

Atti del XXVI Congresso Nazionale di Scienze Merceologiche



UNIVERSITÀ DI PISA

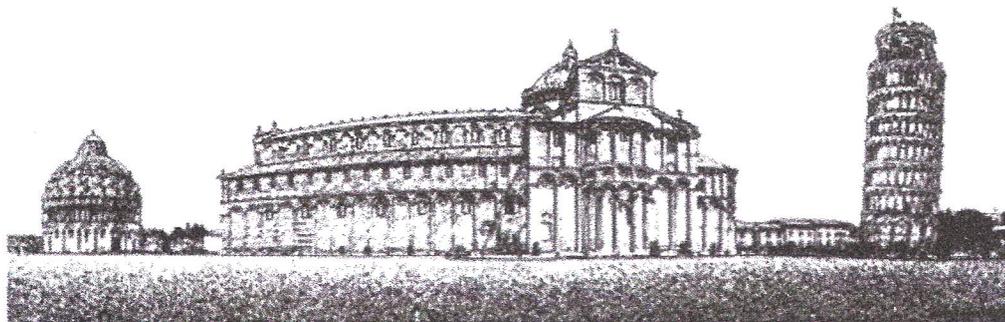
Università di Pisa
Dipartimento di
Economia e Management

AISME
Accademia Italiana
di Scienze Merceologiche

INNOVAZIONE, SOSTENIBILITÀ E TUTELA DEI CONSUMATORI: L'EVOLUZIONE DELLE SCIENZE MERCEOLOGICHE PER LA CREAZIONE DI VALORE E COMPETITIVITÀ

A cura di:
Angela Tarabella

Pisa - 13 - 14 - 15 febbraio 2014



SCIENZE MERCEOLOGICHE

Atti del XXVI Congresso Nazionale di Scienze Merceologiche
Innovazione, Sostenibilità e Tutela dei Consumatori:
L'Evoluzione delle Scienze Merceologiche per
la Creazione di Valore e Competitività

A cura di:

Angela Tarabella

Copyright © 2014 by Angela Tarabella

All rights reserved. This book or any portion thereof may not be reproduced or used in any manner whatsoever without the express written permission of the publisher except for the use of brief quotations in a book review or scholarly journal.

First Printing: 2014

ISBN 978-1-291-74318-0

PROTOCOLLI INNOVATIVI PER LA CARATTERIZZAZIONE, LA VALUTAZIONE DELLA STABILITÀ E LE PROPRIETÀ SALUTISTICHE DEGLI ALIMENTI

P. Pinelli, P. Vignolini, F. Ieri, A. Scardigli, M. Campo, A. Romani

Laboratorio Phytolab, Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni "G. Parenti" (DiSIA), Università degli Studi di Firenze, Via Ugo Schiff 6, 50019, Sesto F.no (FI)

Introduzione

La dieta mediterranea è stata resa popolare da un ricercatore americano, Ancel Keys, che agli inizi degli anni '50, si recò nel sud Italia dove si accorse che la mortalità per malattie cardiovascolari era estremamente bassa. Il termine "dieta mediterranea" nell'accezione generale si riferisce quindi al profilo dietetico degli abitanti del Mediterraneo in quel periodo. Da allora, la dieta mediterranea ha acquistato popolarità anche nel Nord America, dove il consumo di alimenti tipici del bacino mediterraneo, quali olio d'oliva e vino, sta aumentando gradualmente. Nel 2000 è uscito un libro intitolato "Mediterranean diets" (Karger Press) che è stato anche favorevolmente recensito dall'*American Journal of Clinical Nutrition*. Il titolo di per sé suggerisce che non esiste una sola dieta mediterranea. I popoli dell'area mediterranea hanno diverse culture, religioni, gradi di economia e di istruzione, tutti fattori che influenzano le abitudini dietetiche e la salute. Ciò nonostante, si può identificare un profilo comune che consiste nell'elevato consumo di alimenti di origine vegetale (compresi carboidrati e fibre non-digeribili) ricchi in antiossidanti, comprese le vitamine, e nell'uso dell'olio d'oliva come principale – a volte esclusiva – fonte di grassi. L'incidenza dei classici fattori di rischio cardiovascolare, quali elevate concentrazioni plasmatiche di colesterolo ed elevati livelli pressori non è molto diversa tra gli abitanti delle regioni mediterranee e quelli di altri paesi occidentali. Questo suggerisce che altri fattori, molti dei quali a tutt'oggi non identificati, possano essere favorevolmente influenzati dai componenti della dieta mediterranea. I popoli dell'area mediterranea consumano più grassi di quelli dei paesi del nord Europa, ma la maggior parte di questo grasso viene fornito sotto forma di acidi grassi monoinsaturi derivanti dall'olio d'oliva e di acidi grassi omega 3 derivanti da pesce, vegetali e certe carni come l'agnello. Al contrario, il consumo di grassi saturi è minimo. Una possibile spiegazione per questa cardioprotezione si trova nel largo consumo di acidi grassi omega 3 EPA (acido eicosapentaenoico) e DHA (acido docosaesaenoico) derivanti da prodotti marini e acido alfa-linolenico derivante da fonti vegetali. Inoltre, il consumo di antiossidanti, comprese le vitamine contenute nella verdura, di olio d'oliva e di vino diminuisce il rischio cardiovascolare senza intervenire sulla colesterolemia plasmatica (Kris-Etherton, 2001; Owen, 2004; Chrysoshoou, 2004; Ferro-Luzzi, 1995). Negli ultimi anni vari studi hanno messo in evidenza come la dieta mediterranea sia associata ad una significativamente più bassa incidenza del cancro al seno (Wu AH et al., 2009; Cottet V. et al., 2009).

