



# **Uso alimentare dell'olio di palma**

## **Effetti sulla salute umana**



NUTRITION FOUNDATION  
OF ITALY



PACINI  
EDITORE  
MEDICINA



# Uso alimentare dell'olio di palma

## Effetti sulla salute umana

Franca Marangoni<sup>a</sup>, Claudio Galli<sup>b</sup>, Andrea Ghiselli<sup>c</sup>, Giovanni Lercker<sup>d</sup>, Carlo La Vecchia<sup>e</sup>, Claudio Maffei<sup>f</sup>, Carlo Agostoni<sup>g</sup>, Donatella Ballardini<sup>h</sup>, Ovidio Brignoli<sup>i</sup>, Pompilio Faggiano<sup>j</sup>, Rosalba Giacco<sup>k</sup>, Claudio Macca<sup>l</sup>, Paolo Magni<sup>b,m</sup>, Giuseppe Marelli<sup>n</sup>, Walter Marrocco<sup>o</sup>, Vito Leonardo Miniello<sup>p</sup>, Gian Francesco Mureddu<sup>q</sup>, Nicoletta Pellegrini<sup>r</sup>, Roberto Stella<sup>s</sup>, Ersilia Troiano<sup>t</sup>, Elvira Verduci<sup>u</sup>, Roberto Volpe<sup>v</sup> e Andrea Poli<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> NFI - Nutrition Foundation of Italy, Milano

<sup>b</sup> Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari, Università degli Studi di Milano

<sup>c</sup> CREA - Alimenti e nutrizione, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Roma; SISA – Società Italiana di Scienza dell'Alimentazione

<sup>d</sup> Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

<sup>e</sup> Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità, Università degli Studi di Milano

<sup>f</sup> Scienze Chirurgiche Odontostomatologiche e Materno-Infantili, Università di Verona

<sup>g</sup> Fondazione IRCCS Ca' Granda - Ospedale Maggiore Policlinico, Università degli Studi di Milano; in rappresentanza di CNSA – Comitato Nazionale per la Sicurezza Alimentare

<sup>h</sup> ANSISA – Associazione Italiana Specialisti in Scienza dell'Alimentazione

<sup>i</sup> Fondazione SIMG, Firenze; SIMG – Società Italiana di Medicina Generale

<sup>j</sup> Divisione di Cardiologia, Spedali Civili e Università di Brescia; GICR – Gruppo Italiano di Cardiologia Riabilitativa e Preventiva

<sup>k</sup> Istituto di Scienze dell'Alimentazione, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Avellino; SID – Società Italiana di Diabetologia

<sup>l</sup> Unità di Dietetica e Nutrizione Clinica, Spedali

Civili, Brescia; ADI – Associazione Italiana di Dietetica e Nutrizione Clinica

<sup>m</sup> SISA – Società Italiana per lo Studio dell'Aterosclerosi

<sup>n</sup> Dipartimento di Diabetologia, Endocrinologia e Nutrizione Clinica, ASST Vimercate; AMD – Associazione Medici Diabetologi

<sup>o</sup> SIMPeSV e FIMMG – Società Italiana di Medicina di Prevenzione e degli Stili di Vita e Federazione Italiana dei Medici di Medicina Generale

<sup>p</sup> Dipartimento di Pediatria "Aldo Moro" Università di Bari; SIPPS – Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale

<sup>q</sup> Divisione di Cardiologia A.O. San Giovanni Addolorata, Roma; ANMCO – Associazione Nazionale Medici Cardiologi Ospedalieri


<sup>r</sup> Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Parma; SINU – Società Italiana di Nutrizione Umana

<sup>s</sup> SNAMID – Società Nazionale di Aggiornamento per il Medico di Medicina Generale

<sup>t</sup> ANDID – Associazione Nazionale Dietisti

<sup>u</sup> Dipartimento di Scienze della Salute, Università degli Studi di Milano; SIP – Società Italiana di Pediatria

<sup>v</sup> Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma; SIPREC – Società Italiana di Prevenzione Cardiovascolare



Questo documento riassume fedelmente sia gli interventi dei relatori, che hanno partecipato al Simposio organizzato e coordinato da NFI il 3 maggio 2016, sia i contenuti della discussione che ha fatto seguito alle loro presentazioni.

Il Simposio è stato reso possibile grazie a un supporto economico incondizionato di Noesis, un'agenzia di comunicazione. L'agenzia non ha partecipato in alcun modo alla definizione del programma, alla scelta dei relatori e dei discussant, alla stesura del report, né è stata presente all'evento.

Tutti i partecipanti hanno sottoscritto una dichiarazione, relativa ai possibili conflitti di interesse personali, in merito al tema oggetto del documento.

AP e FM sono, rispettivamente, Presidente e Responsabile della ricerca in NFI, organizzazione nonprofit, supportata da 17 aziende alimentari, alcune delle quali con potenziali interessi in prodotti che contengono olio di palma. CLV e CA hanno ricevuto da Soremartec s.r.l. onorari (non relativi a questo Simposio) per conferenze ed attività didattiche.

# Indice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Introduzione</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Biochimica e metabolismo dell'olio di palma nell'uomo</b>   | <b>6</b>  |
| <b>Olio di palma: aspetti tecnologici e utilizzo nell'industria alimentare</b>                               | <b>10</b> |
| <b>Grassi alimentari: quali indicazioni dalle linee guida italiane e internazionali</b>                      | <b>13</b> |
| <b>Distribuzione negli alimenti e livelli di assunzione dell'olio di palma in Italia: i dati disponibili</b> | <b>16</b> |
| <b>Uso alimentare dell'olio di palma: quali effetti sulla salute del bambino?</b>                            | <b>19</b> |
| <b>Grassi saturi di origine alimentare, malattie cardiovascolari e mortalità per tutte le cause</b>          | <b>22</b> |
| <b>Grassi, olio di palma e rischio oncologico</b>  | <b>26</b> |
| <b>Discussione generale</b>  | <b>28</b> |
| <b>Tavola rotonda: la comunicazione in nutrizione</b>  | <b>30</b> |
| <b>Conclusioni</b>   | <b>32</b> |
| <b>Bibliografia</b>  | <b>34</b> |



# Introduzione

L'olio di palma, per le sue favorevoli caratteristiche chimico-fisiche, la sua ampia disponibilità e il costo contenuto, è largamente impiegato dall'industria alimentare in tutto il mondo. Il suo uso è stato tuttavia oggetto negli ultimi tempi, specie nel nostro Paese, di un dibattito mediatico intenso.

Con l'obiettivo di raccogliere e discutere in modo rigoroso ("evidence based") tali evidenze, NFI – Nutrition Foundation of Italy ha organizzato e coordinato, il 3 maggio 2016, presso la propria sede di Milano, un Simposio a inviti sull'argomento, cui hanno partecipato esperti del settore e un'ampia rappresentanza di Società Scientifiche italiane, di ambito medico e nutrizionale.

I partecipanti al Simposio hanno concentrato la loro attenzione sugli aspetti nutrizionali e tecnologici dell'uso dell'olio di palma<sup>1</sup>. Non sono stati infatti considerati il possibile impatto ambientale della produzione del palma stesso (che esula dalla competenza specifica degli esperti coinvolti) e le implicazioni tossicologiche delle contaminazioni di processo, cui il palma va incontro per l'esposizione a temperature elevate, esaminate da EFSA in un documento pubblicato nella stessa data del 3 maggio 2016.

Nella Tavola Rotonda conclusiva, i partecipanti hanno dibattuto anche alcuni aspetti relativi alla comunicazione al pubblico dei temi di carattere nutrizionale e alle possibili criticità in questo ambito.

# Biochimica e metabolismo dell'olio di palma nell'uomo

La prima documentazione storica dell'uso dell'olio di palma da parte dell'uomo risale a 5 mila anni fa, in Egitto, dove veniva impiegato per le procedure di mummificazione. Successivamente il suo uso si è diffuso nell'Africa Occidentale e Centrale, e infine è stato importato in Europa, dove inizialmente è stato usato soprattutto in lavorazioni e produzioni artigianali e industriali. Solo nel XIX secolo il suo uso alimentare è diventato rilevante, fino a rappresentare, ai giorni nostri, l'olio vegetale più utilizzato dall'industria del settore<sup>2</sup>.

L'olio di palma è solido a temperatura ambiente, grazie alla elevata percentuale di acidi grassi saturi (45%-55% degli acidi grassi totali) (**Tabella 1**). Non va confuso con l'olio derivato dal nocciolo del frutto della palma (olio di palmisti o palmisto), nel quale gli acidi grassi saturi rappresentano invece oltre l'80% degli acidi grassi totali.

Nell'olio di palma, oltre a piccole quantità di acidi grassi a corta catena (acido laurico, caprilico e caprico) è presente anche una consistente quota di insaturi, e in particolare di acido oleico (39%) e di acido linoleico, un polinsaturo della serie omega-6 (10%)<sup>3</sup>. Nel complesso vi è quindi un buon equilibrio (circa 1:1) tra i sa-

turi e gli altri componenti mono e polinsaturi, che posseggono, come è noto, un ruolo favorevole sul piano nutrizionale.

La composizione in acidi grassi determina il punto di fusione, relativamente alto, dell'olio di palma, che ne permette l'utilizzazione anche in climi caldi e in numerose applicazioni industriali. L'olio di palma contiene inoltre, allo stato grezzo, sostanze antiossidanti in elevata concentrazione, che vengono tuttavia largamente perse con la raffinazione<sup>4</sup>.

Gli effetti metabolici dell'olio di palma nell'uomo sono influenzati, oltre che dalla composizione in acidi grassi, dalla distribuzione sterica degli acidi grassi stessi nei trigliceridi. L'acido palmitico e l'acido stearico sono infatti presenti soprattutto nelle posizioni terminali (esterne) del trigliceride (rispettivamente sn-1 e sn-3), mentre gli acidi grassi insaturi oleico e linoleico sono presenti prevalentemente nella posizione centrale sn-2<sup>5-7</sup> (**Figura 1**).

Questa particolare distribuzione stereospecifica dei differenti acidi grassi ne condiziona in modo rilevante il metabolismo e l'assorbimento intestinale.

Gli acidi grassi in posizione sn-1 e sn-3 vengono infatti rilasciati dai triglicerici-



**Tabella 1**  
**Livelli dei principali acidi grassi (espressi in % degli acidi grassi totali)**  
**in alcuni oli e grassi vegetali di comune impiego**

| Acidi grassi       | Acido<br>Palmitico<br>(C16:0) | Acido<br>Oleico<br>(C18:1 n-9) | Acido<br>Linoleico<br>(C18:2 n-6) | Acido<br>$\alpha$ -Linolenico<br>(C18:3 n-3) |
|--------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| Olio di            |                               |                                |                                   |  |
| Oliva extravergine | 10,0-15,0                     | 60,0-80,0                      | 4,0-15,0                          | 0,6-1,0                                      |
| Oliva              | 7,5-20,0                      | 55,0-83,0                      | 3,5-21,0                          | < 1,0  |
| Vinacciolo         | 5,5-11,0                      | 12,0-28,0                      | 58,0-78,0                         | 0-1,0  |
| Arachide           | 8,0-14,0                      | 35,0-69,0                      | 12,0-43,0                         | 0-0,3  |
| Colza              | 2,5-7,0                       | 51,0-70,0                      | 15,0-30,0                         | 5,0-14,0                                     |
| Mais               | 8,6-14,0                      | 20,0-42,0                      | 34,0-65,6                         | 0-1,2  |
| Girasole           | 5,0-7,6                       | 14,0-39,4                      | 48,3-74,0                         | 0-0,3  |
| Soia               | 8,0-13,5                      | 17,0-30,0                      | 48,0-59,0                         | 4,5-11,0                                     |
| Palma              | 39,3-47,5                     | 36,3-44,0                      | 9,0-13,5                          | 0-0,5  |
| Palmisti           | 6,5-10,0                      | 1,0-3,0                        | 12,0-19,0                         | 1,0-3,5                                      |
| Cocco              | 7,5-10,2                      | 5,0-10,0                       | 1,0-2,5                           | 0-0,2  |

di nel tratto intestinale, per azione delle lipasi (specie pancreatica, ma anche intestinale). In forma libera questi acidi grassi hanno un'elevata temperatura di fusione (oltre i 60°C), e tendono quindi a solidificare nell'intestino; anche per questo motivo sono in larga parte escreti con le feci, come sali di calcio (**Figura 2**).

