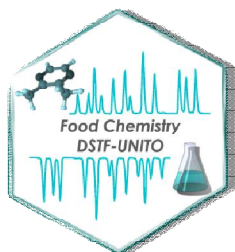


Olio di palma “contro tutti” aspetti chimici e tecnologici



Chiara Cordero

Food Chemistry and Pharmaceutical Biology
Dipartimento di Scienza e Tecnologia del Farmaco
Università degli Studi di Torino

La Produzione

Premessa

la produzione di grassi vegetali e il contesto economico
vantaggi e svantaggi nella produzione del palma
sostenibilità e certificazione

Elaeis guineensis

frutto e peculiarità compositive
Olio di palma grezzo e olio di palmisti grezzo

Cenni di tecnologia

estrazione
raffinazione (via chimica e via fisica)
aspetti tossicologici
frazionamento e prodotti derivati

La Chimica

Composizione chimica

frazione saponificabile (acidi grassi e TG)
confronto con altri grassi ad uso alimentare
frazione insaponificabile (carotenoidi e tocoli)

Conclusioni



CRESCITA DELLA POPOLAZIONE E DEI BISOGNI ALIMENTARI



Previsioni della FAO danno la popolazione mondiale in forte crescita: nel 2050 si raggiungeranno i 9,1 miliardi di persone con un conseguente aumento della produzione di alimenti del 70% (World Agricoltura Towards 2030/2050 FAO)



Il trend di consumo pro-capite degli oli vegetali è in aumento la FAO stima, per il consumo globale di oli vegetali, un tasso di crescita annuale medio del 2,2% nel decennio 2010-20



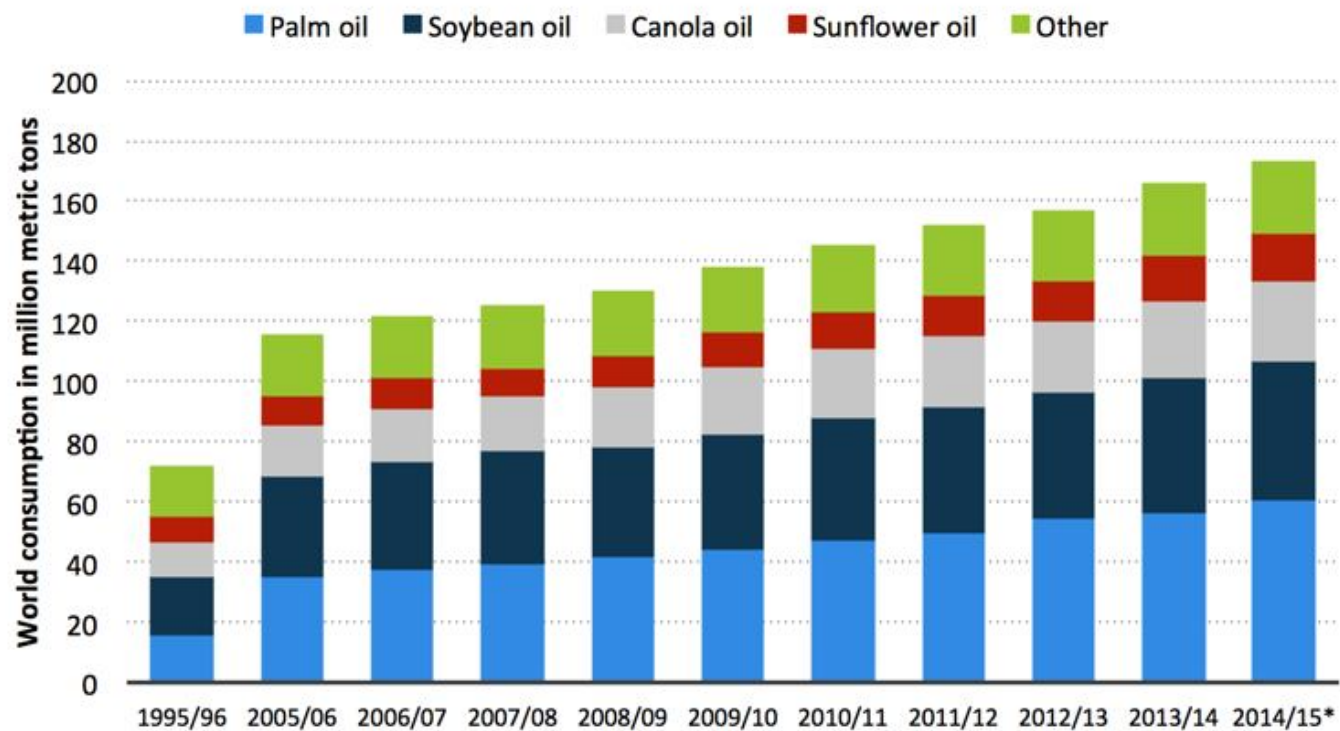
Secondo il rapporto The Malaysian Palm Oil Sector – Overview (June 2015) la domanda di oli vegetali si prevede che raddoppi nel periodo 2010-2050 da 120 a 240 milioni di tonnellate annue (consumi alimentari e biofuels)

Premessa



CRESCITA DELLA POPOLAZIONE E DEI BISOGNI ALIMENTARI

Global consumption of vegetable oils from 1995 to 2015, by oil type (in million metric tons)





RESA IN OLIO

PALMA



3,47 t/ha

COLZA



0,65 t/ha

GIRASOLE



0,58 t/ha

SOIA



0,37 t/ha

OLIVA



0,32 t/ha

L'olio di palma rappresenta una fonte di grassi edibili vantaggiosa:

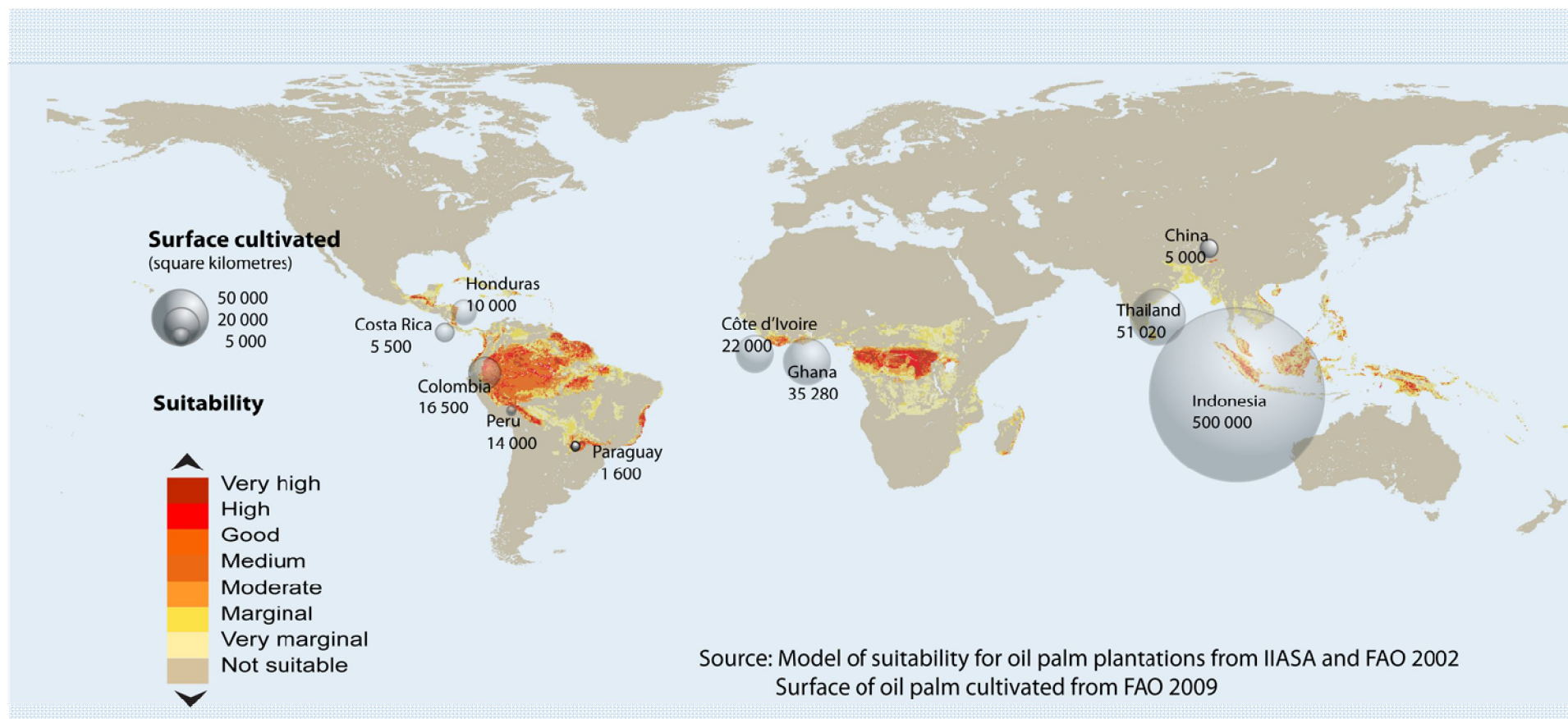
✓ la resa per ettaro in olio edibile è circa 10 volte quella dell'oliva;

✓ il profilo trigliceridico è piuttosto eterogeneo (TG saturi e insaturi) e permette l'utilizzo delle frazioni in differenti prodotti alimentari

✓ tra i componenti minori vi sono importanti nutrienti essenziali (pro-vitamina A e vitamina E).

