



Dipartimento di Agraria

- Corso di Laurea *Scienze e Tecnologie Alimentari (L26)* -
- Corso integrato *Agronomia e colture erbacee e arboree industriali* -
- Modulo *Agronomia e colture erbacee industriali* -

Carmelo Santonoceto

ASPETTI NUTRIZIONALI DELLE OLEAGINOSE

ASPETTI NUTRIZIONALI DELLE OLEAGINOSE

Per secoli i semi oleosi sono stati coltivati e utilizzati come fonte di alimento, olio, medicinali, cosmetici, coloranti, saponi ed altri prodotti. Mentre alcuni di essi, come l'arachide e il girasole, richiedono trattamenti di scarso rilievo prima del consumo tal quale, altri, come la soia, devono essere macerati, cotti, macinati o fermentati prima di essere consumati.

La maggior parte dei semi oleosi trova la prima e più vantaggiosa utilizzazione nell'estrazione dell'olio per uso o commestibile o industriale; il residuo rimanente dopo l'estrazione dell'olio, con elevato contenuto in proteine, di poco valore nei tempi passati, negli ultimi cento anni ha acquistato sempre maggior interesse diventando un'interessante fonte per l'alimentazione del bestiame.

Le proteine da oleaginose hanno la potenzialità, in opportune e ben equilibrate miscele con altre proteine vegetali, di migliorare la qualità oltre che la quantità delle proteine della dieta ai fini di un consumo diretto per l'uomo. Questo requisito le rende tali da rappresentare una interessante alternativa alle proteine animali.

Vista la potenziale utilizzazione così articolata delle oleaginose, il problema del miglioramento della qualità nutrizionale è stato affrontato anche su basi genetiche mirando verso obiettivi quali: quantità di olio e composizione in acidi grassi, quantità e qualità delle proteine, riduzione dei fattori antinutrizionali.

La composizione chimica dei semi oleosi presenta una notevole variabilità in relazione a fattori genetici e a fattori ambientali per cui i dati riportati nella tab. 1 sono da considerarsi dati medi, suscettibili di ampie oscillazioni nell'ambito di ogni gruppo a seconda della varietà, dell'area geografica e delle condizioni climatiche.

Tab. 1 – Composizione di alcuni semi oleosi (% s.s.)

Specie	Proteine	Lipidi	Carboidrati	Fibra grezza	Ceneri
Arachide	27,5	50,3	17,2	2,5	2,4
Cartamo	17,4	38,9	20,2	21,6	2,5
Colza	24,7	45,1	17,0	7,5	4,3
Cotone	32,6	31,8	16,6	5,2	7,4
Girasole	25,2	49,7	15,9	4,0	4,2
Sesamo	22,6	53,8	9,9	4,3	5,8
Soia	37,9	19,7	31,8	5,4	5,2

Tutte le oleaginose, insieme alle leguminose, sono caratterizzate da un contenuto proteico elevato, spesso più che doppio rispetto a quello dei cereali, e non esiste nessun altro alimento di origine naturale con valori così elevati.

Il contenuto in lipidi, che nell'ambito di ogni specie è generalmente inversamente correlato al contenuto in proteine, varia da un 19 % sul secco nella soia a un 50 % circa nell'arachide e nel girasole; valori ancora più alti si riscontrano nel sesamo.

Per quanto riguarda i carboidrati, l'amido, contrariamente a quanto avviene nei cereali e nei legumi, in cui costituisce il componente

Tab. 2 – Composizione della frazione glucidica della soia (% s.f.)

D-Fruttosio	Tracce
b-Glucosio	Tracce
Saccarosio	5-7
Raffinosio	1-2
Stachiosio	3-5
Amido	0-2
Destrine	1-3
Pentosani	4-5
Emicellulose	5-7
Cellulosa	2-3

ponderalmente più importante, è presente solo in piccole quantità; nella tab. 2 è riportato come esempio la composizione della frazione glucidica della soia.

Il contenuto in fibra, di cui nella tab. 1 è riportato solamente il dato relativo alla fibra grezza, e cioè alla cellulosa più lignina e quindi solamente ad una frazione della cosiddetta fibra alimentare, è di solito percentualmente tanto più elevato quanto più piccolo è il seme, in quanto la fibra è localizzata essenzialmente nei tegumenti, spesso associata a composti fenolici.

Il contenuto in sali minerali dei semi oleosi (tab. 3) è soggetto a forte variabilità in relazione a fattori varietali e colturali; i dati disponibili sono scarsi o frammentari.

