

ISSN 1129-8723

VOLUME 9 NUMERO 2 / 2007

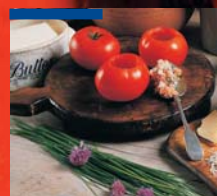
P R O G R E S S I N  
**NUTRITION**

GIORNALE ITALIANO DEL METABOLISMO E DELLA NUTRIZIONE

MATTIOLI 1885

2/2007

Recensita su  
**Excerpta Medica**



**SPECIALE**

Atti del VI Convegno Nazionale  
Acidi Grassi Omega 3, CLA e  
Antiossidanti

# Board

## Fondatore / Founding Editor

Massimo Cocchi  
*Scottish Agricultural College, Edinburgh*

## Direttore Responsabile / Editor

Federico Cioni  
*Direttore Scientifico Mattioli 1885*

## Presidente / President

Andrea Strata  
*Università di Parma*

## Comitato Scientifico / Executive Editors

F. Acquistapace  
*Università di Parma*

F. Arfini  
*Università di Parma*

L. Arsenio  
*Azienda Ospedaliera Universitaria di Parma*

D. Atkinson  
*Scottish Agricultural College, Edinburgh*

G. Ballarini  
*Università di Parma*

B. Berra  
*Università di Milano*

G. Bertoni  
*Università di Milano*

M. Caliendo  
*Biologia della Nutrizione, Bergamo*

G. Caramia  
*Ospedale Salesi di Ancona*

G. Dall'Aglio  
*Stazione Sperimentale delle Conserve, Parma*

F. Di Lisa  
*Università di Padova*

S.E. Carlson  
*Kansas City University*

N.G. Frega  
*Università di Ancona*

C. Galli  
*Università di Milano*

C. Giacomini  
*Università di Parma*

G. Halpern  
*Hong Kong University*

T. Leighton  
*Berkeley University*

M.C. Mancini  
*Università di Parma*

R. Marchelli  
*Università di Parma*

A.L. Mordenti  
*Università di Bologna*

K. Mullis  
*Premio Nobel per la Chimica 1993*

R.C. Noble  
*Scottish Agricultural College of Edinburgh*

C.M. Rotella  
*Università di Firenze*

Con il patrocinio dell'Associazione Ricercatori  
 di Nutrizione e Alimenti (A.R.N.A.)

# Sommario

## EDITORIALE

- 69 *N.G. Frega*  
 6° Convegno Nazionale: "Acidi grassi omega-3, CLA e Antiossidanti" - Ancona, 21-23 giugno 2007

## LETTURE MAGISTRALI

- 75 *U. Cornelli, G. Belcaro, M.R. Cesarone, A. Di Renzo, M. Cornelli, F. Bamonti, A. Ledda*  
 Monitoraggio della Sindrome Metabolica in Italia: studio pilota
- 88 *C. Galli, P. Risé, F. Marangoni*  
 Acidi grassi Omega 3. Dagli alimenti all'uomo: biodisponibilità, conversione metabolica e livelli ematici in popolazioni
- 94 *M. Cocchi, L. Tonello*  
 Piastrine, acidi grassi, depressione e patologia cardiovascolare ischemica
- 105 *G. Caramia*  
 Gli acidi grassi essenziali omega-3 ed omega-6: dalla loro scoperta alle prospettive terapeutiche
- 108 *P. Secchiari, M. Mele, A. Serra*  
 L'acido linoleico coniugato nella carne e nel latte dei ruminanti: principali fattori di variazione genetici ed alimentari