Ma.....

Premessa



Surface cultivated and estimated **tropical forested** area suitable for **oil palm plantations**.

Fonte: United Nations Environment Programme UNEP

Premessa



Satellite images from the southeastern corner of **Indonesia's Riau Province** showing loss in tropical forest to palm oil plantations between 1989 and 2005. The tropical forests are on peat formations up to 40 metres in depth (dark green = primary forest, light green = palm plantations).

Premessa

Olio di Palma Sostenibile

Nel 2004 è stato costituito il **Roundtable on Sustainable Palm Oil - RSPO** Organizzazione che unisce coltivatori, trasformatori, traders, utilizzatori, banche, investitori, ONG impegnate nella conservazione dell'ambiente e nella difesa dei diritti umani

Ha sviluppato uno **standard globale di certificazione** e ha come obiettivo la salvaguardia della sostenibilità ambientale nella crescente produzione di olio di palma.

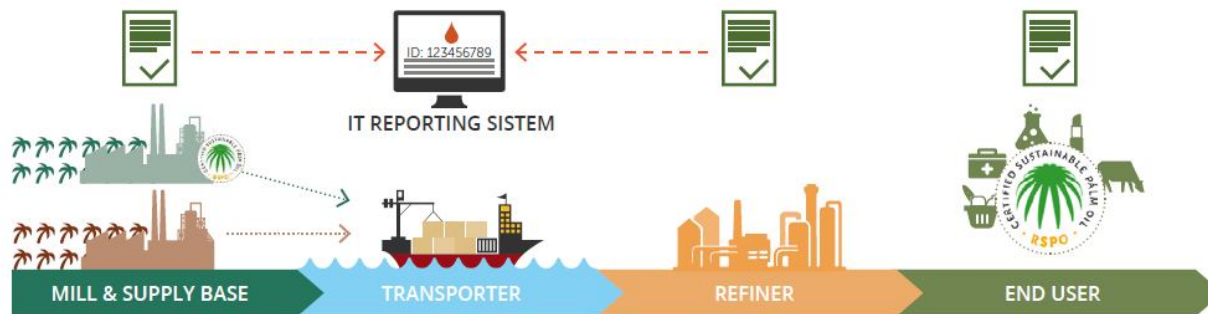
Secondo quanto riportato dall'RSPO, nel 2014 sono state certificate a livello mondiale 11,6 milioni di tonnellate di olio di palma, pari al 18% della produzione mondiale.



Premessa

MASS BALANCE certificazione parte terza

Olio di palma certificato sostenibile viene miscelato con olio di palma che non è stato certificato. L'olio può essere miscelato da diverse fonti ma la percentuale di olio di palma certificato è nota.

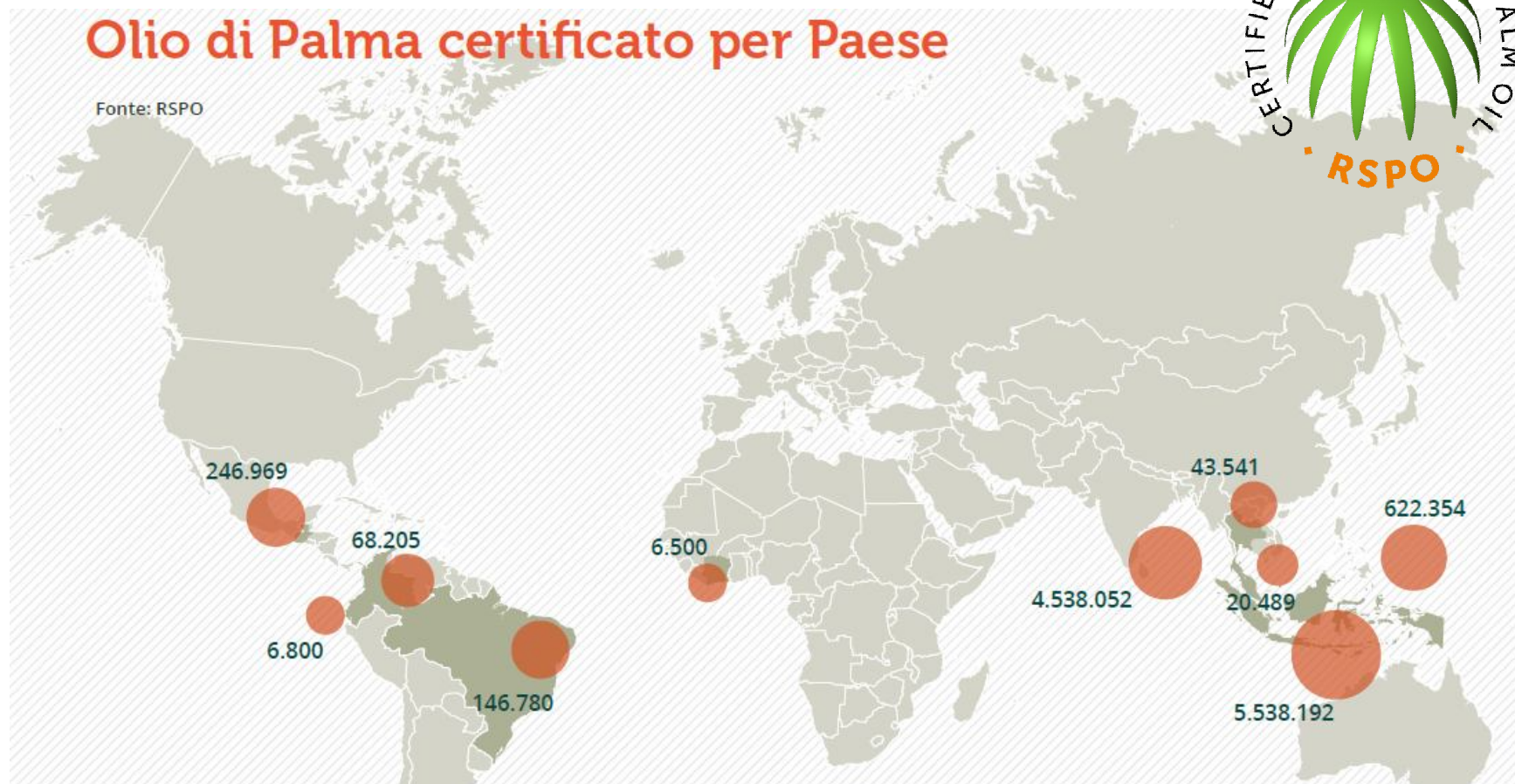


BOOK & CLAIM

Nel sistema "Book & Claim", l'olio di palma da impianti certificati viene gestito insieme ad olio di palma convenzionale. Nella filiera, non si monitorano movimentazioni e transazioni commerciali. I produttori vendono certificati GreenPalm direttamente agli utilizzatori finali; riscattare i certificati GreenPalm fornisce all'utilizzatore finale il diritto di rivendicare che equivalenti volumi d'olio hanno contribuito alla produzione di olio di palma certificato sostenibile RSPO.



Premessa



RSPO <http://www.rspo.org/>

Premessa

LA STAMPA TUTTOGREEN

SEGUICI SU    ACCEDI

L'olio extravergine si fa
ambasciatore del Made in
Italy

Medici Senza Frontiere: "Un
parto sicuro salva due vite"

Aria, il bene più prezioso: ora
tutti si preoccupano del su...

