

Oli e Grassi

Oli e grassi sono tra i componenti principali della nostra alimentazione.

Nel bilancio calorico quotidiano devono coprire una quota del 30%.

In commercio abbiamo una grande varietà di oli vegetali e grassi animali.

Ogni confezione possiede un'etichetta che ne definisce la composizione:
saturi, monoinsaturi, polinsaturi, omega-3, omega-6 etc.

Tuttavia la maggior parte dei consumatori è assolutamente ignara del loro significato, della loro importanza metabolica e del comportamento in fase di cottura .

Lo scopo di questa relazione è far chiarezza su questi aspetti degli oli e dei grassi

meccanici.

INFORMAZIONI NUTRIZIONALI

Valori medi	per 100 g di prodotto	per 1 cucchiaino (14 g)	% AR* per 1 cucchiaino
Energia	3700 kJ 900 kcal	518 kJ 126 kcal	6%
Grassi	100,0 g	14,0 g	20%
di cui acidi grassi saturi	16,1 g	2,2 g	11%
di cui acidi grassi monoinsaturi	73,4 g	10,3 g	
di cui acidi grassi polinsaturi	10,5 g	1,5 g	
Carboidrati	0,0 g	0,0 g	0%
di cui zuccheri	0,0 g	0,0 g	0%
Proteine	0,0 g	0,0 g	0%
Sale	0,0 g	0,0 g	0%

*AR: assunzioni di riferimento di un adulto medio
(8400 kJ / 2000 kcal). Contiene circa 49 porzioni da 14 g.

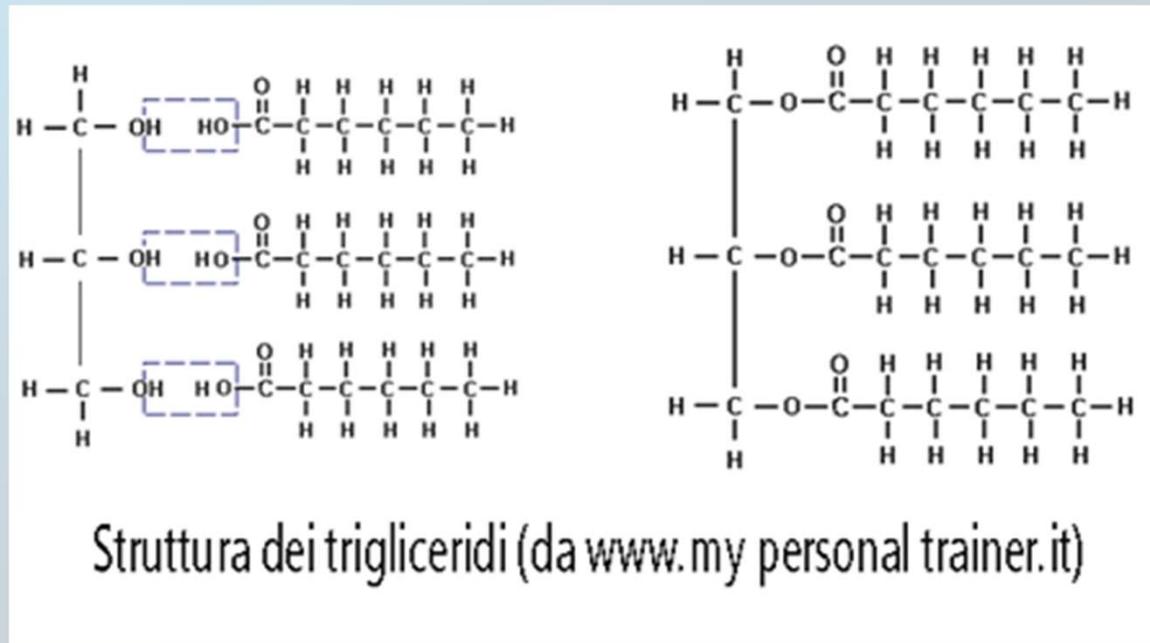
Olio di oliva

Struttura chimica oli e grassi

tutti i grassi e oli appartengono ad una classe ben definita di composti chimici chiamati *trigliceridi*

trigliceridi

Sono degli esteri formati da una molecola di *glicerina* con tre molecole di *acidi grassi*.



La differenza fra i vari tipi di gliceridi dipende dalla struttura degli acidi grassi

- l'acido grasso è costituito da una catena di atomi di carbonio in sequenza lineare
- ad una estremità abbiamo un gruppo polare e idrofilo acido (COOH), all'altra un gruppo apolare e idrofobo (CH₃).

