



PHYTO Journal

STORIA, SCIENZA E TECNICA DELLE PIANTE OFFICINALI

Spediziona in abbonamento postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1

ORGANO UFFICIALE F.E.I.



CONFCOMMERIO
IMPRESE PER L'ITALIA

ACIDO IALURONICO

Luce & Volume per i Capelli
con il 97% di ingredienti di origine naturale*



A. D. Angelo Sganzerla

*La restante percentuale di ingredienti garantisce stabilità e gradevolezza del prodotto.

Già da tempo protagonista di successo dei trattamenti per il viso e per il corpo de L'Erbolario, l'**Acido Ialuronico** derivato dal Grano torna a offrire le sue virtù idratanti e anti-age in questa nuovissima linea dedicata ai capelli. Grazie all'apporto rinforzante ed elasticizzante della **Cheratina Vegetale** e a quello restitutivo del **Cocco**, in forma di distillato di polpa o di olio, i tre sorprendenti prodotti – Shampoo Effetto Filler, Crema Balsamo Effetto Filler e Spray Bifasico MilleVirtù – sapranno donare lucentezza, corpo e volume anche alle capigliature più deboli e stanche!

SENZA SILICONI, PARABENI, COLORANTI, TENSIOATTIVI SOLFATI E PETROLATI.

Scopri i prodotti della linea su erbolario.com

L'ERBOLARIO

NATURA, FORMULA DI BELLEZZA.



Classifica stilata dall'Istituto tedesco Qualità e Finanza, leader delle indagini e dei sigilli di qualità in Europa.



Anno XX - n. 5 settembre - ottobre 2019
Periodico bimestrale a carattere
Sindacale, Culturale, Tecnico e Scientifico

Organo ufficiale della F.E.I.

Federazione Erboristi Italiani
Palazzo Confcommercio
P.zza G.G. Belli, 2 - 00153 Roma
Tel. 06 55280704 - 06 5866345
Fax 06 90285589 - 06 5812750
feiconfcommercio@gmail.com
fei@confcommercio.it
www.feierboristi.org

Editore Phytostudio srl

Via I. Vivanti, 157 - 00144 Roma
Tel. 06.55280704
info@phytojournal.org - phytostudio@alice.it

Direttore Responsabile

Angelo Di Muzio

Vice Direttore Responsabile

Roberto Di Muzio, Maurizio Gai

Segreteria di Redazione

Sergio Cassone

Coordinamento tecnico-editoriale

Maurizio Gai

Comitato di Redazione

Letizia Casoni, Gabriella Cavallo,
Angelo Di Muzio, Maurizio Gai,
Loredana Torti, Alberto Virgilio

Comitato Scientifico

Gabriella Cavallo, Angelo Di Muzio,
Andrea Fabbri, Anja Latini, Marcello Nicoletti
Rita Pecorari, Maurizio Pedrazzini,
Gabriele Peroni, Biagio Tinghino, Attilio Virgilio

Traduzioni e consulenza

Letizia Casoni

Grafica

Daniele Di Muzio

Fotolito e stampa

VAL PRINTING srl

Pubblicità

Phytostudio srl
Via I. Vivanti, 157 - 00144 Roma

PR - MKT Maurizio Gai - Tel. 3381902550

Registrazione al Tribunale di Roma n. 341/1999 del 21/7/1999

Finito di stampare nel mese di ottobre 2019

Gli articoli e le note firmati, (da collaboratori esterni o ottenuti previa autorizzazione) esprimono soltanto l'opinione dell'autore e non impegnano la Federazione Erboristi Italiani e/o la redazione del periodico.
L'Editore declina ogni responsabilità per possibili errori od omissioni, nonché per eventuali danni derivanti dall'uso dell'informazione e dei messaggi pubblicitari contenuti nella rivista.

Foto di copertina: *Ricinus communis* L. (ADM®)

5 Editoriale

Cannabis light, un caso emblematico.
Tutto risolto?

8 Professione Erborista

Gli estratti di piante medicinali
considerazioni - cenni storici - metodi di
preparazione e proprietà generali

18 Viaggio - Studio F.E.I. 2019

Dal "Medicus et Clericus" alla Flora Danica
tre importanti erbari nel Regno di Danimarca

21 Viaggio - Studio F.E.I. 2019

Studi etnobotanici
nel corridoio di Wakhan in Afghanistan

22 Premio F.E.I. 2018 -19

Tesi di Laurea

RABAS

con *Pelargonium sidoides*



in associazione con

Sambuco

per la funzionalità delle prime vie respiratorie

Timo

per favorire la fluidità delle secrezioni bronchiali e il benessere di naso e gola

Vitamina C

per contribuire alla normale funzione del sistema immunitario

Gli integratori non vanno intesi come sostituti di una dieta variata, equilibrata e di un sano stile di vita.



ERBAMEA

PIANTE OFFICINALI E INTEGRATORI ALIMENTARI

Via L. Gonzaga 12/A - 06016 Selci Lama di San Giustino (PG) - Tel. 075861051

Scopri il mondo di Erbamea all'indirizzo www.erbamea.com

Cannabis light, un caso emblematico. Tutto risolto?

Dott. Angelo Di Muzio

Direttore Responsabile
Presidente Nazionale F.E.I. - Confcommercio

La Cannabis è illegale anche se light - sentenza Cassazione Sezioni Unite - motivazioni.

Le Sezioni Unite della Corte Suprema di Cassazione penale con la sentenza n. 30475 del 10 luglio 2019 hanno reso la motivazione del dispositivo pronunciato lo scorso 30 maggio.

Il principio di diritto affermato stabilisce che **la cessione, la vendita e, in genere, la commercializzazione al pubblico dei derivati della coltivazione di *Cannabis sativa* L. quali foglie, infiorescenze, olio, resina è una condotta che integra il reato di cui all'art. 73 DPR 309/90 (TU stupefacenti), anche in fronte di un contenuto di THC inferiore ai valori indicati dall'art. 4, commi 5 e 7, della L. 242/2016, salvo che tali derivati siano in concreto privi di ogni efficace drogante o psicotropa, secondo il principio di offensività.**

La sentenza, così risolvendo un precedente contrasto giurisprudenziale ha, dunque, escluso che la commercializzazione al pubblico di *Cannabis sativa* L. (ed, in particolare, di foglie, infiorescenze, olio, resina ottenuti dalla coltivazione della predetta varietà di canapa) rientri nell'ambito di applicabilità della L. 242/2016, la quale qualifica come lecita unicamente l'attività di coltivazione di canapa delle varietà ammesse ed iscritte nel catalogo comune delle varietà della specie di piante agricole (ai sensi dell'art. 17 della direttiva 2002/53/CE del 13 giugno 2002, che elenca tassativamente i derivati dalla predetta coltivazione che possono essere commercializzati).

In estrema sintesi, la Suprema Corte, dopo aver

esaminato la L. 242/2016, ha ritenuto che, ogni condotta di cessione o di commercializzazione di categorie di prodotti, ricavati dalla coltivazione agroindustriale di *Cannabis sativa* L., quali foglie, infiorescenze, olio e resina, diversi da quelli tassativamente elencati all'art. 2, comma 2, della sopra citata legge non rientra nell'ambito di operatività di questa legge e, di conseguenza, integra una condotta illecita.

In sostanza, la coltivazione della *cannabis* è consentita senza necessità di autorizzazione esclusivamente per i prodotti elencati come alimenti, fibre e carburanti.

In particolare, i Giudici hanno ritenuto che **non vale come scriminante il livello di THC inferiore allo 0,6%**, in considerazione del fatto che la coltivazione della cannabis, e la commercializzazione dei prodotti da essa ottenuti, quali foglie, infiorescenze, olio e resina, integra la fattispecie di reato prevista TU stupefacenti (D.P.R. 309/90), anche se il contenuto di THC sia inferiore alla soglia stabilita.

Tuttavia, i Giudici della Suprema Corte concludono che, comunque, il Giudice del merito per ogni caso deve procedere alla puntuale verifica della **concreta offensività** delle singole condotte, rispetto all'attitudine delle sostanze a produrre effetti psicotropi. Ciò in ossequio al **principio della offensività, che impone di verificare la rilevanza penale della singola condotta rispetto alla reale efficacia drogante delle sostanze oggetto di cessione.**

In conclusione, ai sensi di tale pronuncia giurisprudenziale, è vietato mettere in commercio foglie, infiorescenze, olio e resina, benché caratterizzata



per il basso contenuto di THC. Tuttavia, si potrebbe ad esempio, in certi casi profilare come fatto particolarmente tenue, con la conseguente esclusione della punibilità. E dovrà essere un giudice a stabilirlo di volta in volta, attraverso uno specifico accertamento, se effettivamente la merce posta in vendita abbia efficacia drogante. Diversamente, infatti la condotta in questione sarà da considerarsi lecita.

Tale principio è scaturito dalla considerazione di una normativa non troppo chiara, ed infatti, in calce alla sentenza le Sezioni Unite rilevano che ci sono delle "asimmetrie interpretative rispetto all'ambito applicativo della novella 2016" che, possono sortire "una ricaduta sull'elemento conoscitivo del dolo del soggetto, rispetto alla commercializzazione dei derivati dalla Cannabis sativa L. effettuate all'indomani dell'entrata in vigore della novella" e di conseguenza questo non può non avere un peso sui

giudizi. A tal proposito, le Sezioni Unite, affermano come principio generale, indicato dalla Corte Costituzionale, che, al giudizio sull'inevitabilità dell'errore sul divieto, cui consegue l'esclusione della colpevolezza, è necessario tener conto di criteri oggettivi quali l'assoluta oscurità del testo legislativo o l'atteggiamento interpretativo degli organi giudiziari.

Sotto questo profilo si evidenzia che la sentenza non determina un'automatica illiceità degli esercizi dedicati alla vendita dei derivati della cannabis quando si tratti di derivati attualmente ammessi (semi, farine dai semi, olio dai semi), in caso contrario la vendita al pubblico dei derivati della coltivazione di Cannabis sativa L. quali foglie, infiorescenze, olio e resina, oggetto del divieto di commercializzazione, sottoporrebbe gli stessi a quell'azione di contrasto evocata nella precedente circolare del Ministero dell'interno. ■

SOTIVA® OIL



PROVENIENZA ALPI GIULIE



ELEVATO TENORE IN TERPENI



CONTIENE TUTTI I PRINCIPI ATTIVI DELLA PIANTA



VALORE QUALITATIVO ELEVATO

RI GROUP www.renacoitalia.net

ITALCERT UN EN ISO 9001 GMP

NATURALMENTE SANI

Via del Commercio 20/a - 31041 Cornuda (TV) Tel. +39 0423 839264 - info@renaco.it

MACROVYT

SPORT ENERGIA NATURALE

Rapida energia
Recupero muscolare
Alte performance

GOLD BCAA 2:1:1

PRIMA DELL'ALLENAMENTO

Favorisce un rapido recupero
e la crescita muscolare

ISO - ENERGY

DURANTE E DOPO L'ALLENAMENTO

Riduce stanchezza fisica
ed affaticamento



WWW.MACROVYT.COM

Gold BCAA 2:1:1 - Aminoacidi ramificati essenziali incrementano la massa muscolare.
Vitamine del gruppo B per la reintegrazione delle riserve energetiche

Iso-Energy - Formulato per reintegrare i minerali persi, è arricchito con Eleuterococco ad azione tonico-adattogena. Un pool di Vitamine e Sali minerali ripristinano le capacità muscolari



MACROVYT SPORT È LA LINEA COMPLETA CHE SEGUE L'ATLETA DAL WARM UP, ALL'INTRA E POST WORK OUT CON RISULTATI NOTEVOLI E STABILI NEL TEMPO PER PERFORMANCE SEMPRE AL TOP



NELLE MIGLIORI FARMACIE, ERBORISTERIE E PARAFARMACIE SERVIZIO CLIENTI TEL (+39) 095 291971 www.altanatura.com

Fitoterapia d'Eccellenza



Gli estratti di piante medicinali considerazioni - cenni storici metodi di preparazione e proprietà generali

In questo numero riportiamo sperando di far cosa gradita ai cultori delle Scienze e Tecniche Erboristiche, la parte introduttiva alla quarta edizione, del 1933, del testo **"Pianta medicinale e loro estratti in terapia"** a cura dell'illustre **Dott. Carlo Boccaccio Inverni**.

Un testo storico, moderno per quei tempi e, tutto sommato anche attuale, preciso per quanto riguarda l'utilizzazione delle piante medicinali in terapia attraverso l'utilizzo dei loro estratti.

Il testo riporta inoltre nel dettaglio l'illustrazione di 93 droghe e un ricchissimo ricettario.

Nei prossimi numeri di *Phyto Journal* proseguiremo con la pubblicazione di alcune tra le monografie più significative relative a quelle piante ancor oggi utilizzate a fini erboristici e terapeutici. (ADM)

Nel 1921 il dottor Carlo Boccaccio Inverni avviava a Milano un laboratorio specializzato nella lavorazione di piante medicinali. La partecipazione all'attività della ditta del comm.

Biagio Alberto Della Beffa diede origine, nel dicembre '27, alla costituzione della società in nome collettivo "Estratti fluidi titolati Dr. Carlo Inverni di Inverni e Della Beffa". Sette anni più tardi, la denominazione venne modificata in "Dott. Inverni & Della Beffa - Estratti di piante medicinali" e ancora nel 1937 in "Dott. Inverni & Della Beffa" società anonima. Contemporaneamente l'attività dell'azienda venne trasferita dai locali di via Mazzini 7 nel nuovo stabilimento di via Pomponazzi 3. Durante il secondo conflitto mondiale, l'intensificarsi di azioni belliche sul capoluogo lombardo convinsero i soci a trasferire l'attività sociale ad Alzano Lombardo, in provincia di Bergamo, dove lo stabilimento era stato dotato di una propria centrale elettrica per garantire la continuità della produzione. Nell'immediato dopoguerra, la società ritornò a Milano e riavviò la realizzazione di estratti vegetali nel nuovo impianto di via Ripamonti 99. Negli anni seguenti, dopo una nuova trasformazione in società per azioni, l'impresa si è evoluta divenendo essa stessa una ditta farmaceutica in grado di brevettare le proprie ricerche in tut-

to il mondo e parallelamente è stata avviata un'attività editoriale in campo medico-farmaceutico.