L'estate bollente dei ghiacciai
in agonia

L'olio di palma sostenibile? Non esiste

Oggi l'olio di palma è il grasso più in voga, in virtù del basso costo e della giusta consistenza che ne favorisce l'impiego su larga scala. Ma per coltivarlo le multinazionali stanno tagliando le foreste tropicali



1 Ottobre 2014



Olio di palma sostenibile, rilasciate le prime tre certificazioni dal sistema promosso da Greenpeace e WWF. Criteri più rigorosi rispetto a quelli RSPO

Beniamino Bonardi 1 settembre 2015 Pianeta Commenti 1,637 Visto



I membri del nuovo Palm Oil Innovation Group

Con il rilascio delle prime tre certificazioni è diventato operativo il Palm Oil Innovation Group (POIG), organismo lanciato nel novembre 2013 dai produttori rispettosi delle foreste e diverse organizzazioni non governative, tra cui Greenpeace e WWF, per garantire l'impiego di olio di palma non derivante da deforestazione o frutto di violazione

1 Settembre 2015

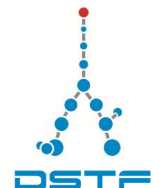
Premessa

1 Settembre 2015



*...il Palm Oil Innovation Group
(Greenpeace, WWF, Orangutang Land
Trust, Wetlands etc..) adotta un sistema
di certificazione più rigoroso rispetto a
quello RSPO , essendo basato sul
principio della “Deforestazione zero”...*

*...The soybean oil producing countries of
the American continent demonize palm
oil as do the producers of sunflower and
rapeseed oil in Europe.
Dairy lobbies have to be designated
also...*





www.wikipedia.org

***Elaeis guineensis* Jacq.**

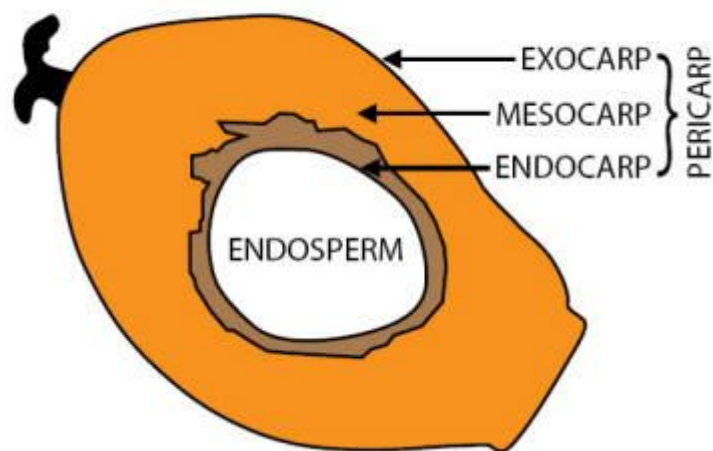
Area di origine - Foreste pluviali della Guinea

Descrizione botanica - Elegante palma con fusto eretto, alto 25-30 m in natura, 10-15 m in coltivazione, fortemente anulato, ma privo di spine. Le foglie sono pennate, lunghe 4-5 m, con 50-60 segmenti lanceolati, appuntiti, e picciolo lungo fino a 1 m, spinoso-dentato sui bordi. I fiori, unisessuali su piante monoiche, sono riuniti in brevi infiorescenze che compaiono tra le foglie, formando gruppi densi e compatti. I frutti si formano precocemente, già in esemplari di appena 3 anni, sono carnosi, simili a piccole prugne, lunghi 2-3 cm, oblungo-ovoidi, di colore rossastro, riuniti in grossi grappoli, detti règimi, del peso di 3-15 Kg.

<http://www.dipbot.unict.it/frame/palmeit.htm>



LA PRODUZIONE



Il frutto è una drupa di 2-3 cm di dimensione organizzato in grappoli/regimi (bunches) di forma tondeggianti che possono raggruppare fino a 2000 frutti. Ciascun frutto può contenere dal 55-70% di grassi¹.

[1]: Mba et al. Food Bioscience10 (2015) 26–41

L'olio di palma grezzo (**Crude Palm Oil**) si estrae dal mesocarpo del frutto della palma (*Elaeis guineensis*) a completa maturazione.

L'olio di palmisti grezzo (**Crude Palm Kernel Oil**) si ottiene per estrazione dal nocciolo (endosperma) del frutto della palma dopo triturazione.





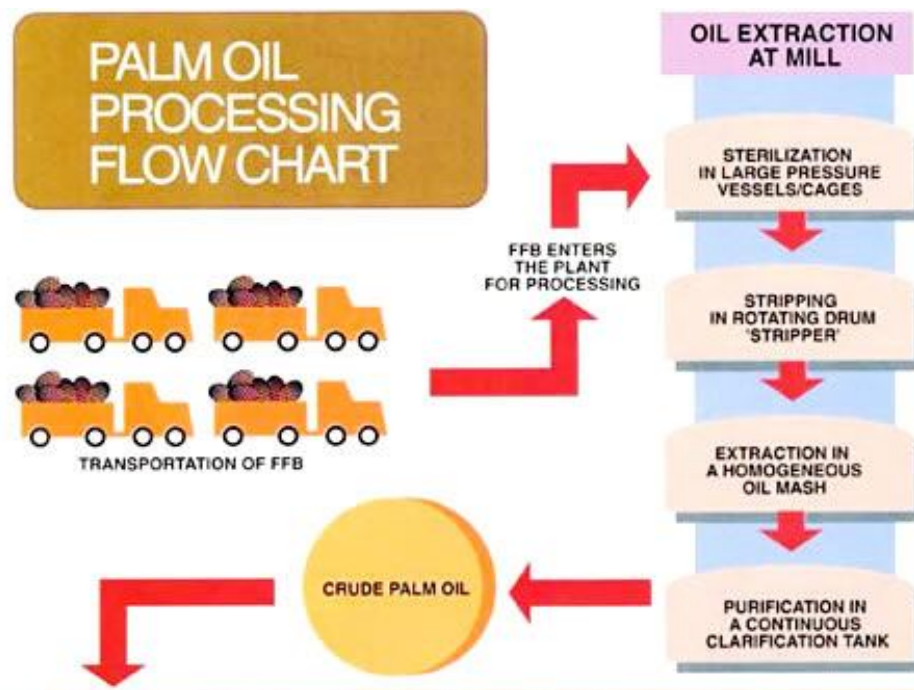
Raggiunta la maturazione i régimi vengono raccolti e quindi trasportati agli impianti di estrazione.

I processi chiave per ottenere il grasso dal mesocaropo (CPO) includono:

- ✓sterilizzazione (iniezione di vapore);
- ✓separazione dei frutti (stripping);
- ✓digestione;
- ✓estrazione dell'olio per spremitura;
- ✓chiarifica.

I semi, separati dopo spremitura (panello residuo dalla spremitura) vengono sottoposti ad estrazione con solvente per ottenere il CPKO (Crude Palm Kernel Oil):

- ✓essiccazione dei semi;
- ✓triturazione (milling);
- ✓estrazione con solvente (esano e frazioni omogenee).





LA PRODUZIONE

L'estrazione del CPO dal mesocarpo può seguire la via umida (wet) oppure la via secca (dry).

Nella via umida, grazie all'utilizzo di acqua di processo (anche ad alta temperatura) si ottiene una contemporanea eliminazione dei lipidi polari (gomme, resine) e di altre sostanze indesiderate (amidi e proteine coagulate).
La resa in olio è piuttosto elevata.

Nella via secca si utilizzano presse continue (a vite) o presse idrauliche (singolo stadio); per evitare la rottura dei semi (kernel) è necessario applicare pressioni ridotte con conseguente ritenzione del 10-12% di oli nella parte solida.



Crude Palm oil

"Grading"

- ✓ acidità libera (<0.5% FFA -high quality)
- ✓ colore (bleachability index)



LA PRODUZIONE

Crude Palm oil



Table 1. Specifications and quality requirements for crude palm oil.

