

ISSN 1128-7969

Numero Unico

Gennaio - Dicembre 2007

Anno 36

pubblicazione trimestrale

Sped. in abb. post. 70%  
Filiale di Roma

LA RIVISTA DI  
**SCIENZA**  
DELL'  
**ALIMENTAZIONE**  
*Journal of Food Science and Nutrition*

**FOSAN** 

Fondazione per lo Studio  
degli Alimenti e della Nutrizione

LA RIVISTA DI SCIENZA DELL'ALIMENTAZIONE  
*Journal of Food Science and Nutrition*

*Direttore Responsabile: Dott. Amleto D'Amicis*

Il campo di interesse della Rivista è la Scienza dell'Alimentazione nel suo complesso. Le discipline scientifiche che confluiscono in questo vasto settore sono molte, dalle scienze agrarie, alla chimica e tecnologia, dalle scienze biologiche alla medicina ed alle scienze sociali. Tutte mirano, attraverso lo sviluppo di migliori tecniche di produzione, di controllo, di trasformazione, di conservazione e distribuzione, al miglioramento della qualità degli alimenti destinati a soddisfare i bisogni nutrizionali dell'uomo e garantirne il buono stato di salute psico-fisico.

In questo ampio contesto, la rivista offre un punto di riferimento per la pubblicazione di ricerche originali e nuove applicazioni nelle varie discipline delle Scienze dell'Alimentazione e della Nutrizione Umana. Inoltre la rivista ospita rassegne critiche, note tecniche e lettere di commento ad articoli precedentemente pubblicati. Tutti gli articoli, lettere incluse, saranno sottoposti al controllo di qualificati referees. Ogni numero riporta anche notizie di attualità scientifica e recensioni di libri.

*Direttore Scientifico*

*Editor in chief*

A. D'Amicis

*Comitato Scientifico*

*Scientific board*

Andreis G. (Torino)  
Arrigo L. (Genova)  
Aureli P. (Roma)  
Ballerini G. (Parma)  
Battistini N. (Modena)  
Bellomonte G. (Roma)  
Bottazzi V. (Piacenza)  
Bonomi A. (Parma)  
Blundell J.E. (UK)  
Brighenti F. (Milano)  
Caldarone G. (Roma)  
Cannella C. (Roma)  
Carnevale E. (Roma)  
Cialfa E. (Roma)  
Corrao G. (Milano)  
Defrancesco F. (Trento)  
De Giovanni G. (Roma)  
Ducimetiere (F)  
Duco G. (Messina)  
Fedeli E.  
(S. Michele All'Adige)  
Ghiselli A. (Roma)  
Lanzola E. (Pavia)  
Liberatore F. (Roma)  
Lupien J.R. (Roma)  
Maggioni G. (Roma)  
Marabelli R. (Roma)  
Mariani Costantini A.  
(Roma)  
Martelli A. (Torino)  
Monacelli R. (Roma)  
Montedoro G. (Perugia)  
Olson J.A. (USA)  
Pizzoferrato L. (Roma)  
Quaglia G.B. (Roma)  
Raimondi A. (Trieste)  
Riboli E. (F)  
Rotilio G. (Roma)  
Salvatori C. (Parma)  
Schaafsma G. (NL)  
Strata A. (Parma)  
Tateo F. (Milano)  
Ticca M. (Roma)  
Tomassi G. (Viterbo)  
Turrini A. (Roma)

Periodico trimestrale pubblicato da:



Fo.S.A.N. Fondazione per lo Studio degli Alimenti e della Nutrizione  
Piazza dell'Esquilino, 29 - 00185 Roma, Tel. 064880635 - Fax 064880635  
E-mail: redazione.fosan@yahoo.it



Associata all'USPI - Unione stampa periodica Italiana  
Autorizzazione del Tribunale di Roma n. 14418 del 10 marzo 1972. Iscrizione al n.1364/84 del  
Registro Stampa

## ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

Gli autori devono spedire il manoscritto in tre copie incluse tabelle, figure e grafici, di cui almeno una copia in originale, al seguente indirizzo:

Direzione e Redazione  
di "La Rivista di Scienza dell'alimentazione" c/o Fo.S.A.N.  
Piazza dell'Esquilino, 29 - 00185 Roma  
e-mail redazione.fosan@yahoo.it

Tutti i manoscritti saranno valutati e quelli ritenuti idonei per la Rivista, saranno sottoposti all'esame dei *referees*. Se necessario gli autori dovranno dare risposte e chiarimenti ai quesiti posti dai *referees* e completare le informazioni mancanti sul manoscritto.

Il manoscritto deve essere accompagnato da una dichiarazione sottoscritta da tutti gli autori, nella quale sia riportato che il materiale sottoposto per la pubblicazione non è stato presentato o pubblicato altrove e che lo stesso non è sottoposto per la pubblicazione su altre riviste scientifiche italiane o internazionali.

Il manoscritto, la bibliografia e la leggenda delle figure, devono essere scritti in doppio spazio, su un solo lato della pagina senza giustificare a destra. Tutte le pagine devono essere numerate. Il testo deve avere la numerazione delle righe. Gli autori devono curare la battitura del testo, l'ortografia e la grammatica.

Il manoscritto deve essere strutturato come segue:

- Una pagina con il titolo, il nome degli autori, l'affiliazione di ognuno, un titolo breve di non più di 40 caratteri, 3 o 4 parole chiave e il nome con l'indirizzo completo di telefono e fax dell'autore al quale deve essere inviata la corrispondenza.
- Un riassunto in italiano ed uno in inglese di 250 parole ciascuno nel quale sia riportato lo scopo dello studio, la metodologia utilizzata, i principali risultati con le osservazioni, e le conclusioni del lavoro. Poiché il riassunto deve essere esplicativo al massimo, le abbreviazioni debbono essere ridotte al minimo e spiegate. Nel riassunto non devono comparire citazioni biografiche.
- Il testo esteso degli articoli originali deve contenere: una *introduzione* che descriva brevemente la materia in oggetto e fornisca al lettore una rassegna dei più recenti lavori sull'argomento; i *metodi* devono dare una chiara e concisa descrizione del materiale e/o dei soggetti utilizzati nello studio, indicare gli strumenti e i metodi usati e descrivere l'eventuale analisi statistica impiegata; i *risultati* devono descrivere ciò che lo studio ha prodotto e possono essere esposti in tabelle o in grafici o in figure, si deve evitare di riportare gli stessi risultati in più modi di presentazione. Tabelle, grafici e figure devono potersi spiegare in modo autonomo con leggende e spiegazione dei simboli; la *discussione* dei risultati deve riportare anche le *conclusioni* dedotte dallo studio e deve essere corredata con le citazioni bibliografiche della letteratura più rilevante.
- I ringraziamenti possono essere riportati solo a fine testo e devono essere brevi. Possono essere ringraziate le Istituzioni e le Organizzazioni che hanno fornito i sostegni finanziari. I nomi devono essere scritti per esteso e le eventuali sigle in parentesi.
- La bibliografia deve includere soltanto i lavori citati nel testo e che siano stati pubblicati o in corso di stampa (*in press*) citando la rivista sulla quale saranno pubblicati. La citazione nel testo va posta con il nome del primo autore e anno di pubblicazione. La bibliografia va elencata a fine testo in ordine alfabetico. Per i lavori con più di sette autori verranno riportati soltanto i nomi dei primi tre autori seguiti da "et al". I titoli delle riviste scientifiche dovranno essere abbreviati secondo l'Index Medicus.

La bibliografia va elencata come segue:

- per gli articoli delle riviste

Bryan F.L., Doyle MP. - Health risk and consequences of Salmonella and Campylobacter jejuni raw poultry. J. Food Protect. 1995, 58: 326-344

- per i libri

Kleinbaum D.G., Kupper L.L. Applied regression analysis and other multivariable methods. Duxbury Press Boston USA, 1985

- per i capitoli dei libri

Olson J.A. Molecular action of carotenoids. In: Cauffield L.M. Olson J.A. (Eds) Carotenoids in human health, annals of the New York Academy of Science 1993, vol 691, 156-166.



# La qualità e la conservazione della carne di coniglio: rilevamenti per mezzo delle tecniche opto-spetttrali

D'Andrea S., Cegna M., Pallottino F., Niciarelli I., Menesatti P.

Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura (CRA)  
Unità di Ricerca per l'Ingegneria Agraria (ING)  
Laboratorio per le Applicazioni Ingegneristiche Innovative in Agricoltura (AgriTechLab)  
Via della Pascolare 16, 00016 Monterotondo, Rome, Italy  
Tel. +390690675268-4 fax +390690625591 Email: paolo.menesatti@entecra.it

**Riassunto.** Nel presente lavoro sono riportati i risultati di uno studio sull'applicazione di tecnologie opto-elettroniche per la valutazione delle caratteristiche qualitative e di conservazione delle carni di coniglio. Carcasse provenienti da animali allevati con metodi industriali e biologici sono stati analizzati con spettrofotometro di immagine Vis-Nir al fine di valutare la possibilità di distinguere le caratteristiche delle carni provenienti dai due sistemi. È stata inoltre valutata la capacità di tali sistemi di rilevare diversi tempi e metodi di conservazioni delle carni. Buoni risultati si sono ottenuti abbinando i dati di riflettanza spettrale con tecniche di analisi statistica multivariata (PLS), che ha ottenuto una corretta classificazione del modello dall'86% (sistema di allevamento) al 98% (tipo di conservazione). I risultati dell'analisi del colore hanno messo in evidenza differenze tra le diverse tesi anche se meno marcate rispetto alle precedenti.

*Abstract:* In the present work application of opto-electronic techniques to evaluate qualitative characteristics and storage of rabbit's meat was reported. Carcasses of animals bred with industrial and organic systems was analyzed with Vis-Nir spectrophotometric imaging to distinguish between the meat properties in the two breeding systems. Moreover the meat storage type and time was evaluated with the same spectrophotometric system. Good results were obtained linking spectral reflectance data with multivariate analysis (PLS). The percentages of correct classification obtained by the model were from 86% (breeding system) to 98% (type of storage). The colour analysis results evidenced lower performances in discriminating between the same groups.

Parole chiave: Coniglio, allevamento biologico, analisi di immagine Vis Nir.  
Key words: Rabbit, Organic breeding, Image analysis Vis Nir.

## Introduzione

La valorizzazione del settore cunicolo è alla base del progetto Cunizotech finanziato della Regione Lazio. Il settore cunicolo si inserisce in un mercato in cui i consumi di carne di coniglio sono in lento ma graduale incremento, favorito dalla contrazione dei consumi di carne bovina e all'insorgenza di nuovi modelli di consumo che richiedono alimenti con basso contenuto in colesterolo e in grassi. L'Italia è al primo posto in Europa per la produzione e il consumo di carne di coniglio, e la conigliicoltura rappresenta il quarto settore della zootecnia. Un ulteriore passo in avanti nei consumi può essere realizzato puntando su sistemi di allevamento biologico (Finzi, 1995) e sul miglioramento delle caratteristiche qualitative della carne ed in particolare le proprietà fisiche (colorazione) e sensoriali (tenerezza).

Negli ultimi anni le tecniche di analisi d'immagine vengono sempre più utilizzate per la misurazione del colore della carne (Zhu, 2002), dei grassi nella carne (Ballerini *et al.*, 2001),

per la valutazione in tempo reale della qualità dei prosciutti (Legéard *et al.*, 1999; O'Sullivan, 2003) e per la classificazione delle carcasse di diverse specie (Menesatti *et al.*, 2007).

Anche la spettroscopia nel visibile e nel vicino infrarosso è stata da alcuni autori utilizzata per la determinazione delle caratteristiche qualitative come la tenerezza delle carni (Jeyamkondan *et al.*, 2004), o per determinare quantitativamente i grassi anche di coniglio (Gondret, 1998) le proteine e l'umidità nella carne fresca di maiale e vitello (Kruggel *et al.*, 1981; Martens *et al.*, 1981; Lanza, 1983; Geesink *et al.*, 2003; Irie & Iwaki, 2003; Menesatti *et al.*, 2003;). Per quanto riguarda il coniglio sono riportati gli effetti dell'alimentazione sulle caratteristiche delle carni (Xiccato, 1999). Scopo del presente lavoro è la ricerca e la valutazione di sistemi strumentali in grado di effettuare una caratterizzazione della carne di coniglio con metodiche non invasive che consentano di distinguere carni ottenute con diversi sistemi di allevamento. Tali differenze nelle car-



ni sono spesso dovute al tipo di alimentazione e l'uso di queste metodiche può consentire di stabilire la provenienza e il tipo di allevamento degli animali. Un altro obiettivo è l'applicazione di tale metodiche sulle carni in conservazione al fine di ottenere informazioni relative ai tempi di conservazione e agli effetti delle luce sulle caratteristiche della carne.

### Materiali e metodi

Sono state analizzate 72 carcasse di coniglio, provenienti dal Centro Sperimentale per il Miglioramento del Coniglio del Dipartimento della Produzione Animale dell'Università della Tuscia di Viterbo. Gli animali appartenevano a due tipologie genetiche, una razza autoctona (Leprino di Viterbo) e un ibrido commerciale.

Gli animali sono stati allevati con un sistema di allevamento industriale e biologico, nel sistema di allevamento biologico gli animali erano tenuti o in gabbie posizionate all'aperto con un tunnel di protezione, oppure su gabbie mobili a terra, il sistema industriale invece era con gabbie ad elevata densità di capi in strutture coperte. L'alimentazione era anch'essa diversa a secondo del sistema di allevamento. Gli animali sono stati macellati tra Dicembre e Maggio al raggiungimento di 2,5 kg di peso vivo. I campioni da analizzare sono stati prelevati dal muscolo *Longissimus dorsi*.

### Strumenti di acquisizione

#### *Spettrofotometro Vis-nir*

Le analisi sono state condotte con uno spettrofo-

tometro d'immagine Vis-nir (DV, Padova), formato dall'unione di uno spettrometro ottico brevettato dalla IMSPECTOR V10 (Specim, Finland) ed una telecamera video CCD B/N.

Lo strumento presenta una sorgente di illuminazione costituita da una lampada alogena da 150 W, la cui luce viene stabilizzata e trasportata tramite un *bundle* di fibre ottiche ad un dispositivo che consente la collimazione della stessa, in modo che il campione venga colpito rispettando la geometria  $\beta$  0/45. Il campione è collocato sopra un tavolino traslatore sincronizzato alla scheda di acquisizione in modo da acquisire le singole righe di pixel per la ricostruzione finale dell'immagine spettrale

Le informazioni ottenute vengono trasferite ad un personal computer dotato di una scheda di acquisizione da 10 bit (MuTech V1000), il sistema viene completato da un software dedicato (SScanner 1.4) in grado di gestire le immagini spettrali. Lo spettrometro Vis-Nir ha un *range* di lunghezza d'onda da 400 a 970 nm, con un passo di 5 nm per una risoluzione spettrale di 121 lunghezze d'onda. Il sistema permette di avere informazioni riguardanti sia i valori di riflettanza spettrale nel visibile e vicino infrarosso che colorimetrici secondo lo standard Cielab e delle singole coordinate colorimetriche  $L^*$  (luminosità),  $a^*$  (verde-rosso) e  $b^*$  (blu-giallo).

L'acquisizione delle immagini spettrali è avvenuta entro le 24 ore successive alla macellazione, il data-set delle immagini spettrali è riportato in Tabella 1.

Tab. 1: Data-set finale delle immagini spettrali acquisite con *spectral-scanner* Vis-Nir.

Tesi	Razza	Sistema di allevamento	N° animali	N° campioni per animale	Totale misure spettrali
A	Leprino di Viterbo	Biologico - Tunnel all'aperto	24	9	648
B	Leprino di Viterbo	Biologico - Gabbie a terra	16	9	432
C	Leprino di Viterbo	Industriale	16	9	432
D	Ibrido commerciale	Industriale	16	9	432

### Metodologia

La fase di calibrazione è stata effettuata tramite degli standard certificati, in particolare prima di ogni prova è stata acquisita l'immagine di una mattonella bianca a riflettanza nota ed un nero

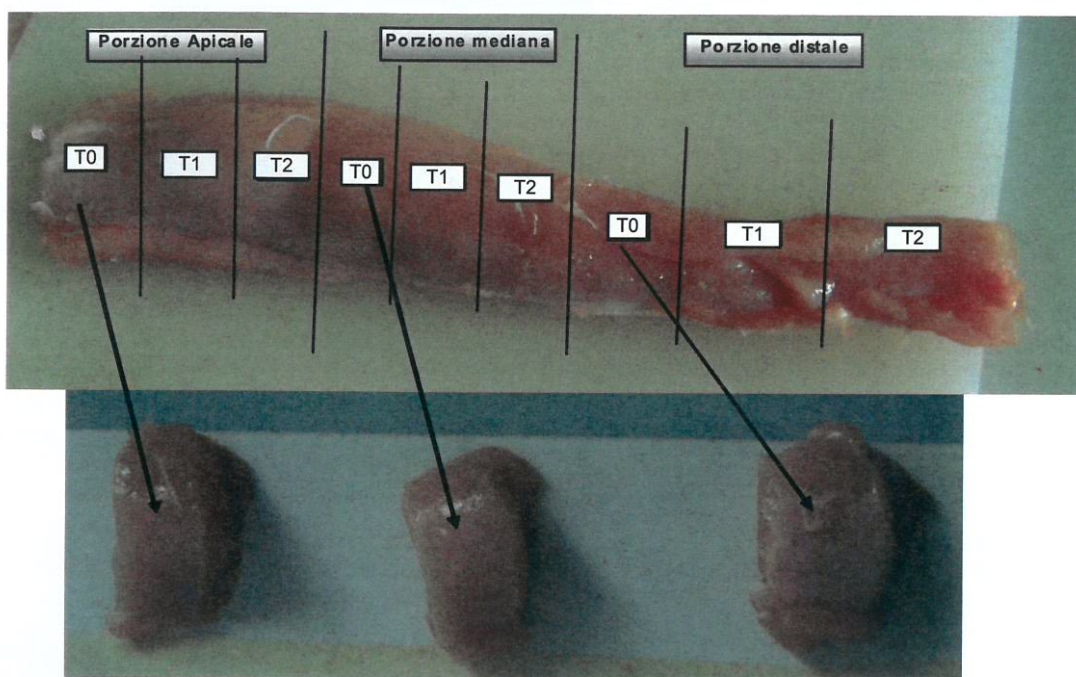
di riferimento che consente di misurare il rumore di fondo dello strumento. Durante la fase di calibrazione e taratura del sistema si è dovuto tener conto anche di alcune caratteristiche del campione come la sua l'altezza e il contenuto



d'acqua superficiale, che possono incidere sui valori di riflettanza sia nel visibile che nell'infrarosso. Per evitare errori metodologici si è deciso di acquisire le immagini dopo che il campione era rimasto per 30 minuti esposto all'aria. Altri interventi di taratura hanno riguardato le condizioni ambientali di svolgimento delle prove; queste si sono svolte in laboratorio con temperatura di 18-20 °C, umidità relativa del 60-65% e completamente al buio per evitare eventuali disturbi con luci esterne sul campione.

Per studiare le modificazioni spettro-colorimetriche durante la fase di conservazione, l'acquisizione delle immagini è avvenuta in 3 tempi diversi: a 24 ore dalla macellazione (T0), dopo 7 (T1) e 14 (T2) giorni dalla macellazione. Per evitare che la porzione di carne da analizzare nei diversi tempi appartenessero a parti diverse del muscolo si è proceduto al taglio delle stesse in tre porzioni (apicale, mediana e distale) e per ogni acquisizione si sono utilizzate tre fette (Fig. 1).

