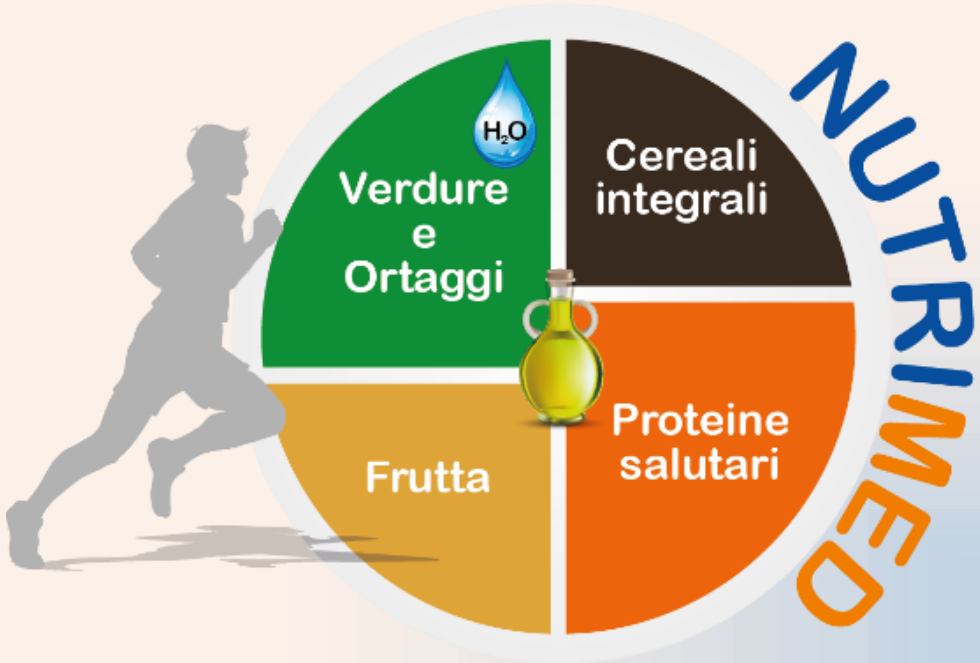


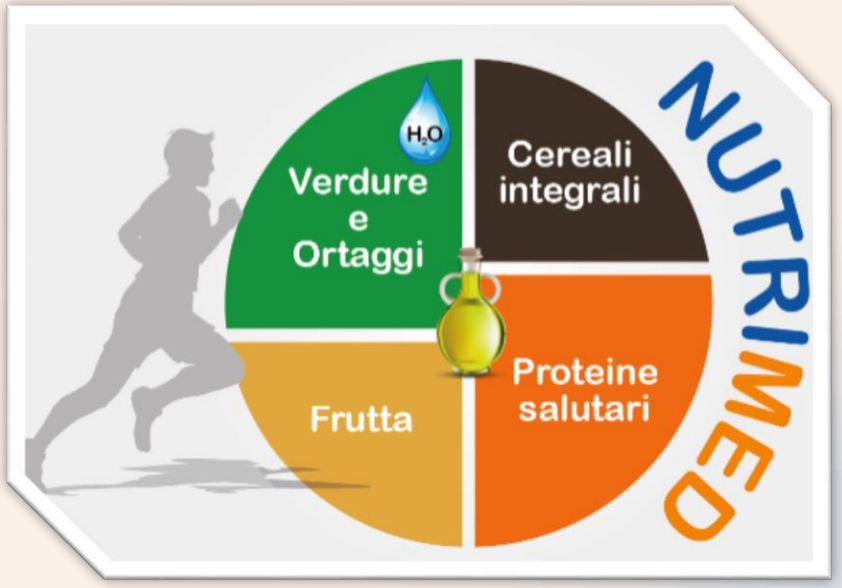
I-IV

I.P.S.S.E.O.A

ISTITUTO PROFESSIONALE
STATALE PER I SERVIZI ENOGASTRONOMICI E
L'OSPITALITA' ALBERGHIERA

LIPIDI

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

PRINCIPI NUTRITIVI

S I N U

SOCIETÀ ITALIANA
DI NUTRIZIONE UMANA

Associazione senza fini di lucro

AMERICA 1941 RDA →
DOSE GIORNALIERA RACCOMANDATA

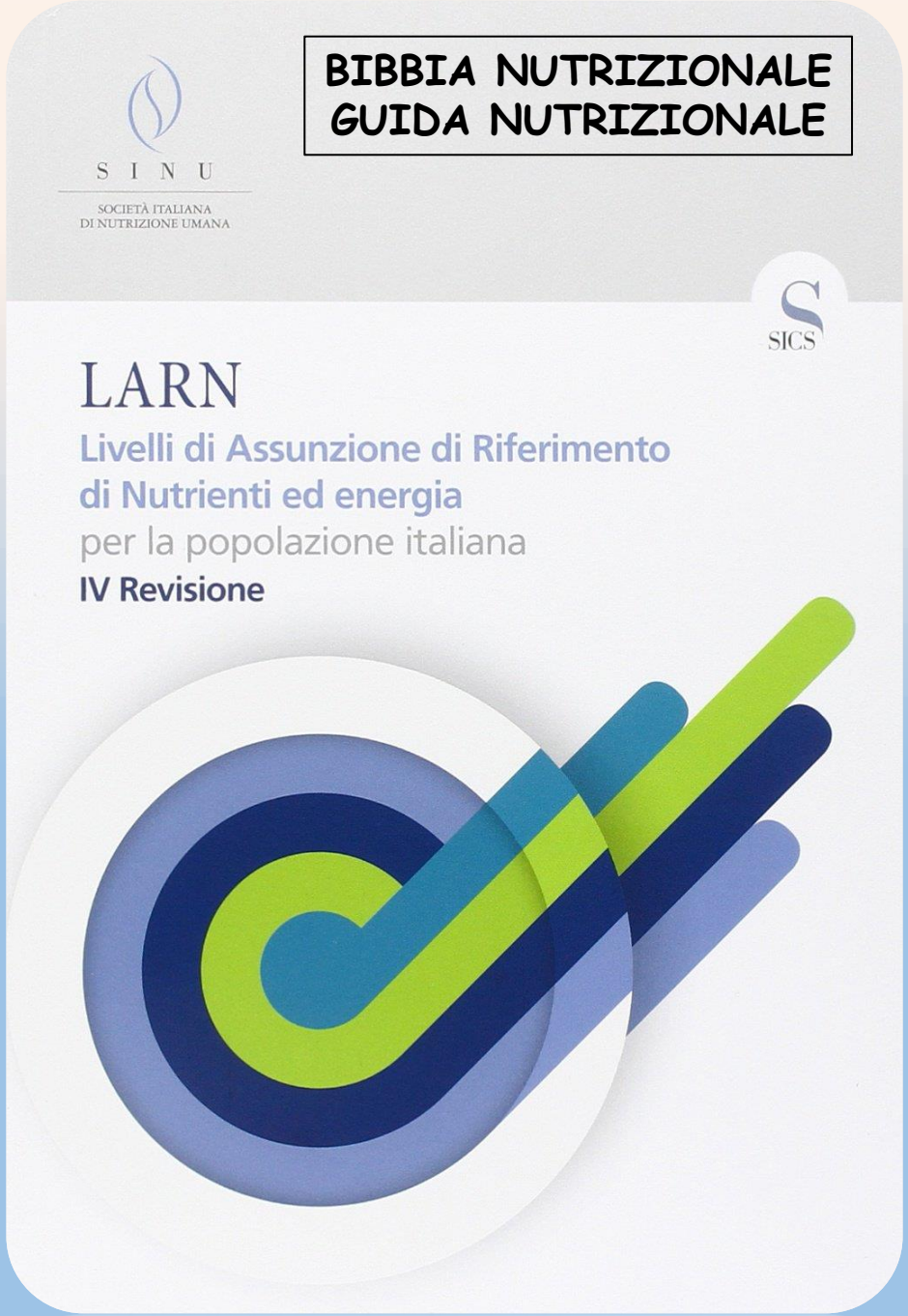
LARN
ITALIA: 1974-1986-1996-2012-2014

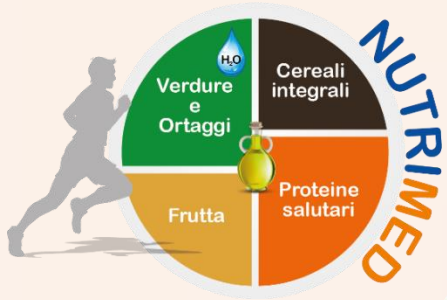
BIBBIA NUTRIZIONALE
GUIDA NUTRIZIONALE

L A R N (1996)
Livelli di Assunzione Raccomandati di energia e Nutrienti
per la popolazione italiana

2014

LARN
Livelli di Assunzione di Riferimento
di Nutrienti ed energia
per la popolazione italiana
IV Revisione





