

Lunga intervista al direttore del Dipartimento di Chimica dell'Università della Calabria. Le ricerche del Quasiora

# Sindona: il Bergamotto e le sue preziose molecole

*“Tre sono le statine naturali presenti in maggiore quantità nel succo e nell'albedo del bergamotto da noi denominate Brutieridina, Mellitidina e Peripolina”*



*Il professor Giovanni Sindona, direttore del Dipartimento di Chimica dell'Università della Calabria (Unical). Local Genius, Giornale delle Identità Territoriali, lo ha raggiunto nella sede del laboratorio Quasiora per parlare del Bergamotto di Reggio Calabria e delle sue molecole*

**L**e proprietà organolettiche e salutistiche del Bergamotto, l'Imperatore degli Agrumi che solo in una ristretta fascia del territorio jonico calabrese raggiunge livelli di maturazione considerati eccellenti, sono sempre di più riconosciute nel mondo.

Storicamente la valorizzazione economica

di questo frutto straordinario, che si esprime in modo superlativo nel tratto costiero confinante a sud con la città di Reggio Calabria e lo Stretto di Messina, e a nord con i paesi della Locride, ha riguardato in modo prevalente l'olio essenziale, oggi tutelato a livello europeo da una specifica Dop.

L'Olio essenziale di Bergamotto, che si

estrae unicamente dalla buccia, è stato ed è utilizzato dalle migliori aziende dei settori della profumeria e della cosmetica, ma ha avuto nel tempo anche un uso locale secondo le “regole” dettate dalla tradizione contadina.

Negli anni più recenti il Bergamotto è stato apprezzato anche per le inimitabili caratteristiche della polpa e del succo, in un'articolazione crescente di specialità dolciarie, bibite anche gassate, spremute, marmellate, gastronomia tipica o innovativa... Il Bergamotto, con i suoi inconfondibili aromi, piace, disseta, fa bene se inserito ovviamente in un contesto di alimentazione sana ed equilibrata, ha una fortissima carica identitaria (patrimonio, questo, da promuovere al massimo), racconta il territorio che da esso stesso viene contraddistinto e riconosciuto. Si pensi che, nei lunghi decenni in cui la vita del Bergamotto era in maniera quasi esclusiva finalizzata alla produzione dell'olio essenziale, la polpa del frutto era considerata, di fatto, uno scarto di lavorazione: il cosiddetto “pastazzo” veniva utilizzato, ad esempio, per l'alimentazione ovina (un altro capitolo da riaprire al più presto con la dovuta attenzione, al fine di valutare tutti i possibili margini di successo di prodotti caseari realizzati a base di latte proveniente da capi di bestiame nutriti con il “pastazzo”).

*Local Genius*, Giornale delle Identità Territoriali, sta rivolgendo sempre maggiore attenzione, attraverso i propri multiformi canali di comunicazione (giornale quotidiano online, magazine cartaceo, pagine dei principali social network, libri...) al Bergamotto di Reggio Calabria, considerato in tutti i suoi aspetti, compresi quelli legati al ruolo delle aziende di trasformazione. Per parlare di Bergamotto, sia dal punto di vista nutrizionale e nutraceutico (altra branca, quest'ultima, in continua espansione, così come accade anche per le olive e l'olio extravergine di oliva), sia sotto il profilo più strettamente biochimico, il supporto della scienza è fondamentale e strategico. Spesso, e talvolta anche in maniera superficiale o non sufficientemente approfondita, si par-

la di filiera agricola. Sia chiaro: il concetto di filiera agricola va esteso, all'inizio della stessa, a tutto il mondo che riguarda la ricerca scientifica qualificata e la medicina, ma anche, al termine del percorso, alla comunicazione integrata professionale. Come dire: non basta costruire una filiera agricola ferma al prodotto e alla terra, ma bisogna costantemente arricchirla con il ruolo attivo della scienza e della tecnologia, da un lato, e della comunicazione dall'altro.

Riprenderemo con scrupolosa attenzione tali argomenti. Su questo numero del magazine, distribuito anche a Expo Milano 2015 durante la settimana calabrese organizzata presso il padiglione di Coldiretti nazionale, proponiamo un'intervista al professor Giovanni Sindona, direttore del Dipartimento di Chimica dell'Università della Calabria (Unical). Abbiamo incontrato il professore nei suoi laboratori dell'Ateneo cosentino, presso i quali si svolgono da tempo interessanti ricerche.