Gli acidi grassi in posizione sn-2 sono invece assorbiti in modo efficiente, come monogliceridi, dopo l'idrolisi degli acidi grassi in posizione sn-1 e sn-3. Il successivo processo di riacilazione delle posizioni laterali avviene mantenendo lo stesso acido grasso in posizione sn-2. A livello dei capillari il processo si ripete: i trigliceridi vengono di nuovo idrolizzati a 2-monogliceridi e utilizzati.

La distribuzione sterica degli acidi grassi

dell'olio di palma ne condiziona quindi l'assorbimento nell'uomo: che è, in estrema sintesi, buono per i monoinsaturi e i polinsaturi (localizzati soprattutto in posizione sn-2), e ridotto per i saturi (palmitico e stearico), esterificati invece preferenzialmente nelle posizioni sn-1 e sn-3<sup>8,9</sup>.

L'assorbimento più efficiente degli acidi grassi in posizione sn-2 rispetto a quelli in posizione sn-1 e sn-3 spiega anche il differente assorbimento dei vari acidi grassi dal latte umano rispetto al latte bovino.

Contrariamente a quanto si osserva nel latte bovino, dove è in larga parte in posizione sn-1 e 3, nel latte umano l'acido palmitico è infatti presente anche in posizione sn-2<sup>10</sup>. Questo facilita l'assorbimento da parte del lattante dell'acido

palmitico, necessario per favorire la rapida crescita nei primi mesi di vita<sup>11,12</sup>.

È interessante notare che se si sottopone l'olio di palma a processi di interesterificazione (favorendo lo "scambio" casuale, in altre parole, della posizione dei differenti acidi grassi nei trigliceridi), si ottiene una ridistribuzione omogenea (e non più selettiva)

dell'acido palmitico e degli altri acidi grassi saturi nelle tre posizioni di legame con il glicerolo, a differenza di quanto si osserva nell'olio di palma nativo. Dopo interesterificazione, come atteso, gli acidi grassi saturi, ora presenti anche in posizione sn-2, vengono meno escreti con le feci, e sono quindi assorbiti in misura maggiore. Questo processo influenza anche alcuni

**Figura 1**  
**Distribuzione percentuale degli acidi grassi nelle differenti posizioni dei trigliceridi dell'olio di palma** (modificato dalla referenza 7)

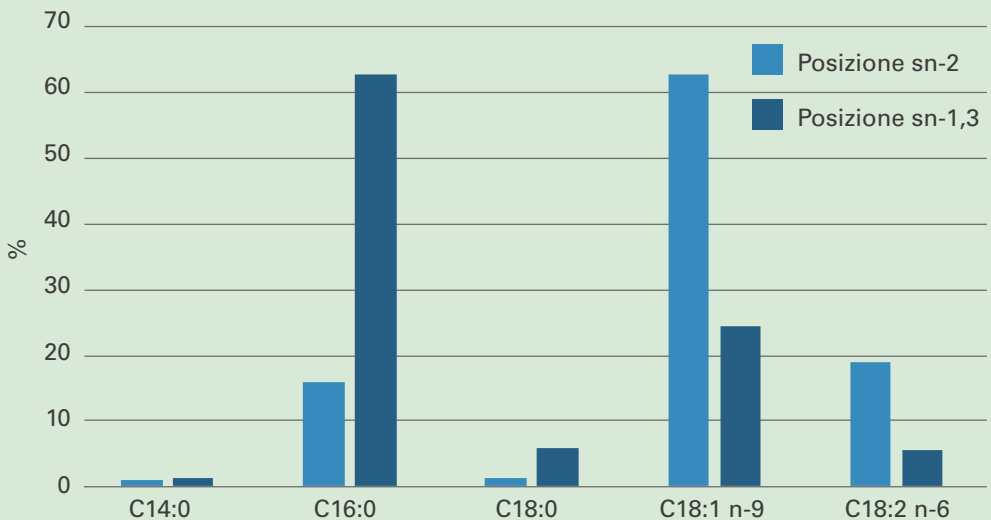
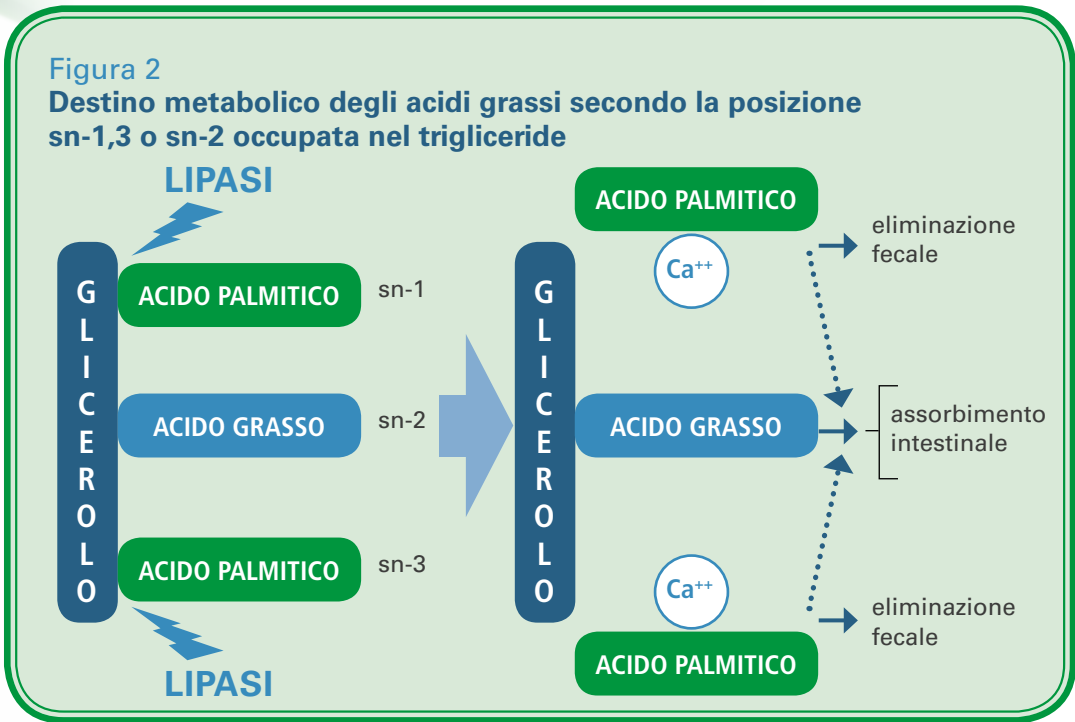


Figura 2

**Destino metabolico degli acidi grassi secondo la posizione sn-1,3 o sn-2 occupata nel trigliceride**



effetti funzionali dell'olio di palma: in modelli sperimentali animali si osserva per esempio una maggiore aggregabilità piastrinica dopo la somministrazione di olio di palma interesterificato. Gli effetti dell'interesterificazione sono invece favorevoli nei lattati formulati per l'infanzia, perché l'assorbimento dell'acido palmitico aumenta, portandosi a livelli più simili a quelli che si osservano con il latte materno<sup>13</sup>.

Queste osservazioni confermano come siano gli acidi grassi in posizione sn-2 del trigliceride a svolgere un ruolo primario nella modulazione del metabolismo lipidico e degli effetti biologici dei grassi alimentari<sup>14</sup>.

L'olio di palma nativo (rosso) ha inoltre un alto contenuto di alfa e beta carotenoidi<sup>15</sup> ed è ricco anche di altri antiossidanti, che potrebbero svolgere funzioni protettive nei confronti dello stress ossidativo nei

sistemi biologici, oltre che di tocoferoli e tocotrienoli che proteggono le membrane cellulari e, modulando la sintesi di trombassano, agiscono anche sull'aggregabilità piastrinica. Tutti questi composti, tuttavia, vengono quasi del tutto persi durante la raffinazione, che infatti elimina anche il colore dell'olio di palma nativo.

Le potenziali criticità dell'uso dell'olio di palma derivano soprattutto dall'utilizzo di oli sottoposti più volte a cicli di riscaldamento o di cottura nella ristorazione collettiva e nell'industria. Come per tutti gli oli che contengono acidi grassi insaturi, queste procedure comportano infatti, al crescere del numero dei cicli di riscaldamento e raffreddamento, la formazione di livelli crescenti di prodotti di ossidazione, potenzialmente tossici, derivanti dall'apertura dei doppi legami presenti negli acidi grassi e della loro reazione con l'ossigeno atmosferico.

# Olio di palma: aspetti tecnologici e utilizzo nell'industria alimentare

L'olio di palma si caratterizza per la facile coltivazione della pianta che lo produce e per la resa elevata (fino al 90% del peso totale della polpa): ha quindi costi contenuti, al giorno d'oggi, specie rispetto ad altri grassi vegetali saturi, come il burro di cacao e l'olio di cocco. Queste caratteristiche ne fanno un prodotto di notevole interesse per le aziende alimentari<sup>16</sup>. Da circa 10 anni la produzione di olio di palma supera infatti, anche se di poco, quella dell'olio di soia, che è stato per molto tempo l'olio alimentare più prodotto nel mondo.

Il frazionamento dell'olio di palma consente di ottenere prodotti con maggiori o minori caratteristiche di fluidità, destinati a usi diversi: la frazione meno solida viene in genere utilizzata per le creme e i ripieni, quella più solida per i dolci lievitati e i prodotti da forno.

Il contributo dei grassi ottenuti dalla palma da olio è importante per il tecnologo alimentare, perché la rigidità dei trigliceridi che li costituisce (dovuta alla relativa ricchezza in acidi grassi saturi) determina la stabilità, e quindi la conservabilità, del prodotto. In presenza di questi acidi grassi, infatti, la cristallizzazione degli amidi (causa del "raffermamento" dei prodotti) è molto lenta.

## Effetti tecnologici favorevoli dei grassi solidi nei prodotti da forno

- Rallentano il processo di raffermaimento dei prodotti da forno cotti e conservati
- Migliorano le proprietà reologiche degli impasti e dei prodotti cotti
- Consentono un rallentamento della perdita degli aromi eventualmente inseriti attraverso ingredienti (oli di oliva, latte, vaniglia, ecc.) e di quelli generati per effetto della cottura
- Proteggono i lipidi originari della farina (molto insaturi) attraverso un effetto di diluizione e di ricopertura meccanica, con lipidi più stabili.

Proprio la stabilità all'ossidazione dei grassi saturi (solidi) costituisce un requisito fondamentale per la preparazione industriale dei prodotti da forno. I grassi saturi infatti conferiscono sapore, prevengono il raffermaimento, intrappolano gli aromi e li rilasciano lentamente, migliorando la qualità organolettica; infine proteggono i lipidi originari della farina, molto insaturi.

Meno favorevole è l'uso dell'olio di palma in frittura, perché il processo produttivo di questo olio prevede, nelle sue fasi iniziali, una bollitura, che induce una parziale idrolisi e la formazione di acidi grassi liberi e digliceridi (4-10%). In questo modo aumenta il potere emulsionante dell'olio, ma anche la formazione di schiuma durante la frittura, che riduce la trasmissione di calore, compromettendo la qualità del risultato finale. La presenza nell'olio di palma di una quota significativa di componenti insaturi ne influenza la stabilità all'ossidazione, che è buona, ma inferiore a quella dell'olio di palmisti o di cocco (più saturi). Gli acidi grassi insaturi, specie se sottoposti a cicli ripetuti di riscaldamento e raffreddamento (come durante la cottura e la frittura in ristoranti e fast-food) possono infatti generare, come già ricordato, composti con caratteristiche organolettiche e di salute non favorevoli<sup>17</sup>.