	Special quality	Standard quality I	Standard quality II	Special grade	Lotox	Standard
FFA (C16:0 % max.)	2.5	3.5	5.0	2.5	2.5	3.5
Moisture and Impurities (% max.)	0.25	0.25	0.25	-	-	-
Moisture (% max.)	-	-	-	0.2	0.2	0.2
Impurities (% max.)	-	-	-	0.02	0.02	0.02
Peroxide value (meq O ₂ /kg max.)	2.0	-	-	3	3	5
Anisidine value (max.)	4.0	-	-	4	3.5	-
DOBI (min.)	2.8	2.5	2.2	-	-	-
Carotene (ppm max.)	-	-	-	-	600-700	-
Fe (ppm max.)	-	-	-	4	4	5
Cu (ppm max.)	-	-	-	0.02	0.2	0.2

FFA: Free fatty acids espresso in % w/w di acido palmitico

Moisture: umidità residua

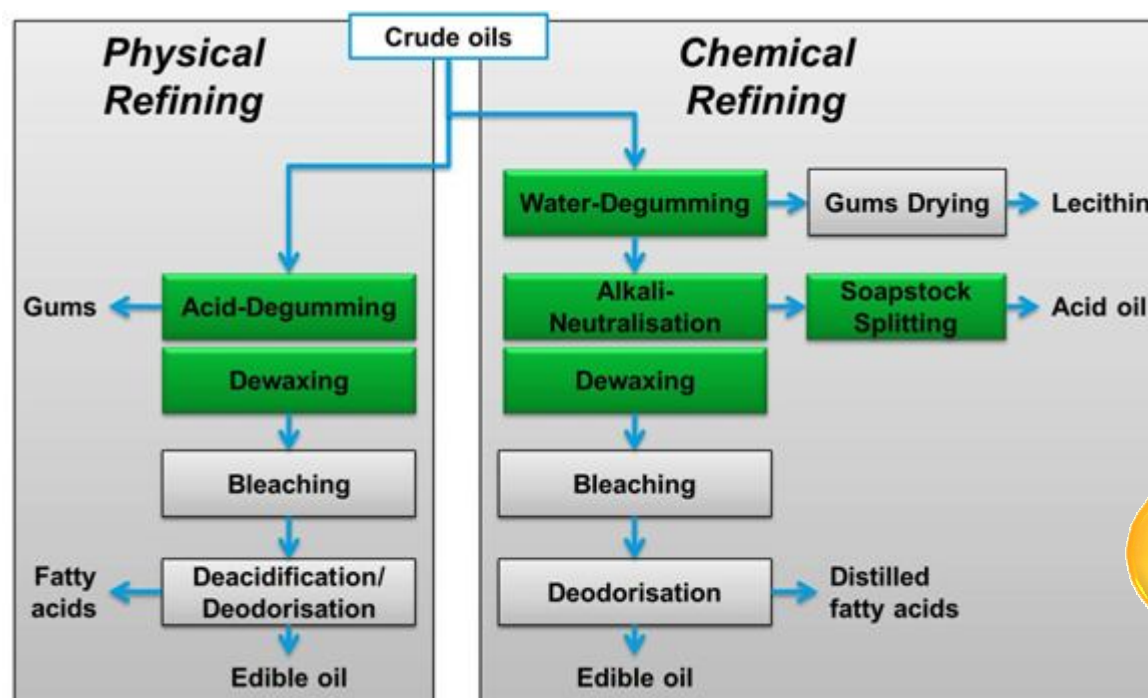
Peroxide value: indice di ossidazione primaria (idroperossidi)

DOBI: rapporto tra carotenoidi e prodotti di ossidazione primaria (se > 3 la qualità è alta)



LA PRODUZIONE

Refining operation	Targeted impurity
Hydration/degumming	Phospholipids; other polar lipids (gums)
Neutralization	Free fatty acids; residual phospholipids; metals
Bleaching	Pigments; residual soaps; phospholipids
Deodorization	Volatile oxidation products; other contaminants





Demucillaginazione o degommaggio

lipidi polari idratibili (fosfolipidi, lipoprotidi, glicolipidi), resine e gomme.

Acido solforico al 66% (via chimica)

Il processo con *acido solforico* (1-2% di acido solforico al 66% per oli fluidi a 15-20°C) è il più diffuso. L'acido agisce sulle mucillagini provocandone la coagulazione per disidratazione o carbonizzazione. Successivamente si diluisce con acqua interrompendo così l'azione dell'acido concentrato. Attraverso sedimentazione (e successivi lavaggi con acqua calda per eliminare eventuali residui dell'acido) o centrifugazione si ottiene la separazione delle due fasi.

Acqua o soluzione di elettroliti (0.5-2%)

determina il rigonfiamento delle mucillagini rendendole insolubili nell'olio. La separazione si ottiene per sedimentazione. Lo stesso risultato può essere conseguito trattando a caldo (50°C) l'olio con soluzioni diluite di idrossido di sodio o di cloruro sodico (soluzioni acquose di elettroliti) e lasciando poi sedimentare.

Terre adsorbenti

applicabili solo in presenza di quantità non elevate di mucillagini. Economicamente valide solo quando l'adsorbente non supera l'1% della massa di olio. Superando tale limite si incorre in notevoli perdite di olio (trattenuto dal pannello di terra o, in alternativa, di carbone attivo).





Neutralizzazione

eliminazione acidi grassi liberi



Il **processo maggiormente diffuso** per semplicità impiantistica consiste nell'impiego di soluzioni acquose (a concentrazione variabile da 15 a 40 %) di **sodio idrossido (NaOH)** in eccesso del 10% rispetto al normale rapporto stechiometrico.

Maggiori quantità di idrato sodico determinano un aumento delle perdite per saponificazione, così come l'elevata presenza di mucillaggini.

Se l'olio di partenza ha una elevata acidità (0.7-1%) è possibile effettuare una neutralizzazione, che in tal caso è accoppiata alla deodorizzazione, mediante **distillazione in corrente di vapore sotto vuoto (190-230°C, 0.5-10 mbar)**.





Sbiancamento e Deodorizzazione

eliminazione di sostanze volatili (VOC) e pigmentanti (carotenoidi)



Per la **decolorazione** o **sbiancamento** l'olio grezzo viene trattato con piccole quantità di terre attivate silicati di alluminio (Terre sbiancanti di Fuller) (0,5-4%) miscelate con carboni attivi (10% delle terre) a temperature di 60-100°C per tempi variabile tra 15 e 30 minuti.

La massa (olio+terre+carboni) viene filtrata attraverso una filtropressa. I carboni possono essere recuperati, mentre le terre vengono smaltite.

Con la **deodorazione** vengono eliminate le sostanze odorose. Si tratta di composti volatili (aldeidi e chetoni derivanti da processi di ossidazione degli acidi grassi insaturi); derivati della degradazione dei caroteni.

Il trattamento consiste in una distillazione in corrente di vapore sotto vuoto (180-270°C, 0.5-10 mbar - normalmente 3-4 mbar).





LA PRODUZIONE



Operation	Advantages	Disadvantages
Refining Chemical	(1) Functional process (2) Great reduction of FFA	(1) Losses of neutral TAGs (2) High energy requirement (3) Very expensive (4) Time consuming (5) Generates polluting effluents
Physical	(1) Less energy requirement (2) Less by products generated (3) Reduced cost	(1) Destruction of carotenes (2) Loss of deep red color (3) High oxidative damage (4) Likely loss of Vitamins E (5) Reduced storage stability

Il processo di deodorizzazione avviene ad alta temperatura ($>230^{\circ}\text{C}$): tali condizioni promuovono la formazione di glicidil esteri (GE) e 3-cloro propan-1,2-dioli (3-MCPD) a partire dai digliceridi (DAG- diacilgliceroli) presenti nell'olio grezzo.

Tali sostanze hanno attività genotossica in vitro e la EU raccomanda un limite massimo tollerabile di $2\mu\text{g/Kg BW}$ (body weight) per i 3-MCPD.