Nel 1982, dopo che nei primi anni settanta la società aveva assunto la denominazione di "Inverni Della Beffa S.p.a.", è stata incorporata la "Causyth S.p.a.", azienda farmaceutica fondata nel 1936. Nel 1990 la denominazione sociale è stata nuovamente modificata nell'attuale "IdB Holding". Attualmente la produzione industriale del gruppo è concentrata nello stabilimento di Settala della controllata "Indena S.p.a" e in quello di Palestro (PV) della "Bernett s.r.l.", quest'ultima acquistata nel corso del 1998. Quanto alla struttura commerciale e di promozione, l'attività della IdB Holding è basata su cinque società che assicurano una presenza diretta sui principali mercati esteri. Del gruppo, infine, fanno parte alcune imprese attive nel settore delle coltivazioni e della raccolta di piante medicinali e in quello immobiliare.

[Descrizione tratta da Archivi storici Lombardia Beni Culturali]

Il numero limitato delle piante medicinali conosciute dalle antiche civiltà umane si andava gradualmente allargando con la fusione delle stesse civiltà. Già all'epoca dei Greci, in terapia si usavano piante note agli Indiani, agli Egiziani, agli Assiri, ai Babilonesi, ai Fenici e, nella Roma imperiale, erano importate droghe medicinali provenienti da tutto il vasto territorio posseduto e da quello degli alleati confinanti.

La scoperta di nuove terre faceva affluire, sui mercati attivi di Genova e di Venezia, altre droghe, il cui numero aumentò grandemente con la scoperta dell'America e con l'estendersi delle cognizioni geografiche e culturali. Lentamente è andato allargandosi, in grande proporzione, il numero dei vegetali che si usano in terapia, ed ogni parte del globo concorre ora a fornire materiale

prezioso, che viene impiegato a combattere le forme morbose dell'uomo e degli animali domestici.

Ogni armamentario farmaceutico deve avere a sua disposizione questo ingente materiale pronto alla richiesta del medico, materiale che è di difficile conservazione, perché insidiato nelle sue proprietà peculiari e caratteristiche dagli agenti atmosferici, quali l'aria, l'umidità, il calore, la luce, nonché dai parassiti animali, quali insetti e larve d'insetti e da parassiti vegetali, quali le muffe.

Per economicità di spazio, che viene conteso al farmacista specialmente nei centri di densa popolazione, avere una raccolta completa di piante medicinali diventa impresa difficile e costosa, e talvolta veramente inattuabile.



Già nell'antichità era stato studiato il problema di avere in ogni epoca dell'anno e sotto mano, in spazio limitato, il materiale farmaceutico di origine vegetale perciò, da tempo immemorabile, furono introdotti nella pratica farmaceutica gli estratti delle piante, preparati in modo da potersi con essi apprestare rapidamente quelle forme di medicamenti composti, che si sono in ogni epoca adoperati.

Concetto informatore di queste preparazioni fu sempre quello di utilizzare delle piante medicinali, la parte attiva in rapporto alle cognizioni farmacologiche dei tempi, eliminando tutto quanto riesce inutile, ingombrante e facilmente alterabile.

La scoperta dei principii attivi cristallizzabili delle droghe, iniziata con i lavori di Sertürner sull'oppio e conseguente preparazione della morfina, ha fatto nascere nei farmacologi la speranza di poter, con maggiore vantaggio e sicurezza, per la costanza della costituzione chimica, sostituire le droghe con tali nuovi prodotti (alcaloidi, e glucosidi), di cui l'analisi andava giornalmente evidenziando la struttura e la sintesi chimica ricostituiva nelle officine con gli stessi caratteri e le stesse proprietà fisico-chimiche.

Ma la farmacologia, con accurate indagini ed appropriati esperimenti, dimostrava la diversità talvolta profonda nell'azione tra il prodotto sintetico ed il prodotto naturale; ed ancora meglio rilevava l'assoluta diversità di azione tra il derivato allo stato di purezza chimica e il complesso farmacologico risultante dal vegetale.

È questa la ragione per cui, dopo le meravigliose scoperte chimiche, vengono ancora oggi in uso, sempre più intenso, i derivati delle piante medicinali e, lentamente e gradualmente, si ritorna all'applicazione della pianta e dei suoi immediati derivati, la cui azione si nota essere sensibilmente differente da quella data dal principio attivo isolata dalla stessa.

Differenze sensibili di azione furono riscontrate anche tra gli estratti delle stesse piante a seconda del solvente impiegato per l'estrazione, onde la Commissione Internazionale per l'uniformità dei medicamenti ha adottato, per alcune preparazioni eroiche, un unico sistema di preparazione con gli stessi solventi, le stesse modalità e lo stesso sistema per la titolazione.

È quindi opportuno distinguere, fra gli estratti delle stesse piante, quelli ottenuti con solvente acquoso e quelli con solventi alcoolici, giacché oltre ai caratteri diversi fra i due preparati, si notano differenti rese e diversa proporzione tra alcuni componenti degli estratti, anche se alcuni tra questi componenti dimostransi isolatamente quasi indifferenti all'azione farmacologica.

Così si constata come un estratto acquoso di oppio sia assai diverso di un estratto idroalcolico con la stessa percentuale di morfina, per la presenza contemporanea, nel secondo, di maggior quantità di narcotina.

Gli estratti idroalcolici molli di belladonna e di giuquiamo sono ben diversi dai rispettivi estratti acquosi, oltre che per il color verde nei primi e bruno nei secondi, anche perché i primi contengono gli alcaloidi in proporzione costante diversa da quella in cui si trovano nell'estratto acquoso.

In generale tutti gli estratti idroalcolici di piante e di foglie hanno color verde, perché nell'alcool a 60° e 70°, si scioglie facilmente la clorofilla, che rimane invece quasi indisciolta nei trattamenti con acqua, per cui gli estratti acquosi riescono quasi tutti di color bruno.

Che la clorofilla possa avere una grandissima importanza nell'assimilazione dei principii attivi, lo può dimostrare la sua peculiare proprietà di fissare facilmente l'ossigeno dell'aria per la sua costituzione assai affine a quella dell'emoglobina del sangue; favorisce cioè l'ossidazione e la trasformazione dei principii attivi in presenza di composti labili e complessi dell'organismo animale vivente, creando altri complessi assimilabili che elettivamente vanno ad agire sulla parte dell'organismo vivente verso il quale sono attratti, ed in particolare sull'organo in condizione patologica che cerca nel nuovo composto l'equilibrio necessario per esercitare la sua funzione nell'ambito di tutto il complesso delle attività degli altri organi. Non in altro modo è spiegabile l'azione specifica di una data sostanza su un organo e l'indifferenza che dimostra la stessa sostanza su un individuo in condizioni normali.

Gli estratti delle piante medicinali sono il prodotto di evaporazione, fino ad un grado determinato, di una soluzione ottenuta trattando un vegetale con un solvente evaporabile, quale l'acqua, l'alcool, l'etere, il cloroformio. Furono conosciuti ed adoperati duemila a.C. e rimessi in valore nell'era volgare degli Arabi per la loro proprietà di presentare in piccolo volume i principii attivi fissi delle piante.

Il protocollo della tecnica farmaceutica, concomitante con i più precisi metodi analitici, ha potuto con sicurezza dimostrare che, gli estratti molli fino a pochi anni orsono sono considerati le uniche preparazioni galeniche in sostituzione delle droghe, subiscono lentamente profonde alterazioni, anche se non controllabili con l'analisi chimica, perdendo gran parte e talvolta quasi totalmente la loro attività.

In questa trasformazione entrano in gioco fattori non facilmente eliminabili, quali:



- a. L'acqua, non totalmente allontanata, mediante la quale continuano i processi di idrolisi e la decomposizione di composti molecolari complessi in combinazioni più semplici che non dimostrano la stessa attività farmacologica.
- b. La luce e l'aria, che intervengono nelle complesse reazioni chimiche che si svolgono nella massa: la prima come agente di catalisi e di riduzione, la seconda con i suoi costituenti, ossidando od idratando composti a carattere instabile che vengono messi in libertà scindendoli in altri farmacologicamente inattivi.
- c. Gli enzimi, specialmente sotto forma di ossidasi, invertasi, laccasi, ecc. sempre presenti nei vegetali: essi favoriscono e determinano il procedimento di trasformazione, tanto che, nel volgere di pochi mesi, l'estratto preparato con ogni cura e secondo procedimenti razionali, non dà più reazioni specifiche che gli erano caratteristiche subito dopo la sua preparazione.

Ben poco giovano ad arrestare questo procedimento gli antisettici e gli antifermentativi, che si possono aggiungere, ammesso che questi non influiscano sulla attività del prodotto quando deve essere assimilato dall'organismo, perché, se con questo procedimento si può impedire lo sviluppo di muffe che ad occhio nudo mettono in evidenza l'alterazione del prodotto, non si arresta il procedimento interno della massa che inesorabilmente si svolge secondo il processo naturale di dissolvimento, dai composti più complessi ai più semplici, fino alla mineralizzazione completa della sostanza.

È stato constatato, specialmente dal prof. Tchirch, che l'agente principale nel giuoco della decomposizione è rappresentato dall'acqua, perché gli estratti, portati allo stato di secchezza, presentano, in confronto agli estratti molli, una maggiore resistenza all'alterazione, specialmente se conservati in modo da evitare l'assorbimento dell'umidità di cui sono avidissimi, risultando tutti estremamente igroscopici.

La nuova tecnica farmaceutica, tenendo conto delle formule, secondo le quali abitualmente si somministrano i farmaci, tende oggi a sostituire tutti gli estratti molli con quelli secchi, specialmente quando si tratta di droghe a sapore disgustoso e nauseante per cui non è possibile la somministrazione in forma liquida per via orale, ma è consigliabile adottare la forma di pillole, di compresse e di cachets.

Gli estratti secchi, d'altra parte, si possono usare benissimo al posto di quelli molli per forme pillolari e granulati se sono a titolo fissato; in generale questo corrisponde a quello dell'estratto molle corrispondente quando non è detto il contrario (estratto secco belladonna titolo 1%, estratto idroalcolico molle belladonna 1,25%): se non

esiste indicazione alcuna, è opportuno tener presente che, per passare dall'estratto molle a quello secco, in generale si perde circa il 20% di umidità. Basta ridurre di un quinto il peso prescritto per l'estratto molle e pesare altrettanto estratto secco, per essere nelle identiche condizioni. L'aggiunta di acqua o glicerina, in quantità proporzionale, renderà poi la massa secca nella forma pastosa adatta ad impastare pillole.

La nuova Farmacopea Svizzera ha sostituito moltissimi estratti molli di piante medicinali con altrettanti estratti secchi: questi devono essere conservati in recipienti di vetro colorato in presenza a calce viva o a cloruro di calcio granulare, sempre in luogo fresco e possibilmente al riparo della luce.

Il passaggio dagli estratti molli a quelli secchi, è una delle operazioni più delicate della tecnica farmaceutica. Esso deve avvenire al completo riparo della luce e dell'aria, a temperatura non eccedente i 40°, altrimenti in questa operazione si verificano in breve tempo quelle alterazioni che negli estratti molli inesorabilmente si svolgono in un dato periodo di tempo. Con facilità, durante l'essiccamento, si eliminano sostanze volatili, si caramellizzano idrati di carbonio, si irrancidiscono grassi, si scindono glucosidi e tannoidi ecc., fenomeni tutti che pregiudicano assai l'attività del prodotto.

Lo stato fisico e l'apparenza degli estratti molli, sono dovuti alla presenza di acqua, ultima ad evaporare quando l'estrazione è fatta con alcool diluito; questa si trova presente anche se l'estrazione viene fatta con alcool assoluto, inquantochè l'alcool penetrando per osmosi nelle cellule, ne elimina l'acqua che rimane come residuo mescolata agli elementi estrattivi, dopo la completa evaporazione dell'alcool. È questa acqua che favorisce i processi di alterazione ricordati.

Questa alterazione progressiva non sembra avvenire invece negli estratti fluidi dove l'alcool è costantemente presente, o perché è stato usato nella estrazione, o venne aggiunto dopo in quantità sufficiente per impedire processi di fermentazione e d'idrolisi. La quantità d'alcool non inferiore al 20% in volume, è garanzia sufficiente di stabilità, come possiamo constatare nei vini che raggiungono tale gradazione alcoolica, e che, in fondo, non sono altro che soluzioni di principii attivi estratti da vegetali sciolti in veicolo idroalcolico.

Considerando quanto è stato sopra esposto, ne consegue che, in un avvenire prossimo, dei derivati dei vegetali nella pratica farmaceutica non rimarranno che gli estratti fluidi o secchi a rappresentare il complesso del vegetale impiegato nella terapia.

Gli estratti secchi sono di grande comodità nella pratica: vengono facilmente maneggiati e pesati senza l'uso

di spatole e dispersione di materiale che si riscontra sempre nella pesata su carta oleata, dove una parte rimane sempre aderente ad onta di qualsiasi precauzione ed attenzione.

Estratti fluidi

Gli estratti fluidi sono preparazioni liquide alcooliche, di forza definita ed uniforme, preparati per percolazione delle droghe con mestruo speciale e per concentrazione di parte del percolato, in modo che, in ogni caso, un grammo di droga di essi rappresenta l'azione medicamentosa di un grammo di droga; essi sono sovente delle tinture concentrate.

Solo quando è stabilita una percentuale fissa di principi attivi, varia la proporzione tra droga ed estratto, ma allora il titolo è calcolato prendendo come media quello del vegetale, in base a numerose analisi dello stesso prodotto, di varia origine e di diverse annate.

Gli estratti fluidi sono comparsi ufficialmente la prima volta nella Farmacopea degli Stati Uniti nell'anno 1850: l'elenco di essi consisteva allora soltanto in sette preparati.