Ideal and Adjusted
Body Weight calculator

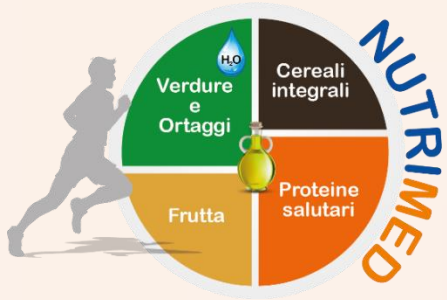
ABW = 0,25 * (PA – PI) + PI
BMI = 25

I nuovi principi guida dell'alimentazione giornaliera

*I dati si riferiscono all'adulto sano, età 30-59 anni

	ORA*	PRIMA
PROTEINE	0,90 g per chilogrammo di peso corporeo	0,95 g per chilogrammo di peso corporeo
GRASSI	20-35% delle calorie totali	25% delle calorie totali
• Colesterolo	Non viene indicato un valore di riferimento, ma più attenzione ai grassi saturi	Meno di 300 mg al giorno
CARBOIDRATI	45-60% delle calorie totali	Almeno 55% delle calorie totali
• Zuccheri	Meno del 15% delle calorie totali	Meno del 10-12% delle calorie totali
• Fibra	Da 12 a 17 g circa per 1.000 kcal con un minimo di 25 g	30 g
VITAMINE	Vitamina C 105 mg per gli uomini; 85 mg per le donne	60 mg
	Folati 400 mcg	200 mcg
	Vitamina D 15 mcg	0-10 mcg
CALCIO	1.000 mg (1.200 mg per le donne in menopausa che non sono in terapia estrogenica)	800 mg (1.200-1.500 mg per le donne in menopausa che non sono in terapia estrogenica)

La SINU (Società Italiana di Nutrizione Umana) dopo 16 anni dalla precedente edizione propone i nuovi LARN che adesso si chiamano Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia.



info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

	GLUCIDI	LIPIDI	PROTEINE	VITAMINE	SALI MINERALI	ACQUA	ALCOL
MACRONUTRIENTI	X	X	X				
MICRONUTRIENTI				X	X		
NUTRIENTI	X	X	X	X	X	X	Sostanza tossica
FORNISCONO ENERGIA	X 3,75 KCAL	X 9 KCAL	X 4 KCAL				X 7 KCAL
ORGANICI	X	X	X	X			
INORGANICI					X	X	

DESCRIZIONE	GLUCIDI	PROTEINE	LIPIDI
CALORIE TOTALI DIE	45% - 60%	10% - 15%	20% - 35%
	15% SEMPLICI ¼ SEMPLICI - ¾ COMPLESSI	0,9 g/Kg PESO CORPOREO ½ VEGETALE - ½ ANIMALE BAMBINI 2/3 VEGETALE - 1/3 ANIMALE GRANDI	10% SATURI - 90% INSATURI 2/3 VEGETALE - 1/3 ANIM 2/3 INSATURI - 1/3 SATURI AGE 5-10% AGE 6-3 - RAPPORTO 2:1 AGE 6 → 4%-8% AGE 3 → 0 ,5 - 2% Ω-3 = 1 - 4 g
	FIBRA 25 g ¾ INSOLUBILE ¼ SOLUBILE	AAE	COLESTEROLO 300 mg/DIE
FUNZIONE	▪ ENERGIA VELOCE ▪ METABOLICA	• PLASTICA-ENERGETICA • BIOREGOLATRICE • METABOLICA	• ENERGIA DEPOSITO • ISOLANTE STRUTTURALE • METABOLICA
ECCESSO	▪ OBESITA' ▪ AUMENTO DI PESO ▪ DIABETE	• OBESITA' • AZOTEMIA - RENI • GOTTA • RIDUZIONE RITENZIONE Ca	• OBESITA' • TRIGLICERIDI • COLESTEROLO • TESSUTO ADIPOSO • MALATTIE CARDIOVASCOLARI • ATEROSCLEROSI
CARENZA Ideal and Adjusted Body Weight calculator ABW = 0,25 * (PA - PI) + PI BMI = 25	▪ MARASMA ▪ PERDITA PESO ▪ RITARDI CRESCITA	• KWASHIORKOR • SISTEMA IMMUNITARIO • INFEZIONI • EDEMI	• PELLE - CAPELLI • CRESCITA - INFENZIONI • DIARREA • CARENZA DI VITAMINE LIPOSOLUBILI

info: 328 8978236 Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

- ✓ **MARASMA** = DECADIMENTO ANATOMICO FUNZIONALE ORGANISMO → PROCESSI DEGENERATIVI
- ✓ **KWASHIOKOR** = RIDUZIONE MASSA MUSCOLARE
- ✓ **ACQUA** → APPORTO ADULTI → 1 g / KCAL - BAMBINI → 1,5 g / KCAL
- ✓ **FIBRA** → 12,6 - 16,7 g/1000 Kcal/DIE → MINIMO 25 g

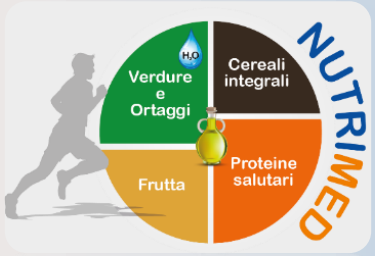
1. VITAMINA C → U 105 mg / D 85 mg
2. FOLATI → 400 mcg
3. VITAMINA D 15 mcg
4. CALCIO → 1000 mg D MENOPAUSA 1200 mg

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

MPC → MALNUTRIZIONE PROTEICO-CALORICA IPONUTRIZIONE PVS

CARENZA DI PROTEINE
KWASHIORKOR = MARASMA GRAVE

PREVENZIONE: DIETE RICCHE DI PROTEINE
VITAMINE + SALI MINERALI



- BAMBINO ROSSO; CUTE DI COLORE ROSSO VIVO
- CARENZA DI PROTEINE AD ALTO VALORE BIOLOGICO
- AFRICA BAMBINI 2 ANNI
- RIDOTTO SVILUPPO CORPOREA
- CADUTA DI CAPELLI; PALLORE; ANEMIA - DERMATITE
- EDEMI; ADDOME GONFIO = CONUSMO DELLE PROTEINE VISCERALI

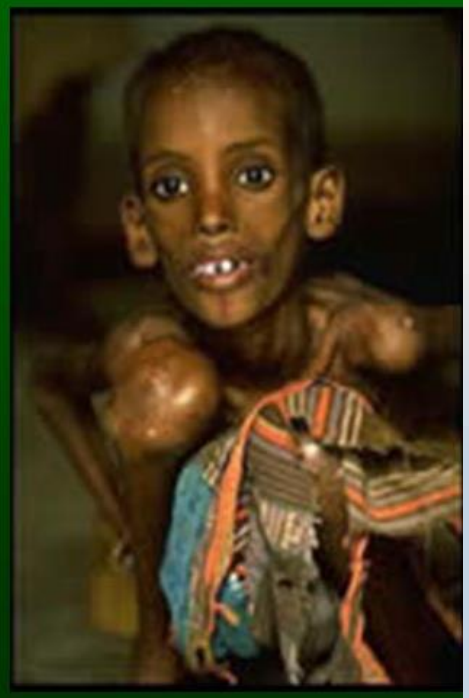
CARENZA DI GLUCIDI
MARASMA

DECADIMENTO ANATOMICO FUNZIONALE DELL' ORGANISMO
→ PROCESSI DEGENERATIVI

- DECADIMENTO DEL FUNZIONAMENTO DI ORGANI E APPARATI
- CARENZA DI PROTEINE - GLUCIDI - LIPIDI
- PERDITA DI PESO; PERDITA DI FAT E FFM - ASTENIA (BAMBINO)
- DEPERIMENTO ORGANICO E FUNZIONALE (ADULTO E ANZIANO)

IL MARASMA

- Basso Indice di Massa Corporea (rapporto **PESO/ALTEZZA²**)
- Assenza di depositi adiposi
- Muscolatura ridotta
- Debolezza
- Proteine del siero normali
- Perdita di massa magra (LBM) proporzionale alla perdita di peso
- ⬇ TBW



- ✓ CARENZA DI PROTEINE
- ✓ ALBUMINA → PRODOTTA DAL FEGATO → ELIMINA LE SOSTANZE DI SCARTO CON LE URINE→ → COSTRUISCE UNA RISERVA DI AMINOACIDI → MANTIENE LA PRESSIONE OSMOTICA (SOLUZIONE < SOLUTI VERSO SOLUZ > SOLUTO)
- ✓ ALBUMINEMIA → SANGUE → VALUTA FUZNIONE EPATICA/RENALE
- ✓ ALBUMINURIA → URINE → VALUTA MALNUTRIZIONE

IL KWASHIORKOR

- Perdita di proteine viscerali
- Depositi adiposi mantenuti
- Ipoalbuminemia
- Edema
- ⬆ TBW e ECW
- ⬆ DEE (specie in traumi, sepsi, neoplasie)