Le alternative all'uso dell'olio di palma, per l'industria alimentare, sono essenzialmente le seguenti:

- I grassi saturi di origine animale, solidi (o semisolidi) a temperatura ambiente come il burro, lo strutto, il sego.
- I grassi vegetali saturi, pure solidi a temperatura ambiente, come il burro di cacao, l'olio di cocco e di palmisti, o saturati (margarine di vecchia concezione "dure").
- Gli altri oli vegetali, poveri in saturi

e fluidi a temperatura ambiente, da frutto (es.: oliva), da semi (es.: girasole), da legumi (es.: arachide, soia), da brassicacee (es.: ravizzone o colza) o da cereali (es.: mais e riso).

Ciascuna di queste alternative presenta potenziali svantaggi, per motivi di carattere tecnologico o perché non risponde alle richieste dei consumatori o delle aziende alimentari.

I grassi animali solidi (come il burro) sono stati gradualmente eliminati e sostituiti, negli anni, per e presunte conseguenze sfavorevoli per la salute (essenzialmente associate all'effetto sui livelli plasmatici del colesterolo totale e LDL).

Laddove sia necessario un grasso solido, il burro di cacao potrebbe forse rappresentare la scelta migliore; si tratta tuttavia del grasso più costoso, anche perché è in gran parte utilizzato in cosmetica. Non rappresenta quindi un'alternativa praticabile per l'industria alimentare, in quanto il suo utilizzo richiederebbe la diluizione con altri grassi per limitarne i costi. Per motivi di natura economica, già oggi, per esempio, l'industria europea del cioccolato (non quella italiana) ha in parte sostituito (fino al 5%) il burro di cacao con altre sostanze grasse.

L'uso dei grassi parzialmente idrogenati, ad alto contenuto di grassi insaturi a conformazione *trans*, è stato invece di fatto abbandonato, a causa dei noti effetti negativi per la salute<sup>18</sup>. D'altra parte

## Olio di palma: aspetti tecnologici e utilizzo nell'industria alimentare

l'impiego degli oli di cocco e di palmiti, molto ricchi di acidi grassi a 12 e 14 atomi di carbonio (laurico e miristico rispettivamente), è limitato anche per l'effetto più marcato di questi acidi grassi nell'aumentare i livelli di colesterolo LDL (la frazione aterogena) nel sangue<sup>19</sup>.

Per quanto riguarda invece i grassi fluidi a temperatura ambiente (cioè la maggior parte degli oli vegetali), va ricordato che il loro elevato grado di insaturazione, interessante sul piano nutrizionale e funzionale (anche perché condiziona la fluidità delle membrane in cui gli acidi grassi stessi sono incorporati, che aumenta al crescere dei doppi legami presenti) non è in genere favorevole sul piano tecnologico, specie nella preparazione di prodotti da forno: si riducono infatti, fino a scomparire, gli effetti positivi, prima ri-

cordati, dei saturi sulla struttura e sulla stabilità di questi alimenti. L'ossidabilità degli oli ricchi di componenti insaturi (che porta a una maggiore produzione spontanea di prodotti di irrancidimento, di sapore e odore non gradevole), ne limita inoltre la "vita sullo scaffale" (o "shelf-life"). Inoltre, alcuni oli in particolare, come l'olio d'oliva extravergine, ad esempio, hanno caratteristiche organolettiche piuttosto vincolanti per il sapore del prodotto finito.

In conclusione, la sostituzione dei grassi ricchi di saturi con altri oli, pur praticabile in quasi tutte le formulazioni e i prodotti, comporta in genere perdita di croccantezza, palatabilità, gusto<sup>20</sup> ma anche una minore conservabilità, con riduzione della shelf-life e aumento delle rese di prodotto invenduto, e quindi dei costi.



# Grassi alimentari: quali indicazioni dalle linee guida italiane e internazionali

Le raccomandazioni nutrizionali suggeriscono attualmente che l'apporto di grassi non ecceda il 30-35% delle calorie totali, con un 10% massimo riservato ai grassi saturi. A queste indicazioni si è giunti dopo la conclusione del Seven Countries Study, alla fine degli anni '70: le prime raccomandazioni sui consumi di grassi, che risalgono al 1936, non definivano infatti limiti di consumo, ma al contrario ne raccomandavano l'incorporazione nella dieta in quanto fornitori di energia e, in parte, di vitamine A e D<sup>21</sup>.

Nel 1977 viene redatto negli Stati Uniti il primo documento nel quale si puntualizza la necessità di riequilibrare la dieta degli Americani, mediante un aumento dell'apporto di cereali integrali e una riduzione dei consumi di carboidrati raffinati e soprattutto di grassi totali, dal 40 al 30% delle calorie, e di grassi saturi, entro il 10% delle calorie totali. Sostanzialmente, queste raccomandazioni sono rimaste invariate fino ad oggi.

In Italia, nel 1979, l'Istituto Nazionale della Nutrizione e il Ministero della Sanità redigono congiuntamente le prime indicazioni nutrizionali per la popolazione italiana, in un documento che prelude alla stesura di vere e proprie linee guida. La percentuale limite dei grassi totali

sulla quota calorica complessiva viene fissata al 30% per bambini e adolescenti, e al 25% per i soggetti dai 20 anni in poi (Livelli di Assunzione Raccomandati di Nutrienti ed Energia, LARN, 1976). Non si fa ancora menzione, in questo documento, dei grassi saturi, il cui limite superiore (10%) verrà introdotto nella prima revisione dei LARN (del 1986) e mantenuto nella revisione successiva (1996).

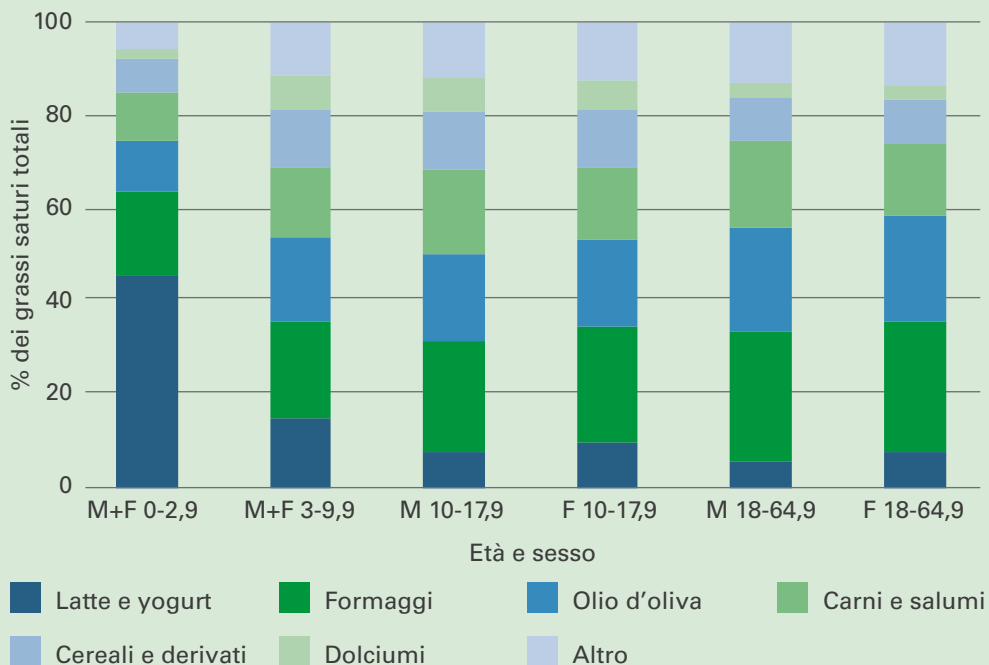
La quota raccomandata per i saturi viene mantenuta al 10% anche dalla FAO che, nel 1994, aumenta il limite massimo di apporto per i grassi totali al 30% del fabbisogno energetico complessivo per la popolazione sedentaria, e al 35% per i soggetti fisicamente molto attivi<sup>22</sup>. L'arrivo del nuovo Millennio non modifica significativamente lo scenario, come dimostra il documento di consenso pubblicato da un gruppo di esperti WHO/FAO, che suggerisce un apporto lipidico complessivo con la dieta compreso tra il 15% e il 35% dell'energia totale a seconda del livello di attività fisica<sup>23</sup>.

Nel 2012 le nuove raccomandazioni alimentari per i popoli scandinavi, le Nordic Nutrition Recommendation, spostano più in alto sia il valore massimo accettabile dei grassi totali, portandolo al 40% delle calorie complessive, e sia il valore mini-

Figura 3

**Contributo % delle principali fonti di grassi saturi in Italia per fasce d'età e nei due sessi: dati dello studio INRAN-SCAI 2005-06**

(modificato dalla referenza 29)



mo<sup>24</sup>. Nel documento, infatti, un consumo di grassi inferiore al 20% delle calorie totali viene definito non compatibile con adeguati livelli di assunzione di acidi grassi essenziali e di vitamine liposolubili. Lo stesso documento lascia al 10% il tetto per i saturi, anche per consentire di aumentare l'apporto dei grassi insaturi. Del resto l'anno prima l'ANSES (Agenzia nazionale per la sicurezza sanitaria dell'a-

limentazione e dell'ambiente) francese aveva pubblicato un documento nel quale si affermava che non esistono evidenze di benefici associati a livelli di assunzione di grassi totali inferiori al 35% delle calorie, e che non sono documentati in modo certo i rischi associati a un consumo di grassi fino al 40% delle calorie totali, sia per quanto concerne l'apporto energetico, sia a livello cardiovascolare,



purché si mantenga al di sotto del 10% la quota calorica dei saturi<sup>25</sup>.

La quarta revisione dei LARN<sup>26</sup> introduce anche nel nostro Paese l'intervallo 20-35% per l'apporto calorico da grassi totali, quale riferimento idoneo a mantenere lo stato di salute senza compromettere l'adeguata assunzione degli altri macro e micronutrienti; al tempo stesso fissa un intervallo compreso tra il 45 e il 60% dell'energia totale per la quota calorica da carboidrati.

L'intervallo di riferimento per i grassi totali viene elevato al 35-40% per i bambini fino a 3 anni; il limite massimo di apporto dei grassi saturi viene mantenuto al 10% per tutte le età.

Le recentissime linee guida statunitensi 2015-2020 ribadiscono come il range accettabile per la quota calorica da grassi sia compreso tra il 30 e il 40% per i bambini e, dai 4 anni in poi, tra il 25 e il 35%, sempre mantenendo i saturi al di sotto del 10%<sup>27</sup>.

Ma è rilevante osservare, oltre all'evoluzione delle linee guida e delle raccomandazioni conseguenti, ciò che accade in realtà nel nostro Paese.

In Italia la più recente indagine nutrizionale campionata è quella condotta nell'ambito del progetto INRAN-SCAI, del 2005-2006, da cui si evince che l'apporto totale di grassi nella nostra popolazione è leggermente eccedente rispetto alle raccomandazioni, sia per i grassi totali (36%) e sia per i saturi (11%)<sup>28</sup>.

In Italia la maggior fonte alimentare di sa-

turi è rappresentata dai prodotti della filiera del latte, con i formaggi in prima linea, quindi dagli oli (e in particolare dall'olio di oliva, i cui consumi non vanno tuttavia ridotti), seguiti dalle carni fresche e lavorate e infine dai biscotti e dai dolci (Tabella 4)<sup>29</sup>.