Dal 1850 il loro uso è andato continuamente estendendosi; tutte le Farmacopee vigenti contengono un elenco più o meno ricco di estratti fluidi. Le nuove edizioni di Farmacopee di questi anni hanno modificato anche il solvente ed il metodo di preparazione. Di particolare interesse si presenta il testo della Farmacopea Elvetica, in cui per la prima volta è introdotto il freddo come agente necessario per la rapida e sicura defecazione e la preparazione di estratti secchi, dai quali, per opportuna diluizione, si torna all'estratto fluido.

Gli estratti fluidi sono giustamente chiamati *preparazione americana* perché sono stati fatti per la prima volta nelle farmacie americane in seguito agli studi sulla percolazione. In pochissimo tempo hanno conquistato il favore dei medici e dei farmacisti.

I forti vantaggi, posseduti dagli estratti fluidi sugli altri derivati vegetali, si possono così elencare:

1. **Stabilità.** Questa è assicurata dal solvente alcoolico.
2. **Concentrazione.** Essa dà modo all'operatore di ridurre il quantitativo della sostanza, diminuendo il volume della preparazione, cosicché viene quasi totalmente eliminata ogni azione terapeutica dipendente dal mestruo.
3. **Relazione uniforme e costante tra estratto fluido e droga.** Nei primi tentativi di preparazione di estratti fluidi medicinali, nel rapporto di parti una di droga e parti una di derivato, sono state impiegate le soluzioni zuccherine alla concentrazione di sciroppo

e la glicerina. Questi solventi furono di seguito abbandonati per l'evidente superiorità dell'alcool come solvente e come conservativo. Solo in proporzioni ridotte, la glicerina viene usata per quelle droghe ad alto titolo di sostanze tannoidi, le quali facilmente danno luogo a sedimentazione.

Questa relazione è stabilita con mezzi fisici, riducendo il volume del percolato in modo che un grammo corrisponda ad un grammo di droga, e, praticamente, la dose dell'estratto fluido è uguale a quella della droga. Questo fatto rappresenta un grande vantaggio nel compilare le formule farmaceutiche e le preparazioni.

Gli estratti fluidi sono a titolo costante ogni volta che ci si trova davanti a una droga suscettibile di titolazione per via chimica o fisiologica. Sono a titolo fisso gli estratti fluidi di: aconito, belladonna (radici e foglie), caffè, canapa indiana, china, cicuta, coca, colchico, digitale, fava S. Ignazio, gialappa, giusquiamo, guaranà, idraste, ipecacuana, jaborandi, noce vomica, oppio, papavero, scilla, stramonio, strofanto, veratro.

Preparazione

Gli estratti fluidi si fanno con diversi processi. Nell'industria si adotta un processo un poco diverso da quello indicato nelle Farmacopee, perché, operando su larga scala, è necessario modificare leggermente il metodo, pur tenendo saldo il principio informativo dettato dal codice. Le preparazioni ultimate devono però essere portate al tipo ufficiale.

I processi attualmente in uso si possono classificare come segue:

1. Percolazione con parziale evaporazione;
2. Percolazione con esaurimento incompleto;
3. Percolazione frazionata;
4. Percolazione continua;
5. Macerazione a vuoto con percolazione;
6. Esaurimento con acqua calda, evaporazione ed aggiunta di agente conservativo.

Tutti questi processi hanno un punto di contatto in questo, che la parte prima del percolato, chiamata riserva, porta in soluzione non meno del 90% dei principi estrattivi della pianta, per modo che tali principi si trovino fra di loro nello stesso rapporto e con gli stessi legami di come si trovano nel vegetale. La parte residua del mestruo, che va lentamente esaurendo la droga di quanto contiene di solubile, viene concentrata fino ad estratto molle, e questo si passa in soluzione nel primo percolato.

Questa operazione è di grandissima importanza, perché, così operando, quasi tutte le sostanze per cui la



pianta è impiegata non subiscono alterazioni di sorta per l'intervento di agenti estranei.

Non agiscono né il calore né l'aria, che invece determinano la loro azione solo su una minima parte della sostanza estrattiva, e precisamente su quella più difficilmente estraibile per lo più rappresentata dalla soluzione di cui la droga rimane imbibita durante il processo di percolazione, e che, per la teoria del lavaggio, per sempre maggiori diluizioni, richiede forti quantità di solvente per essere totalmente eliminata.

Anche la stessa forte diluizione, che in pratica raggiunge poco più dell'1% di sostanza disciolta nel solvente, mentre nella riserva è di circa il 20%, è garanzia della quasi impossibilità di alterazione e, se questa avviene, è in misura ridottissima, talché dei principii attivi della droga si può calcolare che quasi il 100% viene a passare in soluzione inalterato nell'estratto fluido che è il prodotto finale.

Noi abbiamo ad esempio una droga che contiene il 20% di sostanze estraibili. Nella riserva passa in soluzione il 18%. Durante il lavaggio per esaurire totalmente la droga, cioè per sciogliere la rimanente sostanza estrattiva nella quantità del 2%, si impiegheranno circa altre 400 parti di solvente che vengono concentrate nel vuoto. Ora, ammesso che anche un decimo di questo residuo possa alterarsi per l'azione del calore, su tutta la massa del 20%, avremo alterato 0.2%, cioè l'1% della sostanza estrattiva totale, il che è praticamente trascurabile.

Fu notato che durante l'evaporazione del solvente costituito da una miscela di liquidi a diverso punto di ebullizione si modificano le condizioni di soluzione; ma a questo è stato ovviato evaporando tutto il solvente e riducendo il residuo alla sola parte estrattiva fissa.

Fu anche notato che il calore può determinare una alterazione dei principii disciolti quando si fa la concentrazione dell'ultimo percolato; ma è bene avvertire che eccetto pochissimi casi, nei quali viene sostituito al processo di percolazione e concentrazione quello della percolazione frazionata e della ripercolazione, questo fatto ha poca importanza, anche perché la concentrazione si fa nel vuoto a temperatura che non eccede i 50°.

L'accertamento, ormai fuori dubbio, che i principali principii attivi dei vegetali si trovano in soluzione nell'estratto fluido nelle stesse proporzioni colle quali si trovano nella pianta, ha spinto lo studio al perfezionamento di questa preparazione.

Il farmacologo si è proposto di ottenere dei preparati che rappresentassero il più possibile l'attività della pianta allo stato vitale. Furono preparati dei prodotti speciali ottenuti da succhi vegetali freschi, al riparo

dall'aria, senza l'intervento del calore e per azione di solventi appropriati, in modo da assicurare la conservazione indefinita; furono chiamati in Francia, *enérgetènes* (Bjla), in Italia *soterii* (Giacosa), che, sebbene oggetto di lunghi studi farmacologici, meritano ancora conferma nel campo pratico.

Tuttavia per la origine delle piante, che spontaneamente crescono anche in regioni dove non è possibile un impianto industriale appropriato, il numero di questi preparati è per forza limitato ad un'esigua quantità di piante nostrali.

Un altro metodo per raggiungere lo stesso fine fu introdotto nella pratica con la stabilizzazione e sterilizzazione delle piante fresche prima dell'essiccamento. Lo scopo di questa operazione è quello di distruggere tutti i fermenti solubili che durante l'essiccamento della pianta determinano uno spostamento od una alterazione dei principii attivi che si trovano nella pianta allo stato di vita.

Gli estratti ottenuti da tali piante sterilizzate, secondo Bourquelot, sono assai diversi da quelli ottenuti con il mezzo suggerito dalle Farmacopee vigenti per i caratteri che presentano. Tuttavia Astruc mette in dubbio il valore terapeutico di simili preparazioni, rimandando a lunghe e meticolose esperienze cliniche la risposta. Egli si domanda se gli albuminoidi coagulati, se gli enzimi distrutti, se le materie colloidali alterate che si trovano negli estratti preparati con i metodi correnti, sono totalmente privi di azione terapeutica. I glucosidi, che si trovano associati ai loro fermenti, non devono essere idrolizzati e scissi per esercitare la loro azione farmacologica e medicamentosa? A conclusione pone la domanda se tale operazione, che diventa assai costosa e difficile, riesce realmente vantaggiosa relativamente all'azione medicamentosa e risponde che i fatti finora constatati non sono tali da persuadere.

Senza attendere da ulteriori esperienze cliniche la definitiva risposta, vengono oggi preparati su vasta scala e vanno sostituendo le vecchie classiche preparazioni, alcuni estratti fluidi di piante stabilizzate, quali bardana, lattuca, ippocastano, cipresso, ecc. la cui attività non solo è diversa, ma talvolta evidente soltanto quando la preparazione è fatta dalla pianta fresca: ad esempio la bardana, non mostra attività nella foruncolosi, se non quando è ottenuta dalla pianta di recente raccolta.

L'estratto fluido come forma farmaceutica

L'estratto fluido è da considerarsi una forma farmaceutica a sé stante, e come tale adoperata ed indicata nella ricetta medica, superando così le eterne e non conclusive discussioni, se sia più attiva la tintura, lo sciroppo preparato dalla droga, o quello per diluizione dello estratto fluido. Gli oppositori al sistema della preparazio-

ne di tinture e sciroppi con gli estratti fluidi, che si sono trovati davanti a lavori eseguiti con un rigoroso metodo scientifico dimostranti l'inconsistenza dei loro dubbi, si sono allora richiamati alle leggi che inibiscono tale uso, e che devono essere da ogni cittadino rispettate.

Noi riteniamo perciò opportuno rivolgerci al medico, al quale diciamo che un estratto fluido, preparato secondo tecnica e coscienza rappresenta integralmente l'attività della droga dalla quale è stato preparato. Quando un medico ordina uno sciroppo, una tintura, un infuso, una tisana, un decotto medicato, non pensa al veicolo se non come mezzo di somministrazione, ma alla droga che prescrive, perché è solo quella che attende l'attività farmacologica.

È quindi ragionatissimo che un medico al posto di un decotto di china al 5%, possa invece scrivere:

Estr. fluido china solubilegr. 5
Acqua distillata.....gr. 95

Come può prescrivere invece di una tintura di grammi 20 di un dato estratto fluido e grammi 80 di alcol alla gradazione che desidera.

Può ancora eliminare tanto liquido alcoolico, usando direttamente l'estratto fluido al posto della tintura, vale a dire abituarsi a ricettare con questa nuova forma galenica, come viene già fatto largamente dai medici più moderni e più evoluti.

La nostra Farmacopea ha ospitato parecchi di questi estratti fluidi, ma in forma timida e diffidente, vietandone quasi l'uso, se non in casi limitatissimi, cioè per quegli estratti che abbiamo tolto da Farmacopee straniere, quali l'idraste, l'hamamelis, il condurango e pochi altri, le cui droghe sono passate nell'uso corrente sotto questa forma soltanto, essendo pochissimo usate le vecchie abituali forme galeniche.

Attendiamo che il tempo e la pratica modifichino le idee radicate nella mente dei compilatori del testo ufficiale, perché siamo sicuri che, preceduti dalla volontà dei medici pratici, saranno eliminate molte restrizioni in questo campo al lavoro del farmacista, sempre sospeso tra una concessione e un divieto, permettendo un larghissimo uso di questa pratica e ben rispondente forma galenica, qual è l'estratto fluido.

Alterazione e sedimenti nell'estratto fluido

Nelle piante stesse, durante l'essiccamento, si altera la natura delle sostanze in esse contenute; fatto naturale che avviene per ogni essere vivente, in cui cessa quel complesso di azioni e reazioni che costituiscono il fenomeno vita: così le radici di valeriana fresca, quasi

inodore, durante l'essiccamento assumono il loro caratteristico odore, che va sempre più acutizzandosi e differenziandosi fino a trasformazione completa delle sostanze alterabili: così la colatina delle noci di cola, scindendosi, mette in libertà la caffeina svolgendo lentamente quella reazione che noi acceleriamo con l'aggiunta di un alcali. Così molte altre sostanze glucosidiche, contenute in vegetali freschi, mettono in libertà alcaloidi: così certe sostanze complesse lo diventano meno, iniziando quella retrogradazione a sostanze più semplici che avviene di tutti gli esseri organizzati morti, abbandonati sulla terra, per preparare l'alimento ai nuovi esseri che devono svilupparsi.

Mentre questa alterazione e retrogradazione di molecole complesse non è avvertita nel vegetale, se non dalle reazioni chimiche o da odori che si sviluppano lentamente, diventa invece evidente quando queste sostanze sono portate in soluzione limpida mediante un solvente, se tali sostanze continuano il processo iniziato di retrogradazione, che porta a formazione di nuovi corpi insolubili nel solvente scelto.

Però il solvente ha pure funzione protettiva e conservatrice di tali sostanze complesse, ed il fenomeno è limitato puramente a quelle molecole in cui il processo alterativo era già iniziato al momento dell'estrazione, e che, pur scisse nei loro componenti più semplici, di cui alcuni insolubili, erano portate in quella apparente soluzione che noi chiamiamo stato colloidale.

AmMESSO questo principio, che ha trovato conferma in molti fatti e in numerose esperienze, è anche spiegabile come avvenga la separazione di alcune sostanze insolubili da estratti fluidi e tinture che erano limpidissime. Se il flacone non è riempito ed una certa quantità di aria si trova in contatto alla superficie superiore del liquido, è facile che l'ossigeno dell'aria entri in combinazione con le sostanze disciolte, alterandole e favorendo quel processo di retrogradazione di cui abbiamo parlato.

Infatti è stato osservato come la separazione di sostanze insolubili parta dallo strato superiore del liquido: la alterazione si rende evidente dall'aspetto del liquido sul quale pare siasi deposta della polvere, mentre lentamente si staccano dalla superficie dei fiocchi che vanno a finire sul fondo della bottiglia.

Più accentuato si nota il fenomeno, se la bottiglia viene lasciata aperta, perché, in questo caso, avviene in prevalenza l'evaporazione di uno dei componenti il solvente, costituito da alcool e acqua, alterando così il rapporto fra loro che aveva favorito la soluzione dei principii attivi.