Fig. 1: Schema di preparazione del campione per le analisi spettrali.



I campioni di carne utilizzati per le prove di conservazione sono stati mantenuti in celle frigorifere alla temperatura di 4-5 °C in buste sottovuoto. Una parte dei campioni è stata sottoposta ad una illuminazione costante con lampade fluorescenti per alimenti utilizzate nei banchi frigo dei supermercati, mentre la parte rimanente è stata conservata in condizioni di buio. La differenziazione nella metodologia di conservazione è stata effettuata per valutare se il sistema opto-spettroale riesce a mettere in evidenza differenze qualitative delle carni causate da processi di foto-ossidazione del campione.

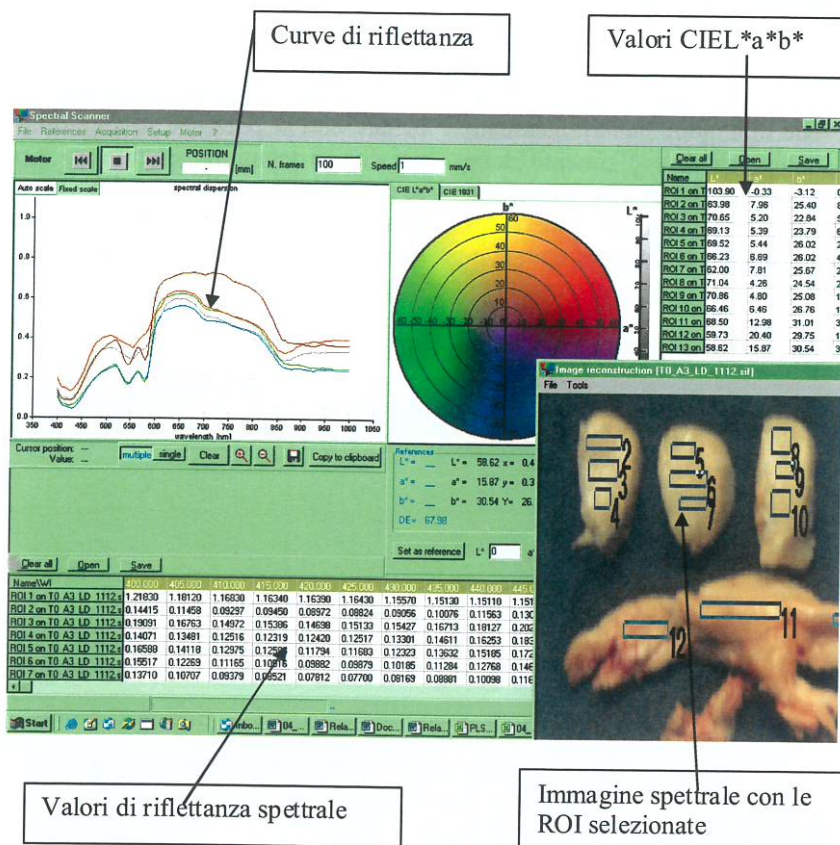
Dopo la fase di acquisizione delle immagini

è iniziata la fase di elaborazione delle stesse che consiste nell'individuare delle zone di interesse (*Region Of Interest*, ROI) da cui ricavare le informazioni spettrali e colorimetriche (Fig. 2).

Il software utilizzato per le analisi spettrocolorimetriche (*Spectral Scanner 1.4*) consente di estrarre sia i valori di riflettanza spettrale sia i valori colorimetrici in riferimento allo Standard CIEL\*a\*b\* con illuminante  $\beta_0/45$ . Sono state selezionate 3 ROI per ogni fetta di carne analizzata per un totale di 9 ROI per ogni campione in modo da mediare i valori di riflettanza e ridurre al minimo eventuali errori di misura.



Fig. 2: Schermata del software di analisi con evidenziati i valori spettrali e colorimetrici.



### Metodologia statistica

La metodologia statistica utilizzata è stata diversa a seconda dei dati da analizzare, l'analisi colorimetrica infatti è stata eseguita tramite un'analisi della varianza (ANOVA) delle singole coordinate colorimetriche e con l'uso di parametri che valutino in modo oggettivo differenze di colore ( $\Delta E$ ) e di croma ( $\Delta C$ ). L'analisi della varianza ha obiettivo quello di verificare l'esistenza di differenze statisticamente significati tra le coordinate colorimetriche ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) dovute alla variabilità dei campioni.

I parametri di ( $\Delta E$ ) e ( $\Delta C$ ) sono calcolati secondo le formule seguenti:

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} = 0$$

$$= \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta C_{ab}^*)^2 + (\Delta H_{ab}^*)^2}$$

$$\Delta C_{ab}^* = \left| \sqrt{(a_1^{*2} + b_1^{*2})} - \sqrt{(a_2^{*2} + b_2^{*2})} \right|$$

Questi due parametri quantificano le differenze di croma e di colore e permettono di valutare oggettivamente se queste differenze sono apprezzabili dall'occhio umano (valori di  $\Delta E$  superiori a 5 sono percepibili dall'occhio umano).

L'analisi dei dati spettrali è stata effettuata con la tecnica di analisi multivariata come la *Partial Least Squares* (PLS) (Geladi *et al.* 1985; Wold *et al.* 2001) che è risultata tra le più affidabili quando si è in presenza di informazione ottenuta da strumenti multicanale come gli spettrometri.

La PLS può essere utilizzata sostanzialmente per due tipologie di analisi. La prima riguarda la necessità di esplorare e quindi classificare una serie di misure in modo qualitativo, con la possibilità di effettuare successivamente delle stime. La seconda riguarda la necessità di stimare quantitativamente il valore di un certo parametro. Nell'analisi qualitativa vengono generalmente individuate due o più classi di appartenenza e viene verificato se effettivamente le



misure rispondono a tale differenziazione. Nel presente lavoro questo tipo di analisi è stata utilizzata per valutare se il sistema era in grado di valutare i diversi sistemi di allevamento, la freschezza del prodotto e l'effetto dell'illuminazione durante le fasi di conservazione.

Per rappresentare il grado di corretta classificazione del modello si utilizza una apposita matrice per analisi non metriche (*confusion matrix*), gli elementi della quale rappresentano i dati stimati nell'esatta classe di appartenenza (elementi della diagonale principale) e quelli erroneamente collocati in una diversa classe (altri elementi).

Un problema che invece trova collocazione nella seconda area è tipicamente quello relativo alla stima di un parametro chimico (misurato in modo tradizionale) tramite le misure multicanale che si sono ottenute dal medesimo campione. In questo caso il grado di correttezza della stima deve essere dedotto tramite il confronto diretto delle Y misurate con quelle delle Y stimate, calcolando direttamente il RMSE (*Root Mean Square Error*) e facendo delle considerazioni differenti a seconda dell'intervallo di confidenza della stima che è necessario avere.

Il modello comprende una fase di calibrazione e una fase di validazione e per entrambe è possibile calcolare l'errore residuo (PRESS, *Predicted Residual Error Sum of Squares*). L'andamento degli errori residui è, in genere, decrescente per la fase di *training* (RMSEC) e crescente per la fase di test (RMSECV). Il numero di variabili latenti utilizzato si basa sulla mini-

mizzazione contemporanea di questi due tipi di errori.

Un'ulteriore verifica dei modelli previsionale è stata effettuata tramite un test indipendente utilizzando un terzo dei dati per la costruzione del modello ed i rimanenti 2/3 per effettuare un ulteriore test di validazione.

### Risultati delle analisi spettrali

L'analisi statistica dei dati spettrali è riportata nella tabella 2 in cui sono indicate le percentuali di corretta classificazione sia del modello che del test di validazione indipendente.

Come si può vedere, per tutte e tre le variabili considerate (sistemi di allevamento, tempo e tipo di conservazione) sia nella fase di calibrazione per la costruzione del modello statistico, sia nel test di validazione effettuato con 2/3 del campione, si sono ottenute percentuali di corretta classificazione molto elevate.

Questi risultati indicano che il sistema strumentale permette di distinguere carne di coniglio proveniente da allevamento biologico da una industriale con una percentuale variabile tra il 76 e 86%. Molto significativi sono anche i risultati sulla carne durante la fase di conservazione, in questo caso la differente qualità dovuta all'aumento dei tempi di conservazione è catturata dal modello statistico con percentuali tra il 79 e l'88%. Una menzione merita infine il risultato ottenuto con la variabile illuminazione, l'elevata percentuale di discriminazione ottenuta sia nel modello che nel test, confermano l'insorgenza di modificazioni almeno a livello superficiale indotte dalla luce.

Tab. 2: Risultati dell'analisi PLS: percentuale di corretta classificazione di differenti campioni di carni di coniglio nelle diverse variabili utilizzate tramite misure spettrali.

Variabili comparate	N Campioni	% Modello	% Test indipendente	RMSEC	RMSECV	n Variabili latenti
Sist.allevamento: biologico vs industriale	216	86	76	0.3877	0.424	10
Tempo di conservazione (gg): 0 vs 7 vs 14	216	88	79	0.3277	0.3388	30
Tipo di conservazione: illuminato vs non illuminato	216	98	89	0.2705	0.296	20



### Risultati delle analisi colorimetriche

Nella seguente trattazione sono riportati i risultati ottenuti durante la sperimentazione. Si è cercato di raggruppare il più possibile la notevole quantità di dati ricavati dalla elaborazione

dei valori colorimetrici. La tabella 3 riporta i valori medi delle singole coordinate colorimetriche e il coefficiente di variabilità percentuale (CV) di tutte le possibili tesi considerate nel lavoro.

Tab. 3: Valori medi e coefficiente di variabilità dei singoli parametri colorimetrici nelle differenti tesi esaminate.

Tesi	L*		a*		b*	
	Media	CV	Media	CV	Media	CV
Biologico T0	58,7	11%	6,8	29%	21,0	14%
Biologico T7 non illuminato	57,4	9%	6,9	36%	20,5	15%
Biologico T7 illuminato	60,3	11%	12,3	45%	15,7	32%
Biologico T14 non illuminato	55,5	19%	7,0	45%	17,9	29%
Biologico T14 illuminato	58,3	13%	13,6	42%	17,2	22%
Industriale T0	59,6	12%	6,5	38%	20,8	13%
Industriale T7 non illuminato	57,5	12%	7,8	34%	21,9	22%
Industriale T7 illuminato	64,3	11%	10,2	44%	14,6	37%
Industriale T14 non illuminato	53,7	12%	6,8	26%	19,0	9%
Industriale T14 illuminato	61,0	12%	12,5	36%	16,3	23%

Nella successiva tabella 4 sono invece riportate le medie dei parametri colorimetrici e la loro significatività statistica. I dati confermano quanto già messo in evidenza dall'analisi spettrale e cioè una differenziazione della carne in base al sistema di allevamento infatti per tutte e tre i parametri considerati le differenze di colore risultano significative. In particolare la carne dell'allevamento biologico ha una colorazione più scura (maggiore a\* e b\* e minore L\*) ri-

spetto al coniglio allevato industrialmente. Anche l'illuminazione della carne durante la conservazione comporta un cambiamento di colore che in questo caso è ancora più marcato con il passare del tempo. Un'ultima osservazione sul tempo di conservazione, anche in questo caso ci sono delle modificazioni del colore specialmente per le coordinate a\* e b\*, mentre la coordinata L (luminosità) non mostra differenze significative tra il Tempo 0 e il 14 giorno.

Tab. 4: Valori medi delle coordinate colorimetriche e loro significatività statistica ottenuta con analisi della varianza (ANOVA).

	n. Dati	L		a		b	
		Media	Contrasto tra le classi	Media	Contrasto tra le classi	Media	Contrasto tra le classi
Tempo di conservazione	0 gg	233	60,4 X	15,0 X	12,6 X		
	7 gg	425	62,0 X	11,4 X	15,2 X		
	14 gg	414	59,4 X	13,1 X	16,8 X		
Tipo illuminazione	Illuminato	839	60,7 X	12,3 X	16,0 X		
	Non illuminato	278	56,1 X	7,1 X	19,6 X		
Tipo di allevamento	Biologico	674	58,1 X	11,2 X	17,6 X		
	Industriale	695	61,1 X	10,1 X	16,8 X		

Metodica di comparazione degli valori medi: 95.0 % LSD (Fisher's least significant difference)

### Conclusioni

La caratterizzazione della qualità della carne di coniglio è sicuramente un problema che può essere affrontato con l'uso di metodiche strumentali innovative. L'utilizzo di spettrometri di immagine permette di ottenere dei buoni risultati in particolare abbinando i dati di riflettanza spettrale con metodiche statistiche (PLS) ade-

quate. Ciò comunque comporta la necessità di continuare la fase di sperimentazione al fine di aumentare la numerosità dei campioni e la variabilità all'interno degli stessi al fine di ottenere modelli statistici più rappresentativi delle diverse realtà.

L'applicazione di queste metodiche è però ancora piuttosto lontana dall'attuazione per pro-

blemi di ordine sia economico che metodologico. Le maggiori difficoltà si sono riscontrate nella analisi quantitativa, infatti in questo caso la variabilità dei campioni e il loro numero non

ha permesso di ottenere dei modelli in grado di predire con buona precisione le componenti chimiche della carne.

### Bibliografia

- Ballerini L., Anders Hogberg, Kerstin Lundstrom, Gunilla Borgefors. Color image analysis technique for measuring of fat in meat: an application for the meat industry. Proc. SPIE, 2001, Vol. 4301: 113-124, Machine Vision Applications in Industrial Inspection IX; Martin A. Hunt; Ed.
- Finzi A., Forme alternative di allevamento del coniglio. Conv. "Zootecnia biologica: una prospettiva economica eco-compatibile". Firenze. 1995.
- Geesink G.H., Schreutelkamp F.H., Frankhuizen R., Vedder H.W., Faber N.M., Kranen R.W., Gerritzen M.A., Prediction of pork quality attributes from near infrared reflectance spectra. Meat Sciences. 2003, 65: 661-668.
- Geladi P., Kowalski J., Partial least squares regression: A tutorial. In: Analytical Chimica Acta. 1986, 185: 1-17.
- Gondret F., Lipides intramusculaires et qualité de la viande de lapin, Proc. 7èmes Journées de la Recherche Cunicole, 13-14 May, Lyon, France, ITAVI, Paris. 1998: 101-109.
- Irie A., Iwaki F., Fibre-optic method for estimation of bovine fat quality. Journal of the sciences of food and agriculture. 2003, M83: 483-486.
- Jeyamkondan S., Glenn A., Kranzler, Brad J., Morgan S.R., Predicting beef tenderness using near-infrared spectroscopy. Proc. SPIE. 2004, 5271: 356-365.
- Kruggel W.G., Field R.A., Riley M.L., Radloff H.D., Horton K.M., Near-infrared reflectance determination of fat, protein and moisture in fresh meat. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 1981, 64:692-696.
- Lanza, E., Determination of moisture, protein, fat and calories in raw pork and beef by near-infrared spectroscopy. J. Food Sci. 1983, 48: 471-474.
- Legard D., Pascale M., Camillerapp J., Marchal P., Leredde C., Real-time quality evaluation of pork hams by color machine vision Proc. SPIE. 1999, 3652: 138-149, Machine Vision Applications in Industrial Inspection VII; Kenneth W. Tobin, Jr., Ning S. Chang; Eds.
- Martens H., Bakker E.A., Hildrum K.I., Application of near-infrared reflectance spectrometry in the analysis of meat products. In: Proceedings of 27<sup>th</sup> European Meeting of Meat Research Workers, Wien, Austria, August 24.-28., O. Prändl, Ed. 1981: 516-564.
- Menesatti P., Pincu M., Carzaniga S., Iacurto M., Martinelli E., Stanco F., Bogliani M., Utilizacion del técnicas opticas para detectar diferencias espectrales relacionadas a diferentes tiempos de conservación de carne envasada al vacío. VII Congreso Argentino de Ingeniería Rural. Cadir 2003. Balcarce (Argentina) 7-9/05/2003. abs n. 2-2.
- Menesatti P., D'Andrea S., Costa C., Spectral and thermal imaging for meat quality evaluation. In: New developments in evaluation of carcass and meat quality in cattle and sheep. 2007. Lazzaroni C., S. Gigli, D. Gabina (Eds.). Wageningen Academic Publishers ISSN 0071-2477. EAAP 123: 115-134.
- Oleari C., Misurare il colore. Spettrofotometria, fotometria e colorimetria. Fisiologia e percezione. (Ed.) SIOF HOEPLI. Milano, Italy. 1998.
- O'Sullivan M.G., Byrne D.V., Martens H., Gidskehaug L.H., Andersen H.J., Martens M. Evaluation of pork colour: prediction of visual sensory quality of meat from instrumental and computer vision methods of colour analysis. 2003, Meat sciences 65 909-918.
- Wold S., Sjostrom M., Eriksson L., PLS-regression: a basic tool of chemometrics, Chemometrics and Intelligent Laboratory System. 2001, 58: 109-130.
- Xiccato G., Feeding and meat quality in rabbits: a review, W. Rabbit Sci. J. 1999, 7: 75-86.
- Zhu Y., Study for the digital examination of meat color, Proc. SPIE. 2002, 4922: 176-179.



# Composizione di formaggi DOP italiani

Manzi P., Marconi S., Di Costanzo M.G., Pizzoferrato L.

Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione, Via Ardeatina 546, 00178 Roma  
Tel. +3906514941 Fax +390651494550 Email: manzi@inran.it

**Riassunto.** Per raccogliere le informazioni, che spesso mancano, sulla composizione dei formaggi italiani a Denominazione di Origine Protetta (DOP) e di verificarne la variabilità, è stato effettuato un campionamento di 120 formaggi DOP italiani acquistando più prodotti in diversi punti vendita (negozi, mercati, supermercati). Confrontando la composizione di base, i contenuti di vitamina E, vitamina A, colesterolo, calcio e fosforo è stata osservata un'ampia variabilità che dimostra come la qualità non sia costante tra i prodotti con la stessa denominazione. Questa variabilità è dovuta alle diverse tecniche di allevamento animale, all'area geografica, alla stagione di raccolta del latte e alle tecniche dei diversi produttori, ma anche ai metodi di conservazione e al grado di stagionatura. In particolare il tempo di stagionatura può portare a variazioni importanti nella caratteristiche organolettiche del prodotto e disattendere le aspettative del consumatore. La semplice informazione in etichetta della data di inizio stagionatura, come avviene ad esempio per i salumi e per i formaggi più pregiati, potrebbe risolvere in parte questo problema.

*Abstract: In order to collect information, sometimes missing, on the nutritional composition of PDO Italian cheeses and to verify their quality variability, 120 samples have been purchased from different commercial sources and studied. Comparing the proximate composition, vitamin A, vitamin E and cholesterol contents, calcium and phosphorus levels, a large variability among different samples of each PDO product purchased in different shops or produced by different manufacturers can be observed, meaning that quality is not a constant in each PDO cheese. This quality variability is due to different animal breeding, geographical area, season, processing but also to different storage conditions and ripening time. These quality differences can embarrass consumers, disappointing their expectations, but might be partially overcome labelling the start time of maturation for each cheese.*

Parole chiave: Formaggi DOP, composizione, caratteristiche di qualità.  
Key words: PDO Cheese, composition, quality standards.