I numerosi dati che indicano nell'ossidazione lipidica uno dei fattori responsabili dell'aterosclerosi e gli studi epidemiologici che correlano diete ricche di frutta e verdura con basse incidenze di patologia coronarica, hanno stimolato la ricerca sulle proprietà antiossidanti dei componenti di frutta e verdura e prodotti da loro derivati. Nel mondo vegetale, i tessuti esposti a stress ossidativo ed agli agenti infettivi sono protetti da sostanze ad attività antiossidante ed antimicrobica. Tali composti, di natura vitaminica e fenolica, sono assunti con la dieta tramite il consumo di vegetali e bevande (vino, birra, tè) e contribuiscono alla protezione dei tessuti animali dall'attacco di specie reattive dell'ossigeno.

Mangiar bene, sano, nel rispetto delle tradizioni e delle tipicità territoriali può significare spesso riuscire a garantire nel mercato prodotti irrobustiti naturalmente anche dei metaboliti di interesse biologico, atti a far diventare un alimento un mezzo di mantenimento del benessere e di prevenzione di patologie. I prodotti tipici agroalimentari rappresentano un grande valore aggiunto di una specifica area geografica, sono parte integrante di una cultura dell'alimentazione legata alla storia ed all'ambiente che va al di là della semplice funzione nutritiva ed è sempre più richiesta da un consumatore esigente nella scelta ed attento alla tutela della propria salute. Tuttavia la tipicità di un prodotto, oggi, deve rispondere alle trasformazioni del sistema di relazioni tra produttori e consumatori; la domanda di beni alimentari è sempre più condizionata da considerazioni connesse con la salubrità e naturalità degli alimenti, esigendo cioè livelli crescenti di garanzia sanitaria, di certificazione, di tracciabilità e rintracciabilità degli stessi.

In particolare, per i prodotti tipici con alto valore aggiunto, a garanzia della tracciabilità della qualità non basta un approccio documentale. È necessario un insieme di buone norme di produzione e di metodiche di controllo efficaci, atte anche "on-line" a dimostrare oggettivamente i livelli qualitativi di un prodotto ottenuto e trasformato secondo tradizione, mantenendo tutte le garanzie e gli effetti salutistici che si integrano con la qualità della vita garantita e certificata da un territorio radicato alle proprie tradizioni. Il termine "qualità" include quindi vari aspetti strettamente connessi fra loro, i principali dei quali sono: qualità nutrizionale o funzionale, qualità tecnologica, qualità sanitaria e qualità commerciale. Quest'ultima ingloba tutti gli altri nel definire il valore di mercato del prodotto. I parametri che la caratterizzano devono essere individuati con tecniche analitiche di controllo atte a dimostrare anche le proprietà salutistiche che, attraverso l'esperienza di aziende di produzione in loco e l'uso di Panel Test, possano caratterizzare la tipicità, garantendo qualità, valorizzazione del territorio e delle tradizioni per il benessere dei consumatori.

Diverse sono le specie colturali e i prodotti alimentari trasformati che caratterizzano e sono tipici del territorio della Toscana, tra questi, specie vegetali leguminose (fagioli, ceci, lenticchie), specie vegetali orticole (carciofo, cavolo nero), specie officinali e spezie (rosmarino, salvia, zafferano), frutta (prugna, fico e uva), olio extravergine di oliva e derivati della castagna. I prodotti sopra elencati sono sicuramente tra i più storici, anche se ultimamente si sta cercando di recuperare specie che possano ben integrarsi in un marketing territoriale e turistico volti a tutelare cultura, saperi e sapori.