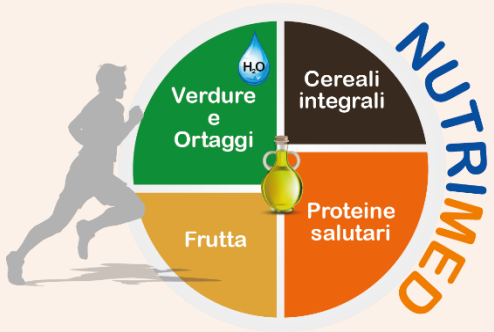
DEE = ENERGIA GIORNALIERA

- ✓ CARENZA DI GLUCIDI
- ✓ DECADIMENTO ANATOMICO E FUNZIONALE
- ✓ PROCESSI DEGENERATIVI

IL MARASMA

- Basso Indice di Massa Corporea (rapporto **PESO/ALTEZZA^2**)
- Assenza di depositi adiposi
- Muscolatura ridotta
- Debolezza
- Proteine del siero normali
- Perdita di massa magra (LBM) proporzionale alla perdita di peso
- ⇩ TBW

CACHESSIA → CATTIVA CONDIZIONE
SINDROME DA DEPERIMENTO



PERDITA DI PESO

DEBOLEZZA

ATROFIA MUSCOLARE
RIDUZIONE MASSA MUSCOLARE

PERDITA DI APPETITO

STANCHEZZA

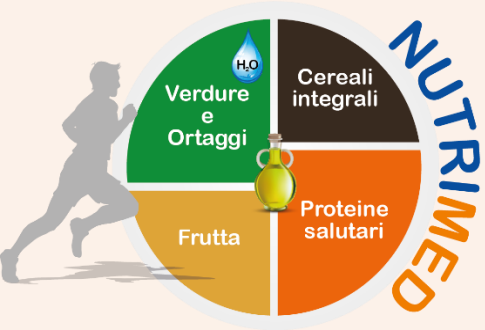
- PATOLOGIA PRIMARIA
- INDIVIDUO NON STA CERCANDO DI PERDERE PESO
- INDIVIDUO ASSUME CALORIE
- INDIVIDUO CHE PERDE MASSA MAGRA

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

Kwashiorkor = grave sindrome da carenza proteica che colpisce soprattutto i bambini dell'Africa subsahariana.

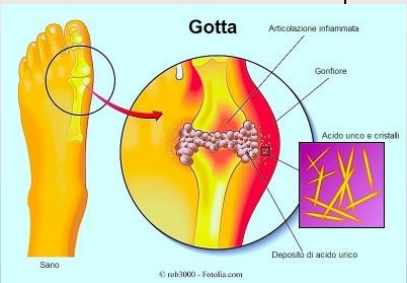
Azotemia = indica l'azoto totale proteico presente nel sangue sotto forma di urea, creatinina, amminoacidi e acido urico. Un suo aumento significa il venir meno della funzionalità renale.

info: 328 8978236 Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



Gotta = patologia dismetabolica causata da un aumento di acido urico nel sangue. È responsabile di infiammazioni molto dolorose degli arti.

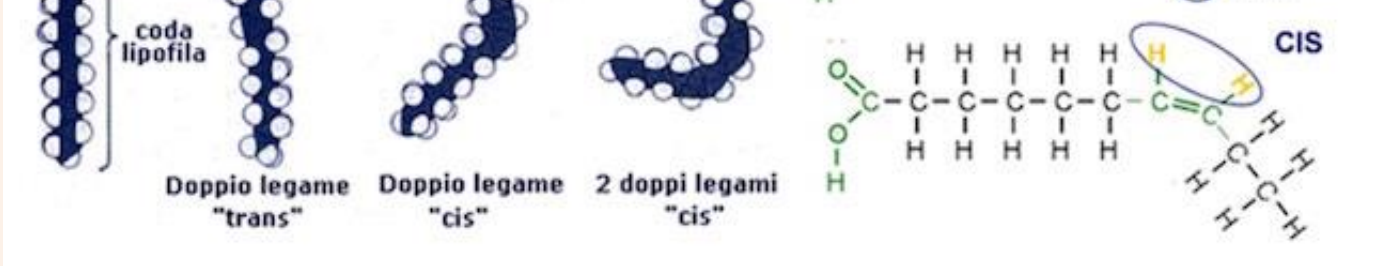
GOTTA



- MALATTIA DEI RICCHI
- CONSUMO DI MOLTA CARNE
- SESSO MASCHILE 30-50 ANNI
- MALATTIA DEL METABOLISMO PURINICO
- DOLORI RICORRENTI ARTRITE INFIAMMATORIA ACUTA
- ARROSSAMENTO E GONFIORE DELLE ARTICOLAZIONI
- DEPOSITO DI ACIDO URICO
- IPERURICEMIA
- PURINE SOSTANZE AZOTATE → COMPOSIZIONE DNA
- CATABOLISMO DELLE PURINE → ACIDO URICO PERSISTE NEL SANGUE = GOTTA
- DIETA A BASSO CONTENUTO DI PURINE
- NO → CARNI - FRATTAGLIE - LATTE - UOVA - FORMAGGI
- NO → ZUCCHERI SEMPLICI (FRUTTOSIO)
- NO → ALCOLICI - BEVANDE ZUCCHERATE

- SI → ACQUA OLIGOMINERALE O MINIMAMENTE MINERALIZZATA → FACILITA ESPLULSIONE DI ACIDO URICO

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



- LIPIDI
- GRASSI

COMPOSTI TERNARI
C - H- O

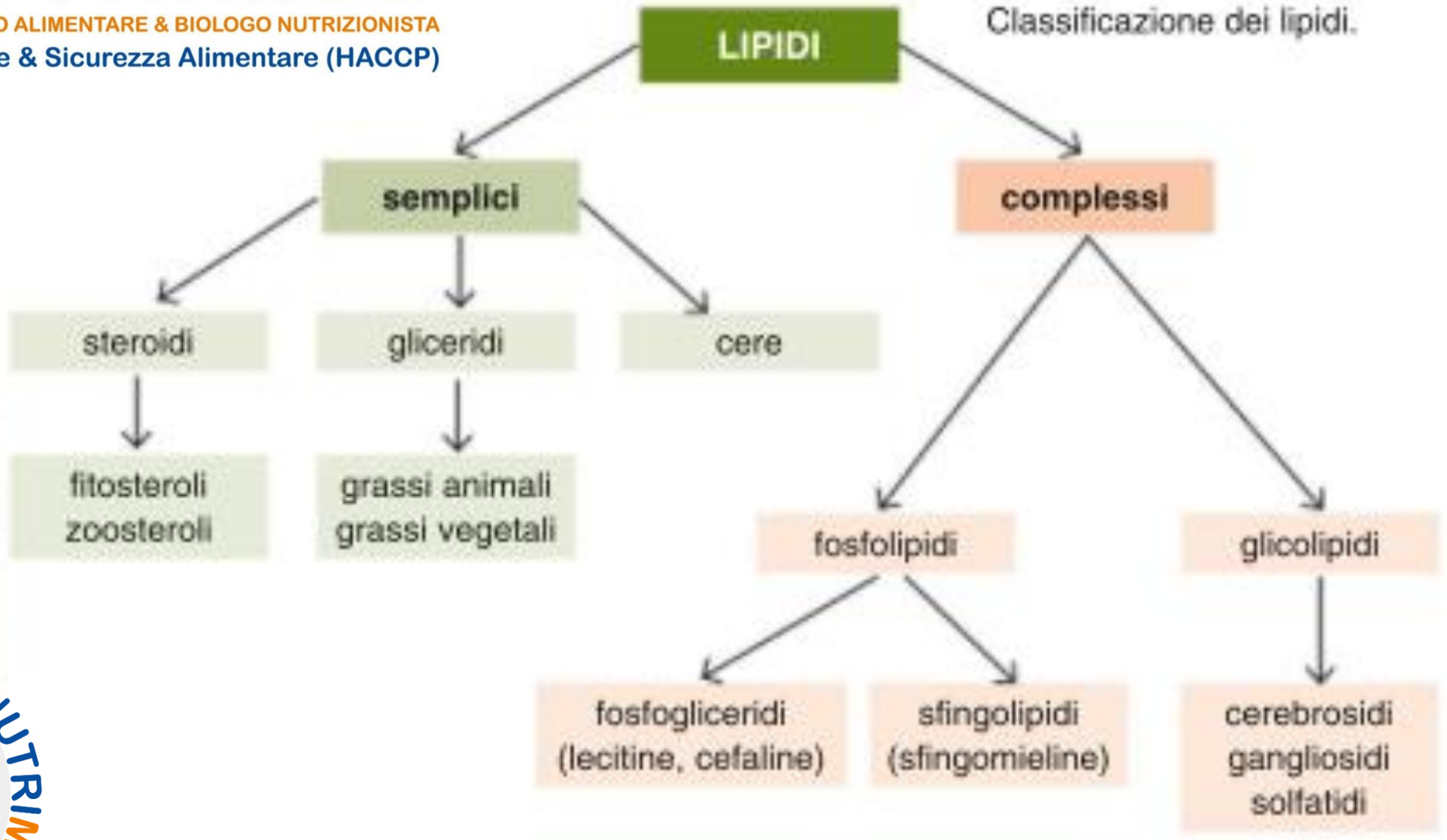
info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