Inoltre, i semi oleosi sono ricchi in composti come fitati, tannini, sostanze fenoliche e ossalati, che rendono inassorbibili alcuni importanti microelementi come zinco e ferro, e in misura minore anche macroelementi come calcio e magnesio sottraendoli all'organismo. Pertanto, in queste fonti vegetali e nei loro derivati il divario tra presenza dei suddetti micro e macroelementi e loro biodisponibilità può anche essere notevole e richiede un'attenta valutazione nutrizionale.

Il contenuto in vitamine delle oleaginose, di cui sono riportati alcuni valori nella tab. 4, non è stato finora sufficientemente approfondito e i dati disponibili, in particolare nei prodotti trasformati, sono estremamente variabili.

Tab. 4 - Contenuto in vitamine di alcuni semi oleosi (mg/100 g s. f.)

Specie	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Vit. A	Tocoferoli
Arachide	1,10	0,13	14,4	7,8	25,0
Cotone	0,47	0,54	3,2	—	65,0
Girasole	1,96	0,23	5,4	15,1	47,8
Soia	1,10	0,31	2,2	24,0	93,7

sull'accettabilità del prodotto a livello del colore o del sapore (è il caso di alcuni composti fenolici), può ridurre in vario grado l'utilizzazione dei nutrienti (lecitine), l'utilizzazione delle proteine (fattori antitriptici e composti fenolici) di sali minerali (fitati ed ossalati) o può ridurre la digeribilità proteica (fibra e tannini) oppure può avere effetto veramente tossico, come nel caso del gossipolo nel cotone o dei glucosinolati nelle crucifere.

La presenza di questi fattori antinutrizionali o tossici richiede necessariamente il ricorso a trattamenti tecnologici per il loro allontanamento o la loro inattivazione, senza che peraltro vengano danneggiate la qualità nutrizionale o le proprietà funzionali dei prodotti ottenuti.

Tab. 3 - Contenuto in sali minerali di alcuni semi oleosi (mg/100 g s.f.)

Specie	Ca	P	Fe	Na	K
Arachide	69	401	2,1	5	674
Cotone	114	760	21,0	—	950
Colza	350	550	0,35	0,35	800
Girasole	120	837	7,1	30	920
Soia	226	554	8,4	5	1.667

L'utilizzazione dei semi oleosi e dei loro derivati per l'alimentazione dell'uomo richiede un'attenta valutazione dei composti indesiderabili di cui tali prodotti sono ricchi (vedi tab. 5). Il loro effetto è di varia natura e intensità: può influire

Tab. 5 - Fattori antinutrizionali e/o tossici delle oleaginose

Fonte	Fattore
Arachide(*)	Fattori antitriptici Lectine o emoagglutinine Fattori gozzigeni Fitati Polifenoli
Colza	Glucosinolati Polifenoli
Cotone	Gossipolo
Girasole	Acido clorogenico
Soia	Fattori antitriptici Lectine o emoagglutinine Fattori della flatulenza Fitati Polifenoli

(*) L'arachide può facilmente essere contaminata da micotossine (aflatossine)

LA COMPONENTE PROTEICA

Come è noto, dal punto di vista industriale il principale prodotto delle oleaginose è costituito dall'olio, tuttavia il residuo dell'estrazione, in un primo tempo considerato di valore trascurabile, come già ricordato, ha gradualmente, negli ultimi 100 anni, guadagnato di importanza in particolare per il suo elevato contenuto in proteine, fino a divenire nel caso della soia la principale risorsa per l'alimentazione del bestiame.

L'introduzione di tecnologie adeguate ha, inoltre, consentito di ottenere preparazioni proteiche con caratteristiche idonee per l'alimentazione umana e tali da proporsi in prospettiva come idoneo mezzo di miglioramento del contenuto e della qualità proteica della razione alimentare delle popolazioni di vaste zone ad alimentazione depressa.

Anche se i prodotti animali sono e continueranno ad essere preferiti come fonte di proteine, la loro disponibilità per tanta parte della popolazione mondiale continua ad essere molto ridotta. Si può calcolare che se la produzione annuale mondiale della soia, che è di circa 260 milioni di tonnellate, fosse consumata direttamente dall'uomo, considerando un fabbisogno giornaliero di 65 g di proteine, essa sarebbe sufficiente per oltre la metà degli abitanti della terra.

D'altra parte, è anche vero che dalla ricerca biomedica arrivano indicazioni positive per una parziale sostituzione delle tradizionali fonti di proteine animali con fonti proteiche vegetali quali oleaginose e leguminose.

Anche se le diverse oleaginose, come cotone, arachidi, colza, sesamo, girasole possono potenzialmente costituire una più o meno interessante fonte di proteine per l'alimentazione umana, solo per la soia negli ultimi decenni è stata fatta una mole di ricerche tale da averne consentito il trasferimento come alimento sui diversi mercati.