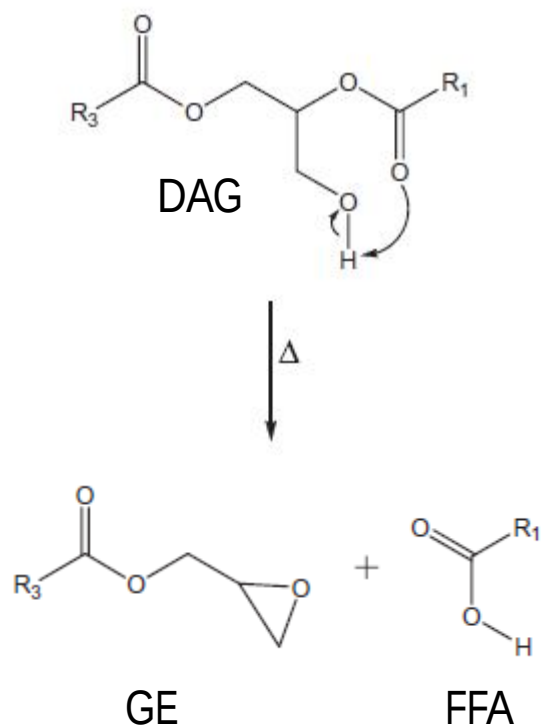


Contaminanti di processo





LA PRODUZIONE

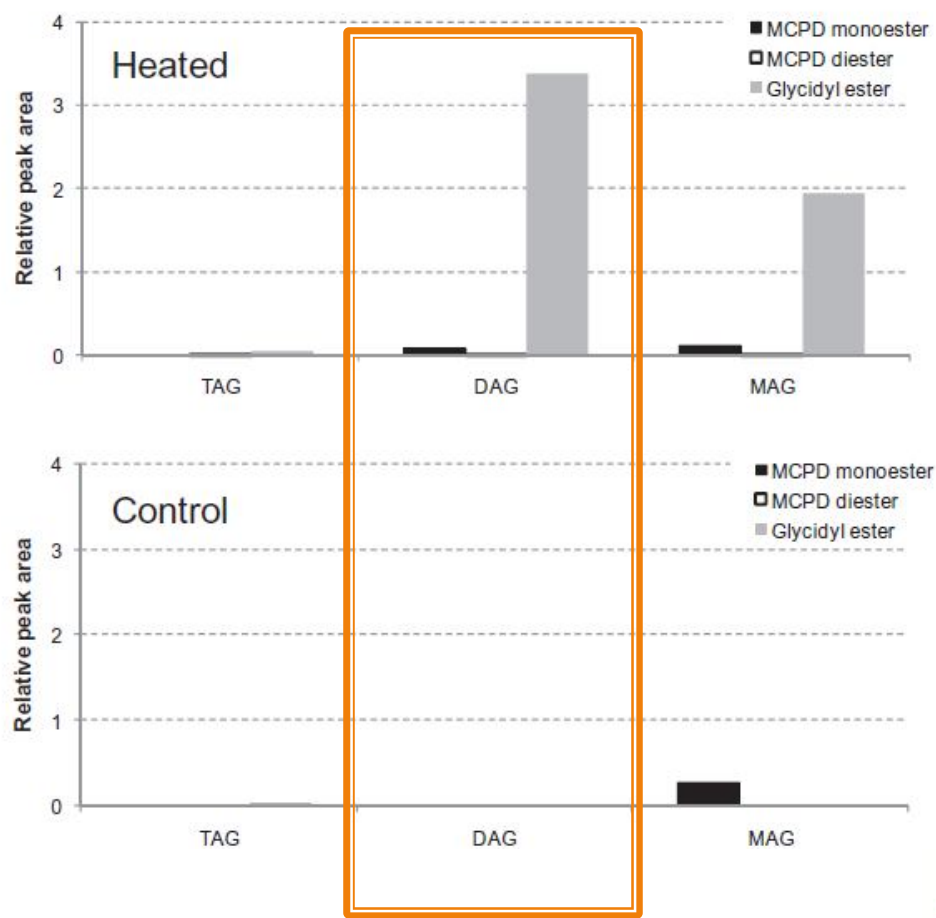


Meccanismo di formazione dei glicidil esteri (GE) a partire dai DAG (diacil gliceridi) per effetto della temperatura di processo

Glycidyl esters in refined palm (*Elaeis guineensis*) oil and related fractions. Part I: Formation mechanism

Frédéric Destailats*, Brian D. Craft, Mathieu Dubois, Kornél Nagy

Nestlé Research Center, Vers-chez-les-Blanc, Lausanne, Switzerland



Validazione del precursore dei GE





LA PRODUZIONE



AOCS 
Your Global Fats and Oils Connection



3-MCPD		2-MCPD	
Monoesters	diesters	monoesters	diesters
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—O—COR} \\ \\ \text{CH—OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{—Cl} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—OH} \\ \\ \text{CH—O—COR} \\ \\ \text{CH}_2\text{—Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—O—COR}_1 \\ \\ \text{CH—O—COR}_2 \\ \\ \text{CH}_2\text{—Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—O—COR} \\ \\ \text{CH—Cl} \\ \\ \text{CH}_2\text{—OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—O—COR}_1 \\ \\ \text{CH—Cl} \\ \\ \text{CH}_2\text{—O—COR}_2 \end{array}$

Il meccanismo di formazione dei 2 e 3-MCPD non è stato completamente chiarito; è verosimile che questi composti si formino per trattamenti ad alta temperatura in presenza di residui di ioni Cl^- . La tossicità è legata a genotossicità provata in vitro, il 3-MCPD libero è classificato IARC 2B - possibile cancerogeno per l'uomo; gli esteri si idrolizzano nel tratto gastro intestinale e liberano la forma attiva.

RACCOMANDAZIONE DELLA COMMISSIONE

del 10 settembre 2014

sul monitoraggio della presenza di 2- e 3-monocloro-1,2-propandiol (2- e 3-MCPD), di 2- e 3-MCPD esteri degli acidi grassi e di glicidil esteri degli acidi grassi negli alimenti





LA PRODUZIONE



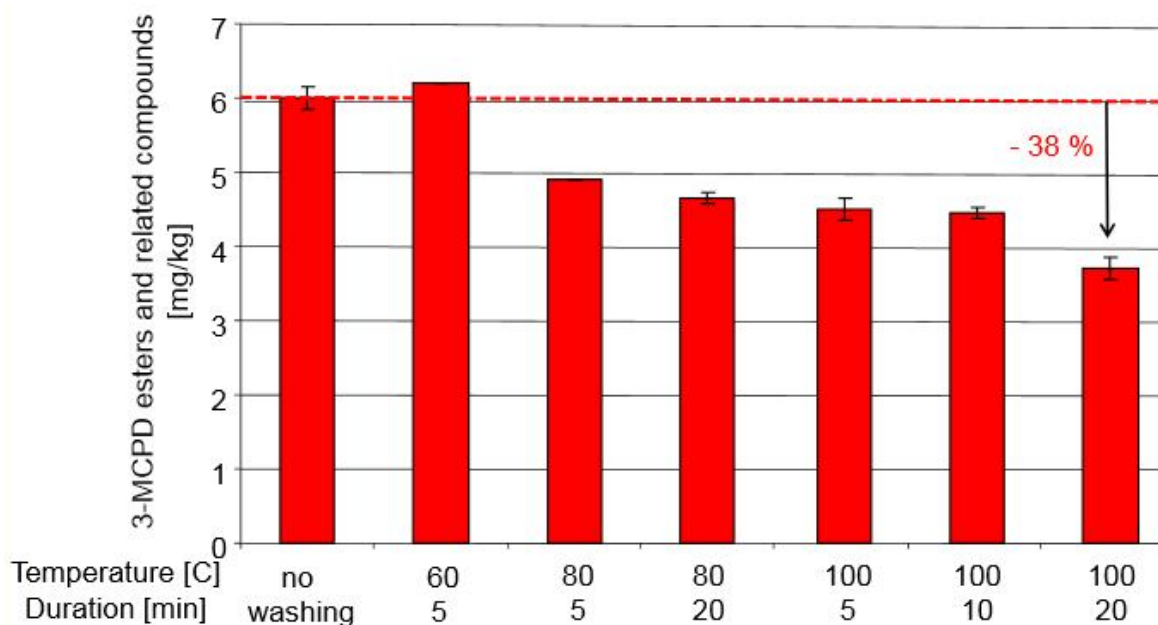
Strategie per mitigare la formazione dei GE e derivati 2 e 3-MCPD:

- ✓ limitare la degradazione della materia prima e l'aumento della quantità di DAG - liberati dall'attività delle lipasi durante la sovramaturazione del prodotto;
- ✓ sottoporre il CPO a lavaggi con soluzioni acquose acidificate (ac. fosforico e citrico);
- ✓ se necessaria la neutralizzazione preferibilmente usare KOH e NaOH (via chimica);
- ✓ abbattere il più possibile le temperature di deodorizzazione
- ✓ **includere il lavaggio del CPO**