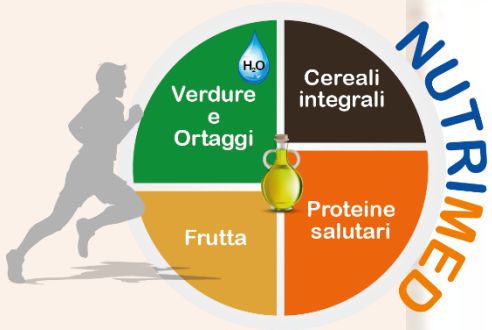
CONTENUTO LIPIDICO DEGLI ALIMENTI (g/100g)		
Lipidi di origine vegetale		**Lipidi di origine animale**
○ Olio di oliva, olio di semi.	90-100%	○ Strutto, lardo.
○ Margarina.	80-90%	○ Burro.
○ Noci secche, nocciole, noci fresche, mandorle, arachidi tostate.	50-80%	○ Pancetta di maiale.
○ Pinoli, arachidi crude.	30-50%	○ Mascarpone, maiale (carne grassa), panna, salsiccia, emmenthal, ricotta.
○ Cacao amaro in polvere, olive nere.	20-30%	○ Groviera, provolone, manzo (carne grassa), pecorino, caciotta, fontina, grana, stracchino, maiale (carne semigrassa), fior di latte.
○ Olive verdi.	10-20%	○ Mozzarella, manzo (carne semigrassa), tonno, vitello (carne grassa), sgombro, uovo di gallina intero, pollo, scamorza.
○ Mais, castagne secche, fichi secchi, farina di mais, frumento duro, frumento tenero, farina di ortaggi, frutta.	0-10%	○ Vitello (carne semigrassa), cefalo, maiale (carne magra), coscia di pollo, triglia, manzo (carne magra), sarda, latte intero, trota, vitello (carne magra), vongola, cozza, sogliola, polpo, petto di pollo.

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

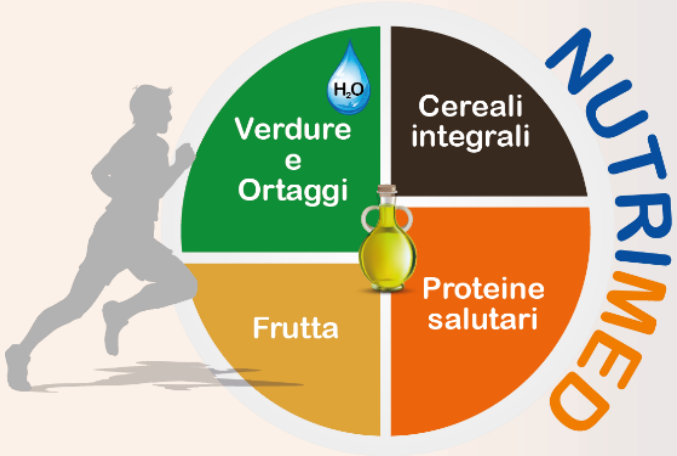
info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

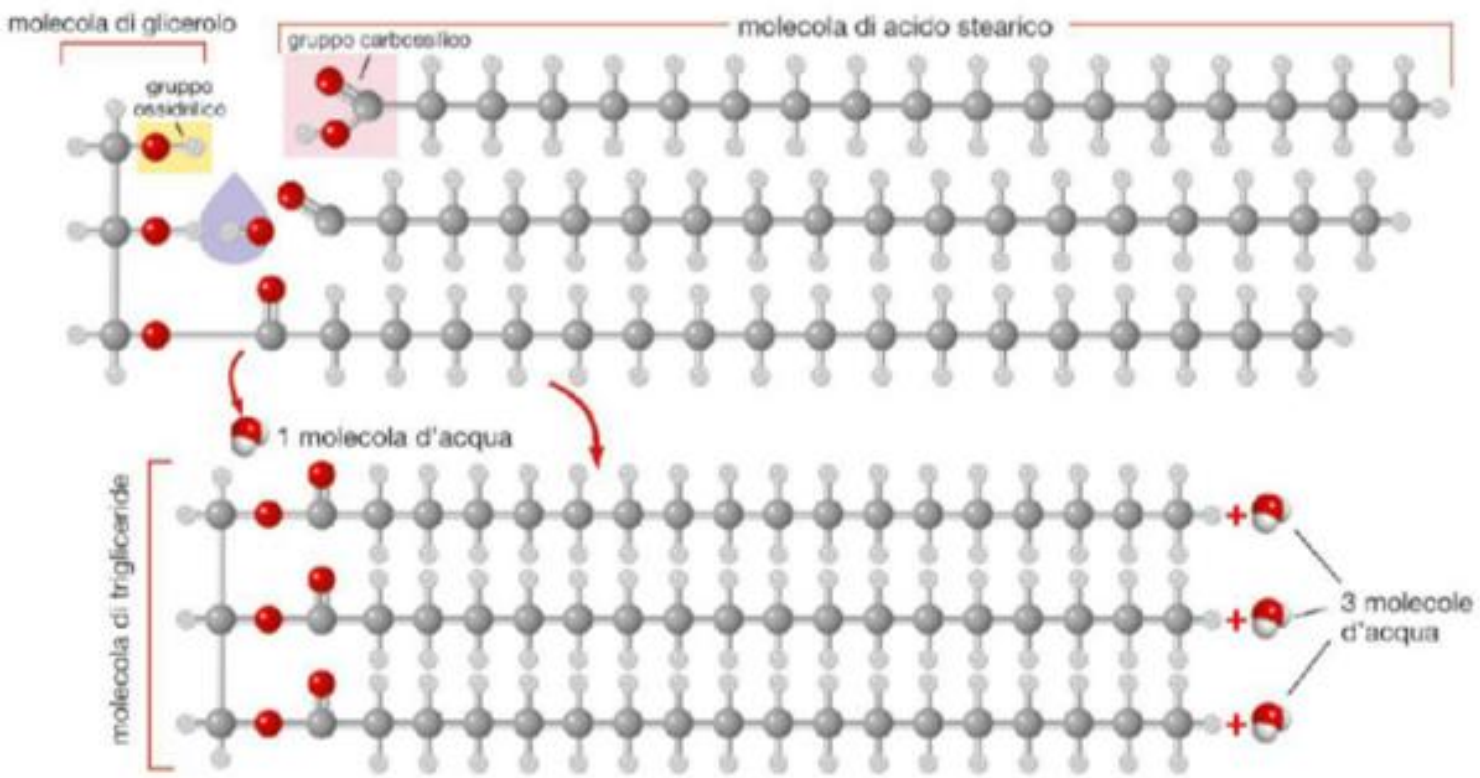
Classificazione dei lipidi.





info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)





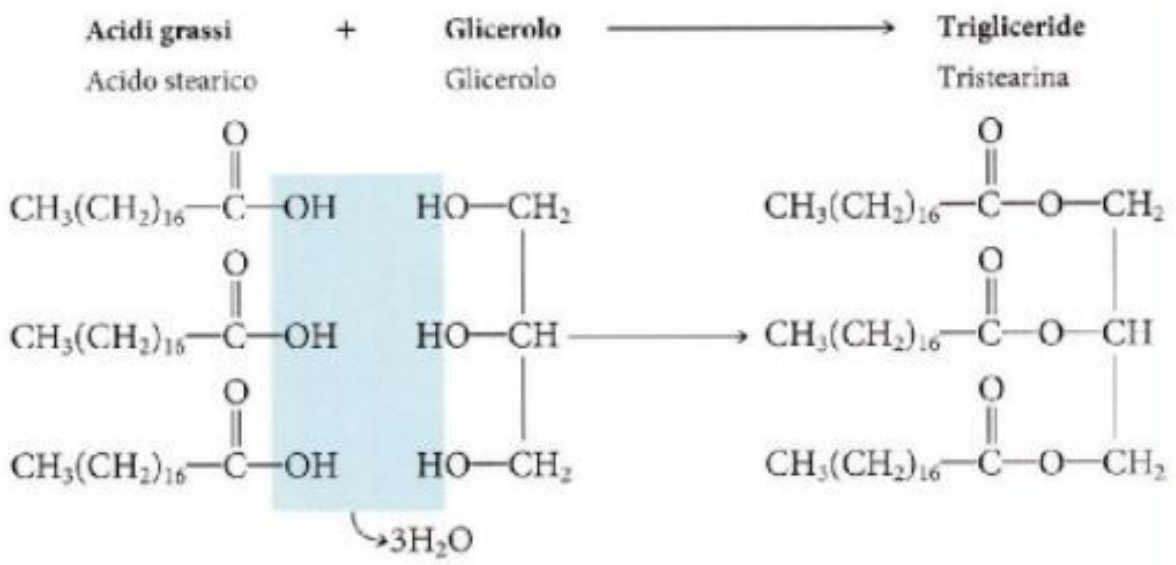
Formazione di un **trigliceride** per esterificazione tra un gruppo ossidrilico del **glicerolo** con quello carbossilico dell'**acido grasso** e relativa liberazione di tre molecole d'acqua.

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

Struttura dell'acido oleico.