**Professor Sindona, spesso su Local Genius, Giornale delle Identità Territoriali, abbiamo definito il Bergamotto di Reggio Calabria come un grande ed esaltante "laboratorio biochimico", nel senso di un agrume che concentra un gran numero di molecole interessanti. Cosa ci può dire in merito?**

Gli agrumi in genere contengono molecole monomeriche e non poli che hanno mostrato, sia nella medicina popolare, che a seguito di verifiche biomediche, proprietà nutraceutiche.

Il Bergamotto prodotto nella zona greca di Reggio Calabria ha sempre manifestato delle peculiarità legate al metabolismo primario e secondario della pianta. La tipicità dell'essenza, cioè dei prodotti volatili presenti nel flavedo, è stata ampia-



*Cesto di bergamotti non ancora perfettamente maturi*

mente descritta in letteratura e rappresenta ancora oggi una delle fonti più remunerative del bergamotto in quanto impiegata nella formulazione di profumi quale l'Acqua di Colonia.

Il resto del frutto è ricco di flavonoidi presenti in natura in tutti i frutti del genere citrus ed anche nel bergamotto. Questi flavonoidi non diventano bio quando conviene a qualcuno per giustificare presunte

proprietà nutraceutiche.

Il vantaggio del bergamotto è quello rappresentato dalla presenza di HMG-flavonoidi, assenti in altri citrus e presenti solo in tracce nel chinotto. Questi principi attivi sono stati scoperti dal gruppo di ricerca del dipartimento CTC dell'Università della Calabria, indentificati mediante risonanza magnetica e spettrometria di massa ed isolati con metodologie coperte da brevetto Unical. La loro similitudine con lo HMG-CoA, il substrato naturale che presiede alla sintesi in vivo del colesterolo, ampiamente studiata e caratterizzata in tutti gli stadi intermedi del processo biochimico, ha indotto a studiare in vitro ed in vivo la chimica delle statine naturali del bergamotto. I risultati ottenuti dagli esperimenti in provetta e da quelli condotti su cavie hanno dimostrato che gli HMG-flavonoidi del bergamotto abbassano il livello del colesterolo cattivo nel sangue.

**Il laboratorio che lei dirige all'Unical, il Quasiora, ha lavorato molto sui Flavonoidi presenti nel succo e nell'albedo del Bergamotto. Ci spiega, in modo dettagliato, che cosa sono i Flavonoidi? Quali sono i Flavonoidi presenti nel Bergamotto? Ce li può descrivere?**



*Bergamotto di Reggio Calabria, frutti della varietà Femminello*

Nell'ambito del progetto Quasiora, finanziato, su fondi europei, dalla Regione Calabria, nel 2009, sono stati condotti studi originali pubblicati su riviste internazionali e brevettati per gli aspetti fondamentali legati al riconoscimento ed alla purificazione degli HMG-flavonoidi presenti nella pianta del bergamotto. La loro scoperta da parte dei ricercatori dell'Unical sottolinea un aspetto preoccupante su come i divulgatori delle proprietà fantasmagoriche di nutraceutici agiscano, specialmente nel nostro Paese.

Alcune proprietà terapeutiche del succo di bergamotto erano note alle nostre nonne; il profilo cromatografico delle specie chimiche presenti nel succo era noto almeno dagli anni Ottanta del secolo scorso, da quando cioè ebbe inizio l'applicazione diffusa della metodologia di separazione analitica nota come cromatografia liquida; esistono lavori scientifici regolarmente pubblicati in letteratura nei quali si nota la presenza nel grafico cromatografico di segnali la cui natura non veniva identificata e che venivano sistematicamente non considerati. Questi erano proprio gli HMG-flavonoidi!, denominati da noi statine naturali.

Tre sono le statine naturali presenti in maggiore quantità nel succo e nell'albedo (la parte bianca della buccia) del bergamotto da noi denominate Brutieridina, Mellitidina e Peripolina. L'aspetto più ovvio dell'intera vicenda legata alla scoperta degli HMG-flavonoidi è proprio la presenza della funzionalità chimica idrossimetilglutarato (HMG). Anche uno studente ai primi anni di biochimica sa che la sintesi del colesterolo, in vivo, è a carico dell'HMG-CoA. In questo caso il coenzima A sostituisce l'unità flavonoidica e funziona da primo mattone della biosintesi del cole-



Albero di bergamotto fotografato nel territorio di Brancaleone, provincia di Reggio Calabria

sterolo, ampiamente dimostrata e presente anche sul web!