La luce solare diffusa è a sua volta un agente alterante, e noi lo possiamo constatare dal deposito che si vede aderente alle pareti nell'interno delle bottiglie, dove si



mettono tinture, preparate con le droghe.

È questa anzi una dimostrazione che la tintura fu preparata direttamente dalla droga, perché questo fenomeno non si avverte quando le tinture sono preparate con gli estratti fluidi, specialmente se ad alto tenore di glicerina.

Alta causa che può determinare la precipitazione di alcuni principii delle tinture e degli estratti fluidi è data dalla natura del vetro del recipiente, che ha sempre reazione alcalina, più o meno marcata.

Quel fenomeno che si mostra evidente in alcune fiale per iniezioni ipodermiche ad alto tenore di alcaloidi, sebbene in questo caso la base sia legata ad un acido forte, avviene pure nel caso degli estratti fluidi e delle tinture dove i soluti sono a legame così labile da bastare un agente debole a scioglierlo ed a rompere l'equilibrio delicato che si è studiato di mantenere durante la preparazione.

Non deve impressionare né il farmacista né il medico, questo leggero sedimento che si forma negli estratti fluidi o nelle tinture, perché in seguito agli studi ed alle osservazioni fatte sul solvente scelto, è assicurata totalmente la solubilità delle sostanze attive per cui la droga è impiegata: il precipitato non può essere costituito che da corpi risultanti dalla alterazione delle sostanze che accompagnano detti principii, e che, pur avendo certamente un'azione correttiva del principio fondamentale, non rappresentano le vere realtà farmacologiche del vegetale stesso.

Dei principii attivi di ogni pianta, che si trovano elencati ad ogni voce, è nota la solubilità nel solvente scelto, e poichè siamo ben lontani da una soluzione satura, occorrerebbe per la loro precipitazione o l'evaporazione di gran parte del solvente o l'intervento di un agente chimico.

Infatti, se noi pensiamo alla solubilità dei sali di stricnina che sono quasi deliquescenti, possiamo ben essere sicuri che, in cento parti di alcool a 70°, possono stare comodamente disciolte due parti di stricnina e brucina, che rappresentano la quantità di detti alcaloidi, presenti in totale nell'estratto fluido di noce vomica.

Aspetto denso e vischioso degli estratti fluidi

È puerile e senza base richiedere una eccessiva densità nell'estratto fluido, specialmente quando trattasi di fiori e foglie che cedono poca sostanza estrattiva al solvente: anche nel caso di piante e radici, la densità è difficilmente superiore all'unità.

Questa densità è facilmente ottenuta con l'impiego di forti quantità di glicerina, che raggiunge talvolta il 50% in volume, e quindi, data la sua densità di 1,260, del 60% circa in peso. Sia pure la glicerina un alcool come

osservano taluni, le sue proprietà solventi rispetto ai principii attivi vegetali, è assai ben diversa da quella che presenta l'alcool etilico, l'unico tra i tanti alcool che viene tassativamente indicato. Anche altri alcool limpidi e non velenosi, come ad esempio l'alcool propilico che ha proprietà solventi affini all'etilico, non sono permessi, come è vietato l'alcool metilico, il butilico, l'amilico, per le loro proprietà tossiche.

L'alcool etilico permette di raccogliere la riserva, cioè il primo percolato nella proporzione dell'85% del peso finale, avendo constatato che in questa porzione passano in soluzione il 90% dei principii estraibili, mentre il residuo, che sarebbe il decimo di tali principii, può essere facilmente disciolto nel 15% di solvente che manca a raggiungere il volume prescritto. Così nella prima parte passano in soluzione, coi principii attivi, anche le sostanze aromatiche, che comunicano all'estratto il caratteristico odore e sapore della droga, ed, escludendo l'intervento del calore, non sono modificate le complesse molecole di tali sostanze alle quali si deve la differenziazione dell'attività fisiologica della droga e dei principii attivi puri cristallizzabili che da esse si ricavano.

La glicerina riesce invece un buon solvente di estrazione dei prodotti opoterapici: anzitutto l'impiego dell'alcool in questo caso determinerebbe la coagulazione delle molte sostanze albuminoidi e delle proteine presenti nei tessuti animali: in secondo luogo per il suo potere solvente sui grassi da cui deriva, può facilmente aderire a tutte le parti costituenti tali organi, adesione che è impedita all'alcool diluito.

Non serve invece la glicerina nel caso dei vegetali, perché il suo potere solvente è di gran lunga ridotto rispetto all'alcool etilico, per la sua forte vischiosità; scorre difficilmente negli spazi intercorrenti tra le particelle del vegetale, ridotto in polvere per l'estrazione mediante percolazione: per il suo alto peso specifico dà luogo ad una soluzione densissima, spostando il rapporto prescritto dalla stessa definizione di estratto fluido tra droga ed estratto: non potendosi facilmente distillare la glicerina senza raggiungere un certo grado di temperatura, alla quale tutti i principii attivi della droga vengono alterati, è necessario procedere alla preparazione dell'estratto fluido, sciogliendo l'estratto molle ottenuto (esaurendo tutta la droga, cioè trascurando la preparazione della riserva) in una miscela di liquidi in cui la glicerina entra nel rapporto del 6%.

In questo modo il risultato è il seguente:

- a. L'alterazione paventata per l'intervento del calore durante la concentrazione del liquido di lavaggio, in cui si calcola presente solo il decimo dei principii estraibili, si viene ad esercitare su tutta la massa.
- b. Con la concentrazione si eliminano molte sostanze

volatili e si altera la solubilità, forse anche in seguito alla scomposizione di molte sostanze che dal vegetale passano in soluzione nel solvente.

- c. Si aumenta artificialmente la densità per modo che, di alcuni estratti venduti nel rapporto di un grammo di droga ad un centimetro cubico di estratto fluido, si cedono per un Kilogrammo, solo i principii attivi di circa gr.800 di droga, pareggiando lautamente il minor costo col quale generalmente gli estratti fluidi glicerinati sono venduti.

La solubilità di alcuni principii attivi delle piante viene talvolta favorita dall'aggiunta di alcali e di acidi, nella quantità appena necessaria per non spostare il rapporto tra i componenti essenziali delle piante. L'estrazione dei principii attivi delle piante deve essere fatta alla più bassa temperatura possibile, non superiore a quella dell'ambiente in cui si opera, onde non disperdere i principii volatili ed aromatici, cui è dovuta parte dell'azione farmacologica, sebbene il fenomeno non sia ancora scientificamente spiegato. Un estratto si differenzia in tal modo da ogni altro anche al semplice odore ed alle sue proprietà chimiche caratteristiche che servono ad identificarlo e che sono indicate nel testo ad ogni singola droga.

Solubilità degli estratti

Per solubilità in riguardo agli estratti molli e secchi non si può pretendere di ottenere un liquido limpido come le soluzioni che si ottengono coi sali. In questi prodotti, che certamente subiscono una leggera trasformazione durante la concentrazione della soluzione colloidale filtrata accuratamente, il prodotto risultante si considera solubile quando almeno i nove decimi passano in soluzione, o meglio, quando la soluzione ottenuta non si presenta con grandi fiocchi in sospensione, ma si nota solo un pulviscolo che può galleggiare sul liquido o lentamente depositarsi sul fondo. Per gli estratti fluidi non è possibile pretendere la solubilità in qualsiasi veicolo, cioè usarli indifferentemente per scioglierli in alcool diluito (tinture, sciroppi od acqua); normalmente si sciolgono nello stesso solvente che è prescritto per l'estrazione, ma a buon conto per ogni voce del testo è indicata la loro solubilità in liquidi diversi che possono essere abitualmente impiegati.

Gocce

Abbiamo notato come la dosatura a peso per piccole quantità e per sostanze velenose riesca assai difficile nella pratica, onde abbiamo creduto indicare per ogni estratto fluido il numero delle gocce che corrisponde ad un grammo. Pensavamo che questo calcolo fosse stato possibile fare in base al peso specifico dell'estratto, ma nella pratica non ha dato nessun indizio positivo, variando il numero delle gocce anche dalla vischiosità del liquido, sulla quale influisce in modo prevalente la

natura delle sostanze estrattive della pianta, sebbene il solvente risulti quasi sempre uguale rispetto alla vischiosità, trattandosi di alcool diluito e solo per alcuni estratti anche di poca glicerina.

Queste notizie però riguardano solo gli estratti di nostra preparazione e l'uso di contagocce normale indicato nella Farmacopea Ufficiale del Regno.

Non possiamo assumere la responsabilità di queste indicazioni per preparazioni contenenti forti percentuali di glicerina, perché in questi casi la vischiosità aumenta fortemente, le gocce diventano più grosse, e, per il più alto peso specifico del liquido, si può errare fortemente, non escludendo di adoperare il doppio della quantità indicata.

Dose dei farmaci

La letteratura sulla posologia dei farmaci, specialmente di natura vegetale, è molto incerta per non dire talvolta contraddittoria. Fatta eccezione dei vegetali a natura tossica, per i quali le notizie sono abbastanza sicure, e specialmente per quelli le cui dosi sono state determinate dalla Commissione Internazionale delle Farmacopee, per tutti gli altri si trovano dati veramente contraddittori, per cui è difficile orientarsi con sicurezza.

Citiamo ad esempio l'hamamelis che normalmente si indica di prescrivere a gocce o a pochi decigrammi, mentre il prof. Pio Marfori l'ha usata per lungo tempo a cucchiaini senza notare fenomeni secondari. Altri medici, seguendo il suo consiglio, hanno potuto confermare coi fatti l'esattezza delle sue osservazioni.

Anche lo jaborandi, considerato da alcuno nella categoria dei veleni, è stato dato alla dose perfino di gr. 2 per volta, senza inconvenienti di sorta.

Gli esempi potrebbero essere portati su moltissime voci, senza con questo pretendere di modificare il principio informativo della nosologia, ma senza portare nel campo pratico alcun nuovo elemento su cui dettare nuovi criteri. Importante invece è il fatto che il medico abbia a conoscere il meccanismo d'azione dei singoli vegetali, e le azioni che possono sviluppare nell'organismo agendo sui vari organi: solo così sarà facile al medico, controllando l'ammalato, stabilire la dose che occorre per ogni singolo caso e per ogni individuo, aumentando o diminuendo le dosi a seconda dei risultati che si vogliono ottenere. Così anche non si deve considerare afrodisiaco, purgativo, depurativo, calmante, ecc., quel dato farmaco che viene classificato per comodità sotto quella data categoria, ma ricordarsi che la sua azione finale dipende dalla sua azione elettiva su un dato organo, od una data funzione, e che, se tale può essere la risultante su un organismo in perfetta salute, ben diversa può diventare per un organismo in stato patologico, dove l'eccitare una funzione depressa, significa riportarla al funziona-



mento normale. Quindi poiché gli organi riproduttivi, in normale funzionamento, danno all'individuo quel senso generale di euforia e di perfetta salute, è logico che debbano essere opportunamente eccitati nei casi di debilitazione per qualsiasi causa, come debba essere opportunamente paralizzata l'eccitazione eccessiva, senza pensare con questo, né ad una azione afrodisiaca, né ad impulsi di satiriasi o di ninfomania.

Non si pensa ad azione abortiva con l'uso di emmenagoghi, ben sapendo il medico dosare opportunamente un farmaco, per ottenere un'azione su un organo, ma non al di là di questa azione, oltre la quale si entra nell'azione venefica.

A torto quindi il farmacista, richiesto del suo parere su una ricetta del medico, pensa all'azione generale specifica di un dato farmaco su un organismo normale, esprimendo pareri che possono allarmare il paziente, specialmente se si tratta di una associazione di diversi farmaci, come talvolta è ingiustificata la sua prevenzione su diverse dosi, quando, tassativamente dalla Farmacopea tale dose non è segnata come tossica o mortale.

Concludendo, le dosi indicate per ogni singola voce sono riportate dai testi di varia origine, più come indizio che come concetto assoluto, lasciando il medico libero di modificarle fidandosi dell'azione che il farmaco gli rivela; le dosi indicate s'intendono per adulti cioè l'uomo fra i venti e i cinquant'anni.

Sotto questi limiti le dosi devono essere calcolate secondo la formula di Langer-Brunton,

$$d = (D \times e + I) \times 4/100$$

dove d è la dose cercata, D la dose massima, ed e l'età del soggetto.

Vitamine

In base alle notizie recenti degli ultimi studi sulle vitamine, abbiamo voluto precisare in quali estratti le vitamine note si trovino presenti.

Con questo non abbiamo creduto di voler indicare tali estratti per introdurre nell'organismo questi composti, sebbene noi pensiamo che tali prodotti si trovano pre-

sentiti in moltissime piante usate terapeutamente, anzi forse ad esse, assai più che ai composti individuati chimicamente, è dovuta la spiegazione del loro modo di comportarsi e di fissarsi sui vari tessuti del nostro organismo.

Tuttavia, poiché lo studio delle vitamine è oggi limitato solo a determinare il processo di fissazione di elementi necessari alla vita degli esseri animali che vengono introdotti con la normale alimentazione, restiamo in attesa che gli studi su queste sostanze vengano allargati per spiegare mediante essi il meccanismo di azione dei vari farmaci, specialmente di natura vegetale che certamente le contengono.

Conclusione

È con vero orgoglio di italiani che noi vediamo orientarsi la Medicina italiana verso le piante medicinali abbandonando gran parte dei prodotti sintetici introdotti in terapia, per valorizzare le scorie di altre industrie, perché vediamo rimessi in onore gli impareggiabili insegnamenti delle nostre antiche scuole di Medicina, che tanto rifulsero di gloria nell'antichità.