ACIDI GRASSI SATURI		
Atomi di C	**Nome**	**Formula**
4	acido butirrico	$CH_3—(CH_2)_2—COOH$
6	acido capronico	$CH_3—(CH_2)_4—COOH$
8	acido caprilico	$CH_3—(CH_2)_6—COOH$
10	acido caprinico	$CH_3—(CH_2)_8—COOH$
12	acido laurico	$CH_3—(CH_2)_{10}—COOH$
14	acido miristico	$CH_3—(CH_2)_{12}—COOH$
16	acido palmitico	$CH_3—(CH_2)_{14}—COOH$
18	acido stearico	$CH_3—(CH_2)_{16}—COOH$
20	acido arachico	$CH_3—(CH_2)_{18}—COOH$

ACIDO GRASSO MONOINSATURO		
Atomi di C	**Nome**	**Formula**
18	acido oleico	$CH_3—(CH_2)_7—CH = CH—(CH_2)_7—COOH$



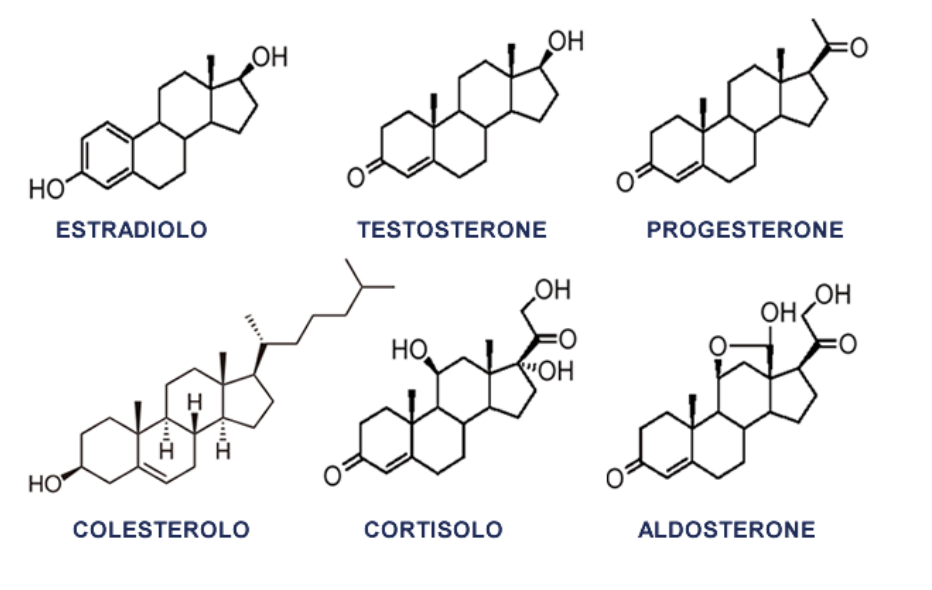
Reazione di esterificazione con formazione di un *trigliceride semplice*.

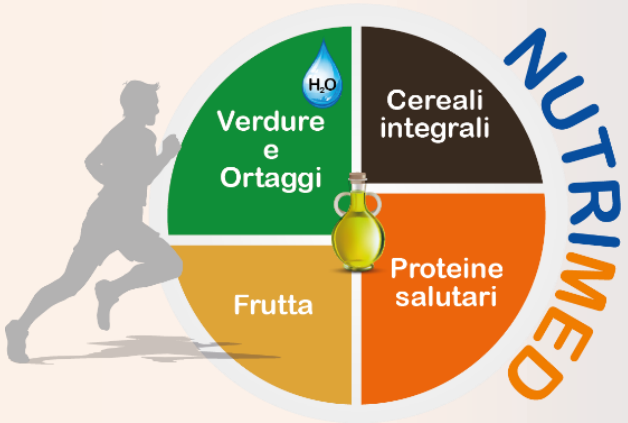
info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

Ateroma = deposito di sostanze lipidiche nelle arterie, con lesione della loro parete interna.

Aterosclerosi = malattia degenerativa dei vasi arteriosi, caratterizzata da formazione di ateromi.

Arteriosclerosi = degenerazione e indurimento delle pareti delle arterie, frequente nell'età avanzata.





PARAMETRI EMATICI DA CONSIDERARE NELLA PREVENZIONE DELLE MALATTIE CARDIOVASCOLARI (ADULTO)	
Trigliceridi	< 190 mg/dl
Colesterolo	< 200 mg/dl
LDL-colesterolo:	○ interv. accettabile < 130 mg/dl ○ interv. intermedio 130-160 mg/dl ○ interv. elevato >160 mg/dl
HDL-colesterolo:	○ favorire un aumento

Gli **A.G.E.** svolgono un importante ruolo biologico perché:

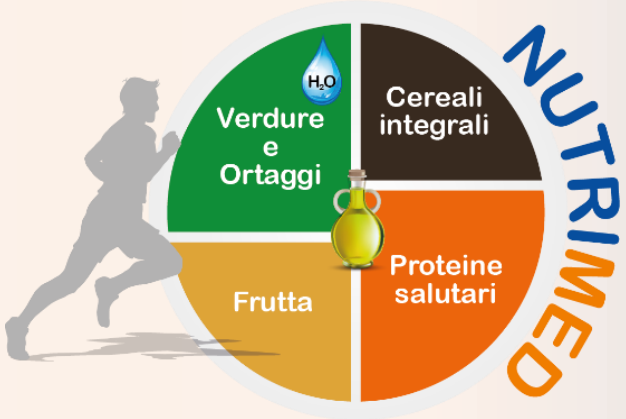
- sono i precursori delle *prostaglandine,* sostanze capaci di modificare la pressione sanguigna, di impedire l'aggregazione piastrinica, di liberare acidi grassi dal tessuto adiposo e di stimolare la muscolatura liscia;
- sono i costituenti di membrana cellulare e, a livello del sangue, ostacolano la deposizione di colesterolo nelle arterie prevenendo l'aterosclerosi.

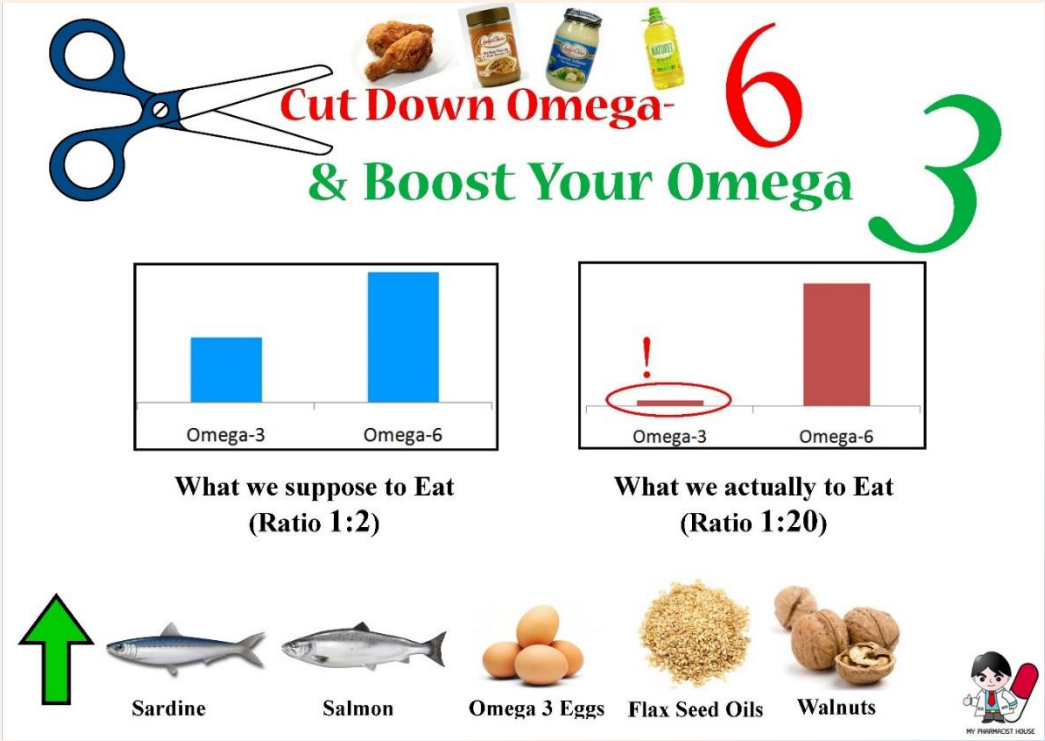
info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

ACIDI GRASSI ESSENZIALI	
Omega-6 (derivati dall'acido linoleico)	**Omega-3** (derivati dall'acido linolenico)
Buone fonti sono l'olio di oliva, di girasole, di vinacciolo, di mais e di soia	Buone fonti sono i semi di soia e l'olio di soia e di ravizzone, i pesci grassi come le sarde, gli sgombri e il salmone