Mitigation of 3-MCPD and G Esters in refined palm oils

103rd AOCS Annual Meeting & Expo
April 29 – May 2, 2012, Long Beach, CA, USA

Frank Pudel, Bertrand Matthäus,
Anne Freudenstein, Tim Rudolph

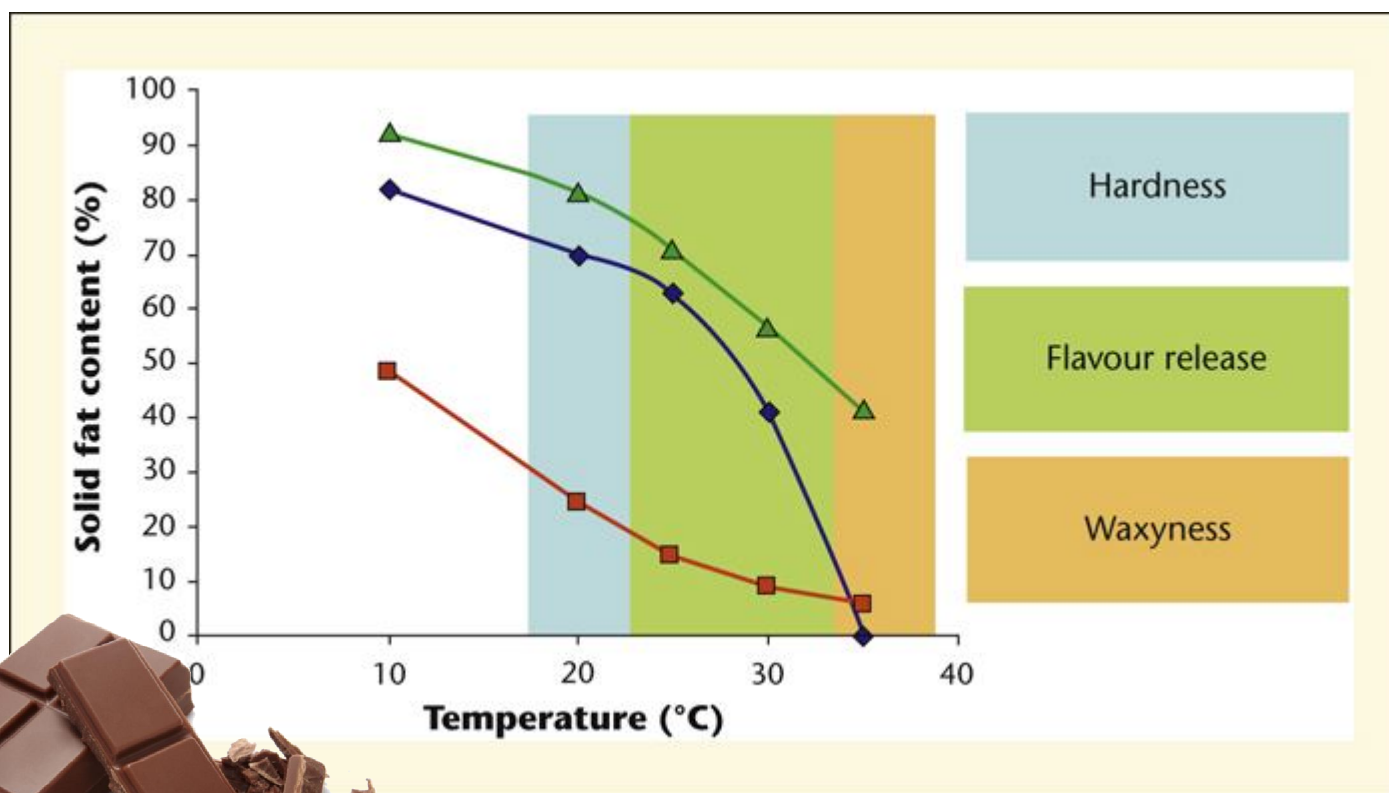


Simulation of deodorisation by heating at 240 ° C for 120 min



LA PRODUZIONE

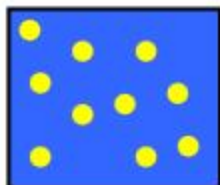
Frazionamento: valorizza il prodotto direzionando l'impiego in funzione delle proprietà plastiche, della texture e del rilascio di aromi alla temperatura corporea (masticazione).



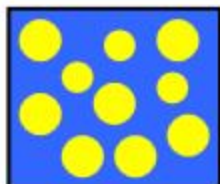
Frazionamento:

l'ampio intervallo di punti di fusione pone la necessità di procedere ad una separazione della componente trigliceridica (TG) in frazioni omogenee per proprietà plastiche.

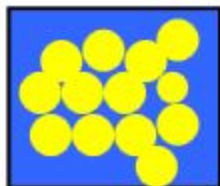
Il frazionamento, che può avvenire a secco o mediante l'uso di solventi, prevede:



fase di nucleazione



fase di accrescimento dei cristalli (statico o dinamico)



fase di separazione dei cristalli mediante sistemi filtro-pressa.

**Palm oil fractionation****Tab. 1.** Some applications of palm oil fractions.[§]

Product	Palm oil	Olein	Stearin	Super olein	Middle stearin	Palm mid fraction
Shortenings	+++	+++	++	–	+++	+
Margarines	++	+++	+	–	+++	+
Frying fats	+++	+++	–	+++	++	+
Cooking oils	–	++	–	+++	–	–
Salad oils	–	+	–	+++	–	–
Specialty fats for coatings	–	–	–	–	+	++
Cocoa butter extenders	–	–	–	–	+	+++
Ice cream	+++	–	–	–	–	–
Icings	++	–	–	–	+	++
Biscuits	+++	+	+	–	++	–
Cakes	+++	–	+	–	++	–
Cookies	+++	–	+	–	++	–
Crackers	+++	+	+	–	++	–
Noodles	+++	+++	–	–	++	–
Fatty acids source	+	–	+++	–	–	–
Hard coatings	–	–	++	–	–	–

[§] + + +, highly suitable; + +, suitable; +, limited application; –, not suitable



COMPOSIZIONE CHIMICA



Crude Palm Oil

Frazione saponificabile: 94% Gliceridi
di cui 5-8% Digliceridi (DG)**
3-5% acidi grassi liberi (FFA)

Frazione insaponificabile: 1% del totale

Carotenoidi	(500-700 ppm)
Tocoferoli e tocotrienoli	(600-1000 ppm)
Fitosteroli	(300-500 ppm)
Squalene e derivati idroc.	(200-500 ppm)



COMPOSIZIONE CHIMICA

Frazione saponificabile Trigliceridi (profilo acidico)

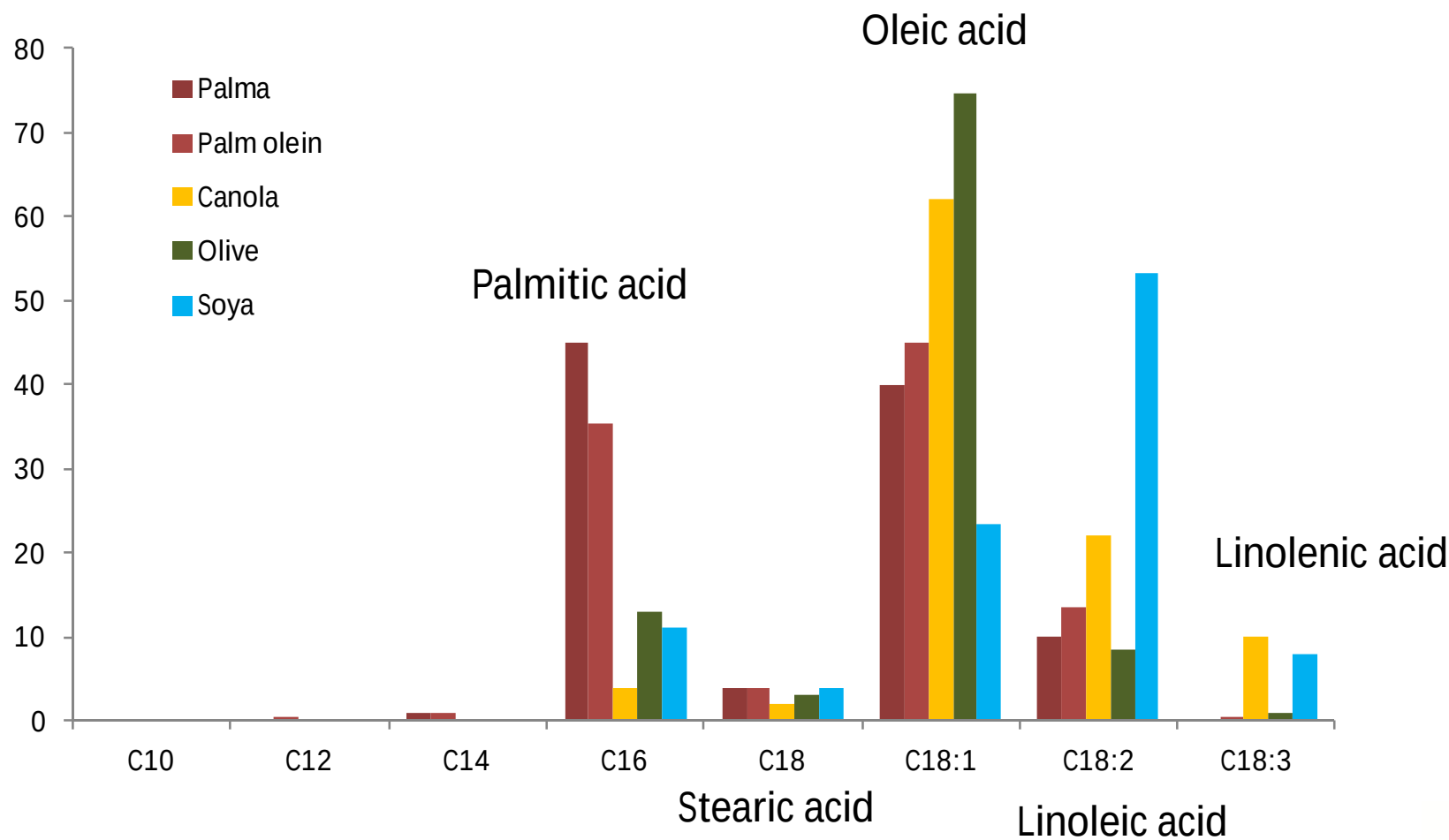
configurazione geometrica *cis* (Z)