S.R. l'On. Prof. Giacomo Acerbo, Ministro dell'Agricoltura e delle Foreste, con giusta comprensione dell'importanza che dovrà riprendere la *Fitoterapia*, con la promulgazione della Legge* sulla protezione e valorizzazione delle piante officinali, ha ben meritato, oltre che dagli studiosi dell'argomento anche dal popolo italiano, che, utilizzando un materiale abbondante e spontaneo da noi, ne trarrà sicuri vantaggi per la propria salute. ■

Dottore C. Boccaccio Inverni

*Trattasi della Legge n. 99 del 6.1.1931, con la quale nasceva e si istituiva la figura professionale dell'Erborista, figura cardine per quanto concerne la "Disciplina della coltivazione, raccolta e commercio delle piante officinali", Legge che nel 2018 lo stesso Ministero in modo miope e improvvido ha provveduto, in larga parte ad abrogare, aprendo la strada a figure che senza preparazione specifica pretendono di occuparsi di piante officinali, ferme restando le competenze professionali dell'Erborista nell'ambito della preparazione e miscelazione delle piante officinali e dei loro diretti derivati. (ADM)



Giornata
mondiale
del Cuore

Il controllo del colesterolo ci sta a **Cuore**

Proteggi le **arterie**
dall'eccesso di lipidi



**Aiuta a conservare il benessere
cardiovascolare per un cuore
sano e ben ricaricato.**

Con Berberina per la funzionalità dell'apparato cardiovascolare
Con Cassia Nomame per il metabolismo dei trigliceridi e del colesterolo



NELLE MIGLIORI FARMACIE, ERBORISTERIE E PARAFARMACIE SERVIZIO CLIENTI TEL (+39) 095 291971 www.altanatura.com    





Dal 'Medicus et Clericus' alla Flora Danica tre importanti erbari nel Regno di Danimarca

Dott.ssa Alba Granizio

Ad integrazione dell'ampio reportage sul Viaggio-Studio FEI del giugno scorso in Danimarca pubblicato sul precedente numero di *Phyto Journal* proponiamo un articolo di approfondimento sugli Erbari danici dell'erborista, guida e giornalista freelance dott.ssa Alba Granizio che ci ha coadiuvato con passione ed impegno nell'organizzazione del nostro viaggio ed un altro, sempre della stessa autrice, che entra nel merito del testo *Useful plants of Wakhan and Pamir* del dott. Soelberg che ha tenuto, agli erboristi partecipanti, la lezione di etnobotanica sui "Rimedi naturali delle popolazioni del territorio del Pamir".

È un arricchimento al nostro reportage di cui ringraziamo la dott.ssa Granizio.

Gabriella Cavallo Erborista Vice-Presidente Nazionale F.E.I.



Liber Herbarum

Volendo approfondire la conoscenza dei primi erbari in Danimarca, merita una particolare citazione Henrik Harpestreng, un monaco dell'ordine dei Canonici Regolari, che fu medico personale del re Erik Plovpenning. A Henrik Harpestreng viene attribuito il primo trattato di medicina dal titolo "*Liber Herbarum*" scritto in lingua danese, verso il 1200. L'erbario si ispira alla prima versione di "*De Viribus Herbarum*" di Macer Floridus conosciuto

anche come Odo de Meung (Odo Magdunensis), che si ritiene abbia vissuto nel 1100 e provenisse da Meung sulla Loira. Nel "*Liber Herbarium*" di Harpestreng ci sono inoltre riferimenti al "*De Gradibus Liber*" del cartaginese Costantino l'Africano, nonché alla teoria degli umori su cui si basavano gli insegnamenti di medicina di tradizione ippocratico-galenica della scuola medica di Salerno. I "semplici" secondo gli studi della botanica di quei tempi venivano divisi; in semplici caldi e umidi, caldi e secchi per la cura delle malattie che venivano collegate ai quat-

tro umori del corpo: sangue, flegma, bile gialla e bile nera. Gli umori del corpo corrispondevano a loro volta ai quattro elementi aria, acqua, fuoco e terra. Anche in Danimarca, come d'altronde in altri Paesi, vi erano i monasteri con l'orto dei 'semplici' dove il Medicus et Clericus, cioè il monaco medico, coltivava le piante officinali. Con la nascita degli orti botanici, sia a Copenaghen che a Århus, solo pochi conventi continuarono a coltivare le erbe medicinali. Qui sotto viene riportato come Henrik Harpestreng descrive nel suo erbario l'*Agrimonia eupatoria*, appartenente alla famiglia delle *rosaceae*, conosciuta anche come erba di San Guglielmo.



“È calda e secca e scioglie il cibo nello stomaco ed espelle l'urina. Aiuta per la tosse se il suo infuso viene bevuto con l'aggiunta di miele. La sua radice, se viene tagliata finemente e poi bollita, diventa un buon rimedio per le fratture. Se si beve il decotto dei semi, bolliti nel vino e miele, si guarisce da tutti i tipi di taglio (si riferisce alle ferite provocate dalle spade o morsi di vipera). Se si beve il decotto a stomaco vuoto, si possono tollerare tutti i tipi di colpi (si riferisce alle contusioni). È un'erba utile se viene cotta con aceto e bevuta calda al mattino. In questo caso rimuove tutti i tipi di macchie bianche dalle mucose (si riferisce alla leucoplachia delle mucose). Se viene bollita in acqua e poi si usa per lavare il capo, espelle tutte le impurità e risolve tutti i problemi dermatologici. Se si beve dopo averla bollita in acqua, allieva il dolore al petto. Preparata insieme all'insalata conserva tutti i principi attivi più salutari. Se viene mangiata o presa come bevanda, stimola il desiderio sessuale”

Nell'edizione del 2013 di De Materia Medica di Discoride, la stessa pianta viene commentata così dai professori Paolo de Luca, Paolo Caputo e Manuela De Matteis Tortora:



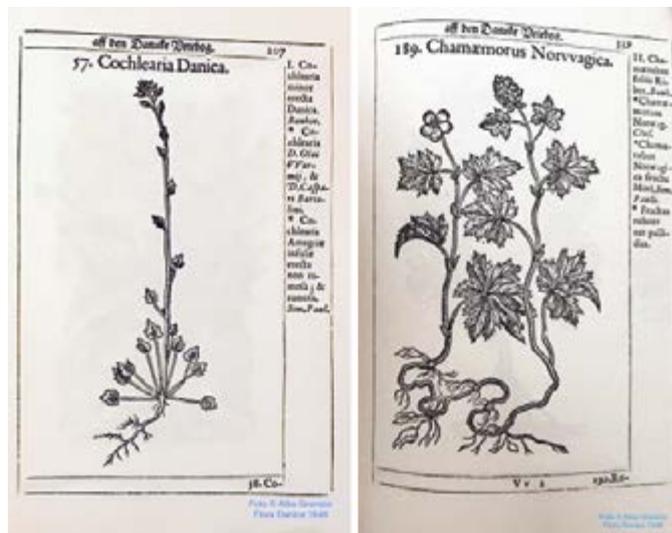
“L'agrimonia fu molto usata nell'antichità; fu riscoperta nel XV secolo e da allora è sempre stata poco utilizzata in fitoterapia. Contiene tannini, olio essenziale, flavonoidi, acido salicilico. Gli usi documentati nella medicina popolare riguardano la cura di molti disturbi ed affezioni tra cui asma, bronchiti, faringiti, tubercolosi, reumatismi, infiammazioni dell'apparato digerente, disturbi delle vie epatiche e renali. È usata pure come vermifugo e febbrifugo ed è considerata utile per i disturbi epato biliari e vescicali, i catarri intestinali, la gotta, le eruzioni cutanee, i morsi dei serpenti. Possiede proprietà vulnerarie, antinfiammatorie, astringenti, cicatrizzanti. Nei paesi nordici, tuttavia, è apprezzata per il suo infuso tonico, ritenuto efficace per le faringiti e la perdita della voce ed usato da attori e cantanti per praticare gargarismi. È controindicata in gravidanza e durante l'allattamento per le possibili attività emmenagoghe (BR, SR, GA).”

Nel 1648 Simon Paulli, medico di corte e professore di anatomia, botanica e chirurgia presso l'università di Copenaghen, dietro richiesta del re Cristiano IV, completò il primo compendio di botanica dal titolo "Flora Danica", descrivendo le piante di interesse medico. L'erbario, scritto solo in danese, descrive le erbe medicinali a beneficio di chiunque non potesse permettersi di cercare un medico. Qui le piante vengono divise secondo le 4 stagioni e, all'interno di ogni stagione si trovano le stesse elencate in ordine alfabetico. Interessante notare il frontespizio del libro dove al centro si vede Flora, la dea della fioritura, conosciuta più comunemente come dea della primavera.



Dietro alle sue spalle lo sfondo della città di Copenaghen. Si intravedono i vecchi mulini a vento, la cupola del castello di Christianborg e la particolare cupola della vecchia Borsa di Copenaghen che è formata dalle code di 4 draghi. Agli angoli si vedono quattro piante medicinali nordiche; in alto le piante utilizzate nella cucina da-

nese e norvegese: la *Cochlearia danica* e il *Chamaemorus norvvegica* (*Rubus chamaemorus*); in basso un'altra pianta norvegese e una islandese: la *Gentiana purpurea Lutea* e l'*Angelica islandica* (*Angelica archangelica*).



La *Cochlearia danica*, della famiglia delle *cruciferae*, è conosciuta anche come "*Danish Scurvygrass*", cioè l'erba danese per lo scorbuto. Le foglie sono ricche di vitamina C e vengono mangiate sia cotte che crude. L'erba prende il nome dai marinai danesi che la masticavano per combattere lo scorbuto.

Questa malattia fu tra il '500 e '800 una tra le maggiori cause di morte tra i marinai di tutto il mondo. I marinai olandesi invece combattevano lo scorbuto mangiando grandi quantità di crauti.

Il *Rubus chamaemorus*, della famiglia delle *rosaceae*, è conosciuta come camemoro o rovo artico. Le bacche hanno un sapore delicato, sono utilizzate come frutto alimentare, come ingrediente di marmellate, succhi e dolci. Sono inoltre usate anche per la produzione di un tipico liquore finlandese "*Lakkalikööri*". La pianta fiorita è raffigurata anche nell'euro finlandese. Quando fiorisce il suo fiore viene confuso con *Nymphaea lotus* che ha un fiore simile. Secondo la teoria del prof. Felice Vinci, autore del libro *Omero nel Baltico*, il *Rubus chamaemorus* era l'alimento principale dei Lotofagi un popolo che viveva nel fiordo di Nordfjordeid, a settentrione di Bergen, in Norvegia.

La Flora Danica, una costosa e interminabile opera scientifica

Nel 1761 il botanico Georg Christian Oeder ebbe l'approvazione dal re Federico V di fare un'opera più ampia che concentrasse tutta la flora danese e che riportasse le piante a grandezza naturale nelle tavole botaniche. Solo le piante più grandi dovevano essere rimpicciolite, poi doveva seguire la spiegazione scientifica. Tuttavia, quando l'opera fu terminata, le piante furono semplicemente

accompagnate da poche righe sull'habitat e il loro uso. In tutto furono realizzate 3240 tavole botaniche. La gigantesca e costosissima opera fu completata e pubblicata nel 1883 dal direttore dell'orto botanico Johan Lange. Quando finalmente la "*Flora Danica*" venne pubblicata era costosissima, troppo scientifica e inaccessibile al popolo danese. Venne così distribuita gratis ai prelati delle varie contee del regno, che avevano il dovere di istruire il popolo sulla conoscenza del territorio danese. A loro volta, gli stessi avevano il compito di informare il vescovo di Copenaghen sulla vegetazione delle proprie contee.

La Flora Danica diventa porcellana



I disegni tratti dal libro *Flora Danica* sono stati riprodotti per decorare un incredibile servizio di porcellane, che originariamente doveva essere un dono dal re danese Cristiano VIII all'imperatrice russa Caterina II. In realtà il regalo non fu mai consegnato per la morte dell'imperatrice, avvenuta prima della fine della realizzazione dell'opera, la quale così rimase nel regno danese. L'artista Johann Christoph Bayer, che lavorò per la realizzazione dei disegni, fu istruito da Oeder su come riportare esattamente le tavole scientifiche sulle porcellane; queste infatti sono copie fedeli delle tavole del libro. La realizzazione dei disegni era molto difficile poiché non tutte le tavole quadrate del libro si adattavano alle forme tonde o ovali delle porcellane. Dei 1.802 pezzi originali, prodotti dalla prima fabbrica della 'Royal Copenhagen', ne rimangono ancora ben oltre 1.500 e si possono vedere tra l'altro nel castello di Rosenborg e nel Palazzo Reale di Amalienborg. La produzione delle porcellane della *Flora Danica* fu ripresa nel 1862 in occasione del matrimonio di Alessandra, figlia del re Cristiano IX, che sposò il futuro re Edoardo VII di Inghilterra. In questa occasione venne realizzato un servizio di porcellane con i motivi della *Flora Danica*, diverso e più artistico rispetto alle tavole scientifiche di Oeder. ■

Fonti: *Flora Danica* Simon Paulli 1648, *Flora Danica* 2016, Henrik Harpestrømer 2005, Royal Copenhagen e *De materia medica* di Discoride 2013.

Studi etnobotanici nel corridoio di Wakhan in Afghanistan

Dott.ssa Alba Granizio

Il dott. Jens Soelberg, curatore del Museo di Medicina Naturale dell'Università di Copenaghen, Facoltà di Farmacia, ha pubblicato nel 2011, in collaborazione con il Museo di Kabul, il libro *Useful plants of Wakhan and Pamir*.

Il libro, scritto anche in arabo, descrive 77 piante che crescono nella zona montagnosa del Wakhan, che si trova al confine tra l'Asia centrale e orientale. Il dott. Soelberg ha attraversato il Corridoio Wakhan fino ad arrivare nell'Altopiano del Pamir chiamato "Tetto del Mondo". Questo territorio comprende una parte del Tagikistan, l'Afghanistan, il Kirghizistan, il Pakistan e la Cina. La zona ai tempi di Marco Polo era conosciuta come la "Via della Seta", oggi è nota anche per il traffico dell'oppio che arriva dall'Afghanistan. Lo scopo del viaggio era ritrovare i luoghi descritti nelle due precedenti spedizioni danesi, di cui l'ultima risale a 122 anni fa. Il Museo della Storia della Medicina Naturale e l'Erbario di Copenaghen conservano una ricca documentazione su queste spedizioni scientifiche e sulla Flora del Pamir. Durante il viaggio il dott. Soelberg ha intervistato i popoli nomadi Kirghizi di etnia turco-mongola, e Wakhis di etnia iraniana. Questi popoli si spostano per ragioni climatiche da una zona all'altra del Pamir seguiti dalle loro mandrie di cavalli e di yak (*Bos grunniens*) comunemente conosciuti con il nome di "bue tibetani".