Dopo la soia, ma a grande distanza per quanto riguarda l'impegno di ricerca, il girasole sembra particolarmente promettente, anche tenuto conto della quasi completa assenza di fattori antinutrizionali.

Le proteine dei semi delle oleaginose hanno un «pattern» di aminoacidi che le colloca tra le proteine di medio valore biologico con la lisina o gli aminoacidi solforati come limitanti. Nell'ultima riga della tabella 6 è riportato l'*Indice chimico* delle proteine delle principali specie oleifere ottenuto dal rapporto tra la quantità dell'aminoacido essenziale limitante della proteina in esame e la quantità dello stesso aminoacido della proteina standard di riferimento indicata dalla FAO.

L'*aminoacido limitante* è quell'amminoacido essenziale che diviene limitante per la sintesi proteica perché contenuto in percentuale più ridotta rispetto allo stesso aminoacido di riferimento.

Per esempio, la quantità di lisina nelle proteine del girasole è di 3,8 g/16gN e la quantità dello stesso aminoacido nella proteina di riferimento è di 5,5 g/16gN, l'indice chimico è pari a 0,69.

$$(IC) \text{ Indice o punteggio chimico} = \frac{\text{AA limitante}}{\text{AA nella proteina standrad}}$$

Tra le oleaginose, il colza contiene le proteine con il «pattern» di aminoacidi più bilanciato ma la loro utilizzazione è stata finora limitata dalla presenza di glucosinolati, presenti nel seme in quantità del 4% circa; la loro eliminazione quasi totale, tuttavia, è stata risolta per via genetica (varietà di colza doppio zero, con contenuto irrilevante di acido erucico nell'olio e di glucosinolati nelle farine disoleate).

Tab. 6 - Composizione in aminoacidi essenziali (g/16gN) di farine di specie oleifere

AMINOACIDI	Proteina di riferimento FAO/WHO	Arachide	Cartamo	Colza	Cotone	Girasole	Sesamo	Soia
Lisina	5,5	3,0	2,8	5,8	4,3	3,8	3,5	6,4
Treonina	4,0	2,5	2,6	3,9	3,2	3,2	3,9	3,8
Metionina+ cist.	3,5	2,2	4,7	5,5	2,4	3,7	5,6	2,9
Valina	5,0	4,5	4,9	5,5	4,3	4,8	4,6	5,7
Isoleucina	4,0	4,1	3,3	3,7	3,0	4,0	4,7	4,7
Leucina	7,0	6,7	6,0	7,3	5,8	6,2	7,4	8,7
Fenilalanina+ tir.	6,0	9,3	6,5	6,2	8,6	7,4	10,6	8,3
Triptofano	1,0	1,0	0,9	1,8	1,4	1,1	1,9	1,3
Indice chimico verso il pattern FAO/WHO	1,00	0,55	0,51	0,93	0,69	0,69	0,64	0,83

L'aminoacido limitante rispetto al pattern FAO/WHO è in corsivo e grassetto (J. Am. Oil Chem. Soc.)

Considerare la qualità biologica di queste proteine per sé non ha molto significato dal punto di vista nutrizionale; quello che interessa è che esse, opportunamente complementate fra loro o con altre proteine di origine vegetale o animale, possono fornire una miscela equilibrata di aminoacidi se confrontata con quanto raccomandato dagli esperti FAO/WHO (World Health Organization).

Esempio di queste possibili complementazioni sono riportati nella tabella 7.

Tab. 7 - Esempi di complementazione fra fonti proteiche diverse (tra parentesi il % proteine)

Aminoacidi	Girasole (60%) Pisello (40%)	Girasole (60%) Farina frumento (40%)	Girasole (45%) Farina frumento (30%) Siero latte (25%)
Treonina	3,3	3,1	3,7
Valina	4,9	4,5	5,1
Cis. + Met.	3,2	3,8	4,9
Leucina	6,5	6,4	6,4
Isoleucina	4,1	3,8	5,4
Tir. + Fen-al.	7,7	7,3	6,4
Lisina	5,2	3,0	4,4
Triptofano	1,1	1,1	1,1
Indice chimico	0,82	0,54	0,80

I.C. Calcolato verso il pattern FAO-WHO.
In corsivo l'aminoacido limitante.

dalle due fonti da il valore più alto dell'indice chimico con un rapporto 60:40 tra proteine del girasole e proteine del pisello.

Sempre con riferimento alla complementazione tra proteine, nella tab. 8 viene indicato il *Rapporto di efficienza proteica (PER)* tra proteine di singole specie e in miscela. Il rapporto di efficienza proteica indica l'aumento di peso in grammi determinato da ogni grammo di proteina ingerita.