## Introduzione

Per fornire la massima garanzia di qualità e di informazione ai consumatori, l'Unione Europea ha istituito, fin dall'inizio del 1990, tre marchi di qualità (EEC Reg. 2081/92; Reg EC, 2006): la Specialità Tradizionale Garantita (STG), l'Indicazione Geografica Protetta (IGP) e la Denominazione d'Origine Protetta (DOP). Questo ultimo marchio, il più vincolante, garantisce che un prodotto è stato preparato in una specifica zona geografica d'Italia, con una specifica materia prima, seguendo un preciso disciplinare.

Tra i tanti prodotti nazionali che possono fregiarsi del marchio DOP ci sono oltre 30 formaggi, che negli ultimi anni hanno visto aumentare la loro produzione da 419.600 tonnellate nel 2000 a 453.000 tonnellate nel 2005 (Fortini, 2005).

La legislazione europea e nazionale stabilisce anche la presenza, per ciascun prodotto, di un Consorzio (L.526/1999, art 14) il cui com-

pito principale è verificare la regolarità della filiera produttiva e garantire la qualità del prodotto finché questo non lascia il caseificio per raggiungere il punto vendita.

Questi vincoli legislativi, teoricamente così severi, portano a pensare che, all'interno di ciascuna denominazione, la qualità del prodotto sia omologata e costante, come se stagione, area geografica, alimentazione dell'animale, capacità del produttore, non avessero alcun effetto sulle caratteristiche del prodotto. In realtà l'interferenza di queste variabili è notevole e si aggiunge all'effetto di altre variabili, poco controllabili, legate al punto vendita e alla conservazione casalinga.

In questa ricerca, con la finalità di valutare la reale qualità chimico-nutrizionale del formaggio DOP "sulla tavola", è stato effettuato un vasto campionamento, acquistando ciascun formaggio, proveniente da produttori diversi e, presumibilmente a diverso grado di stagionatura, in negozi, mercati e supermercati romani.

## Materiali e metodi

**Campionamento.** Da punti vendita diversi (negozi, mercati rionali e supermercati) sono stati acquistati 120 campioni (minimo 250g) di formaggi italiani DOP. Nella Tabella 1 è riportata la sintesi del campionamento.

Mancano in questo campionamento tre formaggi DOP: Fromazdo Valle d'Aosta da latte scremato e da latte intero e Pecorino siciliano, apparentemente non disponibili sul mercato romano nel periodo dell'acquisto (primavera).

Tab. 1: Schema di campionamento dei Formaggi DOP italiani.

#	Formaggi DOP	N° di campioni acquistati presso:		
		Supermercati	Mercati rionali	Negozi
1	Asiago pressato	7	1	1
2	Asiago d'allevato	2	1	2
3	Bitto		1	1
4	Bra duro		1	1
5	Bra tenero		2	1
6	Caciocavallo silano	2		
7	Casera della Valtellina		1	
8	Canestrato pugliese		1	
9	Casciotta d'Urbino	1		
10	Castelmagno		2	1
11	Fiore sardo	3	1	1
12	Fontina	5		1
13	Formai de mut		1	1
14	Fromazdo valle d'aosta (da latte scremato) <i>prodotto non disponibile su Roma</i>			
15	Fromazdo valle d'aosta (da latte intero) <i>prodotto non disponibile su Roma</i>			
16	Gorgonzola	7		1
17	Grana padano	1		
18	Montasio	3	1	
19	Monteveronese		2	
20	Monteveronese d'allevato		1	
21	Murazzano			1
22	Mozzarella bufala campana	1		13
23	Parmigiano reggiano	1		
24	Pecorino romano	5		1
25	Pecorino sardo	4		
26	Pecorino siciliano	<i>prodotto non disponibile su Roma</i>		
27	Pecorino toscano	4	1	1
28	Provolone valpadana	4	1	
29	Quartirolo lombardo	1	1	
30	Ragusano	2	1	1
31	Raschera		1	1
32	Ricotta romana		1	1
33	Robiola di roccaverano			1
34	Taleggio	3	1	1
35	Toma piemontese	2	2	1
36	Spessa delle giudicarie		1	1

# Numero identificativo del prodotto DOP



segue

#	Formaggi DOP N	acqua		ceneri		proteine		grassi		
		min	max	min	max	min	max	min	max	
<b>4</b>	<b>Bra duro</b>									
	mercato rionale	1	39,9		6,0		29,8		22,7	
	negozio	1	38,6		4,6		28,9		26,4	
	<b>media±ds</b>		<b>39,2±0,9</b>		<b>5,3±1,0</b>		<b>29,3±0,6</b>		<b>24,6±2,6</b>	
<b>5</b>	<b>Bra tenero</b>									
	mercato rionale	2	41,3	47,7	3,2	4,3	21,4	22,5	25,6	32,9
	negozio	1	42,4		3,3		23,7		29,2	
	<b>media±ds</b>		<b>43,8±3,4</b>		<b>3,6±0,6</b>		<b>22,5±1,1</b>		<b>29,2±3,6</b>	
<b>6</b>	<b>Caciocavallo silano</b>									
	supermercato	2	39,1	41,8	4,1	5,1	26,3	27,3	27,0	27,9
	<b>media±ds</b>		<b>40,5±1,9</b>		<b>4,6±0,9</b>		<b>26,8±0,7</b>		<b>27,5±0,6</b>	
<b>7</b>	<b>Casera della Valtellina</b>									
	mercato rionale	1	37,0		4,0		26,1		31,4	
<b>8</b>	<b>Canestrato pugliese</b>									
	mercato rionale	1	30,4		5,5		29,4		33,5	
<b>9</b>	<b>Casciotta d'Urbino</b>									
	supermercato	1	40,5		4,1		23,2		31,3	
<b>10</b>	<b>Castelmagno</b>									
	negozio	1	25,5		5,2		31,4		37,6	
	mercato rionale	2	31,7	43,9	2,5	2,9	24,1	33,0	28,4	31,5
	<b>media±ds</b>		<b>33,7±9,4</b>		<b>3,5±1,5</b>		<b>29,5±4,8</b>		<b>32,5±4,7</b>	
<b>11</b>	<b>Fiore sardo</b>									
	supermercato	3	27,1	29,4	5,8	8,0	27,7	30,5	33,4	36,7
	negozio	1	16,2		4,2		29,8		49,3	
	mercato rionale	1	19,6		6,1		30,5		40,7	
	<b>media±ds</b>		<b>24,0±5,7</b>		<b>6,1±1,4</b>		<b>29,5±1,2</b>		<b>38,8±6,5</b>	
<b>12</b>	<b>Fontina</b>									
	supermercato	5	32,7	41,2	3,9	4,8	23,5	27,8	30,5	37,4
	negozio	1	41,4		3,8		25,1		29,7	
	<b>media±ds</b>		<b>39,3±3,3</b>		<b>4,2±0,4</b>		<b>25,3±1,4</b>		<b>31,9±2,8</b>	
<b>13</b>	<b>Formai de mut</b>									
	negozio	1	20,4		5,2		31,9		40,2	
	mercato rionale	1	24,8		5,2		29,0		39,6	
	<b>media±ds</b>		<b>22,6±3,1</b>		<b>5,2±0,0</b>		<b>30,5±2,1</b>		<b>39,9±0,4</b>	
<b>16</b>	<b>Gorgonzola</b>									
	supermercato	7	49,0	51,5	2,5	3,4	17,7	19,7	26,2	28,1
	negozio	1	42,8		4,6		21,1		32,8	
	<b>media±ds</b>		<b>49,4±2,8</b>		<b>3,1±0,7</b>		<b>19,2±1,0</b>		<b>27,9±2,1</b>	
<b>17</b>	<b>Grana padano</b>									
	supermercato	1	31,8		4,5		34,6		28,2	
<b>18</b>	<b>Montasio</b>									
	supermercato	3	36,3	37,1	3,8	5,2	25,6	26,8	30,8	34,3
	mercato rionale	1	30,6		4,8		27,9		34,7	
	<b>media±ds</b>		<b>35,3±3,2</b>		<b>4,4±0,7</b>		<b>26,8±0,9</b>		<b>33,1±1,8</b>	
<b>19</b>	<b>Monteveronese</b>									
	mercato rionale	2	38,2	39,6	4,3	5,1	23,6	24,9	31,7	32,7
	<b>media±ds</b>		<b>38,9±1,0</b>		<b>4,7±0,6</b>		<b>24,30,6±</b>		<b>32,2±0,7</b>	

segue

*segue*

#	Formaggi DOP	N	acqua		ceneri		proteine		grassi	
			min	max	min	max	min	max	min	max
<b>20</b>	<b>Monteveronese d'allevio</b>									
	mercato rionale	1	32,3		5,3		24,2		35,0	
<b>21</b>	<b>Murazzano</b>									
	negozio	1	39,5		3,5		23,7		30,7	
<b>22</b>	<b>Mozzarella di bufala campana</b>									
	supermercato	1	62,0		1,4		12,8		20,5	
	negozio	13	53,5	64,7	1,2	1,6	12,5	16,9	19,3	27,4
	<b>media±ds</b>		<b>59,0±3,6</b>		<b>1,4±0,1</b>		<b>14,8±1,6</b>		<b>23,4±2,4</b>	
<b>23</b>	<b>Parmigiano reggiano</b>									
	supermercato	1	31,3		4,6		34,8		28,3	
<b>24</b>	<b>Pecorino romano</b>									
	supermercato	5	31,2	34,2	7,5	10,1	23,9	26,2	30,8	34,2
	negozio	1	33,0		8,9		24,6		33,6	
	<b>media±ds</b>		<b>32,6±1,2</b>		<b>8,5±0,9</b>		<b>24,7±0,8</b>		<b>32,6±1,2</b>	
<b>25</b>	<b>Pecorino sardo</b>									
	supermercato	4	23,8	33,2	4,2	5,1	27,6	30,3	33,9	40,2
	<b>media±ds</b>		<b>29,1±3,9</b>		<b>4,6±0,4</b>		<b>29,0±1,3</b>		<b>36,5±2,9</b>	
<b>27</b>	<b>Pecorino toscano</b>									
	supermercato	4	28,8	36,6	3,4	5,1	25,6	28,4	33,3	38,4
	mercato rionale	1	40,8		4,1		21,8		33,7	
	negozio	1	22,4		5,6		30,0		41,1	
	<b>media±ds</b>		<b>31,3±6,5</b>		<b>4,5±0,8</b>		<b>26,9±2,9</b>		<b>36,7±3,1</b>	
<b>28</b>	<b>Provolone valpadana</b>									
	supermercato	4	35,0	39,5	4,3	5,0	24,8	27,0	31,8	34,4
	mercato rionale	1	31,0		7,0		28,7		31,5	
	<b>media±ds</b>		<b>36,0±3,3</b>		<b>5,2±1,0</b>		<b>26,4±1,6</b>		<b>32,6±1,3</b>	
<b>29</b>	<b>Quartirollo lombardo</b>									
	supermercato	1	50,0		3,0		19,2		25,7	
	mercato rionale	1	49,1		3,0		20,8		24,9	
	<b>media±ds</b>		<b>49,6±0,6</b>		<b>3,0±0,0</b>		<b>20,0±1,2</b>		<b>25,3±0,6</b>	
<b>30</b>	<b>Ragusano</b>									
	supermercato	2	33,3	35,9	5,2	6,6	29,8	30,4	28,7	30,9
	negozio	1	32,9		6,3		29,9		30,8	
	mercato rionale	1	32,4		5,3		29,9		31,2	
	<b>media±ds</b>		<b>33,7±1,6</b>		<b>5,8±0,7</b>		<b>30,0±0,3</b>		<b>30,4±1,1</b>	
<b>31</b>	<b>Raschera</b>									
	mercato rionale	1	43,2		2,8		23,6		28,5	
	negozio	1	41,0		3,3		23,6		31,9	
	<b>media±ds</b>		<b>42,1±1,5</b>		<b>3,1±0,4</b>		<b>23,6±0,1</b>		<b>30,2±2,4</b>	
<b>32</b>	<b>Ricotta romana</b>									
	negozio	1	76,4		0,9		8,4		7,7	
	mercato rionale	1	68,4		0,6		6,6		18,6	
	<b>media</b>		<b>72,4±5,7</b>		<b>0,7±0,2</b>		<b>7,5±1,3</b>		<b>13,2±7,7</b>	
<b>33</b>	<b>Robiola di roccaverano</b>									
	negozio	1	44,0		1,7		23,8		30,7	

*segue*



segue

#	Formaggi DOP	N	acqua		ceneri		proteine		grassi	
			min	max	min	max	min	max	min	max
<b>34 Taleggio</b>										
	supermercato	3	48,1	51,2	3,2	3,9	18,2	20,5	25,9	27,2
	mercato rionale	1	48,3		4,2		19,2		27,5	
	negozio	1	48,1		4,1		24,1		28,6	
	<b>media±ds</b>		<b>49,2±1,5</b>		<b>3,8±0,4</b>		<b>20,4±2,2</b>		<b>27,2±1,0</b>	
<b>35 Toma piemontese</b>										
	supermercato	2	41,6	43,1	3,0	3,3	22,6	23,0	30,2	31,4
	mercato rionale	2	39,7	41,7	4,1	4,6	23,2	23,6	29,0	32,3
	negozio	1	43,2		3,1		22,2		31,4	
	<b>media±ds</b>		<b>41,9± 1,4</b>		<b>3,6±0,7</b>		<b>22,9± 0,5</b>		<b>30,9±1,3</b>	
<b>36 Spessa delle giudicarie</b>										
	mercato rionale	1	31,8		5,6		32,3		29,6	
	negozio	1	24,9		5,3		33,7		33,3	
	<b>media±ds</b>		<b>28,3±4,9</b>		<b>5,4±0,2</b>		<b>33,0±1,0</b>		<b>31,5±2,6</b>	

# numero identificativo del formaggio DOP

N numero di campioni acquistati

media±ds: media di tutti i campioni acquistati±ds

La variabilità compositiva di ciascun DOP (intervallo minimo-massimo, media e deviazione standard dei campioni analizzati) è evidente e, confrontando i dati raccolti con il disciplinare di ciascuna denominazione, è anche possibile individuare prodotti non conformi ai limiti previsti dalla legislazione. Secondo la legge (DM 24.01.2005 G.U. n. 43 22.02.2005) l'Asiago Pressato deve avere la seguente composizione chimica: acqua 39,5±4,4g/100g, grasso 30,0±4,0g/100g, proteine 24,0±3,5g/100g e una quantità di grasso espresso su sostanza secca maggiore o uguale a 44g/100g. Un Asiago Pressato acquistato in un supermercato non rispetta queste concentrazioni per il contenuto di acqua (47,7 g/100g). Nel caso dell'Asiago d'Alleva la composizione chimica prevista è acqua 34,5±4,0g/100g, grasso 31,0±4,5g/100g e proteine 28,0±4,0g/100g e una quantità di grasso espresso su sostanza secca maggiore o uguale a 34g/100g (DM 24.01.2005 G.U. n. 43 22.02.2005). In questo caso tre campioni su cinque, acquistati in un supermercato (grasso 37,5 g/100g peso fresco), un mercato rionale (30,3 g acqua/100g peso fresco) e un negozio (acqua 25,4 g/100g e grassi 37,0g/100g peso fresco) e provenienti da produttori diversi, non rispettano i limiti di legge.

Nel caso del Bitto la legge italiana prescrive una quantità di grassi maggiore o uguale a 45g/100g sul peso secco e 38g/100g di acqua a 70 giorni di maturazione (Reg. CE n. 1263 del 01.07.96). I due campioni analizzati rispondono ai requisiti legali per il contenuto di grasso sulla sostanza secca, ma nessuna verifica è possibile per il contenuto di acqua poiché il tempo di stagionatura non è riportato in etichetta.

Analogo commento può essere fatto per il formaggio Casera della Valtellina dove il grasso deve essere pari o superiore a 34g/100g su peso secco e l'acqua pari a 41g/100g a 70 giorni di stagionatura (Reg. CE n. 1263 del 01.07.96). L'unico campione disponibile, acquistato in un mercato rionale non rispetta il limite per il contenuto di acqua. Altri casi di irregolarità per il contenuto di acqua (40g/100g) si sono verificati per il formaggio Ragusano (Decreto Ministeriale, 1995).

Non rispondenza alla legge (CE GU n.30 del 04.02.04) è stata verificata per la Ricotta romana, un prodotto entrato da poco tra i DOP, che nel campione acquistato in negozio presenta un contenuto di grasso inferiore al limite minimo dell'intervallo previsto (17-29g/100g).

Nella Tabella 3 sono riportati i contenuti di lattosio, glucosio e galattosio.

Tab. 3: Lattosio, glucosio e galattosio (mg/100g parte edibile) nei Formaggi DOP italiani

#	Formaggi DOP*	N	lattosio		glucosio		galattosio	
			min	max	min	max	min	max
1	<b>Asiago pressato</b>							
	supermercato	7	nd		nd		66,9	1080,1
	mercato rionale	1	nd		nd		427,8	
	negozi	1	nd		nd		292,0	
4	<b>Bra duro</b>							
	mercato rionale	1	14,8		12,7		36,8	
5	<b>Bra tenero</b>							
	mercato rionale	2	nd		nd		nd	53,8
6	<b>Caciocavallo silano</b>							
	supermercato	2	nd		nd		nd	26,9
7	<b>Casera della Valtellina</b>							
	mercato rionale	1	nd		nd		96,6	
9	<b>Casciotta d'Urbino</b>							
	supermercato	1	nd		nd		865,0	
11*	<b>Fiore sardo</b>							
	supermercato	3	13,5	101,7	5,7	22,4	nd	18,3
	negozi	1	nd		nd		nd	
	mercato rionale	1	nd		nd		nd	
18	<b>Montasio</b>							
	supermercato	3	nd		nd		28,5	34,0
	mercato rionale	1	nd		nd		58,7	
19	<b>Monteveronese</b>							
	mercato rionale	2	nd	84,9	nd		82,2	793,0
20	<b>Monteveronese d'alleva</b>							
	mercato rionale	1	nd		nd		59,9	
22	<b>Mozzarella di bufala campana</b>							
	supermercato	1		301,0		nd		nd
	negozi	13	55,1	302,2		nd		nd
24	<b>Pecorino romano</b>							
	supermercato	5	nd	96,0		nd		27,2
	negozi	1	nd		nd		15,9	
25	<b>Pecorino sardo</b>							
	supermercato	4	nd		nd		nd	14,7
27	<b>Pecorino toscano</b>							
	supermercato	4	nd		nd		nd	20,4
	mercato rionale	1	nd		nd		5,4	
	negozi	1	nd		nd		54,8	
28	<b>Provolone valpadana</b>							
	supermercato	4	nd		nd		nd	1,6
	mercato rionale	1	nd		nd		5,9	
32	<b>Ricotta romana</b>							
	negozi	1	125,3	4375,5		nd	3,0	nd
	mercato rionale	1	189,5	3358,3		nd	1,3	6,9
34	<b>Taleggio</b>							
	supermercato	3	nd		nd		81,7	281,3
	mercato rionale	1	nd		nd		35,0	405,6
	negozi	1	nd		nd		9,3	

segue



segue

#	Formaggi DOP*	N	lattosio		glucosio		galattosio	
			min	max	min	max	min	max
<b>35</b>	<b>Toma piemontese</b>							
	supermercato	2	nd		nd		184,5	374,5
	mercato rionale	2	nd		nd		63,7	95,3
<b>36</b>	<b>Spresa delle giudicarie</b>							
	mercato rionale	1	nd		nd		nd	
	negozio	1	nd		nd		242,7	

\*Tutti i formaggi DOP campionati sono stati analizzati ma in Tabella sono riportati solo i campioni con almeno un dato analitico superiore al limite di rivelabilità del metodo.