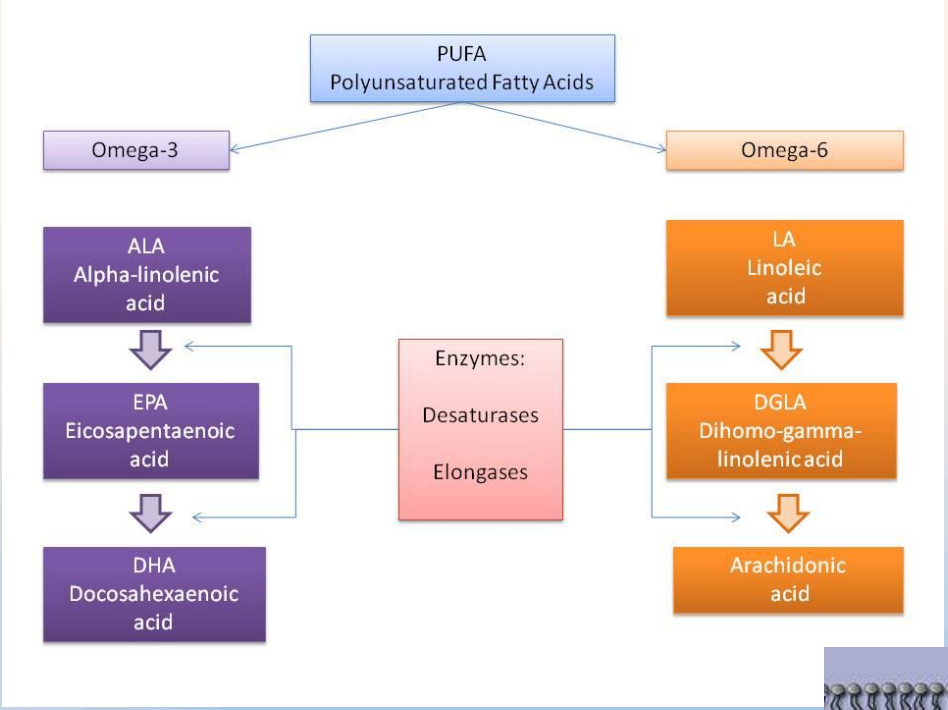
Livelli di acidi grassi omega-3 (18:3) (mg/100 g di alimento)	
Alimento	**Acidi grassi omega-3**
Salmone fresco	90
Spigola	10
Sardine	690
Cozze	40
Anguilla	210
Olio extravergine	730
Parmigiano	420
Burro	1180

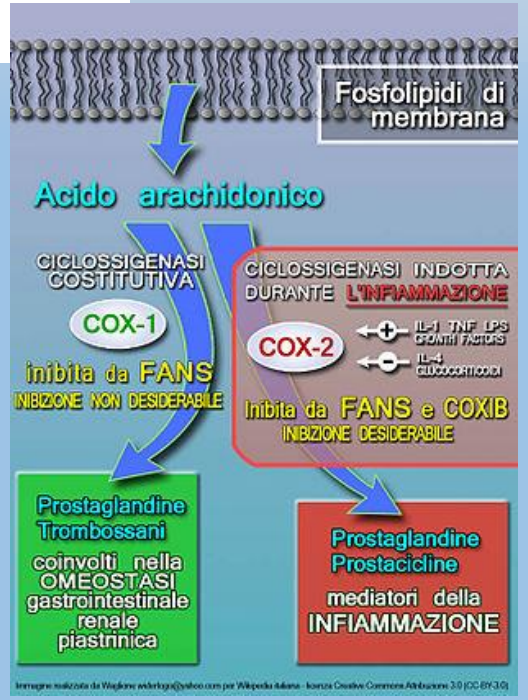
ACIDI GRASSI POLINSATURI		
Atomi di C	**Nome**	**Formula**
18	acido linoleico	$CH_3—(CH_2)_4—CH = CH—CH_2—CH = CH—(CH_2)_7—COOH$
18	acido linolenico	$CH_3—CH_2—CH = CH—CH_2—CH = CH—CH_2—CH = CH—(CH_2)_7—COOH$
20	acido arachidonico	$CH_3—(CH_2)_4—CH = CH—CH_2—CH = CH—CH_2—CH = CH—CH_2—CH = CH—(CH_2)_3—COOH$





Olio di semi di lino





info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

FABBISOGNO LIPIDICO

Secondo i nuovi LARN in una dieta equilibrata di un adulto i lipidi devono fornire circa il 20-35% delle calorie totali giornaliere.

○ **2/3** devono provenire da **alimenti di origine vegetale**	Es. consumo di - olio d'oliva - olio di semi - alimenti vegetali
○ **1/3** deve provenire da **alimenti di origine animale**	Es. consumo di - burro - alimenti animali

Attenzione all'apporto dei cosiddetti grassi invisibili che si trovano nei vari alimenti (es. carne, pesci, uova, formaggi, frutta oleosa, ecc.).

Una distribuzione lipidica equilibrata prevede dunque:

- **2/3 di acidi grassi insaturi (lipidi vegetali)**
- **1/3 di acidi grassi saturi (lipidi animali)**
- **Colesterolo non più di 300 mg al giorno (dato O.M.S.)**

EFFETTI DA CARENZA	EFFETTI DA ECCESSO
○ rinsecchimento della pelle ○ crescita ridotta ○ perdita di capelli ○ aumento della suscettibilità alle infezioni ○ diarrea	○ aumento di peso ○ obesità ○ aumento dei trigliceridi e di colesterolo nel sangue ○ accumulo di tessuto adiposo

I **lipidi** sono importanti in quanto svolgono le seguenti funzioni:

- **energetica di riserva:**
  forniscono energia
  I lipidi di deposito (trigliceridi) si accumulano nel tessuto adiposo.
- **bioregolatrice:**
  alcune sostanze come gli ormoni steroidei e le prostaglandine agiscono da composti bioregolatori del metabolismo.
- **strutturale**:
  i lipidi cellulari sono i costituenti delle membrane cellulari e della guaina mielinica dei nervi.

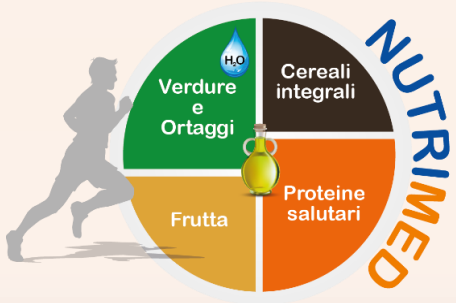
FABBISOGNO LIPIDICO	
Secondo i nuovi LARN in una dieta equilibrata di un adulto i lipidi devono fornire circa il 20-35% delle calorie totali giornaliere.	
○ **2/3** devono provenire da **alimenti di origine vegetale**	Es. consumo di - olio d'oliva - olio di semi - alimenti vegetali
○ **1/3** deve provenire da **alimenti di origine animale**	Es. consumo di - burro - alimenti animali
Attenzione all'apporto dei cosiddetti grassi invisibili che si trovano nei vari alimenti (es. carne, pesci, uova, formaggi, frutta oleosa, ecc.).	
Una distribuzione lipidica equilibrata prevede dunque: ○ **2/3 di acidi grassi insaturi (lipidi vegetali)** ○ **1/3 di acidi grassi saturi (lipidi animali)** ○ **Colesterolo non più di 300 mg al giorno (dato O.M.S.)**	

EFFETTI DA CARENZA	EFFETTI DA ECCESSO
○ rinsecchimento della pelle ○ crescita ridotta ○ perdita di capelli ○ aumento della suscettibilità alle infezioni ○ diarrea	○ aumento di peso ○ obesità ○ aumento dei trigliceridi e di colesterolo nel sangue ○ accumulo di tessuto adiposo

I **lipidi** sono importanti in quanto svolgono le seguenti funzioni:

- **energetica di riserva:**
  forniscono energia
  I lipidi di deposito (trigliceridi) si accumulano nel tessuto adiposo.
- **bioregolatrice:**
  alcune sostanze come gli ormoni steroidei e le prostaglandine agiscono da composti bioregolatori del metabolismo.
- **strutturale**:
  i lipidi cellulari sono i costituenti delle membrane cellulari e della guaina mielinica dei nervi.

PRODUZIONE DEL GRASSO



info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

- ✓ CALORIE INTRODOTTE
- ✓ NUMERO DI MITOCONDRI

SPORTIVO AEROBICO	NON SPORTIVO SEDENTARIA
TANTI MITOCONDRI	POCHI MITOCONDRI
= GLUCIDI	= GLUCIDI
- GRASSI PRODOTTI	+ GRASSI PRODOTTI
NON SI INGRASSA	ACCUMULO

1. Pochi mitocondri → Tanto A. Citrico trasuda
2. Tanti mitocondri → Poco A . Citrico non trasuda

Nel 1 caso si attiva la citrato liasi → A. Grasso e Colesterolo
Nel 2 caso non si attiva la citrato liasi

+ ZUCCHERI
POCHI MITOCONDRI

1. GLUCOSIO
2. Piruvato
3. Acido Citrico

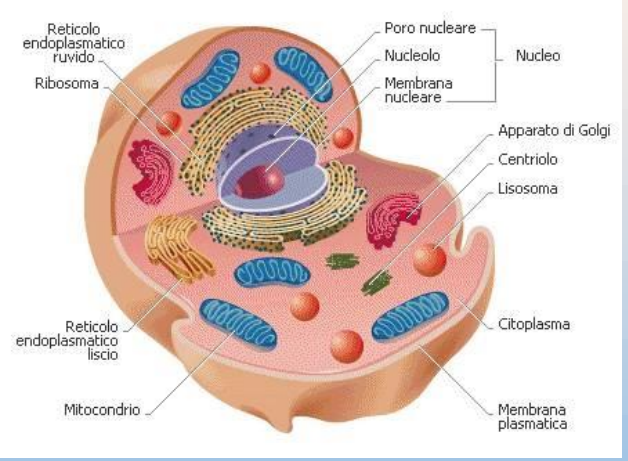
(trasuda pochi mitocondri)
citrato liasi
A Ossalacetico e acetil CoA***