È interessante notare che pisello e girasole, avendo come limitanti rispettivamente gli aminoacidi solforati e la lisina possono costituire un insieme di buon valore biologico. Si può notare che l'effetto della complementazione tra le proteine provenienti

Tab. 8 - Efficienza proteica (PER) di alcune oleaginose e di loro combinazioni con altre fonti proteiche

Specie	Proporzione in proteine	PER
Girasole	100	2,00
Girasole/Pisello	50/50	2,64
Girasole/Carne	80/20	2,80
Girasole + 0,4% lisina	100	3,04
Sesamo	100	1,3
Sesamo/Soia	35/65	2,2
Sesamo/Cece/Soia	37/47/18	2,9
Mais	100	1,6
Mais/Cotone/Soia (Incaparina 15)	58/19/19	2,2
Mais/Cotone/Soia + 0,2% metionina + 0,1% lisina	58/19/19	2,7
Frumento	100	0,8
Frumento/Soia	40/60	2,6
Caseina	100	2,50

Dai semi delle oleaginose si possono ottenere preparazioni proteiche, classificabili secondo la nomenclatura in uso, come *farine*, *concentrati (70% di proteine)* e *isolati proteici (90% di proteine)*. L'appartenenza all'una o all'altra di queste categorie è, infatti, dettata dal contenuto in proteine.

In dipendenza dei processi ai quali il materiale di partenza è stato sottoposto si possono avere modificazioni della qualità proteica sia in senso positivo che negativo: in senso positivo perché possono venire allontanati fattori che riducono l'utilizzazione delle proteine come, per esempio, lecitine e fattori antitriptici nel caso della soia o acido clorogenico nel caso del girasole; in senso negativo perché in parte possono andare perse frazioni particolarmente solubili come le albumine, più equilibrate dal punto di vista amminoacidico. L'allontanamento dell'acido clorogenico dai preparati proteici di girasole ne aumenta la digeribilità controbilanciando in parte la perdita di lisina e di aminoacidi solforati che si verifica ad opera di trattamenti tecnologici.

LA COMPONENTE LIPIDICA

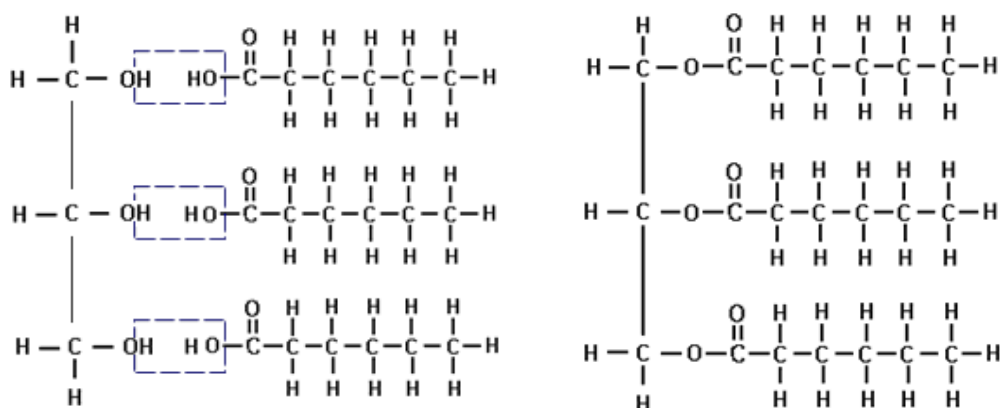
I lipidi sono un gruppo di sostanze organiche molto diverse tra loro, ma con due importanti caratteristiche comuni. La prima è che essi sono insolubili nei solventi polari come l'acqua; la seconda caratteristica è che i lipidi sono le molecole organiche che, a parità di peso di altre sostanze, liberano maggior quantità di energia.

Gli animali hanno una capacità limitata a immagazzinare carboidrati. Pertanto, nei vertebrati gli zuccheri in eccesso sono in genere convertiti in lipidi, più esattamente in *grassi*.

Anche alcune piante immagazzinano energia sotto forma di lipidi, in questo caso oli, soprattutto nei semi e nei frutti.

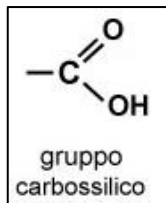
I grassi e gli oli hanno in proporzione una quantità più elevata di legami carbonio-idrogeno rispetto ai carboidrati, per cui contengono più energia chimica. In media la completa demolizione dei lipidi libera circa 9,45 kilocalorie per grammo in confronto alle 4,20 kilocalorie per grammo dei carboidrati o alle 4,35 kilocalorie per grammo delle proteine.