Il consumo di legumi, di olio extravergine di oliva, di frutta e verdura di qualità, di trasformati vegetali, di spezie, specie officinali ed aromatiche può essere la base opportuna per una corretta selezione di alimenti, di grande pregio organolettico e qualità, per diete bilanciate, pronte ad entrare anche in fasi particolari della salute. Oggi sicuramente la criticità non sta quindi solo nel riscoprire e rivalutare prodotti autoctoni, tipici, legati anche alle ricette tradizionali, ma anche nel veicarli in circuiti di mercato e di sensibilizzazione a saper scegliere bene per star bene a tavola e prevenire patologie. Ulteriore criticità è quella che perdere tradizione e cultura alimentare ha significato abbandonare corrette abitudini alimentari e rendere l'uso del *junk food* un rischio di incidenza patologica e di costi sanitari, anziché un modo di abbattere costi ed aumentare qualità della vita, ruolo che può invece rivestire la corretta alimentazione mediterranea.

La ricerca riportata in questo lavoro ha la finalità di individuare prodotti alimentari tipici e varietà autoctone (ricette e piatti toscani), oltre ad utilizzare specie ed essenze taglio tisana come bevande, valorizzando le tradizioni e la territorialità, allo scopo di organizzare una filiera agro-alimentare costituita da eccellenze toscane tracciate natura-benessere. A tal proposito, sono state selezionate microimprese, PMI e imprese di controllo qualità volte a garantire l'intera filiera produttiva dalla specie vegetale (pianta officinale) al prodotto trasformato, fino ad arrivare all'integratore alimentare, interamente costituito, arricchito o irrobustito da principi attivi presenti nelle specie toscane oggetto di studio.

Il lavoro considera in particolare:

- ideazione, caratterizzazione e produzione di alimenti toscani e integratori alimentari tracciati nell'intera filiera per provenienza toscana e presenza di principi attivi naturali ad elevate proprietà antiossidanti ed antiradicaliche;

- selezione di alimenti ed integratori identificabili per appartenenza a ricette o alimenti legati alla tradizione e territorialità toscana;

- progettazione di alimenti e integratori volti a mangiare bene, tradizionale, per star bene, selezionati per prevenire patologie invecchiamento-correlate e minimizzare gli effetti collaterali di trattamenti farmacologici invasivi anche per patologie croniche, sino alle oncologiche.

Si riportano come esempio di caratterizzazione, tracciabilità e progettazione di nuovi alimenti funzionali, risultati relativi a specie officinali, quali: ortica, elicriso e stevia; si riporta inoltre la ottimizzazione e la caratterizzazione di nuove confetture, naturalmente irrobustite con antiossidanti naturali e dolcificate con estratti di stevia; usi innovativi di *Prunus domestica* L. (prugna) per la preparazione di alimenti innovativi.

Allo scopo ulteriore di poter avere sistemi di gestione della tracciabilità delle caratteristiche nutrizionali, con particolare riferimento alle molecole antiossidanti, sono stati presi in considerazione una serie di prodotti innovativi per il settore lattiero-caseario, in particolare pecorini caseificati in verde (caglio vegetale), addizionati con estratti vegetali ricchi in molecole antiossidanti.

Materiali e Metodi

Sono state selezionate specie officinali come elicriso, ortica, stevia, diverse varietà di prugna, foglie di olivo e vite, provenienti dalle zone di San Quirico d'Orcia (Siena), Montalcino (Siena) e San Cresci- Borgo San Lorenzo (Firenze).

Tutte le specie officinali sono state raccolte ed essiccate in apposito armadio essiccatore secondo metodo FUI. Sono state così ottenute foglie taglio tisana utilizzate per filtri taglio tisana, bevande a carattere antiossidante e depurativo, pastorizzate con frutta per ottenere confetture addizionate di estratti da piante officinali.

Le stesse piante da noi selezionate sono state addizionate a prodotti lattiero caseari quali pecorino ottenuto mediante uso di caglio vegetale e yogurt, a quest'ultimo sono state addizionate anche confetture ad elevato tenore di composti polifenolici.

