

APPUNTI SUGLI ACIDI GRASSI – PROF. CENERELLI – A.S. 2014-15

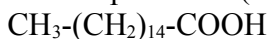
Acidi grassi (AG): sono formati da lunghe catene di C ed H, possiedono un solo gruppo acido o carbossilico (-COOH), hanno in genere un numero pari di atomi di C (da 4 a 26, tra questi quelli con 12, 16 e 18 atomi di C sono i più rappresentativi).

Sono i costituenti fondamentali di tutti i lipidi, sia semplici che composti. Il 98-99% dei lipidi sono infatti gliceridi, che derivano dal legame tra glicerina e acidi grassi (si classificano in mono, di, trigliceridi a seconda di quante molecole di AG hanno reagito con la glicerina; i trigliceridi sono i gliceridi maggiormente presenti in natura).

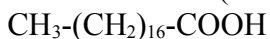
Gli AG si classificano in: saturi (solo con legami semplici tra atomi di C) e insaturi (con uno o più doppi legami tra atomi di C), gli insaturi a loro volta si classificano in monoinsaturi (un solo doppio legame) o polinsaturi (due o più doppi legami).

Acidi saturi (o SFA = saturated fatty acids)

- Acido palmitico (16C)

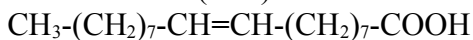


- Acido stearico (18C)



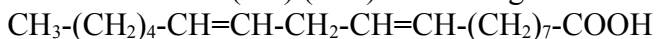
Acidi monoinsaturi (o MUFA = monounsaturated fatty acids)

- Acido oleico (18C)



Acidi polinsaturi (o PUFA = polyunsaturated fatty acids)

- Acido linoleico (LA) (18C) serie omega-6



omega-6 perchè il primo doppio legame è collocato sul carbonio numero 6 a partire dal gruppo -CH₃

- Acido alfa-linolenico (ALA) (18C) serie omega-3



omega-3 perchè il primo doppio legame è collocato sul carbonio numero 3 a partire dal gruppo -CH₃

Acidi grassi essenziali (AGE) (o EFA essential fatty acids): sono AG polinsaturi che devono essere introdotti nell'organismo con la dieta in quanto il metabolismo non è in grado di produrli. Sono due: a. linoleico e a. alfa-linolenico (LA e ALA).

In quali alimenti si trovano maggiormente questi due AGE ?

ACIDO ALFA-LINOLENICO (ALA) – omega 3

Alimento	C18:3 linolenico (g/100g p.e.)
1) Olio di colza	9.08
2) Olio di soia	7.6
3) Noci, secche	6.64
4) Olio di germe di grano	5.4
5) Maionese	5.18
6) Olio di palma	3.3
7) Lardo	2.94
8) Farina di soia	1.66
9) Burro	1.18
10) Margarina -100% vegetale	1.02
11) Noci pecan	1
12) Olio di oliva	0.99
13) Strutto o sugna	0.92
14) Caciotta mista	0.84
15) Salame Milano	0.78
16) Olio di oliva extra vergine	0.73
17) Sardine fresche	0.69
18) Germe di frumento [composizione media fra germe di frumento duro e tenero]	0.68
19) Fontina	0.68
20) Olio di mais	0.6

Da Tabelle di composizione degli alimenti - INRAN

Fonti vegetali di acidi grassi della famiglia degli Omega-3		
CIBI (per porzione)	Omega-3(g)	Omega-6(g)
Olii:		
Olio di lino, 1 cucchiaio	6.6	1.6
Olio di canola, 1 cucchiaio	1.6	3.2
Olio di noce, 1 cucchiaio	1.4	7.6
Olio di soia, 1 cucchiaio	1.0	7.0
Noci e Semi:		
Semi di lino, macinati, 2 cucchiaini	3.2	0.8
Noci (inglesi), 2 cucchiaini	1.0	5.4
Verdura, frutta e legumi		
Semi di soia, cotti, 1 tazza	1.1	7.8
Tofu, compatto, ½ tazza	0.7	5.0
Tofu, medio, ½ tazza	0.4	2.9
Latte di soia, 1 tazza	0.4	2.9
Bacche, ½ tazza	0.2	0.2
Piselli, ½ tazza	0.2	0.2
Legumi, ½ tazza	0.05	0.05
Vegetali a foglia verde (broccoli, cavolo, insalata, etc) 1 tazza se crudi o ½ tazza se cotti.		
	0.1	0.03
Cereali		
Germe d'avena, 2 cucchiaini	0.2	1.6
Germe di grano, 2 cucchiaini	0.1	0.8
NdT: Si fa presente che l'indicazione di grandezze quali "cucchiaino", "cucchiaio", "tazza" ecc., non va considerata in modo approssimativo, ma rappresenta quantità precise, descritte nelle tabelle di conversione .		