# numero identificativo del prodotto DOP

N numero di campioni acquistati

nd valore inferiore al limite di rivelabilità del metodo.

Questi dati sono importanti in particolare per i soggetti intolleranti al lattosio e anche perché troppo spesso i formaggi vengono erroneamente considerati totalmente privi di zuccheri. I formaggi meno stagionati hanno piccole quantità di galattosio (un prodotto dell'idrolisi del lattosio). La molecola di lattosio è presente solo in pochi formaggi freschi: la Mozzarella di bufala campana e la Ricotta romana sono i prodotti che ne contengono di più, 214 e 3867mg/100g sul peso fresco rispettivamente. Altri pro-

dotti presentano piccole quantità di lattosio, ma non in tutti i campioni analizzati (Bra duro, Fiore sardo, Monteveronese, Pecorino romano) e ciò probabilmente a causa del diverso grado di stagionatura tra i vari prodotti dello stesso DOP.

Nella Tabella 4 sono presentati i dati relativi a colesterolo, beta-carotene, alfa-tocoferolo, trans retinolo e 13cis retinolo. Tutti i formaggi presentano livelli di colesterolo elevati e variabili tra 42 (Ricotta romana) e 119 (Formai de mut) mg/100g.

Tab. 4: Colesterolo (mg/100g parte edibile),  $\beta$  carotene,  $\alpha$  tocoferolo, trans retinolo e 13cis retinolo ( $\mu$ g/100g parte edibile) in Formaggi DOP italiani.

#	Formaggi DOP	N	colesterolo		$\beta$ carotene		$\alpha$ tocoferolo		trans retinolo		13cis retinolo	
			mg/100g	mg/100g	$\mu$ g/100g	$\mu$ g/100g	$\mu$ g/100g	$\mu$ g/100g	$\mu$ g/100g	$\mu$ g/100g	$\mu$ g/100g	$\mu$ g/100g
			min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>1</b>	<b>Asiago pressato</b>											
	supermercato	7	85,9	94,0	43,9	55,9	429,5	666,8	309,8	388,1	23,1	58,3
	mercato rionale	1	95,6		52,8		478,2		395,7		30,0	
	negozio	1	89,8		51,1		413,7		267,9		29,7	
	<b>media<math>\pm</math>ds</b>		<b>90,3<math>\pm</math>3,5</b>		<b>49,7<math>\pm</math>3,4</b>		<b>498,9<math>\pm</math>83,8</b>		<b>346,7<math>\pm</math>40,9</b>		<b>35,8<math>\pm</math>11,3</b>	
<b>2</b>	<b>Asiago d'allevato</b>											
	supermercato	2	99,7	107,5	44,2	105,3	417,1	769,4	244,6	458,0	40,2	51,0
	mercato rionale	1	102,4		64,5		555,3		305,3		38,6	
	negozio	2	95,0	108,9	32,3	51,7	440,4	461,0	238,6	439,9	14,1	18,7
	<b>media<math>\pm</math>ds</b>		<b>102,7<math>\pm</math>5,7</b>		<b>59,6<math>\pm</math>28,1</b>		<b>528,7<math>\pm</math>144,5</b>		<b>337,3<math>\pm</math>105,4</b>		<b>32,5<math>\pm</math>15,5</b>	
<b>3</b>	<b>Bitto</b>											
	mercato rionale	1	106,5		245,6		1013,6		406,7		42,0	
	negozio	1	99,9		207,5		1960,1		336,9		59,0	
	<b>media<math>\pm</math>ds</b>		<b>102,9<math>\pm</math>5,0</b>		<b>226,1<math>\pm</math>27,6</b>		<b>1486,9<math>\pm</math>669,3</b>		<b>370,4<math>\pm</math>51,3</b>		<b>50,1<math>\pm</math>11,5</b>	
<b>4</b>	<b>Bra duro</b>											
	mercato rionale	1	75,0		47,9		483,4		486,5		30,3	
	negozio	1	81,3		54,5		515,0		351,6		14,7	
	<b>media<math>\pm</math>ds</b>		<b>78,1<math>\pm</math>4,4</b>		<b>51,2<math>\pm</math>4,7</b>		<b>499,2<math>\pm</math>22,3</b>		<b>419,0<math>\pm</math>95,4</b>		<b>22,5<math>\pm</math>11,0</b>	

segue

segue

#	Formaggi DOP N	colesterolo		β carotene		α tocoferolo		trans retinolo		13cis retinolo	
		mg/100g	mg/100g	µg/100g	µg/100g	µg/100g	µg/100g	µg/100g	µg/100g	µg/100g	µg/100g
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>5</b>	<b>Bra tenero</b>										
	mercato rionale 2	81,1	91,1	40,6	49,0	543,5	592,0	416,4	470,3	16,1	59,2
	negozio 1	89,4		35,3		567,8		457,0		35,0	
	<b>media±ds</b>	<b>87,2±5,3</b>		<b>41,6±6,9</b>		<b>567,7±24,2</b>		<b>447,9±28,1</b>		<b>36,8±21,6</b>	
<b>6</b>	<b>Caciocavallo silano</b>										
	supermercato 2	87,9	90,3	53,5	82,5	413,3	430,8	257,5	380,0	48,4	74,5
	<b>media±ds</b>	<b>89,1±1,7</b>		<b>68,0±20,5</b>		<b>422,0±12,4</b>		<b>318,8±86,6</b>		<b>61,4±18,5</b>	
<b>7</b>	<b>Casera della Valtellina</b>										
	mercato rionale 1	91,9		48,4		413,3		481,4		69,6	
<b>8</b>	<b>Canestrato pugliese</b>										
	mercato rionale 1	92,0		nd		207,6		242,9		29,5	
<b>9</b>	<b>Casciotta d'Urbino</b>										
	supermercato 1	88,6		24,1		763,1		579,4		35,1	
<b>10</b>	<b>Castelmagno</b>										
	mercato rionale 2	88,9	114,0	36,1	144,0	434,3	819,4	570,4	215,8	13,2	33,0
	negozio 1	109,1		167,1		2054,5		502,5		60,4	
	<b>media±ds</b>	<b>104,0±13,3</b>		<b>115,7±69,9</b>		<b>1102,7±846,5</b>		<b>429,5±188,2</b>		<b>35,5±23,7</b>	
<b>11</b>	<b>Fiore sardo</b>										
	supermercato 3	86,4	95,2	nd		847,1	1054,2	411,5	545,5	39,0	97,5
	negozio 1	114,7		nd		1101,9		685,2		63,6	
	mercato rionale 1	103,4		nd		1037,8		525,0		133,7	
	<b>media±ds</b>	<b>98,0±11,3</b>		<b>nd</b>		<b>1001,4±99,1</b>		<b>538,7±97,5</b>		<b>85,3±35,9</b>	
<b>12</b>	<b>Fontina</b>										
	supermercato 5	83,0	104,8	55,7	159,6	431,5	1276,4	279,3	399,5	17,6	56,5
	negozio 1	86,3		58,1		539,1		287,2		31,9	
	<b>media±ds</b>	<b>91,8±8,1</b>		<b>100,9±47,3</b>		<b>769,7±343,6</b>		<b>331,6±47,9</b>		<b>42,6±15,0</b>	
<b>13</b>	<b>Formai de mut</b>										
	mercato rionale 1	99,0		178,2		1215,8		428,5		35,4	
	negozio 1	116,9		258,2		2009,2		340,1		51,6	
	<b>media±ds</b>	<b>107,9±12,7</b>		<b>218,2±56,5</b>		<b>1612,5±561,0</b>		<b>384,3±62,5</b>		<b>43,5±11,5</b>	
<b>16</b>	<b>Gorgonzola</b>										
	supermercato 7	81,8	86,6	53,2	59,2	284,3	642,8	212,8	458,3	31,0	74,3
	negozio 1	99,5		75,1		427,6		335,5		62,1	
	<b>media±ds</b>	<b>86,1±5,7</b>		<b>56,0±10,1</b>		<b>422,2±110,4</b>		<b>372,2±77,2</b>		<b>51,5±14,7</b>	
<b>17</b>	<b>Grana padano</b>										
	supermercato 1	108,8		56,0		556,1		184,8		52,6	
<b>18</b>	<b>Montasio</b>										
	supermercato 3	90,4	102,1	37,4	51,2	330,4	678,1	385,4	479,2	24,3	64,2
	mercato rionale 1	97,2		59,2		525,0		344,4		65,4	
	<b>media±ds</b>	<b>95,4±5,3</b>		<b>49,3±9,0</b>		<b>490,6±148,1</b>		<b>401,2±56,5</b>		<b>44,7±23,2</b>	
<b>19</b>	<b>Monteveronese</b>										
	mercato rionale 2	92,3	95,7	26,5	106,2	353,5	722,2	429,9	462,9	43,4	47,0
	<b>media±ds</b>	<b>94,0±2,4</b>		<b>66,4±56,4</b>		<b>537,8±260,7</b>		<b>446,4±23,4</b>		<b>45,2±2,5</b>	
<b>20</b>	<b>Monteveronese d'allevo</b>										
	mercato rionale 1	102,6		96,4		748,3		392,6		37,6	
<b>21</b>	<b>Murazzano</b>										
	negozio 1	79,3		nd		1123,7		519,8		34,1	
<b>22</b>	<b>Mozzarella di bufala campana</b>										
	supermercato 1	48,6		nd		304,3		229,8		25,0	
	negozio 13	43,0	72,5	nd		102,8	375,3	88,8	468,6	12,5	77,3
	<b>media±ds</b>	<b>55,9±8,5</b>		<b>nd</b>		<b>266,3±100,7</b>		<b>251,2±103,1</b>		<b>33,5±19,9</b>	
<b>23</b>	<b>Parmigiano reggiano</b>										
	supermercato 1	91,3		56,0		556,1		184,8		52,6	

segue



segue

#	Formaggi DOP N	colesterolo mg/100g		β carotene µg/100g		α tocoferolo µg/100g		trans retinolo µg/100g		13cis retinolo µg/100g	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>24 Pecorino romano</b>											
	supermercato 5	91,1	86,6	nd		808,2	1015,5	322,1	513,1	52,8	110,9
	negozio 1	89,2		nd		967,7		545,9		44,9	
	<b>media±ds</b>	<b>88,7±1,6</b>		<b>nd</b>		<b>911,7±91,4</b>		<b>420,1±92,3</b>		<b>85,6±28,9</b>	
<b>25 Pecorino sardo</b>											
	supermercato 4	45,2	90,4	nd		501,6	981,2	256,2	484,6	57,3	100,9
	<b>media±ds</b>	<b>78,1±22,0</b>		<b>nd</b>		<b>807,1±212,4</b>		<b>376,2±102,7</b>		<b>77,5±18,0</b>	
<b>27 Pecorino toscano</b>											
	supermercato 4	87,9	104,9	nd		573,8	1021,6	337,4	602,4	42,4	124,7
	mercato rionale 1	81,7		nd		783,3		483,1		86,7	
	negozio 1	102,2		nd		972,5		588,4		88,5	
	<b>media±ds</b>	<b>93,5±8,8</b>		<b>nd</b>		<b>831,2±162,9</b>		<b>492,1±98,9</b>		<b>85,4±26,5</b>	
<b>28 Provolone valpadana</b>											
	supermercato 4	92,3	97,8	37,6	53,0	488,4	713,0	448,0	567,0	26,2	73,4
	mercato rionale 1	92,7		53,8		464,0		273,9		49,8	
	<b>media±ds</b>	<b>94,8±2,3</b>		<b>47,5±7,7</b>		<b>569,9±102,9</b>		<b>460,0±115,3</b>		<b>45,7±17,7</b>	
<b>29 Quartirolo lombardo</b>											
	supermercato 1	87,2		43,7		527,1		383,9		55,8	
	mercato rionale 1	82,4		42,7		449,0		325,2		47,8	
	<b>media±ds</b>	<b>84,8±3,4</b>		<b>43,2±0,7</b>		<b>488,0±55,2</b>		<b>354,5±41,5</b>		<b>51,8±5,7</b>	
<b>30 Ragusano</b>											
	supermercato 2	83,6	93,4	94,1	180,2	454,5	825,1	202,3	293,9	43,2	57,0
	negozio 1	100,4		292,8		1085,0		356,1		36,5	
	mercato rionale 1	103,4		118,5		462,4		360,1		72,3	
	<b>media±ds</b>	<b>95,2±8,8</b>		<b>171,4±88,7</b>		<b>706,7±305,7</b>		<b>303,1±73,7</b>		<b>52,2±15,9</b>	
<b>31 Raschera</b>											
	mercato rionale 1	87,3		63,3		489,2		251,9		9,9	
	negozio 1	93,6		39,8		509,3		468,0		22,3	
	<b>media±ds</b>	<b>90,4±4,4</b>		<b>51,5±16,6</b>		<b>499,3±14,2</b>		<b>359,9±152,8</b>		<b>16,1±8,8</b>	
<b>32 Ricotta romana</b>											
	negozio 1	42,6		nd		369,3		183,2		12,8	
	mercato rionale 1	56,2		nd		702,9		264,7		15,5	
	<b>media±ds</b>	<b>49,4±9,6</b>		<b>nd</b>		<b>536,1±235,9</b>		<b>224,0±57,6</b>		<b>14,1±1,9</b>	
<b>33 Robiola di Roccaverano</b>											
	negozio 1	109,9		nd		742,9		357,4		28,7	
<b>34 Taleggio</b>											
	supermercato 3	87,7	93,6	46,6	61,5	575,7	732,6	386,2	469,4	34,7	60,8
	mercato rionale 1	89,9		60,3		610,0		431,7		85,9	
	negozio 1	90,3		46,1		595,7		439,4		38,1	
	<b>media±ds</b>	<b>90,1±2,2</b>		<b>52,6±7,6</b>		<b>620,5±63,9</b>		<b>431,0±29,9</b>		<b>52,3±21,3</b>	
<b>35 Toma piemontese</b>											
	supermercato 2	90,4	97,8	57,7	80,2	505,6	582,2	382,1	415,4	76,2	96,0
	mercato rionale 2	88,1	98,1	44,7	69,1	560,8	718,4	426,0	538,3	47,3	64,2
	negozio 1	90,4		43,0		605,6		376,6		47,5	
	<b>media±ds</b>	<b>93,0±</b>		<b>58,9±</b>		<b>594,5±</b>		<b>427,7±</b>		<b>66,3±</b>	
<b>36 Spressa delle giudicarie</b>											
	mercato rionale 1	91,4		42,4		303,1		268,7		29,7	
	negozio 1	107,6		26,5		421,3		437,9		64,8	
	<b>media±ds</b>	<b>99,5±11,4</b>		<b>34,4±11,2</b>		<b>362,2±83,6</b>		<b>353,3±119,7</b>		<b>47,3±24,8</b>	

# numero identificativo del formaggio DOP

N numero di campioni acquistati

nd valore al di sotto del limite di rivelabilità del metodo

media±ds: media di tutti i campioni acquistati±ds.

Come è noto il beta carotene è presente solamente nei formaggi totalmente o parzialmente da latte vaccino ma non nei formaggi come Canestrato pugliese, Fiore sardo, Murazzano, Mozzarella di bufala campana, Pecorino romano, Pecorino sardo, Pecorino toscano, Ricotta romana e Robiola di Roccaverano, preparati con latte di capra, bufala e pecora che non contiene quantità dosabili di provitamina A (Panfili *et al.* 1998).

Tutti i campioni analizzati contengono l'i-

somero 13cis del retinolo confermando risultati precedentemente pubblicati (Panfili *et al.*, 1998).

Nella Tabella 5 sono riportati i valori di calcio e fosforo e del relativo rapporto molare: questi minerali, pur mantenendo le caratteristiche di biodisponibilità, possono passare dal latte ai formaggi in percentuali differenti in funzione della tecnologia casearia con la conseguenza che il loro rapporto può subire delle modifiche.

Tab. 5: Calcio e fosforo (mg/100g parte edibile) e loro rapporto molare (Ca/P) nei Formaggi DOP italiani.

#	Formaggi DOP	N	Calcio		Fosforo		Ca/P		
			min	max	min	max	min	max	
1	Asiago pressato	supermercato	7	647,5	957,5	426,5	641,0	1,2	1,3
		mercato	1	877,8		588,5		1,2	
		negozio	1	781,1		508,6		1,3	
		<b>media</b>		<b>795,0±89,7</b>		<b>528,3±63,1</b>		<b>1,2</b>	
2	Asiago	supermercato	2	812,5	903,1	593,9	606,4	1,1	1,2
		mercato	1	964,9		662,5		1,2	
		negozio	2	834,1	914,0	575,6	673,5	1,1	1,2
		<b>media</b>		<b>885,7±62,0</b>		<b>622,4±43,2</b>		<b>1,2</b>	
3	Bitto	mercato	1	908,7		656,4		1,1	
		negozio	1	819,4		596,4		1,1	
		<b>media</b>		<b>864,1±63,2</b>		<b>626,4±42,4</b>		<b>1,1</b>	
4	Bra duro	mercato	1	912,0		640,1		1,2	
		negozio	1	876,2		580,2		1,2	
		<b>media</b>		<b>894,1±25,4</b>		<b>610,1±42,4</b>		<b>1,2</b>	
5	Bra tenero	mercato	2	705,3	729,5	508,3	493,8	1,1	1,2
		negozio	1	682,2		462,8		1,2	
		<b>media</b>		<b>705,7±23,7</b>		<b>488,3±23,2</b>		<b>1,2</b>	
6	Caciocavallo silano	supermercato	2	648,4	843,5	464,1	570,5	1,1	1,2
		<b>media</b>		<b>745,9±138,0</b>		<b>517,3±75,3</b>		<b>1,2</b>	
7	Casera della Valtellina	mercato	1	974,8		678,3		1,2	
8	Canestrato pugliese	mercato	1	841,5		688,2		1,0	
9	Caciotta d'Urbino	supermercato	1	871,4		612,7		1,2	
10	Castelmagno	mercato	2	229,9	600,0	399,3	530,6	0,5	0,9
		negozio	1	418,6		497,7		0,7	
		<b>media</b>		<b>416,2±185,1</b>		<b>475,9±68,3</b>		<b>0,7</b>	

