fitoalessine, ossia composti ad attività antimicrobica (3).

La grande adattabilità e resistenza di tale specie vegetale garantiscono dunque la possibilità di coltivare *Camelina* in terreni molti diversi tra loro: nonostante l'esposizione a fattori ambientali e abiotici molto diversi, infatti, è noto che la resa in semi viene mantenuta costante grazie alla capacità di questa pianta di mettere in atto specifici meccanismi compensativi che ne preservano la vitalità (3). La produzione di *Camelina* invernale, inoltre, ha suscitato grande interesse di natura economica poiché rappresenta una potenziale alterna-

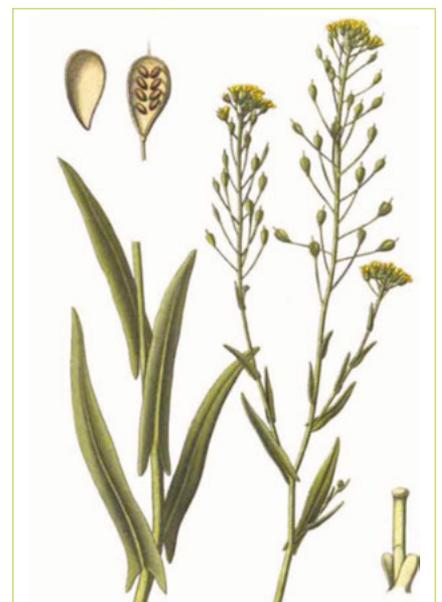


Figura 2 • *Camelina sativa* L.

tiva alla produzione di soia, mais e grano in quei territori generalmente votati alla produzione di leguminose o cereali durante la stagione fredda. Divenendo perciò un vero e proprio *cash cover crop*, ossia una coltivazione la cui produzione potrebbe costituire un "cuscinetto" da un punto di vista economico per i produttori.

La semina invernale, inoltre, rappresenta anche una strategia agronomica per preservare i terreni destinati alla produzione maidicola estiva dall'erosione e dilavamento durante l'inverno, garantendo così il mantenimento del terreno e la sua fertilità (3,4). Alla luce di quanto esposto, quindi, sono facilmente comprensibili le motivazioni che hanno spinto il crescente interesse verso la produzione di Camelina.

La coltivazione della Camelina, infatti, rappresenta l'opportunità di rispondere alla crescente crisi agronomica legata ai cambiamenti climatici e alla necessità di una produzione agro-alimentare più sostenibile (5). Essa risponde a 360 gradi alle esigenze messe in risalto dalla *feed to fork strategy*, rappresentando una coltivazione versatile, resistente e a basso impatto ambientale, e fornendo un prodotto, l'olio, dall'elevato valore nutrizionale, adatto sia all'alimentazione sia umana sia animale. I sottoprodotti derivanti dalla produzione dell'olio di Camelina possono, inoltre, facilmente rientrare nella filiera produttiva poiché sono fonti di fibre e proteine, portando

così alla generazione di nuovo valore (5). Oggi, dunque, la produzione di olio di Camelina non è finalizzato alla sola sostituzione dell'olio di Colza, ma rappresenta una potenziale strategia di bioeconomia sostenibile per la valorizzazione dei terreni marginali, per il suo utilizzo come *cover-crop* e per preservare così i terreni durante la stagione fredda e ottimizzare la produzione in termini economici (4).

UTILIZZI DELL'OLIO

La produzione di oli vegetali a partire da coltivazioni quali Girasole, Mais, Soia, Lino, Noci e Colza come fonti di acidi grassi polinsaturi è un fenomeno in continua crescita.

La richiesta di fonti di tali composti nasce dalla necessità di assumerli mediante la dieta, in quanto non possono essere sintetizzati all'interno dell'organismo, e dalla loro importanza per la salute cardiovascolare umana e animale. Questi composti sono precursori di eicosanoidi e ormoni necessari al mantenimento dell'omeostasi corporea.

Gli acidi grassi polinsaturi appartenenti alla classe ω -3 sono composti dotati, inoltre, di attività antinfiammatoria, antiossidante, ipocolesterolemizzante e ipotrigliceridemizzante, e di cui è noto il ruolo nella protezione da malattie cardiovascolari.

Negli ultimi decenni, l'invecchiamento della popolazione e il conse-

guente aumento dello sviluppo delle patologie cardiovascolari hanno risvegliato l'interesse verso corrette abitudini alimentari per la prevenzione di tali patologie.

L'assunzione di un adeguato rapporto acidi grassi ω -3: ω -6 consente di mantenere l'equilibrio necessario a garantire l'omeostasi e quindi lo stato di salute dell'organismo.

Tuttavia, la dieta occidentale è caratterizzata da un eccessivo apporto di acidi grassi ω -6, contenuti in cereali, legumi, latticini, uova, carne e prodotti fritti consumati in grandi quantità; l'eccessivo apporto di acidi grassi ω -6 è associato allo squilibrio del rapporto acidi grassi ω -3: ω -6 e alla formazione di stati infiammatori che innescano eventi cardiovascolari (6).

Queste evidenze sottolineano l'importanza di alimenti ad alto contenuto in acidi grassi ω -3 da inserire in una dieta equilibrata.

La Camelina è una pianta a semi oleosi, il cui olio si presenta di colore giallo limpido e con un aroma simile a quello dei broccoli. L'estrazione dell'olio dai semi di Camelina può avvenire con diversi metodi: estrazione meccanica a caldo o a freddo seguita da filtrazione, estrazione con solvente per esempio esano, estrazione con anidride carbonica supercritica ed estrazione enzimatica.

La spremitura a freddo è il metodo di estrazione tradizionalmente usato e di cui è noto l'ottenimento di olio di migliore qualità (7,8).

Oltre all'elevata resa, pari a circa il 40%, l'olio di Camelina è interessante per la sua composizione unica. Infatti, tale olio distingue una frazione non saponificabile e una frazione saponificabile. La frazione non saponificabile comprende steroli e tocoferoli, vitamina E, agente antiossidante che previene e ritarda l'irrandimento dell'olio, garantendone una shelf-life di circa 12-24 mesi. La frazione saponificabile è costituita, invece, dagli acidi grassi, principalmente da acidi grassi mono- e polinsaturi (>55%), mentre solo una piccola percentuale rappresenta gli acidi grassi saturi (9-11%) (3,7).

Il profilo acido dell'olio di Camelina è riportato in **Tabella 1**.

Il composto maggiormente presente nell'olio di Camelina è l'acido α -linolenico (30-40%), acido grasso ω -3 precursore dei composti responsabili delle proprietà benefiche. Altro importante componente è l'acido linoleico (16-23%), appartenente alla classe degli acidi grassi ω -6; il rapporto tra l'acido α -linolenico e l'acido linoleico è di circa 2:1, rapporto caratteristico di tale olio e che ne evidenzia la importanti proprietà salutistiche se inserito nella dieta occidentale. Infine, ulteriori componenti dell'olio di camelina sono l'acido oleico (14-17%), l'acido eicosenoico (12-17%) e componenti minori quali l'acido palmitico, l'acido stearico e l'acido erucico. Rilevanti sono le piccole quantità (1-4%) di acido erucico, ulteriore conferma delle qualità sa-

Tabella 1 • Contenuto in acidi grassi dell'olio di Camelina

Acido α -linolenico	30-40
Acido linoleico	16-23
Acido oleico	14-17
Acido eicosenoico	12-17
Acido erucico	1-4

lutistiche di quest'olio in confronto ad altri oli vegetali, in quanto questo composto a elevate concentrazioni può causare danno cardiaco per aumento dei livelli di trigliceridi e di acidi grassi liberi (3,7).

La composizione dell'olio di Camelina varia leggermente a seconda di località di coltivazione e metodo di estrazione; la temperatura, per esempio, è un fattore importante che influenza la concentrazione di acido α -linolenico, in quanto alte temperature ne riducono la sintesi a favore di acido linoleico e acido oleico, rendendo la Camelina invernale più ricca in α -linolenico (3,7). Secondo il Regolamento (CE) n. 1924-2006, relativo alle indicazioni nutrizionali e sulla salute fornite sui prodotti alimentari, l'indicazione che un alimento è fonte di acidi grassi ω -3 è consentita se il prodotto contiene almeno 0,3 g di acido α -linolenico per 100 g. Inoltre, tale regolamento specifica che l'indicazione che un alimento è ricco di acidi grassi ω -3 è consentita se il prodotto contiene almeno 0,6 g di acido α -linolenico per 100 g.

In aggiunta, il Regolamento (UE) n. 432/2012, relativo alla compilazione di un elenco di indicazioni sulla salute

consentite sui prodotti alimentari, diverse da quelle facenti riferimento alla riduzione dei rischi di malattia e allo sviluppo e alla salute dei bambini, conferisce agli alimenti fonte di acidi grassi ω -3, secondo Regolamento (CE) n. 1924-2006 e successivi emendamenti, l'indicazione «l'acido α -linolenico contribuisce al mantenimento di livelli normali di colesterolo nel sangue»; questo regolamento, pubblicato su *EFSA Journal*, riporta che tale effetto benefico si ottiene con l'assunzione giornaliera di 2 g di acido α -linolenico (9).

Sulla base di tali indicazioni, l'olio di Camelina può essere considerato un alimento ricco di acidi grassi ω -3 e può vantare l'effetto salutistico sulla prevenzione di elevati livelli di colesterolo, i quali possono sfociare nella formazione di placche aterosclerotiche e conseguentemente in eventi cardiovascolari importanti.

Utilizzo industriale

L'utilizzo dell'olio di Camelina attualmente è diffuso in diversi settori economici, con applicazioni non-alimentari e alimentari. Tra le applicazioni non-alimentari dell'olio di camelina, la principale è la produzione di biocarburante e carburante per jet.

L'utilizzo di oli vegetali per la produzione di carburante rinnovabile è una strategia diffusa e vantaggiosa, tuttavia solo alcuni oli vegetali sono adatti a questo scopo. L'olio di Camelina è risultato chimicamente un buon prodotto per la produzione di

biocarburante, il quale è caratterizzato da minori emissioni di monossido di carbonio e di fuliggine in confronto ai carburanti classici a base di petrolio (3,8).

Gli elevati livelli di acidi grassi ω -3 e di antiossidanti suggeriscono l'uso dell'olio di Camelina anche in campo cosmetico. Questo olio viene principalmente utilizzato come agente emolliente o occlusivo in prodotti per la cura della persona; recentemente si è diffuso l'uso dell'olio di Camelina come sostituto della cera di Jojoba, che è più rara e più costosa (3,10).

Tra le applicazioni alimentari, grande interesse è rivolto all'utilizzo dell'olio di Camelina nel settore mangimistico. L'elevato contenuto in acido α -linolenico rende l'olio di Camelina un'importante alternativa all'olio di pesce nella formulazione di preparati per animali da allevamento, quali pesci, pollame, bestiame e suini. L'uso di olio di Camelina per la produzione di mangimi non ne altera le qualità sensoriali; l'assunzione di questi prodotti si traduce in un aumento del livello di acido α -linolenico a livello muscolare (8).

L'olio di Camelina è stato valutato come ingrediente dietetico anche per l'alimentazione di animali da compagnia; in particolare, nel cane tale olio è risultato un ingrediente sicuro e particolarmente interessante per il suo contenuto in acidi grassi ω -3, suggerendone l'uso in sostituzione ad altri oli vegetali. L'assunzione di acido α -linolenico è necessaria

anche negli animali domestici, in quanto anch'essi sono privi degli enzimi necessari alla sua sintesi; inoltre, anche nell'animale gli acidi grassi ω -3 hanno ruolo di mantenimento dell'omeostasi, con effetti benefici associati alle loro proprietà anti-infiammatorie e antiossidanti. La supplementazione di questi composti nella dieta dell'animale ha, quindi, un effetto cardioprotettivo ed è, inoltre, associata a miglioramento della qualità e della lucentezza del pelo (11).

Infine, l'olio di Camelina può essere utilizzato tal quale come condimento o per la cottura di cibi ed essere, così, inserito nella dieta umana con effetti benefici e protettivi verso patologie cardiovascolari. L'attività ipocolesterolemizzante di questo alimento suggerisce l'uso anche come ingrediente di alimenti funzionali e/o come ingrediente di formulazioni per integratori alimentari (7,8).

La capacità degli acidi grassi ω -3 di agire sui livelli di colesterolo è nota e consolidata, grazie alla sua azione inibente sugli enzimi responsabili della sintesi di colesterolo. L'olio di Camelina, quindi, fornendo adeguati livelli di acido α -linolenico a livello plasmatico, è in grado quindi di svolgere la funzione ipocolesterolemizzante (12).

Sottoprodotti

L'estruso della Camelina (Fig. 3), ossia il residuo dei semi dopo spremitura a freddo dell'olio, è anch'esso

utilizzato in ambito alimentare, mentre le applicazioni non-alimentari sono ridotte a erbicidi e fungicidi. Il principale uso dell'estruso di Camelina è la produzione di mangimi per animali da allevamento, in quanto contiene alte concentrazioni di proteine (circa 35%), fornisce alti livelli di energia (4800-4600 kcal/kg) e presenta bassi livelli di fibre. Questo prodotto di scarto dell'olio di Camelina è risultato un ottimo ingrediente nei mangimi di polli da carne e galline ovaiole, i quali necessitano di una dieta ad alto contenuto proteico e calorico; l'assunzione di questo prodotto si traduce in un aumento dei livelli di acidi grassi ω -3 nella carne di questi animali. Nei bovini l'assunzione di mangimi con estruso di Camelina è associata ad una riduzione dello stress ossidativo in questi animali (3,10).

LA FILIERA: UNA REALE OPPORTUNITÀ?

Nonostante i dati riportati testimoniano che la coltivazione della Camelina potrebbe essere facilmente portata su una scala di produzione di tipo industriale, incontrando tutti i principali requisiti, in termini sia ambientali sia produttivi, grazie alle proprie e uniche caratteristiche agronomiche, tale coltivazione rappresenta ancora una "nicchia" nel contesto agroalimentare europeo.



Figura 3 • Estruso di camelina derivante da spremitura a freddo.

Numerose review riportano che la produzione della Camelina e i suoi derivati possiedono molte delle caratteristiche necessarie per la costruzione di una filiera economica: questi infatti sono capaci di soddisfare le necessità di tutti gli attori protagonisti del processo produttivo, presentando caratteristiche agronomiche uniche, buona adattabilità a tutti i climi e suoli europei e molteplici applicazioni finali; tuttavia, è necessario considerare che la filiera della Camelina presenta anche diversi punti deboli da affrontare prima di essere concretizzata. Al fine di definire la reale potenzialità di tale filiera il gruppo di ricerca del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari dell'Università di Bologna ha recentemente riassunto con un'accurata *SWOT analysis* i punti di forza e le debolezze di tale prodotto (4).

Rispetto all'olio di semi di Colza e di Girasole l'olio di Camelina ha alcuni vantaggi indiscutibili: la produzione di questo, in particolare, segue un processo più sostenibile e a basso impatto ambientale (richiedendo un'esigua quantità di fertilizzanti e

rispondendo meglio a stress di tipo abiotico), permette una produzione maggiore potendo sostenere un ciclo sia invernale sia estivo e porta a rese in olio maggiori a seguito della spremitura.

Dunque, tale filiera presenta innegabili punti di forza, tuttavia lo sfruttamento della Camelina è ancora limitato dall'assenza di un mercato di riferimento definito per quanto riguarda i suoi prodotti di scarto.

PROGETTO CAMELINA: UN PROGETTO DI ECONOMIA CIRCOLARE

La versatilità e le molteplici applicazioni attribuiti a Camelina la rendono una specie vegetale estremamente interessante per lo sviluppo di un modello agro-alimentare circolare, innovativo, secondo quanto richiesto dalla comunità europea (*Circular economy action plan*). A partire dal 2018, dunque, FLANAT, attraverso la partecipazione alla Call-Hub di Regione Lombardia (Food-Net), ha intrapreso un percorso di sviluppo finalizzato all'introduzione di Camelina nel territorio lombardo e alla realizzazione di ingredienti alimentari funzionali perseguendo un processo di produzione che comprendesse tutte le parti della pianta, senza distinzione tra primarie, quelle usate per gli ingredienti, e quelle secondarie, abi-

tualmente considerate scarto.

La scelta della Camelina è stata inoltre favorita dal notevole interesse sviluppato negli anni per la peculiarità del suo olio, ottenuto dalla spremitura a freddo dei semi, ricco in acidi grassi polinsaturi e il cui profilo acido si caratterizza da rapporto tra acidi grassi ω -3 e ω -6 pari a due, in quantità tali da poterlo definire una fonte di acido α -linolenico, noto per le proprietà antiossidanti e antinfiammatorie. Questo peculiare olio ha trovato e continua a trovare, decine di applicazioni in ambito nutrizionale, sia per uso umano che animale, rappresentando così una notevole opportunità da un punto di vista economico. Nel contesto del progetto, l'intero processo produttivo, dalla semina alla realizzazione dell'ingrediente, è stato progettato ottimizzando ogni operazione nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente, dell'inclusione delle parti sociali e del mantenimento nel tempo dei parametri economici di produzione.

Nel 2018, il principale obiettivo ha previsto la messa a punto del ciclo di produzione, verificando l'adattabilità di tale coltivazione nella Pianura Padana, confrontando la resa in olio di diverse varietà di Camelina e le produzioni invernale ed estiva. L'olio ottenuto in queste condizioni, successivamente, è stato introdotto nella formulazione di un crackers la cui tabella nutrizionale (riportata nella **Tab. 2**) presentava i requisiti necessari per soddisfare il claim nutrizio-

Tabella 2 • Valori nutrizionali per 100 g di crackers a base di olio di Camelina e farina di mais pigmentato

Valore energetico	425 kcal
Grassi totali di cui acidi grassi saturi	12,1 g 1,43 g
Carboidrati di cui zuccheri	64,3 g 1,63 g
Fibre	7,4 g
Proteine	11 g
Sale	3,35 g
ω -3 (ALA)	2,62 g

nale europeo riferito a questa categoria di acidi grassi. Tale prodotto, nel contesto del progetto Food-Net, è stato somministrato a un campione di pazienti anziani, over 65, al fine di monitorare l'effetto antinfiammatorio degli acidi grassi dell'olio di Camelina. Tale studio, condotto dal Centro Ricerche sulla Nutrizione Umana e la Dietetica dell'Università di Pavia, ha così evidenziato le potenzialità dell'olio in applicazioni alimentari come in cracker funzionali sviluppati per lo studio. L'estruso, principale sottoprodotto ottenuto dal processo di estrazione dell'olio, è attualmente utilizzato come fonte di acidi grassi e proteine per l'alimentazione animale e, in particolare, per l'alimentazione delle ovaiole e delle mucche da latte, per incrementare la produzione di uova ricche in ω -3 e per migliorare la qualità del latte, rispettivamente. Oggi, recuperare "lo scarto" derivante dal processamento di un prodotto primario costituisce un imperativo nell'ambito della costituzione di una nuova filiera; dunque, sulla base dei promettenti risultati nel contesto

del progetto Food-Net, il progetto è proseguito allo scopo di stabilizzare la produzione e valutare l'introduzione dei prodotti di scarto della Camelina nella filiera agroalimentare. Tali obiettivi sono stati perseguiti nel contesto di una seconda Call-Hub di Regione Lombardia (sPATIALS3). Durante questo progetto la collaborazione con il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) si è dimostrata determinante nell'identificare e validare la produzione biologica dei semi di Camelina durante il ciclo invernale; mentre la collaborazione con l'Università di Pavia ha permesso l'avvio di un'importante studio finalizzato all'utilizzo della frazione polisaccaridica del pannello di Camelina impiegato come additivo al fine di migliorare la stabilità delle antocianine in un estratto di mais pigmentato (13).

BIBLIOGRAFIA

- Putnam DH, Budin JT, Field LA, Breene WM. Camelina: A Promising Low-Input Oilseed. *New crops*. 1993;314-322.
- <https://hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1993/V2-314.html>. Ultimo accesso: 16/05/2022.
- Berti M, Gesch R, Eynck C et al. Camelina uses, genetics, genomics, production, and management. *Ind. Crop Prod*. 2016;94:690-710.
- Zanetti F, Alberghini B, Jeromela AM et al. Camelina, an ancient oilseed crop actively contributing to the rural renaissance in Europe. A review. *Agron Sustain Dev*. 2021;41(2):1-18.
- European Commission (2020). Farm to Fork strategy, for a fair, healthy and environmentally-friendly food system.
- Santos HO, Price JC, Bueno AA. Beyond Fish Oil Supplementation: The Effects of Alternative Plant Sources of Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids upon Lipid Indexes and Cardiometabolic Biomarkers—An Overview. *Nutrients*. 2020; 12(10):3159.
- Popa AL, Jurcoane S, Dumitriu B. Camelina Sativa Oil-A Review. *Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies*. 2017;21:233-238.
- Mondor M, Hernandez-Alvarez AJ. Camelina sativa Composition, Attributes, and Applications: A Review. *Eur J Lipid Sci Technol*. 2022;124:2100035-2100048.
- Panel E, Nda A. Opinion on the substantiation of health claims related to alpha linolenic acid and maintenance of normal blood cholesterol concentrations (ID 493) and maintenance of normal blood pressure (ID 625) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA J*. 2009;7:1-17.
- Ghobadi R, Ahmadvandi HR, Zeinodini A, Akbarabadi A. Nutritional Properties and Benefits of Camelina Oil and Meal. *Agrotech Ind Crops*. 2021;1(2):71-76.
- Burron S, Richards T, Patterson K et al. Safety of dietary camelina oil supplementation in healthy, adult dogs. *Animals*. 2021;11:2603-2619.
- Kim KB, Nam YA, Kim HS et al. α -Linolenic acid: nutraceutical, pharmacological and toxicological evaluation. *Food Chem Toxicol*. 2014;70:163-178.
- Ferron L, Milanese C, Colombo R et al. Selection and Optimization of an Innovative Polysaccharide-Based Carrier to Improve Anthocyanins Stability in Purple Corn Cob Extracts. *Antioxidants*. 2022; 11(5):916.

LE NOSTRE RIVISTE...

COSMETIC TECHNOLOGY

Riferimento indispensabile per il settore della cosmetica e del personal care, esamina la funzionalità e la sicurezza dei nuovi ingredienti cosmetici, le materie prime, gli aggiornamenti sulle novità, le attività regolatorie nel mondo, le tendenze di mercato e le tecnologie di produzione e packaging.

Disponibile anche on-line sul sito www.ceceditore.com

Periodicità: bimestrale

Uscite: n. 6

Formato: cartaceo e online

L'INTEGRATORE NUTRIZIONALE

Rivista tecnico-scientifica del settore nutraceutico e dell'integrazione alimentare. La Rivista pubblica lavori scientifici eseguiti sugli integratori alimentari per valutare la loro efficacia e il loro meccanismo d'azione, oltre che la loro sicurezza.

Oltre ad offrire interessanti informazioni sulle tendenze di mercato e sullo sviluppo di nuovi prodotti per l'integrazione, dal 2014, sono state introdotte nuove sezioni dedicate ai Dispositivi Medici, ai prodotti finiti e ai derivati botanici.

Disponibile anche on-line sul sito www.ceceditore.com

Periodicità: bimestrale

Uscite: n. 6

Formato: cartaceo e online

ABBONATI SUBITO

Tariffa Abbonamenti

Italia/Estero annuo (cartaceo + online) € 80.00

Italia/Estero biennale (cartaceo + online) € 150.00

Italia/Estero annuo (online) € 40.00

Italia/Estero biennale (online) € 70.00

Modalità di pagamento:

- carta di credito su www.ceceditore.com
- B/B Banca Popolare di Sondrio
IT 88 T 05696 01630 000009520X29



SFOGLIA LE RIVISTE GRATUITAMENTE

MAKEUP TECHNOLOGY

Make Up Technology è una rivista tecnico-scientifica che presenta studi, approfondimenti e nuovi ingredienti nel campo della cosmetica decorativa; la rivista offre inoltre sezioni di aggiornamento su tendenze, mercato, terziario e packaging. E infine interviste, comunicati stampa e must have di stagione, per una panoramica a 360° sulle ultime evoluzioni del settore.