Confrontando le raccomandazioni con i consumi, la situazione italiana non appare ben equilibrata: le carni, sia rosse e sia bianche, sono presenti con una frequenza che sfiora le 6 porzioni a settimana, contro le 2-4 consigliate. Le carni conservate sono consumate 4 volte a settimana, contro le 2 porzioni massime consentite.

Per il latte e lo yogurt l'assunzione è inferiore a quella raccomandata, mentre superiore al desiderabile è il consumo dei formaggi. Quasi assenti, invece, sono i legumi.

Il riequilibrio dei consumi rispetto alla situazione attuale dovrebbe quindi prevedere la rivalutazione e l'aumento dei consumi di alcuni alimenti come i legumi, il latte e lo yogurt, in sostituzione di alcune porzioni di carni rosse e lavorate e di formaggi.

Anche se, com'è noto, è estremamente difficile trasferire teorie virtuose nella pratica quotidiana, tali sostituzioni porterebbero ad una riduzione dell'apporto di grassi totali e di grassi saturi, che passerebbero dal 36 al 34% e dall'11 al 10% delle calorie totali, rispettivamente, e si assocerebbero inoltre a una netta diminuzione dei livelli di assunzione di sale.

# Distribuzione negli alimenti e livelli di assunzione dell'olio di palma in Italia: i dati disponibili

I dati sui consumi di grassi totali e di grassi saturi nel nostro Paese sono molto variabili e differenti nei vari studi, perché dipendono dal metodo di raccolta (questionario, diario alimentare), dalla metodologia utilizzata (intervista telefonica, auto-compilazione, visita medica, ecc.), dalla stagione durante la quale è stata condotta l'indagine, dalla tipologia di selezione del campione (randomizzata o a chiamata) e dalle caratteristiche dei soggetti coinvolti nella ricerca (età, genere, area geografica).

Le informazioni più recenti vengono dalla coorte italiana dell'EPIC (European Prospective Investigation on Cancer and Nutrition), uno studio europeo nel quale sono state esaminate le abitudini alimentari di più di 500.000 uomini e donne di 10 Paesi, reclutati a chiamata (e quindi non in modo randomizzato) tra soggetti in prevenzione primaria, oppure appartenenti a popolazioni ben definite, come i donatori di sangue. Nella coorte italiana la quota raccomandata per i grassi (sia totali e sia saturi) è superata dalle donne, specie al Sud<sup>30</sup>. In generale però, i consumi sono comunque inferiori a quelli medi registrati negli altri Paesi del Nord e Centro Europa, soprattutto

per i consumi più contenuti di oli e grassi da condimento che caratterizzano la popolazione italiana EPIC rispetto a quelle delle altre aree geografiche considerate.

Randomizzati, anche se risalenti a 10 anni fa, sono invece i dati dell'indagine INRAN-SCAI 2005-06, già ricordata, e condotta su un campione rappresentativo della popolazione italiana<sup>31</sup>. La ripartizione dei consumi in base alle fasce d'età evidenzia livelli di assunzione di grassi totali e saturi eccedenti le raccomandazioni dei LARN per i bambini di età compresa tra 3 e 17 anni. E' opportuno tuttavia considerare la grande variabilità dei dati medi in questa fascia di età, che vede grandi cambiamenti in termini di fabbisogni e consumi alimentari<sup>28</sup>.

Secondo i risultati dello studio INRAN-SCAI 2005-06 i comportamenti degli Italiani per quanto riguarda l'assunzione di grassi migliorano a partire dai 18 anni e, almeno fino ai 64 anni, non si discostano in modo sensibile da quelli calcolati sulla base dei LARN, rispettivamente per un maschio alto 1,70 m e con un peso di 65 kg e per una donna di

1,60 m con un peso di 57,6 kg (entrambi moderatamente attivi). In particolare i livelli medi di consumo di grassi totali sono entro i valori di riferimento, mentre quelli di grassi saturi sono al limite dei livelli raccomandati.

I gruppi di alimenti che apportano quote rilevanti di grassi saturi nella popolazione INRAN-SCAI 2005-06 sono innanzitutto, come si ricordava, i derivati del latte (formaggi), seguiti dagli oli e dai grassi visibili, cioè quelli aggiunti e misurabili, poi dalle carni e quindi da cereali e derivati (compresi i prodotti da forno per la prima colazione). I dolci apportano il 3% dei saturi assunti in una giornata.

Anche se calcolati sulla base di informazioni raccolte in modo differente (per "scomparsa" di alimenti dal mercato), sono in buon accordo con le rilevazioni INRAN-SCAI i dati reperibili nella banca dati FAO<sup>32</sup>, secondo i quali in Italia consumiamo più di 30 g al giorno di olio d'oliva, 22 g di olio di soia, 10 g di olio di girasole e 3,5 g di olio di palma al giorno.

Nel febbraio 2016 l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ha fatto il punto sul consumo di olio di palma per uso alimentare in Italia, stimando gli apporti di olio di palma (e di acidi grassi saturi da palma) sulla base dei consumi degli alimenti che lo contengono come ingrediente, rilevati nell'ambito di INRAN-SCAI, e delle tabelle italiane di composizione degli alimenti<sup>33</sup>. I prodotti da forno (essenzial-

mente biscotti, prodotti da forno salati, dolci e snack dolci) rappresentano una fonte significativa di saturi da olio di palma, specie nella fascia d'età fino ai 10 anni e negli adolescenti, fornendo, rispettivamente, il 9,5% e il 9,3% dei saturi totali<sup>29</sup>. L'apporto pro-capite di saturi da olio di palma stimato dall'ISS sarebbe pari a 4,8 g/die negli adulti e a 7,7 g/die nel bambino.

I dati dell'ISS sono tuttavia il risultato di una valutazione di tipo estremamente cautelativo: fatta cioè presumendo che tutti i grassi presenti nei prodotti considerati provenissero dall'olio di palma. Dall'esame delle tabelle di composizione riportate sulle confezioni degli alimenti, emerge invece che l'olio di palma rappresenta circa il 90% dei grassi totali nelle merendine, il 70% nei biscotti, e sensibilmente meno (cautelativamente abbiamo ipotizzato il 25%) nel cioccolato e nel gelato, dove prevalgono il burro di cacao e l'olio di cocco (**Tabella 2**).

Sulla base di queste considerazioni, l'apporto totale di olio di palma si ridurrebbe negli adulti a 3,05 g/die. Nei bambini, invece, il consumo giornaliero di saturi da palma sarebbe pari a 4,7 g/die (**Tabella 2**). Tra i 3 e i 10 anni la variabilità dei consumi è tuttavia elevata, e questi dati devono essere quindi considerati con cautela, benché il consumo di alimenti che lo contengono sia maggiore nella fascia d'età 3-10 anni rispetto alle altre, come sottolinea il documento ISS.

Tabella 2

**Apporto di acidi grassi saturi con gli alimenti, potenzialmente contenenti olio di palma, nei bambini di 3-9,9 anni e negli adulti di 18-64,9 anni: stima sulla base dei dati INRAN-SCAI 2005-06<sup>34</sup>**

**Bambini 3-9,9 anni**

| <b>Prodotto</b> | <b>Consumo medio<sup>34</sup><br/>(g/die)</b> | <b>Saturi in 100g di prodotto<sup>33</sup><br/>(g)</b> | <b>Saturi da prodotto<br/>(g/die)</b> | <b>Saturi da palma (% dei saturi totali)</b> | <b>Saturi da palma<br/>(g/die)</b> |
|-----------------|---|--|---------------------------------------|--|------------------------------------|
| Crackers        | 6,00  | 6,30   | 0,38                                  | 70   | 0,26                               |
| Biscotti        | 18,00   | 9,25   | 1,67                                  | 70   | 1,17                               |
| Dolci/merendine | 28,00   | 10,60  | 2,97                                  | 90   | 2,67                               |
| Gelati          | 14,00   | 8,40   | 1,18                                  | 25   | 0,29                               |
| Cioccolato      | 7,00  | 22,00  | 1,54                                  | 25   | 0,39                               |
| <b>Totale</b>   |   |  |                                       |  | <b>4,78</b>                        |

**Adulti 18-64,9 anni**

| <b>Prodotto</b> | <b>Consumo medio<sup>34</sup><br/>(g/die)</b> | <b>Saturi in 100g di prodotto<sup>33</sup><br/>(g)</b> | <b>Saturi da prodotto<br/>(g/die)</b> | <b>Saturi da palma (% dei saturi totali)</b> | <b>Saturi da palma<br/>(g/die)</b> |
|-----------------|---|--|---------------------------------------|--|------------------------------------|
| Crackers        | 7,00  | 6,30   | 0,44                                  | 70   | 0,31                               |
| Biscotti        | 13,00   | 9,25   | 1,20                                  | 70   | 0,84                               |
| Dolci/merendine | 17,00   | 10,60  | 1,80                                  | 90   | 1,62                               |
| Gelati          | 10,00   | 8,40   | 0,84                                  | 25   | 0,21                               |
| Cioccolato      | 2,00  | 22,00  | 0,44                                  | 25   | 0,11                               |
| <b>Totale</b>   |   |  |                                       |  | <b>3,09</b>                        |

Va inoltre tenuto presente (anche se non considerato nelle nostre stime) l'andamento generale del mercato tra il 2006 (anno del rilievo INRAN-SCAI) e i giorni nostri, che ha visto una flessione delle vendite dei biscotti del 5% circa, e che potrebbe aver quindi proporzionalmente

ridotto i consumi dell'olio di palma.

Sulla base della nostra modellizzazione, quindi, i saturi da olio di palma contribuiscono mediamente in misura limitata o molto limitata ai saturi totali assunti quotidianamente della popolazione italiana.

# Uso alimentare dell'olio di palma: quali effetti sulla salute del bambino?

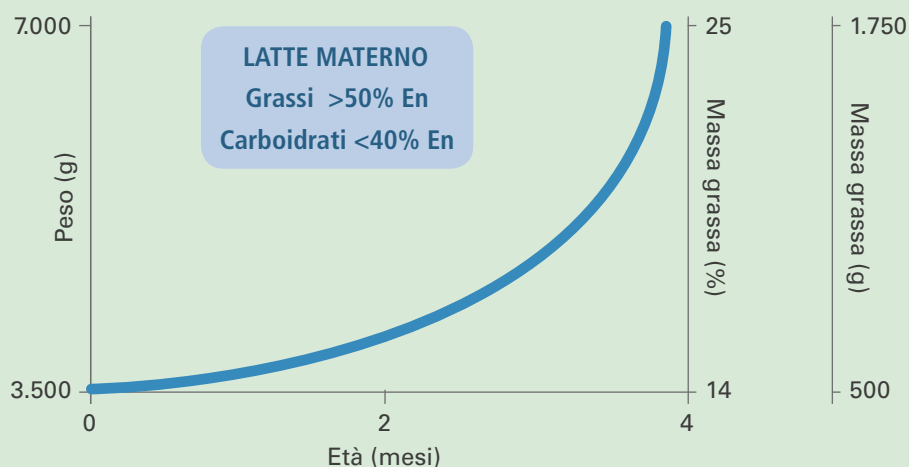
I grassi giocano un ruolo di rilevante importanza nell'alimentazione del bambino, soprattutto nei primi mesi di vita. I bambini allattati al seno, per i quali il 50% delle calorie deriva dai grassi, hanno un accrescimento ponderale rapidissimo, che porta al raddoppio del peso in 4 mesi, dovuto prevalentemente alla deposizione di grasso (la quota lipidica corporea triplica in 4 mesi)<sup>35</sup>. Questo pattern, del tutto fisiologico, conferma che una dieta ricca in grassi, in questa fase

della vita, incrementa la massa grassa corporea (Figura 4).