*segue*



segue

#	Formaggi DOP	N	Calcio		Fosforo		Ca/P		
			min	max	min	max	min	max	
11	Fiore sardo	supermercato	3	897,7	971,9	701,7	753,8	1,0	1,1
		negozio	1	640,5		587,7		0,9	
		mercato	1	902,2		690,3		1,1	
		<b>media</b>		<b>865,0±129,0</b>		<b>697,2±67,7</b>		<b>1,0</b>	
12	Fontina	supermercato	5	596,2	725,7	539,6	626,3	0,9	1,0
		negozio	1	885,1		626,3		1,2	
		<b>media</b>		<b>706,8±98,1</b>		<b>591,7±39,3</b>		<b>1,0</b>	
13	Formai de mut	mercato	1	1000,5		673,7		1,2	
		negozio	1	896,2		653,4		1,1	
		<b>media</b>		<b>948,3±73,7</b>		<b>663,5±14,3</b>		<b>1,2</b>	
16	Gorgonzola	supermercato	7	324,1	508,0	305,7	412,6	0,8	1,1
		negozio	1	519,7		369,0		1,2	
		<b>media</b>		<b>422,3±74,3</b>		<b>342,6±38,0</b>		<b>1,0</b>	
17	Grana padano	supermercato	1	1328,1		692,0		1,6	
18	Montasio	supermercato	3	836,0	1,012,3	598,4	678,6	1,2	1,2
		mercato	1	948,4		636,9		1,2	
		<b>media</b>		<b>920,9±76,3</b>		<b>628,8±37,5</b>		<b>1,2</b>	
19	Monteveronese	mercato	2	725,1	911,9	515,2	608,4	1,1	1,2
		<b>media</b>		<b>818,5±132,1</b>		<b>561,8±66,0</b>		<b>1,2</b>	
20	Monteveronese d'alleva	mercato	1	795,1		563,1		1,2	
21	Murazzano	negozio	1	591,2		446,2		1,1	
22	Mozzarella di bufala	supermercato	1	321,9		237,4		1,1	
		negozio	13	185,7	471,8	158,5	314,7	1,0	1,2
		<b>media</b>		<b>316,7±70,7</b>		<b>236,9±78,1</b>		<b>1,1</b>	
23	Parmigiano reggiano	supermercato	1	1159,0		678,2		1,4	
24	Pecorino romano	supermercato	5	828,5	1,054,4	596,5	723,2	1,2	1,3
		negozio	1	844,5		585,6		1,2	
		<b>media</b>		<b>938,5±86,6</b>		<b>634,5±51,5</b>		<b>1,2</b>	
25	Pecorino sardo	supermercato	4	779,7	1,056,6	636,8	775,6	1,00	1,12
		<b>media</b>		<b>940,4±119,1</b>		<b>714,8±57,8</b>		<b>1,1</b>	
27	Pecorino toscano	supermercato	4	629,2	1,075,8	529,6	798,1	1,0	1,1
		mercato	1	815,6		626,3		1,1	
		negozio	1	960,9		698,7		1,1	
		<b>media</b>		<b>860,5±150,3</b>		<b>658,9±88,3</b>		<b>1,1</b>	
28	Provolone valpadana	supermercato	4	734,2	871,5	502,5	573,4	1,2	1,2
		mercato	1	757,6		569,0		1,1	
		<b>media</b>		<b>791,9±52,2</b>		<b>549,0±28,2</b>		<b>1,2</b>	

segue

segue

#	Formaggi DOP	N	Calcio		Fosforo		Ca/P	
			min	max	min	max	min	max
29	<b>Quartiolo lombardo</b>							
	supermercato	1	615,0		442,0		1,1	
	mercato	1	522,8		373,3		1,2	
	<b>media</b>		<b>568,9±65,2</b>		<b>407,7±48,6</b>		<b>1,1</b>	
30	<b>Ragusano</b>							
	supermercato	2	944,4	997,8	646,8	680,9	1,2	1,2
	negozio	1	858,4		605,4		1,2	
	mercato	1	907,1		612,6		1,2	
	<b>media</b>		<b>926,9±58,9</b>		<b>636,4±34,7</b>		<b>1,2</b>	
31	<b>Raschera</b>							
	mercato	1	797,6		523,4		1,3	
	negozio	1	669,2		468,8		1,2	
	<b>media</b>		<b>733,4±90,8</b>		<b>496,1±38,6</b>		<b>1,2</b>	
32	<b>Ricotta romana</b>							
	negozio	1	180,9		122,8		1,2	
	mercato	1	115,5		88,7		1,1	
	<b>media</b>		<b>148,2±46,2</b>		<b>105,7±24,1</b>		<b>1,1</b>	
33	<b>Robiola di roccaverano</b>							
	negozio	1	9,0		257,3		0,03	
34	<b>Taleggio</b>							
	supermercato	3	319,1	384,8	303,1	351,7	0,8	1,0
	mercato	1	405,4		328,7		1,0	
	negozio	1	272,2		309,7		0,7	
	<b>media</b>		<b>349,7±53,8</b>		<b>326,1±19,9</b>		<b>0,9</b>	
35	<b>Toma piemontese</b>							
	supermercato	2	743,5	794,2	520,6	531,4	1,1	1,3
	mercato	2	665,6	741,6	527,5	529,4	1,0	1,2
	negozio	1	629,7		439,8		1,2	
	<b>media</b>		<b>714,9±66,1</b>		<b>509,7±39,3</b>		<b>1,1</b>	
36	<b>Spresa delle giudicarie</b>							
	mercato	1	1005,6		782,6		1,1	
	negozio	1	903,8		722,2		1,0	
	<b>media</b>		<b>954,7±72,0</b>		<b>752,4±47,2</b>		<b>1,0</b>	

# numero identificativo del formaggio DOP

N numero di campioni acquistati

media±ds: media di tutti i campioni acquistati±ds

Valori particolarmente bassi di calcio (9,0 mg/100g) e relativamente bassi di fosforo (257,3 mg/100g) sono stati determinati nella Robiola di Roccaverano. Questi valori, indubbiamente anomali, non verranno inclusi nella discussione generale in quanto, pur corretti dal punto di vista analitico, destano qualche perplessità per l'esiguità del campionamento (una sola forma). Il dato dovrà essere necessariamente verificato con analisi su altre forme di provenienza certa e controllabile (Consorzio). Nel caso il risultato venisse confermato una possibile spiegazione potrebbe essere ricercata nel tipo di produzione di questo formaggio che prevede una caseifi-

cazione acida prima dell'aggiunta del caglio. L'abbassamento del pH demineralizza il complesso caseinico riducendone l'affinità per il calcio che tende a passare nel siero. Questo fenomeno troverebbe conferma anche nel basso contenuto in ceneri pari mediamente a 1,7 g/100g di prodotto fresco (Manzi *et al.*, 2007)

Non considerando quindi questo formaggio, il contenuto di calcio varia nei prodotti caseari analizzati, da un minimo di 148,2 mg/100g nella Ricotta Romana a un massimo di 974,8 mg/100g nella Casera della Valtellina. Il contenuto di fosforo varia invece da un minimo di 105,7 mg/100g nella Ricotta Romana a un massimo di



752,4 mg/100g nella Spessa delle Giudicarie.

Il rapporto molare calcio/fosforo presenta valori statisticamente differenti, ma sempre nutrizionalmente accettabili, tra i formaggi analizzati. Come si può osservare dalla Tabella 5, la gran parte dei formaggi analizzati presenta un rapporto molare medio Ca/P maggiore di 1,0. Considerando che nel latte vaccino e pecorino il rapporto molare è mediamente pari a 1,0, la tecnologia di produzione di questi formaggi ha portato a una concentrazione del calcio rispetto al fosforo. Al contrario, nei formaggi Taleggio e Castelmagno con rapporto molare medio Ca/P inferiore a 1 il processo di caseificazione ha portato a una minore ritenzione di calcio nella cagliata. Nei formaggi Canestrato pugliese (da latte di pecora), Fontina, Gorgonzola, e Spessa delle Giudicarie il rapporto molare medio Ca/P è uguale a 1,0 mantenendo inalterato il rapporto esistente nel latte.

### Conclusioni

I dati raccolti dimostrano che i formaggi DOP italiani presentano, a prescindere da dove sono stati acquistati, caratteristiche di qualità molto variabili probabilmente in funzione dell'area

geografica di produzione, del latte utilizzato e della tecnologia di produzione. Una importante causa di variabilità è anche rappresentata dal differente tempo di stagionatura, ricavabile dalla diversa presenza di acqua, che è spesso anche causa di una non rispondenza del prodotto al relativo disciplinare. La variazione nel contenuto di acqua si ripercuote notevolmente sulle caratteristiche organolettiche del prodotto e ciò può causare delusioni nelle aspettative di un consumatore che non è sempre in grado di valutare "a vista" la diversa stagionatura del prodotto che acquista. A differenza delle altre cause di variabilità di ciascuna denominazione che sono imm modificabili, soprattutto nei disciplinari che prevedono ampie zone di produzione, il problema della stagionatura potrebbe invece essere facilmente superato inserendo in etichetta, come per i salumi o per i formaggi particolarmente pregiati, la data di inizio maturazione o la data di produzione.

### Ringraziamenti

Questa ricerca è inserita nel Progetto "Qualità Alimentare" QUAGRI del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

### Bibliografia

- AOAC Official Method of Analysis, 2002. "Calcium, Magnesium, and Phosphorus in Cheese", Association of Official Analytical Chemists Arlington VA, USA.
- Fortini C., 2005. <http://www.agricolturaitalianaonline.gov.it/index.php>
- Gambelli L., Belloni P., Ingrao G., Pizzoferrato L., Santaroni G.P., Minerals and trace elements in some Italian dairy products. 1999, *J. Food Comp. Anal.* 12: 27-35,.
- Indyk. H.E., Edwards. M.J., Woollard. D.C., High performance liquid chromatographic analysis of lactose-hydrolysed milk. 1996. *Food Chemistry* 57(4): 575-580.
- International Dairy Federation. Cheese and processed cheese products. Total solid content. 1982. *Bulletin* n. 5B. IDF, Brussels.
- International Dairy Federation. Cheese and processed cheese products. Fat content. 1986. *Bulletin* n. 4A. IDF, Brussels.
- International Dairy Federation. Protein content of fermented processed cheese. 1964. *Bulletin* n. 25. IDF, Brussels.
- Manzi P., Marconi S., Pizzoferrato L. Prodotti lattiero-caseari DOP: composizione e costanza di qualità. 2007. In Atti del VI Congresso Nazionale di Chimica degli Alimenti, a cura di Coïsson, Arlorio, Martelli, Editrice Tarò, Alessandria, pp. 399-403.
- Panfili G., Manzi P., Pizzoferrato L., Influence of thermal and other manufacturing stresses on retinol isomerization in milk and dairy products. 1998. *Journal Dairy Research* 65: 253-260.
- Panfili G., Manzi P., Pizzoferrato L., Composti con attività vitaminica "A" come indici di prodotto e di processo nel latte e nei derivati. 1998. in "Ricerche e innovazioni nell'industria alimentare", III volume, a cura di S. Porretta, Chiriotti editori, pp.390-395.
- Panfili G., Manzi P., Pizzoferrato L., HPLC simultaneous determination of tocopherol, carotenes, retinol and its geometric isomers in Italian cheeses. 1994. *Analyst*. 119: 1161-1165.



# Capacità antiossidante di pesche da agricoltura biologica e convenzionale

Finotti E.

Unità di Tecnologie Alimentari Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione  
Via Ardeatina 546, 00178 Roma

**Riassunto.** In questo lavoro abbiamo studiato la differenza della quantità dei polifenoli totali e della capacità antiossidante in pesche (*Spring Lady*), coltivate sia con tecniche agronomiche biologiche che convenzionali durante quattro anni di coltivazione. I nostri risultati dimostrano che le pesche coltivate con tecniche biologiche presentano quantità maggiori di polifenoli totali e di conseguenza una maggiore capacità antiossidante

*Abstract:* In this investigation we have studied the different amount of total phenols and the related antioxidant capacity, in peaches *Spring Lady* cultured with different organic and conventional agronomic during four years. In our results, the peaches cultured with organic agronomical techniques present a major amount of phenols and an increase of antioxidant capacity.

Parole chiave: Pesche, agricoltura biologica, polifenoli, capacità antiossidante.  
Key words: Peaches, organic agriculture, phenols, antioxidant capacity.

## Introduzione

Le tecniche agronomiche, legate alle produzioni biologiche, oltre che contribuire notevolmente all'abbattimento dell'uso dei pesticidi e a cambiare la qualità dei suoli (Vazquez R.I. *et al.* 2003), sembrerebbero conferire alle produzioni vegetali una maggiore concentrazione in sostanze ad azione antiossidante (Chassy A.W. 2006).

Scopo di questo lavoro è stato quello di comparare la capacità antiossidante di pesche proveniente da agricoltura biologica e convenzionale.

## Materiali e metodi

### Tecniche agronomiche

Sono state utilizzati frutti di pesco, (*Spring Lady* a maturazione precoce, pasta gialla), provenienti da un frutteto sperimentale (realizzato nel 1994) in cui sono state poste a confronto tecniche di coltivazione biologica con un sistema convenzionale. Nell'appezzamento biologico tutte le pratiche colturali sono state eseguite in accordo della direttiva UE 2092/91. Il campo è stato diviso in tre parcelle, che differivano per la diversa gestione del suolo:

- suolo lavorato con fresature periodiche (LAV);
- suolo inerbito con *Trifolium subterraneum* (cv Mount Barker), seminato a settembre e sfalcato due o tre volte. Al termine del ciclo

della leguminosa (fine maggio) il suolo è stato lasciato libero di ricoprirsi con erbe spontanee (TS);

- suolo inerbito permanentemente con essenze spontanee, sfalcate con gli stessi tempi dell'erbario di trifoglio (ES).

In tutte le tesi la striscia di terreno sul filare (circa 1 m) è sempre stata mantenuta libera da infestanti con lavorazioni periodiche.

Il controllo (CONV) è stato rappresentato da una coltura, caratterizzata dalle medesime cultivar, distanze di piantagione e sistema d'allevamento, ottenuta secondo le tecniche convenzionali di fertilizzazione minerale e di difesa con molecole sintetiche.

Il nettare centrifugato di pesche biologiche e convenzionali, relative a quattro anni di raccolta, è stato analizzato per determinare il potere antiossidante e il contenuto di polifenoli totali (K. Robards *et al.* 1999, J.L. Donovan *et al.* 1998) Queste determinazioni sono state effettuate appena dopo la raccolta della frutta.

### Misura del potere antiossidante

La capacità antiossidante del nettare di pesche è stato determinato con lo studio della cinetica dello sbiancamento della crocina nella frazione idrofila della frutta.

Questo metodo ci dà un valore globale delle capacità antiossidanti sia di una sostanza singola che di una miscela, però non entra nel me-



rito dei diversi meccanismi che concorrono nel fenomeno ossidativo. Dai campioni di frutta è quindi stato estratto, per schiacciamento, il succo che è stato immediatamente ripartito in differenti provette, sotto atmosfera d'azoto e conservate in congelatore. I nettari sono stati poi analizzati senza subire diluizioni.

Il 2,2'-Azo-bis(2,4-dimethylvaleronitrile) AMVN (Waco Chem., Richmond, VA, USA), è stato usato come inizzializzatore di radicali liberi. Come indicatore è stata usata la crocina estratta dallo zafferano con metanolo (Tubaro F. *et al.* 1996) la cui concentrazione è stata determinata mediante il coefficiente di assorbimento ( $\epsilon = 1.33 \cdot 10^5 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  at 443 nm).

In cuvetta sono stati aggiunti 40 mM di AMVN, 0.24 mM di crocina e il campione, quest'ultimo è stato aggiunto in ragione di 20, 40, 60, 80, 100  $\mu\text{l}$ , il volume finale è stato portato ad 1 ml con acqua. Per ogni saggio, i valori delle densità ottiche sono stati registrati ogni minuti per un totale di 10 minuti (ogni analisi è stata replicata 3 volte). Il bianco è stato effettuato aggiungendo in cuvetta l'AMVN e la soluzione di crocina senza campione. La cinetica è stata eseguita a 40°C (Finotti E. *et al.* 1998; Bors W. *et al.* 1984; Tubaro F. *et al.* 1996). Questa reazione può monitorare il grado di sbiancamento della crocina ( $V_0$ ), cioè la diminuzione del valore dell'assorbanza a 443 nm nell'unità di tempo operato dall'attacco radicalico dell'AMVN. Quando al sistema viene aggiunto un antiossidante questo valore ( $V_0$ ) si riduce ( $V_a$ ). In accordo con l'equazione della reazione cinetica di competizione:

$$V_0/V_a = 1 + K_a/K_c \cdot [\text{Antiossidante}] / [\text{Crocina}]$$

dove  $K_a$  e  $K_c$  sono rispettivamente le costanti cinetiche assolute dell'antiossidante e della crocina e dalla regressione lineare dei rapporti delle concentrazioni testate  $[\text{Antiossidante}]/[\text{Crocina}]$  rispetto al rapporto dei valori trovati di  $V_0$  e  $V_a$  ( $V_0/V_a$ ) è possibile calcolare il rapporto  $K_a/K_c$ . Questo valore ci misura la capacità antiossidante del sistema sotto attacco radicalico.

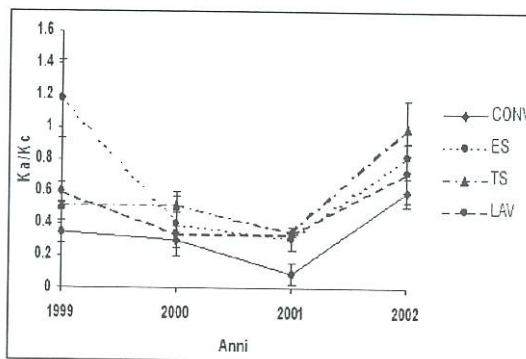
#### Analisi dei polifenoli totali

I fenoli totali presenti sono stati determinati per via spettrofotometrica con il metodo del Folin-Ciocolteau (Coseteng M.Y. and Lee C.Y. 1987).

## Risultati

Nella Figura 1 sono riportati i valori relativi alla capacità antiossidante, del nettare centrifugato delle pesche durante i 4 anni di raccolta. Dalla tabella risulta che nelle pesche la maggiore capacità antiossidante si raggiunge con colture, le cui tecniche agronomiche prevedevano l'inerbimento del terreno, mentre invece il convenzionale e il biologico lavorato, seppur con qualche differenza, presentano sempre valori più bassi.

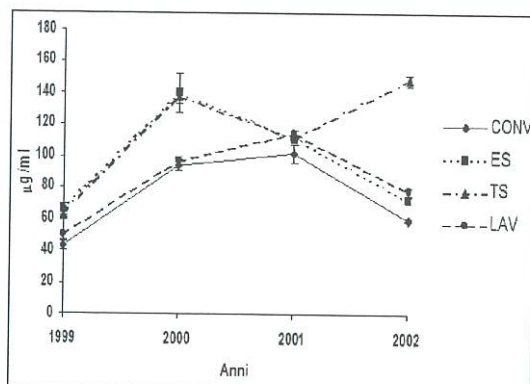
Fig. 1: Capacità antiossidante nelle pesche.



I valori riportati rappresentano la media e la D.S. di tre determinazioni.

Nelle figura 2 sono riportati i valori della concentrazione dei polifenoli totali del nettare centrifugato di pesche. Dai risultati riportati risulta che tutte le pesche coltivate con metodiche biologiche presentano valori elevati di polifenoli totali più elevati rispetto a quelle coltivate con le metodiche convenzionali.

Fig. 2: Polifenoli totale nelle pesche.



I valori riportati rappresentano la media e la D.S. di tre determinazioni.

## Conclusioni

Dai risultati ottenuti in questi anni di studio, possiamo dire, per quel che riguarda le pesche, che il potere antiossidante delle colture biologiche risulta essere maggiore di quelle convenzionali. Questo dato si ripete costantemente durante tutte le quattro campagne di raccolta ed è ben comparabile con l'andamento della quantità di polifenoli totali ritrovati in quanto le colture biologiche mostrano sempre una quantità di polifenoli maggiore rispetto alle convenzionali, da cui si può dire che la capacità antios-

sidante del succo deriva principalmente dai polifenoli totali.