Periodicità: semestrale

Uscite: n. 2

Formato: cartaceo e online

INNOVAZIONE IN BOTANICALS

Innovazione in Botanicals è una rivista scientifica che vuole lanciare un ponte tra il mondo scientifico e accademico e quello industriale e professionale, realizzando una comunicazione efficace nelle due direzioni, per favorire lo scambio tra le acquisizioni e le evidenze scientifiche da un lato e le competenze e il know how dall'altro.

Periodicità: quadrimestrale

Uscite: n. 3

Formato: cartaceo e online



CEC Editore
Via Primaticcio, 165
20147 Milano
tel +39 02 4152 943
info@ceceditore.com



www.ceceditore.com



NOVITÀ EDITORIALE

Autori

ROMAIN REYNAUD¹
YOHAN ROLLAND²
BÉNÉDICTE SENNELIER-
PORTET³
AMANDINE SCANDOLERA⁴
MÉLANIE PÉLICAN⁵
MORGANE DE
TOLLENAERE⁶
EMILIE CHAPUIS⁷

¹R&D Director

²Global Category Manager

³R&D Manager Green
Fractionation

⁴Head of biological
evaluation

⁵Communications Specialist

⁶Skin Biology Scientist

⁷Clinical Trial Manager
Givaudan Active Beauty

info@eurosyn.it

Parole chiave

Mangifera indica

Mangixyl™

Regolazione sebo

C. acnes

Sebo-regolazione naturale dalle foglie di Mango

Studio della funzionalità topica dell'estratto Mangixyl™

Riassunto

Il Mango, *Mangifera indica*, è una delle più importanti risorse agroforestali delle regioni tropicali.

Lo studio fitochimico ha permesso di individuare nelle foglie un fitocomplesso che presenta un'interessante e specifica funzionalità topica.

Di qui la nascita di un progetto, illustrato in quest'articolo, che dalla raccolta delle foglie attuata con una modalità eque e sostenibili ha portato alla registrazione di un estratto, Mangixyl™, completamente naturale, con una spiccata attività di regolazione e armonizzazione della produzione di lipidi della cute valutata e dimostrata attraverso un'articolata attività sperimentale.

Un esempio della possibile interazione virtuosa tra modelli di economia circolare, sfruttamento equo e condiviso delle risorse naturali, ricerca fitochimica e cosmetologica e sviluppo industriale.

INTRODUZIONE

Mangixyl™, distribuito in Italia da a Eurosyn, è un potente principio attivo ottenuto dal frazionamento ecologico delle foglie di Mango, raccolte seguendo un processo responsabile in Burkina Faso.

Questo attivo presenta un'efficacia comprovata contro pelli tendenti all'acne grazie alla sua azione sebo regolatrice.

Questo ingrediente cosmetico, infatti, attiva specifici recettori coinvolti nei pathway genetici normalmente regolati dall'acido retinoico la cui tossicità, tuttavia, ne impedisce l'utilizzo in applicazioni cosmetiche.

È stato dimostrato attraverso test in vitro, ex vivo e in vivo, che Mangixyl™ diminuisce la sintesi dei lipidi su pelli di diverse etnie. Mangixyl™ è in grado di ridurre la produzione di sebo su tutte le pelli anche se popolate da *C. acnes* e inoltre di detergere e purificare la pelle grassa e lo scalpo, migliorando così la funzione di barriera protettiva e proteggendone il microbioma.

PRATICHE DI RACCOLTA RESPONSABILE

Il Mangixyl™ viene ricavato dalle foglie di Mango (*Mangifera indica* L. Anacardiaceae), raccolte in modo sostenibile in Burkina Faso (Africa) in collaborazione con l'associazione Bendia, situata nel villaggio sudorientale di Koro (1,2) (Fig. 1).

L'associazione organizza raccolte tracciabili al 100% e gestisce tutte le fasi di produzione delle foglie essiccate di Mango per garantirne la qualità.

La raccolta viene effettuata nei mesi di maggio, giugno e ottobre, dopo il periodo di maturazione dei frutti e la stagione delle piogge; è svolta a mano, ad altezza uomo e raccogliendo solo il 10% delle foglie per albero, seguendo le buone pratiche di raccolta al fine di preservare la biodiversità e scongiurare

l'alterazione del ciclo naturale della pianta (3,4).

Nell'era della cosmetica consapevole, dove i consumatori hanno grandi aspettative dai brands quando si tratta di tracciabilità e sostenibilità, il sourcing del Mangixyl™ diventa un fattore chiave di differenziazione e permetterà ai consumatori di poter incidere attivamente supportando al tempo stesso il lavoro femminile. Infatti, l'Associazione con cui collabora l'azienda, basata sul volontariato, è guidata dall'iniziativa di donne che coinvolgono altre donne che possono così ricevere un salario complementare. Queste trovano un'occupazione che si sposa al meglio con la loro età: le più giovani si occupano della raccolta delle foglie, mentre le più anziane si dedicano alla selezione e alla loro asciugatura. Tutta l'attività contribuisce al miglioramento dello standard di vita della comunità,

mentre i prezzi di acquisto garantiti per le foglie assicurano lo sviluppo del Villaggio di Koro (5). L'insieme di queste pratiche responsabili fanno di Mangixyl™ un ottimo ingrediente per i consumatori finali, con un occhio di riguardo per il pianeta.

CONTROLLI BOTANICI E FITOCHIMICI

La catena di approvvigionamento delle foglie di Mango provenienti dal Burkina Faso viene attentamente controllata attraverso un set di analisi chiamato ID Pack, che include: osservazione botanica, analisi del DNA, HPTLC e HPLC. Queste analisi consentono di garantire l'identificazione della materia prima e la sua origine (6-10).

Un bio-frazionamento delle foglie permette di effettuare una caratterizzazione analitica dei maggiori fitomarcatori come iriflofenone-3C- β -glucoside, maclurin-3C- β -glucoside e penta-O-galloil-glucoside (11,12). In aggiunta, viene svolto uno studio botanico ulteriore per identificare la posizione ottimale delle foglie sull'albero ai fini della raccolta.

Seguendo queste analisi, è stata validata una specifica pratica che permette di raccogliere selettivamente foglie contenenti il 29% in più di mangiferina, contenuto indotto da una migliore esposizione alla luce solare.



Figura 1 • Due donne dall'associazione Bendia che raccolgono foglie di Mango in Burkina Faso, Africa.

EFFETTO SEBO-REGOLATORE DELL'ESTRATTO DI MANGIFERA

I nostri studi hanno confermato che l'estratto di Mangifera è l'alleato perfetto per controllare la produzione di sebo, limitandone l'eccesso che rende la pelle grassa e che promuove lo sviluppo di punti neri e brufoli. Una quantità eccessiva di lipidi (sebo) rende la pelle più lucente e oleosa causando inadeguatezza estetica e generando una possibile perdita di autostima, con conseguente isolamento sociale (**Fig. 2**).

Per combattere la pelle grassa una soluzione può essere l'utilizzo di polvere mattificante per assorbire il sebo in eccesso; tuttavia, ciò richiede molte applicazioni giornaliere e la grande quantità di prodotto applicata spesso risulta visibile sul viso. Dal punto di vista del consumatore

quindi la presenza di sebo può essere spesso considerata come un nemico per l'aspetto della pelle, ma è importante tenere a mente che la presenza di una giusta quantità è comunque essenziale. Infatti, il sebo è una componente fondamentale per la salute della pelle, poiché partecipa alla sua idratazione e contribuisce a renderla soffice e morbida.

STRATEGIA PER LA RIDUZIONE DEL SEBO

I pathway biologici della produzione di sebo sono modulati attraverso numerose famiglie di recettori nucleari come PPAR, RAR e RXR specifici per i retinoidi. Infatti, l'acido retinoico è un attivo antisebo efficiente, ma modifica la struttura delle ghiandole sebacee rendendo la pelle più secca, e non è utilizzabile in applicazioni

cosmetiche per via della sua tossicità. Ecco perché è necessario offrire una nuova generazione di prodotti 100% di origine naturale e in grado di agire su una parte dei processi biologici attivati dall'acido retinoico, replicandone anche l'efficacia.

La regolazione dei fattori di trascrizione attivati dai retinoidi è stata studiata e valutata, per il fitoderivato Mangixyl™, secondo le seguenti procedure.

Identificazione dei pathway inibitori attraverso RT-qPCR

I sebociti appartenenti a tre differenti gruppi etnici – caucasici, asiatici e africani – sono stati messi in coltura in condizioni tali da indurre un eccesso di sebo. Il metodo RT-qPCR è stato utilizzato per identificare quali geni fossero sovraespressi o sottoespressi e per quantificare queste variazioni. I risultati mostrano che Mangixyl™ allo 0,3% ha indotto una sotto espressione dei geni associati esclusivamente alla lipogenesi. In aggiunta, non vi è alcun impatto sulla differenziazione dei sebociti. Mangixyl™ è quindi in grado di inibire il pathway di produzione del sebo in quanto modula l'espressione genica che codifica gli enzimi direttamente coinvolti nella sintesi dei lipidi (**13,14**).

Determinazione (inversa) di docking molecolare

È stato eseguito un calcolo bioinformatico per prevedere le possibili



Figura 2 • Un flacone di estratto Mangixyl™.

interazioni tra alcuni fitomarcatori chiave di Mangixyl™ e le proteine (recettori ed enzimi) coinvolte nella regolazione del sebo. Un docking molecolare diretto ha calcolato l'interazione tra la mangiferina e i recettori PPAR γ , mentre un docking molecolare inverso ha determinato quali proteine (recettori ed enzimi) coinvolte nei processi biologici di lipogenesi sono in grado di interagire con i derivati dei benzofenoni, tra cui appunto i fitomarcatori del Mangixyl™. Questa analisi ha dimostrato che tre fitomarcatori di Mangixyl™ si comportano come possibili ligandi per PPAR γ , PPAR δ e RXR α , simulando l'azione dei retinoidi. Questi fitomarcatori possono anche agire come inibitori diretti degli enzimi coinvolti nei processi lipogenetici (15) (Fig. 3).

ATTIVITÀ BIOLOGICA DI MANGIXYL™

Riduzione della produzione di sebo (in vitro)

I sebociti sono stati esposti in un modello di cultura 2D a un mix lipogenico in grado di indurre sovraespressione di sebo. Le cellule sono state successivamente trattate con uno dei seguenti ingredienti:

- riferimento: Olumacostat Glasaretil, 1 μ M;
- Mangixyl™ allo 0,3%;
- mangiferina pura, testata alla

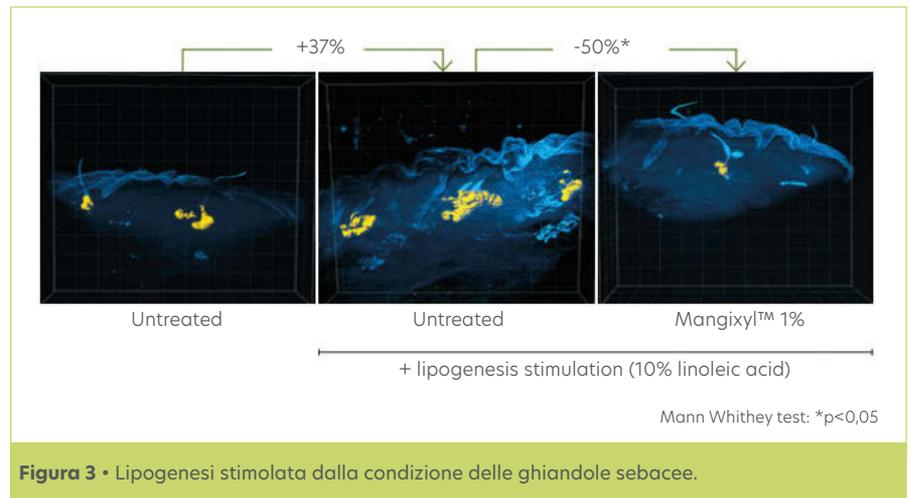


Figura 3 • Lipogenesi stimolata dalla condizione delle ghiandole sebacee.

stessa concentrazione presente in Mangixyl™ (5,7 μ g/mL).

Il contenuto lipidico è stato misurato dopo 7 giorni mediante sonda fluorescente Bodipy® e i risultati dimostrano che Mangixyl™ allo 0,3% induce una significativa riduzione della lipogenesi pari a -40% ($p < 0,001$), rispetto al riferimento.

Inibizione della lipogenesi in confronto all'acido retinoico su tre etnie (in vitro)

Sebociti da tre differenti etnie (caucasica, asiatica e africana) sono stati coltivati in condizioni tali da indurre eccesso di sebo (16). Le cellule sono state poi trattate con uno dei seguenti ingredienti:

- acido retinoico a 10 μ M (RA10);
- Mangixyl™ al 0,3%.

I lipidi sono stati marcati con la sonda fluorescente Bodipy®. Lo studio dimostra che Mangixyl™ allo 0,3% possiede un'efficacia significativamente migliore rispetto all'a-

cido retinoico sui sebociti caucasici e asiatici (fino a -90% [$p < 0,001$] per i sebociti caucasici) e un'eccellente attività sui sebociti africani. Mangixyl™ è un potente inibitore della sovraespressione sebacea (lipogenesi), con un'efficacia complessivamente più elevata dell'acido retinoico.

Riduzione del volume delle ghiandole sebacee (ex vivo)

Espianti contenenti ghiandole sebacee sono stati trattati per 7 giorni con Mangixyl™ all'1% in condizioni di lipogenesi indotta. La quantità di lipidi e il volume delle ghiandole sebacee sono stati valutati, insieme a molti altri markers di differenziazione.

Lo studio dimostra che Mangixyl™ all'1% riduce in maniera significativa la quantità di lipidi, diminuendo così il volume 3D delle ghiandole sebacee del -50% (Mann Whitney test: $*p < 0,05$) in una sola settimana, senza modificare la struttura delle ghiandole, diversamente dal modo in cui agiscono i retinoidi.

EFFICACIA CLINICA

Studi in vivo

Riduzione del sebo su tre carnagioni
Per valutare i benefici di Mangixyl™, sono stati condotti tre test clinici in doppio cieco contro un placebo, su volontari con tre differenti carnagioni: africana (Sud Africa), asiatica (Cina) e caucasica (Europa) (17).

La determinazione della quantità di sebo è stata effettuata sulle guance e sull'area del naso al giorno 0 e giorno 28 con un sebometro. Il prodotto testato è una crema, applicata due volte al giorno sul viso, contenente 1% di Mangixyl™ per i volontari caucasici e 2% di attivo per i volontari asiatici e africani. Si evince che Mangixyl™ riduce significativamente la quantità di sebo in un solo mese per tutte le carnagioni:

- 7,2% ($p < 0,05$) per le pelli caucasiche;
- 9% ($p < 0,1$) per le pelli asiatiche;
- 8,6% ($p < 0,5$) per le pelli africane.

Miglioramento della qualità della pelle

È stato effettuato uno studio clinico in doppio cieco contro placebo su un gruppo di 15 donne europee con pelle grassa. Le volontarie hanno applicato sul viso, due volte al giorno, il placebo o una crema contenente

l'1% di Mangixyl™. La qualità della pelle delle volontarie è stata valutata analizzando la perdita di acqua transepidermica (TEWL), utilizzando un Tewameter®. È stato osservato che riducendo la quantità di sebo, Mangixyl™ migliora significativamente la perdita di acqua transepidermica (TEWL diminuito del -14,9% [$< 0,05$]) dopo 28 giorni (Figg. 4 e 5).

UN ATTIVO MICROBIOMA-FRIENDLY

La predisposizione all'acne è una condizione multifattoriale che porta all'insorgenza di brufoli e irritazione, nella quale sono coinvolte produzione eccessiva di sebo, composizione lipidica alterata (eccesso di acidi grassi liberi, trigliceridi e squalene) e colonizzazione di al-

cuni ceppi di *C. acnes* con metabolismi specifici, per esempio attività anomala della lipasi (18). Questo è il motivo per cui Mangixyl™ è stato testato su diversi fattori correlati all'acne. Durante test in vitro, Mangixyl™ ha mostrato azione inibitoria pari al 29% sull'attività della lipasi di *C. acnes* (19).

Negli studi condotti in doppio cieco e con il placebo ed eseguiti su donne europee con pelle grassa, il livello delle porfirine, metaboliti fluorescenti collegati all'attività di *C. acnes*, è stato analizzato mediante lampada UV VISIA®. Nel frattempo, è stata analizzata la composizione del sebo e valutata l'evoluzione del microbioma epidermico. Dopo un mese di utilizzo di Mangixyl™ all'1%, una riduzione significativa del -4,2% dell'intensità di porfirina è stata osservata sull'80% dei volontari, rispecchiando il cambiamento del

metabolismo di *C. acnes* sulla pelle. La qualità del sebo è migliorata del 49,5% grazie a un migliore rapporto tra trigliceridi e acidi grassi liberi. L'abbondanza relativa di differenti ceppi batterici ha dimostrato che Mangixyl™ all'1% protegge il microbiota della pelle nel tempo, mentre il gruppo placebo mostra disbiosi cutanea.

Questa ampia fase sperimentale ha permesso di confermare l'attività biofun-



Figura 4 • Rapida riduzione del sebo su tutte le tipologie di pelle.

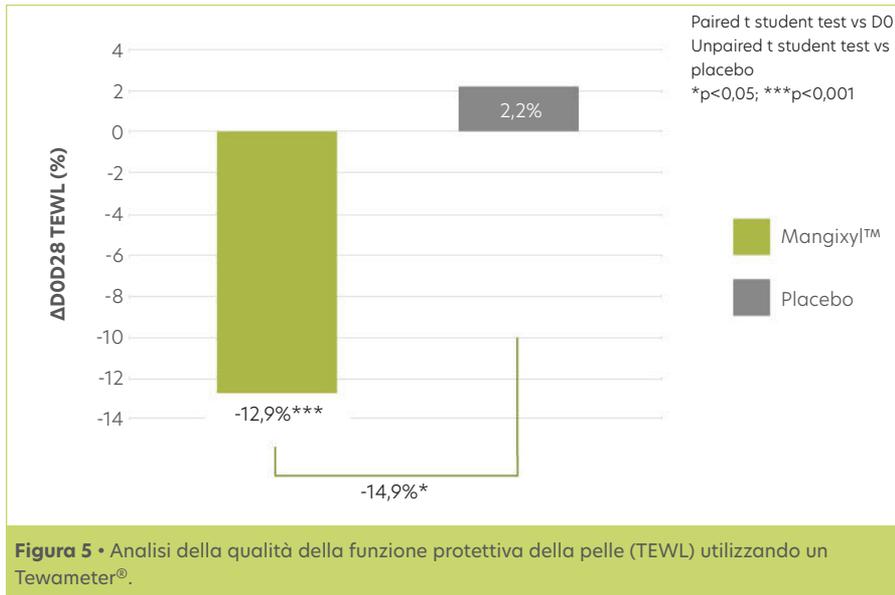


Figura 5 • Analisi della qualità della funzione protettiva della pelle (TEWL) utilizzando un Tewameter®.

zionale di questo estratto, prodotto complementare della coltivazione del Mango a scopo alimentare, aprendo la strada a diverse modalità applicative in campo cosmetologico e dermatologico.

BIBLIOGRAFIA

- Dereze S, Guantai E, Yaouba S, Kuete V. *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae). In *Medicinal Spices and Vegetables from Africa*. Academic Press. 2017; p. 451-483.
- Zerbo P, Millogo Rasolodimby J, Nacoulma Ouedraogo O, Van Damme P. *Plantes médicinales et pratiques médicales au Burkina Faso : cas des Sanan*. *Bois For Trop*. 2011;307(307):41-53.
- Hyacinthe KT, Sawadogo-Lingani H, Seogo I et al. Procédés de transformation de la mangue et niveau de connaissance des normes de qualité par les unités de production au Burkina Faso. *Int J Biol Chem Sci*. 2017;11 (1) :195-207.
- Zude M, Ludders P. Vegetative growth cycles and comparison of chlorophyll and phenol contents, gas exchange, and water regime from young to old leaves in mango (*Mangifera indica*). *Angewandte Botanik*. 1997;71:10-13.
- Nicolas JP. *Plantes médicinales pour le soin de la famille au Burkina Faso*, 2009.
- Rognes T, Flouri T, Nichols B et al. VSEARCH: a versatile open source tool for metagenomics. *PeerJ*. 2016;e2584.
- Mahé F, Rognes T, Quince C et al. Swarm v2: highly-scalable and high-resolution amplicon clustering. *PeerJ*, 3 (2015) e1420.
- Wang Q, Garrity GM, Tiedje JM, Cole JR. Naive Bayesian classifier for rapid assignment of rRNA sequences into the new bacterial taxonomy. *Appl Environ Microbiol*. 2007;73(16):5261-5267.
- Binyamini Y, Hochberg Y, Controlling the False Discovery Rate: A Practical and Powerful Approach to Multiple Testing. *J R Stat Soc*. 1995;57:289-300.
- Shah KA, Patel MB, Patel RJ, Parmar PK. *Mangifera indica* (mango). *Pharmacogn Rev*. 2010;4(7):42-48.
- Bobrowska D, Czyrko J, Eljaszewicz A et al. 1,2,3,4,6-Penta-O-galloyl-beta-D-glucopyranose: its anti-inflammatory and antibacterial properties. *ChemistrySelect*. 2018(3):2498-2501.
- Fernandez-Ponce MT, Casas L, Mantell C et al. Use of high pressure techniques to produce *Mangifera indica* L. leaf extracts enriched in potent antioxidant phenolics compounds. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 2015 ;29 :94-106.
- Zhang Y, Han L, Ge D et al. Isolation, structural elucidation, MS profiling, and evaluation of triglyceride accumulation inhibitory effects of benzophenone C-glucosides from leaves of *Mangifera indica* L. *J Agric Food Chem*. 2013;61(8):1884-1895.
- Zhang Y, Qian Q, Ge D et al. Identification of benzophenone C-glucosides from mango tree leaves and their inhibitory effect on triglyceride accumulation in 3T3-L1 adipocytes. *J Agric Food Chem*. 2011;59(21):11526-11533.
- Pan J, Yi X, Wang Y, Chen G, He X. Benzophenones from Mango Leaves Exhibit α -Glucosidase and NO Inhibitory Activities. *J Agric Food Chem*. 2016;64(40):7475-7480.
- Shetage SS, Traynor MJ, Brown MB, Chilcott RP. Sebomic identification of sex- and ethnicity-specific variations in residual skin surface components (RSSC) for bio-monitoring or forensic applications. *Lipids Health Dis*. 2018;17(1):194.
- Pappas A, Johnsen S, Liu JC, Eisinger M. Sebum analysis of individuals with and without acne. *Dermatoendocrinol*. 2009;1(3):157-161.
- Lee YB, Byun EJ, Kim HS. Potential Role of the Microbiome in Acne: A Comprehensive Review. *J Clin Med*. 2019;8(7):987.
- Kim HJ, Lee BJ, Kwon AR. The grease trap: uncovering the mechanism of the hydrophobic lid in *Cutibacterium acnes* lipase. *J Lipid Res*. 2020;61(5):722-733.

Economia circolare e sostenibilità ambientale

Binomio conservativo e innovativo

CRISTINA DANNA

Università degli Studi di Genova • cristina.danna@edu.unige.it

Economia circolare e sostenibilità ambientale: problemi e obiettivi comuni

Questo intervento è incentrato su una fondamentale domanda: l'economia circolare e la sostenibilità ambientale condividono gli stessi obiettivi? Perché vengano trovate soluzioni comuni è necessario comprendere quali siano le problematiche di fondo a cui tali sistemi cercano di dare risposte.

I concetti e i conseguenti movimenti dell'economia circolare e della sostenibilità ambientale nascono per fronteggiare i problemi nascenti dalla logica della società moderna, in cui la crescita sfrenata e l'utilizzo lineare delle risorse hanno portato a carenze e a fenomeni di inquinamento.