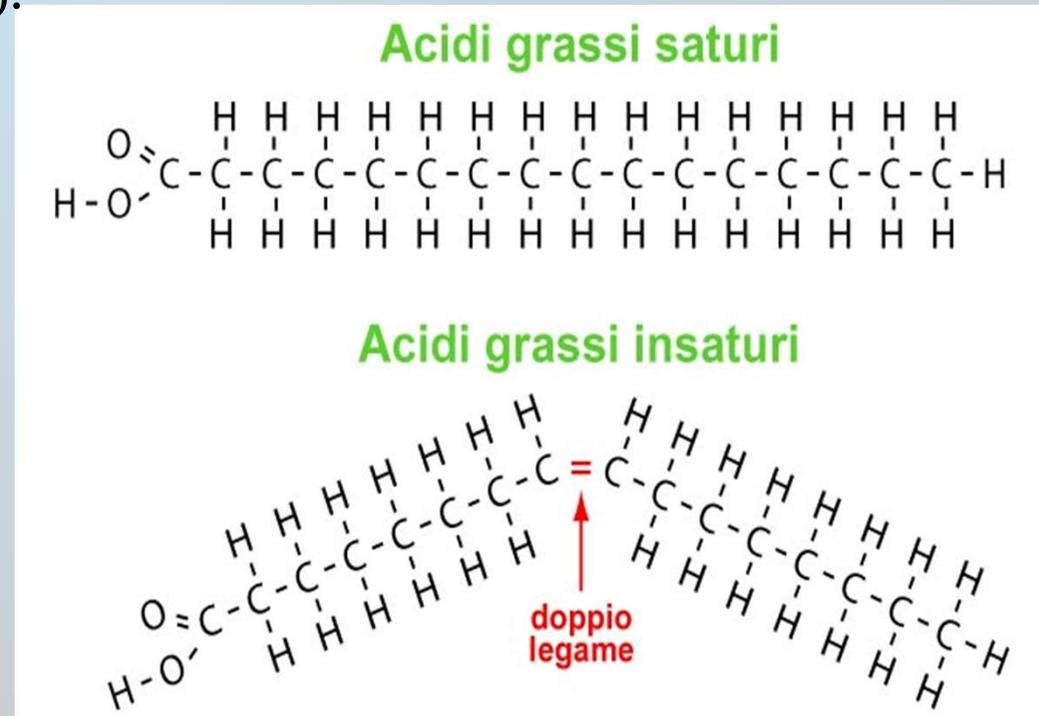
acido grasso saturo

ogni carbonio è legato sia a due atomi di carbonio adiacenti sia a due protoni.

acidi grassi insaturi

due atomi di carbonio adiacenti condividono un doppio legame

acidi grassi polinsaturi: sono presenti più doppi legami



struttura fisica

- gli **AGS sono solidi** a temperatura ambiente perchè ha una struttura lineare che favorisce l'impacchettamento delle molecole lasciando pochi spazi vuoti per il loro spostamento.

Ecco i punti di fusione di alcuni di essi

acido palmitico C16 : 0 (61,9 °C) - acido stearico C18 : 0 (68,8 °C)