Le indicazioni che emergono in questo tipo di indagine non solo ci mostrano abbastanza chiaramente come le tecniche di coltura agronomiche, utilizzate in questo studio, condizionano la produzione di sostanze che poi si riflettono sulla capacità antiossidante del prodotto finale, ma ci danno anche dei suggerimenti su quali tecniche agronomiche utilizzare per esaltare la capacità antiossidante delle pesche.

## Bibliografia

- Bors W., Werner H., Michel C., Saran M. (1984) "Inhibition of the bleaching of the carotenoid crocin a rapid test for quantifying antioxidant activity" *Biochimica et Biophysica Acta*. 796, 312-319.
- Chassy A. W., Bui L., Renaud E.N.C., Van Horn M. and Mitchell A.E. (2006) "Three-Year Comparison of the Content of Antioxidant Microconstituents and Several Quality Characteristics in Organic and Conventionally Managed Tomatoes and Bell Peppers". *J. Agric. Food Chem.* 54, 8244-8252.
- Coseteng M.Y., C.Y Lee C.Y. (1987) "Changes in apple polyphenoloxidase and polyphenol concentration in relation to degree of browning". *J. of Food Science*, vol 52, n. 4, 985-986.
- Donovan J.L., Meyer A.S., Waterhouse A.L. (1998) "Phenolic composition and antioxidant activity of prunes and prunes juice (*Prunus domestica*)". *J. Agric. Food Chem.*, 46, 1247-1252.
- Finotti E., Paoletti F., Bertone A., Galassi P., Quaglia G. (1998) "Antioxidant capacity determination of extra virgin olive oil unsaponifiable fraction by crocin bleaching inhibition method" *Die Nahrung*, 42, (5), 324-325.
- Robards K., Prenzler P.D., Tucker G., Swatsitang P., Glover G. (1999) "Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits". *Food Chemistry* 66: 401436.
- Tubaro F., Micossi E., Ursini F. (1996) "The antioxidant capacity of complex mixtures by kinetic analysis of crocin bleaching inhibition" *J Am. Oil Chem Soc.*, 11 (2), 173-179.
- Vazquez R.I., Stinner B.R., McCartney D.A. (2003) "Corn and weed residue decomposition in northeast Ohio organic and conventional dairy farms". *Agriculture, Ecosystems and Environment* 95, 559-565.



## Antropologia alimentare: attuali sfide

Ballerini G.

Professore Emerito dell'Università degli Studi di Parma

**Riassunto.** Dopo una rapida illustrazione di definizioni e metodi della Antropologia alimentare, vengono tratteggiate sette sfide attuali con cui la ricerca antropologica deve confrontarsi: la definizione della variabilità biologica di comportamenti alimentari, lo studio delle relazioni costanti tra cibo e rito, la valorizzazione della forza generativa della cucina cosiddetta popolare, la considerazione dei nuovi prodotti alimentari industriali, la trasmissione culturale dei valori alimentari in un contesto di informazione di massa, l'interpretazione di nuovi stili alimentari con le connesse paure e mitologie, i risultati delle più recenti ricerche sulle aspettative psico-sensoriali dei consumatori

*Abstract: The author illustrates methods of alimentary anthropology and describes seven contemporary challenges of anthropological research: alimentary behaviours and their biological variability, relations between food and rite, emphasis of popular cooking, new food industry products, transmission of cultural values in our mass-media framework, fears and legends related with new alimentary styles, outcomes of most recent investigations on psycho-sensorial expectation of consumers.*

Parole chiave: Antropologia alimentare, gastronomia popolare, stili alimentari.  
Key words: Alimentary anthropology, popular cooking, food styles.

### Homō edens

L'antropologia alimentare è vecchia come la cultura e civiltà umana, studia i processi e le dinamiche culturali connesse alla produzione, preparazione e consumo del cibo nelle diverse culture umane, con particolare riguardo alla storia dei cibi, ma sopra di tutto ai significati socioculturali di determinate preparazioni alimentari (piatti, ricette, e bevande ecc.) ed è stata definita "studio delle interazioni tra gli uomini ed i loro cibi, in un contesto non nutrizionale, che può descrivere i sistemi alimentari con il fine di conoscere i comportamenti alimentari nelle diverse culture" o, più semplicemente, come lo "studio degli aspetti non nutrizionali dell'alimentazione umana".

Attraverso indagini sul campo con un approccio quantitativo, l'antropologia alimentare permette di contestualizzare l'uso degli alimenti e può essere utile anche ai nutrizionisti, epidemiologi, economisti e tante altre attività umane e, sotto questa prospettiva, è divenuta una scienza, interdisciplinare, a cavallo tra le scienze sperimentali e quelle umane. L'antropologia alimentare si pone come uno dei mezzi per leggere ed interpretare il reale, attraverso le categorie del cibo, della cucina, dell'alimentazione e della gastronomia, nelle differenti società, passate ed attuali.

Procurarsi, produrre preparare e consumare il cibo è un'attività comune a tutte le civiltà, ma gusti e disgusti, preferenze e possibilità ali-

mentari variano notevolmente da cultura a cultura. L'alimentazione umana è comprensibile soltanto come un insieme di modelli storici, sociale e culturali. In particolare è bene ricordare che l'alimentazione umana ha due componenti, quella biologica e quella culturale. La *biologia* indica quali sono gli alimenti utili per una corretta ed equilibrata alimentazione. L'*antropologia* dimostra che l'uomo ha un *bisogno culturale* dei cibi e di quanto connesso (regole, riti, immaginario ecc.). Il ruolo culturale di ogni cibo si manifesta, nelle diverse società, con regole che comprendono divieti, permisioni e regole d'uso (*cucina*), capaci di soddisfare anche l'ineliminabile ricerca di *diversità alimentare*, caratteristica dell'uomo. Il continuo successo delle *trasformazioni culinarie* si basa sulla loro capacità di soddisfare le richieste biologiche, ma soprattutto culturali umane, in modo particolare per quanto concerne la *voglia di tradizione*, la *biodiversità gastronomica* e la sempre più richiesta *facilitazione* nella preparazione dei cibi (*semplificazione della cucina*).

I rapporti tra il cibo e la cultura sono tanto evidenti e quasi ovvi, quanto imprecisi ed indefiniti sono i rapporti stessi ed il tipo di legami, anche se Thomas S. Elliot ha sottolineato che *la cultura è ciò che rende degna la vita di essere vissuta: e la cucina è una delle forme della cultura* e abbastanza recentemente Claude Lévi-Strauss ha affermato che *la cuisine d'une société est un langage dans lequel elle traduit*



*inconsciemment sa structure.*

Voler affrontare, anche solo a grandi linee, i rapporti tra il cibo e la cultura, con riferimento anche ai riti alimentari, comporta dover considerare le idee che sono state elaborate soprattutto in un recente passato, considerando innanzi tutto quella che è definita come *Antropologia Alimentare* o *Nutrizione Culturale*, ma anche esaminare le sfide che oggi l'antropologia alimentare deve affrontare. Tra le numerose sfide, alcune ben definite, altre meno, alle quali si trova di fronte l'antropologia alimentare dell'*Homo edens*, almeno sette sono quelle che devono essere considerate, sia pure in rapida sintesi.

### 1. Homo biologicus

#### *La sfida della biologia*

La biologia dell'alimentazione umana non deve essere limitata soltanto agli aspetti anatomico-fisiologici, ma deve comprendere anche altri aspetti che riguardano i comportamenti alimentari, ad iniziare dal quesito di cosa è determinato e cosa è variabile nel comportamento alimentare umano e distinguere *comportamenti rigidi, comportamenti flessibili e comportamenti variabili*. Su questa linea s'inserisce anche la sfida del benessere alimentare (eucenestesi).

### 2. Homo religiosus

#### *La sfida mitico-religiosa*

L'antropologia insegna che l'alimentazione umana è anche rito e solo così si può spiegare il quasi infinito numero di riti, miti antichi e moderni connessi ai cibi e loro utilizzazioni, in tutti gli aspetti. In questa prospettiva giova aggiungere che l'uso e la trasformazione dei cibi (cucina e gastronomia) divengono anche trasmissione di miti, come quelli greci connessi ad *Hermes* e *Dionisos*. Su questa linea bisogna considerare l'affermazione di Thomas Mann (1922) che *il tipico è anche mitico*. Infatti, sul solco delle tradizioni, l'alimentazione si è strutturata in miti ed archetipi, di cui l'uomo si è sempre nutrito. Miti ed archetipi che davano sicurezza. Miti di potenza e salvezza, ma anche di pericolo e di perdizione costellavano l'alimentazione di un passato che non è scomparso, ma è soltanto mutato. I miti guidano l'utilizzo degli alimenti, al tempo stesso buoni e cattivi,

secondo le condizioni e dei contesti sociali. Soprattutto gli alimenti con maggiore valenza simbolica, come la carne, hanno avuto e continuano ad essere caricati di miti, positivi e negativi. In stretta dipendenza da miti e tradizioni, l'umanità non ha sviluppato una sola cucina, ma tante quante sono le sue culture, quindi al tempo stesso infinite ed indefinite. Altrettanto complessi e spesso inestricabili sono gli intrecci tra ogni singola cultura con la sua cucina o le sue cucine, spesso situate a diversi livelli (cucina nobile, popolare, dei diversi ambiti territoriali, dei mestieri ecc.). Questo ha indotto a chiedersi se è la cultura che determina la cucina o se è questa che partecipa alla costruzione della cultura. Interrogativi che nel passato hanno avuto risposte diverse, in relazione a differenti situazioni storiche e culturali. Oggi si riconosce che nell'alimentazione umana la cucina interviene con processi, solo parzialmente studiati, che coinvolgono l'antropologia e molte altre scienze, biologiche ed umaniste.

### 3. Homo ludens

#### *La sfida gastronomica*

"Entrare in gastronomia è come entrare in una religione": un'idea certamente non nuova e con radici antiche, un'idea che oggi va considerata anche per la diffusione, se non l'esplosione di una gran varietà di manifestazioni gastronomiche: dalla loro sempre più massiccia presenza nella stampa e nelle televisioni, alla dilagante editoria di riviste specializzate e soprattutto libri, fino al sorgere di sempre più numerose scuole di cucina ed accademie di gastronomia. Anche in alimentazione, ma in modo particolare nella gastronomia, si è sempre davanti ad un pendolo che oscilla tra integralismo autosufficiente e autoreferenziale, ed un sincretismo relativistico e nebuloso (ad esempio di tipo *fusion*). In realtà esiste e resiste uno zoccolo duro che, pur nelle crisi della globalizzazione con i suoi *fast food*, o tra gli antipodi appena citati, conserva la sua identità culturale. Una delle componenti di questo zoccolo è certamente la cucina popolare che conserva un'anima profonda e autentica di gusto gastronomico, sia pure sotto detriti di ogni genere che comprendono non solo folklore, ma anche mito e superstizione. La cucina popolare, come la religione popolare, è un fenomeno perenne nella



storia, che oggi si trova costretta e compressa fra tradizione e modernità, con un confronto ed uno scontro con l'orizzonte moderno, ove la cucina popolare, con le sue valenze gastronomiche, è sospesa tra estinzione e persistenza, tra mito ed *ethos*, tra razionalità ed alienazione. La cucina popolare (veramente tale e con i suoi valori gastronomici e culturali) oggi esige un'analisi documentaria attenta, con interrogazioni d'indole radicale e generale, nella consapevolezza di essere alla presenza di una realtà che non può essere liquidata con schemi ideologici ormai stereotipati, ma che deve essere perlustrata e compresa per la sua straordinaria forza generativa.

#### 4. Homo faber

##### *La sfida dei nuovi alimenti*

La sfida dei nuovi alimenti si sta dimostrando estremamente complessa e non è stata ancora sufficientemente analizzata, studiata ed interpretata, se non in casi specifici e particolari. È comunque indubbia l'importanza che nella valutazione dei nuovi cibi assumono i concetti di beneficio e di pericolo, non solo *reale*, ma sopra di tutto *percepito*, come dimostrano casi recenti, che hanno scatenato vere e proprie paure alimentari (tipica è l'attuale situazione riguardante gli alimenti ottenuti da vegetali che sono stati geneticamente modificati, ma situazioni analoghe si ebbero per i nuovi cibi che l'Europa importò dalle Americhe, dopo la loro scoperta colombiana). Nel quadro dell'*Homo faber* che opera nel vasto e complesso mondo del cibo, sopra di tutto dei suoi aspetti culturali, quindi d'antropologia alimentare, vanno qui rimarcati almeno due aspetti, quello dell'*industrializzazione alimentare* e quello del *turismo gastronomico*.

#### 5. Homo socialis

##### *La sfida della trasmissione culturale*

Si dice che "noi siamo quel che mangiamo": un'affermazione che ha due letture. La prima, di sempre minor rilievo, che il cibo possa influenzare il nostro essere, la seconda lettura, di sempre maggiore rilievo, secondo la quale il cibo, in tutti i suoi aspetti antropologici, è un importante elemento d'identificazione personale, familiare, sociale ed in questo ambito il cibo diviene cultura e storia, ma sopra tutto un

importante elemento di stabilizzazione sociale. Fino a pochi decenni fa, inoltre, la trasmissione culturale, sopra di tutto alimentare, era di tipo diretto e personale. Stretto era il collegamento tra la produzione del cibo ed il suo consumo, ed i sistemi alimentari si tramandavano attraverso la famiglia od al massimo la trattoria ed il ristorante. Un sistema che, pur con le sue carenze e manchevolezze, assicurava una trasmissione culturale che dava sicurezza. Attualmente, l'informazione alimentare si è sostituita alla tradizione ed è fornita da canali di comunicazione anonimi e globalizzati, come quelli della carta stampata e della televisione, che spesso sfruttano gli aspetti spettacolari, quando non si interessano degli aspetti scandalistici, indipendentemente che questi siano veri o falsi. La trasmissione culturale alimentare, infine, sta sempre più uscendo dal canale della cucina familiare per passare a quello della cucina industriale (uso di cibi preparati, in parte o in toto) e della Grande Ristorazione Organizzata (GRO), che opera a tutti i livelli. Attualmente viviamo in una situazione paradossale: *mai come oggi la sicurezza degli alimenti ha raggiunto livelli altissimi ed al tempo stesso è cresciuta la paura e l'insicurezza psicologica del consumatore*. Accettando la distinzione tra sicurezza alimentare reale e sicurezza psicologica, e che le incertezze alimentari sono sempre più spesso causa d'ansie e paure alimentari, sopra di tutto oggi l'ente pubblico non solo deve garantire la sicurezza reale, ma anche quella psicologica. Gli interventi pubblici relativi alla *sicurezza psicologica* non possono essere soltanto o prevalentemente generali, ma devono tenere conto anche del vissuto dei consumatori che, almeno in Italia, per fortuna, devono avere specificità locali.

#### 6. Homo servator

##### *La sfida delle trasformazioni sociali*

L'uomo è un "animale sociale" che deve affrontare la sfida delle trasformazioni. Molte ed importanti sono le componenti sociali dell'alimentazione umana. Soprattutto in questi ultimi tempi vi sono state modificazioni tumultuose, collegate anche alla mondializzazione non solo degli alimenti, quanto dei loro trattamenti (cucina) e degli stili alimentari. Modificazioni che anche nel passato avevano dato origine alle co-



siddette "cucine dello scambio", ma che oggi preoccupano in modo particolare per la loro velocità ed incisività, che erode se non distrugge tradizioni che erano punti di riferimento che davano sicurezza. Le principali trasformazioni sociali che nel passato hanno inciso sull'alimentazione sono state il passaggio dalla raccolta di cibi selvatici alla loro coltivazione e produzione con l'allevamento, il tutto connesso con la sedentarietà e quindi con la nascita della città e di una cultura urbana. Oggi tuttavia, l'urbanesimo ha creato una progressiva e sempre più ampia sedentarietà che, associata all'allungamento della durata della vita ed all'abbondanza di cibi energetici sono alla base della dilagante obesità, con le connesse patologie. Con la cultura urbana si sono sviluppati commerci che, attraverso le vie del cibo, hanno creato nuove socialità, che oggi si sviluppano anche attraverso il turismo gastronomico. I nuovi stili alimentari hanno anche innescato nuove simbologie e miti, a volte anche leggende metropolitane.

## 7. Homo rationalis

### *La sfida della ricerca*

Solo la nostra specie, assieme all'agricoltura, ha creato, inventato e sviluppato la cucina. Tutto fa ritenere che la cucina, madre di tutte le tecniche, sia stata la *conditio sine qua non* per lo sviluppo dell'agricoltura, la creazione di nuovi alimenti e l'aumento della popolazione della nostra specie. La cucina e la gastronomia sono il risultato di paleotecnologie che sono state inventate e sviluppate in stretto contatto con l'agricoltura e l'allevamento, partendo da una radice comune, che può essere riportata a dodicimila e più anni fa. La cucina è stata e si mantiene indispensabile per un'alimentazione con una rilevante e non naturale quota di vegetali, anche se, non bisogna dimenticare, l'agricoltura ha cercato di sviluppare vegetali coerenti con le richieste nutrizionali e gastronomiche delle culture umane. Questo è avvenuto

fino a quando l'uomo ha mantenuto stili di vita naturali, con un rilevante dispendio energetico, stabilendo un corretto rapporto con la cucina. Diversa è stata la risposta dell'agricoltura, quando sono stati richiesti alimenti dotati di particolari caratteristiche gastronomiche, non più correlate alle necessità nutrizionali umane. Risulta anche chiaro che la cucina sia stata la *conditio sine qua non* per lo sviluppo dell'agricoltura e la creazione di nuovi alimenti, ad esempio quelli lattiero-caseari, ma non spiega in modo esauriente perché è stata inventata la cucina e come la nostra specie abbia creato il nuovo sistema di produzione e trattamento degli alimenti, costituendo un'inscindibile associazione tra agricoltura e cucina. Agricoltura e cucina sono strettamente collegate, anche se, da un punto di vista funzionale, pare sia stata la cucina, vale a dire la trasformazione dei cibi, che ha dato avvio ed assicurato il successo dell'agricoltura. La creazione della cucina non può essere avvenuta senza un completo soddisfacimento dei bisogni umani: nutrizionali, psichici, comportamentali, di una vita sociale, di riti e costumi e, in modo particolare, di una connotazione artistica, che ha determinato lo sviluppo di una gastronomia, sia pure con intensità e livelli differenti.

Nel quadro delle Scienze Gastronomiche moderne, oltre l'ovvia presenza ed importanza delle tecniche di cucina, vanno oggi considerati i rapidi progressi nelle conoscenze sulle esigenze, non solo fisiologiche, ma soprattutto psicosensoriali e sociali dei consumatori, in un quadro di rapido cambiamento culturale ed in un ambito di globalizzazione, non tanto degli alimenti (evento peraltro non nuovo), ma degli stili alimentari e delle strutture che fanno riferimento ai consumi e quindi alla *Civiltà della Tavola*. Da un punto di vista strettamente scientifico, sta inoltre assumendo un importante ruolo la visione darwiniana od evolucionista della alimentazione umana.



## NUTRIZIONE E SALUTE

a cura di Renzo Pellati

### **Alimentazione nel terzo millennio: il congresso S.I.S.A.**

Il XVI Congresso Nazionale della S.I.S.A. (svoltosi a Bari il 18-19 Ottobre 2007, sotto l'Alto Patronato della Presidenza della Repubblica e dei Ministeri della Salute e delle Politiche Agricole) è stato aperto da Francesco Nicastro, Segretario Generale della suddetta Società Scientifica e docente all'Università di Bari.