La quota lipidica del latte umano varia da poppata a poppata, e perfino all'interno della stessa poppata, e è in parte influenzata dall'alimentazione seguita dalla nutrice. Nelle formule per lattanti il profilo degli acidi grassi è reso simile a quello del latte materno grazie all'utilizzo di latte vaccino integrato con vari nutrienti<sup>36</sup>. Per quanto riguarda la frazione

Figura 4

**Variazioni di peso (g) e massa grassa (in peso e % del peso corporeo) nei primi mesi di vita**



## Uso alimentare dell'olio di palma: quali effetti sulla salute del bambino?

lipidica, l'elevata quota di saturi tipica del latte materno viene ottenuta impiegando grassi ricchi in acido laurico, miristico e palmitico<sup>12</sup>.

L'elevato apporto di grassi con il latte permette le importanti modificazioni della struttura corporea del bambino nei primi mesi di vita, soprattutto della massa cerebrale, che passa dai 300 g iniziali, ai 1.200 g dei 24 mesi e raggiunge i 1.400 g in età adulta.

Lo svezzamento comporta un cambiamento dietetico importante: il contributo calorico dei lipidi passa dal 50% tipico dell'allattato al seno al 35-40% a 24 mesi, grazie all'incremento progressivo della quota di carboidrati, che continua fino all'età adulta (si consumano mediamente 70 g di carboidrati a 4 mesi e circa 300-350 g a 30 anni)<sup>37</sup>. In proporzione, l'assunzione di grassi aumenta molto meno dalla fase dell'allattamento materno all'età matura (35 g di lipidi a 4 mesi e 60-70 g a 30 anni). L'apporto di grassi con la dieta aumenta quindi poco più del 100% tra i primi mesi di vita e l'età adulta, mentre i livelli di assunzione di carboidrati subiscono un incremento del 500%.

Secondo i LARN<sup>26</sup>, l'apporto calorico da lipidi totali non deve in generale eccedere il 40% del totale tra 1 e 3 anni, e il 35% del totale dai 4 anni in poi.

Il metabolismo dei grassi è determinato, oltre che da aspetti di tipo quantitativo, anche da aspetti di tipo qualitativo. In particolare, l'assorbimento dell'acido palmitico contenuto nel latte materno è favorito dalla presenza dell'acido grasso per il 70% in posizione sn-2 dei trigliceridi che lo veicolano<sup>11</sup>. Questo a differenza di quanto accade nei latti adattati, nei quali il palmitico è invece spesso in posizione sn-1 o sn-3, e di conseguenza viene eliminato più facilmente con le feci, sotto forma di sali di calcio (**Figura 5**).

Gli effetti di questo ridotto apporto di acido palmitico al neonato sono probabilmente negativi. Uno studio recente<sup>38</sup> ha infatti dimostrato come l'aggiunta alle formule di acido palmitico in posizione sn-2 (detto anche beta-palmitato), componente naturale del latte materno, sia favorevole dal punto di vista metabolico e funzionale, con effetti immunomodulatori e di riduzione dell'infiammazione (**Figura 5**).

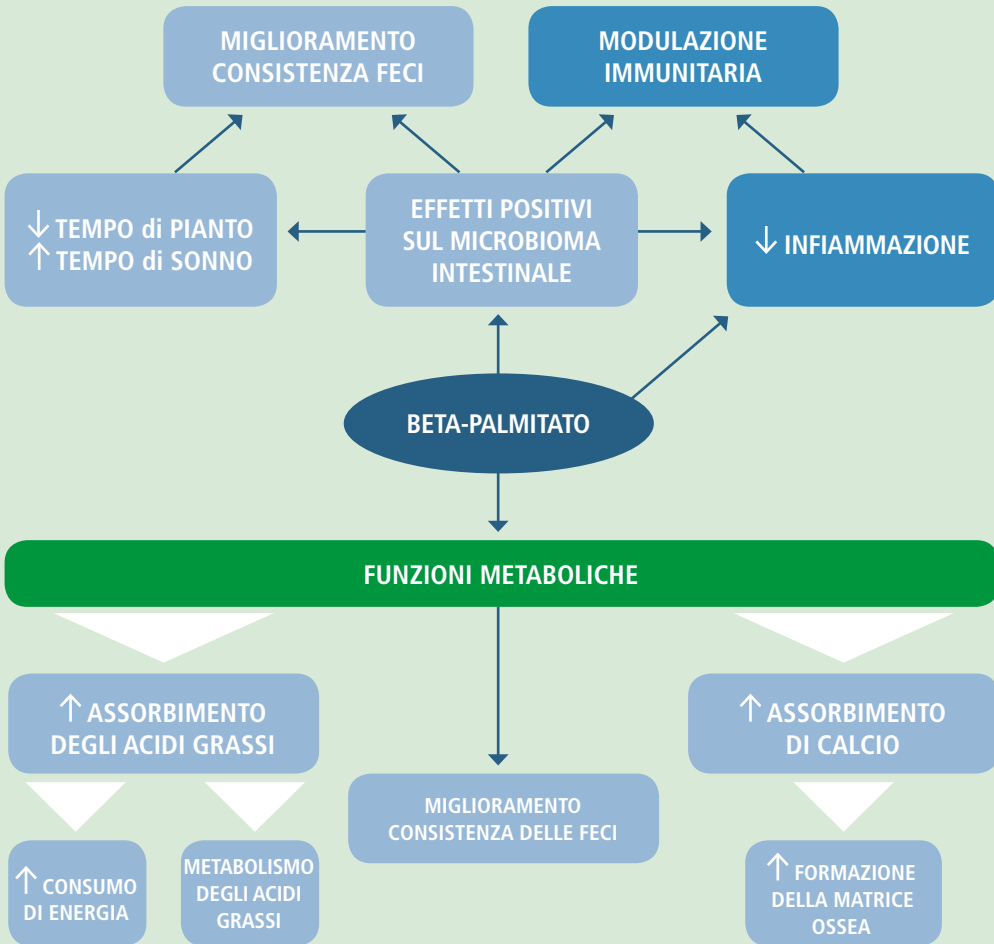
L'uso di miscele di trigliceridi interesterificati da oli vegetali consente di aumentare la percentuale di acido palmitico in posizione sn-2 nei latti formulati, e quindi l'assorbimento di questo acido grasso<sup>39</sup>.

È comunque difficile determinare se e quanto un particolare grasso abbia effetti metabolici specifici e, per esempio,



Figura 5

**Possibili effetti del beta-palmitato, componente naturale del latte materno, sulla salute dei bambini** (modificato dalla referenza 38)



influenzi il profilo lipidemico nelle fasi successive della vita. L'impatto di vari fattori (genere, grado di eccesso ponderale, distribuzione del grasso corporeo, livello di attività motoria, composizione in macronutrienti della dieta, ripartizione degli apporti nella giornata, ecc.) sul profilo li-

pidemico, in relazione alla composizione del profilo in acidi grassi dei lipidi assunti con la dieta, è ad oggi poco noto<sup>40</sup>. Non esistono infatti evidenze di buona qualità relative alla relazione tra apporto di grassi alimentari entro i 2 anni di età e salute del bambino in età successive<sup>41</sup>.

# Grassi saturi di origine alimentare, malattie cardiovascolari e mortalità per tutte le cause

Esistono evidenze chiare, in letteratura, che siano di supporto all'idea di mantenere entro il 10% l'apporto calorico da grassi saturi, come suggeriscono le linee guida, per ridurre le malattie cardiovascolari? Una valutazione accurata dei dati più recenti fornisce, al proposito, uno scenario incerto: il tema è infatti oggi considerato molto controverso<sup>42</sup>.

Negli anni '70 il Seven Countries Study ha mostrato che l'apporto alimentare di grassi saturi, nei vari Paesi studiati, correlava con la colesterolemia totale e legata alle LDL, un riconosciuto fattore di rischio coronarico<sup>43</sup>. Gli studi successivi hanno riconfermato l'associazione tra livelli di assunzione di saturi e aumento del colesterolo legato alle LDL (la frazione aterogena). Tuttavia, la potenziale associazione tra saturi della dieta e incidenza di malattie coronariche, è molto meno ben documentata.

La tendenza all'aumento del rischio coronarico rilevata passando dal primo al quinto quintile di consumo di grassi saturi, è modesta nel Nurses' Health Study<sup>44</sup>. In anni più recenti, dallo studio di Kuopio, condotto in soggetti con elevato rischio cardiovascolare, non è emersa

alcuna correlazione significativa tra livelli di assunzione di saturi e rischio di morbilità o mortalità coronarica<sup>45</sup>. Una metanalisi focalizzata sulla relazione tra apporto di saturi e rischio cardiovascolare non ha identificato alcuna associazione di rilievo<sup>46</sup>.

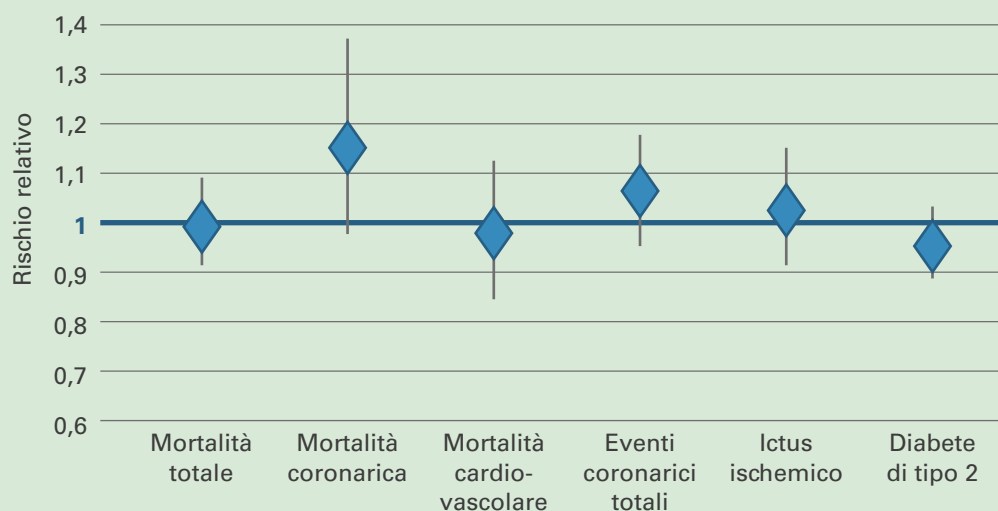
Recentemente la letteratura ha dedicato specifica attenzione anche alla relazione tra l'apporto di saturi con l'alimentazione e la mortalità totale (per tutte le cause). Secondo una metanalisi pubblicata nel 2015<sup>18</sup>, la correlazione tra livelli di consumo di saturi e mortalità per tutte le cause è nulla, mentre le lievi oscillazioni della mortalità e della morbilità coronarica e cardiovascolare attorno alla linea di neutralità, associate alle variazioni dell'apporto di saturi alimentari, non raggiungono mai la significatività statistica (**Figura 6**).

Anche nello studio PREDIMED, condotto in una popolazione mediterranea ad alto rischio cardiovascolare, gli effetti del consumo di grassi sulla mortalità totale sono inattesi<sup>47</sup>. Analizzando gli effetti delle singole classi di grassi si osserva infatti che i saturi non aumentano il rischio, i polinsaturi lo dimezzano, i monoinsaturi



Figura 6

**Assunzione di acidi grassi saturi e rischio relativo di mortalità totale e per cause specifiche. I risultati di una review sistematica di studi osservazionali** (modificato da referenza 18)



inducono una moderata diminuzione; gli unici acidi grassi il cui consumo si associa con un aumento del rischio (come già nella metanalisi di de Souza<sup>18</sup>) sono gli insaturi a conformazione *trans*.

Questo diverso effetto delle differenti classi di grassi spiega gli effetti protettivi associati alla sostituzione delle calorie da grassi saturi con mono- o polinsaturi (o con cereali integrali), che non si rilevano invece sostituendo gli stessi saturi con amidi o zuccheri raffinati.