**In che senso i Flavonoidi del Bergamotto possono essere messi in relazione con la colesterolemia? Ce lo può spiegare anche dal punto di vista strettamente biochimico?**

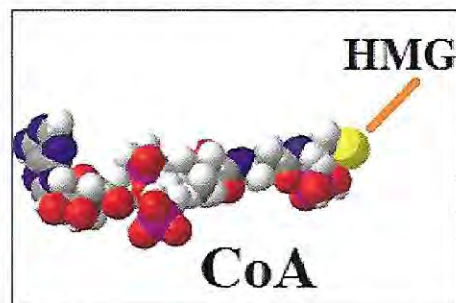
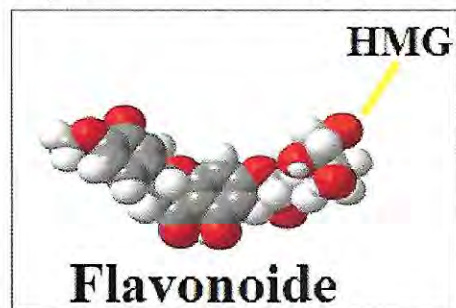
Perché due funzioni chimiche identiche quali lo HMG legate a dei trasportatori differenti hanno attività biologica diversa? Perché la "maniglia chimica" attraverso la quale sono legati, lo zolfo (colore aran-

cione nell'immagine) nel caso del CoA e l'ossigeno (colore giallo nell'immagine) nel caso del flavonoide si comporta in maniera diversa quando le due specie sono ospitate nel laboratorio chimico dell'enzima riduttasi: la prima, quella del CoA viene facilmente ridotta e trasformata nel primo mattone importante che porta alla sintesi del colesterolo; la seconda, quella del flavonoide, è inerte alla riduzione e funziona da inibitore del substrato, bloccando temporaneamente l'attività dell'enzima *riduttasi*.

**Professor Sindona, avete studiato altre molecole del Bergamotto?**

In collaborazione con il prof. Alfredo Focà dell'Università Magna Graecia di Catanzaro, stiamo studiando nell'ambito di un progetto proposto dal Consorzio del Bergamotto e finanziato dalla Regione Calabria, gli effetti terapeutici di alcune molecole presenti nell'essenza del bergamotto.

**Il succo di Bergamotto, per essere posto in vendita, deve contenere dei conservanti oppure deve essere pastorizzato. La pastorizzazione, e quindi il trattamento del succo di Bergamotto a temperature attor-**



**“Tre sono le statine naturali presenti in maggiore quantità nel succo e nell'albedo del bergamotto da noi denominate Brutieridina, Mellitidina e Peripolina”**

**no ai cento gradi, può inficiare la presenza dei Flavonoidi o la loro efficacia?**

Il succo di bergamotto è stabile all'azione termica necessaria per la pastorizzazione, ma anche ad azioni enzimatiche derivanti da processi di fermentazione. Il prof. Andrea Caridi, ha dimostrato presso l'Università Mediterranea di Reggio Calabria, e nell'ambito del progetto Quasiora, che il succo di bergamotto può subire una fermentazione acetica, senza che i principi attivi degli HMG-flavonoidi subiscano alterazioni.

Stesso risultato è stato raggiunto nei processi di fermentazione lattica nella produzione dello yoghurt.

**Il Laboratorio Quasiora ha effettuato ricerche anche su altri prodotti ortofrutti- colici tipici della Calabria?**

Importanti risultati sono stati raggiunti sulla tracciabilità, con un metodo sviluppato nei nostri laboratori, di olio d'oliva, pomodoro, clementine, Cipolla rossa di Tropea, e di recente del peperoncino piccante. In pratica il metodo analitico sviluppato determina, in modo incontrovertibile, il luogo di produzione del vegetale.

La verifica dell'origine dell'agroalimento ha, al momento, riscontrato l'interesse di alcuni produttori calabresi. Sempre nell'ambito del progetto sono state sviluppate metodologie sofisticate per la determinazione di parametri di qualità dell'olio extravergine d'oliva, con riferimento alle nuove normative europee che prevedono, tra l'altro, l'indicazione della freschezza dell'olio posto in commercio, e la descrizione della presenza e del contenuto dettagliato delle specie attive, quali antiossidanti ed antinfiammatori.