oil	8:0	10:0	12:0	14:0	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3	22:1
coconut oil	9.0	6.8	46.6	18.0	9.0	1.0	7.6	1.6		
palm kernel oil	2.7	6.0	46.9	14.1	8.8	1.3	18.5	0.7		
palm oil			0.2	1.1	44.1	4.4	39.0	10.6	0.3	
palm superolein			0.3	1.0	35.4	3.8	45.1	13.4	0.3	
palm stearin			0.1	1.1	49.3	4.9	34.5	9.0	0.2	
cocoa butter					26.2	34.4	37.3	2.1		
olive oil					12.6	2.9	74.6	8.4	0.7	
soya bean oil					11.0	4.0	23.4	53.2	7.8	
rapeseed oil					3.6	1.6	32.9	17.5	9.0	42.4
canola oil					4.8	2.4	58.1	20.8	10.2	
sunflower seed oil					6.4	4.7	21.0	67.7		
linseed oil					6.0	2.5	19.0	24.1	47.4	



COMPOSIZIONE CHIMICA

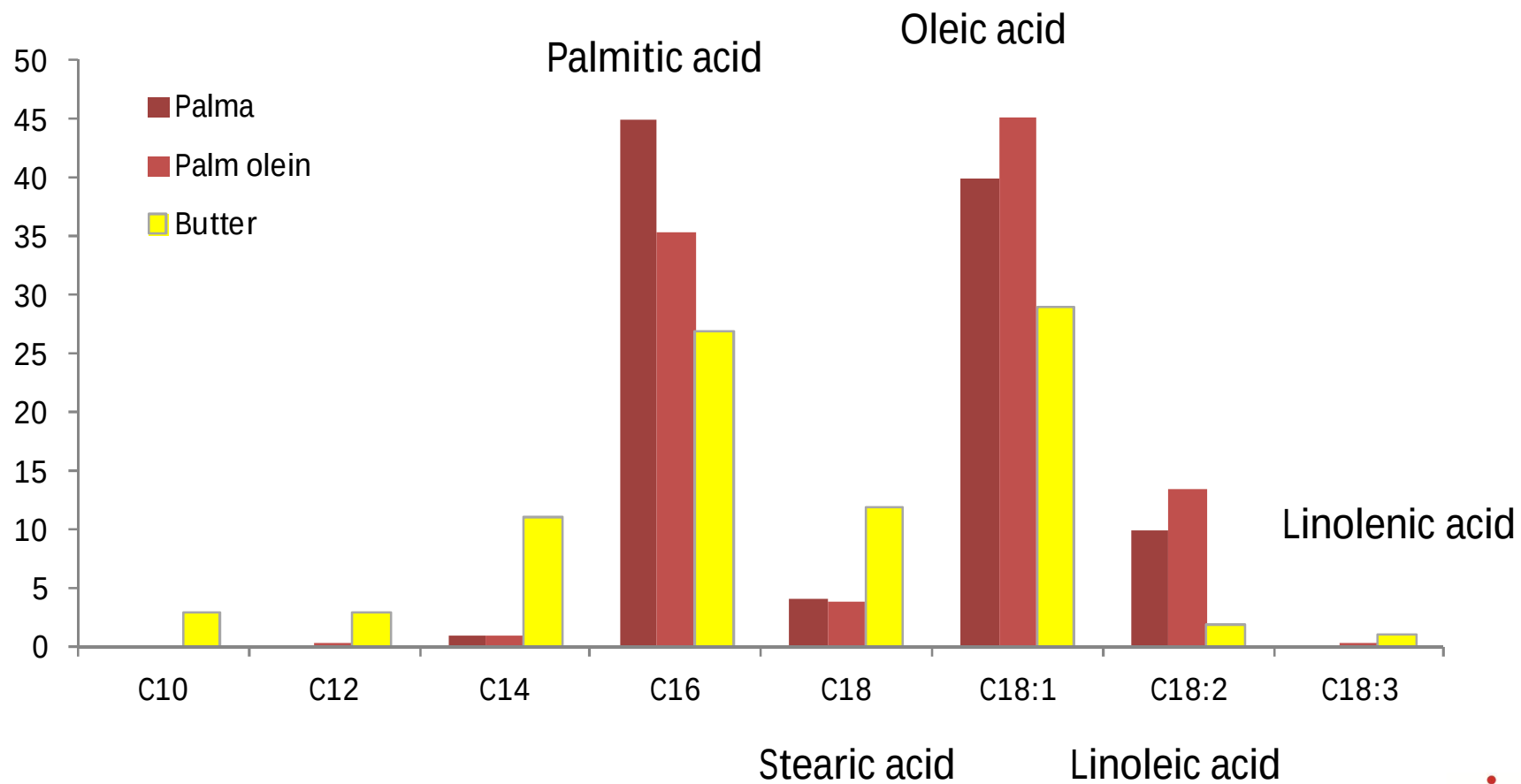
Frazione saponificabile
Trigliceridi (profilo acidico)





COMPOSIZIONE CHIMICA

Frazione saponificabile
Trigliceridi (profilo acidico)





COMPOSIZIONE CHIMICA

Frazione saponificabile Trigliceridi

	Palm oil	Palm stearin	Palm olein	Superolein
SSS	6.7 (5.2-8.8)	29.9	-	-
SSU	45.9 (43.3-49.1)	47.8	45.6	32.4
SUU	40.4 (38.6-43.5)	19.4	46.4	57.8
UUU	7.0 (5.8-7.7)	2.9	8.0	9.8

S: saturated

U: unsaturated





COMPOSIZIONE CHIMICA

Frazione saponificabile Trigliceridi

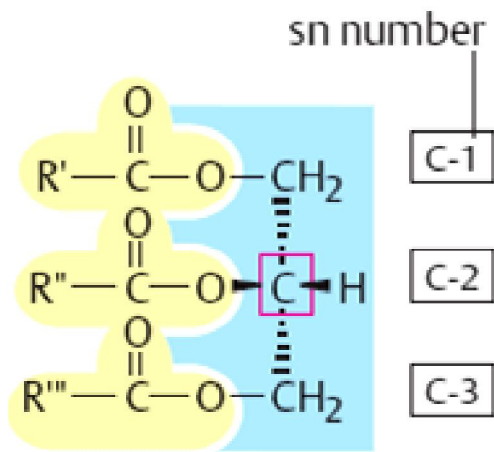
Triglyceride	Palm oil	Stearin	Olein	Superolein
LLL	0.5	0.2	0.5	0.7
PLL/MOL	2.1	0.8	2.3	3.2
MLP/MOM	0.3	0.1	0.4	0.5
OOL	1.9	0.9	2.2	2.6
POL/SLL	10.3	5.2	11.7	14.3
PLP/MOP	9.4	7.8	9.9	10.0
MPP	0.4	1.8		
OOO	4.6	2.1	5.3	6.5
POC	25.0	12.8	31.1	36.0
POP/PLS	30.0	32.2	30.0	18.4
PPP	5.3	23.9		
SOC	3.0	1.2	3.3	1.5
POS	5.9	5.4	5.5	3.5
PPS	1.0	4.8		
SOS	0.4	0.3	0.4	

L: lauric acid; M: miristic acid; P: palmitic acid; S: Stearic acid
O: Oleic acid; L: Linoleic acid



COMPOSIZIONE CHIMICA

Frazione saponificabile Trigliceridi



- ✓ Regola **1,3-random-2-restricted**
nei grassi di origine vegetale in genere nelle posizioni 1,3 - si trovano ac grassi saturi mentre in posizione 2- ac grassi insaturi o poli-insaturi.