I tipi più comuni di lipidi sono i trigliceridi, la cui molecola si forma per esterificazione di tre molecole di acidi grassi (un tipo di acido carbossilico caratterizzato da una lunga catena carboniosa) con una molecola di glicerolo o glicerina (un alcol formato da tre atomi di carbonio e tre gruppo OH).

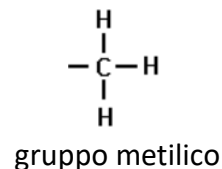


Gli acidi grassi, componenti fondamentali dei lipidi, sono molecole costituite da una catena di atomi di carbonio, denominata catena alifatica, con un solo gruppo carbossilico (-COOH) ad una

estremità e un gruppo metilico (-CH₃) all'altra. Ciascun atomo di carbonio della parte centrale è accoppiato a due atomi di idrogeno; possono fare eccezione a quanto descritto una o più coppie che - legando un solo atomo di idrogeno per unità di carbonio - sono tenute insieme da un doppio legame.



Si chiama gruppo carbossilico il gruppo funzionale di una molecola organica costituito da un atomo di ossigeno legato con un doppio legame a un atomo di carbonio che è legato anche a un gruppo ossidrile (-OH).



Un acido grasso in cui non compaiono doppi legami tra gli atomi di carbonio che formano il suo scheletro è detto *saturo*. Viceversa, un acido grasso che ha nella sua catena atomi di carbonio uniti da legami covalenti doppi è detto *insaturo*.

La nomenclatura degli acidi grassi è molto importante, anche se per alcuni aspetti controversa. Innanzitutto occorre quantificare la lunghezza della catena alifatica, esprimendola con la lettera C seguita dal numero di carboni presenti nell'acido grasso (es. C14, C16, C18, C20 ecc.).

In secondo luogo occorre indicare il numero di insaturazioni, facendo seguire alla sigla C il simbolo ":" seguito dal numero di doppi o tripli legami (ad esempio, l'acido oleico, avendo una catena di 18 atomi di carbonio in cui è inserita una sola insaturazione, verrà indicato dalla sigla C18:1).

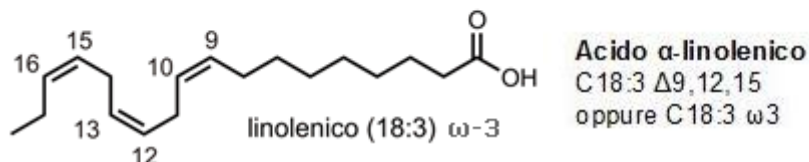
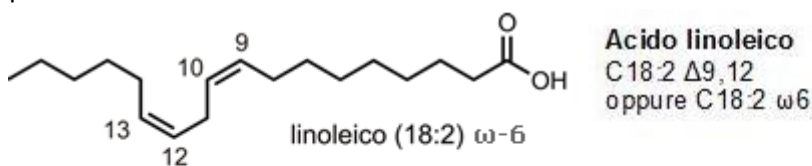
Infine, occorre precisare dove si trova l'eventuale insaturazione. A tal proposito esistono due differenti nomenclature:

La prima fa riferimento alla posizione del primo carbonio insaturo che si incontra iniziando a numerare la catena carboniosa dal gruppo carbossilico iniziale; tale posizione è indicata dalla sigla Δ-n, dove n è, appunto, il numero di atomi di carbonio presenti tra l'estremità carbossilica ed il primo doppio legame.

Nel secondo caso la numerazione degli atomi di carbonio inizia partire dal gruppo metilico terminale (CH₃); tale posizione è indicata dalla sigla ω-n, dove n è, appunto, il numero di atomi di carbonio presenti tra l'estremità metilica finale ed il primo doppio legame.

Nel caso dell'acido oleico la nomenclatura completa è C18:1 Δ9 oppure C18:1 ω-9.

La prima numerazione è preferita dai chimici degli alimenti, mentre in campo medico si preferisce utilizzare la seconda.



Acidi grassi saturi

Gli acidi grassi saturi della dieta innalzano la colesterolemia, quindi sono aterogeni. È utile ricordare che gli acidi grassi saturi non hanno tutti il medesimo potere aterogeno. Quelli più pericolosi sono il palmitico (C16:0), il miristico (C14:0) ed il laurico (C12:0). Lo stearico (C18:0),

invece, pur essendo saturo è poco aterogeno, poiché l'organismo lo desatura rapidamente formando acido oleico. Anche gli acidi grassi a media catena sono privi di potere aterogeno.