Vivendo in completo isolamento, queste popolazioni, sopravvivono solo grazie alla profonda conoscenza della natura che li circonda. In primavera con il *Rubia himalayensis* Useful plants of Wakhan and Pamir di Jens Soelberg risveglio della natura i Wakhi mangiano una zuppa curativa a base di erbe medicinali fresche che si chiama "Rasch".

I rimedi naturali sono l'unica possibilità di cura anche per la salute dei loro animali, fondamentali per la sopravvivenza di queste popolazioni. I nomi che danno alle loro piante servono anche a identificarne immediatamente le proprietà e il loro uso. Così le chiamano: piante da latte, piante da te, piante da unguenti, nonché piante da usare per gli animali. Alcune piante portano nomi di profeti, per esempio Ak Rasul. Le malattie comuni nel Pamir sono: febbre, dolori, problemi al cuore, stitichezza e diarrea, infiammazioni, ustioni, eruzioni cutanee, pressione alta, gonfiore e vesciche.

Tra le piante menzionate nel libro c'è la *Rubia chitralensis*, conosciuta anche come *Rubia himalayensis*, della famiglia delle Rubiacee, una famiglia che comprende 600 generi e oltre 10.000 specie, nonché 3 sottofamiglie.

La *Rubia himalayensis* è un piccolo arbusto, con foglie verde scuro, spine minuscole e con una radice principale. Cresce in luoghi asciutti, sul fianco delle montagne e nei dirupi del Wakhan. Ha piccoli fiori incolori e una piccola bacca.



La radice è usata dai Wakhi come un salvavita. Nelle loro dimore e nelle stalle si nasconde spesso la pericolosa zecca *Ornithodoros lahorensis*, che ha 8 zampe e può essere di colore marrone o grigio. Spesso morde l'uomo durante il sonno. Il suo morso causa eruzioni cutanee sulla pelle, ma più pericolosamente, la lingua può gonfiarsi e causare soffocamento e morte.

Se si viene attaccati da quest'insetto, bisogna masticare immediatamente la radice di *Rubia himalayensis*. Questa radice è sempre conservata nelle dimore di quei popoli e quando viaggiano la portano sempre con sé nelle tasche dei vestiti.

A giudicare dal sintomo, è molto probabile che il morso causi una reazione allergica o uno shock anafilattico. La radice di *Rubia himalayensis* raccolta nel Wakhan è stata testata all'Università di Copenaghen e ha dimostrato di possedere qualità antistaminiche e quindi di essere una medicina efficace per le reazioni allergiche. ■

Foto: Jens Soelberg®

Fonti: Useful plants of Wakhan and Pamir di Jens Soelberg



Tesi di Laurea

Come previsto pubblichiamo una delle due tesi di laurea vincitrici della Settima Edizione del Premio F.E.I. 2018 -19, si tratta del lavoro, afferente alla Sezione Tesi Sperimentali presentato dalla Dott.ssa Cristina Bastoni, laureatasi presso la Scuola di Farmacia – Biotecnologie e Scienze Motorie - CdL in Scienze Farmaceutiche Applicate – Tecniche Erboristiche dell'Università degli Studi di Bologna, ha raggiunto l'ambito primo posto con la tesi "Caratterizzazione biochimica di campioni commerciali di spirulina".

Alla Dott.ssa Bastoni vanno ancora i nostri migliori auguri per il risultato conseguito.

CARATTERIZZAZIONE BIOCHIMICA DI CAMPIONI COMMERCIALI DI SPIRULINA

Sintesi della tesi della Dott.ssa Cristina Bastoni

Relatore: Prof.ssa Gloria Isani

Dal passato il cibo del futuro

Il termine spirulina è comunemente utilizzato per indicare i cianobatteri appartenenti ai generi *Arthrospira* e *Spirulina*. Oltre ad essere stati un'indispensabile fonte di ossigeno per tutti gli organismi viventi, furono anche fonte di nutrimento per popoli indigeni dell'America e dell'Africa centrale. La popolazione Azteca utilizzava la spirulina come alimento raccogliendola dai laghi della Valle del Messico, mentre la popolazione Kanembu la raccoglie tradizionalmente dal lago Ciad, la essicca e la vende nei mercati locali come ingrediente da aggiungere a preparazioni a base di riso e cereali. Negli ultimi anni la spirulina ha suscitato sempre più interesse in campo scientifico, nutraceutico e alimentare, grazie al profilo nutrizionale di elevata qualità. Nel 2008 viene definita "il cibo del futuro" dalla FAO e studiata come possibile strategia per combattere la malnutrizione oppure come alimento da utilizzare durante le emergenze umanitarie. Nel 2016 viene inserita nel progetto MELISSA dall'Agenzia spaziale europea e studiata come fonte di ossigeno e come alimento per gli equipaggi spaziali. Al giorno d'oggi, la spirulina è ampiamente utilizzata come integratore alimentare e suscita interesse in ambito cosmetico e farmaceutico (Figura 1).

Cenni di tassonomia, morfologia e fisiologia cellulare

La posizione tassonomica dei cianobatteri, *phylum* in cui ad oggi sono inserite le specie comunemente chiamate "spirulina", è stata al centro di varie discussioni.

I cianobatteri sono stati inizialmente classificati come "alghe blu-verdi" a causa della loro capacità fotosintetica e della condivisione di nicchie ecologiche con alghe eucariotiche.

Durante il ventesimo secolo, gli studi citologici e biochimici, effettuati su ceppi colturali puri, hanno portato gli studiosi a classificarli come cianobatteri e codificarli secondo il codice internazionale di nomenclatura dei batteri. Anche la distinzione tra i generi *Arthrospira* e *Spirulina* fu motivo di lunghi dibattiti tra studiosi per tutto il ventesimo secolo. Ancora oggi il termine "spirulina" crea confusione, anche se le ricerche condotte negli ultimi decenni hanno dimostrato che a livello ultrastrutturale e genetico (percentuale di G+C, sequenza del gene rRNA 16S) *Arthrospira* e *Spirulina* sono microrganismi differenti.

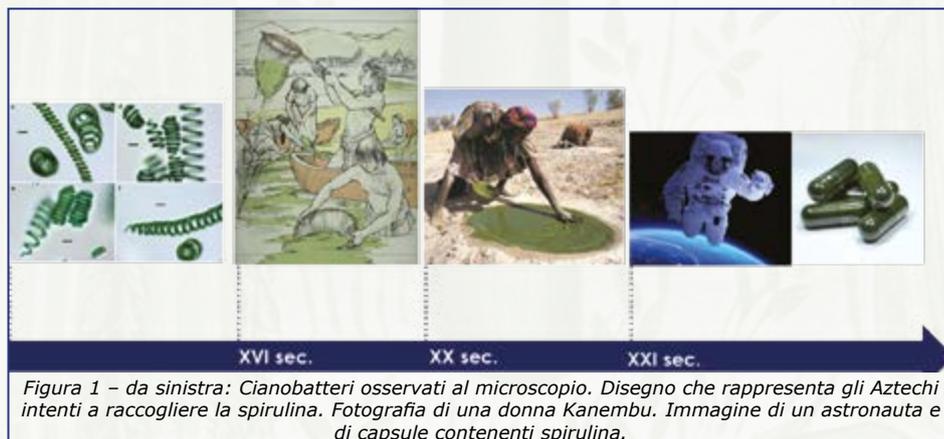


Figura 1 – da sinistra: Cianobatteri osservati al microscopio. Disegno che rappresenta gli Aztechi intenti a raccogliere la spirulina. Fotografia di una donna Kanembu. Immagine di un astronauta e di capsule contenenti spirulina.

Diversi studi hanno dimostrato che le caratteristiche morfologiche e le dimensioni delle cellule di *Arthrospira* e *Spirulina* variano, tra le popolazioni e all'interno di esse, al variare delle condizioni ambientali e di crescita. Come mostrato in Figura 2 il genere *Arthrospira* presenta tricomi cilindrici multicellulari disposti in un'elica aperta e solitamente di diametro relativamente ampio, mentre *Spirulina* presenta un tricoma a forma di vite, di diametro uniforme e stretto.

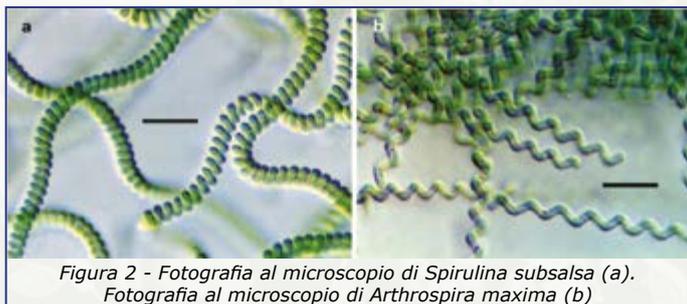


Figura 2 - Fotografia al microscopio di *Spirulina subsalsa* (a).
Fotografia al microscopio di *Arthrospira maxima* (b)

La maggior parte delle specie del genere *Arthrospira* vive in ambienti alcalini, salini o salmastri e le specie attualmente coltivate sono state isolate da ambienti caratterizzati da livelli elevati di pH ed elevate concentrazioni di carbonato-bicarbonato. *Arthrospira* e *Spirulina* sono procarioti fototrofi, capaci di trasformare l'energia luminosa in energia chimica tramite il processo di fotosintesi.

Nei cianobatteri non essendo presenti organelli citoplasmatici, la clorofilla legata a proteine specifiche è inserita all'interno di membrane lamellari citoplasmatiche, dette tilacoidi. A queste membrane si associano i ficobilisomi, formati da tre molecole di Alloficocianina poste a contatto con la membrana e circondate da molecole di Ficocianina. I pigmenti accessori associati al Fotosistema II permettono alla cellula di acquisire la radiazione luminosa a più lunghezze d'onda e, quindi, di sopravvivere anche in caso di bassa intensità luminosa (Figura 3).

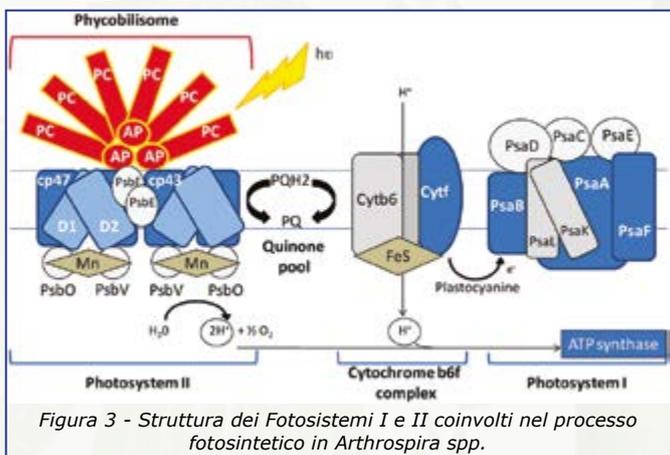


Figura 3 - Struttura dei Fotosistemi I e II coinvolti nel processo fotosintetico in *Arthrospira* spp.

Dalla coltivazione al prodotto finito

I metodi di coltivazione di *Arthrospira* spp. possono



Figura 4 - da destra: Sistema "open air". Vasca costruita in serra. Fotobioreattori.

essere sostanzialmente di due tipi: sistemi all'aperto, chiamati anche open air, e sistemi chiusi (fotobioreattori) (Figura 4).

I sistemi all'aperto sono formati da vasche di varie misure, profonde circa 30-40 cm, dotate di pale rotanti per il rimescolamento dell'acqua. La temperatura ottimale per la crescita di *Arthrospira* spp. è di 35-38° C, mentre la temperatura minima è compresa tra 15 e 20°C. I sistemi di coltivazione completamente all'aperto, pertanto, sono esclusivi di regioni tropicali e subtropicali, dove l'intensità e la durata dell'irradiazione e della temperatura permettono la produzione durante tutto l'anno. Nelle regioni in cui il clima non permette la coltivazione tutto l'anno, le vasche sono solitamente costruite in serre.

I sistemi chiusi sono costituiti da fotobioreattori, che differiscono tra loro per il design e il materiale con cui sono costruiti. Il vantaggio di una coltivazione in sistemi chiusi è il maggior controllo dei parametri ambientali e della contaminazione, che nelle coltivazioni open air è molto più probabile.

Il processo di produzione commerciale della spirulina si articola in quattro fasi, sintetizzate in Figura 5. La prima fase è quella della crescita, la quale permette ai cianobatteri di dividersi e aumentare numericamente attraverso la fornitura di quantità sufficienti di macro e micronutrienti. Successivamente, si passa alla raccolta della biomassa, che avviene tramite filtrazione fino ad ottenere un prodotto contenente l'80% di acqua. Il terzo step prevede poi l'essiccazione, in modo tale da eliminare la maggior parte dell'acqua e permettere la conservazione della biomassa.

L'ultima fase riguarda il confezionamento, le cui modalità sono collegate al tipo di prodotto finale che ogni azienda desidera ottenere (pellet, polvere, capsule, tavolette).



Figura 5 - Fasi del processo di produzione della spirulina.

Composizione chimica

L'elevato interesse per la spirulina è dovuto soprattutto alla sua composizione chimica.

Proteine

La maggior parte delle proteine consumate dall'uomo è di origine animale o vegetale, le restanti fonti proteiche, chiamate fonti non convenzionali, sono ottenute da microrganismi coltivati. La spirulina rappresenta una delle maggiori fonti alimentari di proteine, con un contenuto proteico che varia tra il 60 e il 70% del peso secco. Oltre alla quantità, è importante valutare la qualità delle proteine che è determinata dal profilo amminoacidico. La spirulina è fonte di proteine complete, cioè contenenti tutti gli amminoacidi essenziali indispensabili per l'uomo (fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptofano e valina). Quelli presenti in maggiori quantità sono leucina, isoleucina e valina.