- 124 *B. Berra, G. Montorfano, P. Berselli, A.M. Rizzo*  
Diet, exercise, long chain polyunsaturated omega-3 fatty acids and the metabolic syndrome
- 
- 134 *G. Lercker, A. Bendini, L. Cerretani*  
Qualità, composizione e tecnologia di produzione degli oli vergini di oliva
- 
- ABSTRACTS
- 
- 149 *R. Romano, I. Borriello, L. Chianese, F. Addeo*  
La Mozzarella di Bufala Campana (D.O.P.): caratterizzazione qualitativa della componente trigliceridica ed acidica (CLA) nell'arco dell'anno mediante gascromatografia ad alta risoluzione (HRGC)
- 
- 149 *R. Romano, I. Borriello, G. Lambiase, G. Adiletta, S. Spagna Musso*  
Influenza del grado di stagionatura sulla composizione in acidi grassi,  $\omega$ -3 e CLA del Provolone del Monaco
- 
- 150 *G.L. Gianfranceschi, V. Marsili, I. Calzuola, S. Perni, D. Pacetti, F. Curzi, N.G. Frega*  
Analisi HPLC-ESI-MS/MS delle specie molecolari fosfolipidiche dei germogli di grano e di farro (*Triticum dicoccum*). Possibile correlazione con l'attività di controllo della proliferazione in cellule normali e tumorali
- 
- 150 *V.M. Paradiso, C. Summo, M.T. Bilancia, F. Caponio*  
Impiego di tocoferoli naturali per rallentare la comparsa di off-flavours in corn flakes nel corso della conservazione
- 
- 151 *M. Molinari, G. Selimi*  
L'indice omega-3 come fattore di rischio per le patologie coronariche
- 
- 152 *M. Malavolta, F. Piacenza, R. Giacconi, L. Costarelli, E. Muti, C. Cipriano, S. Tesei, E. Mocchegiani*  
Metallothioneine e omeostasi dello zinco nell'invecchiamento e in patologie età associate
- 
- 152 *M. Deiana, A. Rosa, G. Corona, A. Atzeri, A. Incani, D. Loru, M.P. Melis, F. Visioli, M.A. Dessì*  
Perossidazione lipidica nel plasma di ratti trattati con Fe-NTA: effetto protettivo della frazione fenolica dell'olio extravergine d'oliva
- 
- 153 *A. Incani, M. Deiana, G. Corona, A. Atzeri, D. Loru, A. Rosa, M.P. Melis, A. Cabras, M.A. Dessì*  
Effetto protettivo dell'idrossitirosolo contro lo stress ossidativo in cellule renali
- 
- 153 *B. Østerud, E.O. Elvevøll*  
The combination of virgin olive oils and refined marine oils. Beneficial effects
- 
- 154 *E. Trevisi, G. Bertoni, P. Risè, C. Galli*  
Variazioni degli acidi grassi plasmatici in concomitanza di eventi infiammatori nelle bovine da latte
- 
- 155 *C. Mugnai, E. Mourvaki, A. Dal Bosco, C. Castellini*  
Effetto della disponibilità di pascolo sul profilo acidico e sulla stabilità ossidativa della carne di coniglio
- 
- 156 *A. Buccioni, F. Petacchi, M. Antongiovanni, M. Gualtieri, S. Minieri*  
Effetti dovuti all'integrazione con acido oleico e linoleico coniugato nella dieta di polli, sulla qualità della carne
-