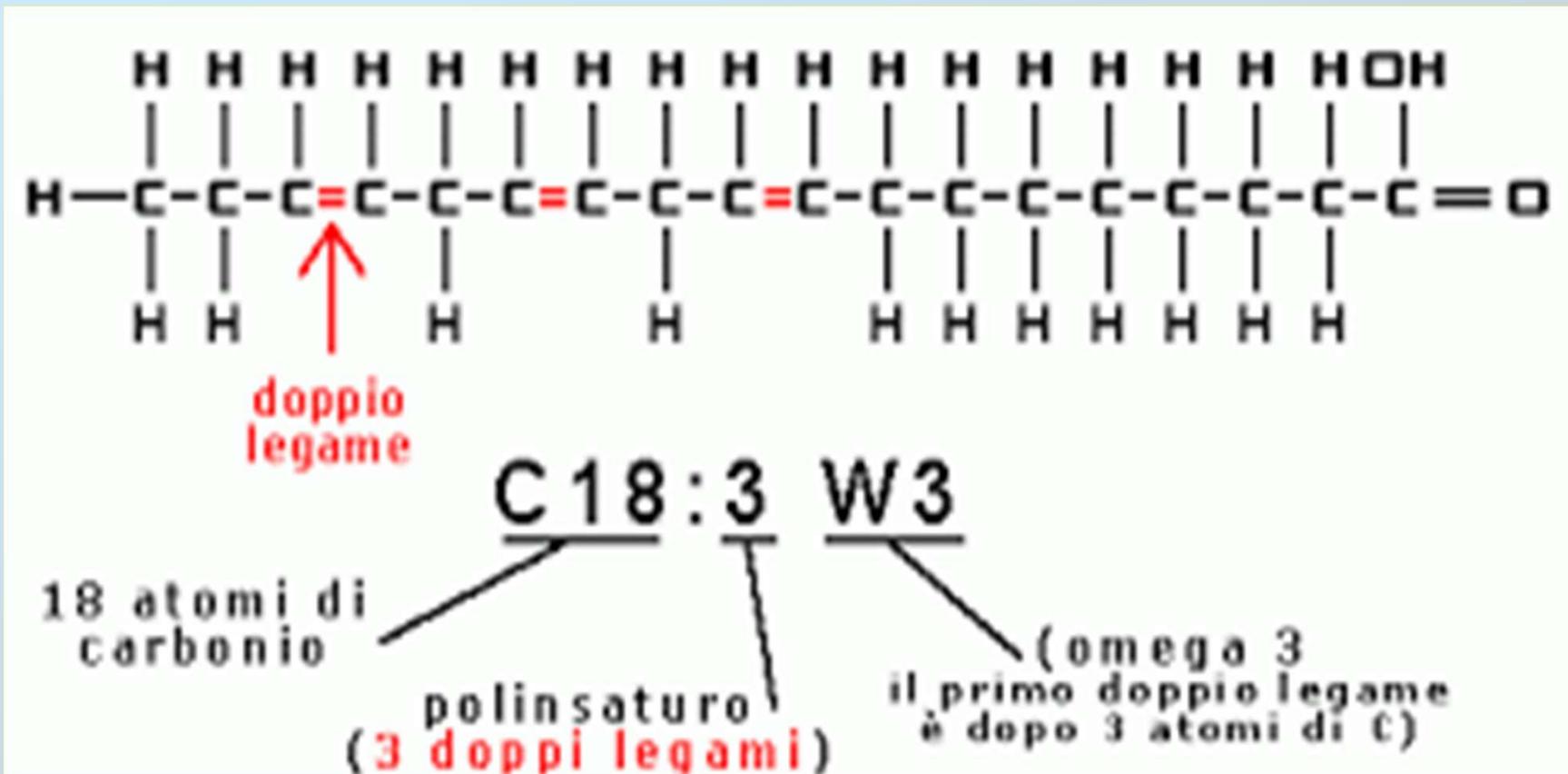
- Gli **AGI sono liquidi** perché nel punto del doppio legame la molecola forma un gomito che impedisce l'impacchettamento ottimale delle molecole.

Diventano solidi a bassa temperatura

acido oleico C18 : 1 ω9 (16 °C)