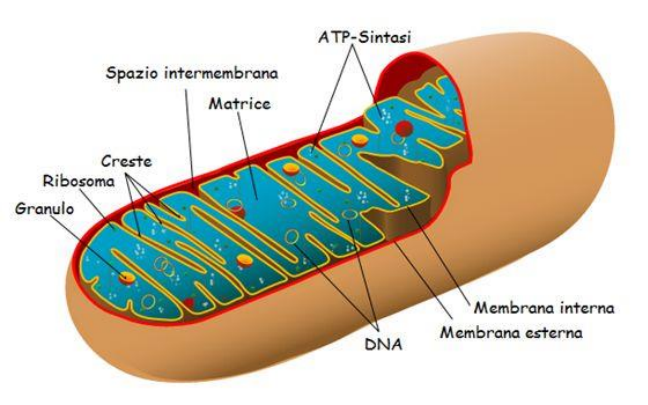
Acetil CoA + Bicarbonato
(Acetil CoA Carbossilasi)
Malonil CoA
(A Grasso sintetasi NADPH)

= A. Palmitico
Elongasi
= A Stearico
Desaturasi (delta 9)
= A. Oleico

Acetil CoA = due vie

1 Via Acido Mevalonico→ Colesterolo
2 Via del Malonato → Grassi





info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

STIMOLARE LA FORMAZIONE DI MITOCONDRI:

- Curcumina
- Bioflavanoidi

✓ Frutta e verdura stimolano
✓ Attività Fisica

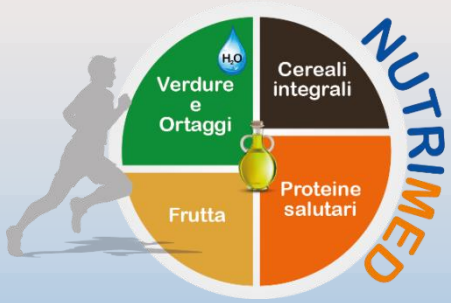
LE SERCUINE - MPK - B3 (NIACINA)

Garcina cambogia → A. idrossicitrico inibisce la citrato liasi

> Produzione di Mitocondri

I SALI BILIARI PRESENTI NELLA BILE PRODOTTI DAL FEGATO EMULSIONANO I GRASSI, RIDUCENDOLI A PARTICELLE DI PICCOLE DIMENSIONI.

LIPIDI EMULSIONATI VENGONO ATTACCATI DALLA **LIPASI PANCREATICA** OTTENENDO GLICEROLO E ACIDI GRASSI E MONOGLICERIDI



ACIDI GRASSI A CATENA LUNGA VENGONO ASSORBITI PER SEMPLICE DIFFUSIONE

- ✓ TRASFORMATI IN TRIGLICERIDI
- ✓ PORTATI AI TESSUTI MEDIANTE LE LIPOPROTEINE
- ✓ LIPASI LIPOOPROTEICA (ENDOTELI DEI CAPILLARI) SCINDE I TRIGLICERIDI PRIMA DI ESSERE CEDUTI AI TESSUTI

ACIDI GRASSI A CATENA CORTA, MCT, ASSORBITI A LIVELLO INTESTINALE,POI VENGONO TRASPORTATI AL FEGATO PER MEZZO DELLE ALBUMINE

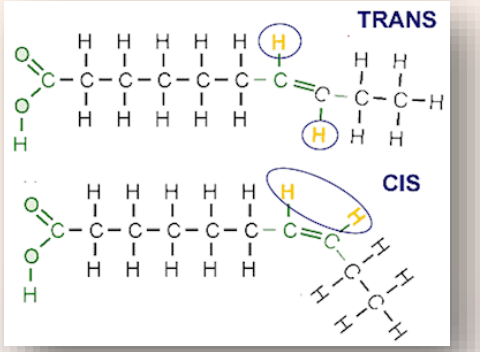
info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

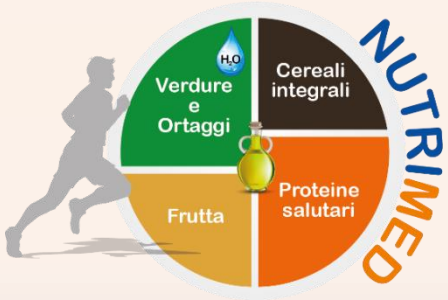
DIGESTIONE LIPIDI

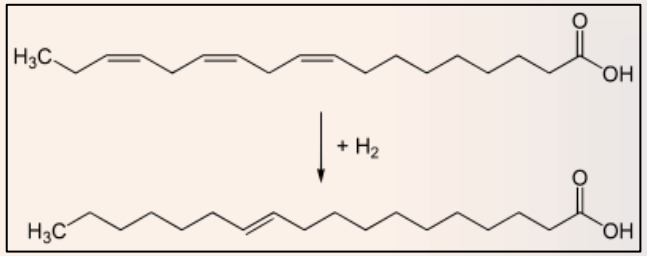
COMPOSTI ORGANICI

ACIDI GRASSI = COMPONENTE DEI LIPIDI = CATENA CARBONIOSA, ALIFATICA CON ESTREMITA' → COOH E CH3

Alifatica = unguento; catena
Aromatica = an elli aromatici; reattivi; odori intensi e caratteristici

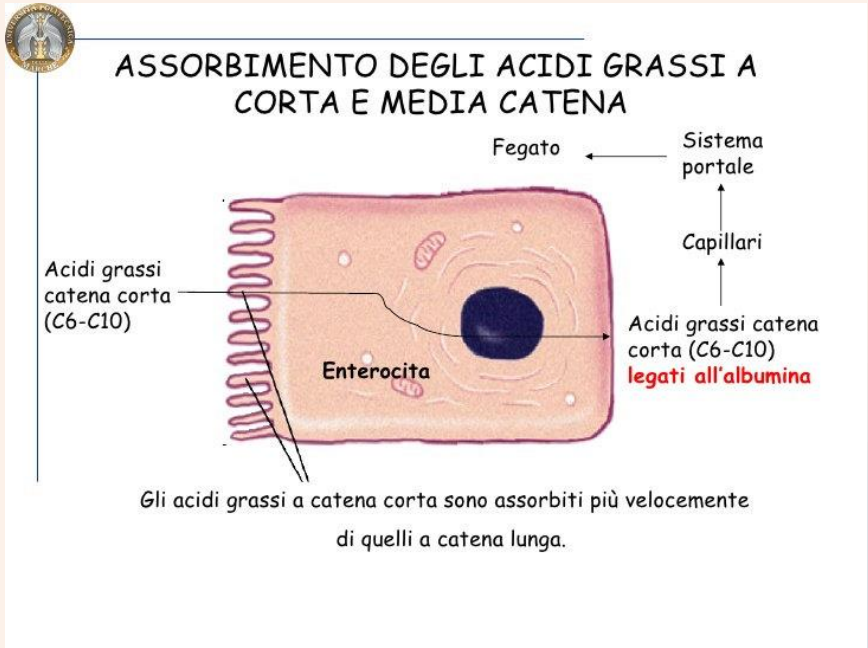






info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

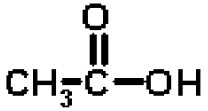
A. GRASSI CORTA CATENA	A. GRASSI A LUNGA CATENA
Scfa = short chain fatty acids	Lcfa = long chain fatty acids
catena meno di 6 atomi; lineare; tutti saturi	catena > 12 atomi; tutti insaturi; MUFA/PUFA
Caratteristiche chimico fisiche Solubilità > P. fusione <	Caratteristiche chimico fisiche Solubilità < P. fusione >
MTC= assorbiti intestino → vena porta → fegato	Chilomicroni = Inglobati nelle lipoproteine (trigliceridi+Vit Lip+Colest) → assorbiti dai capillari linfatici → circolo sanguigno → vene succlavie
A. Acetico; propionico; isobutirrico; butirrico; isovalerico; valerico; caproico; lattico; succinico Derivano → Fermentazione Fibre da parte del Microbiota	



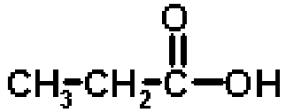
1. Butirrato → deriva dalla fermentazione delle fibre
   Butirrato + Glutammina = fonte energetica dei colonociti; prevenzione del cancro al colon; carenza atrofia della mucosa
2. Dieta ricca di fibre; > SCFA; > microbiota simbionte;
   > funzione antinfiammatoria
3. SCFA → Butirrato in particolarePrevenzione patologie croniche dell'intestino = diarrea, colite ulcerosa; morbo di Crohn; celiachia infiammazione; diabete 2; obesità; malattie cardiache; > brucia grassi; colesterolo
4. Batteri convertono amido resistente/pectina → SCFA
   meno diarrea nei bambini
5. 60 g di crusca d'avena/die
6. Optimum → Presenza di batteri, prebiotici, che fermentano le fibre con produzione di SCFA
7. Mangiare → frutta/legumi/