La Lettura Magistrale di Andreas Von Brandt della FAO ha ricordato gli 854 milioni di soggetti che soffrono la fame. Ognuno di loro è una persona che non è riuscita a realizzare il proprio diritto ad un'adeguata alimentazione: quindi tutto il resto della vita gli è stato negato. La cosa è ancor più grave se pensiamo che oggi il mondo è in grado di produrre cibo sufficiente per tutti (potremmo nutrire 12 miliardi di persone: i problemi risiedono nelle difficoltà della distribuzione delle risorse).

Francesco William Guglielmi (Scuola di Specializzazione in Gastroenterologia-Università di Bari) ha fatto invece una review della malnutrizione, sia per difetto che per eccesso, con particolare riguardo alla malnutrizione proteico-calorica in corso di neoplasie.

Un altro problema che oggi affligge il mondo occidentale è l'obesità, con tutto il corteo di disturbi che rende preoccupante questa patologia. Abbiamo la "Sarcopenic Obesity" (accumulo di massa grassa e deplezione muscolare), la "Normal Obesity" (incremento di massa magra e grassa), la "Hypermuscular Obesity" (incremento di massa muscolare). Giuseppe Palasciano invece (Clinica Medica-Università di Bari) ha tratteggiato la "Sindrome Metabolica", l'insieme o soltanto alcune anomale condizioni (resistenza all'insulina, dislipidemie, ipertensione, iperclicemia) che si evidenziano soprattutto nei soggetti obesi e che rappresentano seri fattori di rischio per le malattie cardiovascolari.

Pietro Antonio Migliaccio (Università di Roma) ha sottolineato l'importanza del Workshop "L'alimentazione e il bambino con patologia

oncologica" (organizzato dal Segretariato Sociale RAI) che ha consentito la formulazione di corretti indirizzi clinici e comportamentali, sintetizzati in decaloghi semplici per medici e familiari.

Oggi la Scienza dell'Alimentazione è in grado di migliorare i cibi che arrivano sulle nostre tavole, e Claudio Salvadori (Università di Parma) ha fatto presente come, dopo le innovazioni degli anni '50 (omogeneizzazione, surgelazione, liofilizzazione, microonde, atmosfera modificata), la moderna tecnologia è rivolta alle nuove esigenze del consumatore che richiede maggior sicurezza alimentare, alimenti ipocalorici, principi naturali bioattivi, possibilità di intervenire su determinati disturbi (functional food).

Numerosi docenti hanno illustrato le loro ricerche: Vito Vincenzo Bianco (Università di Bari) ha sottolineato gli aspetti salutistici delle specie ortive di cui la Puglia è ricca (antiossidanti nel pomodoro, insulina del carciofo, ferro negli spinaci, i vari flavonoidi del mondo vegetale).

Paolo Riccio (Università Basilicata) ha presentato le caratteristiche di un nuovo yogurt ipoallergenico e multifunzionale. Pier Lorenzo Secchiari (Università di Pisa) ha fatto presente le recenti ricerche sull'acido grasso del latte CLA (Coniugated Linoleic Acid) nella prevenzione tumorale. Marco Gobetti (Università di Bari) ha illustrato i peptidi bioattivi derivati dalle caseine del latte, che rappresentano una nuova risorsa per i prodotti caseari.

Emilio Jirillo (Università di Bari) ha messo in luce le ricerche effettuate sul contenuto di flavonoidi presenti nei vini di Puglia.

Sono anche stati discussi i problemi della Sicurezza Alimentare da Luigi Stramaglia (Ministero delle Politiche Agricole) e quelli delle micotossine nei cereali da Angelo Visconti (Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari del CNR). Giuseppina Tantillo (Università di Bari) ha ricordato il problema universale delle tossinfezioni alimentari oggi in continuo aumento



## NUTRIZIONE E SALUTE

(secondo l'OMS ogni anno 2,2 milioni di soggetti colpiti, di cui 1,8 bambini) per il cambiamento dello stile di vita e il problema dei contaminanti chimici volontari e involontari, alcuni dei quali indiziati di essere distruttori endocrini.

Franco Contaldo (Università di Napoli) ha illustrato l'attività della FeSIN (Federazione delle Società di Nutrizione Umana) di cui è Presidente, nel corso della Tavola Rotonda dedicata all'Educazione Alimentare e all'influenza dei media. Questa Federazione raggruppa le maggiori Società Scientifiche italiane (ADISINPE-SINU-SINUPE-SISA) interessate ai problemi della Nutrizione Umana e rappresenta un sicuro riferimento per dare informazioni corrette in tema di Educazione Alimentare e per colmare il gap esistente fra il pubblico e il mondo della ricerca. Sarà necessaria una maggior collaborazione con gli organi di informazione qualificati: A.S.A. - A.S.M.I - U.G.I.S. - U.N.A.M.S.I.

Al termine del Congresso l'assemblea ha riconfermato per il prossimo triennio Aldo Raimondi (Università di Trieste) come Presidente, e Francesco Nicastro (Università di Bari) come Segretario Generale.

### **Diabete: nuove strategie**

Al Congresso Mondiale dell'American Diabetes Association di Washington le raccomandazioni nutrizionali hanno ulteriormente focalizzato l'attenzione sulla necessità di ridurre il peso corporeo. Il rischio stimato di sviluppare il diabete negli obesi o nella popolazione in sovrappeso è del 50-75%. I delegati hanno concordato la necessità di consumare un'elevata quantità di frutta e verdura (soprattutto verde); più cibi contenenti fibre e cereali integrali; meno grassi, anche vegetali; più pesce ricco di acidi grassi omega-3 e carne magra. Al momento non vi sono dimostrazioni che l'aggiunta alla dieta di integratori antiossidanti sia in grado di ridurre le complicanze del diabete. Quest'ultimo dato è tuttavia dipendente dalla mancanza di un indicatore certo in grado di monitorare lo stress os-

sidativo.

Per quanto riguarda la terapia dietetica del diabete è stata ribadita l'importanza dell'istruzione sul controllo delle porzioni e il conto dei carboidrati piuttosto che la generica istruzione sui rapporti tra carboidrati, lipidi e proteine, soprattutto per permettere ai pazienti di mantenere una certa autonomia di scelta. L'obiettivo è il raggiungimento di un buon controllo glicemico post prandiale e un controllo sul totale delle calorie assunte.

Secondo il Dr C.R. Kahn la presenza di grasso nel fegato è conseguenza dell'insulino resistenza epatica che determina un alterato profilo lipidico con riduzione del colesterolo HDL ed aumento di quello LDL. Il fegato è il luogo dove segnali nervosi (nervo vago) e metabolici (citochine) si combinano nel modificare la tolleranza glucidica.

Secondo un altro punto di vista è l'alterato metabolismo lipidico a livello muscolare (steatosi muscolare) il punto centrale e l'inattività fisica (oltre alla predisposizione genetica) è responsabile della sindrome. L'esercizio fisico costante è in grado di migliorare la sensibilità insulinica e di ristabilire l'equilibrio perduto.

Anche la presenza di lipidi a livello beta-cellulare può giustificare la progressione verso il diabete. È stato dimostrato che in animali nutriti con elevate quantità di lipidi e glucidi si determina un accumulo a livello beta-cellulare e come questo accumulo sia proporzionale all'insulinoreistenza e alla perdita progressiva di produzione di insulina.

L'accumulo di grasso a livello beta-cellulare può regredire con la perdita di peso e l'aumento dell'attività fisica. La perdita di peso senza attività fisica non è sufficiente per ristabilire la capacità ossidativa.

In Italia il diabete colpisce il 5-6% della popolazione, mentre solo 10 anni fa interessava 4 italiani su 100. Umberto Valentini, Presidente di Diabete Italia, consorzio tra SID (Società Italiana di Diabetologia) e AMD (Associazione Medici Diabetologi) ha detto che i dati recente-



## NUTRIZIONE E SALUTE

mente diffusi dall'IDF (International Diabetes Federation) dimostrano che nel mondo più di 230 milioni di persone convivono con questa malattia. Le cifre precedenti sottostimavano il pericolo. Di conseguenza le previsioni dicono che il numero totale dei malati sia destinato ad aumentare e l'IDF ha deciso di mobilitarsi per fronteggiare la patologia che assume sempre più le forme di una vera epidemia.

Com'è noto il diabete è una delle cause principali di morte prematura nel mondo. Ogni 10 secondi una persona muore per cause legate al diabete e si prevede che l'indice di mortalità crescerà del 25% entro la fine del prossimo decennio. Secondo l'O.M.S. il diabete potrebbe (per la prima volta in 200 anni) ridurre globalmente le aspettative di vita.

Circa l'80% dei casi di diabete di tipo 2 può essere curato anche solo migliorando lo stile di vita. Purtroppo ciò non vale per il diabete di tipo 1, che colpisce prevalentemente i giovani dei casi con una crescita dei casi accertati del 3% ogni anno.

Per invertire l'attuale tendenza sarà necessaria una strategia comune a tutti i paesi e l'attenzione dell'intera comunità internazionale. Una risoluzione dell'ONU, infatti riuscirà a dare risalto al diabete come problema mondiale e renderà evidente al mondo intero la necessità di un provvedimento immediato.

"Diabete Italia" ha proclamato in Novembre la "Giornata del diabete" (quest'anno si è svolta il 14) con l'obiettivo di stimolare e diffondere la cultura della prevenzione attiva e relative complicanze cardiovascolari e renali.

L'importanza del controllo glicemico ottimale è dimostrata dall'UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study) dove, per ogni calo di un punto dell'emoglobina glicosilata (HbA1c) si ha una riduzione del 21% per ogni endpoint legato al diabete, del 14% per l'infarto del miocardio e del 37% per le complicanze cardiovascolari.

L'obiettivo di un buon controllo glicemico è l'HbA1c inferiore al 6,5%.

### Contaminanti negli alimenti

Le diossine e i policlorobifenili (PCB) sono inseriti nella più ampia categoria dei "persistent organic pollutants" (POPs). Le sostanze appartenenti a questa categoria vengono definite come "distruttori endocrini" per la loro capacità di interferire con la normale attività dei sistemi endocrini ed enzimatici del corpo umano.

Marco Delledonne (Direttore Area di Igiene-Azienda USL Piacenza-Università Cattolica del Sacro Cuore) ha pubblicato su "Aggiornamento Medico" dell'Editrice Kurtis di Milano una interessante messa a punto del problema suddetto precisando gli inquinanti, le fonti, le unità di misura, le vie di assunzione, l'esposizione media, i problemi di tossicità.

Come conclusione scrive: «A differenza del problema "micotossine" che coinvolge soprattutto gli alimenti di origine vegetale, il problema diossine e PCB è legato soprattutto all'assunzione di alimenti di origine animale, in particolare gli alimenti ricchi di grassi. È inoltre da sottolineare il fenomeno della "biomagnificazione" in base al quale l'ultimo predatore della catena biologica somma in sé tutte le concentrazioni delle specie inferiori. Tale fenomeno, influente nella catena terrestre (nel mondo occidentale l'uomo non si ciba di predatori terrestri), è invece da tenere in considerazione nella catena marina ed acquatica in genere. Per esempio, i salmoni ed i lucci saranno i pesci maggiormente esposti a rischio di contaminazione».

Anche le zone di pesca esercitano una notevole influenza nella presenza di residui di tali sostanze tossiche: i pesci del mare del Nord sono maggiormente contaminati rispetto a quelli dei mari del Sud (Oceano Pacifico). Per i pesci d'acqua dolce il parametro da considerare è quello relativo alla localizzazione degli impianti industriali a rischio di emissione (inceneritori, cartiere).

A tale riguardo, nel Luglio 2005 la European Food Safety Authority (EFSA) ha emesso un comunicato stampa in cui, nel sottolineare i be-



## NUTRIZIONE E SALUTE

nefici legati al consumo di pesce ricco di acidi grassi polinsaturi riguardo alla prevenzione delle patologie cardiovascolari, ha rimarcato la necessità di tener conto, nella valutazione dei benefici, anche dei possibili rischi legati alla presenza di contaminanti chimici quali diossine e PCB.

Le principali fonti di diossine sono, nell'ordine, gli inceneritori di rifiuti ospedalieri e solidi urbani, i forni dei cementifici, la combustione del legno per uso industriale, i motori diesel, gli incendi boschivi. Fortunatamente negli ultimi anni si sta assistendo ad una lenta diminuzione delle emissioni di tali contaminanti.

### Sicurezza degli imballaggi

Alla convention "SICURA", che si è svolta a Modena (dove convergono operatori della sanità, produzione, distribuzione, consumatori, media) sulla sicurezza alimentare, una particolare attenzione è stata dedicata al problema degli imballaggi alimentari, perché la migrazione di sostanze potenzialmente nocive rappresenta un anello debole della filiera (come dimostrano i recenti casi dell'ITX nei cartoni di latte, della cellulosa riciclata nei cartoni di pizza). Va segnalato il fatto che in Europa ormai è obbligatoria la rintracciabilità per tutti i tipi di imballaggi per cui le industrie alimentari devono pretendere dai fornitori una documentazione specifica, in cui si dichiara la conformità ai requisiti di legge dei materiali impiegati e si riportano i limiti di migrazione specifica. In realtà molte industrie eseguono il controllo qualità delle materie prime e analizzano in laboratorio il prodotto finito, ma trascurano l'imballaggio. In questo modo i problemi delle eventuali contaminazioni accidentali dovuti a collanti, resine, inchiostro di stampa, monomeri, additivi e altri composti che si formano in seguito alla lavorazione, o ai trattamenti a caldo, non vengono evidenziati.

È vero che gli imballaggi riportano il marchio "per alimenti", ma la dicitura spesso non attesta la resistenza del sacchetto alle alte tem-

perature, o la mancanza di cessione di colle, resine, o coadiuvanti che si formano in seguito alla combinazione dei materiali.

La legge italiana, pur essendo una delle più severe in Europa, non aiuta molto.

L'esempio dei cartoni per pizza è significativo. La norma impone l'uso di cellulosa vergine, ma è frequente l'utilizzo di contenitori di cellulosa riciclata che possono cedere aromi sgradevoli o veicolare sostanze nocive, favorite dalle temperature elevate (70-80 °) e dalla presenza di ingredienti grassi come l'olio e la mozzarella. I controlli effettuati dalle Regioni sono poco efficaci. Le analisi sui cartoni sono eseguite a temperatura ambiente e riguardano la ricerca del piombo, degli sbiancanti ottici, del pcb, e la presenza qualitativa delle fibre. Si tratta di analisi insufficienti per valutare l'effettiva salubrità della carta e di altri contenitori in condizioni di stress ad alte temperature.

La difesa della salute oggi è a rischio perché sono anche disponibili prodotti alimentari che vengono da lontano, con legislazioni diverse, non omogenee per quanto riguarda la finalità da perseguire.

### Nanotecnologie per l'industria

Le nanoscienze e le nanotecnologie costituiscono nuovi approcci alla ricerca e allo sviluppo per quanto concerne le manipolazioni di materiali su scala atomica e molecolare, dove le proprietà differiscono notevolmente da quelle osservate su scale superiori.

Il mensile "Industrie Alimentari" (Chiriotti editori) presenta un lavoro di ricerca applicata dal titolo "Le potenzialità delle nanotecnologie nell'industria alimentare" dove si legge che, grazie a queste innovazioni sarà possibile il rilevamento di contaminanti e di patogeni pericolosi (virus e batteri) in quantità molto piccole negli alimenti.

La capacità di progettare materiali a livello di atomi o molecole influenzerà l'industria alimentare attraverso lo sviluppo di rivestimenti, barriere, dispositivi di distacco e materiali di



## NUTRIZIONE E SALUTE

imballaggio innovativi. Nel campo dei polimeri sintetici cominciano ad essere prodotti nuovi sistemi barriera con l'uso di strutture composte (nanoassemblati) formati da una serie di strati molecolari di polimeri diversi repellenti ai batteri o capaci di evitarne l'adesione e la formazione di biofilm.

Le nanotecnologie promettono anche di offrire un mezzo per modificare e manipolare gli alimenti in modo da apportare in modo più efficace nutrienti, antiossidanti, volti a procurare qualche vantaggio salutistico nell'organo o nelle cellule specifiche di cui sono obiettivo.

La Salvona Technologies (Dayton, New Jersey-USA) ha sviluppato un sistema di rilascio "multi-componente" in grado di liberare diversi ingredienti attivi che normalmente non si miscelano bene insieme. Il sistema consiste in nanosfere solide idrofobiche composte da una miscela di materiali idrofobici incapsulati in microsfele bio-adesive sensibili all'umidità o al pH. Le nanosfere hanno un diametro di 0,01-0,05 micron che vengono incapsulate in microsfele di diametro di circa 20-50 micron. Quando la microsfera incontra l'acqua (esempio: la saliva) si scioglie, liberando le nanosfere ed altri ingredienti.

Il sistema di incapsulazione ha numerosi vantaggi: maggiore stabilità (può essere usato per isolare ingredienti attivi e aromi che potrebbero interagire con altri ingredienti: il sistema può prolungare la shelf-life dei prodotti); ritenzione di ingredienti volatili (nel caso degli aromi può ridurre le perdite durante la conservazione); mascheramento del gusto (le nanosfere sono idrofobiche e possono quindi evitare che ingredienti disgustosi incapsulati nella loro struttura agiscano con i recettori del gusto); rilascio mediato dal calore e dall'umidità; percezione organolettica di lunga durata per l'adesività.

### Stress ossidativo

Lo stress ossidativo, è un argomento di attualità, tenuto conto che nell'uomo esiste un delicato

equilibrio fra produzione ed eliminazione di specie chimiche ossidanti (SCO). Se nell'organismo umano la quantità di SCO aumenta in modo significativo, per un incremento della loro produzione o per inefficienza delle difese antiossidanti, si viene a determinare una condizione patologica denominata "stress ossidativo": un fattore di rischio alla base di numerose malattie cronico-degenerative, tra cui l'Alzheimer, le malattie cardiovascolari, l'obesità. In molti casi, all'aumento dei radicali liberi non è associata alcuna sintomatologia. Tuttavia la presenza in soprannumero dei radicali liberi è la spia di un'anormalità. Inoltre hanno un'emivita brevissima (dell'ordine di 10 elevato alla -11 secondi). Lo stress ossidativo tende a configurarsi come un fattore di rischio aggiuntivo e, come tale, deve essere controllato per rendere ottimali i risultati della terapia.

I test di laboratorio attualmente disponibili esplorano o la componente pro-ossidante (produzione di specie reattive) o la componente anti-ossidante. Mauro Carratelli (Diacron International-Grosseto) ed Eugenio Iorio (Osservatorio Internazionale Sistemi Antiossidanti di Parma) hanno messo a punto il test "d-ROMs" che richiede una strumentazione relativamente semplice (un fotometro termostato ed una centrifuga): consente di determinare, in un campione biologico la concentrazione dei metaboliti attivi dell'ossigeno (Reactive Oxygen Metabolites-ROM) e gli idroperossidi generati nelle cellule dall'attacco ossidativo delle specie chimiche reattive su svariati substrati biochimici (lipidi, aminoacidi, peptidi, nucleotidi). Il test è già stato adottato dal CNR, dall'Istituto Superiore di Sanità, da alcune Università, ma non rientra ancora nelle prestazioni del SNN.