Nomenclatura dei trigliceridi

Un tipo di nomenclatura è rappresentata da $C_x : y \omega n$

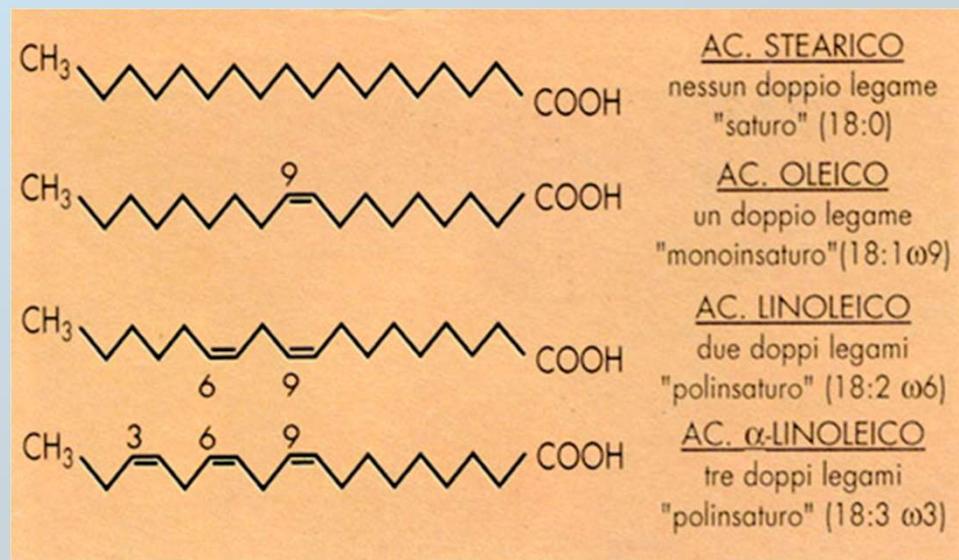


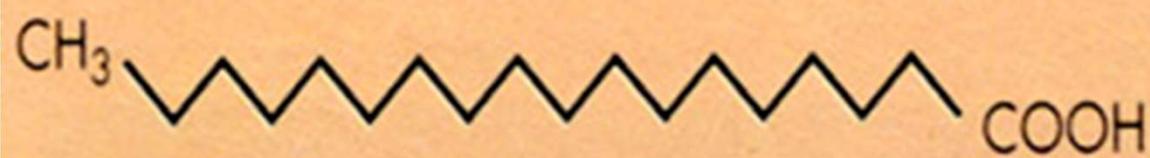
acidi grassi saturi (AGS)

acido palmitico C16 : 0 prodotto dall'organismo a partire dal glucosio
acido stearico C18 : 0 stearina usata una volta per le candele

acidi grassi insaturi (AGI)

acido oleico C18 : 1 ω9 presente nell'olio di oliva
acido linoleico C18 : 2 ω6 comune negli oli vegetali di semi
acido linolenico C18 : 3 ω3 soprattutto nell'olio di canapa e di lino

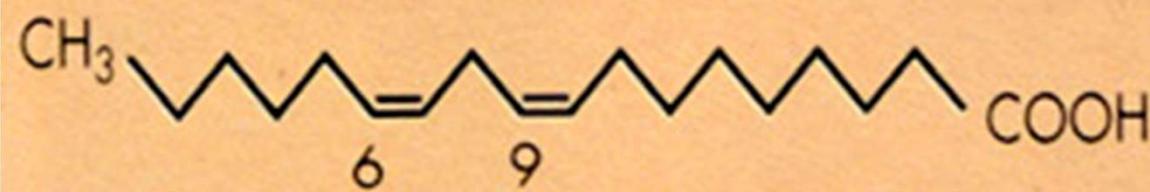




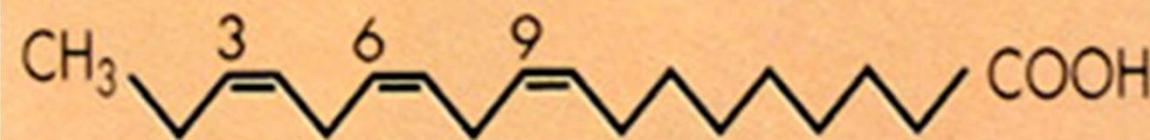
AC. STEARICO
nessun doppio legame
"satturo" (18:0)



AC. OLEICO
un doppio legame
"monoinsatturo" (18:1 ω9)



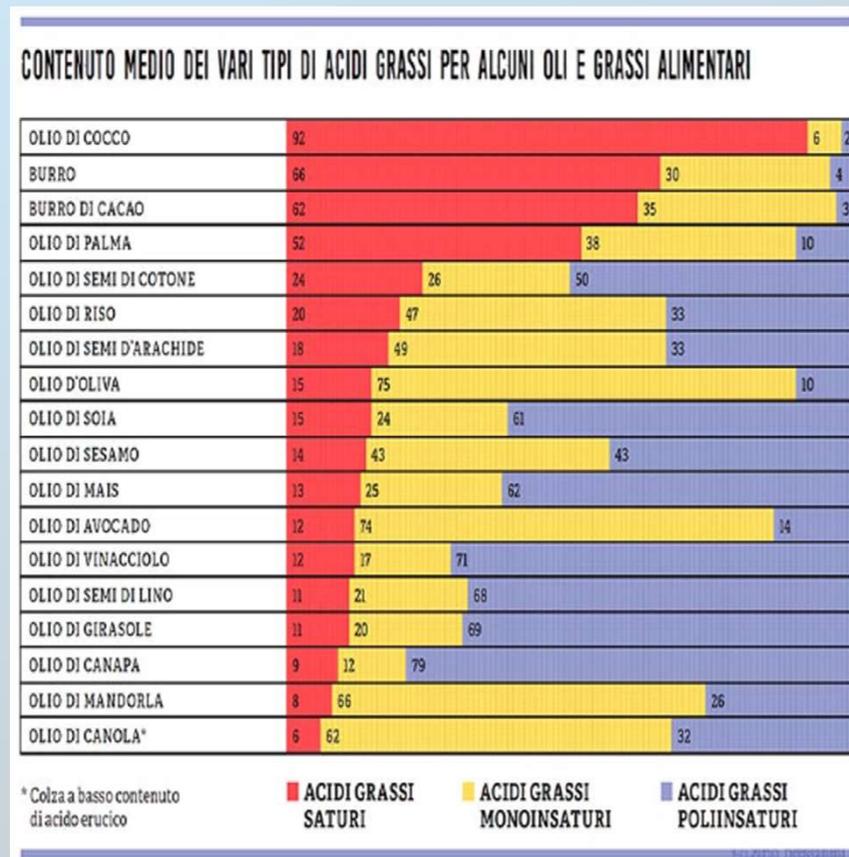
AC. LINOLEICO
due doppi legami
"polinsatturo" (18:2 ω6)