Su tutte le specie officinali e relative referenze, oltre alle analisi merceologiche legali, è stata condotta una estrazione acquosa a caldo e, quindi, sono state effettuate analisi HPLC/DAD/MS per la determinazione dei metaboliti secondari di natura polifenolica, sono state infine valutate le proprietà antiossidanti ed antiradicaliche totali, allo scopo di ottimizzare una scheda funzionale di prodotto.

Analisi quali-quantitativa. Le analisi per la valutazione quali-quantitativa dei composti presenti negli estratti vegetali sono state ottenute usando un cromatografo liquido HP-1100 munito di detector DAD (Agilent-Technologies, Palo Alto, CA, USA).

Analisi HPLC/DAD. Le analisi degli estratti delle matrici analizzate sono state condotte con una colonna Polaris-E RP₁₈ 4,6×250 mm (5 μm) (Varian, Germany), utilizzando un metodo di eluizione in accordo con Pinelli P. *et al.* (2008) leggermente modificato in funzione del materiale vegetale analizzato.

L'identificazione dei composti presenti è stata effettuata mediante l'uso di standard o composti isolati, confrontando tempi di ritenzione, spettri UV-Vis e di massa.

Gli spettri UV sono stati acquisiti fra 190 e 600 nm e i cromatogrammi registrati a 240, 280, 330, 350 nm. Allo scopo di poter calibrare con metodo HPLC/DAD i singoli composti polifenolici presenti negli estratti, sono state ottenute curve di calibrazione, utilizzando standard puri e/o composti isolati.

In caso di mancanza della molecola specifica, la calibrazione è stata effettuata con composti aventi cromoforo simile, applicando la correzione del peso molecolare: cono-

scendo il peso molecolare di ciascun composto (PM_x), la sua concentrazione è stata ottenuta applicando il fattore moltiplicativo PM_x/PM_y , dove PM_y è il peso molecolare dello standard di riferimento specifico.

Le rette di calibrazione sono state calcolate in modo che la concentrazione dei diversi campioni analizzati risultasse nel *range* di linearità delle stesse. In particolare sono stati usati cinque livelli di concentrazione e sono state ottenute rette di calibrazione con valori di $R^2 \geq 0.998$.

Valutazione dell'attività biologica *in vitro* degli estratti. La determinazione dell'attività antiossidante degli estratti è stata valutata tramite metodo Folin-Ciocalteu (Heimler et al. 2012) utilizzando uno spettrofotometro LAMBDA 25, Perkin-Elmer.

Risultati e Discussione

Uno degli aspetti innovativi della ricerca riguarda il tentativo di creare una forma di integrazione stabile fra filiere economicamente importanti e diversificate, come quella della produzione di piante officinali, essenze e spezie tipiche toscane, quella di produzione orto-frutta con particolare riguardo a prodotti trasformati come confetture, trasformati vegetali e mousse, preparati per crostini toscani e crostini vegetali, zuppe toscane tipiche (ribollita, pappa al pomodoro) e vellutate vegetali, prugne fresche ed essiccate. L'integrazione di competenze e produzioni di aziende che progettano e realizzano estratti naturali ad uso innovativo con quelle di aziende di integratori alimentari ed alimenti dietetici ha come oggetto quello di fruire di tipicità alimentari toscane e dei loro semilavorati, come nuove fonti di biocomponenti o basi di nuove produzioni, per entrambi i settori: fitoterapico e nutraceutico.

L'attività di ricerca ha previsto l'organizzazione di una filiera agro-alimentare costituita da eccellenze toscane tracciate natura-benessere, sfruttando le sinergie che possono essere realizzate utilizzando più specie autoctone, basate anche su ricette tradizionali, opportunamente caratterizzate per la presenza di biomolecole, per ottenere alimenti tracciati per tipicità. Tali alimenti potranno essere introdotti sia come alimenti del *mangiar bene per star bene*, sia per una dieta che cerchi di inibire alcuni disagi alimentari, presenti in persone con stress fisico (deficit immunitario) o da trattamento farmacologico. Saranno quindi considerati, sia negli alimenti che negli integratori, eventuali peculiarità organolettiche/lenitive atte a contrastare alterazioni del gusto, dell'olfatto e difficoltà alla deglutizione.

Innovazione ulteriore del progetto consiste in una rete integrata di competenze tecnico-scientifiche volta ad integrare produzione alimentare e fitoterapica con applicazioni e sperimentazioni nel settore biomedico della prevenzione. Particolare riguardo sarà attribuito alla formazione di nuove professionalità e sensibilizzazione verso un corretto regime alimentare volto all'uso di prodotti genuini, tipici e di qualità.