Carboidrati e PUFA's

La spirulina contiene tra il 15 e il 20% di carboidrati, tra cui glucosio, ramnosio, mannosio, xilosio e galattosio. Non presenta cellulosa nella parete cellulare, per questo motivo è ben digeribile anche per chi ha problemi a livello gastrointestinale.

La spirulina è un'ottima fonte di acidi grassi polinsaturi a lunga catena (PUFAs). Contiene acidi grassi della famiglia degli omega-6 (ω -6) come l'acido γ -linolenico (GLA) e l'acido arachidonico e della famiglia degli omega-3 (ω -3) come l'acido eicosapentanoico (EPA) e l'acido docosaesaenoico (DHA).

Pigmenti, minerali e vitamine

I principali pigmenti contenuti nella spirulina sono le ficobiliproteine, le clorofille e i carotenoidi.

Le ficobiliproteine sono un gruppo di proteine che assor-



bono la luce, costituite da apoproteine legate covalentemente a ficobiline. Le tre ficobiliproteine più comuni, presenti in *Arthrospira spp.* sono la Ficocianina, l'Alloficocianina e la Ficoeritrina. Quella presente in maggiore concentrazione è la Ficocianina, costituita da due subunità α e β . Alla subunità α è legata una molecola di ficocianobilina, mentre alla subunità β ne sono legate due. Le subunità α e β formano dei monomeri che si aggregano a formare trimeri e infine esameri a forma di disco, l'unità funzionale della Ficocianina (Figura 6).

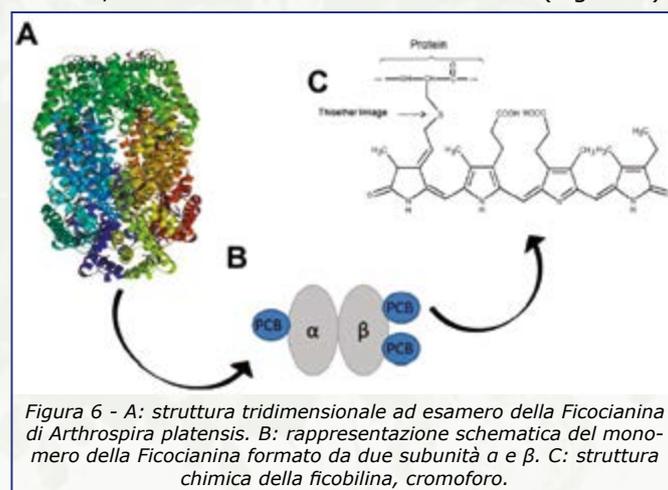


Figura 6 - A: struttura tridimensionale ad esamero della Ficocianina di *Arthrospira platensis*. B: rappresentazione schematica del monomero della Ficocianina formato da due subunità α e β . C: struttura chimica della ficobilina, cromoforo.

Oltre alla frazione organica, la spirulina contiene importanti nutrienti inorganici, quali i minerali. Tra i macroelementi quelli presenti in maggiore concentrazione sono potassio, fosforo, sodio, calcio e magnesio. Di particolare interesse, sono le elevate concentrazioni di ferro, che rendono la spirulina una interessante fonte di integrazione alimentare per questo elemento chimico.

Per quanto riguarda le vitamine, la spirulina contiene tutte le vitamine del gruppo B, tra cui anche la vitamina B12 in concentrazioni elevate. Inoltre, sono presenti la vitamina C e le vitamine liposolubili E, D e K. La vitamina A è presente come provitamina, cioè β -carotene che viene metabolizzato all'interno dell'organismo umano o animale.

Proprietà della spirulina

La spirulina è utilizzata soprattutto come ricostituente ed energizzante in particolare da sportivi, persone con carenze alimentari o che seguono una dieta vegetariana o vegana.

Negli ultimi anni la spirulina è stata utilizzata anche in medicina veterinaria, come integratore alimentare o aggiunto nei mangimi sia per animali da reddito che animali d'affezione.

Un'altra importante proprietà della spirulina è l'azione antiossidante dovuta soprattutto alle alte concentrazioni di Ficocianina. Questa molecola, come riportato in

alcuni studi scientifici, risulta essere un ottimo "scavenger" di specie reattive dell'ossigeno. È stato dimostrato, infatti, che la Ficocianina è in grado di trattenere e neutralizzare il radicale ossidrile ($^{\circ}\text{OH}$), l'ossigeno singoletto, l'anione superossido e i radicali perossilici.

Inoltre, alcuni studi su modelli animali hanno dimostrato che la spirulina è in grado di stimolare il sistema immunitario: aumenta l'attività fagocitaria dei macrofagi, l'accumulo nei tessuti di cellule Natural Killer con stimolazione della produzione di anticorpi e citochine e conseguente attivazione dei linfociti T e B.

Infine, è stata osservata anche l'attività antinfiammatoria della spirulina, che sembra essere dovuta all'inibizione selettiva della COX-2.

Scopo del lavoro

Il consumo di spirulina come alimento funzionale o integratore alimentare per l'uomo e gli animali ha subito un forte incremento negli ultimi anni. In letteratura sono presenti studi scientifici che riportano dati spesso discordanti e sul mercato sono presenti moltissimi prodotti a base di spirulina, di specie diverse e provenienti da molti Paesi.

Per questo, lo scopo del lavoro sperimentale è stato quello di effettuare una caratterizzazione biochimica di sette campioni commerciali di spirulina. La prima parte del lavoro ha portato a termine la determinazione tramite ICP-MS della concentrazione di 19 oligoelementi, sia essenziali che non essenziali. La seconda parte si è in-

vece focalizzata sul frazionamento delle proteine solubili mediante cromatografia ad esclusione molecolare; sulle frazioni cromatografiche è stata identificata la Ficocianina e sono stati determinati i profili di eluizione di ferro, zinco e rame, per valutarne la speciazione chimica.

Materiali e metodi

Campioni analizzati

Per questo lavoro sono stati utilizzati sette campioni commerciali di spirulina. Alcuni appartengono alla specie *A. platensis*, altri alla specie *A. maxima* e solamente un campione non riporta in etichetta la specie di appartenenza.

Analisi della concentrazione di elementi chimici con ICP-MS

In collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico della Lombardia e dell'Emilia-Romagna (nell'ambito del progetto finanziato dal Ministero della Salute: PRC IZSLER 2016/017), sono state determinate, in cinque campioni di spirulina, le concentrazioni di 19 oligoelementi (As, Pb, Cd, Cr, Hg, Al, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Se, Mo, Ag, Tl, U, Sb, V) mediante spettrometro di massa a plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS).

Processo di estrazione delle proteine

Per l'estrazione delle proteine sono stati pesati 200 mg di ogni campione e triturati in mortaio con azoto liquido. Per ogni campione sono stati trasferiti 100 mg in

Campioni	Campo di utilizzo	Specie	Provenienza	Aspetto e utilizzo
A	Umano	<i>A. maxima</i>	Sconosciuta	Polvere, venduta come integratore alimentare in erboristeria
B	Umano	<i>A. platensis</i>	Italia	Pellet, venduto come integratore in erboristeria
C	Umano	<i>A. platensis</i>	Italia	Pellet, venduto come integratore in erboristeria
D	Umano	<i>A. platensis</i>	Cina	Polvere, venduta come integratore su internet
E	Umano	<i>A. platensis</i>	Italia	Polvere, venduta come integratore
F	Veterinario	<i>A. maxima</i>	Cina	Polvere, utilizzato come integratore in zootecnia e medicina veterinaria
G	Veterinario	<i>Arthrospira spp.</i>	Sconosciuta	Polvere, utilizzato come integratore in zootecnia e medicina veterinaria

provetta, aggiunti 3 mL di tampone Tris-HCl 20 mM, pH 8 e lasciati reidratare per tre ore alla temperatura di +4°C. In seguito, i campioni sono stati vortexati e omogeneizzati. Dopo essere stati trasferiti in eppendorf, i campioni sono stati messi in sonicatore e lasciati alla massima potenza (38 KHz) per dieci minuti. Successivamente è stato ottenuto il surnatante tramite centrifugazione a 20000 x g per 40 minuti e conservato a -80 °C per l'analisi successiva.

Cromatografia ad esclusione molecolare



La cromatografia ad esclusione molecolare o gel filtrazione è una tecnica utilizzata per separare i componenti di una miscela in funzione delle dimensioni molecolari, particolarmente adatta alla separazione di proteine. La fase stazionaria utilizzata è la resina Sephadex G-75, che permette la separazione di molecole aventi pesi molecolari da 70 kDa a 3 kDa, mentre le proteine più grandi escono nel volume vuoto. La fase mobile è costituita da Tris-HCl 20 mM a pH 8 a cui è stato aggiunto β-mercaptoetanololo, come agente riducente.

Per la separazione delle proteine, precedentemente estratte, è stato caricato in colonna 1 ml di surnatante e raccolte, tramite un raccogliatore di frazioni automatico impostato a 50 gocce l'una, 40 frazioni da 1,9 ml.

Analisi biochimiche effettuate sulle frazioni cromatografiche



Analisi delle Proteine e della Ficocianina tramite spettrofotometro UV-Vis

Analisi delle concentrazioni di Fe, Zn e Cu tramite spettrofotometro AAS

Elettroforesi in gel di poliacrilammide SDS-PAGE

Risultati e discussione: quantificazione di elementi chimici mediante ICP-MS

Riguardo le concentrazioni di oligoelementi essenziali ottenute tramite ICP-MS, nei cinque campioni di *Arthrospira spp.* analizzati, il Fe è l'elemento essenziale presente in maggiore quantità, con valori che variano da 367 mg/kg a 1517 mg/kg.

I campioni analizzati presentano concentrazioni di ferro

	B	C	D	F	G
Fe	432,369	367,154	1517,542	517,936	576,325
Zn	65,334	28,861	11,396	16,822	10,54
Mn	10,185	7,189	36,837	21,664	34,651
Cu	10,33	7,231	1,891	0,654	2,125
Cr	0,989	0,237	1,362	0,211	0,41
Co	0,061	0,058	0,377	0,2	0,453
Se	0,036	0	0,712	0,1	0,141
Mo	0,093	0,089	0,14	0,096	0,112
V	0,026	0	0,282	0,185	0,37
Ni	8,167	6,064	0,676	0,619	5,83
Al	3,829	0	117,469	21,16	175,555
As	0,124	0,01	0,362	0,46	1,461
Hg	0,007	0	0,007	0	0,017
Cd	0,015	0,012	0,017	0,013	0,111
Pb	0,13	0,036	0,553	0,13	0,471
Ag	0,009	0	0	0	0,011
Ti	0,03	0,038	0,02	0,025	0,022
U	0,023	0,014	0,059	0,097	0,09
Sb	0,007	0	0,059	0,009	0,01

molto superiori rispetto a quelle normalmente contenute negli alimenti, sia di origine animale che di origine vegetale. 10g di spirulina contengono in media 6,8mg di ferro che corrisponde a quello presente, per esempio, in 87g di radicchio verde crudo, 220g di lenticchie cotte o 170g di carne di cavallo.

I fabbisogni giornalieri per un uomo di 70 kg sono fissati a 10 mg Fe/die (EFSA, 2017). Considerando una assunzione massima di 10 g di spirulina al giorno, a seconda del campione commerciale, si introducono da 3,7 a 15 mg Fe/die, che rappresentano rispettivamente il 37 e il 150% del fabbisogno. Pertanto, utilizzando il prodotto che presenta la concentrazione più elevata di ferro, si rischia di assumere una quantità di questo elemento superiore del 50% rispetto ai fabbisogni.

La carenza di ferro è una condizione molto diffusa a livello globale, non soltanto nei Paesi in via di sviluppo. L'OMS stima che circa il 30% della popolazione mondiale sia affetta da anemia dovuta a insufficiente assunzione di ferro con la dieta. Per questo motivo, l'integrazione con spirulina potrebbe rappresentare una strategia vincente, soprattutto per i soggetti più a rischio, come gli anziani, in particolare se seguono un regime vegano.

Il nichel è un metallo che può essere presente negli alimenti e nell'acqua, in seguito a contaminazione ambientale e inquinamento. Può provocare reazioni allergiche in soggetti particolarmente sensibili. I campioni analizzati in questo lavoro di tesi riportano concentrazioni comprese tra 0,62 mg/kg del campione F e 8,17 mg/kg del campione B. Un uomo adulto di 70 kg assumendo al massimo 10 g al giorno del campione B,

ingerirebbe 0,082 mg di Ni. Questo valore anche se non supera il limite giornaliero tollerabile stabilito dall'EFSA, rappresenta comunque una quota non trascurabile che deve essere tenuta in considerazione dai soggetti allergici al nichel.

Per quanto riguarda le concentrazioni di elementi chimici potenzialmente tossici analizzate tramite ICP-MS non sono state rilevate, generalmente, concentrazioni potenzialmente pericolose di As, Hg, Pb e Cd. Questo ad eccezione del campione G che, per quanto riguarda il Hg, supera il limite massimo di 0,01 mg/kg stabilito dal regolamento CE 396/2005.

L'alluminio è un metallo ubiquitario presente in molti alimenti e in altri prodotti di largo utilizzo. Questo metallo interferisce con diversi processi biologici, inducendo effetti tossici in organi e apparati, in particolare nel tessuto nervoso. L'alluminio è un elemento chimico potenzialmente tossico presente in quantità elevate in alcuni campioni. I campioni che presentano le concentrazioni di alluminio più elevate sono G e D, rispettivamente con 175 mg/kg e 117 mg/kg. Il campione D proviene dalla Cina, mentre il campione G ha origini sconosciute. L'EFSA, sulla base dei potenziali effetti tossici dell'alluminio a livello nervoso, ha definito il limite massimo di assunzione settimanale di 1 mg/kg, quindi 70 mg di alluminio alla settimana in un uomo adulto di 70 kg. Considerando un'assunzione massima di 10 g di spirulina al giorno del campione con livelli di alluminio pari a 1,75mg/10 g, un uomo adulto potrebbe assumere al massimo 12,25 mg di alluminio alla settimana, valore che non supera il limite stabilito dall'EFSA.