Per fronteggiare tali problematiche, l'obiettivo cardine e cruciale della modernità è la conservazione della biodiversità e, in questo senso, sia l'approccio dell'economia circolare sia quello della sostenibilità ambientale possono essere considerate parti attive verso tale fine comune. L'obiettivo è, infatti, per la prima, la rigenerazione di cicli virtuosi, per la seconda, la comprensione della misura sostenibile, ovvero supportabile dal sistema Terra. I movimenti della sostenibilità ambientale e dell'economia circolare studiano dunque essenzialmente come sostenere la vita, proponendo l'uomo come gestore della casa, tramite norme e leggi.

L'economia circolare, nella sua logica di recupero e riciclo, e nella sua volontà di creare valore e risorse eli-

minando rifiuti e scarti, sembra imitare correttamente gli schemi propri della natura, in cui attori diversi contribuiscono alla trasformazione continua dell'energia e della materia. Accordare le leggi umane alle leggi della natura è il goal da raggiungere se l'obiettivo è quello di mantenere e salvaguardare un mondo che possa sostenere la vita (**Fig. 1**).

Breve focus sul termine "sostenibilità"

Di cardinale importanza è oggi definire il termine "sostenibilità", che reca con sé diversi significati e spunti di riflessione. La parola esprime l'idea di un peso che deve essere sostenuto da un attore per un certo lasso temporale. Ora, volendo trasporre tale immagine incentrandola sull'uomo, appare chiaro che chi lo sostiene è la Terra, il peso che l'uomo ha sulla stessa può essere definito come il suo servirsi delle risorse della natura e della capacità di quest'ultima di riassorbire i suoi scarti/rifiuti, la du-



Figura 1 • Sostenibilità ambientale ed economia circolare.

rata per la quale la Terra è in grado di sostenere l'uomo dipende dall'uomo stesso in base a quello che è il suo "peso". Come qualsiasi contenitore, se sottoposto a un peso esagerato o fuori dalla sua portata è destinato a distruggersi (e con lui il suo contenuto), così l'uomo può essere artefice della distruzione della natura e dell'uomo stesso se il suo "peso" risultasse eccessivo. Sostenibile è dunque solo un peso limitato ed esiguo la cui sopportabilità possa essere durevole.

Riassunto puntate precedenti: economia circolare e innovazione in botanicals

Abbiamo visto negli interventi precedenti come, spesso, l'economia circolare cerchi di porsi come rimedio alle problematiche nascenti dalla gestione attuale del territorio, proponendo la trasformazione degli scarti in nuove risorse. Questo è proponibile e applicabile nei più disparati campi, e anche nel settore d'interesse per l'innovazione in "botanicals", dove tale logica si applica alla rivalutazione degli scarti del settore alimentare, aromatico-medicinale, dell'industria del legname ecc. Ecco che i materiali di scarto della lavorazione di diverse piante divengono fonte di materie prime utilizzabili nell'ambito dell'energetica, della costruzione, della tessitura, della fabbricazione di carta e di packaging alternativi; i composti bioattivi recuperati da tali biomasse possono invece inserirsi in prodotti fitosanitari, erbicidi selettivi e fertilizzanti, alimentando la crescita sostenibile del settore agricolo, e, inoltre, in prodotti farmacologici e nutraceutici, con relativo guadagno salutistico dell'uomo.

La biodegradabilità di tali prodotti e le nuove metodologie estrattive, che assicurano l'assenza di sottoprodotti tossici nel processo di fabbricazione, li rendono alternative ecologiche e vincenti in grado di affrontare problemi ambientali noti ed emergenti.

Rischi dell'economia circolare e della sostenibilità ambientale

Il concetto di sostenibilità ambientale dal punto di vista teorico non presuppone per forza il mantenimento della

specie uomo, la quale in termini di "peso" sembra essere spesso causa della non sostenibilità che caratterizza l'età moderna. L'uomo trasforma infatti le risorse in rifiuti più rapidamente di quanto la natura sia in grado di trasformare questi rifiuti in nuove risorse (*Living Planet Report 2006*). La nostra sovra-crescita economica si scontra con i limiti della finitezza della biosfera, come ben esplicita il calcolo del giorno definito come *Earth Overshoot Day*, giorno del superamento, ovvero la data in cui la biocapacità terrestre non riesce a provvedere all'impronta ecologica umana. Il calcolo di tale data è proposto dal *Global Footprint Network* ed è calcolato per ogni stato, mostrando ancora una volta la differenza di consumi ("di peso") tra Paesi più o meno industrializzati e mettendo in evidenza come la situazione stia annualmente pericolosamente degenerando.

Un rischio della visione della sostenibilità ambientale è quello di non considerare l'uomo come parte fondamentale da mantenere, svincolandosi se vogliamo dalla classica visione "antropocentrica" che mantiene invece l'economia.

Il rischio della visione economica, sicuramente nella sua forma di economia lineare, ma anche nella forma di economia circolare, è invece quello di non tenere abbastanza in considerazione la misura sostenibile, ovvero la misura sopportabile dal sistema Terra. Da qui l'importanza di trovare un'unione delle due visioni, la cooperazione dei due movimenti.

Economia circolare al servizio della sostenibilità ambientale

Il degrado ambientale è principalmente causato da fenomeni di inquinamento e di gestione territoriale inappropriata delle società industriali, ed è interessante dunque ricercare quelli che sono gli obiettivi da raggiungere per la salvaguardia ambientale e per il benessere dell'uomo stesso. La sostenibilità ambientale si propone di conservare la biodiversità in toto, considerando anche e soprattutto le specie più a rischio e proponendo piani di monitoraggio ed intervento mirati, ma anche propo-

nendo piani di conservazione volti a mantenere i servizi ecosistemici dei vari ambienti, e in generale del Sistema Terra in toto. La conservazione della biodiversità è l'obiettivo cardine da raggiungere. L'economia circolare propone il riciclo delle biomasse residue, solitamente interessandosi dei settori dove le biomasse di scarto sono particolarmente abbondanti e dove dunque ci sia ancora ampio spazio produttivo. L'approccio di entrambe può in ogni caso prevedere azioni su piccola o ampia scala, e ancora una volta ricordiamo come siano importanti sia una visione del caso specifico sia una visione globale. Solitamente un'azione realmente "benefica e virtuosa", intesa come sostenibile e valorizzante, parte da un'azione su piccola scala i cui risultati vengano riportati in una visione a scala maggiore. Appare dunque chiaro come la logica dell'economia circolare si debba porre a strumento della sostenibilità ambientale, la quale può individuare la misura e i settori in cui è necessario un positivo intervento umano volto a riequilibrare il rapporto sink-source (scarico-sorgente; scarto-risorsa) che sostiene la vita (**Fig. 2**).

Cambio di rotta: sostenibilità ambientale, economia circolare e ruolo chiave delle piante

Abbiamo ricordato come, oggi, debba essere importante l'attenzione verso il tema della conservazione della biodiversità. L'affermarsi della società industriale, legata alla città, ha visto l'accentramento della popolazione e l'abbandono delle zone rurali. La coltivazione,



divenuta intensiva, si è concentrata in grandi appezzamenti coltivati a monoculture, sostituendo l'agricoltura classica in cui invece diversi piccoli appezzamenti erano assegnati a coltivazioni diverse. L'ambiente in toto ha subito e sta subendo cambiamenti radicali. In primo luogo, l'abbandono delle campagne e delle zone montane di coltivo ha come conseguenza l'avanzare dei boschi, i quali oggi, non più curati e gestiti dall'uomo, sono divenuti disordinati e impervi. L'avanzata dei boschi potrebbe sembrare a un primo sguardo un aspetto positivo, una rivincita della natura e della vegetazione, ma ricordiamo invece come anche in questo caso stia avvenendo un'omologazione vegetazionale e si stiano perdendo ambienti di cambio importanti, e le specie associate. Dall'altra parte, il sempre crescente bisogno di legna da costruzione e da ardere nonché la creazione di nuovi impianti di coltivazione intensivi sono alla base di disboscamenti e deforestazioni soprattutto nei Paesi in "via di sviluppo", ovvero nei Paesi in cui la coltivazione intensiva non è ancora affermata ma sta tuttavia prendendo piede. Vediamo da questo esempio come strategie differenti permetterebbero di conservare entrambi gli ambienti, preservandoli e allo stesso tempo ottenendo le risorse necessarie.

Le piante da sempre hanno garantito il sostentamento dell'uomo, e oggi ancora rimangono la base più sicura e certa cui affidarsi per uno sviluppo sostenibile (1). Appare dunque chiaro come lo sviluppo sostenibile preveda un cambio di rotta, un ripristino delle pratiche e conoscenze dell'agricoltura tradizionale. Esempi pratici sono l'agricoltura biodinamica (2), l'agricoltura biologica (3), l'agricoltura naturale (4) l'agricoltura sinergica (5) e non per ultima la permacultura (6).

Solo la presa di coscienza della necessità impellente di inserirsi armoniosamente nel mondo può contrastare il degrado ambientale, la perdita di ambienti e di biodiversità e i problemi noti ed emergenti che sono la diretta conseguenza dell'attitudine della società moderna, quali inquinamento, cambiamenti climatici, e conseguente perdita di servizi ecosistemici ecc. Sappiamo che il mondo



è oggi governato dal mercato, e che spesso la scienza è al suo servizio, la richiesta è quella di tornare al concetto originario di "economia", parola che esprime e decreta le leggi che mantengano la casa. L'economia circolare ci ricorda il principio per cui nulla deve essere sprecato, e come tutte le parti in qualche modo contribuiscano al mantenimento di un sistema sano, e la stessa può giocare un ruolo importante nel cambio di rotta indicato. In primo luogo, si parla dell'abbandono e della sostituzione di tutti i materiali di base sintetici che hanno causato e continuano a causare effetti deleteri sull'ambiente (plastiche, prodotti fitosanitari di sintesi ecc.). L'innovazione, come ampiamente trattato negli interventi precedenti, mostra alternative sicure e vincenti. La globalizzazione e l'avanzata tecnologica possono fornire risposte innovative e globali, e l'innovazione e la tecnologia sviluppata possono essere la base di una gestione differente. Sta all'uomo moderno scegliere di metterle al servizio della conservazione.

Conservazione e innovazione

Il binomio conservazione-innovazione non rappresenta dunque strategie opposte ed escludenti, bensì azioni che si alimentano vicendevolmente virtuosamente. Conservazione e innovazione sono l'una il presupposto dell'altra e viceversa (**Fig. 3**).

Conclusioni

Concludiamo con due citazioni.

«Una cultura umana non può sopravvivere a lungo senza la base di un'agricoltura sostenibile e una gestione etica della terra» (6).

«È necessario passare dalla fede del dominio sulla natura alla ricerca di un inserimento armonioso nel mondo naturale. Bisogna sostituire l'atteggiamento del predatore con quello del giardiniere». La ubris, la dismisura, ha preso il posto dell'antica saggezza dell'inserimento in un ambiente "sfruttato" in maniera ragionevole. Per l'uomo essere sostenibile significa rispettare i tempi di prelievo delle risorse e di immissione dei rifiuti, significa ricercare un inserimento armonioso dell'uomo nella natura, che garantisca la salvaguardia e la durevolezza della stessa (7).

BIBLIOGRAFIA

1. Caneva G et al. Etnobotanica. Conservazione di un patrimonio culturale come risorsa per uno sviluppo sostenibile, Edipuglia Bari. 2013.
2. Steiner R. Impulsi scientifico-spirituali per lo sviluppo dell'agricoltura (ciclo di conferenze). 1924.
3. Howard SA. An Agricultural Testament. Oxford University Press, UK. 1943.
4. Fukuoka M. The One-Straw Revolution: An Introduction to Natural Farming, translators Chris Pearce, Tsune Kurosawa and Larry Korn, Rodale Press. 1975.
5. Hazelip E. Agricoltura sinergica. Le origini, l'esperienza, la pratica. Terra Nuova Edizioni. 2014.
6. Mollison B, Holmgren D. Permaculture One: A Perennial Agriculture for Human Settlements, (Melbourne, Australia: Transworld Publishers), WCED. 1978.
7. Latouche S. Breve trattato sulla decrescita serena, Bollati Boringhieri Ed. 2008.

Utilizzo di informazioni genetiche digitali

Impatto su Access and Benefit Sharing e Protocollo di Nagoya

VALENTINA VENEROSO

Avvocato • avv.veneroso@gmail.com

I rapidi progressi tecnologici conquistati in ambito scientifico negli ultimi 20 anni hanno aperto le porte all'utilizzo in vari settori della ricerca ed economico/produttivi di c.d. "sequenze genetiche informatiche", Digital Sequence Information (DSI).¹

Il successo dell'applicazione di metodi informatici nella genomica ha a sua volta stimolato la nascita e lo sviluppo di banche dati dedicate e open-access per i dati di sequenziamento e di prodotti hardware, software, algoritmi e infrastrutture per l'interrogazione di queste vaste raccolte e di ricerca e analisi di sequenze di interesse. In un arco temporale relativamente breve, pertanto, queste tecnologie, complice anche una progressiva diminuzione dei loro costi di accesso, hanno conosciuto uno straordinario sviluppo e rivoluzionato il mondo della ricerca.

L'importanza e le dirimpenti potenzialità di queste nuove tecnologie sono emerse con evidenza alla generalità degli osservatori durante il recente biennio caratterizzato dal contrasto alla pandemia da Covid-19:

l'immediata disponibilità su scala globale di dati e di informazioni genetiche sul nuovo coronavirus SARS-CoV-2 e sulle sue varianti ha reso possibile una rapida risposta da parte della comunità scientifica e degli attori in campo medico/farmaceutico, con la produzione e la fornitura di test diagnostici, cure e vaccini.

In un contesto di generale espansione della c.d. "bio-economia", il tema dell'utilizzo delle "risorse genetiche" è al centro dell'interesse dei vari forum internazionali interessati trasversalmente dall'argomento (dal settore della salute, dell'agricoltura e della sicurezza alimentare, all'ambiente ecc.).

Nel 2010, la Conferenza delle Parti della Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD, Rio de Janeiro, 1992) ha approvato il Protocollo di Nagoya, strumento giuridicamente vincolante per l'attuazione del terzo obiettivo della CBD, ovvero c.d. Access And Benefit Sharing;² il protocollo è entrato in vigore il 12 ottobre 2014.

Con il concetto di Access And Benefit Sharing (ABS) si intendono le modalità con cui si possono "acquisire"

¹ L'espressione "Digital Sequence Information, DSI" è un termine coniato nel 2016 nell'ambito della XIII Conferenza delle Parti della Convenzione sulla Diversità Biologica, che non ha un preciso riscontro nella letteratura scientifica. Con questa formula, il cui esatto contenuto e perimetro è ancora in via di definizione, si intendono - al momento - tutte quelle informazioni riguardanti un genotipo che possono essere conservate in forma digitale, quindi non solo sequenze di DNA, ma anche di RNA, di aminoacidi, informazioni epigenetiche, di metaboliti o fenotipiche in generale. Per un migliore inquadramento sulla definizione di DSI si veda Outcomes of the meeting of the Open-Ended Working Group (AHTEG) on the post-2020 global biodiversity framework on DSI on genetic resources, Montreal, Canada, 17-20 March 2020 - CBD/DSI/AHTEG/2020/1/7

² I tre obiettivi della CBD sono: la conservazione della diversità biologica, l'uso sostenibile delle sue risorse e l'accesso alle risorse genetiche e la giusta ed equa condivisione dei benefici che derivano dal loro utilizzo (Access And Benefit Sharing, ABS). Per inquadramento dell'ABS nella CBD e nel protocollo di Nagoya si rinvia ai precedenti contributi sul tema pubblicati con i numeri 1 e 2 di questa Rivista.

le risorse genetiche (e le "conoscenze tradizionali associate") dal Paese d'origine per il loro utilizzo come oggetto di ricerca e sviluppo e le modalità con cui i benefici derivanti da tale utilizzo vengono condivisi tra l'utilizzatore e il suddetto paese. L'ABS è incardinato sul riconoscimento del diritto di "sovranità" degli stati sulle proprie risorse naturali e genetiche, enunciato per la prima volta dalla CBD e poi ribadito dal Protocollo di Nagoya e che si traduce nel diritto di ogni stato di governare le "proprie" risorse naturali e genetiche e regolare l'accesso da parte di terzi.

Il quadro normativo internazionale sull'ABS è nato sulla spinta al contrasto del fenomeno della c.d. "bio-pirateria", ovvero l'appropriazione e lo sfruttamento delle risorse naturali e genetiche dei Paesi in modo "illecito" o non autorizzato e ha trovato proprio nel Protocollo di Nagoya la sua attuazione e disciplina.

Il Protocollo, infatti, istituisce un sistema di regole per far sì che l'accesso alle risorse genetiche avvenga sulla base di criteri di trasparenza, legalità e certezza giuridica e che i benefici che derivano dall'utilizzo di risorse genetiche e conoscenze tradizionali associate siano condivisi in modo giusto ed equo con il Paese che le mette a disposizione. L'obiettivo della condivisione "giusta ed equa" dei benefici derivanti dall'utilizzo di risorse genetiche ha assunto un'importante rilevanza quale strumento per ridurre le disuguaglianze tra paesi in via di sviluppo e paesi industrializzati e diffondere tecnologie e conoscenze per una crescita sostenibile a livello globale.

Il "meccanismo" implementato dal protocollo per realizzare l'obiettivo dell'ABS si basa su:

- un rapporto "bilaterale" tra utilizzatore e Paese fornitore governato da una domanda e un'autorizzazione all'accesso (Prior Informed Consent, PIC) e un contratto (Mutually Agreed Terms, MAT), che regola termini e condizioni di utilizzo e di condivisione dei benefici da esso derivanti (benefici c.d. "monetari" in caso di utilizzo commerciale e c.d. "non - monetari" in caso di ricerca di base);

- un sistema di tracciamento (*tracking and tracing*) di tutti gli scambi di materiale genetico operati a livello internazionale, in grado di monitorare tutte le fasi della complessa e lunga filiera che caratterizza potenzialmente un processo di "ricerca e sviluppo" che porti a immettere un nuovo prodotto sul mercato;
- l'obbligo a carico dei Paesi che intendono regolare l'accesso alle proprie risorse di rispettare determinati canoni imposti dal trattato, al fine di assicurare un livello sufficiente di trasparenza, legalità e certezza giuridica dei relativi procedimenti (c.d. pilastro dell'accesso del protocollo di Nagoya o "access pillar");
- l'obbligo a carico di tutti i Paesi parte del protocollo di adottare misure per imporre e monitorare il rispetto da parte di tutti gli utilizzatori operanti nei rispettivi territori delle regole in materia di ABS (c.d. pilastro della "conformità degli utilizzi" del protocollo di Nagoya o "user compliance pillar").

L'entrata in vigore del Protocollo di Nagoya ha inciso significativamente sulle attività di ricerca e sviluppo che si basano su risorse genetiche (non umane) anche nell'Unione Europea. In attuazione dello "user compliance pillar" del trattato, infatti, è stato adottato, nel 2014, un Regolamento europeo ad hoc (n. 511/2014 Regolamento EU ABS) che dispone una serie di obblighi di *due diligence* in capo agli utilizzatori per dimostrare la conformità del loro operato alle condizioni imposte dai Paesi fornitori in materia di ABS.

L'intera struttura costruita dalla CBD prima e dal protocollo di Nagoya poi (e attuata nel Regolamento europeo ABS) è stata concepita su una considerazione materiale/fisica di "risorsa genetica", concezione adeguata alle conoscenze scientifiche disponibili in materia negli anni Novanta del secolo scorso e nei primi anni 2000. Il linguaggio normativo di tali strumenti lo dimostra.

La CBD (e il protocollo di Nagoya per espresso richiamo) definisce, infatti, "genetic resources" come "genetic ma-

terial of actual or potential value", dove per "genetic material" si intende "*any material of plant, animal, microbial or other origin containing functional units of heredity*" (art. 2 CBD).

Inoltre, il modello bilaterale dell'ABS disegnato dalla CBD e dal Protocollo di Nagoya sembra concepito sull'idea che attraverso l'utilizzo di una singola risorsa genetica in un processo di ricerca e sviluppo, tracciabile in tutte le sue fasi, arrivi a generare benefici da condividere con il Paese d'origine di quella risorsa.

Le premesse di questo modello appaiono, pertanto, "fuori sincrono"³ rispetto alle pratiche attualmente in corso nell'ambito della ricerca scientifica e nelle applicazioni tecnologiche, nelle quali le sequenze genetiche informatiche (DSI) solitamente non sono utilizzate come singola fonte di innovazione, ma vengono prevalentemente considerate in analisi su larga scala insieme ad altre sequenze per trovare e valutare connessioni di tratti o funzioni.

Nonostante lo sviluppo e la rapida diffusione di queste tecnologie, solo nel 2016⁴, le DSI sono affiorate come tema di rilevante attualità nell'ambito CBD fino a diventare un tema centrale nell'agenda delle organizzazioni internazionali.

Da allora, si è avviato (ed è attualmente in corso) un intenso negoziato tra le parti della CBD e del Protocollo di Nagoya incentrato su come le DSI possano interagire con il sistema ABS disegnato dai trattati. Per rispondere a questo quesito, la Conferenza delle parti della CBD ha istituito dei gruppi di lavoro ad hoc a cui è stato affidato il compito di raccogliere e processare i contributi da parte della comunità scientifica e degli attori interessati sul tema, fotografare le prassi in corso e i differenti punti di vista dei governi, con la missione di trovare una sintesi tra le visioni divergenti sulla ma-

teria delle parti della CBD ed elaborare una soluzione idonea da sottoporre alla decisione della prossima XV Conferenza delle Parti della CBD e del IV Meeting delle parti del protocollo di Nagoya, che si celebreranno a dicembre 2022, a Montreal (Canada) i cui esiti saranno determinanti per il superamento di uno stallo che ormai si protrae da tempo.

Alla base dell'impasse, vi è la netta contrapposizione di due opposte visioni sul tema da parte dei Paesi contraenti.

Da un lato, viene evidenziata la preoccupazione che la esponenziale diffusione della disponibilità e degli utilizzi di "informazioni" genetiche de-materializzate e "intanbigili" al di fuori degli schemi dell'ABS vada a compromettere gli obiettivi della CBD e del protocollo di Nagoya e spalanchi surrettiziamente le porte al fenomeno della biopirateria attraverso una nuova forma di "biopirateria informatica". I sostenitori di questa posizione, prevalentemente dell'area dei paesi in via di sviluppo, contestano strenuamente un'interpretazione letterale e restrittiva dell'ambito oggettivo dell'ABS come limitato alle risorse genetiche "materiali" nella loro dimensione fisica, sostenendo che la lettera delle norme di CBD e protocollo di Nagoya non pregiudichi affatto la considerazione della dimensione "dematerializzata" e "intangibile" delle "informazioni genetiche" espresse da una sequenza digitale (che è pur sempre una rappresentazione della risorsa genetica alla quale si riferiscono).

Sul fronte opposto, altri Paesi contraenti (per lo più industrializzati) evidenziano come, anche volendo optare per un'interpretazione "estensiva" del concetto di "risorse genetiche", che includa le DSI, è il modello bilaterale di ABS, per le ragioni sopra sintetizzate, a essere inadeguato a questo contesto. Si ritiene che un processo di "negoziato" tra utilizzatore e Paese fornitore,

³ L'osservazione è tratta da Morgera E, Switzer S, Geelhoed M. *Study for the European Commission on "Possible ways to address Digital Sequence Information - Legal and Policy Aspects"*, pubblicato il 18/12/2020 sul sito della Commissione UE dedicato all'ABS. https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/international/abs/legislation_en.htm nonché sul sito della CBD <https://dev-chm.cbd.int/dsi-gr/resources.shtml>

⁴ Decisione della Conferenza delle Parti della CBD CBD/COP/DEC/XIII/16; Decisione del Meeting delle Parti del Protocollo di Nagoya CBD/NP/MOP/DEC/2/14 entrambe datate 16 dicembre 2016.

caso per caso, peraltro rimesso a troppe variabili "locali", possa compromettere seriamente la ricerca scientifica e l'innovazione, che costituiscono degli strumenti imprescindibili la realizzazione degli obiettivi della conservazione della diversità biologica, della sostenibilità, per fronteggiare le emergenze ambientali che minacciano la sopravvivenza del pianeta, l'eradicazione della fame e della povertà nel mondo e la tutela della salute pubblica globale. In questo contesto, quindi, si propone come necessaria la costituzione di un *modello di ABS alternativo, multilaterale o "ibrido"*, svincolato dalle procedure della contrattazione caso per caso, *che non pregiudichi il sistema open-access* affermatosi nel settore e che sia efficiente, sia sotto il profilo delle procedure che dei costi.