Laddove non si modifichi la naturale distribuzione acidica (assenza di transesterificazione) del trigliceride non si incorre in alterazioni del normale metabolismo lipidico. (Relazione Liberto)



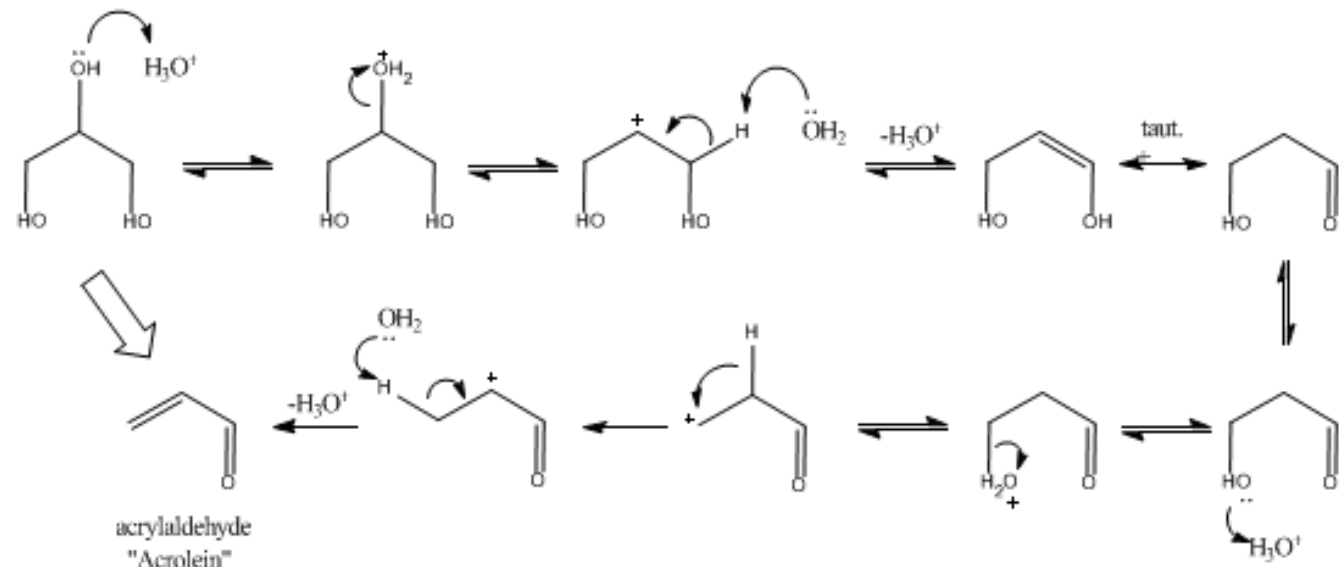
- ✓ Mono- e digliceridi possono derivare da incompleta biosintesi dei trigliceridi (in genere presentano la posizione 1 (o 3) e 2 esterificata) o da loro idrolisi ad opera delle lipasi (in genere presentano la posizione 1 e 3 esterificata).



COMPOSIZIONE CHIMICA

Trigliceridi Resistenza al calore

Il **punto di fumo** è la temperatura a cui un grasso alimentare riscaldato va incontro ad idrolisi della componente trigliceridica con conseguente liberazione di glicerolo. Quest'ultimo, per effetto dell'elevata temperatura si disidrata e forma **acroleina** un composto dotato di proprietà irritanti. L'acroleina è classificata dallo IARC nel Gruppo 3: not classifiable as to carcinogenicity to humans





COMPOSIZIONE CHIMICA

Ottima resistenza al calore:

consigliato l'uso nella cottura ad alta temperatura e nella preparazione di alimenti con una lunga vita di scaffale (shelf-life) - bassa propensione all'autossidazione

Deep-frying con olio di palma (super oleina e oleina) porta ad un aumento della % di acido palmitico nell'alimento cotto¹.

[1] Boskou, D. (2011) Fryingfats In Z.E.Sikorski, & A.Kolakowska (Eds.), Chemical, biological, and functional aspects of food lipids (2nd Edition) Boca Raton, Florida, USA CRC Press pp.429–498.



Trigliceridi Resistenza al calore

Punto di fumo dei grassi/oli raffinati più comuni	
Arachide	230
Avocado	270
Canapa	165
Canola	200-235
Cartamo	265
Cocco	175
Colza	225
Cotone	215
Girasole	225-245
Mais	230
Mandorla	220
Margarina	150
Nocciola	220
Noce	200
Oliva	190-240
Palma	240
Riso	230-255
Sesamo	215-230
Soia	230-240
Vinacciolo	245



COMPOSIZIONE CHIMICA

Crude Palm Oil

Frazione saponificabile: 94% Gliceridi
di cui 5-8% Digliceridi (DG)**
3-5% acidi grassi liberi (FFA)

Frazione insaponificabile: 1% del totale

Carotenoidi	(500-700 ppm)
Tocoferoli e tocotrienoli	(600-1000 ppm)
Fitosteroli	(300-500 ppm)
Squalene e derivati idroc.	(200-500 ppm)



COMPOSIZIONE CHIMICA



Table 13.3 Minor constituents of palm oil

Carotenes	%	Sterols	%	Tocopherols	%
Phytoene	1	β -Sitosterol	60	α -Tocopherol	21
β -Carotene	56	Campesterol	13	α -Tocotrienol	23
α -Carotene	35	Stigmasterol	24	γ -Tocotrienol	45
<i>cis</i> - α -Carotene	2	Cholesterol	3	δ -Tocotrienol	11
Lycopene	1				
Others	4				
Total (ppm)	500–700		250–620		600–1000

From Jalani and Rajanaidu (2000).

L'olio di palma raffinato/frazionato, ma non privato della frazione insaponificabile, rappresenta una fonte alimentare di pro-vitamina A e di tocoli (tocoferoli e tocotrienoli).

Relazione Liberto

Red Palm Oil

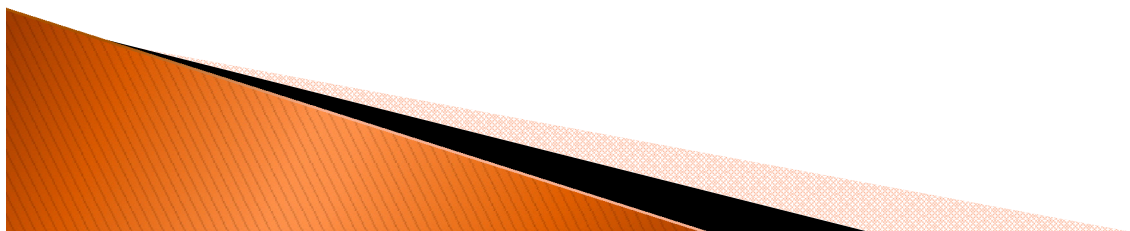


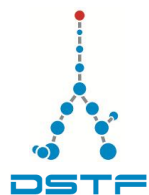


Conclusioni



- ➔ L'olio di palma rappresenta una fonte di grassi alimentari in grado di rispondere ai fabbisogni di consumo della popolazione mondiale
- ➔ La certificazione da parte di organismi terzi indipendenti permette di ridurre l'impatto ambientale (deforestazione) della coltivazione
- ➔ La variabilità compositiva permette di coprire differenti utilizzi senza necessariamente ricorrere a processi di trasformazione chimica (trans-esterificazione chimica e biotech)
- ➔ La raffinazione (decolorazione e deodorazione) rappresenta un punto critico in cui si formano contaminanti di processo (GE e 2/3-MCPD)
- ➔ E' fondamentale promuovere una corretta informazione riguardo alle caratteristiche chimiche dei derivati dell'olio di palma così come dei rischi connessi alle trasformazioni che subiscono "altri" grassi alimentari per renderli "plastici" e adattabili ai vari utilizzi





Grazie per l'attenzione