AC. α-LINOLEICO
tre doppi legami
"polinsatturo" (18:3 ω3)

Composizione oli vegetali

L'etichetta di un olio riporta la composizione in grassi *saturi*, *insaturi*, *polinsaturi*.



In alcuni oli compare anche la percentuale di omega 6 e omega 3

Olio o grasso	Acidi grassi saturi	Acidi grassi monoinsaturi	Omega 3	Omega 6
Olio di cardo	10%	13%	1%	76%
Olio di canapa	9%	15%	7%	56%
Olio di cocco	91%	7%		2%
Olio di lino	10%	18%	57%	15%
Olio di oliva	8%	75%	2%	15%
Olio di colza	6%	65%	9%	20%
Olio di soia	15%	21%		64%
Olio di semi di girasole	10%	29%	1%	60%
Alto tenore oleico	55%	85%		10%
Olio di semi d'uva	10%	19%		71%
Olio di noci	6%	24%	9%	61%
Olio di germi di mais	13%	34%		53%

Da osservare che i polinsaturi degli oli sono costituiti per lo più da omega 6
In particolare l'olio di vinacciolo ha 43 % di omega 6.

Gli omega 3 invece scarseggiano e sono presenti in grosse quantità solo nell'olio di lino 50%.

Olio o grasso	Acidi grassi saturi	Acidi grassi monoinsaturi	Omega 3	Omega 6
Olio di cardo	10%	13%	1%	76%
Olio di canapa	9%	15%	7%	56%
Olio di cocco	91%	7%		2%
Olio di lino	10%	18%	57%	15%
Olio di oliva	8%	75%	2%	15%
Olio di colza	6%	65%	9%	20%
Olio di soia	15%	21%		64%
Olio di semi di girasole	10%	29%	1%	60%
Alto tenore oleico	55%	85%		10%
Olio di semi d'uva	10%	19%		71%
Olio di noci	6%	24%	9%	61%
Olio di germi di mais	13%	34%		53%

- Gli oli vegetali hanno una catena ***non superiore a C18***, mentre l'organismo ha bisogno anche di ***omega 3 e omega 6 con 20 e 22 atomi di carbonio***.
- Questi sono presenti nel grasso di pesci quali ***sardine, sgombri, salmoni e trote non di allevamento***.
- Gli stessi pesci in scatola contengono buone quantità di ω -3.

Es: 100 gr di sardine in scatola possono contenere da 800 a 1200 mg di ω -3,
- Il fabbisogno giornaliero suggerito dalle istituzioni sanitarie è 250 mg/die.
- Alternativamente vengono commercializzati in capsule come integratori.

Alimenti ricchi di omega3:

Valori per 100 g di parte edibile



Il fabbisogno relativo di ω -3 e ω -6

- **La nostra alimentazione è composta prevalentemente da AGS , AGI del tipo ω -6**
- **il rapporto ω -6/ ω -3 è molto alto, mediamente 15, mentre le autorità sanitarie consigliano un valore < 4**
- **In Giappone è inferiore a 3 in quanto la loro alimentazione è molto ricca di pesce.**