In attesa dei risultati della CBD COP 15 resta, sul piano pratico e del diritto, una importante ambiguità sulle regole alle quali si debba attenere oggi un ricercatore nell'utilizzo di "DSI", con riguardo all'accesso e alla condivisione di benefici.

La Commissione Europea, nel *Documento di orientamento relativo all'ambito di applicazione e ai principali obblighi del Regolamento (UE) n. 511/2014* pubblicato il 12 gennaio 2021 (c.d. Linee Guida EU ABS) si è limitata a suggerire agli utilizzatori europei che l'uso di dati ottenuti dal sequenziamento genico, spesso conservati in banche dati accessibili al pubblico, «*potrebbe ritenersi escluso dall'ambito di applicazione del regolamento*», salvo poi ricordare che l'esame della questione è in corso da parte delle parti contraenti della CBD e pertanto questa interpretazione dovrà tenere conto di tali esiti. La Commissione UE, inoltre, ricorda come l'utilizzo dei dati digitali di interesse potrebbe essere accompa-

gnato e regolato da MAT specificamente sottoscritti dalla parte che ha curato la loro pubblicazione: in tal caso l'utilizzatore sarebbe tenuto a rispettare le condizioni dell'accordo stipulato e informare gli eventuali attori successivi.

Ad arricchire e complicare il panorama, sul fronte delle normative per l'accesso dei Paesi parte della CBD, sulla base dei dati pubblicati nel *Fact-finding study* dell'*Ad Hoc Technical Expert Group On Digital Sequence Information On Genetic Resources* in ambito CBD (CBD/DSI/AHTEG/2020/1/5), 16 Paesi⁵ nell'esercizio dei loro "diritti sovrani", hanno già esplicitamente adottato regole e misure *ad hoc* per l'accesso alle DSI. Per esempio, la normativa nazionale in materia di ABS di diversi paesi africani (tra i quali Etiopia, Malawi, Sud Africa, Uganda) amplia la definizione letterale di "risorse genetiche" fino a ricomprendere le DSI (es. South Africa Biodiversity Act parla di «*any genetic material or genetic potential characterization or information of any species*»). Altri 18 Paesi⁶ stanno programmando di introdurre una specifica disciplina.

Tenendo conto delle persistenti incertezze anche sul piano della stessa definizione di DSI, il quadro normativo attualmente esistente appare quindi estremamente variegato e decisamente disorientante per gli operatori. Nell'attesa degli sviluppi e dei chiarimenti sul piano internazionale, dei quali daremo conto nei prossimi aggiornamenti in questa Rivista, è opportuno che nell'esercizio della c.d. *due diligence* ABS ricercatori, enti e imprese considerino con la dovuta attenzione le attività di sequenziamento di risorse genetiche "importate" da Paesi terzi, pubblicazione dei dati di sequenziamento e loro utilizzo.

⁵ Segnatamente: Bhutan, Bolivia, Brazil, China, Colombia, Costa Rica, India, Kenya, Malawi, Malaysia, Mozambique, Namibia, Panama, Peru, South Africa, Uganda, e Queensland Australia. Per approfondimenti si veda il Report CBD/DSI/AHTEG/2020/1/5 *Fact-finding study on how domestic measures address benefit-sharing arising from commercial and non-commercial use of digital sequence information on genetic resources and address the use of digital sequence information on genetic resources for research and development* (p. 10).

⁶ Burundi, Cameroon, Ecuador, Ethiopia, Gambia, Guinea, Guinea-Bissau, Iraq, Libya, Madagascar, Bahrain, Palau, Philippines, Rwanda, Senegal, Sudan, Togo e Uganda. I dati sono tratti dal Fact finding study AHTEG/2020/1/5 citato sub nota 5).

Indagine di autenticità sul mercato globale degli *herbal products*

L'adulterazione dei prodotti di origine botanica: un problema diffuso a livello globale

PAOLA RE, JESSICA FRIGERIO, VALERIO MEZZASALMA

FEM2-Ambiente, Milano • valerio.mezzasalma@fem2ambiente.com

L'utilizzo di derivati botanici in campo cosmetico, farmaceutico e agroalimentare è una pratica sempre più diffusa e apprezzata. Oggi le piante officinali sono ampiamente utilizzate nella produzione di prodotti naturali per la cura del corpo, di farmaci fitoterapici e di integratori alimentari vegetali. Questi sono commercializzati in diverse forme: estratti, decotti, infusi, oli essenziali, tinture, polveri, compresse, capsule, gocce, creme, sciroppi, ecc.

I prodotti a base di piante godono di una buona reputazione in quanto sono considerati dai consumatori come più sostenibili, più naturali e di conseguenza più salutari (1). Tuttavia, non bisogna erroneamente intendere l'origine naturale come sinonimo di sicurezza in quanto non tutte le specie vegetali possono essere considerate benefiche. Basti pensare ai frequenti fenomeni di intossicazione dovute alla pratica del foraging effettuata da persone poco esperte, ma non solo, che a causa della forte somiglianza tra alcune erbe si ritrovano a consumare erroneamente una specie tossica con conseguenti danni sulla salute. Questo è, per esempio, il caso della Mandragora (*Mandragora autumnalis*) che può essere confusa da raccoglitori inesperti con giovani foglie di borragine o spinacio (2).

Errori volontari o accidentali possono però insorgere anche all'interno del processo produttivo, soprattutto in un

settore costituito da una lunga filiera con materie prime che provengono da Paesi lontani e commercializzate in diverse forme: piante grezze, prodotti essiccati, prodotti macinati, polveri ecc. Saper escludere fenomeni di adulterazione, sofisticazione, sostituzione di specie è fondamentale per garantire un prodotto finito sicuro e di qualità. Un'errata selezione delle materie prime può per esempio ridurre il potenziale terapeutico di un prodotto fitoterapico o l'efficacia di un integratore o di un cosmetico, generando insoddisfazione nel consumatore finale, oltre a rappresentare un possibile rischio per la salute.

Indagine sul mercato globale

L'indagine pubblicata nel 2019 dai ricercatori del National Institute of Research and Development for Biological di Bucarest ha raccolto e selezionato attraverso diversi database (Web of Science, PubMed, Scopus e ScienceDirect) ricerche scientifiche, realizzate in tutto il mondo, nate con lo scopo di verificare l'autenticità degli *herbal products* in commercio attraverso metodologie di analisi basate sul DNA (3).

Negli studi presi in considerazione sono stati analizzati 5957 prodotti di derivazione vegetale venduti e distribuiti in 37 diversi Paesi dei continenti abitati (Europa, Nord America, Sud America, Asia, Africa e Oceania). Dall'ana-

lisi dei dati raccolti è emerso che il 27% dei prodotti analizzati risulta alterato. In particolare, questi contenevano o erano sostituiti con specie non dichiarate in etichetta. I tassi più alti di adulterazione sono stati rintracciati in Oceania (79%) e Sud America (67%), seguiti da Europa (47%), Nord America (33%), Africa (27%). L'Asia risulta essere invece il territorio con i più bassi livelli di adulterazione (23%) (**Fig. 1**).

Nell'intero continente è stata inoltre effettuata la più alta percentuale di analisi su prodotti di origine botanica, attraverso l'utilizzo di metodi basati sul DNA, e corrisponde infatti ai 4/5 delle analisi totali (**Tab. 1**).

In particolare, la Cina è il Paese con il maggior numero di prodotti analizzati (2809), ricoprendo quasi la metà (47%) dei test effettuati nell'intero globo, seguita dall'India con 752 prodotti. Questo potrebbe essere correlato al fatto che, nel continente asiatico, i prodotti erboristici sono ampiamente utilizzati e radicati nella medicina tradizionale, stimolando un forte interesse da parte della comunità scientifica nei confronti di questo settore. Un tale interesse si riflette quindi nella ricerca e nello sviluppo di metodi, come quelli basati sul DNA, per garantire la sicurezza e la qualità di tali prodotti.

Tipologie di adulterazione

L'adulterazione dei prodotti di origine botanica può avvenire in diverse modalità. Un primo caso consiste nella totale assenza all'interno di un prodotto commerciale di una specie dichiarata in etichetta. Per esempio, uno studio condotto nel 2017 su prodotti contenenti *Hypericum perforatum*, pianta comunemente utilizzata per curare disturbi depressivi, d'ansia e del sonno, ne ha rilevato la presenza solo nel 68% dei prodotti in cui questo veniva indicato come ingrediente (4).

Una seconda tipologia di adulterazione consiste nella vera e propria sostituzione, più o meno volontaria, di una specie con un'altra di minor valore economico e/o disponibilità. Rientrano per esempio in questa casistica la sostituzione di *Cinnamomum verum* (o *Cinnamomum zeylanicum*) con *Cinnamomum cassia*, quasi identiche alla vista (**Fig. 2**) e all'olfatto ma dal valore economico nettamente differente, o lo scambio di *Arnica montana* con l'Arnica messicana (*Heterotheca inuloides*), molto simili tra loro ma con effetti antinfiammatori differenti. Infine, i prodotti possono risultare contaminati con specie che non dovrebbero essere presenti nelle composizioni, facendo insorgere anche problemi riguardanti la

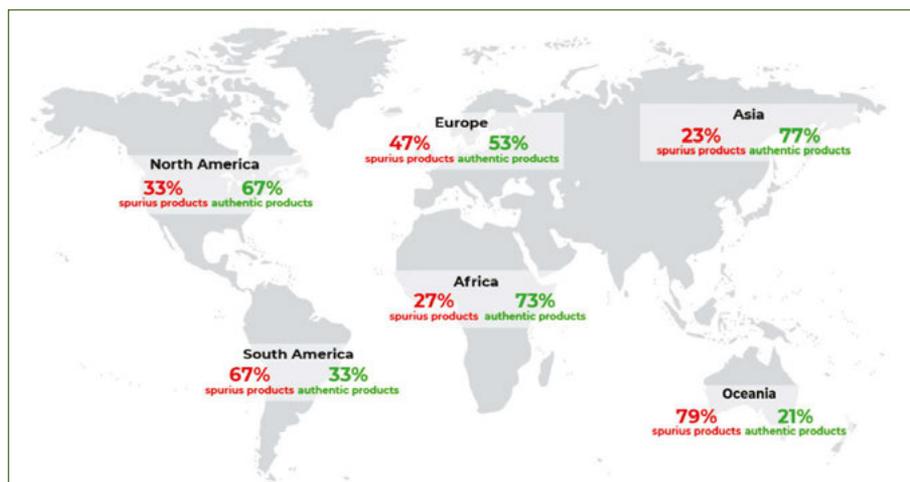


Figura 1 • Percentuali dei prodotti adulterati (in rosso) e dei prodotti conformi (in verde) per ogni continente.

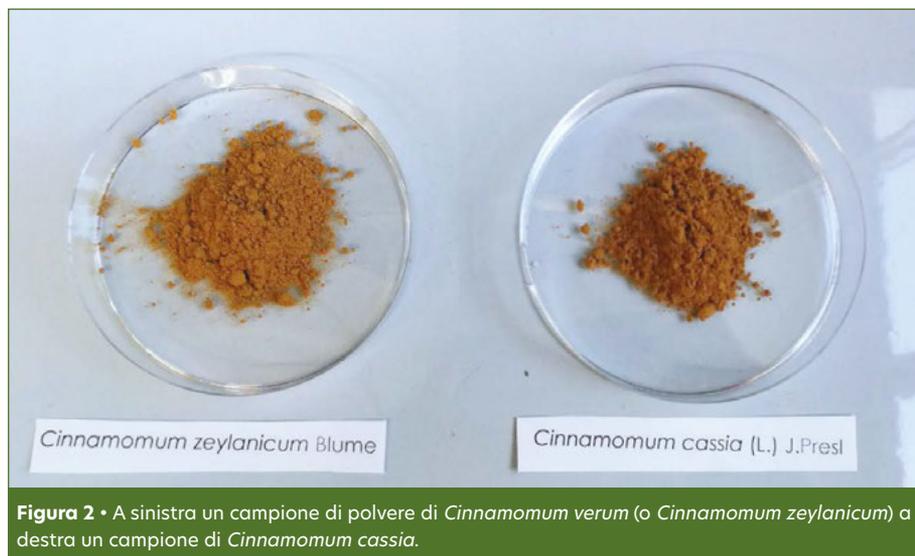
Tabella 1 • Prodotti analizzati per ogni continente

Asia	Africa	Oceania	Nord America	Sud America	Europa
4807	119	63	520	155	293

sicurezza del prodotto stesso. Alcune specie come il Ginkgo (*Ginkgo biloba*), lo Zenzero (*Zingiber officinale*), il Ginseng (*Panax ginseng*), il Tè verde (*Camellia sinensis*) e l'Aglio (*Allium sativum*) possono per esempio interferire con l'efficacia di alcuni farmaci (5).

Attuali strumenti di controllo

Grazie ai molteplici e ai precisi strumenti di controllo e alle nuove metodologie di analisi, è oggi possibile individuare ed escludere errori più o meno volontari in tutta la filiera produttiva dei prodotti a base di piante.



I dati raccolti dall'indagine del 2019 mostrano che l'uso del DNA barcoding e del metabarcoding per l'autenticazione dei prodotti erboristici risulta particolarmente efficace. Queste metodiche sono in grado di identificare errori di etichettatura e la presenza di specie con potenziale allergenico, tossicità nota o sospetta, o che possono indurre effetti collaterali e/o interazioni negative con altre erbe, integratori o farmaci, rappresentan-

I metodi tradizionali per l'identificazione e l'autenticazione dei derivati vegetali includono il riconoscimento botanico, l'esame macroscopico e microscopico e i metodi chimici. Gli esami di identità macroscopici e microscopici possono però fallire quando un prodotto ha subito una lavorazione che porta alla perdita dei tratti morfologici distintivi.

L'analisi chimica di specifiche sostanze può rivelarsi particolarmente utile per identificare un derivato erboristico, risultando però poco efficace nel caso in cui questi composti siano presenti in più di una specie.

Le metodologie basate sul DNA, come quelle utilizzate negli studi scientifici selezionati dall'indagine sopraccitata, sono invece in grado di identificare con certezza e in modo univoco una specie botanica anche a seguito della perdita dei tratti distintivi dovuta a lavorazioni come l'essiccazione, la macinazione o la polverizzazione. Per ottenere un buon esito è però fondamentale poter estrarre, dalla matrice sottoposta ad analisi, del materiale genetico sufficiente e di buona qualità. Alcune lavorazioni più intense, come l'estrazione alcolica e la macerazione possono portare a una degradazione del DNA contenuto nel campione, rendendo difficoltoso il test. Negli ultimi anni, le ricerche in campo genetico hanno consentito di sviluppare metodologie basate sull'analisi di tratti del DNA di lunghezza inferiore riuscendo a ottenere dei buoni risultati anche sul materiale genetico degradato.

do quindi un grande rischio per la salute umana (6,7). L'uso delle metodologie genetiche ha consentito anche di rilevare specie protette dalla convenzione sul commercio internazionale delle specie di flora e fauna selvatiche minacciate di estinzione (CITES) (7,8).

Conclusioni

Oggi il mercato degli *herbal products* ricopre un ruolo significativo nello sviluppo economico di numerosi Paesi (9). A una domanda sempre crescente di prodotti erboristici si contrappone una sempre più limitata disponibilità di specie botaniche raccolte in natura. Questo fattore porta a un aumento dei casi di adulterazione volontaria, che vanno a sommarsi ai casi di adulterazioni accidentali e involontarie, divenendo un problema mondiale per la salute e la sicurezza dei consumatori (10).

I processi di controllo e gli standard qualitativi dei prodotti erboristici sono oggi regolati principalmente a livello nazionale e, a causa delle differenze e delle discrepanze tra i quadri normativi, uno stesso prodotto può essere commercializzato in alcuni mercati come alimento, in altri come farmaco e in altri ancora può addirittura essere vietato (11). A questo problema si aggiungono sistemi di produzione e distribuzione sempre più complessi e globalizzati e la costante crescita del commercio online. Questi fattori portano all'aumento di opportunità di introduzione di prodotti adulterati nel-

la catena di approvvigionamento (**12**) con conseguenze negative su aspetti fortemente legati alla salute come per esempio sulla valutazione della sicurezza e sulla farmacovigilanza dei farmaci a base di erbe (**7,13**).

I recenti sviluppi nell'identificazione genetica consentono di valutare accuratamente le specie vegetali contenute nei prodotti a base di piante. Il DNA barcoding ha, per esempio, il potenziale per essere utilizzato come metodo standard anche nella farmacovigilanza e per la valutazione delle reazioni avverse a prodotti erboristici specifici (**13**).

L'attuale situazione globale mette quindi alla luce la necessità e l'urgenza di un quadro normativo condiviso e globalizzato. La mancanza di autenticità negli *herbal products* è documentata, ma l'entità di questo fenomeno su scala globale, continentale o nazionale rimane sconosciuta nonostante un numero crescente di prove scientifiche. Una stima accurata è di fondamentale importanza per acquirenti, consumatori o pazienti, scienziati, nonché per tutti gli stakeholder dell'intera filiera dei prodotti di derivazione botanica (**14**), come regolatori, coltivatori, raccoglitori, trasformatori, produttori, commercianti, distributori, esportatori, importatori, rivenditori, farmacisti e medici.

BIBLIOGRAFIA

- Jordan SA, Cunningham DG, Marles RJ. Assessment of herbal medicinal products: challenges, and opportunities to increase the knowledge base for safety assessment. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2010;243(2):198-216.
- Cornara L, Smeriglio A, Frigerio J et al. The problem of misidentification between edible and poisonous wild plants: Reports from the Mediterranean area. *Food Chem Toxicol.* 2018;119:112-121.
- Ichim MC. The DNA-Based Authentication of Commercial Herbal Products Reveals Their Globally Widespread Adulteration. *Front Pharmacol.* 2019;10:1227.
- Raclariu AC, Paltinean R, Vlase L et al. Comparative authentication of *Hypericum perforatum* herbal products using DNA metabarcoding, TLC and HPLC-MS. *Sci Rep.* 2017;7(1):1291.
- Awortwe C, Makiwane M, Reuter H, Muller C, Louw J, Rosenkranz B. Critical evaluation of causality assessment of herb-drug interactions in patients. *Br J Clin Pharmacol.* 2018;84(4):679-693.
- Newton PN, Green MD, Fernández FM. Impact of poor-quality medicines in the 'developing' world. *Trends Pharmacol Sci.* 2010;31(3):99-101.
- Speranskaya AS, Khafizov K, Ayginin AA et al. Comparative analysis of Illumina and Ion Torrent high-throughput sequencing platforms for identification of plant components in herbal teas. *Food Control.* 2018;93:315-324.
- Coghlan ML, Maker G, Crighton E, et al. Combined DNA, toxicological and heavy metal analyses provides an auditing toolkit to improve pharmacovigilance of traditional Chinese medicine (TCM). *Sci Rep.* 2015;5:17475.
- World Health Organization (). WHO traditional medicine strategy: 2014-2023. Geneva, Switzerland: WHO Press. 2013;76.
- Gao Z, Liu Y, Wang X et al. Derivative Technology of DNA Barcoding (Nucleotide Signature and SNP Double Peak Methods) Detects Adulterants and Substitution in Chinese Patent Medicines. *Sci Rep.* 2017;7(1):5858.
- Mezzasalma V, Ganopoulos I, Galimberti A, Cornara L, Ferri E, Labra M. Poisonous or non-poisonous plants? DNA-based tools and applications for accurate identification. *Int J Legal Med.* 2017;131(1):1-19.
- World Health Organization (). A study on the public health and socioeconomic impact of substandard and falsified medical products. Geneva: WHO. 2018;67.
- de Boer HJ, Ichim MC, Newmaster SG. DNA Barcoding and Pharmacovigilance of Herbal Medicines. *Drug Saf.* 2015;38:611-620.
- Booker A, Johnston D, Heinrich M. Value chains of herbal medicines--research needs and key challenges in the context of ethnopharmacology. *J. Ethnopharmacol.* 2012;140(3):624-633.

Una, nessuna e centomila

Potenzialità nutraceutiche,
medicinali e industriali dei funghi

ENRICA ROCCOTIELLO, SIMONE DI PIAZZA

Dipartimento di Scienze della Terra dell'Ambiente e della Vita, Università degli Studi di Genova

enrica.roccotiello@unige.it • simone.dipiazza@unige.it

Uno, centomila o dieci milioni? Questi sono i numeri dei funghi che attualmente sono noti o potrebbero diventarlo nei prossimi decenni (1). Se, da una parte, non stupisce questo numero esorbitante di specie che potrebbero essere documentate, meno si sa su quelli che invece possono migliorare la nostra qualità di vita. Come? Per millenni questi strani organismi, difficili da capire poiché non vere piante né animali, sono stati apprezzati dall'uomo, sia per il loro valore alimentare, sia per quello medicinale. I funghi medicinali hanno infatti una storia consolidata di utilizzo nelle antiche terapie tradizionali che sono ora entrate nella pratica clinica moderna come in Giappone, Cina, Corea, Russia e numerosi altri Paesi (2).

Antiche tradizioni orientali hanno sottolineato l'importanza di diverse specie fungine, note come Ling Zhi o Reishi (*Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst.) (Fig. 1)

e funghi Shiitake (*Lentinula edodes* (Berk.) Peggler). Numerose sono anche le specie impiegate per trattare patologie in alcuni Paesi a forte vocazione rurale come quelli dell'Europa orientale. Le specie più importanti impiegate in questi Paesi erano *Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pilát (Chaga), *Fomitopsis officinalis* (Vill.) Bondartsev & Singer (Agarico bianco), *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han & Y.C. Dai e *Fomes fomentarius* (L.) Fr. Queste specie sono state utilizzate nel trattamento di disturbi gastrointestinali, varie forme di cancro, asma bronchiale, sudorazioni notturne ecc. C'è anche una

lunga storia di uso tradizionale dei funghi come curativi in America centromeridionale (soprattutto per specie del genere *Psilocybe*) in Africa (popolazioni Yoruba in Nigeria e Benin), Algeria, e Egitto. Un ruolo molto speciale è stato documentato poi per l'Ovolaccio (*Amanita muscaria* (L.) Lam.), uno dei macrofunghi che maggiormente sono presenti nell'immaginario collettivo per la caratteristica colorazione rossa del cappello con verruche bianche; tale specie è stata impiegata in Siberia e nello sciamanesimo tibetano, nel Buddismo ed è perfino documentata in alcuni miti celtici (2). Che cosa c'entrano questi aspetti che in alcuni casi possono sembrare solo magico-rituali con la nutraceutica e la medicina?

Come si diceva all'inizio, i funghi presentano un'enorme varietà di forme e un'altrettanto ampia produzione di metaboliti secondari, e non solo, che possono essere impiegati nella nutraceutica.



Figura 1 • *Ganoderma lucidum*, fungo a mensola usato come integratore e in commercio con il nome di Reishi o Ling Zhi. (Da: Caspar licensed under the terms of the cc-by-2.0.)