- 157 *G. Marsico, M.G. Forcelli, S. Tarricone, A. Rasulo, F. Pinto, R. Celi, P. Cagnetta*  
Qualità delle carni di cinghiale allevato e selvatico
- 
- 157 *G.B. Castagnetti, P. Delmonte, S. Melia, A. Gori, G. Losi*  
L'effetto dell'integrazione nella razione di farina di lino estrusa sul contenuto in CLA (acido linoleico coniugato) nel latte. Il caso della razza Reggiana
- 
- 158 *G. Blanda, S. Barbieri, L. Cerretani, A. Bendini, G. Lercker*  
Studio delle variazioni di costituenti fenolici e polifenolici e del potere antiossidante di estratti ottenuti da frutti sottoposti a trattamenti osmotici e surgelazione
- 
- 158 *S. Tulipani, B. Mezzetti, F. Capocasa, S. Bompadre, M. Battino*  
Antiossidanti nella fragola: dal genotipo alla composizione del frutto
- 
- 159 *A. Bendini, A.M. Gómez-Caravaca, L. Cerretani, M. Del Carlo, A. Segura-Carretero, D. Compagnone, A. Cichelli, G. Lercker*  
Valutazione del contributo di micro e macro componenti alla stabilità ossidativa di oli vergini ottenuti da olive a diverso stato fitosanitario
- 
- 160 *G. Caramia*  
Omega-3: dall'olio di fegato di merluzzo alla nutrigenomica
- 
- 162 *E. Sottocornola, B. Berra*  
Modulazione dei raft lipidici di membrana da parte degli acidi grassi omega-3 e possibili implicazioni funzionali sulla attivazione di recettori tirosin-chinasici
- 
- 162 *A.M. Rizzo, G. Montorfano, L. Adorni, P. Corsetto, P. Berselli, M. Negroni, B. Berra*  
Acidi grassi omega-3 a lunga catena e wellness psicologico
- 
- 163 *R. Pina*  
Omega-3: quali?
- 
- 164 *V. Mineo, D. Planeta, C. Finoli, S. Giuliano*  
Acidi grassi, steroli e composti antiossidanti di oli di oliva vergini siciliani da cultivar minori e neglette
- 
- 164 *A. Taticchi, S. Esposto, S. Urbani, R. Selvaggini, M. Servili, G. F. Montedoro*  
I composti fenolici dell'olio vergine di oliva: attività biologiche e fattori che influenzano la loro concentrazione nel prodotto
- 
- 165 *A. Segura Carretero, R. García Villalba, A. Carrasco Pancorbo, J.A. Menéndez, A. Vázquez-Martín, R. Colomer, A. Fernández Gutiérrez*  
LC-MS (microTOF) as analytical technique to reveal molecular mechanism of polyphenols from olive oil as anticancerogenic in breast cancer
- 
- 165 *V. Lavelli*  
Cinetica di variazione del potere antiossidante dell'olio extra vergine di oliva in fase di stoccaggio
- 

ABSTRACTS - PRESENTAZIONE DEI RISULTATI  
DEL PROGETTO PRIN: VALORIZZAZIONE  
DELLA QUALITÀ E TRACCIABILITÀ DI FILIERA  
DELLE CARNI SUINE

- 166 *A.L. Mordenti, G. Martelli, D. Bocchicchio, G. Della Casa, L. Sardi*  
Olio di girasole ad alto tenore in acido oleico nell'alimentazione del suino pesante: effetti su parametri di accrescimento e qualità della carne
-

- 166 *S. Moret, G. Purcaro, L.S. Conte*  
Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) nella filiera  
della carne suina
- 
- 167 *E. Boselli, D. Pacetti, G. Di Lecce, P. Lucci, N.G. Frega*  
Effetti della supplementazione con olio di girasole alto-  
oleico e antiossidanti sui lipidi di carne suina
- 
- 168 *F. Cumella, M. Massimini, V. Cardenia, A. Poerio,  
M.T. Rodriguez-Estrada, G. Lercker*  
Effetti dell'alimentazione e delle condizioni di stoccaggio  
sulla stabilità ossidativa dei lipidi da carne di suino
- 
- 169 *R. Petrocchi*  
La filiera delle carni suine in Italia: aspetti produttivi e  
di mercato
- 

PROGRESS IN NUTRITION  
Registrazione Tribunale di Parma  
N. 4 del 21/1/1999

Spedizione in abbonamento postale  
Abbonamento annuale € 57

2007 - Anno IX - Numero 2  
Finito di stampare  
nel mese di Giugno 2007

I dati sono stati trattati elettronicamente e uti-  
lizzati dall'editore Mattioli 1885 spa per la spe-  
dizione della presente pubblicazione e di altro  
materiale medico scientifico. Ai sensi dell'Art.  
13 L. 675/96 è possibile in qualsiasi momento e  
gratuitamente consultare, modificare e cancella-  
re i dati o semplicemente opporsi all'utilizzo  
scrivendo a: Mattioli 1885 spa - Casa Editrice,  
via Coduro 1/b, 43036 Fidenza (PR).