Risultati e discussione: analisi biochimiche

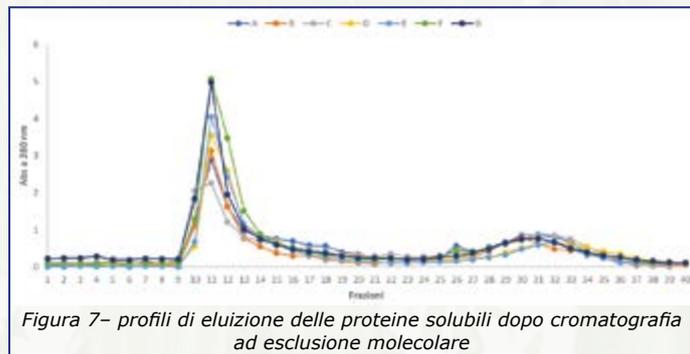


Figura 7- profili di eluizione delle proteine solubili dopo cromatografia ad esclusione molecolare

Per quanto riguarda le **analisi biochimiche** effettuate sulle frazioni cromatografiche in grafico sono riportati i profili di eluizione delle **proteine solubili** ottenute in seguito all'analisi qualitativa mediante spettrofotometria UV. Si osserva un picco elevato in corrispondenza delle frazioni 10-12 e un secondo picco più basso in corrispondenza delle frazioni 29-33. Le frazioni 10-12 contengono proteine ad alto peso molecolare, maggiore di 75 kDa, che vengono escluse dal gel utilizzato per la cromatografia, mentre le frazioni 29-33 contengono

piccoli peptidi o amminoacidi liberi. La spirulina presenta un contenuto maggiore di proteine ad alto peso molecolare rispetto a piccoli peptidi e amminoacidi liberi.

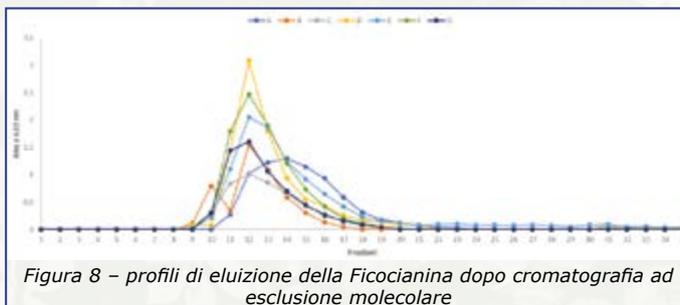


Figura 8 - profili di eluizione della Ficocianina dopo cromatografia ad esclusione molecolare

Per quanto riguarda la **Ficocianina**, l'analisi qualitativa allo spettrofotometro delle frazioni cromatografiche alla lunghezza d'onda di 620 nm mostra un unico picco elevato in corrispondenza delle frazioni 10-14 (Fig 27), indicando che le molecole della proteina sono presenti in forma di polimeri, come riportato in letteratura. Le differenze riscontrate tra i vari campioni possono essere collegate alla diversa origine e ai diversi protocolli di produzione e di lavorazione.



Figura 9 - profili di eluizione del ferro dopo cromatografia ad esclusione molecolare

Le concentrazioni del **Ferro**, analizzate tramite spettrofotometria ad assorbimento atomico in fiamma (AAS), sono riportate in grafico. Questo presenta i profili di eluizione del ferro legato a proteine. Notiamo, in particolare, un picco in corrispondenza delle frazioni 11 e 12 dove eluiscono proteine ad alto peso molecolare, maggiore di 75 kDa, che vengono escluse da gel e un secondo picco che corrisponde a proteine con pesi molecolari intermedi. I restanti picchi corrispondono allo ione libero o al ferro legato ad amminoacidi.

Ulteriore conferma della presenza e dell'abbondanza di Ficocianina nei campioni esaminati è derivata dall'**elettroforesi in SDS-PAGE** di alcune frazioni cromatografiche. Le frazioni 10-13 e il surnatante diluito 1:10 mostrano due bande ben evidenti a peso molecolare apparente di 16 e 17 kDa. Le due bande sono riconducibili alle subunità α e β del monomero della Ficocianina, in accordo con quanto riportato da altri autori. Infine, sono presenti altre bande a pesi molecolari apparenti di 50, 67 e 79 kDa che potrebbero rappresentare proteine ad alti pesi molecolari in grado di legare il ferro.

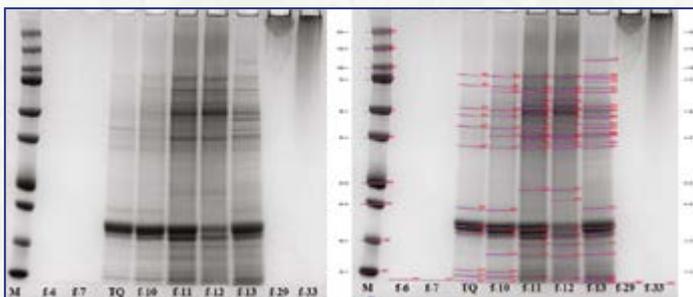


Figura 10 - Elettroforesi in gel di poliaccrilammide SDS-PAGE effettuata su alcune frazioni del campione F.

Conclusioni

Data la grande quantità e variabilità dei prodotti presenti sul mercato e i dati presenti in letteratura spesso discordanti, questo lavoro si è posto l'obiettivo di caratterizzare sette campioni commerciali di spirulina con particolare riguardo verso gli oligoelementi e le proteine solubili.

I dati ottenuti dall'analisi delle concentrazioni di oligoelementi essenziali per l'uomo e gli animali hanno evidenziato un'elevata concentrazione di ferro, zinco e manganese. In particolare, il ferro è risultato essere presente con concentrazioni comprese tra 367 mg/kg e 1517 mg/kg sul peso secco, valori superiori alle concentrazioni contenute in molti alimenti di origine animale e vegetale. Questi dati ci suggeriscono che la spirulina potrebbe essere un integratore alimentare utile in caso di anemie causate da una scarsa assunzione di ferro nella dieta, che possono instaurarsi in persone anziane, donne in età fertile o soggetti che seguono

una dieta vegetariana o vegana. Inoltre, la maggior parte del ferro contenuto nella spirulina sembra essere legato a proteine ad alto peso molecolare. Infatti, l'elettroforesi di alcune frazioni cromatografiche mostra la presenza di bande proteiche ad alti pesi molecolari. Tuttavia, servirebbero ulteriori studi per capire quali proteine sono implicate nel legame del ferro e se sono correlabili a una maggiore biodisponibilità di questo oligoelemento.

L'analisi delle concentrazioni di elementi chimici potenzialmente tossici nei campioni commerciali di spirulina ha evidenziato che questi prodotti non presentano concentrazioni elevate di As, Hg, Pb, Cd. I livelli di questi metalli pesanti rientrano nella normativa e non superano i limiti d'assunzione tollerabili dall'uomo, considerando un'assunzione massima di 10 g di prodotto al giorno in un uomo adulto.

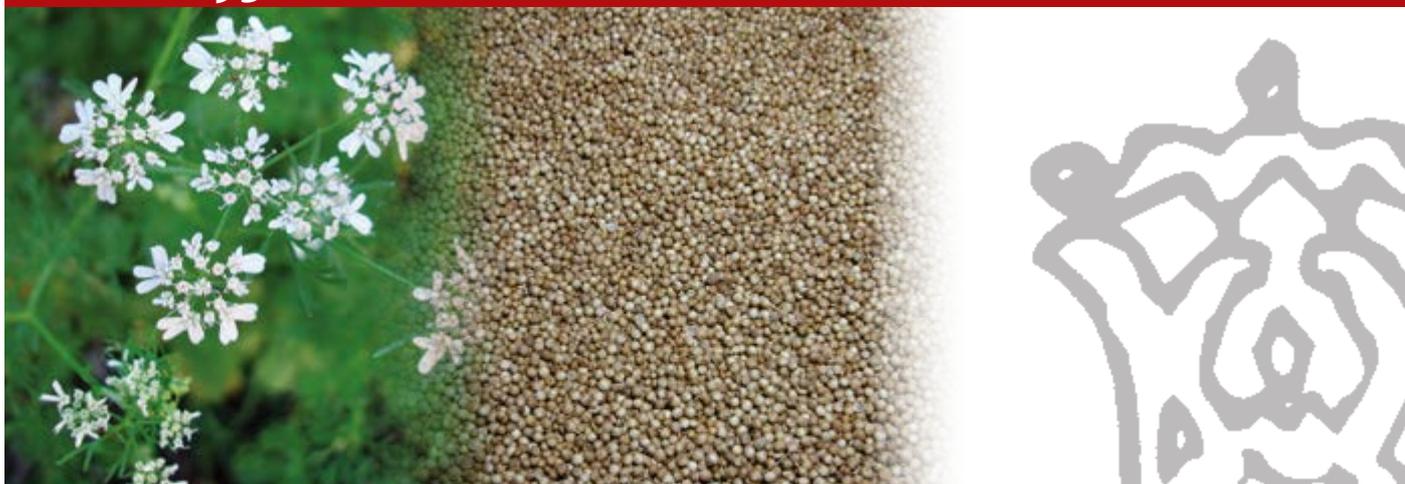
Inoltre, sarebbe utile in futuro indagare se le concentrazioni di Nichel rilevate in alcuni campioni possano rappresentare un problema per soggetti allergici a questo elemento chimico.

Infine, l'importanza delle alte concentrazioni di Ficoianina risiede soprattutto nell'attività antiossidante di questa molecola dimostrata in vari studi. Per questo sarebbe interessante proseguire il lavoro indagando l'attività antiossidante di questa molecola e la sua possibile implicazione nel legame del ferro all'interno delle cellule di *Arthrospira spp.* ■

A. MINARDI & FIGLI S.R.L.

Via Boncellino 32 - 48012 Bagnacavallo (Ra) - Tel. 0545 61460 - Fax 0545 60686

DAL 1930 LAVORAZIONE E COMMERCIO PIANTE OFFICINALI



www.minardierbe.it

info@minardierbe.it



Liberi dall'ansia

PREOCCUPAZIONI

ANSIA

vitacalm
ansistop

STRESS

PENSIERI
NEGATIVI

AGITAZIONE

Materiale riservato agli operatori nel settore della Medicina, della Farmacia, dell'Erboterapia e dell'Alimentazione.



Una soluzione naturale
contro i disturbi d'ansia.

IN COMPRESSE *FAST* A RILASCIO RAPIDO

Con Teanina, Magnolia (tit. in Honokiolo),
Melissa e o.e. di Mandarino

Efficacia testata in Vitro



The image displays a collection of logos for companies that support the FEI initiative. The logos are arranged in a grid-like fashion. On the left side, there are logos for SARANDEBA MARCO & C., PHITO STUDIO, NATURAL POINT, ERBORARIO LODI, and PEGASO. In the center, there are logos for PHITOFILOS, SPECCHIASOL, NONNA ORTICA, NATURANDO, BIOS LINE, FITOTALCHILE, ERBACOLOR, and Laboratori Erboristici. On the right side, there are logos for FEI (Federazione Erboristi Italiani), FITOMEDICAL, D. MINNARDI & FIGLI, ESI, and ERBAMEA.

AI SOCI SOSTENITORI

Ringraziamo le numerose società che hanno premiato questa nostra iniziativa con la loro adesione. L'EDITORE è lieto di segnalare all'attenzione di tutti gli erboristi questo nuovo elenco arricchito dalla presenza di quelle Aziende che hanno creduto nel nostro progetto. Mancano ancora molte Ditte di grande qualità che ci auguriamo si uniscano presto alle altre già presenti. Da parte della redazione di "FEI Phyto Journal" un caloroso invito a tutti gli erboristi a voler manifestare apprezzamento e simpatia per chi ha contribuito alla realizzazione e alla diffusione di questo periodico.



INFORMATIVA PRIVACY

Ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. n. 196 del 30.06.03 - "Codice in materia di protezione di dati personali", informiamo i lettori che i loro dati sono conservati nel nostro archivio informatico e saranno utilizzati da questa redazione e da enti e società esterne collegati solo per l'invio della rivista "FEI Phyto Journal" e di materiale promozionale relativo alla professione di Erborista. Informiamo inoltre che, ai sensi dell'art. 7 del succitato decreto, i lettori hanno diritto di conoscere, aggiornare, cancellare e rettificare i propri dati e di opporsi all'utilizzo degli stessi, se trattati in violazione di legge, mediante comunicazione scritta al titolare della gestione dei dati personali e cioè a: "FEI Phyto Journal" c/o Federazione Erboristi Italiani - Confindustria Imprese per l'Italia - Piazza G. G. Belli, 2 00153 Roma

Dalla Ricerca Scientifica Specchiasol

ansiolev

E L'ATTACCO NON
TI FA PIÙ PAURA



La tua calma,
la tua serenità,
il tuo rilassamento



Azione rapida



Ricorda l'importanza di una dieta varia ed equilibrata e di uno stile di vita sano.
Prima dell'uso leggere le avvertenze riportate sull'astuccio.
Materiale ad esclusivo uso professionale.

DISPONIBILE IN ERBORISTERIA, FARMACIA E PARAFARMACIA

www.specchiasol.it | Seguici su     

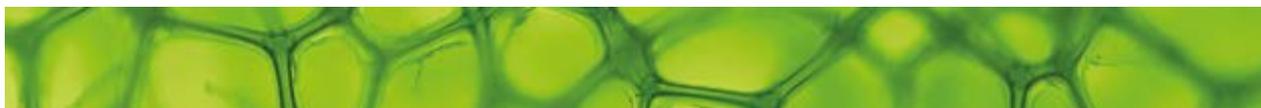


Natura Scienza Salute

CLINICAMENTE
TESTATO

BIO COLLAGENIX®

BEAUTY FORMULA LIFT



Innovative formule
per contrastare i segni del tempo

COLLAGENE MARINO tipo I e III
• ACIDO IALURONICO • RESVERATROLO



biocollagenix.com