Unità di misura di PESO esprese in grammi (gr)

- 1 ounce (oz) [oncia] = 28 gr
- 1 pound (lb) [libbra] = 450 gr = 16 oz

Unità di misura di VOLUME esprese in millilitri (ml) o centimetricubici (cc)

- 1 teaspoon (tsp) [cucchiaino] = 5 ml
- 1 tablespoon (tbsp) [cucchiaio] = 15 ml = 3 tsp
- 1 fluid ounce (fl oz) [oncia fluida] = 30 ml
- 1 cup (cup) [tazza] = 240 ml = 16 tbsp = 8 fl oz
- 1 pint [pinta] = 470 ml
- 1 quart (qt) = 950 ml = 4 cups

L'olio di semi di lino spremuti a freddo contiene ALA in questa quantità: **53.368 g su 100 g**

fonte <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/8432?fg=&man=&facet=&count=&max=&sort=&qlookup=&offset=&format=Full&new=&measureby=>

da <http://www.scienzavegetariana.it/>

ACIDO LINOLEICO (LA) – omega 6

Alimento	C18:2 linoleico (g/100g p.e.)
1) Olio di vinacciolo	67.7
2) Olio di germe di grano	53.9
3) Olio di soia	51.36
4) Olio di girasole	49.89
5) Olio di mais	49.83
6) Olio di sesamo	41.9
7) Maionese	40.88
8) Noci, secche	34.02
9) Olio di arachide	27.87
10) Lardo	25.83
11) Noci pecan	21
12) Olio di colza	20.54
13) Margarina -100% vegetale	16.62
14) Arachidi, tostate	13.74
15) Burro d'arachidi	13.45
16) Farina di soia	11.68
17) Pistacchi	10.66
18) Mandorle dolci, secche	10.54
19) Olio di palma	9.28
20) Strutto o sugna	8.95

Da Tabelle di composizione degli alimenti – INRAN

Funzione degli Acidi Grassi Essenziali

Gli acidi grassi essenziali sono necessari per la formazione di membrane cellulari, il corretto sviluppo e funzionamento del cervello e del sistema nervoso e per la produzione di sostanze simili ad ormoni chiamate **eicosanoidi** (tromboxani, leucotrieni, prostaglandine). Queste sostanze chimiche regolano numerose funzioni organiche, tra cui la pressione sanguigna, la viscosità ematica, la vasocostrizione, le risposte immunitarie e infiammatorie.

Gli esseri umani hanno la possibilità di convertire l'**acido linoleico e alfa-linolenico** in acidi grassi a catena più lunga (**LCPUFA**) che costituiscono i precursori degli **eicosanoidi**.

Gli **eicosanoidi** che derivano dall'**acido arachidonico (AA)** (appartenente alla famiglia degli omega-6) hanno la capacità di aumentare la pressione sanguigna, le reazioni infiammatorie, l'aggregazione piastrinica, la trombogenesi, il vasospasmo, le reazioni allergiche e la proliferazione cellulare. Quelli formati dall'**acido eicosapentaenoico (EPA)** (della famiglia degli omega-3) hanno effetti opposti. Gli acidi grassi omega-6 e omega-3 NON sono intercambiabili; dobbiamo consumarli entrambi.

da <http://www.scienzavegetariana.it/>

Cosa accade nell'organismo agli AGE ?

Gli AGE sono convertiti in AG a catena molto lunga (o **LCPUFA Long chain polyunsaturated fatty acids**).

I principali LCPUFA sono:

- acido arachidonico (**AA**) serie omega-6, deriva da LA
- acido docosapentaenoico (**DPA**) serie omega-6, deriva da LA
- acido eicosapentaenoico (**EPA**) serie omega-3, deriva da ALA
- acido docosaesaenoico (**DHA**) serie omega-3, deriva da ALA

L'organismo umano è in grado di convertire ALA in EPA e DHA, tale processo è imperfetto nei neonati prematuri e nelle prime 16 settimane dalla nascita.

Quindi normalmente non risulta indispensabile l'assunzione di EPA e DHA con la dieta, è sufficiente introdurre ALA e LA nel giusto rapporto.

Infatti queste due famiglie di acidi grassi essenziali (omega-3 e omega-6) competono per gli enzimi e pertanto il consumo eccessivo di cibi ricchi in acidi grassi omega-6 può compromettere la conversione dell'**acido alfa-linolenico** in **EPA**, con effetti negativi per lo stato di salute e le malattie. Le ricerche attuali suggeriscono che i livelli di acidi grassi essenziali e l'equilibrio tra essi possa giocare un ruolo fondamentale non solo nella crescita e nello sviluppo, ma anche nella prevenzione e nel trattamento di patologie croniche quali patologie coronariche, ipertensione, diabete mellito di tipo II, artrite e altri disordini immunitari ed infiammatori, cancro.