I funghi sono attualmente oggetto di interesse non soltanto a livello nutrizionale, quanto per le loro proprietà farmacologiche. Costituiscono infatti una vasta, e tuttavia in gran parte non sfruttata, fonte di nuovi e potenti prodotti farmaceutici. In particolare, e soprattutto per la medicina moderna, i funghi medicinali presentano una fonte di polisaccaridi e complessi polisaccaridico-proteici che presentano anche proprietà antitumorali e immunostimolanti. Molti, se non tutti, i macrofunghi, quali i basidiomiceti, contengono polisaccaridi biologicamente attivi nei loro sporomi, che si possono ottenere anche per crescita in coltura sterile (3).

Tra la molteplicità di applicazioni industriali nelle quali i funghi possono essere impiegati troviamo per esempio l'uso di molecole bioattive immunostimolanti quali i β -glucani (Fig. 2). Se, da una parte, tali effetti sono noti

e sfruttati da secoli nella medicina tradizionale cinese, ora la loro potenziale applicazione si è notevolmente estesa grazie agli studi che si possono condurre con l'aiuto dei moderni metodi immunologici e biotecnologici. Tuttavia, non è ancora chiaro in quale area si adattino meglio i β -glucani: integratori o medicinali?

Confrontando la base di prove dei presunti effetti sulla salute degli integratori di β -glucani fungini con i documenti di riferimento pubblicati dall'EFSA sulla conferma della stimolazione immunitaria e della difesa dai patogeni da parte dei prodotti alimentari, si evidenzia che i β -glucani fungini potrebbero svolgere un ruolo nel sostenere e mantenere, per esempio, buone condizioni di salute. Oltre a questi sviluppi relativi agli usi alimentari degli integratori contenenti β -glucani, essi potrebbero anche occupare una nuova posizione nella medicina

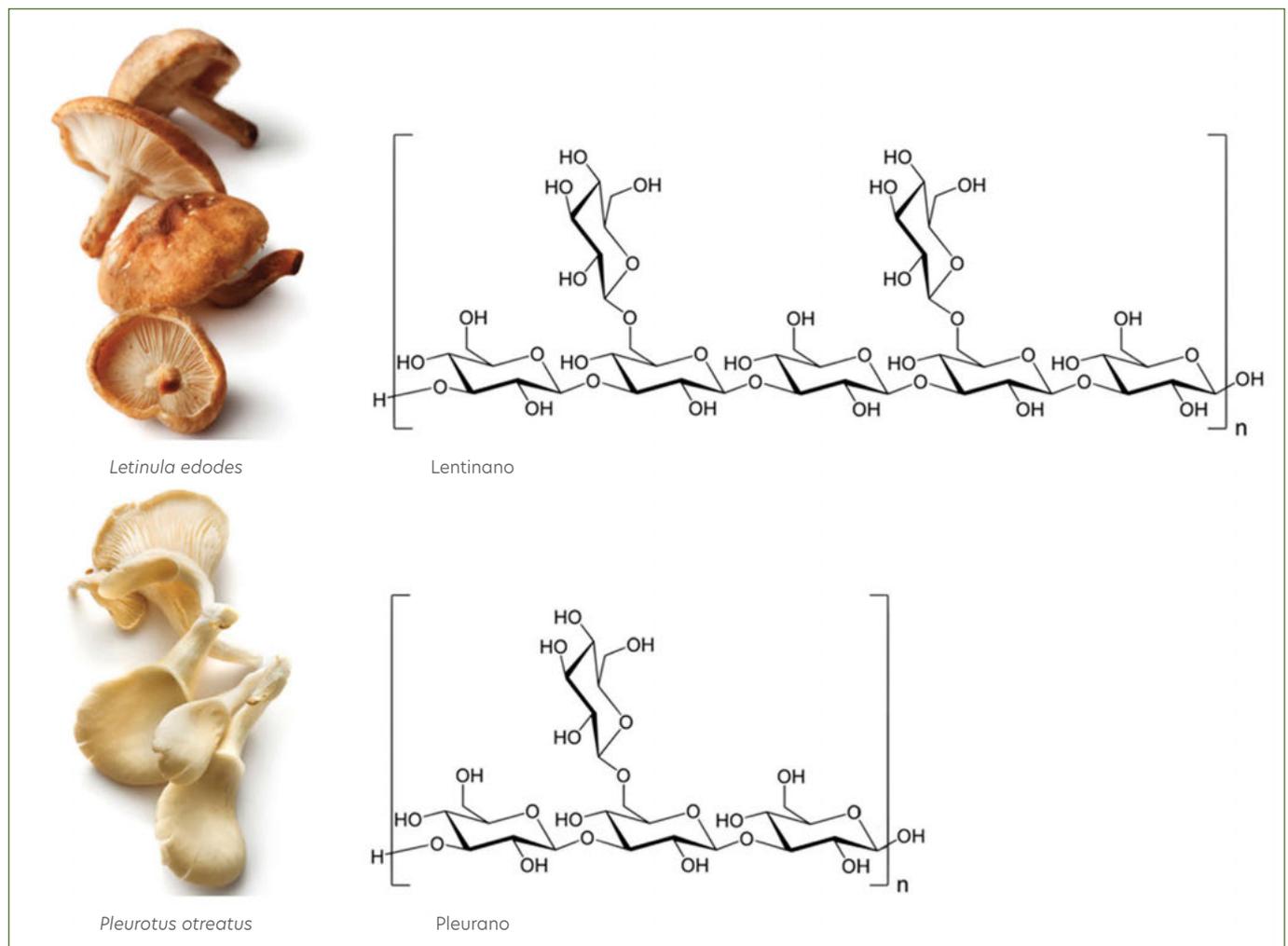


Figura 2 • Alcuni macrofunghi impiegati per l'importante apporto di β -glucani: *Lentinula edodes* e *Pleurotus ostreatus*. (Da: 4.)

occidentale poiché il concetto di “immunità allenata” è relativamente nuovo e non è stato studiato in larga misura, come dimostrano le zone d’ombra che la recente pandemia da Covid-19 ha evidenziato. Questi concetti innovativi, insieme al successo emergente dei moderni metodi immunologici e biotecnologici, suggeriscono che i glucani fungini possono svolgere un ruolo promettente in entrambe le prospettive e che ci sono possibilità per la medicina tradizionale di fornire un’applicazione immunologica sia in medicina che in nutrizione (4).

Ulteriori applicazioni dei funghi riguardano la possibilità di essere impiegati contemporaneamente per degradare rifiuti vegetali quali per esempio quelli derivanti dalla produzione di oli essenziali. In questo contesto, i funghi, per la loro capacità di riciclare la materia lignocellulosica, possono essere utilizzati per trasformare questi rifiuti in nuovi prodotti, generando così un reddito aggiuntivo per i produttori di oli essenziali come dimostrano alcuni recenti progetti. In tale contesto è stato impiegato il macrofungo *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. sui rifiuti solidi di lavanda utilizzati per la produzione di oli essenziali. Tale coltura su residui vegetali di lavorazione ha

nel contempo consentito di fornire molecole con spiccate proprietà antiossidanti, come dimostrato dall’analisi del loro profilo biochimico, di potenziali impiego farmacologico (Fig. 3).

I risultati ottenuti hanno aperto la possibilità di produrre funghi classificabili come Novel Food. Non trascurabile risulterebbe, inoltre, la possibilità di aumentare il reddito di PMI che potrebbero da una parte ridurre i costi di smaltimento e gestione degli scarti vegetali e dall’altra impiegarli per prodotti ad alto valore aggiunto (5).

Tuttavia, numerosi sono anche i punti che restano almeno in parte aperti, a oggi, per un impiego su vasta scala dei funghi a uso nutraceutico e medicinale, come, per esempio, quali siano:

- le reali proprietà farmacologiche di alcuni complessi polisaccaridici o polisaccaridico-proteici;
- le migliori tecnologie estrattive delle molecole attive dei funghi medicinali;
- i migliori test clinici in grado di documentare affidabilità, sicurezza ed efficacia di tali composti in maniera statisticamente rilevante;
- la necessità di accrescere la ricerca in azienda ri-



Figura 3 • Coltura di *Pleurotus ostreatus* su scarti di lavorazione vegetale della lavanda. I pani vengono inoculati e i funghi raccolti e processati per lo studio delle molecole antiossidanti presenti al loro interno. (Da: 5.)

guardo la possibilità di utilizzare i funghi anche per la cura degli animali da allevamento al posto dell'uso tradizionale di antibiotici e antivirali;

- l'aumento di protezione della proprietà intellettuale legata al patrimonio genetico dei funghi medicinali per avere le giuste risorse che consentano un'adeguata innovazione del settore. Basti pensare che le risorse genetiche dei funghi sono infatti attualmente sfruttate dal settore farmaceutico, cosmetico, agricolo, alimentare, enzimatico, chimico e del trattamento dei rifiuti. La sfida è come creare, proteggere e ricevere valore da tali risorse.

In questo come in molti altri campi, occorre creare una società di consumatori consapevoli, di decisori coscienti e di scienziati scevri da pregiudizi riguardo l'uso scientificamente corretto dei funghi medicinali.

L'obiettivo complessivo e auspicabile è quello di adottare regolamenti e standard di qualità che rendano sicuro l'uso di sostanze fungine bioattive, mettendo a sistema e provando scientificamente, con approccio

interdisciplinare, i loro benefici a livello nutraceutico e medicinale per evitare che tutti, dal consumatore al decisore si perdano nelle informazioni esistenti: una, nessuna, e centomila.

BIBLIOGRAFIA

1. Kirk PM, Cannon PF, David JC, Stalpers JA. Ainsworth & Brisby's dictionary of the fungi, 10th edn. CAB International, Wallingford. 2008.
2. Wasser SP. Current findings, future trends, and unsolved problems in studies of medicinal mushrooms. *Appl Microbiol Biotechnol.* 2011;89(5):1323-1332.
3. Smith JE, Sullivan R, Rowan NJ. The role of polysaccharides derived from medicinal mushrooms in cancer treatment programs: current perspectives. *Int J Med Mushrooms.* 2003;5:217-234.
4. van Steenwijk HP, Bast A, de Boer A. Immunomodulating Effects of Fungal Beta-Glucans: From Traditional Use to Medicine. *Nutrients.* 2021; 13(4):1333.
5. Di Piazza S, Benvenuti M, Damonte G et al. Fungi and Circular Economy: *Pleurotus ostreatus* Grown on a Substrate with Agricultural Waste of Lavender, and Its Promising Biochemical Profile. *Recycling.* 2021; 6(2):40.

NATURAL INGREDIENTS SOLUTION

Rhodiola Rosea Extract

Potente adattogeno naturale

Un adattogeno è una sostanza in grado di aumentare in maniera aspecifica la resistenza dell'organismo a stress di varia natura. Tutte le piante adattogene sono note per la loro capacità di contribuire a ritardare l'insorgenza della fatica, sia mentale che fisica. Pertanto, tutte le piante definite tali, potenzialmente aiutano a migliorare la risposta dell'organismo a momenti di affaticamento, sovraccarico, tensione e angoscia, aiutandolo ad adattarsi e a normalizzare quei processi fisiologici ormai squilibrati.

Rhodiola rosea L., Rodiola rosa o Radice d'oro, appartiene alla famiglia delle Crassulaceae, e da tempo è considerata una preziosa pianta medicinale utilizzata come "tonico cerebrale" e "antifatica" (1).

Le radici e i rizomi contengono potenti adattogeni e sono da tempo impiegati nella medicina popolare tradizionale per aumentare la resistenza fisica, le prestazioni lavorative e per trattare i sintomi della stanchezza (2).

Natural Ingredients Solution propone un'estratto di *Rhodiola rosea*, che

può essere standardizzato a seconda delle esigenze dei diversi clienti.

COMPOSIZIONE E SPECIFICHE TECNICHE

A seconda delle esigenze di ciascun cliente, questo estratto è fornito in diverse standardizzazioni:

- Salidroside 3% HPLC;
- Rosavin 3%+Salidroside 1%HPLC;
- Rosavin 5%+ Salidroside 2% HPLC.

La **Tabella 1** riporta le informazioni tecniche dell'estratto di *Rhodiola rosea*.

EFFICACIA

Rhodiola rosea può essere un potenziale aiuto ergogenico a breve termine nel miglioramento delle prestazioni fisiche (3).

Uno studio randomizzato e controllato con placebo ha previsto per tre giorni il trattamento di undici don-

CONTATTO

tel +39 3203027432

sales@naturalingredientssolution.com



Natural Ingredients Solution distribuisce materie prime provenienti da tutto il mondo.

Grazie a un team qualificato, che studia e si dedica alla ricerca di materie prime scelte secondo rigorosi standard di qualità, proponiamo nel mercato europeo le alternative più efficaci.

La costruzione del nostro portfolio, nasce dallo studio approfondito della letteratura scientifica, a dimostrazione dell'efficacia di ciascun ingrediente in termini di benefici sulla salute umana.

Tabella 1 • Caratteristiche tecniche di *Rhodiola rosea*

Descrizione		
Nome botanico	<i>Rhodiola rosea</i> L.	
Parte usata	Radice	
Nome INCI	Rhodiola Rosea Root Extract	
CAS n.	97404-52-9	
CE n.	306-819-2	
Origine	Cina	
Extract Ratio	5:1	
Estrazione con solvente	30% acqua, 70% alcol	
Carrier	Negativo	
Composizione	100% Rhodiola Rosea Root Extract	
Composizione chimica (più richiesta)		
Ingredienti attivi	Percentuale	Metodo
Rosavin	≥3%	HPLC
Salidroside	≥1%	HPLC
Caratteristiche chimico-fisiche		
Conforme ai regolamenti europei		

ne, con 1500 mg/die d'estratto di *Rodhiola rosea* standardizzato al 3% di Rosavin e dell'1% di Salidroside. Il criterio di inclusione delle partecipanti allo studio prevedeva solo donne che praticassero almeno 150 minuti di attività fisica a settimana. Alle partecipanti è stato chiesto di astenersi dal consumo di altri integratori, caffeina, nicotina, alcol ed evitare esercizi faticosi 24 ore prima del test.

Per valutare le prestazioni fisiche, tutte hanno completato un test di sforzo, ovvero il WAnT (Wingate Anaerobic Tests).

Il test consisteva nell'esecuzione di pedalate di 15 secondi ripetute per tre volte, con una resistenza di base calcolata partendo dal 7,5% del peso corporeo del partecipante, e incrementata di volta in volta nelle successive tranches.

Ogni tranche di 15 secondi è stata intervallata da periodo di recupero di 2 minuti. Dopo ogni completamento con successo di ogni WAnT, le prestazioni sono state valutate tramite Velotron Software (Racermate Inc, Seattle, WA), e i risultati messi a confronto tra il placebo e il trattamento.

Il trattamento ha visto un:

- + 6,2% Mean power (watt);
- + 6,5% Mean Peak Power (watt);
- + 4% Mean Anaerobic Capacity (watt/kg);
- +8,6% Mean Anaerobic Power (watt/kg);
- +4,9% Mean Total work (joule);
- +9% Mean Fatigue Index.

I risultati hanno mostrato che l'integrazione a breve termine di *Rhodio-la rosea* ha aumentato significativamente la potenza media, la potenza di picco, il lavoro totale, la potenza anaerobica e la capacità anaerobica, migliorando le prestazioni di esercizio anaerobico misurate.

EFFETTI POSITIVI SUI SINTOMI DI AFFATICAMENTO CAUSATI DA STRESS

Un gruppo di 60 individui con diagnosi di *fatigue syndrome* è stato randomizzato in uno studio in doppio cieco controllato con placebo e trattati per 28 giorni con 576 mg/die di estratto di *Rhodio-la rosea* L. (drug extract ratio 4:1) standardizzato al 2,7% in Salidroside (4).

In una popolazione affaticata, il deficit di memoria e di attenzione sono comuni, mentre la capacità di attenzione e la velocità di elaborazione delle informazioni sono tipicamente ridotte nei pazienti che presentano stanchezza cronica.

Tutti gli individui inclusi nello studio soffrivano di stanchezza legata allo stress della durata di almeno 6 mesi, con manifestazione di sintomi di affaticamento da almeno 2 settimane.

Sono state indagate:

- qualità della vita;
- sintomi di affaticamento (secondo la scala del burnout di Pines);

- depressione (stimata utilizzando la scala di valutazione della depressione Montgomery Asberg, MADRS);
- attenzione; valutata utilizzando il CCPT test, composto da cinque indici di cui:
 - omissioni (non rispondere quando è richiesta una risposta)
 - commissioni (rispondere quando una risposta non è richiesta)
 - tempo di reazione della risposta (Hit RT);
 - livelli di cortisolo al risveglio mattutino.

È noto che i pazienti con sindrome da stanchezza cronica presentano una maggiore concentrazione del cortisolo in risposta allo stress (5) e che questi livelli aumentano rapidamente di circa il 50-60% dopo il risveglio mattutino e rimangono elevati per almeno 60 minuti successivi (6). Per questo motivo, la modulazione del contenuto di cortisolo è considerata un meccanismo chiave nell'azione dei fitoadattogeni.

Alla fine dello studio sono stati osservati, per il gruppo trattato con *Rodiol*a rispetto al placebo, miglioramenti significativi sui sintomi di affaticamento, sulla depressione, sull'attenzione e sui livelli di cortisolo.

In particolare, gli effetti positivi sono stati espressi dalla riduzione del:

- 6,1% nella scala del burnout di Pines (Pines's Burnout Scale);
- 18,3% nella scala MADRS;
- 61,7% nelle omissioni;

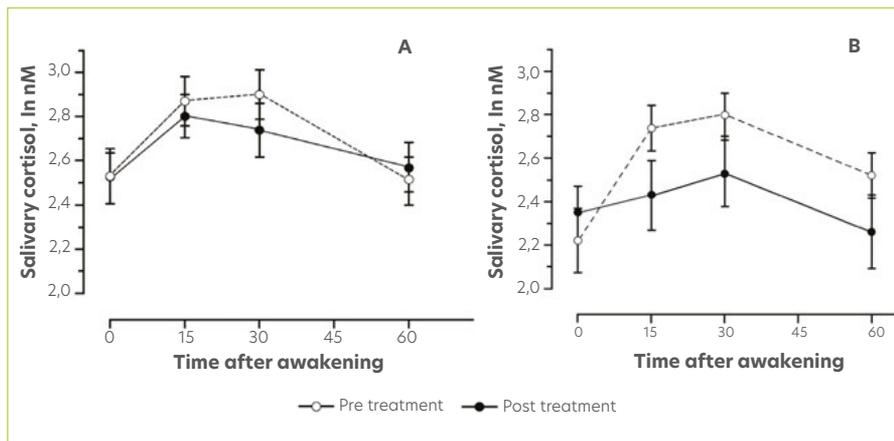


Figura 1 • Livelli del cortisolo salivare al mattino prima e dopo il trattamento; gruppo (A) placebo (n = 25) e il gruppo (B) trattato con estratto di *R. rosea* SHR-5 (n = 21).

- 32,1% nelle commissioni;
- 16,5% nel Hit RT SE;
- cortisolo (**Fig. 1**).

La curva pretrattamento è più bassa e più piatta nel gruppo trattato a differenza di quanto accade nel gruppo placebo. Ciò significa che la risposta del cortisolo allo stress al mattino è cambiata significativamente dopo 28 giorni di trattamento con estratto di *Rhodiola rosea*.

In sintesi, si può concludere che la somministrazione ripetuta dell'estratto di *Rhodiola rosea* sembra esercitare un effetto positivo sul livello di fatica, sulla capacità di concentrazione, e sul sistema neuroendocrino, riducendo i disturbi indotti dallo stress. In questo senso, possiamo considerare la Rodiola un buon adattogeno, in grado di aumentare prestazioni mentali e resistenza, in situazioni causate da affaticamento e sensazione di debolezza.

SICUREZZA

L'estratto di *Rhodiola rosea* ha dimostrato sicurezza in numerosi studi e prodotti finiti sul mercato, incontrando anche il consenso positivo da parte del Ministero della Salute, riguardo i suoi benefici, espresso nelle Linee guida ministeriali di riferimento per gli effetti fisiologici dove alla radice della *Rhodiola rosea* si riconoscono questi effetti:

- tonico-adattogeno;
- tonico (stanchezza fisica, mentale);
- normale tono dell'umore.

APPLICAZIONI E MODALITÀ D'USO

L'estratto di *Rhodiola rosea* può essere utilizzato in integratori pre- e post-workout, ma anche in barrette energetiche, energy drink, mix di pro-

teine e beverage per sportivi, per stimolare il sistema nervoso, ridurre lo stress psicologico, contrastare gli stati depressivi e migliorare le funzioni cognitive. Il dosaggio consigliato è 200-400 mg 1/2 volte al giorno.

BIBLIOGRAFIA

1. Kelly GS. *Rhodiola rosea*: a possible plant adaptogen. *Altern Med Rev.* 2001;6(3):293-302.
2. Panossian A, Wikman G. Effects of Adaptogens on the Central Nervous System and the Molecular Mechanisms Associated with Their Stress-Protective Activity. *Pharmaceuticals (Basel).* 2010;3(1):188-224.
3. Ballmann CG, Maze SB, Wells AC et al. Effects of short-term *Rhodiola Rosea* (Golden Root Extract) supplementation on anaerobic exercise performance. *J Sports Sci.* 2019;37(9):998-1003.
4. Olsson EM, von Schéele B, Panossian AG. A randomised, double-blind, placebo-controlled, parallel-group study of the standardised extract shr-5 of the roots of *Rhodiola rosea* in the treatment of subjects with stress-related fatigue. *Planta Med.* 2009;75(2):105-112.
5. Grossi G, Perski A, Ekstedt M et al. The morning salivary cortisol response in burnout. *J Psychosom Res.* 2005;59(2):103-111.
6. Schmidt-Reinwald A, Pruessner JC, Hellhammer DH et al. The cortisol response to awakening in relation to different challenge tests and a 12-hour cortisol rhythm. *Life Sci.* 1999;64(18):1653-1660.



Making Cosmetics

Belli da nutrire

Oltre 150 fornitori di ingredienti leader a livello nazionale e internazionale riuniti in un'unica location a MiCo - Hall 4.

Making Cosmetics durante due giorni unisce i produttori, fornitori di materie prime, di attrezzature, di servizi, distributori, formulatori, marchi, e specialisti nel settore della cura della persona e della cosmesi!

Making Cosmetics ti invita a partecipare all'evento nel quale è rappresentata l'intera filiera della cosmetica e nutraceutica in Italia.

La pandemia ha cambiato il mercato e il modo nel quale pensiamo alle nostre economie.

Making Cosmetics ha come obiettivo di salvaguardare il Made in Italy e assicurare la crescita economica del settore mostrandone l'eccellenza e l'innovazione.

23-24 novembre 2022

Vi aspettiamo nella

Hall 4 in Viale L. Scarampo

VISITA WWW.MAKING-COSMETICS.IT

Supporters, Co-organisers & Media Partners



Principi attivi innovativi dal recupero di biomassa del Fico d'India

Un approccio zero-waste per la produzione di ingredienti di elevata qualità per il settore nutraceutico, cosmetico e fitoterapico

La sostenibilità di un prodotto o di un'intera filiera non è solo un modello di business a cui le aziende moderne devono ispirarsi, ma è una filosofia di vita che viene applicata al lavoro. Ogni giorno curiamo i nostri prodotti dalla raccolta all'etichettatura, attraverso una filiera corta, tracciabile ed etica. Ci stiamo concentrando sulla riduzione del nostro impatto ambientale e crediamo che svolgere un'azione benefica per il pianeta possa determinare anche un ritorno finanziario positivo, restituendo così valore al territorio e alla comunità in cui operiamo. È per questo che ci siamo posti come obiettivo quello di elaborare tecniche di coltivazione, di recupero di materie prime sottoprodotti di altre filiere produttive e processi estrattivi innovativi, ideali per

recuperare e rilavorare ogni parte della pianta, affinché si riduca o si azzeri lo scarto produttivo finale.