Su tutte le referenze, oltre alle analisi merceologiche legali, sono state effettuate le analisi HPLC di valutazione dei metaboliti secondari di natura polifenolica e le valutazioni delle proprietà antiossidanti ed antiradicaliche totali allo scopo di ottimizzare una scheda funzionale di prodotto.

In particolare mediante utilizzo di tecniche analitiche strumentali (NMR, HPLC/DAD/MS e GC/MS) sarà ottimizzato un approccio metabolomico integrato, allo scopo di creare un *fingerprint* identificativo dei prodotti freschi e trasformati, per comprendere meglio le relazioni tra valore nutrizionale e qualità del prodotto.

Il lavoro è stato messo a confronto con uno screening di referenze analoghe, considerate per una GDO e selezionate nell'ambito di un progetto di ricerca, dal titolo: "Eccellenze tracciate: prodotti caratterizzati per natura e benessere".

Si riportano di seguito alcuni dei risultati ottenuti, su specie officinali, confetture e prodotti lattiero-caseari allo scopo di poter definire nuove schede nutrizionali tracciate

anche per il parametro benessere, concepito come contenuto di metaboliti secondari a carattere polifenolico, con proprietà antiossidanti ed antiradicaliche.

Specie officinali analizzate:

a) Elicriso

Nella Tabella 1 sono riportati i risultati quali-quantitativi dei singoli composti identificati nell'estratto acquoso a caldo di *Helichrysum italicum* (Roth) Don.

Estratto Parti Aeree Elicriso	mg/mL estratto	mmoli/L estratto	mg/g pianta peso secco
Acido clorogenico	0.090	0.254	2.961
Acidi caffeoilchinici	0.071	0.198	2.320
Acido <i>p</i> -cumarico	0.003	0.017	0.089
Acidi dicaffeoilchinici	0.721	1.399	23.736
Polifenoli Totali	0.885	1.868	29.106

Tab. 1 Analisi quali-quantitativa dei singoli composti presenti nell'estratto acquoso a caldo di *Helichrysum italicum* (Roth) Don raccolto presso Montalcino (Siena). Dati espressi in mg/ml di estratto ed in mg/g di pianta essiccata.

I risultati mostrano un'elevata presenza di derivati idrossicinnammici (in particolare acidi dicaffeoilchinici). Tali dati sono di utilità per poter valutare il contenuto (mg/g di pianta essiccata, mg/ml di estratto) dei metaboliti a carattere antiossidante presenti nelle tisane detossificanti-antiossidanti contenenti elicriso e ortica (valori quantitativi riportati in tabella 2) e nelle bevande arricchite, oltre che da antiossidanti, anche da vitamina C proveniente da rosa canina e kiwi. La rosa canina è stata raccolta presso l'area di San Cresci (Borgo San Lorenzo, Firenze) ed è stata caratterizzata per il contenuto in vitamina C (0.35 mg/g di bacca fresca) e flavonoidi.

b) Ortica

Questa specie si distingue nell'uso alimentare per la presenza di minerali e di antiossidanti rappresentati dalla sottoclasse polifenolica degli acidi idrossicinnammici.

In tabella 2 sono riportati i risultati dell'analisi quali-quantitativa dell'estratto acquoso a caldo di foglie essiccate di *Urtica dioica* L., particolarmente ricco di acido clorogenico.

Estratto Foglie Ortica	mg/mL estratto	mg/g pianta peso secco
Acido caffeico derivato	0.005	0.223
Acido clorogenico	0.025	2.471
Acido <i>p</i> -cumarico derivati	0.002	0.098

Polifenoli Totali	0.032	2.792
--------------------------	--------------	--------------

Tab.2 Analisi quali-quantitativa dell'estratto acquoso a caldo di foglie essiccate di *Urtica dioica* L.. I dati sono espressi in mg/ml di estratto ed in mg/g di pianta essiccata.

c) Stevia

La stevia è oggi la specie vegetale emergente come dolcificante in relazione alla presenza dello stevioside. In questo lavoro è stata condotta un'analisi dei metaboliti secondari di natura polifenolica a carattere antiossidante su foglie e fusti, allo scopo di poter utilizzare tale specie sia come taglio tisana che come base per la produzione di confetture e marmellate dietetiche. Ulteriore utilizzo di tale specie è previsto nella progettazione e realizzazione di nuove bevande e barrette.

In tabella 3 è riportata la composizione dei polifenoli identificati e calibrati come sottoclassi, sia nei fusti che nelle foglie essiccate.