Un dato confermato nel documento

pubblicato all'inizio del 2016 dal gruppo NutriCODE, che ha valutato, Paese per Paese, l'effetto teorico sulla mortalità coronarica ottenibile modificando l'apporto dei vari grassi alimentari<sup>48</sup>. Lo studio conclude che, in Italia, l'impatto più favorevole sulla mortalità coronarica (-11%) si otterrebbe aumentando adeguatamente l'apporto di polinsaturi omega-6, mentre la riduzione dei saturi entro il 10% indicato dalle linee guida si tradurrebbe solamente in una riduzione dell'1% della mortalità coronarica stessa. Nel mondo, in generale, la riduzione dei saturi produrrebbe risultati di modesta entità.

La valutazione degli effetti diretti dell'olio di palma sulla salute cardiovascolare e sulla mortalità per tutte le cause è più complessa, per la sostanziale assenza di dati specifici al proposito. L'unico dato indiretto rilevante è l'assenza di correlazione tra livelli di assunzione di acido palmitico e rischio coronarico rilevata nello studio delle infermiere americane, almeno per consumi fino al 10% delle calorie totali<sup>44,49</sup>.

Gli effetti dell'olio di palma sul profilo lipidico emergono invece con chiarezza da una metanalisi italiana degli studi di sostituzione dell'olio di palma con acidi grassi monoinsaturi, polinsaturi, o con acido miristico e laurico, o ancora con *trans*-insaturi<sup>50</sup>.

Dalla metanalisi emerge che, sostituendo i polinsaturi o l'acido oleico con olio di palma, aumentano sia la colesterolemia legata alle LDL e sia quella legata alle HDL (senza modificazioni significative del rapporto LDL/HDL). La sostituzione con miristico e laurico induce un effetto opposto, anche in questo caso senza variazioni del rapporto LDL/HDL. La sostituzione di acidi grassi *trans* insaturi con olio di palma, invece, induce un netto miglioramento del profilo lipidico, con riduzione sensibile del rapporto LDL/HDL.

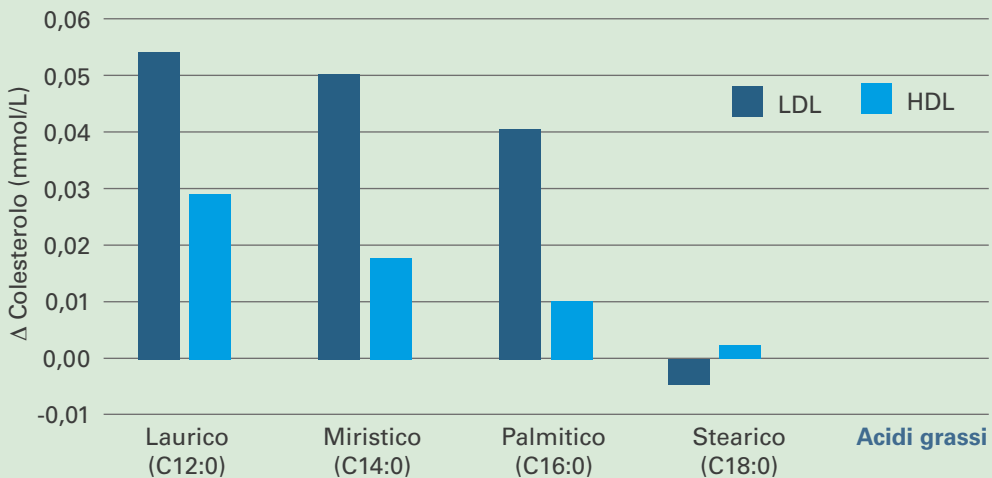
La suddivisione dei dati per fasce d'età permette di osservare, tra l'altro, che l'effetto positivo sul profilo lipidico dei grassi mono- e polinsaturi, impiegati in sostituzione al palmitico, si rileva solamente tra i soggetti più anziani. Tra i più giovani, infatti, la colesterolemia LDL non si modifica in modo apprezzabile sostituendo l'acido palmitico con acidi grassi mono- o polinsaturi<sup>50</sup>.

L'effetto dell'olio di palma sulla colesterolemia LDL, in ogni caso, sembra sensibilmente minore (circa la metà) di quanto atteso in base alle tradizionali equazioni che legano l'apporto di grassi alimentari alla colesterolemia stessa<sup>51</sup>. È possibile che questo minore effetto sia dovuto alla quota non secondaria di acido palmitico presente nell'olio di palma in una delle posizioni esterne dei trigliceridi (sn-1 e 3), che, come si ricordava, viene assorbita in modo ridotto, e che è quindi metabolicamente meno attiva.

Gli effetti misti del palma (e, più in generale, dei grassi saturi) sulle frazioni LDL e HDL, che vengono modificate nella stessa direzione mantenendo costante il rapporto reciproco, possono forse contribuire a spiegare l'impatto complessivamente neutro sulle malattie coronariche, osservato negli studi e nelle metanalisi prima citate.

Figura 7

Effetti dei diversi acidi grassi saturi, in sostituzione di carboidrati (1% dell'energia totale), sui livelli di colesterolo LDL e HDL: meta-analisi di 60 studi controllati (modificato da referenza 52)



Gli effetti dei grassi saturi sul profilo lipidico sono comunque eterogenei: l'acido laurico e l'acido miristico sono i più efficaci nell'aumentare sia le LDL e sia le

HDL, lo stearico ha effetti trascurabili su ambedue questi parametri, il palmitico ha effetti intermedi (Figura 7)<sup>52</sup>.

# Grassi, olio di palma e rischio oncologico

Le implicazioni dell'uso dell'olio di palma sul rischio di cancro sono poco note: da una ricerca bibliografica su motori di ricerca quali Medline, Pubmed non emerge alcun dato specifico al proposito.

Il gruppo di ricerca di Carlo La Vecchia ha iniziato a condurre studi epidemiologici sulla relazione tra alimentazione e tumori più di 30 anni fa, agli inizi degli anni '80, quando, basandosi su studi correlazionali di popolazione, si riteneva che un elevato consumo alimentare di grassi aumentasse il rischio di tumori dell'intestino, della mammella e di altre sedi<sup>53</sup>. Tuttavia, quando sono stati condotti studi specifici, la relazione tra grassi e rischio di cancro non si è più evidenziata. Oggi sappiamo che il consumo dei grassi totali non ha un impatto rilevante sul rischio di cancro, anche se non è possibile escludere che le diverse classi dei grassi alimentari svolgano invece qualche ruolo al proposito<sup>54</sup>.

Da questi studi l'unico risultato evidente riguardava la sostituzione del 5% dei grassi saturi con la stessa quota di grassi insaturi, che sembrava avere un impatto favorevole sui tumori della mammella o dell'intestino<sup>55</sup>, in assenza di riduzione delle calorie da grassi<sup>56</sup>.

Effetti favorevoli sul rischio di tumori del cavo orale e della faringe sono stati descritti nell'area mediterranea per il consumo di olio d'oliva<sup>57</sup>: il rischio relativo, che è attorno a 2,3-2,4 per i maggiori consumatori di burro, è pari invece a 0,5 nel quintile con livelli di assunzione più elevati di olio d'oliva. Al limite della significatività è invece la correlazione tra consumo di olio d'oliva e cancro del colon-retto (**Tabella 3**).

Non è certo che l'effetto dell'olio di oliva sia dovuto alla sua composizione in acidi grassi; è infatti possibile che sia piuttosto attribuibile ad alcuni componenti presenti soprattutto nell'extravergine (polifenoli, carotenoidi).

Non è possibile comunque escludere che il consumo di olio di oliva sia un indicatore generico di aderenza a un'alimentazione più favorevole sul piano nutrizionale, che può essere definita "dieta mediterranea".

L'olio di palma non raffinato, "rosso", è inoltre ricco in micronutrienti, carotenoidi, tocoferoli e tocotrienoli, che potrebbero avere un effetto, genericamente definibile di tipo "antiossidante", protettivo nei confronti dei radicali liberi, o anti-infiammatorio. Di fatto, l'esat-

**Tabella 3**

**Rischio relativo di sviluppare tumori del colon-retto in relazione ai livelli di consumo di olio d'oliva** (modificato dalla referenza 57)

|             | Terzili di consumo |                  |                  |
|-------------|--------------------|------------------|------------------|
|             | I<br>(basso)       | II<br>(medio)    | III<br>(alto)    |
| Colon-retto | 1                  | 0,78 (0,62-0,99) | 0,77 (0,59-0,99) |
| Colon       | 1                  | 0,79 (0,59-1,04) | 0,82 (0,60-1,12) |
| Retto       | 1                  | 0,79 (0,57-1,11) | 0,69 (0,46-1,02) |

to meccanismo d'azione, qualora esista per le dosi alle quali siamo esposti, non è noto: questi composti sono tuttavia assenti nell'olio impiegato abitualmente dalle industrie alimentari in Italia e in Europa.

Le evidenze indirette disponibili, nel complesso, indicano che un consumo standard di olio di palma negli alimenti preconfezionati non ha probabilmente un ruolo rilevante nell'aumentare o ridurre il rischio di cancro.

# Discussione generale

Gli elementi aggiuntivi e le conclusioni relative ai possibili effetti di salute dell'olio di palma, emerse durante il dibattito, sono le seguenti.

L'olio di palma ha effetti metabolici sovrapponibili a quelli di qualsiasi olio o grasso solido ricco di acidi grassi saturi. Dall'esame della letteratura non emergono, infatti, evidenze dirette o indirette che l'olio di palma, come fonte di acidi grassi saturi, abbia effetti sul rischio cardiovascolare e sulla salute in generale differenti dagli altri grassi con composizione simile<sup>50</sup>.

L'olio di palma è in ogni caso costituito per il 50% da acidi grassi saturi: pertanto il suo consumo eccessivo, come quello di altri grassi con composizione simile, rende difficile il raggiungimento degli appropriati target nutrizionali. Tra le fonti importanti di olio di palma non vanno dimenticati i piatti pronti, le patatine, gli snack, gli alimenti pre-fritti ecc.<sup>58</sup>. Sostituire il palma con altri grassi a minore contenuto di saturi, quando questo sia possibile, può contribuire a migliorare il profilo nutrizionale della frazione lipidica di questi alimenti, anche se non necessariamente il profilo nutrizionale complessivo dell'alimento che lo contiene.

In generale, indipendentemente dalla presenza di olio di palma, la raccomandazione a ridurre il consumo di alimenti ricchi di grassi, va tuttora considerata utile, soprattutto in età pediatrica. Una buona aderenza alle linee guida per una sana alimentazione italiana, con un adeguato apporto di fibra e legumi, facilita il raggiungimento dell'obiettivo di ridurre le calorie da grassi saturi a meno del 10% dell'apporto energetico totale, raccomandato dalle linee guida per la prevenzione cardiovascolare<sup>59</sup>.

Più nello specifico, le evidenze più recenti supportano i benefici della personalizzazione della dieta basata sulle caratteristiche del soggetto/paziente. Il limite del 10% dei saturi, per esempio, può non essere adeguato per un paziente con colesterolemia LDL elevata, o per un diabetico, o per un paziente con un pregresso evento cardiovascolare, per i quali i saturi dovrebbero essere contenuti entro il 7-8% delle calorie giornaliere complessive, con un apporto di grassi totali compreso tra il 20 e il 35%<sup>60-62</sup>.