MATTIOLI 1885  
CASA EDITRICE

DIREZIONE EDITORIALE

*Editing Staff*  
Valeria Ceci  
Natalie Cerioli  
Cecilia Mutti  
Anna Scotti

MARKETING E PUBBLICITÀ

*Direttore Marketing e Sviluppo*  
Massimo Enrico Radaelli  
*Marketing manager*  
Luca Ranzato  
*Product Manager*  
Annalia Braga  
*Segreteria*  
Martine Brusini  
*Responsabile Area ECM*  
Simone Agnello  
*Diritti*  
Nausicaa Cerioli  
*Direttore Distribuzione*  
Massimiliano Franzoni



MATTIOLI 1885  
via Coduro 1/b  
43036 Fidenza (Parma)  
tel 0524/84547  
fax 0524/84751  
e-mail: edit@mattioli1885.com

www.mattioli1885.com

per consultare il catalogo editoriale / per abbonarsi / per avere informazioni

G. CARAMIA

# Gli acidi grassi essenziali omega-3 ed omega-6: dalla loro scoperta alle prospettive terapeutiche

PROGRESS IN NUTRITION  
VOL. 9, N. 1, 105-107, 2007

## TITLE

Omega-3 and omega-6 essential fatty acids: from their discovery to the therapeutic prospects

## KEY WORDS

Omega-3 fatty acids, omega-6 fatty acids, atherosclerosis, brain, foetus, coronary heart disease

## PAROLE CHIAVE

Acidi grassi omega-3, acidi grassi omega-6, aterosclerosi, cervello, feto, patologie cardiovascolari

## Summary

The essential fatty acids (EFA) are linoleic acid (omega-6 series) and  $\alpha$ -linolenic acid (omega-3 series). The EFA levels of the mother represent a crucial point in the early stage of the new life, since an equilibrated ratio allows for an efficient conversion leading to  $\gamma$ -linolenic acid (GLA), arachidonic acid (AA), eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA). A plenty of literature data agree with the beneficial effects of omega-3 fatty acids, particularly in the case of an atherosclerotic coronary heart disease and other degenerative-chronic pathologies due to a chronic inflammatory condition.

## Riassunto

Gli acidi grassi essenziali sono l'acido linoleico, per la serie omega-6, e l'acido  $\alpha$ -linolenico, per la serie omega-3. Il livello di AGE nella madre rappresenta un punto cruciale in quanto da un loro corretto equilibrio dipende, fin dai primi momenti della vita, la possibilità delle conversioni ad acido  $\gamma$ -linolenico (GLA), acido arachidonico (AA), e ad acido eicosapentaenoico (EPA) e DHA e al loro utilizzo per i fabbisogni del nuovo organismo. Centinaia di studi concordano sui benefici degli omega-3 soprattutto nella prevenzione della patologia cardiovascolare aterosclerotica ed in molte altre patologie croniche-degenerative dovute ad una condizione infiammatoria cronica.

Primario Emerito di Pediatria e Neonatologia  
Azienda Ospedaliera Specializzata Materno Infantile "G. Salesi",  
Ancona

Nel 1929 Burr e Burr scoprirono gli acidi grassi essenziali (AGE), l'acido linoleico (AL), capostipite della serie omega-6, e l'acido alfa-linolenico (ALA) capostipite della serie omega-3, così denominati in quanto indispensabili per la salute dell'uomo che, non essendo in grado di sintetizzarli, deve introdurli con gli alimenti. I primi derivati degli AGE furono denominati "prostaglandine" perché trovati in

piccole quantità nel liquido prostatico e nella prostata.