Stevia	Decotto fusti	Decotto foglie
Flavonoidi	n.d.	0.355
Acido caffeico derivati	1.145	2.515
Polifenoli totali	1.145	2.870

Tab.3 Analisi quali-quantitativa dei metaboliti secondari polifenolici calibrati come sottoclassi, identificati sia nei fusti che nelle foglie essiccate di *Stevia rebaudiana*. I dati sono espressi in mg/ml di estratto.

La stevia, dopo essiccazione, è stata utilizzata per la produzione di filtri taglio tisana, che permettono di evitare l'uso di dolcificanti e allo stesso tempo di introdurre un elevato contenuto di polifenoli come bevanda detossificante. Il decotto dei fusti di stevia è stato direttamente utilizzato per edulcorare confetture e marmellate.

Confetture

In questo lavoro sono state progettate e realizzate confetture e mousse vegetali da poter utilizzare sia come classico prodotto da colazione sia come nuovo abbinamento con prodotti lattiero-caseari (pecorino, ricotta, yogurt). In tal senso sono state progettate referenze contenenti miscele di frutta, spezie e verdura (pera, peperone e zafferano; arance e cipolla).

Lo scopo è stato quello di creare nuovi alimenti con peculiari caratteristiche organolettiche, assonanti con i sapori toscani o tipici di questo territorio ma pronti a poter sostenere una corretta tracciabilità salute-benessere.

In Tabella 4 sono riportati i dati quantitativi in sottoclassi polifenoliche di tre confetture analizzate.

	Confettura Albicocche + stevia	Confettura Pesca + stevia	Confettura mela + stevia
Derivati caffeici	0.087	0.025	0.288
Catechine	0.129	0.250	0.150
Flavonoidi	0.010	0.011	0.019
Polifenoli totali	0.226	0.286	0.457

Tab.4 Analisi quali-quantitativa dei metaboliti secondari polifenolici calibrati come sottoclassi, presenti nelle confetture di albicocche, pesca e mela edulcorate con succo di *Stevia rebaudiana*. I dati sono espressi in mg/g di confettura.

Prugne

Obiettivo iniziale per questa specie (*Prunus domestica* L.) è stato quello di mettere a punto una scheda contenente parametri di interesse nutrizionale atti a poter avere un'esauriva descrizione merceologico-alimentare. Si riportano di seguito (tabella 5) i risultati relativi al peso di tessuto percentuale, umidità e ceneri, contenuto in principi nutrizionali (proteine, grassi, zuccheri e fibre) e sali minerali (sodio, potassio, magnesio, calcio, ferro, rame e zinco) per i diversi tessuti (epicarpo e mesocarpo), sia per il campione di frutto fresco che per quello essiccato.

Descrizione campione	Peso noccioli % p/p	Peso epicarpo % p/p	Peso mesocarpo % p/p	Umidità %	Ceneri %	Fibra %	Prot %	Grassi %	Zuccheri %	Na mg/kg	K mg/kg	Mg mg/kg	Ca mg/kg	Fe mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg
Prugna fresca E707	7.94	20.89	71.17													
E707 epicarpo				77.90	0.50	1.96	2.01	0.37	17.26	1.38	2288.7	140.2	144.0	14.1	3.3	5.3
E707 mesocarpo				76.80	0.30	0.76	1.88	0.13	20.13	1.24	1870.2	70.1	248.1	18.9	3.6	5.1
Prugna fresca E303	7.44	19.91	72.65													
E303 epicarpo				75.3	0.9	1.68	1.24	0.39	20.49	1.22	1518.5	187.2	307.9	6.7	3.1	3.6
E303 mesocarpo				76.8	0.5	1.43	1.02	0.23	20.02	1.14	862.9	29.1	45.4	16.1	3.5	3.9
Prugna fresca mix	7.12	19.16	73.72													
mix epicarpo				74.11	0.8	1.33	2.02	0.4	21.34	1.79	2962.6	55.6	36.7	19.8	2.8	3.2
mix mesocarpo				72.8	0.5	0.69	1.54	0.39	24.08	1.55	1649.9	14.5	17.9	20.5	2.9	3.5
Prugna essiccata	22.35	33.56	44.09													
epicarpo				18.4	1.5	6.87	3.72	0.45	69.06	7.31	6535.1	444.6	815.8	26.1	12.8	24.2
mesocarpo				18.4	2.0	1.77	2.06	0.43	75.34	7.86	7450.7	157.4	87.0	38.0	13.4	9.1

Tab.5 Composizione percentuale e parametri nutrizionali di prugne fresche ed essiccate (varietà E707 e E303) raccolte presso l'Azienda Banfi (Siena).