Interazione tra due aziende

Boniser Az. Agricola e Bionap sono due aziende siciliane sorelle che lavorano fianco a fianco; la prima si occupa della coltivazione sostenibile e delle materie prime che verranno trasformate dalla seconda in estratti standardizzati di elevata qualità. La stretta collaborazione nasce dalla condivisione degli stessi principi ed esigenze: impiegare sottoprodotti delle lavorazioni in accordo con la volontà di costruire una filiera zero-waste che valorizzi e impieghi tutte le parti della materia prima proveniente direttamente da campi limi-

Violetta Insolia
info@bionap.com
www.bionap.com

trofi allo stabilimento di produzione. La materia prima fresca a km 0 viene trasportata e processata in poco tempo dalla raccolta, per ottenere tutte le frazioni che andranno a costituire prodotti di qualità eccellente nel rispetto della stagionalità e del territorio. Il network costruito negli anni permette di selezionare e monitorare la raccolta e la qualità della materia prima fresca. Tutti i prodotti provengono soltanto da materie prime naturali di origine siciliana attraverso una filiera corta controllata e i processi di estrazione hanno lo scopo di mantenere inalterate le caratteristiche organolettiche e di concentrare le sostanze attive.

Un prodotto di punta delle due aziende nasce dalla raccolta della pala di Fico d'India (**Fig. 1**). I cladodi di questa pianta sono sempre stati identificati come uno scarto delle potature difficile da gestire e da smaltire. ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) evidenzia che la potatura annuale delle pale di Fico d'India porta alla necessità di smaltire 130-150 quintali di biomassa per ettaro. I cladodi potati e destinati solitamente allo smaltimento, grazie a questo nuovo



Figura 1 • Filari di piante di Fico d'India.

polisaccaridi per la produzione di estratti standardizzati stabili e concentrati venduti in tutto il mondo.

Il succo può ulteriormente proseguire nel processo di estrazione e lavorazione per arrivare alla produzione, da parte di Bionap, di due ingredienti per il settore nutraceutico, MUCOSAVE™ e OPUNXIA™.

Due estratti a elevata funzionalità biologica, prodotti di economia circolare

MUCOSAVE™ è un blend oggetto di diversi brevetti internazionali, nasce dalla combinazione tra i polisaccaridi dei cladodi di *Opuntia ficus-indica* e la frazione polifenolica delle foglie di *Olea europaea* L. (Oливо), ed è stato creato per il supporto delle mucose e per contrastare i principali sintomi legati ai disturbi gastrointestinali (DGI).

L'attività di MUCOSAVE™ è stata valutata attraverso studi in vitro (1) e due studi clinici (2,3) per dimostrare l'efficacia e la sicurezza dell'uso di questo estratto per il reflusso gastroesofageo (GERD), protettivo per la mucosa gastrica e come anti-ulcera.

I risultati dello studio clinico randomizzato in doppio cieco controllato con placebo hanno suggerito che l'integrazione di MUCOSAVE™ contrasta i sintomi della GERD e ha un impatto positivo sulla qualità della vita delle persone che soffrono di DGI come dolore addominale, senso di pienezza, senso di gonfiore, fla-

processo produttivo vengono rivalorizzati e costituiscono una risorsa fondamentale per prodotti innovativi ad azione nutraceutica, cosmetica e alimentare. L'approccio zero-waste in realtà non si ferma solo all'utilizzo dei cladodi di Fico d'India, ma si estende anche ad altre parti della pianta stessa; come per esempio i fiori, che vengono impiegati per la produzione di un estratto standardizzato per il benessere della pelle (acne) e dei capelli (alopecia androgenica) o per l'uso nelle tisane; oppure i frutti, che vengono destinati alla produzione del succo, mentre i semi, che ne costituiscono un sottoprodotto, vengono spremuti per la produzione di un olio ad alto valore commerciale per il settore cosmetico. Come riportato in **Figura 2** i cladodi che vengono potati e raccolti dalle aziende agricole del network di Boniser, raggiungono l'impianto di prima trasformazione entro due ore dalla raccolta, ed è qui che subiscono un primo passaggio in spremitura, da cui si ottiene il succo

come prodotto principale e un altro sottoprodotto costituito dalla parte fibrosa esterna dei cladodi. Questo processo avviene in diversi step, in cui è fondamentale il controllo della temperatura e della pressione affinché si controllino le caratteristiche chimico-fisiche del prodotto. Il succo è destinato a diverse lavorazioni successive per impieghi differenti, mentre il sottoprodotto solido viene macinato per la produzione di una farina con attività prebiotica per prodotti alimentari, nota sul mercato come *nopal fiber*. Il succo può essere lavorato anche per la produzione del *nopal gel*, un liquido ad alto contenuto di fibre solubili che trova applicazione soprattutto nel mondo food e beverage, ricco in mucillagini, con attività emollienti, lenitive e *fat-binder*.

Il succo di cladodi viene ulteriormente lavorato affinché le sostanze presenti nel succo vengano estratte e concentrate attraverso processi all'avanguardia che permettono l'estrazione ad alta efficienza e ad alta resa dei

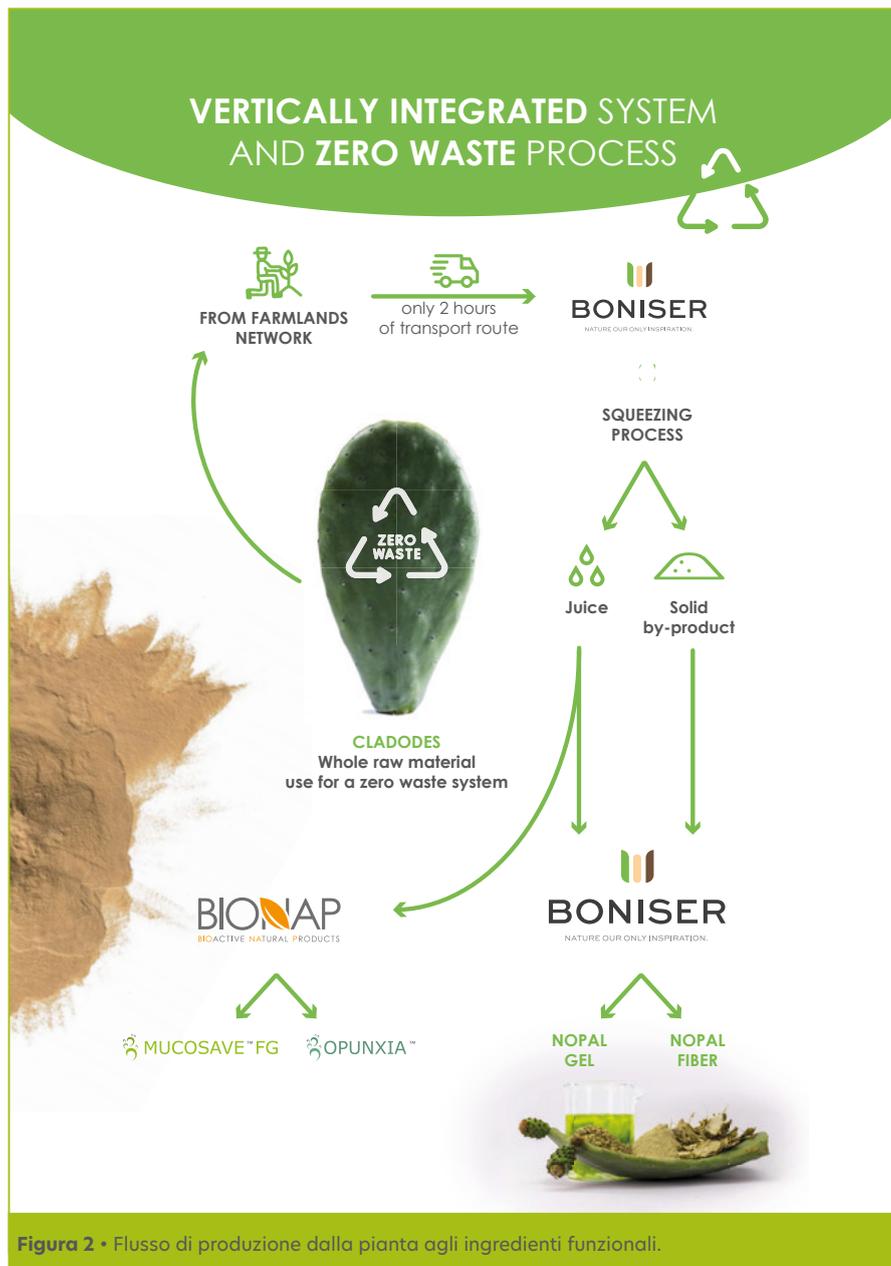


Figura 2 • Flusso di produzione dalla pianta agli ingredienti funzionali.

polisaccaridi in grado di lenire l'apparato digerente. Questo effetto non deriva probabilmente solo dall'attività meccanica di protezione dovuta dallo strato di polisaccaridi sulla mucosa digestiva, ma anche dal fatto che queste mucillagini sono in grado di favorire la produzione di muco e i processi rigenerativi della mucosa lesa. Inoltre, è stato dimostrato che, le mucillagini, possono essere almeno parzialmente decomposte dalla flora intestinale in metaboliti benefici come gli acidi grassi a catena corta (SCFA). Queste molecole fornirebbero una fonte di nutrimento prontamente assorbito e assimilato. Alcuni studi clinici e sperimentali supportano il concetto che queste mucillagini possono agire come prebiotici con attività bifidogenica.

BIBLIOGRAFIA

1. Di Lorenzo F, Silipo A, Molinaro A et al. The polysaccharide and low molecular weight components of *Opuntia ficus indica* cladodes: Structure and skin repairing properties. *Carbohydr Polym.* 2017;157:128-136.
2. Alecci U, Bonina F, Bonina A et al. Efficacy and Safety of a Natural Remedy for the Treatment of Gastroesophageal Reflux: A Double-Blinded Randomized-Controlled Study. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2016;2016:2581461.
3. Malfa GA, Di Giacomo C, Cardia L et al. A standardized extract of *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill and *Olea europaea* L. improves gastrointestinal discomfort: A double-blinded randomized-controlled study. *Phytother Res.* 2021;35(7):3756-3768.

tulenza, eruttazione, rumori intestinali, movimento intestinale, reflusso, costipazione, nausea e bruciore di stomaco. È stata condotta una terza sperimentazione clinica, anche se i risultati non sono ancora stati pubblicati attraverso i quali si conferma l'attività prebiotica di MUCOSAVE™, infatti la supplementazione è stata in grado di modulare il microbiota fecale nei soggetti riducendo i gruppi microbici associati a infiammazione

e aumentando quelli coinvolti nell'equilibrio dell'ecosistema microbico. OPUNXIA™ è un estratto standardizzato contenente il 40-60% di polisaccaridi altamente caratterizzati suddivisi in alto e basso peso molecolare. Questa frazione polisaccaridica ottenuta dal succo di cladodi di *Opuntia ficus-indica* L. è stata oggetto di diversi studi in vitro. L'attività dell'estratto di OPUNXIA™ è strettamente correlata al suo contenuto in

Belli da nutrire

in-Vitality insieme al Making Cosmetics unisce produttori, fornitori di materie prime, distributori, formulatori, tecnologi alimentari, marchi, distributori e specialisti nel settore della nutraceutica, della salute e della cosmesi!

Uno showcase di due giorni mirato a risorse innovative, sostenibili, naturali e riformatrici che possono essere utilizzate per creare prodotti per la salute, integratori e cosmetici.

Vi aspettiamo numerosi, il nuovo sito vi permetterà di prenotare appuntamenti e scoprire il vostro **perfect-business-match**, grazie al nuovo software di IA.

Le iscrizioni apriranno questo autunno, visita www.in-vitality.it

23-24 novembre 2022

Vi aspettiamo nella
Hall 4 in Viale L. Scarampo



VISITA WWW.IN-VITALITY.IT

Supporters, Co-organisers & Media Partners





Unicam e Indena celebrano trent'anni di collaborazione tra ateneo e azienda

“Indena e Unicam, un cammino trentennale di ricerca nella Farmaceutica e Nutraceutica” è stato il tema della conferenza scientifica che si è tenuta all'Università di Camerino per celebrare la lunga collaborazione fra l'Università e l'azienda leader a livello internazionale nel settore farmaceutico e nutraceutico.

Nel corso del convegno, docenti e ricercatori della Scuola di Scienze del Farmaco e dei prodotti della Salute e della Scuola di Scienze e Tecnologie dell'Ateneo e rappresentanti di Indena hanno presentato le attività di ricerca che li vedono collaborare attivamente, nello specifico su tematiche inerenti i tassani, i cannabinoidi e altre piante.

Ad aprire i lavori il Rettore Unicam, Claudio Pettinari, e il Direttore Ricerca e Sviluppo Indena, Pietro Allegrini.

«Quello tra Unicam e Indena - ha sottolineato il Rettore Claudio Pettinari - rappresenta un esempio eccellente di proficua e sinergica collaborazione tra ateneo e azienda sia per quanto riguarda le attività di ricerca che per quelle di formazione, in particolare per i nostri tesisti e dottorandi, su temi fondamentali per l'industria farmaceutica italiana. Ero anche io nel gruppo di ricercatori che trent'anni fa diede inizio a un percorso per lavorare su tematiche molto attuali quali una chimica green e sostenibile, una chimica pulita che ha l'obiettivo di sostituire l'impiego di metalli nocivi e pericolosi con sostanze naturali che possano avere gli stessi effetti benefici. Due componenti fondamentali per lo sviluppo sia economico che sociale, l'impresa e l'università, quindi, che lavorano in sinergia e che sono sicuro porteranno grandi risultati».

«Siamo orgogliosi di celebrare oltre trent'anni di fruttuosa collaborazione tra Indena e l'Università di Camerino - ha affermato Pietro Allegrini, Direttore Ricerca e Sviluppo In-

dena - testimonianza virtuosa dell'incontro tra azienda e mondo accademico. I progetti realizzati hanno portato innovazione nella ricerca e nel mercato farmaceutico e nutraceutico e rappresentano esempi concreti di una cooperazione di successo che tuttora continua con ottime prospettive per il futuro».

Nella sessione sui tassani, sono intervenuti Giovanni Appendino, Ezio Bombardelli e Angelo Pisetta per Indena e Luciano Barboni per Unicam.

Nella sessione dedicata ai cannabinoidi sono intervenuti il professor Appendino e per Unicam i professori Filippo Maggi e Alessandro Palmieri.

Il professor Andrea Pieroni, docente di Etnobotanica presso l'Università di Scienze Gastronomiche Pollenzo/Bra, è intervenuto invece sulle piante eduli minori per illustrare lo stato dell'arte della ricerca in questo settore.

Il pomeriggio si è aperto con una sessione poster, cui sono seguiti gli interventi delle dottorande Unicam Benedetta Bassetti, Noemi Pagliaricci, Eleonora Spinozzi e Diletta Piatti. I lavori sono stati chiusi dal professor Roberto Ballini.

L'incontro è stato anche l'occasione per far visitare agli ospiti il ChIP, “Chemistry Interdisciplinary Project”, centro di ricerca realizzato con innovative tecniche di costruzione per garantirne la sicurezza in caso di sisma, attraverso un progetto interamente a cura dei docenti della Scuola di Architettura e Design “E. Vittoria” di Unicam.

Una startup innovativa, e applicazioni ICT, per le officinali della Calabria

La startup Naturextralab srl ha avviato in Calabria da circa due anni la sua attività nel settore della nutraceutica.

Opera nel campo della ricerca applicata in due discipline scientifiche complementari: la fitochimica e l'Information and Communication Technology finalizzata allo studio delle risorse vegetali. L'obiettivo è ricercare soluzioni innovative da porre al servizio della salute, mirando nel contempo a promuovere una filiera controllata e sostenibile che favorisca il territorio e l'economia circolare.

In quest'ottica, Naturextralab fornisce ai clienti estratti brevettati, nonché la tecnologia per la loro standardizzazione. I brevetti hanno ad oggetto formulazioni innovative con efficacia maggiore rispetto a quelle già presenti sul mercato farmaceutico, alimentare, nutraceutico, cosmetico e veterinario. Inoltre prevedono l'utilizzo di un mix di piante il cui impiego negli integratori alimentari è ammesso dal Ministero della Salute (Allegato 1 al DM 10 agosto 2018).

Nell'ambito di questa attività inoltre Naturextralab studia e individua succhi funzionali idonei a potenziare gli effetti benefici già evidenziati negli alimenti tipici della dieta mediterranea.

Dal 30 ottobre 2020 è in atto un accordo di collaborazione scientifica con il dipartimento di Farmacia e Scienze della Salute e Nutrizione dell'Università della Calabria, per il reciproco scambio di esperienze maturate nell'ambito Nutraceutico/Alimentare/Farmaceutico.

Naturextralab ha in corso di registrazione già due brevetti: uno sull'utilizzo di estratti di piante per limitare la lipasi pancreatica e quindi per contrastare l'obesità e un altro sull'utilizzo di estratti di piante per il controllo del colesterolo. Per il primo brevetto, già in corso di registrazione in Italia, è stata presentata domanda di estensione europea. Ha ricevuto il rapporto di ricerca completamente favorevole ed il parere di brevettabilità redatti dall'Ufficio Europeo dei Brevetti.

Oltre a questo portfolio di brevetti in fase di registrazione, la startup si propone di intercettare la domanda di innovazione delle aziende produttrici di integratori e succhi funzionali in un'ottica di co-creazione, orien-

tando la propria ricerca ai bisogni specifici del cliente. L'attività di ricerca di Naturextralab si avvale altresì del supporto fornito dall'informatica grazie allo sviluppo di una banca dati che raccoglie tutte le informazioni legate al mondo delle piante officinali (proprietà specifiche, luoghi di diffusione, principi attivi, effetti benefici, possibili tecniche e modalità di lavorazione), riunite in un'unica piattaforma Web interrogabile dagli utenti in modo semplice e intuitivo. Il prototipo è in fase di ultimazione, ed è pensato per rivolgersi al mondo accademico, ma anche ad aziende e officine di produzione. Tramite il proprio laboratorio Naturextralab è anche in grado di effettuare analisi per determinazioni chimico-fisiche e di attività, in proprio e in conto terzi, da effettuarsi sia direttamente che in convenzione con l'Unical. La startup ha avviato inoltre la procedura di accreditamento del laboratorio, in relazione ai requisiti previsti dallo standard UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Naturextralab è stata costituita da alcuni professionisti e da alcuni giovani laureati tutti calabresi. Il direttore scientifico è professore ordinario della Facoltà di Farmacia dell'Università della Calabria localizzata a Rende (Cosenza).

La startup è interessata ad operare nel campo della ricerca e sviluppo e ad entrare in rete con altre imprese, stipulando accordi per la valorizzazione/vendita dei brevetti o per realizzare ricerche ad hoc in conto terzi. È inoltre interessata a fare rete con possibili fornitori e distributori di materie prime/semilavorati.

Contatti: info@naturextralab.it

Approccio ecosostenibile nello sviluppo dei nuovi ingredienti ROELMI HPC

ROELMI HPC adotta un rigoroso approccio orientato alla salvaguardia dell'ambiente e della biodiversità attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili, puntando su un

nuovo approccio nello sviluppo degli ingredienti definito "La Valorizzazione dell'Ecosistema" che si basa sul concetto di ecosistema inteso come unione di più comunità che insieme lavorano per migliorare l'ambiente e la vita umana.

L'azienda italiana concentra la propria attività nella ricerca, progettazione e produzione di ingredienti attivi e funzionali per la cosmetica e la nutraceutica ad alto contenuto tecnologico per raggiungere i più performanti risultati nelle formule finali, offrendo una scelta etica e responsabile, integrando obiettivi economico-reddituali con aspetti sociali e ambientali.

Tra le attività perseguite, l'impegno concreto dell'azienda si focalizza sullo sviluppo di ingredienti cosmetici che rispettino il microbioma cutaneo e l'ambiente per raggiungere un equilibrio unitario e condiviso, dalla pelle al pianeta.

Ne è un esempio l'innovativo EquiBiotics® LRh, un ingrediente di derivazione probiotica ottenuto da *L. rhamnosus* LRH020 tramite processi biotecnologici innovativi che ne preservano l'integrità strutturale e allo stesso tempo, ne amplificano le proprietà sensoriali cosmetiche.

ÆCTive®, invece, è un postbiotico di origine biotecnologica che dimostra una peculiare attività riequilibrante ristabilendo l'eubiosi tra le diverse popolazioni di microrganismi, aiutando la pelle a recuperare il benessere.

Nel portafoglio di ingredienti cosmetici attivi si aggiunge anche Ener-GY plus, progettato per ottimizzare l'attivazione mitocondriale. L'energizzante cellulare è sviluppato tramite biotecnologia enzimatica, processo produttivo nel quale sono coinvolti solamente solventi biologicamente attivi, ricchi di oligoelementi, derivati da processi di upcycling e da valorizzazione di frazioni non edibili di frutta mediterranea, per un pieno rispetto delle risorse del Pianeta.

Per saperne di più: www.roelmihpc.com

Accordo strategico per il vertical farming italiano in Arabia Saudita

La società dell'Arabia Saudita Tamimi Markets, innovatore e leader nel moderno commercio alimentare e nella distribuzione alimentare di prodotti freschi con 88 supermercati in Arabia Saudita e Bahrain, ha costituito una joint venture strategica con la giapponese Mitsui & Co. Ltd. e l'italiana Zero SRL, partecipata del gruppo Labomar, per sviluppare la prossima generazione di fattorie verticali intelligenti nella zona di Al Kharj in Arabia Saudita.

Ciò consentirà di portare prodotti freschi sul mercato in maniera efficiente, utilizzando molta meno acqua rispetto alle tecniche di coltivazione tradizionali e con un percorso minimo tra fattoria e punto vendita, a partire da Riyadh.

Mitsui & Co. è un player globale nel settore della soluzioni alimentari e agricole innovative, e il ramo d'azienda Nutrition & Agriculture produce ingredienti e materie prime.

Per Daniele Modesto, CEO di Zero Farms, l'accordo di partnership firmato in Arabia Saudita «è un passo importante verso il raggiungimento del nostro obiettivo di realizzare soluzioni agricole e ambientali intelligenti che siano in linea con le crescenti esigenze del mondo di oggi».

SILAB apre un nuovo laboratorio di biotecnologie

Un anno dopo la messa in produzione di una seconda linea industriale che le ha permesso di quadruplicare la propria produzione di lieviti, microalghe e batteri, SILAB, società francese leader del settore degli attivi naturali,

dedica ulteriori spazi alla ricerca nel settore delle biotecnologie, aprendo un laboratorio dotato delle più avanzate tecnologie.

Un nuovo impegno necessario per sostenere l'attività richiesta dalla domanda crescente del settore industriale per questo genere di prodotti, che fa parte di un programma globale di 9 milioni di euro investiti negli ultimi tre anni nelle biotecnologie.

Secondo Brigitte Closs-Gonthier, Chief Innovation Officer di SILAB «le biotecnologie rappresentano una potente

leva per l'innovazione. In effetti, i microrganismi sono così diversi da aprire un immenso campo di possibilità. Attraverso approcci biomimetici è anche possibile sviluppare nuovi processi in un'area dove c'è ancora molto da scoprire e che offre quindi grandi prospettive per lo sviluppo di nuove molecole attive innovative».

L'obiettivo per l'azienda è quello di continuare ad aumentare la propria quota di principi attivi naturali di origine biotech, che oggi rappresentano il 20% del proprio catalogo.



Phytoliquid Line

Your daily wellness syrup



Download brochure

Discover more about our ingredients and concept - amitahc Nutraceutical division

Osservatorio SISTE

Spazio di aggiornamento regolatorio e scientifico

SISTE, Società Italiana di Scienze applicate alle piante officinali e ai prodotti per la salute, è un'associazione culturale no profit, fondata nel 2001, che si occupa dell'impiego nei prodotti per la salute e il benessere di piante medicinali, aromatiche e da profumo. L'associazione alla quale aderiscono in qualità di soci operatori della filiera delle piante officinali, aziende produttrici, istituti di ricerca, enti di certificazione, altre associazioni e rappresentanti delle istituzioni scientifiche, promuove lo sviluppo della conoscenza sulle piante officinali ai fini del loro corretto impiego nei diversi settori applicativi e mette a disposizione dei soci le proprie competenze di carattere regolatorio e tecnico-scientifico per aggiornare, informare, formare e assistere in materia di ingredienti e di prodotti finiti quali alimenti, integratori alimentari, cosmetici, farmaci, dispositivi medici, prodotti a uso veterinario e per la casa.