Se si intende consumare pesce perchè "contiene omega-3" occorre fare attenzione in quanto:

a) il pesce non contiene ALA, ossia il precursore della serie omega-3, in quantità apprezzabile, come è possibile verificare dalla tabella relativa, ma contiene invece LCPUFA ossia acidi grassi polinsaturi a catena molto lunga, che sono EPA e DHA, sempre della serie omega-3;

b) non tutto il pesce contiene EPA e DHA a livelli rilevanti, infatti dalla lettura delle tabelle è possibile riassumere che tali LCPUFA sono presenti in particolare rispettivamente nelle seguenti specie ittiche: sardina, anguilla, aringa, salmone, tonno, cefalo muggine, sgombro per l'EPA e sardina, anguilla, tonno, sgombro, salmone, sarda, aringa, orata per il DHA. Quindi se non si ricorre a queste specie non si avrà un adeguato apporto di questi due LCPUFA: ad esempio mangiare merluzzo abitualmente non apporta adeguate quantità di EPA e DHA.

ACIDO DOCOSAESAENOICO (DHA) – omega 3

Alimento	C22:6 DHA (g/100g p.e.)
1) Sardine fresche	2.35
2) Anguilla d'allevamento, filetti	2.26
3) Tonno, fresco	2.15
4) Sardine fritte	1.53
5) Sgombro o maccarello fresco	1.26
6) Salmone fresco	1.19
7) Sarda fresca	1.16
8) Aringa fresca	1.01
9) Orata fresca d'allevamento, filetti	0.95
10) Tonno, ventresca, in salamoia, sgocciolata	0.9
11) Spigola d'allevamento, filetti	0.78
12) Sarda in salamoia	0.66
13) Storione	0.63
14) Sardine, sott'olio, sgocciolate	0.56
15) Trota, surgelata, cotta [in forno a microonde senza aggiunta di acqua e di sale]	0.53
16) Acciuga o alice, fresca	0.52
17) Cefalo mugGINE	0.52
18) Trota	0.5
19) Coregone	0.47
20) Salmone, affumicato	0.45

ACIDO EICOSAPENTAENOICO (EPA) – omega 3

Alimento	C20:5 EPA (g/100g p.e.)
1) Sardine fresche	1.73
2) Anguilla d'allevamento, filetti	1.3
3) Aringa fresca	1.09
4) Tacchino intero, con pelle crudo	0.93
5) Sardine fritte	0.91
6) Salmone fresco	0.89
7) Tonno, fresco	0.8
8) Cefalo muggine	0.76
9) Sgombro o maccarello fresco	0.73
10) Sardine, sott'olio, sgocciolate	0.71
11) Sarda fresca	0.51
12) Coregone	0.5
13) Spigola d'allevamento, filetti	0.48
14) Orata fresca d'allevamento, filetti	0.46
15) Storione	0.39
16) Salame Brianza	0.35
17) Salmone, affumicato	0.33
18) Tonno, ventresca, in salamoia, sgocciolata	0.32
19) Calamaro, fresco	0.31
20) Orata fresca, filetti	0.29

ACIDO ARACHIDONICO (AA) – omega 6

Alimento	C20:4 arachidonico (g/100g p.e.)
1) Strutto o sugna	1.83
2) Sardine fresche	1.05
3) Anguilla d'allevamento, filetti	0.83
4) Uova di gallina, tuorlo	0.68
5) Uova di gallina, tuorlo, congelato	0.68
6) Anguilla, affumicata	0.67
7) Sardine fritte	0.65
8) Pollo intero con pelle, cotto [in forno senza aggiunta di grassi e di sale e scolato dal grasso prodotto con la cottura]	0.62
9) Wurstel crudo	0.59
10) Tacchino, fuso, con pelle, cotto [in forno senza aggiunta di grassi e di sale e scolato dal grasso prodotto con la cottura]	0.52
11) Pollo, ala con pelle, cotta [in forno senza aggiunta di grassi e di sale e scolato dal grasso prodotto con la cottura]	0.48
12) Anguilla di mare	0.47
13) Salame Felino	0.47
14) Tacchino, fuso, senza pelle, cotto [in forno senza aggiunta di grassi e di sale e scolato dal grasso prodotto con la cottura]	0.44
15) Salame Milano	0.44
16) Pollo intero senza pelle, cotto [in forno senza aggiunta di grassi e di sale e scolato dal grasso prodotto con la cottura]	0.4
17) Cefalo muggine	0.39
18) Salame ungherese	0.39
19) Speck	0.39
20) Pollo, fuso con pelle crudo	0.38