A garanzia del consumatore sono state inventate delle metodologie per la determinazione di aggiunte fraudolente di sostanze tossiche agli alimenti. Il caso che ha ricevuto riscontri internazionali è stato rappresentato dalla valutazione della presenza dei coloranti azoici della famiglia del Sudan in insaccati e comunque in derrate alimentari trattate con polvere di peperoncino contaminata.

**Ci dice qualcosa anche sul Peperoncino piccante? E' possibile, in un laboratorio chimico, stabilire se un peperoncino in polvere o frantumato proviene dall'estero o dalla Calabria? Ed è possibile verificare, soprattutto, eventuale presenza di coloranti?**

Con riferimento a quanto prima descritto, e su suggerimento di alcuni piccoli produttori calabresi abbiamo proceduto all'applicazione del nostro metodo alla certificazione dell'origine del peperoncino di Calabria su basi scientificamente valide.



*Bergamotti di Reggio Calabria. La buccia del frutto, a piena maturazione, diventerà gialla*

Una proposta di Igp era stata già presentata ma mai analizzata dagli enti di riferimento in quanto non conteneva argomenti tali da giustificare una Igp Calabria. Il nostro metodo di tracciabilità permette senza alcun dubbio di stabilire che il peperoncino calabrese che ci è stato consegnato da produttori di fiducia, confrontato con quello proveniente da altre parti del mondo, è sicuramente calabrese.

Dove sta il "trucco" delle Igp? E' necessario produrre evidenze genetiche per dichiarare

**Approfondite  
ricerche anche  
sul Peperoncino  
piccante:  
la chimica può dirci  
se è davvero  
prodotto in Calabria  
o se è importato**

che il peperoncino è fatto in Calabria. Dal punto di vista genetico il peperoncino è identico a quello che Cristoforo Colombo portò in Europa dall'America! Comunque quello Calabrese è fatto in Calabria. Molti derivati del peperoncino che sono venduti come prodotti calabresi provengono da paesi extraeuropei, anche se nelle confezioni portano l'indicazione di prodotto made in Calabria. Un produttore locale mi ha confessato che per essere remunerativa la polvere calabrese dovrebbe essere venduta a non meno di 25-30 Euro/Kg; quella che arriva dall'India o dal Pakistan costa 3-4 Euro/Kg e viene spacciata come calabrese! Pertanto con i nostri risultati non può essere prodotta una Igp ma si può dimostrare che il prodotto è made in Calabria: è necessario inventarsi un metodo di etichettatura che difenda i consumatori ed incentivi i piccoli e medi produttori calabresi.

**Un'ultima domanda: analizzando dal punto di vista chimico alcune delle principali conserve di ortofrutta prodotte in Calabria, che tipo di informazioni utili per il consumatore si possono ottenere?**



*Composizione di due delle varietà dello straordinario Bergamotto di Reggio Calabria: Fantastico e Femminello. Profumi rari e inconfondibili!*

Esistono già dei protocolli di legge che vengono applicati nelle certificazioni ufficiali. Nessuna di queste è in grado di dimostrare la provenienza dell'alimento su basi scientifiche! Inoltre i metodi di certificazione riconosciuti dalla legislazione e applicati dall'ente certificatore non recepiscono i nuovi indirizzi della ricerca scientifica. Come utile punto di riferimento consideriamo il metodo ufficiale per la determinazione del contenuto delle proteine totali degli alimenti ancora basato, per legge!, sull'applicazione del metodo Kjeldahl, sviluppato nel 1850! Questo metodo permette in maniera semplice di determinare il contenuto totale in azoto, pertanto la sua applicazione non discrimina la fonte di azoto. Nel 2008 un'azienda cinese commercializzò del latte "intero" che causò la morte di parecchi bambini. Il latte conteneva un prodotto ricco di azoto, la melammina, un potente veleno, che aggiunto fraudolentemente all'alimento alzava artificialmente il suo contenuto in azoto facilitando la certificazione di latte intero.

(mts)



*Bergamotto: si notino la buccia, l'albedo (parte bianca), la polpa che contiene il succo*