ALIMENTI/INTEGRATORI ALIMENTARI

Confermata l'adozione della proposta di regolamento su estratti di tè verde contenenti (-)-epigallocatechina-3-gallato

In data 17 giugno è stata ufficialmente confermata l'adozione, a maggioranza qualificata, del Regolamento (UE) della Commissione volto a modificare l'Allegato III del Regolamento (CE) n. 1925/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda gli estratti di tè verde contenenti (-)-epigallocatechina-3-gallato.

Il provvedimento passa ora alla fase di scrutinio che coinvolge Parlamento europeo e Consiglio e che può du-

rare dai due ai tre mesi. Il regolamento potrebbe essere pubblicato in Gazzetta Ufficiale europea tra settembre e ottobre 2022, salvo il caso in cui Parlamento e Consiglio sollevino osservazioni sui contenuti dello stesso.

Sospesa la valutazione sicurezza CBD (cannabidiolo) quale nuovo ingrediente alimentare

Rispetto al possibile utilizzo del CBD negli alimenti e in particolare negli integratori alimentari, l'EFSA ha pubblicato la dichiarazione sulla sicurezza del cannabidiolo (CBD), nella quale conclude l'impossibilità di dimostrarne la sicurezza d'impiego quale Nuovo alimento, a causa delle numerose lacune e incertezze dei dati disponibili. Il CBD, pertanto, non è utilizzabile in nessun alimento. In sintesi, l'EFSA ha individuato un numero così elevato di problemi relativamente alla sicurezza del CBD da rendere impossibile qualsiasi conclusione sulla sicurezza della sostanza in relazione alle richieste di autorizzazione presentate.

Le valutazioni sono quindi sospese fino a quando non saranno generati i nuovi dati identificati come necessari.

Conseguenze del Regolamento della Commissione (UE) 2022/860 che limita uso delle monacoline da riso rosso fermentato

La disposizione, già in vigore, ha tra le conseguenze il fatto che, non essendo previsto un periodo di transizione, i prodotti che non rispettano le condizioni di composizione e le indicazioni stabilite dal Regolamento (UE) 2022/860 non potranno più essere immessi sul mercato e o ceduti al consumatore finale. Per quanto riguarda i Paesi EU quanto accadrà dipenderà dalle autorità na-

zionali preposte all'applicazione della norma. In linea di principio, gli Stati membri possono richiedere il ritiro o il richiamo di tali prodotti (i punti vendita potrebbero decidere di restituire i prodotti non venduti).

Il regolamento fissa a valori inferiori a 3 mg/die l'uso negli integratori alimentari delle monacoline prodotte dalla fermentazione del riso con *Monascus purpureus*; tale limitazione non copre i prodotti venduti in base ad altri quadri giuridici (medicinali, dispositivi medici ecc.).

***Pelargonium sidoides* DC (radice in polvere) è un Novel Food**

Dopo consultazioni che hanno riguardato anche i singoli Stati membri, la pianta è stata definita un Novel Food ai sensi del Regolamento UE 2015/2283 (*Prodotti alimentari derivanti da piante o parti di piante*). Nelle motivazioni della decisione si legge che «sono state consultate le autorità degli Stati federali tedeschi responsabili della sorveglianza alimentare, nonché le autorità competenti degli Stati membri dell'UE e la Commissione europea» e che «esistono solo indicazioni di un uso medicinale della parte di pianta in questione».

Il Ministero della salute italiano sta valutando come procedere per implementare in Italia la decisione europea che ha come conseguenza l'impossibilità di usare la pianta in tutti gli alimenti, compresi gli integratori alimentari. Resta ferma la possibilità, nel caso esistente, di fornire dati che confermino l'uso alimentare della radice di *Pelargonium sidoides* DC, antecedente al 15 maggio 1997.

DISPOSITIVI MEDICI

Delimitazione dispositivi medici/ prodotti medicinali

È stata pubblicata sul portale della Commissione europea, settore Dispositivi medici, l'edizione 2022-5 del documento MDCG di orientamento sulla delimitazione tra dispositivi medici e prodotti medicinali.

Stabilire un limite di demarcazione tra il regolamento (UE) 2017/745 sui dispositivi medici (MDR), da un lato, e la direttiva 2001/83/CE recante un codice comunitario relativo ai prodotti medicinali per uso umano (MPD), dall'altro, è considerato fondamentale per la corretta attuazione di queste normative e per la loro corretta interpretazione e applicazione. Entrambi i quadri giuridici hanno dato indicazioni per stabilire tale demarcazione, ma il documento MDCG integra queste indicazioni fornendo ulteriori spiegazioni ed esempi con l'obiettivo al fine di facilitare l'applicazione uniforme del MDR in tutta l'UE.

Il documento inizia con una discussione di carattere generale sul limite tra i dispositivi medici (DM) e i prodotti medicinali (MP), con relative definizioni ed esempi. Capitoli separati sono dedicati ai prodotti a base di erbe, ai dispositivi basati su sostanze e alle combinazioni di dispositivi e prodotti medicinali.

APPROFONDIMENTO SCIENTIFICO

***Rhodiola rosea*: storia e proprietà benefiche**

La Rodiola (*Rhodiola rosea* L.) ha una lunga storia come medicinale tradizionale in Eurasia e Nordamerica e ancora oggi la sua radice viene usata come medicinale. I principi attivi più importanti alla base dei suoi effetti benefici per l'uomo si trovano infatti nella radice della pianta, indicata in primis per la sua funzione adattogena, ossia per la capacità di aiutare il corpo ad adattarsi a reazioni fisiche e psichiche di stress.

Rhodiola rosea L. è una pianta perenne della famiglia delle Crassulaceae che cresce prevalentemente nell'emisfero settentrionale. La sua radice contiene, oltre ad altri composti, i feniletanoidi (salidroside e tirosolo) e i fenilpropanoidi (rosavina, rosina e rosarina). Queste sostanze hanno effetti antiossidanti e antinfiammatori, così come proprietà neuro-, cardio- ed epato-protettive.

L'uso tradizionale di preparazioni a base di *Rhodiola rosea* è già da lungo tempo consolidata in molti Paesi. Nonostante i risultati convincenti di numerosi studi sui potenziali effetti benefici di questa pianta a vari livelli (dalle proprietà adattogene, alla neuroprotezione, dagli effetti antinfiammatori e immunomodulanti alla protezione del cuore ecc.), mancano tuttavia evidenze cliniche robuste che contribuiscano a confermare l'impiego razionale di preparati a base di rodiola nei diversi ambiti della ricerca

finora approfonditi. Nel 2012 l'EMA (Agenzia europea per i medicinali) ha pubblicato la monografia dell'HMPC dedicata a questa pianta, in cui sono descritti preparati a base della radice da usare come rimedio tradizionale per mitigare i sintomi dello stress, quali debolezza ed esaurimento.

PER INFORMAZIONI

www.siste.it

 www.linkedin.com/company/siste-associazione-scientifica

La bioeconomia si rafforza in Europa

Assobiotec diffonde i dati 2021

Nel 2021, la bioeconomia intesa come sistema che utilizza le risorse biologiche, inclusi gli scarti, come input per la produzione di beni ed energia, per l'Italia e per alcuni Paesi europei ha raggiunto 1500 miliardi di valore della produzione e oltre 7 milioni di occupati nel complesso di Francia, Germania, Italia e Spagna.

È quanto risulta dal rapporto *La Bioeconomia in Europa* (2022), giunto alla sua ottava edizione, redatto dalla Direzione Studi e Ricerche di Intesa Sanpaolo, in collaborazione con il Cluster SPRING e Assobiotec-Federchimica, e recentemente presentato al pubblico a Salerno.

Ne riportiamo in sintesi le indicazioni principali.

In termini assoluti, la Germania si conferma leader, con un valore della produzione della bioeconomia stimato pari a 463,6 miliardi di euro, seguita dalla Francia con un valore di 379,4 miliardi (**Fig. 1**). L'Italia si posiziona al terzo posto, con un output pari a 364,3 miliardi di euro, prima di Spagna (251,5 miliardi). In termini occupazionali la bioeconomia registra valori compresi tra gli 1,5 milioni di addetti della Spagna e i 2,3 milioni di occupati tedeschi (**Fig. 2**). L'Italia, con poco più di 2 milioni di addetti,

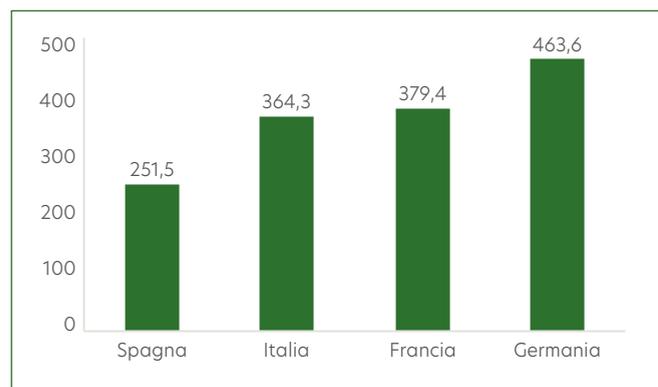


Figura 1 • Stima del valore della produzione della bioeconomia nel 2021 nei principali Paesi europei (miliardi di euro). Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su fonti varie.

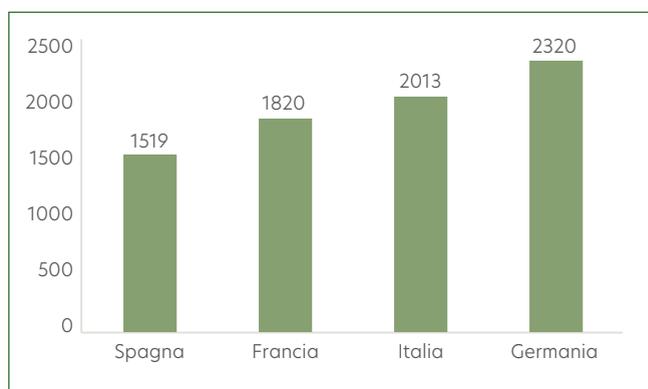


Figura 2 • Stima dell'occupazione della bioeconomia nel 2021 nei principali Paesi europei (migliaia di occupati). Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su fonti varie.

si posiziona al secondo posto subito dopo la Germania, prima di Francia (1,8 milioni) e Spagna (1,5 milioni).

In termini relativi, si osserva la maggiore rilevanza della bioeconomia in Spagna e Italia che evidenziano un peso sul totale delle attività economiche pari rispettivamente a 11,5% e 11,4% in termini di produzione e a 7,6% e 8,2% se consideriamo l'occupazione.

La bioeconomia conferma, inoltre, un'elevata resilienza: dopo aver subito meno del complesso dell'economia l'impatto della pandemia nel corso del 2020, l'insieme dei settori ha registrato un significativo incremento lo scorso anno, sia in Italia sia negli altri Paesi europei analizzati (**Fig. 3**).

In Italia, in particolare, nel 2021, la bioeconomia ha registrato un rimbalzo dell'output pari al 10,6%, diffuso a tutti i settori, recuperando pienamente il terreno perso e raggiungendo 364 miliardi di euro, circa 26 miliardi di euro più del 2019. Stabile l'occupazione a 2 milioni di persone.

Il potenziale di sviluppo in ottica circolare è elevato nel nostro Paese e diffuso lungo tutto il territorio nazionale. L'aggiornamento al 2019 delle stime del valore aggiunto

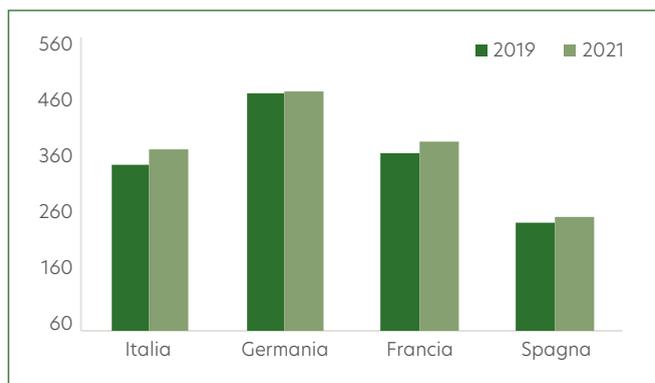


Figura 3 • Il valore della bioeconomia nel 2019 e nel 2021 (miliardi di euro). Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su fonti varie.

della bioeconomia nelle regioni italiane ne evidenzia un ruolo particolare nelle regioni del Nord-Est e del Mezzogiorno, con un peso sul valore aggiunto regionale dell'8% e 7% rispettivamente. Sotto la media italiana invece il peso nel Nord-Ovest (5,3%) e nel Centro (5,8%).

Dopo un primo trimestre 2022 ancora caratterizzato da una buona evoluzione, l'aggravarsi dei conflitti regionali

ha reso lo scenario in cui si muovono le imprese della bioeconomia ben più complesso.

I rincari dei costi e le difficoltà di approvvigionamento degli input, in particolare quelli energetici ma anche quelli agricoli, avranno un impatto significativo per alcuni comparti della bioeconomia (agricoltura, pesca, carta e prodotti in carta in particolare).

In Italia prevalgono le start-up innovative

La strategia sulla bioeconomia italiana, che punta sulla valorizzazione delle materie prime seconde su base locale con il coinvolgimento di tutti gli attori della filiera, potrà dare un contributo importante in quest'ottica, fondamentale per superare le criticità attuali, ma anche per disegnare un futuro più sostenibile (**Tab. 1**).

La bioeconomia si conferma uno dei pilastri del Green Deal Europeo, con un ruolo importante nella tassonomia

Tabella 1 • Bioeconomia in Italia

	Valore della produzione - milioni di euro			Peso %	Occupazione 2021	
	2019	2020	2021	2021	Migliaia	%
Totale Bioeconomia	338.407	329.471	364.275	100	2013	100
Agricoltura, silvicoltura e pesca	61.202	60.493	63.154	17,4	928	46,1
Alimentare, bevande e tabacco	141.904	142.048	153.131	42,1	468	23,2
Tessile bio-based	9575	8.110	9.919	2,7	52	2,6
Abbigliamento bio-based	15.276	12.584	15.050	4,1	97	4,8
Concia e pelletteria/calzature bio-based	16.648	14.203	17.328	4,8	81	4,0
Legno e prodotti in legno	13.348	12.478	16.808	4,6	102	5,1
Carta e prodotti in carta	24.226	24.054	27.494	7,6	68	3,4
Chimica bio-based	5000	4.825	6.268	1,7	10	0,5
Farmaceutica bio-based	14.296	14.816	15.083	4,1	36	1,8
Gomma e plastica bio-based	1368	1.321	1.607	0,4	6	0,3
Mobili bio-based	10.772	9.889	12.361	3,4	63	3,1
Bioenergia	3511	3321	3381	0,9	2	0,1
Biocarburanti	340	292	ND	ND		
Ciclo idrico	12.499	12.519	13.502	3,7	51	2,5
Gestione e recupero dei rifiuti biodegradabili	8445	8517	9189	2,5	49	2,4

Nota: ND = non disponibile.
Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Istat

europea per la finanza sostenibile, e delle politiche nazionali, come la nuova programmazione del Fondo di Sviluppo e Coesione, rendendo ancora più cruciale la possibilità di identificare correttamente le attività bio-based nelle classificazioni settoriali

L'elevata innovatività della bioeconomia è confermata dall'aggiornamento del censimento delle start-up innovative del settore.

L'innovazione rappresenta un fattore strategico per le imprese afferenti alla bioeconomia. La ricerca di processi industriali sostenibili, in una logica sempre più attenta all'economia circolare, così come la necessità di utilizzare e sviluppare nuovi materiali di natura bio-based, o l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, richiedono infatti investimenti in attività innovativa, che si riflettono anche nella nascita di nuove realtà imprenditoriali.

Le start-up innovative della Bioeconomia, secondo la classificazione adottata, sono risultate 1003 a febbraio 2022, il 7,2% delle start-up innovative iscritte al Registro delle imprese. Si tratta di soggetti tendenzialmente più capitalizzati e con una maggiore frequenza di capitale umano qualificato, elevate spese di R&S e brevetti, fattori importanti per delineare il loro potenziale percorso di sviluppo.

Quasi la metà delle start-up della bioeconomia (481 imprese, il 48% del totale) è specializzata nelle attività professionali, scientifiche e tecniche, in primis la ricerca e sviluppo. Si tratta di un insieme di attività trasversali a di-

versi ambiti di applicazione, dall'agricoltura alla chimica verde, con un focus significativo sulla ricerca di soluzioni innovative (nuovi materiali bio-based o processi produttivi alternativi sostenibili per esempio). Rilevante è anche la presenza di start-up nella filiera agro-alimentare (255 start-up, il 25,4% del totale), dove si trovano casi di aziende agricole specializzate nelle coltivazioni biologiche o che utilizzano innovative tecniche di produzione volte a ridurre gli sprechi di risorse utilizzando nuovi e più efficienti processi produttivi.

L'analisi territoriale evidenzia una buona diffusione delle start-up innovative lungo la penisola: Lombardia, Lazio e Veneto si posizionano ai primi posti per numero assoluto di soggetti, mentre spiccano Marche, Calabria per incidenza delle start-up della bioeconomia sul totale delle start-up. Anche in termini di indice di specializzazione, la Regione Marche è seguita da Trentino-Alto Adige, Umbria, Friuli-Venezia Giulia e Basilicata. Dall'analisi della localizzazione geografica delle start-up innovative della bioeconomia emerge la rilevanza di questo settore su tutto il territorio nazionale, anche in termini di propensione a innovare.

Le start-up potranno contribuire a innalzare ulteriormente il contenuto innovativo della bioeconomia, fornendo soluzioni e risposte all'esigenza cruciale di migliorare il nostro utilizzo delle risorse naturali.

PER INFORMAZIONI

www.assobiotec.it

I polifenoli e i loro molteplici campi di applicazione: a Valencia e online il congresso 2022



L'International Society of Antioxidants in Nutrition and Health (ISANH) annuncia il 15° Congresso Mondiale sulle Applicazioni dei Polifenoli che si terrà quest'anno dal 28 al 30 settembre - presso l'ADEIT "Fundación Universitat", a Valencia in Spagna. Il live streaming sarà disponibile per coloro che scelgono di partecipare a distanza.

Il congresso riunirà esperti del mondo accademico e industriale per discutere gli ultimi progressi scientifici nella

ricerca fondamentale e applicata sui polifenoli. Mentre il focus della conferenza sarà sulla ricerca alimentare e nutrizionale, saranno trattate anche le scienze farmaceutiche e mediche, nonché le discipline correlate come la microbiologia e la biotecnologia.

Polyphenols Applications 2022 includerà le seguenti sessioni:

- Polifenoli e microbiota: progressi e prospettive recenti
- Polifenoli e salute: che cosa sappiamo
- Innovazioni tecnologiche nell'estrazione e valorizzazione dei polifenoli
- Aspetti sensoriali dei polifenoli
- Applicazioni industriali dei polifenoli - Innovazioni e prospettive.

Tra gli speciali approfondimenti in programma: il seminario Cannabis 2022 su cannabinoidi e derivati, che si propone di approfondire le applicazioni nel settore medico e nell'industria alimentare dei costituenti di *Cannabis sativa*.

PER INFORMAZIONI

www.polyphenols-site.com

Oli essenziali: in Polonia a settembre il congresso ISEO 2022

Si terrà a Wrocław, in Polonia, dal 4 al 7 settembre prossimi il 52° Simposio Internazionale sugli Oli Essenziali (ISEO 2022). Prosegue così la programmazione di un evento nato al fine di stimolare la cooperazione tra gli scienziati per il progresso della ricerca e dello sviluppo nella scienza degli oli essenziali e dei loro costituenti, e che ha avuto luogo ogni anno in Europa dal 1969, con la sola eccezione del 2020, l'anno della pandemia.

L'incontro di quest'anno affronterà aspetti legati a coltivazione delle specie aromatiche, analisi, biogenesi e

chimica all'attività biologica e all'utilizzo degli oli essenziali.

Il simposio e gli eventi di supporto, tra cui la prima mostra sensoriale di Breslavia, e una programmazione di incontri B2B, sono organizzati dall'Università di Scienza e Tecnologia di Breslavia e dal Centro per il trasferimento tecnologico di Breslavia.

PER INFORMAZIONI

www.iseo2022.pl

Efeso a ottobre ospita MESMAP-8

L'ottavo Simposio Internazionale del Mediterraneo sulle Piante Medicinali e Aromatiche (MESMAP-8) si terrà a Selcuk (Efeso), Smirne, in Turchia, dal 20 al 22 ottobre 2022.

Molti degli argomenti programmati riguardano la coltivazione e la raccolta spontanea: *good practices* di coltivazione di piante medicinali, conservazione, gestione e usi sostenibili di piante medicinali e aromatiche e di prodotti della flora selvatica, tecnologie di elaborazione industriale delle piante medicinali, standardizzazione e qualità dei prodotti, marketing, progetti non governativi per l'incremento sostenibile della produzione di piante medicinali e aromatiche.

Altre sessioni riguarderanno botanica, etnobotanica ed etnofarmacologia e medicinali tradizionali fitoterapici.

I relatori attesi provengono da varie università ed enti

di ricerca nel mondo: Natthida Weerapreeyakul, dalla Khon Kaen University, in Thailandia, Sagdullayev Shaman-sur Shahsaidovich, della Accademia delle Scienze della Repubblica dell'Uzbekistan, Ulvi Zeybek, della Università di Ege, in Turchia.

Sede del Congresso sarà il Richmond Ephesus Resort Hotel di Selcuk, su una spiaggia che si estende a perdita d'occhio, con tranquille acque turchesi e giardini lussureggianti circondati da ulivi a due passi dall'antica città di Efeso e da altri siti archeologici iscritti nel Patrimonio Mondiale dell'Unesco.

Il congresso si potrà seguire anche in streaming.

PER INFORMAZIONI

www.mesmap.com • mesmap2022@gmail.com

Piante medicinali in vertical farm

Verso una qualità mirata dei botanici?



Intervista ad **Alessandro Algeri**,
direttore tecnico di Cultipharm
a cura di *Demetrio Benelli*

La produzione di piante medicinali in impianti di vertical farming è uno dei campi più promettenti del settore delle colture indoor. La possibilità, in ambiente controllato, di agire su tutti i fattori esterni che condizionano la vita della pianta - luce, umidità, temperatura, nutrienti - assume un particolare significato quando l'obiettivo è quello di ottenere principi attivi, che sappiamo dipendere da molti diversi passaggi del metabolismo vegetale, e non solo biomassa.

Alcune esperienze pilota si stanno realizzando anche in Italia: ne parliamo con Alessandro Algeri, direttore tecnico di Cultipharm, la prima azienda interamente dedicata a questa specializzazione, che vanta una produzione tutta italiana.

D. Che cosa intendete con il termine Superbotanicals?

R. Abbiamo coniato il termine Superbotanicals per definire i fitoderivati della nostra filiera e differenziarli da quelli ottenuti in pieno campo. Abbiamo potuto verificare che si tratta di prodotti eccellenti sotto vari punti di vista, che presentano molti vantaggi. Le vertical farms all'interno delle quali vengono coltivati rappresentano un perfetto esempio di agricoltura circolare e permettono risparmio di acqua, suolo, pesticidi ed erbicidi. Inoltre, si propagano esemplari provenienti da un unico ceppo selezionato, preservando le caratteristiche genetiche degli individui di partenza.

Infine, possiamo assicurare l'assenza di contaminazioni nel processo produttivo: abbiamo così potuto certificare i nostri derivati Nickel free e a residuo zero.

Rispettando ogni step della filiera di produzione e del protocollo coltivo, possiamo ottenere prodotti di qualità e con alto titolo di attivi.

D. Quali sono le caratteristiche dei fitoderivati prodotti in vertical farming?

R. I Superbotanicals prodotti da impianti in vertical farm si distinguono da quelli tradizionali per vari motivi, tra cui un'ottima resa al taglio e in generale una concentrazione elevata di principi attivi.