Acidi grassi monoinsaturi

In natura, i grassi monoinsaturi più comuni sono:

- l'acido palmitoleico (C16:1 ω -7);
- l'acido oleico (C18:1 ω -9);
- l'acido erucico (C22:1 ω -13).

L'*acido oleico* è senza dubbio il più importante e conosciuto acido grasso monoinsaturo, capace di conferire peculiarità interessanti agli alimenti che ne sono ricchi. L'elevata stabilità - che si traduce in un'alta resistenza al calore e all'ossidazione - migliora la conservabilità di questi alimenti, li preserva dall'irrancidimento e li rende particolarmente adatti alla frittura. Pertanto il costante miglioramento genetico delle coltivazioni di piante oleaginose mira, in molti casi, ad aumentare il loro contenuto in acido oleico. Un alimento particolarmente ricco di questo prezioso nutriente è l'olio di oliva, che lo contiene in percentuali variabili dal 59 all'80%.

Se comparata ad una dieta ricca di acidi grassi saturi, un'alimentazione ricca di acido oleico favorisce il mantenimento della normale fluidità del sangue e riduce la quota di colesterolo associata alle lipoproteine a bassa densità (LDL o colesterolo cattivo), mentre non ha effetto importante sul livello di trigliceridi e sul colesterolo associato a lipoproteine ad alta densità (che tende eventualmente ad aumentare). Questo non significa che occorre incrementare a dismisura il consumo di olio di oliva, ma semplicemente preferirlo ai lipidi animali, contenuti nel burro, nello strutto e nel lardo, e a quelli idrogenati delle margarine. Gli eccessi calorici sono, infatti, un'importante fattore di rischio cardiovascolare e un solo cucchiaino di olio apporta quasi 100 calorie.

Oltre all'olio di oliva, l'acido oleico abbonda nell'olio di colza; sono stati introdotti anche ibridi di girasole ad alto contenuto in acido oleico (HOSO High Oleic Sunflower Oil).

L'*acido erucico*, al contrario dell'oleico, fa parte degli acidi grassi monoinsaturi "indesiderabili" (almeno nel settore alimentare e salutistico). Se consumato in elevate quantità (la legge impone che gli oli alimentari e le margarine lo contengano in misura inferiore al 5%) ha ripercussioni negative sulla crescita, sul fegato e sul cuore. Per questo motivo, grazie al già ricordato miglioramento genetico delle coltivazioni, oggi abbiamo a disposizione oli di colza (ribattezzati "di canola") a bassissimo contenuto di acido erucico.

Anche l'*acido palmitoleico* si comporta come un acido grasso saturo aterogeno. Un'alimentazione ricca di acido palmitoleico tende ad aumentare il colesterolo cattivo LDL e a diminuire quello buono HDL.

Acidi grassi essenziali (AGE)

È noto da lungo tempo che l'essenzialità della componente lipidica della dieta deriva in primo luogo dal fatto che essa veicola acidi grassi indispensabili all'organismo in quanto l'organismo non è in grado di sintetizzarli (AGE).

Conosciuti anche come vitamina F o AGE, gli acidi grassi essenziali, in senso stretto, sono due: acido linoleico (capostipite degli ω -6) e acido α -linolenico (capostipite degli ω -3). Dal momento che il nostro corpo non è in grado di sintetizzarli autonomamente, occorre introdurli con la dieta nelle giuste quantità. A partire da queste due molecole lipidiche l'organismo è invece in grado di produrre altri acidi grassi, appartenenti alla serie ω -6, se derivano dall'acido linoleico, o alla famiglia ω -3, se originano dall'acido alfa-linolenico.

Funzioni principali degli acidi grassi della serie ω -6:

- ✓ riducono la concentrazione di colesterolo nel sangue, abbassando soprattutto la frazione "cattiva" (LDL), mentre l'impatto su quella buona (HDL) è modesto;
- ✓ possiedono una scarsa efficacia nel ridurre i livelli plasmatici di trigliceridi.

Se presenti in eccesso rispetto agli ω -3 sono potenzialmente responsabili di una serie di effetti negativi (potrebbero aumentare le reazioni allergiche e infiammatorie, la pressione sanguigna, l'aggregazione piastrinica, di conseguenza il rischio cardiovascolare).

Funzioni principali degli acidi grassi della serie ω -3:

- ✓ abbassano i livelli plasmatici di trigliceridi;
- ✓ possiedono una bassa efficacia nel ridurre i livelli di colesterolo totale nel sangue;
- ✓ aumentano leggermente la concentrazione di colesterolo HDL;
- ✓ diminuiscono l'aggregabilità delle piastrine, aumentando la fluidità ematica e riducendo significativamente il rischio di malattie coronariche.
- ✓ Gli ω -3 hanno quindi un'azione antiaterogena, antinfiammatoria e antitrombotica.