Il d-ROMs test si è dimostrato valido anche nell'individuazione di soggetti a rischio di stress ossidativo per fattori legati allo stile di vita. Gli alcolisti, per esempio presentano valori di ROM significativamente più elevati rispetto a quelli rilevabili nei non bevitori (l'assunzione di vino rosso previene l'aumento dei ROM in-



## NUTRIZIONE E SALUTE

dotto da un pasto iperlipemico). Il consumo moderato di caffè non modifica i livelli ROM. L'attività fisica incongrua costituisce un importante fattore di rischio (gli atleti correttamente allenati hanno valori più bassi). Il sovrappeso e, in maggior misura l'obesità, tendono ad associarsi a livelli mediamente più elevati

Al Congresso A.D.I. è risultata interessante la relazione di S.G.Sukkar e coll. (Direttore dell'Unità Operativa di Dietetica dell'Azienda Ospedaliera Universitaria San Martino di Genova) relativa alla formazione di radicali liberi (e quindi produzione di stress ossidativo) in seguito al trattamento chemioterapico in soggetti colpiti da neoplasie. È noto che i ROS, oltre ad indurre un danno cellulare diretto inducono la produzione di citochine pro-infiammatorie con ulteriore generazione di ROS come un circolo vizioso.

Esistono numerose esperienze che dimostrano come gli antiossidanti (Vitamina E, coenzima Q10, selenio, carotenoidi, flavonoidi) possono ridurre gli effetti collaterali delle terapie nell'ambito oncoematologico. In particolare viene suggerito l'impiego della glutamina e della cisteina come substrati chiave per la formazione del glutatione intracellulare. La cisteina però crea dei problemi perché, a dosi elevate, può provocare ipercistinemia. Alcuni autori hanno però dimostrato che le sieroproteine del latte presentano un elevato contenuto di residui di cisteina che vengono facilmente assorbiti a livello intracellulare.

Una verifica dell'aumento dei livelli di stress ossidativo e dei livelli di riserva antiossidante è stata rilevata da uno studio presentato da Giovanni Ronzani e G.Meneghini dell'UOSD Dietetica e Nutrizione Clinica dell'AULSS n. 5 del Veneto in 50 donne in terapia con tamoxifene per carcinoma mammario.

Leone Arsenio del SSD Malattie del Ricambio dell'Azienda Ospedaliera Universitaria di Parma ha invece dimostrato la possibilità di aumentare l'apporto di fattori antiossidanti e la resistenza alla perossidazione delle lipoproteine

plasmatiche in 20 volontari sani con cibi arricchiti di coenzima Q10 chinone e vitamina E (prodotti etichettati "Jeunesse").

Giovanni Lercker (Dipartimento di Scienze degli Alimenti dell'Università degli Studi di Bologna) ha rilevato che la tecnologia alimentare incide sullo stress ossidativo e quindi può essere di aiuto per migliorare la salubrità e la sicurezza dei prodotti di origine animale. L'ossidazione delle sostanze grasse è certamente importante perché le sostanze perossidate sono in grado di provocare reazioni sulla superficie della parete interna dei vasi sanguigni, con possibilità di futuri insediamenti aterogeni e relativi problemi circolatori. Anche i prodotti di ossidazione del colesterolo creano problemi negli organismi viventi.

Di conseguenza vanno tenute in considerazione le tecniche di conservazione degli alimenti ormai collaudate: confezione sotto vuoto, rimozione della luce, refrigerazione per aumentare la viscosità dei fluidi, breve shelf life. L'attività enzimatica della citocromo ossidasi (può indurre ossidazione) è più elevata nelle carni equine seguite da quelle bovine, suine, ovine.

### Polymeal e patologie cardiovascolari

Per ridurre il rischio di malattie cardiovascolari, Wald e Law hanno introdotto il concetto di "Polipillola". I due studiosi hanno selezionato 6 componenti farmacologici che, modificando i diversi fattori di rischio, potrebbero ridurre, almeno dell'80% le patologie suddette tra la popolazione. In generale la comunità medica ha ben accolto il concetto di Polipillola, ma ha messo in discussione i potenziali effetti avversi e i costi dell'intervento.

Un'alternativa alla Polipillola, non farmacologica, più sicura e indubbiamente più gustosa è la "Polymeal".

L'Agenzia Italiana del Farmaco riporta un lavoro pubblicato sul prestigioso British Medical Journal dove gli autori sostengono che il consumo quotidiano di 150 ml di vino rosso, 114 g di pesce (4 volte la settimana), 100 g di ciocco-



## NUTRIZIONE E SALUTE

lato amaro, 400 g di frutta e verdura, 2,7 g di aglio, 68 g di mandorle, potrebbe ridurre le malattie cardiovascolari del 76%. Non è certo se, aumentando la quantità di ogni singolo ingrediente, si aumenta l'effetto del Polymeal e se, diminuendo la quantità di questi stessi ingredienti, si possono ridurre gli effetti di tale combinazione di alimenti.

Per il consumo di aglio sono stati riportati eventi avversi quali dolori addominali, flatulenza, reazioni allergiche. Il consumo di pesce in quantità più abbondanti di quanto raccomandato nel Polymeal è invece legato ad un aumento delle concentrazioni di mercurio nel sangue, soprattutto se si tratta di pesce spada.

Gli effetti del Polymeal sono stati applicati ad una life-table creata utilizzando la popolazione dello studio Framingham che prevedeva 3 diverse tipologie di pazienti: "senza patologie cardiovascolari" - "con storia di malattia cardiovascolare" - "decesso".

L'omissione del vino ha l'effetto più significativo nella riduzione del rischio di malattie cardiovascolari (dal 76% al 65%). Gli ingredienti possono essere assunti come pasto completo o individualmente in diversi orari del giorno.

Al di là di ogni possibile valutazione critica sull'effettiva applicabilità di questa strategia alimentare, il Polymeal è una riflessione, e contemporaneamente un suggerimento a condurre uno stile di vita sano ed equilibrato. Consumare regolarmente e nella giusta quantità alimenti i cui benefici sono noti da tempo è il primo passo, anche se non unico, utile a prevenire il rischio di incorrere in patologie cardiovascolari.

### **Conservazione dei cibi: nuove tecnologie**

Per la conservazione degli alimenti le attuali tecnologie cercano di utilizzare fonti di energia alternativa a quella termica per assicurare le caratteristiche nutrizionali e organolettiche del prodotto originario (Mild Technologie).

Si è visto che gli alimenti sottoposti per pochi attimi a pressioni spinte in genere comprese fra i 300 ed i 700 Mpa (3000-7000 bar) sono in

grado di distruggere le forme vegetative di microrganismi fastidiosi come le salmonelle, la listeria, l'escherichia coli. Un'accentuazione dell'effetto sterilizzante si ottiene con il trattamento "pulsatorio", che consiste nella ripetizione per alcune volte del trattamento ad alta pressione.

Secondo G. Piva e P. Resmini (rispettivamente Facoltà di Agraria-Università Cattolica Sacro Cuore di Piacenza e Dipartimento Scienze e Tecnologie Alimentari - Università degli Studi di Milano) le alte pressioni inducono a livello delle strutture cellulari, una parziale disorganizzazione delle strutture proteiche per modifiche nei legami idrogeno ed elettrostatici, quindi vanno a modificare la loro struttura spaziale, ma non interferiscono sui legami di tipo covalente. Il trattamento risulta interessante per le aziende che lavorano frutta, yogurt, dolci: il sapore e l'aroma risultano uguali al corrispondente fresco di partenza.

Per abbattere la carica batterica, un altro trattamento innovativo riguarda le scariche elettriche ad alta tensione in tempi brevi (pochi secondi). Anche in questo caso l'aumento della shelf-life è dovuto alle alterazioni della membrana delle cellule batteriche dei soliti "antipatici" (salmonelle, staphilococcus aureus, pseudomonas, listeria). In pratica si tratta di un processo di pastorizzazione a bassa temperatura e quindi può risultare interessante per succhi di frutta, latte e uova, con salvaguardia del colore e delle vitamine termolabili.

Un'altra tecnica ormai collaudata riguarda l'applicazione delle radiazioni ionizzanti ottenute con raggi gamma o radiazioni beta generate da raggi elettronici. Nessuna di queste radiazioni ha sufficiente energia da indurre radioattività. Gli elettroni liberati interagiscono con il DNA microbico determinando la scomparsa dei batteri. In Italia sono già ammesse per alcune erbe, spezie e condimenti vegetali. Secondo il CDC degli USA (Centers Disease Control), il trattamento con radiazioni ionizzanti delle carni potrebbe ridurre molte affezioni di origine alimentare.



## NUTRIZIONE E SALUTE

### Obesity day

Si è svolto il 10 Ottobre 2007 l'Obesity day, il progetto di prevenzione primaria promosso dall'A.D.I (Ass. Ital. Dietetica e Nutr. Clinica) impegnata nel campo della prevenzione e della cura dell'obesità.

Secondo i dati Istat la quota di obesi in Italia è in crescita: sono 4 milioni e 700 mila i soggetti adulti obesi, con un incremento di circa il 9% rispetto a 5 anni fa. Inoltre, il 50% della popolazione maschile tra 45-74 anni risulta in sovrappeso (soprattutto al Sud e nelle isole): le Regioni con il più alto tasso di sovrappeso in soggetti con più di 18 anni sono la Campania (40,1%), la Sicilia (38,5%), Puglia (38,2%) e Calabria (38%).

I dirigenti ADI aggiungono che l'italiano in sovrappeso è "sedotto e traditore" perché è sedotto quotidianamente da messaggi pubblicitari che inducono al consumo, e traditore perché non riesce a sostenere un regime alimentare corretto. A tal proposito l'ADI chiede alle istituzioni italiane di fare propria un'iniziativa intrapresa dall'amministrazione comunale di Los Angeles che sta varando una legge per bloccare per 2 anni le licenze di fast food o perlomeno chiede di mettere a punto una normativa affinché gli esercizi limitino l'offerta di "cibo spazzatura".

### Viaggi e alimentazione

Tra navi e aerei a prezzi concorrenziali, i viaggi si effettuano tutto l'anno e sono sempre più preziosi i consigli che si possono ricevere presso i Centri di Medicina dei Viaggiatori predisposti dalla Società Italiana per la Medicina dei viaggi e delle migrazioni (S.I.M.V.I.M. - [www.simvim.it](http://www.simvim.it) - Presidente dott.ssa Emanuela Zamparo).

Se la meta del viaggio sono i Paesi freddi, il turista deve prediligere i cibi con buon potere calorico, come quelli a maggior contenuto percentuale di carboidrati (forniscono energia in tempi più rapidi), proteine e grassi (per l'energia di accumulo). Pasti e bevande vanno assun-

ti caldi e vanno ridotte le bevande alcoliche, in quanto l'alcool fa disperdere calore dal corpo.

Se invece il turista si reca in paesi caldi i rischi sono diversi: contaminazione degli alimenti e delle acque, disidratazione (attenzione alla riduzione del volume urinario), fatica e disagio. Bisogna prediligere cibi ricchi di acqua (frutta), ma sicuri (facilmente sbucciabili, poco manipolabili). Un eccessivo apporto idrico durante il pasto può risultare controproducente (dispepsie e diarrea per eccessiva diluizione dei succhi gastrici). Dal sito indicato si possono avere consigli mirati per le gravide, bambini e anziani ed eventuali vaccinazioni.

### Ingredienti attivi e benessere

L'industria alimentare può svolgere un ruolo rilevante per cercare di combattere l'epidemia delle patologie croniche degenerative promuovendo linee nutrizionali corrette. Questo messaggio è stato raccolto da Barilla che ha recentemente messo a punto la linea Alixir con la quale propone una serie di prodotti adatti ai diversi pasti della giornata con elementi nutritivi in concentrazioni adeguate per essere efficaci sul sistema cardiocircolatorio, sul sistema immunitario, sulle funzioni intestinali e nel rallentare l'invecchiamento cellulare.

Gli ingredienti attivi inseriti nella sottogruppo "Cor" sono gli omega-3, i betaglucani e i folati che agiscono nel controllo e nella riduzione dei livelli di trigliceridi, colesterolo, omocisteina (i principali fattori di rischio cardiovascolare). Il sottogruppo "Immunitas" contiene microrganismi probiotici (*Bifidobacterium longum* e *Lactobacillus acidophilus*) che aiutano a ricostruire l'equilibrio della flora batterica intestinale (quindi aiutano le naturali difese dell'organismo). Il sottogruppo "Iuvenis" è una combinazione di ingredienti antiossidanti (Vitamina C, E, Catechine). Il sottogruppo "Regularis" contiene particolari fibre prebiotiche (frutto-oligosaccaridi, galatto-oligosaccaridi, amido resistente) che aiutano lo sviluppo della flora batterica intestinale positiva.



## NUTRIZIONE E SALUTE

### **Errori alimentari e adolescenti**

I pediatri della FIMP (Federazione Italiana Medici Pediatri) in occasione del Congresso Nazionale svoltosi a Bologna hanno dato precisi consigli per migliorare la performance scolastica dei bambini e degli adolescenti correggendo gli errori rilevati in 2 anni d'indagine, su un campione di oltre 1000 ragazzi esaminati grazie all'Osservatorio nutrizionale Grana Padano con la costante supervisione di un board scientifico multidisciplinare. La prima regola rimane lo studio (afferma Giuseppe Mele, Presidente FIMP) ma oltre alla preparazione scolastica è necessario alimentare fisico e mente con una giusta miscela di principi nutritivi. Iniziare la giornata con una colazione a base di carboidrati (pane e cereali) integrali ricchi di fibra accompagnati da yogurt o latte, proseguire durante il giorno con alimenti ricchi di ferro, Vitamina B12, omega-3, zinco e iodio, sono le regole fondamentali per favorire il rendimento scolastico. Maria Letizia Petroni, Responsabile Nutrizione Clinica dell'Istituto Auxologico Italiano di Piancavallo (VB) ha stilato una dettagliata dieta giornaliera che può essere richiesta e può aiutare a diffondere la cultura per una sana alimentazione e uno stile di vita corretto (secondo il programma "Guadagnare Salute" del Ministero della Salute)

### **Dieta mediterranea: il museo**

Nel piccolo e bellissimo borgo marino di Pioppi (nel Cilento, a Sud di Salerno) è stato aperto il Museo della Dieta Mediterranea, il cui valore scientifico è stato affermato dall'americano Ancel Keys. In questo paese il ricercatore della Minnesota University è vissuto per circa 40 anni, conducendo studi sulla nutrizione umana e condividendo lo stile di vita della zona.

Il museo (ospitato nel secentesco Palazzo Vinciprova) accoglie la biblioteca di Ancel Keys dove appaiono alcuni interessanti testi co-

me il "The Art of Greek cooking" e il "The Roman cookery boob" di Apicius.

Il Museo propone un percorso di educazione alimentare adatto per gli studenti delle Scuole Medie Inferiori e Superiori, tenendo conto dell'influenza dei vari fattori economici, sociali, psicologici, storici, geografici, che agiscono sulle scelte e sulle abitudini famigliari.

Ancel Keys battezzò la sua casa di Pioppi "Minnelea" alludendo all'ideale continuità tra l'antica scuola medica eleatica (le vestigia di Elea sono a pochi chilometri) e la moderna ricerca dell'Università del Minnesota.

Per maggiori informazioni:

[www.dietamediterranea.it](http://www.dietamediterranea.it)

Responsabile Carmine Battipede: 3381418220.

### **Diete vegetariane: novità editoriale**

Un numero crescente di persone si avvicina sempre più alle diverse forme di vegetarianismo nella speranza di trovare, in questo tipo di alimentazione, un maggior beneficio per la salute. Le diverse forme di vegetarianismo presentano problematiche nutrizionali differenti, dal problema dell'uccisione degli animali, al crudismo, alla macrobiotica, ai cibi biologici, al comportamento alimentare dello sportivo vegetariano, all'impiego degli integratori nutrizionali.

Il punto della situazione è stato fatto da Iacopo Bertini, biologo nutrizionista (dottorato di ricerca - Cattedra di Alimentazione Umana - Università Tor Vergata-Roma) e da Giampietro Michelangelo, Specialista in Scienza dell'Alimentazione, docente di Dietetica Applicata alle attività sportive (Scuola dello Sport del CONI-Roma) autori del volume "Diete Vegetariane-Esercizio fisico e salute" edito da "Il Pensiero Scientifico" - 155 pagine - Euro 13,00.

La suddetta novità editoriale merita essere consultata per un utile e indispensabile aggiornamento.

LA RIVISTA DI SCIENZA DELL'ALIMENTAZIONE  
*Journal of Food Science and Nutrition*

**Abbonamento per il 2008**

Per ricevere quattro numeri annuali al prezzo di Euro 120,00:

- Compilare questo modello
- Inviarlo per posta a FoSAN Piazza dell'Esquilino 29 - 00185 Roma  
o inviare via fax al numero 06 4880635 unitamente alla copia del pagamento

Rinnovo

Nuovo abbonamento

**Dati dell'abbonato**

Il / la signor/a

Funzione

Ragione sociale Ente /società

Settore attività

Partita IVA / Codice Fiscale

Indirizzo fatturazione:

Via/piazza

Cap

Città

Inviare la rivista presso:

Via/piazza

Cap

Città

Telefono

Fax

Cellulare

Email

**Modalità di pagamento**

*Segnare la modalità prescelta*

**Bonifico bancario**

Conto Banco Posta IT 37 CIN 0 ABI 07601 CAB 03200 N. CONTO 000092508001

Codice BIC BPPIITRRXXX

**Versamento su c/c postale**

N. 92508001 Intestato a: **Fondazione Studio degli Alimenti e della Nutrizione,**  
**P.zza Esquilino 29, 00185 Roma** Causale: **Abbonamento 2008, Rivista**

Timbro \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

**Informativa ai sensi dell'art. 3 D. Lgs. 196/2003**

Titolare del trattamento dei dati personali è Fondazione Studio degli Alimenti e della Nutrizione, P.zza Esquilino 29, 00185 Roma, che potrà utilizzare i dati forniti dall'utente per finalità di marketing, newsletter, attività promozionali, offerte commerciali, analisi statistiche e ricerche di mercato. Qualora non desiderasse ricevere alcuna comunicazione la preghiamo di barrare la casella

Non desidero alcuna comunicazione



Finito di stampare nel marzo 2008  
con tecnologia *print on demand*  
presso il Centro Stampa "Nuova Cultura"  
p.le Aldo Moro, 5 - 00185 Roma  
tel. 06/49912685  
per ordini:  
[ordini@nuovacultura.it](mailto:ordini@nuovacultura.it)

LA RIVISTA DI SCIENZA DELL'ALIMENTAZIONE  
*Journal of Food Science and Nutrition*

SOMMARIO

<b>La qualità e la conservazione della carne di coniglio: rilevamenti per mezzo delle tecniche opto-spettrali</b>	
D'Andrea S., Cegna M., Pallottino F., Niciarelli I., Menesatti P.	1
<b>Composizione dei formaggi D.O.P. italiani</b>	
Manzi P., Marconi S., Di Costanzo M. G., Pizzoferrato L.	9
<b>Capacità antiossidante di pesche da agricoltura biologica e convenzionale</b>	
Finotti E.	23
<b>Antropologia alimentare: attuali sfide</b>	
Ballerini G.	27
<b>Nutrizione e salute</b>	
Pellati R.	31