Secondo alcuni studi, la sensibilità all'insulina si ridurrebbe con una dieta ricca in grassi saturi nei soggetti sani, con un peggioramento dell'insulino-resistenza, noto fattore di rischio per il

**Tabella 4**  
**Influenza dei componenti della dieta sulla sensibilità insulinica**

| Componente della dieta         | Sensibilità insulinica |
|--------------------------------|------------------------|
| Grassi totali                  | ↓                      |
| Grassi saturi                  | ↓↓↓                    |
| Fibra e basso Indice Glicemico | ↑↑↑                    |
| Alcol (consumo moderato)       | ↑                      |
| NaCl                           | ↓                      |

diabete e le malattie cardiovascolari (**Tabella 4**); il contrario avviene con gli acidi grassi insaturi. Tuttavia, il dato è controverso, e l'effetto protettivo dei grassi insaturi sulla sensibilità insulinica è influenzato dalla quantità totale dei grassi della dieta<sup>63</sup>.

Per quanto riguarda i dati di esposizione all'olio di palma in età pediatrica, si è concordemente sottolineato che i dati INRAN-SCAI 2005-06, sui quali è basata l'analisi dell'Istituto Superiore di Sanità<sup>68</sup>, sono dati di stima, relativi ad un

campione di numerosità non elevata, e con rilevanti disomogeneità tra le varie età. Si evidenzia pertanto l'importanza di ottenere delle valutazioni adeguate del consumo di grassi saturi nella popolazione pediatrica.

Considerando comunque l'alta prevalenza di sovrappeso e obesità in età pediatrica nel nostro Paese, è utile ribadire il concetto di limitare, anche in questa fascia di età, il consumo di tutti i prodotti ad alto contenuto in grassi in generale, e di saturi in particolare.



# Tavola rotonda: la comunicazione in nutrizione

La tavola rotonda pomeridiana si è concentrata sulla comunicazione scientifica, specie in ambito mediatico, ma anche nell'ambito del rapporto medico-paziente.

La larga eco suscitata nel nostro Paese dal dibattito sull'uso alimentare dell'olio di palma ha indotto i partecipanti a esaminare con attenzione il ruolo, le fonti e la qualità dell'informazione su temi di carattere nutrizionale nelle società moderne<sup>64</sup>.

I partecipanti hanno ribadito l'importanza di una maggiore presenza della comunità scientifica anche nel dibattito sull'olio di palma, per contribuire a orientare correttamente l'informazione dei media laici, che attualmente non è sempre basata su evidenze scientifiche di qualità.

In particolare, a fronte dell'aumento della disponibilità di informazioni su temi di carattere nutrizionale rivolti al grande pubblico, negli ultimi anni si è assistito ad una diffusione crescente di messaggi non corretti. Frequentemente, ormai, le persone decidono di modificare il proprio comportamento alimentare sulla base di messaggi privi di valore scientifico, con tutti i rischi per la salute che ciò può comportare. Preoccupano soprattutto i comportamenti alimentari molto selettivi, che invece di migliorare lo stato di salute aumentano il ri-

schio di veri e propri stati carenziali. L'abuso di comportamenti alimentari restrittivi, l'ossessione per il cibo "sano" e la demonizzazione di alcune categorie alimentari possono essere fattori predittivi, soprattutto in soggetti giovani, dello sviluppo di veri e propri quadri di disturbo dell'alimentazione. Favorire un'informazione corretta ed equilibrata, basata su un'attenta analisi dei risultati della ricerca, mantenendo un giusto equilibrio nei contenuti, dovrebbe rappresentare uno dei primi obiettivi della comunità scientifica in ambito nutrizionale.

Il problema è comune ad ambiti diversi.

Il mondo pediatrico è particolarmente preoccupato per i potenziali effetti della cattiva comunicazione. Responsabilità specifica del pediatra è dunque monitorare nel tempo la condotta nutrizionale dei piccoli pazienti, coinvolgendo attivamente i genitori e la comunità, illustrando gli effetti di salute a breve e lungo termine.

La Medicina Generale, che pure è quotidianamente in prima linea nel rapporto con il pubblico, sta allestendo e potenziando strumenti mirati per facilitare il dialogo su questi temi. Il coinvolgimento della Medicina Generale è auspicabile anche nella rilevazione, mediante studi sul territorio, dei dati reali di consumo, spesso poco di-



sponibili, necessari per meglio focalizzare gli interventi sulla popolazione.

Anche gli specialisti che seguono i pazienti coronaropatici in prevenzione secondaria o durante il ricovero e la riabilitazione, e che devono “rieducarli” a uno stile di vita salubre, devono essere in grado di fornire precise indicazioni anche sui regimi alimentari ottimali. La formazione degli specialisti stessi è quindi molto importante perché possano essi rispondere in modo efficace a domande sull’attività fisica, sulla dieta e, nello specifico, sulla qualità e sulla quantità dei grassi alimentari.

In generale, i presenti concordano sui seguenti aspetti:

- Esiste una chiara richiesta di alimenti salutari da parte del pubblico, che non sempre tuttavia va di pari passo a una corretta informazione.
- Poiché con la dieta si assume un insieme di nutrienti, l’alimentazione deve essere valutata nel suo complesso, senza esaltare né demonizzare un singolo alimento/ingrediente (benché molti studi vengano focalizzati su un unico componente degli alimenti)<sup>65</sup>: si è specificamente sottolineata l’importanza di promuovere una corretta nutrizione senza cadere nel “nutrizionismo”.
- La comunicazione semplificata e ridotta all’etichetta “senza” è potenzialmente negativa; spesso infatti, come nel caso specifico del palma, il con-

sumatore ritiene in generale più salutarci gli alimenti “privi” di qualcosa<sup>66</sup>, ed è portato a considerare il prodotto “palm free” comunque di migliore qualità, trascurando il fatto che la sostituzione dell’olio di palma può essere basata sull’uso di altri grassi saturi, per motivi di carattere tecnologico.

- È invece necessario prestare attenzione ai grassi saturi che devono essere introdotti secondo le raccomandazioni dei LARN indipendentemente dalla loro origine alimentare.
- Oltre alla corretta informazione, tra gli operatori sanitari si percepisce il bisogno di una cultura della valutazione del rischio che preveda, oltre all’esame clinico, l’uso di appropriati biomarcatori.
- Il ruolo del medico e dei professionisti della salute è importante anche per personalizzare il counseling al paziente, purché si basi sull’analisi del regime dietetico complessivo e, più in generale, dello stile di vita.

A tutela della salute della popolazione generale, uno degli obiettivi prioritari per la comunità scientifica nei prossimi anni, dovrà essere, in ogni caso, una migliore collaborazione con le aziende alimentari, per fornire il necessario supporto scientifico alla valutazione dell’intera filiera della produzione, in termini di sostenibilità e soprattutto dei possibili effetti sull’organismo umano, favorendo la formazione e la diffusione di una corretta cultura della salute alimentare.

# Conclusioni

I principali messaggi su cui i partecipanti al Simposio hanno trovato consenso, da indirizzare al mondo medico e nutrizionale e al grande pubblico sono i seguenti:

- L'olio di palma contiene elevate concentrazioni di acidi grassi saturi (specie palmitico), pari al 50% circa degli acidi grassi totali. Contiene tuttavia quantità non meno importanti (il 50% rimanente) di acido oleico e linoleico.
- La larga maggioranza dei saturi dell'olio di palma è presente nella posizione sn-1 e sn-3 dei trigliceridi; ciò rende questi acidi grassi meno assorbibili rispetto agli acidi grassi in posizione sn-2, dove nel palma si trovano invece soprattutto i mono e i polinsaturi. L'assorbimento dell'acido palmitico dall'olio di palma è quindi proporzionalmente ridotto. La distribuzione stereospecifica delle posizioni degli acidi grassi nell'olio di palma indica che l'impatto dei saturi dell'olio di palma stesso sulla salute è probabilmente limitato.
- I grassi saturi hanno caratteristiche reologiche che li rendono adatti a molte applicazioni alimentari, anche in alternativa ai *trans* insaturi, di cui è stata dimostrata la capacità di indurre danno alla salute dei consumatori e la cui presenza deve quindi essere evitata. Attualmente non esistono alternative perfettamente equivalenti, sul piano tecnologico e del gradimento per il consumatore, all'impiego dell'olio di palma e dei suoi derivati nella produzione di alimenti quali soprattutto i prodotti da forno.
- I consumi dei grassi alimentari devono essere monitorati nelle società occidentali, come quella italiana. In Italia, secondo i dati dell'indagine INRAN-SCAI del 2005-2006, l'ultima condotta su un campione rappresentativo della popolazione nazionale italiana, il consumo di grassi totali e saturi è in lieve eccesso rispetto alle raccomandazioni delle linee guida internazionali sul tema (non oltre il 35% delle calorie da grassi totali, e non oltre il 10% da grassi saturi).
- Il consumo giornaliero medio di saturi da olio di palma, basato sui dati delle rilevazioni INRAN-SCAI<sup>28</sup>, ma tenendo conto delle differenti formulazioni dei prodotti oggi sul mercato, può essere approssimativamente stimato in 3,09 g/die nell'adulto e in 4,78 g/die nel bambino.

- In assenza di studi randomizzati di intervento che valutino gli effetti del consumo di olio di palma sulla salute del bambino e dell'adulto, appare appropriato conteggiare l'apporto di saturi da olio di palma nel limite del 10% delle calorie totali indicato dalle linee guida: anche se alcune metanalisi e gli studi più recenti mettono in dubbio l'esistenza di una significativa correlazione tra apporto di saturi con gli alimenti e rischio coronarico, o mortalità per tutte le cause.
- Non vi sono dati epidemiologici diretti sulla possibile relazione tra consumo di olio di palma e rischio di cancro. Le evidenze indirette indicano che, con ogni probabilità, l'assunzione di olio di palma con alimenti preconfezionati,

nell'ambito di un'alimentazione equilibrata, non ha un ruolo rilevante sul rischio (né sulla protezione) oncologico.

In conclusione, alla luce dei possibili effetti di salute e dei dati di consumo stimabili sulla base delle evidenze disponibili, il consumo alimentare di olio di palma non sembra una delle priorità sanitarie in Italia.

Il limite del 10% delle calorie da saturi, suggerito dalle linee guida nazionali e internazionali, nell'ambito di una dieta equilibrata e bilanciata, rimane per ora, comunque, tra le indicazioni generali cui fare riferimento. Le classi di età con consumi più elevati dovrebbero in ogni caso essere identificate, monitorate e informate.