Per molti versi, quindi, ω -3 ed ω -6 espletano attività differenti.

Fabbisogno e livelli di assunzione

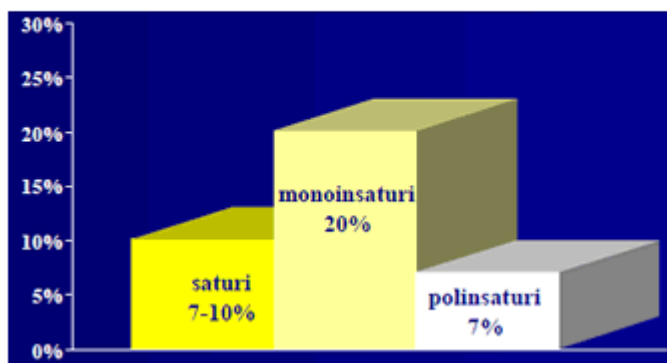
In un'alimentazione equilibrata i grassi dovrebbero fornire dal 20 al 35-40% delle calorie totali quotidiane.

Di questa percentuale il 55% circa dovrebbe essere costituita da grassi monoinsaturi, il 20% da polinsaturi (almeno 12 grammi al giorno) ed il 25% da grassi saturi.

Un acido grasso ω -3 non può essere trasformato in un acido grasso ω -6 e viceversa. Tuttavia acido linoleico ed alfa-linolenico

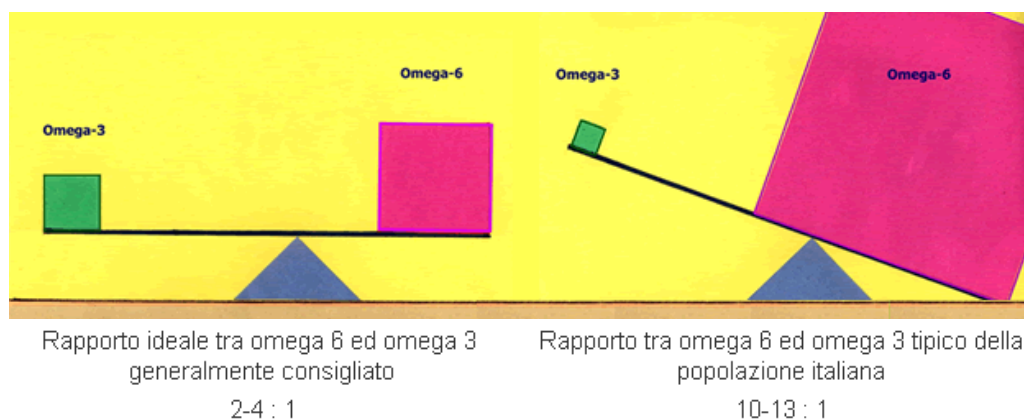
utilizzano lo stesso sistema enzimatico per dare origine ai derivati delle rispettive famiglie (ω -6 e ω -3). A causa di questa competizione, un'eccessiva assunzione di ω -6 interferisce con la formazione degli ω -3 e viceversa. Anche per questo motivo è molto importante assumere gli acidi grassi essenziali nelle giuste proporzioni. Negli ultimi anni questo rapporto si è notevolmente sbilanciato a favore degli ω -6, a fronte di una dieta sempre più povera di pesce e ricca di oli vegetali. L'eccesso di ω -6 e la carenza di ω -3 potrebbe aumentare gli eicosanoidi "cattivi". Di per sé, quindi, gli ω -6 non sono dannosi per la salute umana ma, pur esercitando numerose funzioni essenziali e positive (prima fra tutte la riduzione del rischio cardiovascolare), possono diventarlo quando consumati in eccesso rispetto agli ω -3.

Fabbisogno di acidi grassi espresso in percentuale dell'apporto calorico giornaliero



Rapporto ω -6/ ω -3 in alcuni oli di uso comune	
Olio di semi di lino	1:4
Olio di colza	2:1
Olio di canapa	3:1
Olio di soia	8:1
Olio di oliva	9:1
Olio di germe di grano	10:1
Olio di arachidi	62:1
Olio di girasole	71:1

Nel nostro Paese il rapporto tra ω -6 e ω -3 è di circa 13, mentre dovrebbe essere ricondotto, secondo le vedute più moderne, tra 2:1 e 4:1.