Successivamente è stato evidenziato che tutte le cellule contengono gli AGE e che i tessuti nervosi sono particolarmente ricchi di acidi grassi essenziali. Infatti oltre il 60% del peso del cervello è costituito da acidi grassi e la maggior parte degli acidi grassi omega-3 polinsaturi a lunga catena (LCPUFA) presenti nel corpo si trova nel cervello. In

tale organo, l'acido grasso prevalente è l'acido docosaesaenoico (DHA) e concentrazioni molto elevate si trovano anche nella retina, nelle sinapsi, nei mitocondri e negli organi genitali mentre l'EPA è poco rappresentato nel cervello. Il DHA svolge un ruolo centrale per il funzionamento delle sinapsi, per la trasmissione dell'impulso nervoso, della retina, per ricevere gli stimoli visivi. E' essenziale al funzionamento dei mitocondri, per produrre ATP, sostanza chimica energetica vitale prodotta non solo nelle cellule nervose cerebrali. Gli acidi grassi polinsaturi a lunga catena, omega-6 ed omega-3, forniti dall'alimentazione con i grassi animali e vegetali, la carne, il pesce, il latte, la frutta secca ecc, sono pertanto indispensabili alla struttura e alla funzionalità di tutte le cellule ed in particolare di quelle nervose.

Numerose ricerche hanno inoltre evidenziato che nel sangue e quindi nell'organismo fetale, vi è una maggiore quantità di LCPUFA rispetto a quello materno per un processo di biomagnificazione cioè una loro aumentata concentrazione nel sangue fetale durante il passaggio del sangue materno attraverso la placenta. Tutto ciò appare evidente per l'enorme fabbisogno del feto e del lattante di tali costituenti per la crescita delle strutture nervose e di tutto l'organismo. Il livello di AGE nella madre rappresenta pertanto un punto cruciale in quanto da un loro corretto equilibrio dipende, fin

dai primi momenti della vita, la possibilità delle conversioni ad acido gamma-linolenico (GLA), acido arachidonico (AA), e ad acido eicosapentaenoico (EPA) e DHA e al loro utilizzo per i fabbisogni del nuovo organismo.

Mentre evolvevano le conoscenze sugli AGE, l'interesse per gli omega-3 è ulteriormente cresciuto all'inizio degli anni settanta quando, alcuni ricercatori, scoprirono che in Groenlandia gli Esquimesi, la cui dieta è molto ricca di pesce e di olio di pesce e quindi di omega-3, presentavano raramente problemi coronarici, nonostante la loro dieta fosse basata su un'elevata assunzione lipidica e fosse priva di quegli alimenti ritenuti molto importanti nella dieta mediterranea quali la frutta e la verdura. Da allora centinaia di studi concordano sui benefici degli omega-3 soprattutto nella prevenzione della patologia cardiovascolare aterosclerotica ed in molte altre patologie croniche-degenerative dovute ad una condizione infiammatoria cronica.

A livello del sistema nervoso centrale, gli acidi grassi essenziali omega-3, conferiscono alle membrane dei neuroni la fluidità necessaria alla progressione dell'impulso nervoso ed inoltre influiscono direttamente sulla produzione e la liberazione di due importanti neurotrasmettitori: la serotonina e la dopamina. Queste sostanze regolano il flusso delle informazioni trasmesse nelle sinapsi tra le cellule nervose

per cui, in caso di livelli non adeguati, la trasmissione delle informazioni rallenta vistosamente con evidenti alterazioni psico comportamentali.

La carenza alimentare degli omega-3 determina bassi livelli di serotonina che, più facilmente, si associano a stati depressivi o comportamenti violenti mentre bassi livelli di dopamina si associano più spesso con il morbo di Parkinson o con deficit dell'attenzione (diminuzione della capacità di concentrarsi sui compiti immediati).