Questi derivati permettono di formulare preparazioni contenenti fitocomplessi totalmente naturali e titolati. Inoltre è anche possibile pensare di modulare le caratteristiche del prodotto, stimolando maggiormente la concentrazione di un determinato principio attivo rispetto a un altro da ciclo a ciclo a seconda dell'esigenza formulativa.

La possibilità di ottenere fitocomplessi integrali permette di sfruttare la naturale presenza nell'estratto di molecole che lavorano in sinergia con i principi attivi di interesse, per esempio, aumentandone la biodisponibilità.

Le piante coltivate attraverso l'innovativa tecnica del vertical farming sono ancora molto giovani al momento della raccolta, ma hanno ricevuto, durante tutta la crescita, nutrienti attentamente calibrati. Con questa tecnica ci si propone anche di ridurre la quantità di componenti quali cellulosa o lignine, che possono interagire negativamente con l'assorbimento dei fitocomplessi.

La filiera di produzione è totalmente controllata dal seme all'ingrediente e i prodotti ottenuti sono di qualità garantita.

D. Come sono strutturate e quali sono le principali caratteristiche delle vertical farm, e come possono favorire la produzione di piante medicinali?

R. Cultipharm ha progettato un metodo di coltivazione che si avvale dell'uso di fitotroni, ovvero strutture all'interno delle quali si sviluppano, in verticale, le colture officinali. Tali strutture possono essere anche installate all'interno di edifici dismessi per rigenerarli. I fitotroni non necessitano di terreno come substrato di coltivazione, sostituito da materiale inerte tipo fibra di cocco; sono ambienti totalmente isolati dall'esterno, quindi non subiscono le influenze degli eventi atmosferici quali grandine o siccità e non necessitano di pesticidi ed erbicidi per proteggere le colture.

L'ingresso ai fitotroni è regolato da specifiche misure sanitarie che evitano qualsiasi contaminazione da parte di agenti esterni o degli operatori che vi lavorano. Il clima al loro interno è regolato da algoritmi impostati in maniera specifica per le diverse tipologie di piante, che regolano la quantità di luce, l'umidità, l'acqua e i nutrienti da apportare alle piante permettendo anche il controllo da remoto.

Particolare attenzione è affidata al tema della sostenibilità. Grazie alla possibilità di sfruttare lo spazio in verticale, la produzione risulta essere cinque volte superiore rispetto alla stessa superficie coltivata in campo aperto, mentre il totale controllo del ciclo produttivo consente di velocizzare e ottimizzare la crescita delle piante ottenendo più raccolti durante l'anno.

Il metodo di coltivazione di Cultipharm riduce al minimo le emissioni nocive e minimizza fino al 95% l'utilizzo di acqua, massimizzando al contempo il riciclo grazie al sistema di irrigazione a flusso e reflusso.

Non impiegando pesticidi ed erbicidi e non necessitando di ampi spazi per lo sviluppo delle colture, le vertical farms rappresentano un metodo di coltivazione ecosostenibile. Inoltre, attraverso questa tecnica produttiva non vi è la necessità di sottrarre aree coltivabili, bensì possono essere recuperate aree dismesse altrimenti inutilizzate. Le vertical farms possono essere utilizzate per preservare

la biodiversità in quanto è possibile coltivare e studiare piante rare o particolarmente soggette ai danni causati dal cambiamento climatico e dall'aumento degli inquinanti nell'aria e nell'acqua.

Il metodo di coltivazione di Cultipharm si conferma a basso impatto ambientale anche per quanto riguarda l'utilizzo dell'energia impiegata per l'illuminazione e la climatizzazione delle colture, poiché utilizza fonti energetiche alternative quali pannelli fotovoltaici.

D. Quali fattori determinano le caratteristiche qualitative dei Superbotanicals lungo la filiera produttiva all'interno delle vertical farm?

R. Il totale controllo della filiera produttiva all'interno della vertical farm, insieme a protocolli di riduzione al minimo dello stress della pianta dalla semina alla raccolta permettono di ottenere prodotti finiti di qualità garantita. Il metodo di coltivazione Cultipharm prevede l'estrazione dei principi attivi entro poche ore dalla raccolta, bloccando il normale processo del loro deterioramento, cosa che non succede con i derivati botanici coltivati in pieno campo i quali subiscono, nell'arco del loro ciclo produttivo, diversi passaggi. A causa di naturali reazioni chimiche ed enzimatiche e insieme a trasporti lunghi e stoccaggi non adeguati, tali passaggi portano all'alterazione in termini qualitativi e quantitativi dei fitocomplessi.

I semi utilizzati per produrre i nostri prodotti provengono da filiere certificate o da piante prodotte da Cultipharm; così, infatti, è possibile mantenere intatto il genotipo selezionato.

Ogni prodotto botanico di qualità deve preservare le caratteristiche genetiche preselezionate e il metodo di coltivazione Cultipharm garantisce costantemente lo stesso patrimonio genetico delle piante che vengono coltivate in ambiente controllato e costante, eliminando le possibili contaminazioni esterne, quali per esempio le ibridazioni, tipiche delle coltivazioni in pieno campo.

Le piante in ingresso nella vertical farm vengono preventivamente identificate attraverso tecniche di biologia molecolare e analisi del DNA.

In seguito a questo processo, il seme o il bulbo sono perfettamente individuati per generare una tipologia di pianta selezionata, mentre ogni variante da quanto previsto viene prontamente scartata al fine di evitare contaminazioni.

Mantenendo costanti le pathway metaboliche che determinano la sintesi degli attivi, il metodo di coltivazione di Cultipharm permette di massimizzare, prevedere e mantenere costante il livello di espressione delle molecole caratterizzanti ogni botanico coltivato. Di fondamentale importanza è l'osservazione del tempo balsamico, ovvero il momento nel quale la pianta esprime il massimo del suo potenziale producendo la quantità più alta del principio attivo di interesse.

D. Ci può fare degli esempi di come possa essere influenzata la caratterizzazione fitochimica del derivato attraverso il controllo dei fattori di produzione?

R. *Ocimum tenuiflorum*, meglio conosciuto come Basilico Sacro, è una pianta che riveste una notevole importanza nella cultura indiana e in particolar modo per gli Hindu, che la ritengono una pianta sacra. Tra le sue proprietà figurano soprattutto quelle antiossidanti, adattogene, antistress e antibatteriche dovute a un fitocomplesso contenente, tra gli altri, eugenolo, acido ursolico e β -cariofillene.

Ogni attivo contenuto nella pianta è modulato da differenti variabili di coltivazione, a esempio l'eugenolo è strettamente legato all'irradiazione luminosa. Quest'ultimo, infatti, viene espresso alla massima concentrazione in condizioni naturali tra le ore 11 e le 14, quando appunto l'irradiazione è massima.

Attraverso la vertical farm è possibile andare a riprodurre, per tutto il periodo di illuminazione, queste condizioni. Ciò consente di ottenere un prodotto concentrato e titolato di ottima qualità, cosa che non risulta possibile con le colture in campo aperto, in quanto non permettono questo tipo di precisione e con le quali si rischia di avere partite di prodotto di qualità inferiore, disomogenea e non certificabile.

Tra i Superbotanicals coltivati in questo modo troviamo anche lo Zafferano, il cui titolo di safranale e crocina può essere modulato in funzione delle variabili di crescita e arrivare per esempio a un tenore di crocina del 24%. Quest'ultima biomolecola viene principalmente influenzata dalla luce far-red, facilmente modulabile attraverso la tecnologia LED applicata alle vertical farm. Per arrivare a concentrazioni superiori al 5% in crocina ad oggi si utilizzano spesso estratti con un rapporto droga: estratto maggiori di uno; anche per questo prodotto la coltivazione in vertical farm può rappresentare una valida alternativa.

D. Come si arriva a determinare le migliori condizioni produttive?

R. Per ottenere un Superbotanical vengono studiate diverse condizioni di coltivazione fino al raggiungimento di un equilibrio che permetta alla pianta di svilupparsi in tempi più brevi rispetto a quelle coltivate con metodo tradizionale, senza però sottoporla ad alcun tipo di stress che potrebbe portare a un deterioramento dei principi attivi o a una loro diminuzione. Per determinare il protocollo coltivo, infatti, le piante vengono prima riprodotte all'interno di otto teche, che permettono di simulare altrettanti ambienti diversi in piccola scala. I parametri chimico-fisici all'interno delle teche vengono attentamente calibrati secondo una metodica sviluppata al fine di trovare il protocollo coltivo che, insieme al calcolo dei tempi balsamici, consenta alla pianta di esprimere il massimo del suo potenziale. Si inizia sempre dividendo le teche in due gruppi da quattro; nel primo gruppo viene studiato un preciso parametro, per esempio l'intensità della luce, in quattro diverse condizioni mentre nel secondo gruppo ci si concentra su un altro parametro. Una volta appurato il set-point migliore, questo viene fissato ed entra a far parte del protocollo coltivo. Lo stesso esperimento viene ripetuto per tutte le altre variabili fino a ottenere il protocollo perfetto.

Fatto questo, si passa al ciclo finale di scale-up su impianto pilota, dove le piante, in un numero che varia dai

1000 ai 3000 esemplari, vengono accresciute per determinare l'effetto scala sulla concentrazione degli attivi.

D. Come viene assicurata l'assenza di contaminanti nei sistemi di produzione indoor?

R. Per fare in modo che i botanici coltivati con il metodo di coltivazione Cultipharm siano totalmente isolati dall'ambiente esterno e che, quindi, la loro crescita e la qualità dei prodotti estratti non venga in alcun modo pregiudicata dalla presenza di contaminanti. Ciò consente di evitare l'utilizzo di pesticidi o fungicidi e in questo modo i prodotti raccolti possono essere certificati a "residuo zero".

Bioagricert, l'ente certificatore, è esterno e imparziale che opera seguendo le direttive della Comunità Europea, la quale monitora attentamente la qualità dei prodotti agricoli e stabilisce rigidi protocolli rispetto alle sostanze che possono o non possono essere utilizzate. Cultipharm, disponendo di un laboratorio di analisi proprio, è in grado di effettuare scrupolose analisi durante l'intero ciclo produttivo.

Il conferimento della certificazione "residuo zero" conferisce un grande valore aggiunto ai prodotti Cultipharm i quali non solo sono privi dei normali agenti considerati contaminanti, ma anche di metalli pesanti quali Piombo, Cadmio, Arsenico e Nichel.

Per ottenere la certificazione Nichel-free è necessario che la quantità del metallo all'interno del prodotto non superi gli 0,01 mg/kg, mentre per la certificazione "residuo zero" i residui di prodotti fitosanitari di sintesi chimica devono essere inferiori o uguali a 0,01 mg/kg; pertanto, i laboratori Cultipharm analizzano l'acqua di irrigazione insieme alla torba utilizzata per la semina e il trapianto, le vaschette in PET, i sali, il packaging, il materiale di trasformazione e le superfici di stazionamento e nel caso in cui uno o più valori dovessero risultare più alti del consentito, vengono fatte ulteriori analisi straor-

dinarie per individuare l'esatto punto di contaminazione del flowchart produttivo e intervenire per ripristinare l'assoluta sterilità della fonte contaminata.

D. Qual è la modalità di utilizzazione dell'acqua, che sta diventando una risorsa particolarmente preziosa, nei sistemi di coltivazione in vertical farm?

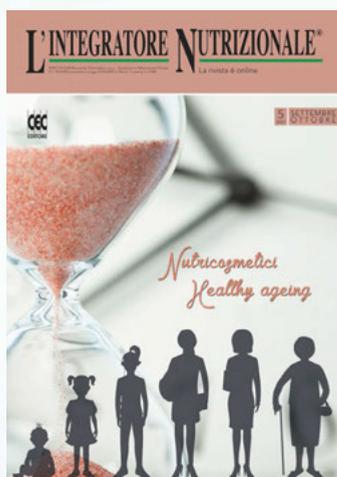
R. Fattore fondamentale che garantisce la sostenibilità del progetto è l'utilizzo di una quantità ridotta di acqua.

Le normali coltivazioni in pieno campo richiedono l'utilizzo di ingenti quantitativi di acqua dolce, risorsa che normalmente rappresenta solo il 2% del totale dell'acqua presente sul nostro pianeta e della quale si ha un aumento del fabbisogno ormai costante. È facilmente deducibile, quindi, quanto evitarne gli sprechi e razionalizzarne i consumi sia importante. Questo purtroppo non è possibile coltivando in campo aperto dove un grande quantitativo dell'acqua impiegata viene sprecata in quanto non direttamente assorbita dalla pianta e, di conseguenza, non coinvolta nella sua crescita. Nei fitotroni viene utilizzato il sistema di irrigazione a flusso e reflusso: nei bancali che compongono i ripiani del sistema di coltivazione viene distribuita fibra di cocco, un substrato ricco di nutrienti, completamente biodegradabile e che trattiene solo la quantità di acqua necessaria al fabbisogno delle singole piante. L'acqua, debitamente arricchita con elementi nutritivi che si vanno ad aggiungere a quelli presenti nella fibra di cocco, viene versata sempre a partire dal bancale posto sul ripiano più in alto e quella in eccesso defluisce nel bancale sottostante dove si ripete il procedimento fino a raggiungere il ripiano più in basso. Alla fine del percorso vengono collocate delle vasche di raccolta dove l'acqua non utilizzata viene recuperata, integrata con gli eventuali nutrienti trattenuti dalle piante e riutilizzata per l'irrigazione successiva.

RIVISTE DI SETTORE

**CREDIAMO
NELL'IMPORTANZA
DELL'INFORMAZIONE
SCIENTIFICA**

Abbonati alle riviste e seguici
sui nostri canali social
per rimanere sempre
aggiornato sulle ultime
novità di settore



**COSMETIC[®]
TECHNOLOGY**

L'INTEGRATORE NUTRIZIONALE[®]

TRA CARTA E DIGITALE



www.ceceditore.com



@CosmeticTechnologyCEC

@IntegratoreNutrizionaleCEC



@cosmetictechnologycec

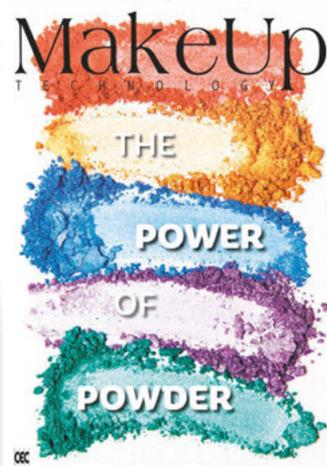
@makeuptechnology_cec



CEC Editore

INNOVAZIONE IN
BOTANICALS

MakeUp
TECHNOLOGY



CEC editore a in-Vitality 2022

**24 novembre
Milano**

www.ceceditore.com

Anche quest'anno CEC Editore sarà un partner attivo di in-Vitality con due eventi

MATTINA (ORE 10-12.30, SALA CORAL)

Incontro-dibattito promosso da **ASSOERBE** e **SISTE** in collaborazione con la rivista **Innovazione in Botanicals/CEC editore**

Azione e reazione

Il caso europeo dell'Aloe e dei derivati idrossiantraceni

Nell'aprile 2021, un regolamento della Commissione Europea ha vietato in tutta Europa la vendita di preparati contenenti sostanze come aloe-emodina, presente nelle foglie di Aloe e in molte specie vegetali, in base a un'opinione dell'EFSA (Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare) che attribuiva a questi fitoderivati una attività genotossica.

Un provvedimento che ha impattato fortemente su un settore di mercato nel quale gli integratori alimentari hanno conquistato uno spazio significativo, con prodotti grandemente apprezzati dal pubblico grazie anche all'avanzamento qualitativo e tecnologico delle formulazioni.

Si imponeva la necessità di un approfondimento scientifico: è questo l'obiettivo che si sono poste SISTE (Società Italiana di Scienze Applicate alle Piante Officinali e ai Prodotti per la Salute) e ASSOERBE, avviando un costruttivo confronto tecnico sulla questione con SITOX (Società Italiana di Tossicologia), reso possibile anche dalla collaborazione operativa e dal sostegno effettivo delle imprese associate, che ha portato alla realizzazione di nuovi studi che dimostrano in modo inequivocabile la sicurezza di questi derivati. Alla luce di questi nuovi dati e delle pubblicazioni scientifiche che ne sono derivate, la Commissione Europea ha chiesto a EFSA di rivedere la sua opinione originaria. La risposta ufficiale è attesa per il prossimo autunno.

L'incontro proposto in occasione di in-Vitality, articolato in comunicazioni scientifiche e testimonianze delle imprese, potrà costituire un interessante momento per esaminare l'esito dell'iniziativa portata avanti dalla rappresentanza del settore verso le istituzioni europee e valutare come la collaborazione tra il mondo della ricerca e quello delle imprese possa influire sull'evoluzione tecnico-scientifica e sulle dinamiche competitive del comparto.

POMERIGGIO (ORE 13.30-15.30, SALA CORAL)Workshop promosso da **Innovazione in Botanicals/CEC editore****Fitoderivati: le fonti alternative**

*Filiere locali, economia circolare, nuove tecnologie:
percorsi innovativi per la produzione di estratti vegetali*

In questi ultimi anni numerosi fattori stanno influenzando negativamente sulla disponibilità di materiale vegetale di interesse per la produzione di estratti funzionali per l'industria degli integratori alimentari, dei cosmetici e anche farmaceutica.

I cambiamenti climatici, unitamente ai processi di deforestazione e al degrado di molti ambienti naturali, trasformano in tempi rapidi e con effetti misurabili la composizione della flora selvatica; la trasformazione del clima, in particolare, impatta fortemente anche sulla coltivazione di specie officinali, costringendo i coltivatori a rivedere i propri programmi di produzione.

La pandemia, soprattutto nella fase iniziale, ha condizionato diverse linee di approvvigionamento, determinando l'impennata oppure la forte riduzione della domanda di alcuni prodotti e condizionando in generale il commercio e i trasporti internazionali. Settori che oggi risentono fortemente anche dell'aggravarsi degli scenari di conflitto geopolitico.

Nella ricerca di possibili fonti alternative per la produzione di fitoderivati sono sempre più diffuse e significative le esperienze di economia circolare, che dallo studio delle potenzialità delle sostanze attive presenti in prodotti complementari di varie filiere agricole sono diventati progetti realizzati di industrializzazione e valorizzazione altamente competitivi sul mercato.

Le nuove tecnologie, applicate ai processi di coltivazione indoor e alle *biofactories*, vedono già esperienze di eccellenza in Italia che si stanno confrontando con le esigenze degli utilizzatori, soprattutto in termini di scala di produzione.

Nell'incontro tratteremo un panorama delle linee di ricerca su questi temi e avremo testimonianze dirette di alcune esperienze concrete.

Al termine dell'incontro saremo lieti di ritrovarci con i partecipanti allo stand di CEC Editore per un brindisi di salute.

SANA 2022, più orientamento tecnico e professionale

SANA 2022, il Salone del biologico e del naturale in programma a BolognaFiere da giovedì 8 a domenica 11 settembre, accentua la programmazione B2B e si conferma un palcoscenico dove si disegna il futuro di tutto il mondo del biologico e del naturale italiano.

È organizzato da BolognaFiere, in collaborazione con AssoBio, FederBio e Cosmetica Italia, con il supporto di ICE - Agenzia per la promozione all'estero e l'internazionalizzazione delle imprese italiane, il patrocinio del Ministero della transizione ecologica e della Regione Emilia-Romagna e la partecipazione storica del Ministero delle Politiche agricole, alimentari e forestali.

SANA 2022, alla sua 34ª edizione, torna alle dimensioni precedenti alla pandemia e si estenderà su 6 padiglioni con tre macroaree di riferimento: food, con una panoramica completa sull'agroalimentare bio e naturale, comprensiva di nuovi trend, innovazioni e ricerche a favore di un'alimentazione biologica, sana e giusta; care&beauty dove saranno presenti le aziende produttrici e distributrici di cosmetici, prodotti per la cura del corpo naturale e bio, integratori ed erbe officinali; green lifestyle, con una proposta di prodotti e soluzioni pensati per il consumatore che vuole uno stile di vita ecologico, sostenibile e socialmente responsabile.

Tra i focus di SANA 2022 tornano gli Stati generali del biologico con RIVOLUZIONE BIO, alla 4ª edizione: due giorni di dibattito tra istituzioni, esperti e player della filiera, con un confronto sulla nuova legge sul biologico e sui più recenti dati di mercato. Gli Stati generali del biologico sono promossi da BolognaFiere, in collaborazione con AssoBio e FederBio - nell'ambito del progetto

BEING ORGANIC IN EU gestito da FederBio in partenariato con Naturland DE e cofinanziato dall'Ue nell'ambito del Reg. EU n.1144/2014 - e organizzati con la segreteria organizzativa di Nomisma. All'interno ospiteranno la presentazione dell'Osservatorio SANA realizzato con il sostegno di ICE.

Tra gli incontri in calendario anche la presentazione, in anteprima assoluta, di una ricerca di mercato condotta da Nomisma sul posizionamento e le prospettive per le erboristerie in Italia.

Dopo il debutto nel 2021, torna a BolognaFiere SANA-TECH: al centro della seconda edizione sarà la filiera produttiva dell'agricoltura biologica, insieme alle tecnologie innovative del bio-controllo, alla zootecnia, all'agricoltura 4.0 e al packaging sostenibile.

L'appuntamento di SANA sarà anche l'occasione per il Gruppo Cosmetici in Erboristeria di Cosmetica Italia per approfondire l'identità e la distribuzione dei cosmetici a connotazione naturale e sostenibili.

Due i convegni dedicati: giovedì 8 settembre si terrà il convegno "I numeri e gli scenari della cosmetica naturale e sostenibile" che permetterà di analizzare le più recenti rilevazioni sui valori di consumo e di fatturato di questa tipologia di prodotti e sabato 10 settembre il convegno "La nuova identità dell'erboristeria" avrà invece l'obiettivo di delineare le dinamiche del canale, con un'attenzione specifica agli aspetti della sfera digitale.

PER INFORMAZIONI

www.sana.it

DIGITAL EDITION

COMPANY PROFILE

La tua brand identity



La guida alle aziende del settore
cosmetico e nutraceutico
in formato DIGITALE*

PARTECIPA ANCHE TU!

*Pagina personalizzata sul sito www.ceceditore.com visitabile gratuitamente.

QR CODE personalizzato per ogni singola pagina, disponibile sui numeri della rivista.

Per maggiori informazioni: info@ceceditore.com

Idrossitirosolo

dal frutto dell'olivo



L'idrossitirosolo è considerato uno dei più potenti composti antiossidanti naturali, con attività protettive antiossidanti superiori a quelle della vitamina C ed E, gli antiossidanti di riferimento.

Grazie alla sua biodisponibilità, alle proprietà chimiche, alla facilità di formulazione e all'atossicità, l'HT è considerato un eccellente ingrediente funzionale dall'industria nutraceutica e alimentare.

Estratti del frutto dell'olivo standardizzati dal 1,5 al 20% di idrossitirosolo e derivati.

Disponibile anche in versione Full Spectrum e con ingredienti di olivo completamente biologici.

BENEFICI PER LA SALUTE



Salute cardiovascolare



Protezione dal danno ossidativo



Neuroprotezione



Salute delle articolazioni



Cure dermatologiche

Qualità certificata

Ingredienti prodotti secondo i più aggiornati standard qualitativi europei:

HABOID, ISO 22000, ISO 14001, ISO 22716, FAMI QS, KOSHER, HALAL, BIOLOGICI



Dedicati alla ricerca, allo sviluppo e alla produzione sostenibile di estratti e composti vegetali di origine naturale.

* Queste dichiarazioni non sono state valutate dalla Food and Drug Administration (FDA). Questo prodotto non è destinato a diagnosticare, trattare, curare o prevenire alcuna malattia.



natac info@natacgroup.com +34 918 276 470 natacgroup.com

Se interessati a saperne di più sui nuovi studi scientifici alla base di questo ingrediente unico, contattateci.