L'analisi, svolta in collaborazione con il laboratorio chimico microbiologico Ricciarelli (Sansepolcro, AR), evidenzia la naturale ricchezza in potassio sia del prodotto essiccato che di quello fresco.

Allo scopo di valorizzare l'uso del prodotto per la progettazione di nuovi alimenti quali liofili, taglio tisana, succhi e barrette funzionali, un approfondimento è stato effettuato sui diversi tessuti selezionati di epicarpo e mesocarpo ed in particolare avviata l'utilizzazione dei frutti essiccati a basso calibro che sono stati denocciolati, ridotti in piccola pezzatura ed utilizzati in modo innovativo in miscela con le precedenti specie officinali. È importante sottolineare il fatto che i prodotti di seconda scelta e di basso calibro, pur essendo idonei per le caratteristiche igienico-sanitarie, dal punto di vista alimentare non hanno al momento mercato per l'azienda.

Prodotti lattiero-caseari

Gli estratti di elicriso, ortica, vite e olivo sono stati utilizzati per la progettazione e realizzazione di prodotti del settore lattiero-caseario ottenuti con caglio vegetale.

I risultati della ricerca hanno permesso di caratterizzare gli estratti vegetali che sono stati quindi utilizzati per la progettazione innovativa di prodotti lattiero-caseari ovi-caprini. Le tecniche analitiche ottimizzate hanno permesso di tracciare le molecole bioattive anche nei formaggi, ipotizzando di poterle adattare anche a tutti gli altri prodotti lattiero-caseari trasformati (ricotta, raviggiolo, yogurt) previsti nella nuova linea territoriale.

In particolare il lavoro ha permesso di mettere in evidenza come il dosaggio di composti di natura polifenolica risulti complesso in una matrice, come il formaggio, costituita prevalentemente da grassi e proteine. Il contenuto di polifenoli nel formaggio è stato misurato dal test spettrofotometrico Folin-Ciocalteu che ha messo in evidenza come essi siano presenti, seppur in quantità molto bassa, e valutabili in grammi equivalenti di acido gallico (GAE).

Paragonando i dati relativi al contenuto in polifenoli dei formaggi e degli estratti vegetali (tabella 6) si può notare come il GAE del formaggio all'ortica sia più elevato di quello del formaggio alla vite, in accordo con i valori GAE delle foglie e dell'estratto. Questo dato può permettere di determinare l'apporto di molecole bioattive per mezzo di un'analisi preliminare delle matrici vegetali da incorporare nel processo di produzione del formaggio. In questo modo può essere valutata la presenza di metaboliti secondari di origine polifenolica che possono conferire al prodotto, oltre a peculiarità organolettiche, anche specifiche proprietà antiossidanti ed antiradicaliche.

In merito a tali aspetti funzionali il lavoro riserverà particolare attenzione a prodotti "caseificati in verde" (uso di caglio vegetale ottenuto da fiori di cardo) e aromatizzati con particolari estratti vegetali, quali: olivo, vite, ortica, a contenuto standardizzato in molecole antiossidanti, studiate per la prevenzione di patologie invecchiamento-correlate.

<i>Materiale vegetale</i>	<i>Folin Ciocalteu</i>
Estratto di <i>Olea europaea</i> L.	48.21 mg GAE/g estratto
Foglie essiccate di <i>Urtica dio-</i>	17.67 mg GAE/ g foglie
Estratto di <i>Vitis vinifera</i> L.	15.71 mg GAE/g estratto

<i>Formaggi innovativi</i>	
Addizionato di <i>Urtica dioica</i>	0.357 mg GAE/g formaggio
Addizionato di <i>Vitis vinifera</i>	0.295 mg GAE/g formaggio

Tabella 6. Confronto del contenuto in polifenoli valutati con metodo Folin Ciocalteu di estratti vegetali, foglie essiccate e formaggi sperimentali.

Ulteriore scopo di questo lavoro prevede la messa a punto di ricotta e yogurt, aromatizzati o addizionati con mousse orto-frutta in modo analogo a quanto fatto con i formaggi, con lo scopo finale, come da obiettivo progettuale, di avere una nuova linea territoriale ad elevato potere antiossidante. In conclusione, la presente proposta innovativa prevede la progettazione e realizzazione di formaggi caseificati in verde (pecorino di alta qualità green-benessere) e altri prodotti quali yogurt, raviggiolo e ricotta allo scopo di costituire una nuova linea produttiva territoriale, "San Cresci", legata alle specificità culturali e tradizioni dell'area del Mugello (Borgo San Lorenzo).