Rapporto ω -6/ ω -3 in alcuni oli di uso comune

Olio di semi di lino	1:4
Olio di colza	2:1
Olio di canapa	3:1
Olio di soia	8:1
Olio di oliva	9:1
Olio di germe di grano	10:1
Olio di arachidi	62:1
Olio di girasole	71:1

Se si tiene conto della composizione in acidi grassi delle oleaginose, tralasciando il colza ad alto erucico che ha caratteristiche particolari e non tutte desiderabili, emerge che queste sono caratterizzate da ampie oscillazioni del loro contenuto in acido oleico, linoleico e linolenico. È quindi possibile con l'uso di quantità bilanciate, in alcuni casi anche molto modeste, di olio estratto dalle oleaginose, in miscela con altri oli, raggiungere il rapporto voluto P/S o ω -6/ ω -3.

Composizione in acidi grassi dell'olio delle principali specie oleaginose

Acidi grassi Specie	Palmitico 16:0	Stearico 18:0	Altri acidi grassi saturi	Oleico 18:1	Linoleico 18:2	Linolenico 18:3	Altri acidi grassi insaturi
Arachide	8-14	1-4,5	4,2-13,5	35-69	12-43	0-0,3	0,7-2,3
Cartamo standard	5,3-8	1,9-2,9	0,4-0,6	8,4-21,3	67,8-83,2	0	0-2,2
Cartamo alto oleico	3,6-6	1,5-2,4	0,3-1,8	70-83,7	9-19,9	0-1,2	0,4-2,0
Canapa	5-12	1-4,5	0-3,1	10-16	45-65	15-36	0-5,5
Colza alto erucico	2,5-4	0,9-1	1,8-2,1	11,2-14,8	12,8-14,1	10,1-15	53,3-62,2*
Colza zero erucico	3,6-4,8	1,3-1,7	1-1,2	53,2-61,6	21,7-22,2	9,6-9,8	1,6-2
Cotone	21,4-26,4	2,1-3,3	0,8-2,5	14,7-21,7	46,7-58,2	0-0,4	0-2
Girasole alto oleico	1-3,8	3-4,6	1,4-1,6	82,9-87	4-9,6	0-0,2	0,50-0,55
Girasole standard	1,5-6,3	4,4-4,7	1,4-1,5	23,7-30	59-61,7	0-0,2	0,4-0,6
Lino	5,1-9	4-5,4	?	15-22,3	14-17	53,5-56	?
Linola	9	5	?	36	48	2	?
Sesamo	7,9-12	4,5-6,7	0,3-1,3	34,3-45,5	36,9-47,9	0,2-1	0-0,6
Soia	8-13,5	2-5,4	0,1-2,2	17-30	48-59	4,5-11	0-1,2

CONCLUSIONI

Da quanto detto risulta che le oleaginose costituiscono una interessante fonte alimentare, non solo per il loro contenuto in olio caratterizzato da una elevata percentuale di acidi grassi essenziali, ma anche per la quantità e le caratteristiche delle proteine che residuano dopo l'estrazione dell'olio.

I problemi che nascono per l'impiego di queste proteine, oltre che nell'alimentazione animale, nell'alimentazione umana sono legati alla presenza di fattori antinutrizionali naturali, in alcuni casi francamente tossici. Appropriati trattamenti tecnologici possono eliminare questi inconvenienti, che sono più o meno rilevanti in dipendenza della specie di oleaginose. Sotto questo aspetto il girasole presenta indubbi vantaggi perché è praticamente sprovvisto di fattori tossici. L'acido clorogenico, che è quantitativamente il più importante dei polifenoli contenuti nel girasole, non risulta avere effetto tossico, e, d'altra parte, può essere allontanato con tecniche relativamente semplici e poco costose.

Inoltre i prodotti della disoleazione delle oleaginose, in adatte combinazioni tra loro o con altre fonti vegetali e/o animali consentono la formulazione di alimenti di buon valore proteico, in particolare se queste combinazioni sono calcolate in modo da ottenere la più idonea complementazione tra gli aminoacidi delle proteine in esse presenti.

Un aspetto da tener presente a questo proposito è quello del contenuto finale di queste combinazioni in vitamine e in alcuni minerali, come per esempio lo Zn, in rapporto alla presenza di costituenti, come fitati, tannini e fibra, capaci di limitarne la biodisponibilità. Per questi ultimi aspetti le conoscenze sono scarse e mancano di sistematicità.

Infine per quanto riguarda la componente lipidica, ormai di largo consumo nell'alimentazione umana da molti anni, quello a cui si deve mirare è alla diversificazione dell'impiego dei vari oli in rapporto allo spettro di acidi grassi polinsaturi. Aspetti da tenere in considerazione a questo riguardo sono: la loro diversa suscettibilità al trattamento termico, il rapporto di equilibrio con la quantità di grassi saturi presenti nella dieta nella sua globalità, lo stato di nutrizione per la vitamina E.