Biosintesi acidi grassi

- l'organismo *possiede gli enzimi* per la sintesi di *acidi grassi saturi*
- mentre *non possiede gli enzimi* per la sintesi di *acidi grassi ω -3 e ω -6*, che pertanto sono definiti essenziali
- però a partire dai **C18** degli oli questi può sintetizzare *acidi grassi C20* del tipo *ω -6 e ω -3* (gli stessi contenuti nell'olio di pesce)
 - **C20:3 ω -6** (es. acido arachidonico)
 - **C20:5 ω -3** (EPA o acido eicosapentaenoico)
 - **C22:6, ω -3** (DHA o acido docosoesaenoico)

l'importanza biochimica dei polinsaturi

Gli ω -3, ω -6 vengono utilizzati dall'organismo

- **come componenti strutturali di membrana**
- **come precursori di una categoria di ormoni chiamati *eicosanoidi (C20)***
- **per controllare i livelli di colesterolo e dei trigliceridi**

Gli eicosanoidi

Sono ormoni sintetizzati dall'organismo a partire da ω -3 e ω -6 di lunghezza C20 (eicoso = 20)

I precursori sono:

- **AA: acido arachidonico C20:5 ω -6**
- **EPA: acido eicosopentaenoico C20: ω -3**

AA e EPA vengono ossidati da due enzimi, COX1 e COX2, e trasformati in ormoni

Gli eicosanoidi

Se derivati da acido arachidonico (AA) (C20:3 ω -6) hanno una funzione

- **proinfiammatoria**
- **protrombotica**

Se derivati da acido eicosapentaenoico (EPA) (C20:5, ω -3) hanno una funzione

- **antitrombotica**
- **antiinfiammatoria**
- **Antiipertensiva**

Proprietà DHA (C22:6, ω -3)

- **si trova insieme a EPA negli oli di pesci quali sardine, sgombri e salmoni**
- **ha una funzione strutturale nella membrana delle cellule nervose, della retina**

Esistono numerosi studi che lo mettono in relazione a

- **deficit cognitivo**
- **Alzheimer**
- **Parkinson**
- **vista**

Stabilità chimica degli oli

Gli oli devono essere conservati in bottiglie opache e ben chiusi,

altrimenti vanno incontro ad un processo chiamato irrancidimento.

Infatti i raggi UV presenti nello spettro della luce e l'ossigeno presente nell'aria innescano col tempo la formazione di radicali

e conseguente ossidazione e degradazione dell'olio in composti tossici quali aldeidi e chetoni.

- fase di iniziazione



- fase di propagazione



- fase di terminazione



Ossidazione radicalica degli oli

- fase di iniziazione



- fase di propagazione



- fase di terminazione



Fortunatamente l'olio, soprattutto di oliva, è ricco di *vitamina E e polifenoli*.

Questi antiossidanti *neutralizzano* i radicali trasformandosi essi stessi in radicali stabili.

In questo modo la reazione radicalica viene interrotta.

La stabilità comunque diminuisce fortemente col numero insaturazioni.

La stabilità dell'acido palmitico è

- **10 volte > acido oleico (olio d'oliva)**
- **100 volte > acido linoleico (oli di semi)**
- **200 volte > acido linolenico (olio di lino)**

Stabilità a caldo degli oli

- **alla temperatura di frittura (170- 200 °C),
si ha una accelerazione delle reazioni di irrancidimento.**
- **Tuttavia c'è un fenomeno che anticipa queste reazioni.**
- **Ad alte temperature l'olio fuma in quanto le impurezze presenti idrolizzano il trigliceride con formazione di glicerina che si trasforma in acroleina, sostanza tossica per l'organismo.**
- **La temperatura in cui si verifica ciò viene chiamata punto di fumo.**
- **E' quindi importante controllare la fiamma in modo che non si arrivi al punto di fumo.**

OLI NATURALI Temperatura di fumo

- **Olio di oliva** **210° C**
- **Olio di arachide** **180**
- **Olio di mais** **160**
- **Olio di girasole** **< 130**
- **Olio di soia** **130**
- **Olio di palma** **223**

OLI RAFFINATI Temperatura di fumo

- **Olio di oliva** **190-240**
- **Olio di arachide** **230**
- **Olio di mais** **230**
- **Olio di girasole** **225-245**
- **Olio di soia** **230-240**
- **Olio di palma** **240**

L'olio migliore?

Tenuto conto del fatto che l'uso eccessivo di oli saturi viene sconsigliato dalle istituzioni sanitarie, un olio che va bene sia crudo sia per i fritti è l'olio d'oliva, in quanto mediamente stabile alla temperatura e ricco di antiossidanti.