# Bibliografia

1. Marangoni F, Galli C, Ghiselli A, et al. Palm oil and human health. Meeting report of NFI: Nutrition Foundation of Italy symposium. *Int J Food Sci Nutr*. 2017;1-13.
2. Obahiagbon FI. A Review: Aspects of the African Oil Palm (*Elaeis guineensis* jacq.) and the Implications of its Bioactives in Human Health. *Am J Biochem Mol Biol*. 2012;2:106-119.
3. Sambanthamurthi R, Sundram K, Tan Y. Chemistry and biochemistry of palm oil. *Prog Lipid Res*. 2000;39(6):507-558.
4. Edem DO. Palm oil: biochemical, physiological, nutritional, hematological, and toxicological aspects: a review. *Plant Foods Hum Nutr*. 2002;57(3-4):319-341.
5. Bracco U. Effect of triglyceride structure on fat absorption. *Am J Clin Nutr*. 1994;(6):1002S-1009S.
6. Berry SE, Sanders TA. Influence of triacylglycerol structure of stearic acid-rich fats on postprandial lipaemia. *Proc Nutr Soc*. 2005;64(2):205-212.
7. Tan B. Palm Oil Studies: The Effect of Fractionation on Palm Oil Triglycerides. 1979.
8. Mattson FH, Nolen GA, Webb MR. The absorbability by rats of various triglycerides of stearic and oleic acid and the effect of dietary calcium and magnesium. *J Nutr*. 1979;109(10):1682-1687.
9. German JB, Dillard CJ. Saturated fats: what dietary intake? *Am J Clin Nutr*. 2004;80(3):550-559.
10. Berry SEE. Triacylglycerol structure and interesterification of palmitic and stearic acid-rich fats: an overview and implications for cardiovascular disease. *Nutr Res Rev*. 2009;22(1):3-17.
11. López-López A, López-Sabater MC, Campoy-Folgozo C, Rivero-Urgell M, Castellote-Bargalló AI. Fatty acid and sn-2 fatty acid composition in human milk from Granada (Spain) and in infant formulas. *Eur J Clin Nutr*. 2002;56(12):1242-1254.
12. Innis SM. Palmitic Acid in Early Human Development. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2016;56(12):1952-1959.
13. Carnielli VP, Luijendijk IH, van Beek RH, Boerma GJ, Degenhart HJ, Sauer PJ. Effect of dietary triacylglycerol fatty acid positional distribution on plasma lipid classes and their fatty acid composition in pre-term infants. *Am J Clin Nutr*. 1995;62(4):776-781.
14. Mu H, Porsgaard T. The metabolism of structured triacylglycerols. *Prog Lipid Res*. 2005;44(6):430-448.
15. Bonnie TYP, Choo YM. Valuable minor constituents of commercial red palm olein: carotenoids, vitamin E, ubiquinones and sterols. *J Oil Palm Res*. 2000;12:14-24.
16. Erikson D, List G. Storage, handling and stabilization of edible fats and oils. In: New York, USA: John Wiley and Sons; 1985:273-310.
17. Minihane AM, Harland JI. Impact of oil used by the frying industry on population fat intake. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2007;47(3):287-297.
18. De Souza RJ, Mente A, Maroleanu A, et al. Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMJ*. 2015;(351):h3978.
19. Sundram K, Hornstra G, von Houwelingen AC, Kester AD. Replacement of dietary fat with palm oil: effect on human serum lipids, lipoproteins and apolipoproteins. *Br J Nutr*. 1992;68(3):677-692.
20. Mba OI, Dumont M-J, Ngadi M. Palm oil: Processing, characterization and utilization in the food industry – A review. *Food Biosci*. 2015;10:26-41.
21. Aranceta J, Pérez-Rodrigo C. Recommended dietary reference intakes, nutritional goals and dietary guidelines for fat and fatty acids: a systematic review. *Br J Nutr*. 2012;107(2):S8-22.
22. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fats and oils in human nutrition. Report of a Joint Expert Consultation. Food and Nutrition Paper No. 57. Food and Nutrition Paper. <http://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/9251036217/en/>. Published 1994. Accessed October 13, 2016.
23. WHO Joint FAO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2003;916:i-viii.
24. Nordic Nutrition Recommendations 2012. Integrating nutrition and physical activity. [www.norden.org/en/theme/nordic-nutrition-recommendation/nordic-nutrition-recommendations-2012](http://www.norden.org/en/theme/nordic-nutrition-recommendation/nordic-nutrition-recommendations-2012). Published 2012. Accessed October 13, 2016.

25. ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail). Actualisation des apports nutritionnels conseillés pour les acides gras. Rapport d'expertise collective. <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2006sa-0359Ra.pdf>. Accessed October 13, 2016.
26. Società Italiana di Nutrizione Umana. LARN - *Livelli Di Assunzione Di Riferimento Di Nutrienti Ed Energia per La Popolazione Italiana*. Milano: Società Italiana di Comunicazione Scientifica e Sanitaria (SICS); 2014.
27. US Department of Health and Human Services. 2015–2020 Dietary Guidelines for Americans. [www.cnpp.usda.gov/2015-2020-dietary-guidelines-americans](http://www.cnpp.usda.gov/2015-2020-dietary-guidelines-americans). Published 2015. Accessed October 13, 2016.
28. Sette S, Le Donne C, Piccinelli R, et al. The third Italian National Food Consumption Survey, INRAN-SCAI 2005-06--part 1: nutrient intakes in Italy. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2011;21(12):922-932.
29. Sette S, Le Donne C, Piccinelli R, et al. The third National Food Consumption Survey, INRAN-SCAI 2005-06: major dietary sources of nutrients in Italy. *Int J Food Sci Nutr*. 2013;64(8):1014-1021.
30. Freisling H, Fahey MT, Moskal A, et al. Region-specific nutrient intake patterns exhibit a geographical gradient within and between European countries. *J Nutr*. 2010;140(7):1280-1286.
31. Leclercq C, Arcella D, Piccinelli R, et al. The Italian National Food Consumption Survey INRAN-SCAI 2005-06: main results in terms of food consumption. *Public Health Nutr*. 2009;12(12):2504-2532.
32. FAOSTAT. <http://faostat3.fao.org/home/E>. Accessed October 13, 2016.
33. Gnagnarella P, Salvini S, Parpinel M. Banca dati di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia. Versione 1.2015. <http://www.bda-ieo.it/>. Published 2000. Accessed October 13, 2016.
34. Leclercq C, Arcella D, Piccinelli R, et al. The Italian National Food Consumption Survey INRAN-SCAI 2005-06: main results in terms of food consumption. *Public Health Nutr*. 2009;12(12):2504-2532.
35. Cripps RL, Martin-Gronert MS, Ozanne SE. Fetal and perinatal programming of appetite. *Clin Sci*. 2005;109(1):1-11.
36. Stam J, Sauer PJ, Boehm G. Can we define an infant's need from the composition of human milk? *Am J Clin Nutr*. 2013;98(2):521S-528S.
37. Uauy R, Castillo C. Lipid requirements of infants: implications for nutrient composition of fortified complementary foods. *J Nutr*. 2003;133(9):2962S-72S.
38. Havlicekova Z, Jesenak M, Banovcin P, Kuchta M. Beta-palmitate - a natural component of human milk in supplemental milk formulas. *Nutr J*. 2016;15(1):28.
39. Delplanque B, Gibson R, Koletzko B, Lapillonne A, Strandvik B. Lipid Quality in Infant Nutrition: Current Knowledge and Future Opportunities. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015;61(1):8-17.
40. Maffei C, Banzato C, Talamini G, Obesity Study Group of the Italian Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology. Waist-to-Height Ratio, a Useful Index to Identify High Metabolic Risk in Overweight Children. *J Pediatr*. 2008;152(2):207-213.
41. Agostoni C, Caroli M. Role of fats in the first two years of life as related to later development of NCDs. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2012;10(10):775-780.
42. Nettleton JA, Legrand P, Mensink RP. ISSFAL 2014 Debate: It Is Time to Update Saturated Fat Recommendations. *Ann Nutr Metab*. 2015;66(2-3):104-108.
43. Kromhout D, Bloemberg B, Feskens E, Menotti A, Nissinen A. Saturated fat, vitamin C and smoking predict long-term population all-cause mortality rates in the Seven Countries Study. *Int J Epidemiol*. 2000;(2):260-265.
44. Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, et al. Dietary saturated fats and their food sources in relation to the risk of coronary heart disease in women. *Am J Clin Nutr*. 1999;(6):1001-1008.
45. Virtanen JK, Mursu J, Tuomainen T-P, Voutilainen S. Dietary Fatty Acids and Risk of Coronary Heart Disease in Men: The Kuopio Ischemic Heart Disease Risk Factor Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2014;34(12):2679-2687.
46. Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. 2010;91(3):535-546.
47. Guasch-Ferré M, Babio N, Martínez-González MA, et al. Dietary fat intake and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality in a population at



- high risk of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2015;102(6):1563-1573.
48. Wang Q, Afshin A, Yakoob MY, et al. Impact of Non-optimal Intakes of Saturated, Polyunsaturated, and Trans Fat on Global Burdens of Coronary Heart Disease. *J Am Heart Assoc.* 2016;5(1):pii: e002891.
  49. Wang DD, Li Y, Chiuve SE, et al. Association of Specific Dietary Fats With Total and Cause-Specific Mortality. *JAMA Intern Med.* 2016;176(8):1134-1145.
  50. Fattore E, Bosetti C, Brighenti F, Agostoni C, Fattore G. Palm oil and blood lipid-related markers of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of dietary intervention trials. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(6):1331-1350.
  51. Sun Y, Neelakantan N, Wu Y, Lote-Oke R, Pan A, van Dam RM. Palm Oil Consumption Increases LDL Cholesterol Compared with Vegetable Oils Low in Saturated Fat in a Meta-Analysis of Clinical Trials. *J Nutr.* 2015;145(7):1549-1558.
  52. Mensink RP, Zock PL, Kester ADM, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2003;77(5):1146-1155.
  53. Bosetti C, Pelucchi C, La Vecchia C. Diet and cancer in Mediterranean countries: carbohydrates and fats. *Public Health Nutr.* 2009;12(9A):1595-1600.
  54. American Cancer Society. Guidelines on Nutrition and Physical Activity for Cancer Prevention. <http://www.cancer.org/healthy/eathealthygetactive/acsguidelinesonnutritionphysicalactivityforcancerprevention/nupa-guidelines-toc>. Published 2016. Accessed November 2, 2016.
  55. La Vecchia C, Favero A, Franceschi S. Monounsaturated and other types of fat, and the risk of breast cancer. *Eur J Cancer Prev.* 1998;(6):461-464.
  56. Fattore E, Fanelli R. Palm oil and palmitic acid: a review on cardiovascular effects and carcinogenicity. *Int J Food Sci Nutr.* 2013;64(5):648-659.
  57. Pelucchi C, Bosetti C, Negri E, Lipworth L, La Vecchia C. Olive oil and cancer risk: an update of epidemiological findings through 2010. *Curr Pharm Des.* 2011;17(8):805-812.
  58. Ministero della salute. Parere dell'Istituto superiore di sanità sulle conseguenze per la salute dell'utilizzo dell'olio di palma come ingrediente alimentare. [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2481\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2481_allegato.pdf). Published 2016. Accessed October 13, 2016.
  59. Giacosa A, Barale R, Bavaresco L, et al. Cancer prevention in Europe: the Mediterranean diet as a protective choice. *Eur J Cancer Prev.* 2013;22(1):90-95.
  60. Rivellese AA, Maffettone A, Vessby B, et al. Effects of dietary saturated, monounsaturated and n-3 fatty acids on fasting lipoproteins, LDL size and post-prandial lipid metabolism in healthy subjects. *Atherosclerosis.* 2003;167(1):149-158.
  61. Rydén L, Grant PJ, Anker SD, et al. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: the Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboration. *Eur Heart J.* 2013;34(39):3035-3087. doi:10.1093/eurheartj/eh108.
  62. Catapano AL, Graham I, De Backer G, et al. 2016 ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias: The Task Force for the Management of Dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS) Developed with the special contribution of the European. *Atherosclerosis.* 2016;37(253):281-344.
  63. Vessby B, Uusitupa M, Hermansen K, et al. Substituting dietary saturated for monounsaturated fat impairs insulin sensitivity in healthy men and women: The KANWU Study. *Diabetologia.* 2001;44(3):312-319.
  64. McNamara DJ. Palm oil and health: a case of manipulated perception and misuse of science. *J Am Coll Nutr.* 2010;29(3S):240S-244S.
  65. Freeland-Graves JH, Nitzke S, Academy of Nutrition and Dietetics. Position of the academy of nutrition and dietetics: total diet approach to healthy eating. *J Acad Nutr Diet.* 2013;113(2):307-317.
  66. Priven M, Baum J, Vieira E, Fung T, Herbold N. The Influence of a Factitious Free-From Food Product Label on Consumer Perceptions of Healthfulness. *J Acad Nutr Diet.* 2015;115(11):1808-1814.



Finito di stampare nel febbraio 2017

Progetto grafico e impaginazione: Roberta Palazzolo

La riproduzione dei testi, anche parziale,  
è subordinata alla citazione della Fonte



NUTRITION FOUNDATION  
OF ITALY

Viale Tunisia 38, 20154 Milano

Tel: 02 76006271, e-mail: [info@nutrition-foundation.it](mailto:info@nutrition-foundation.it), website: [www.nutrition-foundation.it](http://www.nutrition-foundation.it)