Un giusto equilibrio fra AA, GLA, DHA ed EPA è anche indispensabile in quanto dall'AA derivano i mediatori lipidici pro infiammatori, importanti presidi di difesa dell'organismo contro qualsiasi noxa patogena, infettiva, traumatica, chimica, metabolica, ecc., per circoscrivere la sede dell'insulto dannoso, mentre dall'EPA e dal DHA derivano quelli anti infiammatori.

Alla luce delle attuali conoscenze si può però affermare che le noxae patogene nel momento in cui iniziano, con alcuni mediatori lipidici, importanti eventi infiammatori, contemporaneamente, ne iniziano la fine attivando o producendo una serie di derivati anti infiammatori, con spiccata azione risolutiva, per porre fine al processo stesso e mantenere lo stato di integrità e salute. Questi ultimi mediatori lipidici anti infiammatori pertanto sono indispensabili per quella che alcuni chiamano la "catabasi" cioè la risoluzione di tutti

i processi che hanno alla base una reazione infiammatoria.

L'equilibrio fra i vari AGE è quindi indispensabile in quanto un eccesso degli omega-6 può favorire la comparsa di molteplici forme di patologia infiammatoria cronica anche in età pediatrica.

La somministrazione dei PUFA omega-3 è pertanto particolarmente utile prima e durante la gravidanza e l'allattamento per la strutturazione dei parenchimi vitali del feto e del lattante e per prevenire e/o curare molte nelle condizioni patologiche da infiammazione cronica. Nell'ottica della moderna medicina preventiva, trovano però indicazione soprattutto nelle situazioni di carenza pre clinica, oggi tanto frequenti per il cambiamento nelle abitudini alimentari, dato che è notevolmente aumentato il consumo di acido linoleico unitamente

ad altri lipidi dannosi all'organismo quali gli acidi grassi saturi e i grassi trans.

### Bibliografia essenziale

1. Burr G., Burr M.: A new deficiency disease produced by the rigid exclusion of fat from the diet. *J. Biol. Chem.* 1929; 82: 345-49.
2. Cocchi M. Cervello, retina e fertilità. Il Segnale Editore 1998.
3. Lucas A. Long-term programming effects of early nutrition – implication for the preterm infant *J Perinatol.* 2005; 25 Suppl:2-6.
4. GISSI-Prevenzione. Dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: results of the GISSI-Prevenzione Trial. *Lancet* 1999; 354:447-55.
5. Puri BK. Attention-deficit hyperactivity disorder: a natural way to treat ADHD. Hammersmith Press London UK. 2005.
6. Cocchi M, Tonello L. Considerazioni Biologiche, Biochimiche e Matematiche sull'applicazione di una Rete Neurale Artificiale nello studio del rapporto fra Acidi Grassi delle Piastrine e Depressione Maggiore. *Jour. of Biol. Res.* In stampa
7. Simopoulos AP. Evolutionary aspects of diet, the omega-6/omega-3 ratio and genetic variation: nutritional implications for chronic diseases. *Biomed Pharmacother.* 2006;60:502-7.
8. Serhan CN, Savill J. Resolution of inflammation: the beginning programs the end. *Nat. Immunol.* 2005; 12: 1191-97.
9. Schwab JM, Serhan CN. Lipoxins and new lipid mediators in the resolution of inflammation. *Curr Opin Pharmacol.* 2006;6:414-20.
10. Hibbeln JR, Davis JM, Steer C, Emmett P, et al. Maternal seafood consumption in pregnancy and neurodevelopmental outcomes in childhood (ALSPAC study):an observational cohort study. *Lancet* 2007;369:578-85.
11. Caramia G. Gli acidi grassi omega-3 ed omega-6: supplementazione indispensabile? Atti "24° Incontro Pediatrico Ostia Lido – Roma" 15-17 Marzo 2007; 1-16.