Sviluppi futuri di questa ricerca saranno volti alla individuazione e caratterizzazione di estratti vegetali per la stabilizzazione ed il prolungamento della *shelf life* di prodotti da forno ed alla messa a punto di prodotti da forno prototipali addizionati con estratti naturali autoctoni caratterizzati per il contenuto in antiossidanti polifenolici (carciofo, olivo e rosa canina). L'aumento di *shelf life* delle referenze potrà inoltre determinare la possibilità di estendere l'area di distribuzione delle stesse.

Conclusioni

Tutti i prodotti riportati come esempio faranno parte di una nuova linea che ha permesso innanzi tutto di poter creare una rete di imprese: aziende agricole di produzione di piante officinali; di produzione di confetture; fornitori di tisane per spa e centri termali; aziende del settore lattiero-caseario; aziende di produzione di piatti tipici pronti; aziende di produzione di nuovi estratti antiossidanti ad uso food; aziende del comparto fitoterapico e cosmetico. Tali imprese condividono la produzione di alimenti naturalmente irrobustiti in metaboliti di natura polifenolica a carattere antiradicalico ed antiossidante. L'attività di ricerca ha quindi previsto la definizione di un pool di alimenti toscani tracciati natura-benessere, nell'ambito di una filiera agro-alimentare che sfrutta le sinergie realizzate con l'uso di più specie autoctone, opportunamente caratterizzate per la tipicità territoriale e la presenza di biomolecole. Tali alimenti potranno essere introdotti sia come alimenti del *mangiar bene per star bene*, sia per una dieta che cerchi di inibire alcuni disagi alimentari, presenti in persone con stress fisico (deficit immunitario) o sottoposte a prolungati trattamenti farmacologici.

Ringraziamenti

Si ringraziano le aziende: Officina della Natura s.r.l - Podere Pian di Meta, Castiglione d'Orcia (SI); Sapori Profumi dell'Amiata s.r.l - Abbadia San Salvatore (SI); Gastronomia Toscana S.p.A - Prato; Azienda Agricola Il Sasso di Salvatore Farina - San Cresci Borgo san Lorenzo (Fi); Panificio di Montomoli Andrea - Boccheggiano, Montieri (Gr), Istituto Fitoterapico Toscano s.r.l, Firenze; Galenica Senese, Industria Farmaceutica s.r.l - Monteroni D'Arbia (Si); Bioscen Future, Eco Biocosmetic Laboratoires s.r.l - Latina (Roma); Arredamenti Caneschi s.r.l, Arezzo.

Bibliografia

Chrysohoou C, Panagiotakos DB, Pitsavos C, Das UN, Stefanadis C. Adherence to the Mediterranean diet attenuates inflammation and coagulation process in healthy adults: the ATTICA Study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004; 44:152.

- Cottet V et al. Postmenopausal breast cancer risk and dietary patterns in the E3N-EPIC prospective cohort study. *Am. J. Epidemiol.* 2009; 170:1257-67.
- Ferro-Luzzi A, Branca F. Mediterranean diet, Italian-style: prototype of a healthy diet. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995; 61:1338S.
- Heimler D.; Vignolini, P.; Arfaioli, P.; Isolani, L.; Romani, A. "Conventional, organic and biodynamic farming: differences in polyphenol content and antioxidant activity of Batavia lettuce." *J. Sc. Food Agric.*, 2012; 92: 551–556
- Kris-Etherton P, Eckel RH, Howard BV, St Jeor S, Bazzarre TL. AHA Science Advisory: Lyon Diet Heart Study. Benefits of a Mediterranean-style, National Cholesterol Education Program/American Heart Association Step I Dietary Pattern on cardiovascular diseases. *Circulation* 2001; 103: 1823.
- Owen RW, Haubner R, Wuertele G, Hull E, Spiegelhalder B, Bartsch H. Olives and olive oil in cancer prevention. *Eur. J. Cancer Prev.* 2004; 13: 319.
- Pinelli P, Ieri F., Vignolini P., Bacci L., Baronti S., Romani A. Extraction and HPLC analysis of phenolic compounds in leaves, stalks, and textile fibers of *Urtica dioica* L.. *J. Agric. Food Chem.* 2008; 56:9127-9132
- Wu AH et al. Dietary patterns and breast cancer risk in Asian American women. *Am. J. Clin. Nutr.* 2009; 89:1145-54.