- Inulina (carciofi/aglio/porri/cipolle/farro/segale/asparagi)
- Fos (frutta/verdura/banane/cipolle/aglio/asparagi
- Amido resistente = cereali, orzo, riso, banane verdi, legumi, patate = cotte e lasciate raffreddare
- Pectina = mele, albicocche, carote, arance
- Arabinoxilano = cereali, crusca di farro
- Gomma di guar = baccelli di guar = legumi
- Grassi = burro, formaggio, latte. Olio evo → convertiti SCFA
- Aceto
- Bevande/Cibi → kefir/sottoaceti/limonata/aranciata (fatti a casa)
- Integratori (sodio/calcio/potassio/magnesio butirrato) non hanno un beneficio ottimale, poche EBN

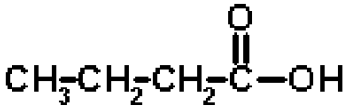
95%



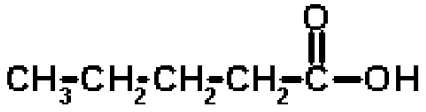
Acido Acetico



Acido propionico

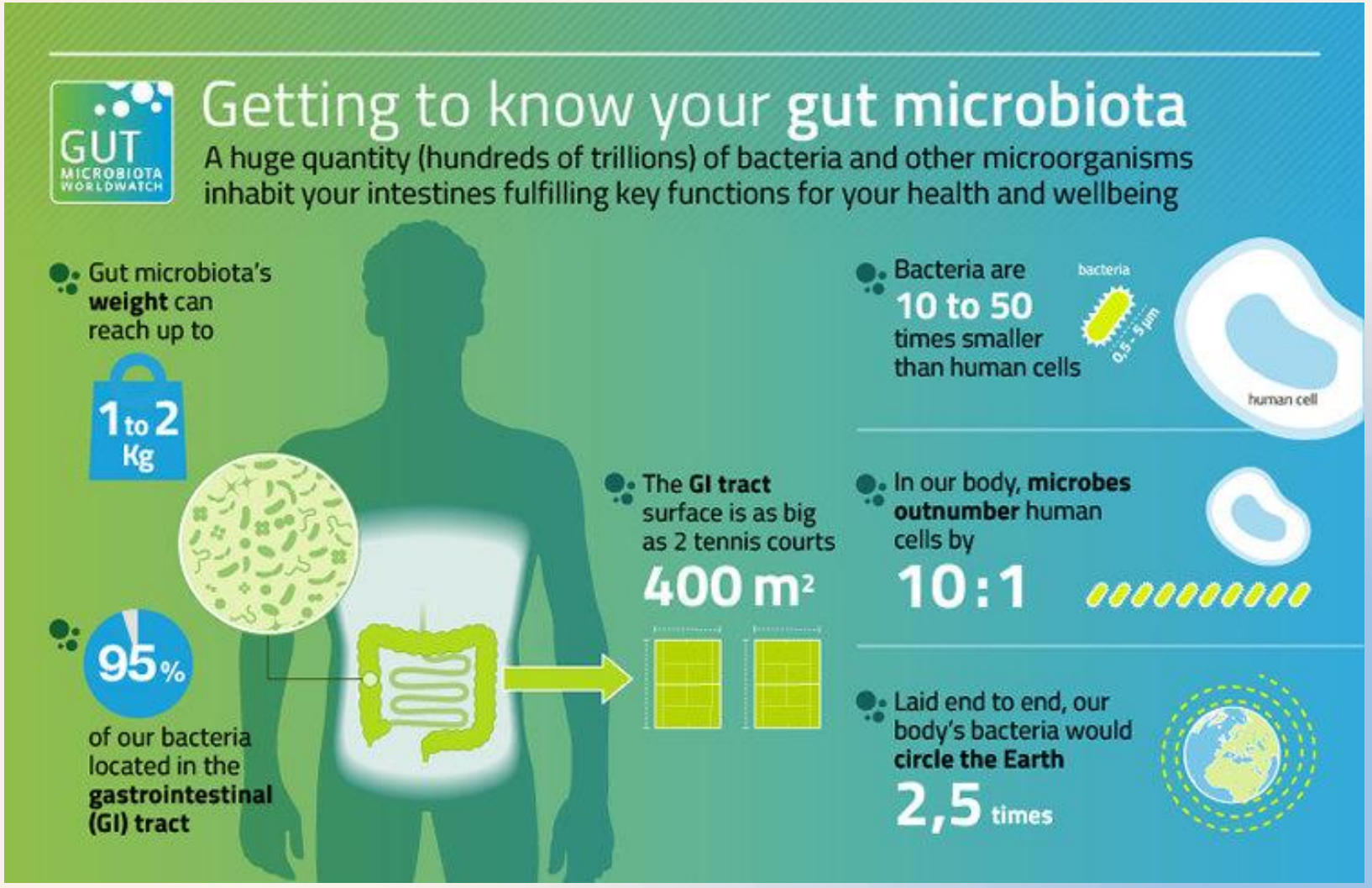


Acido Butirrico



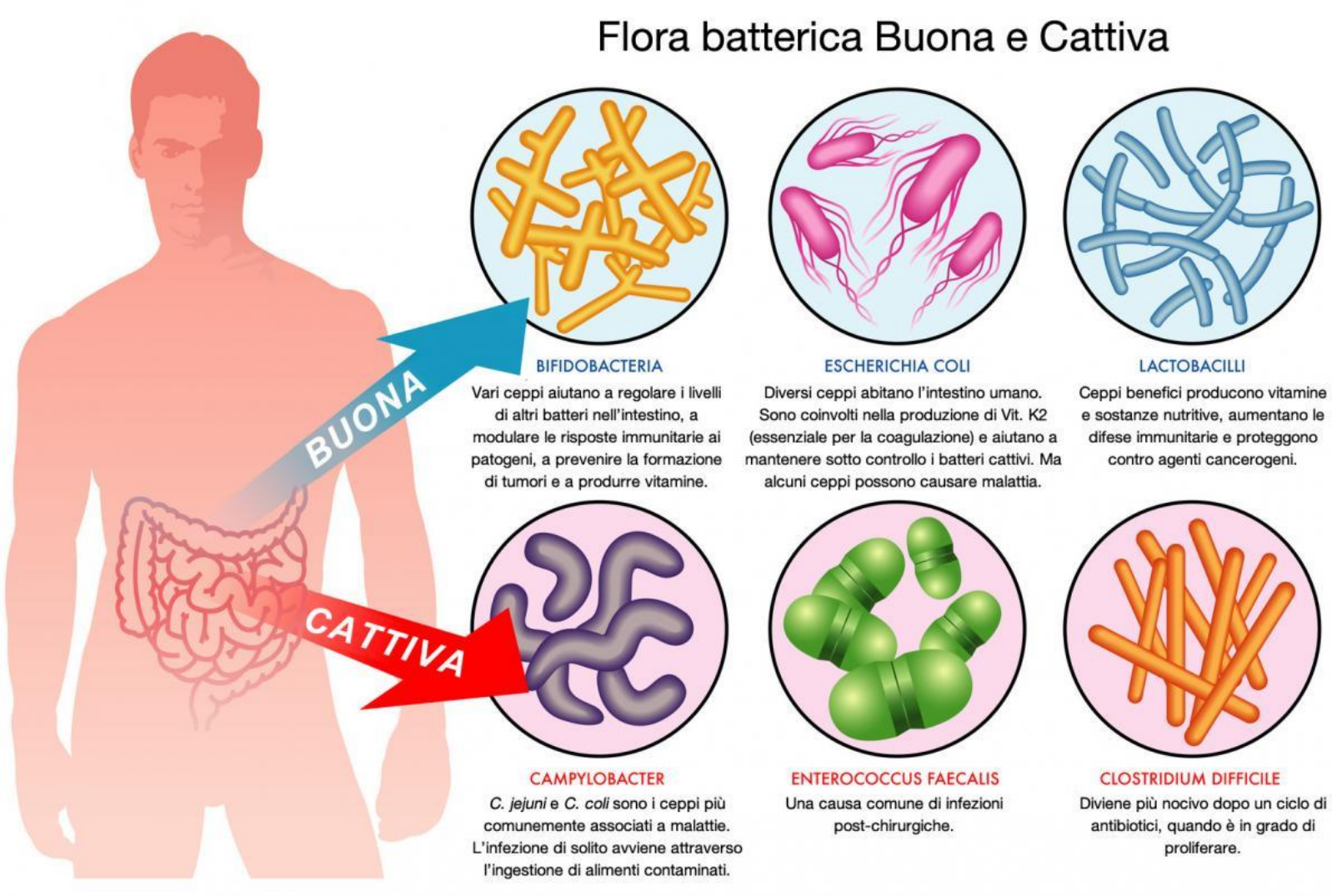
Acido Valerico

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

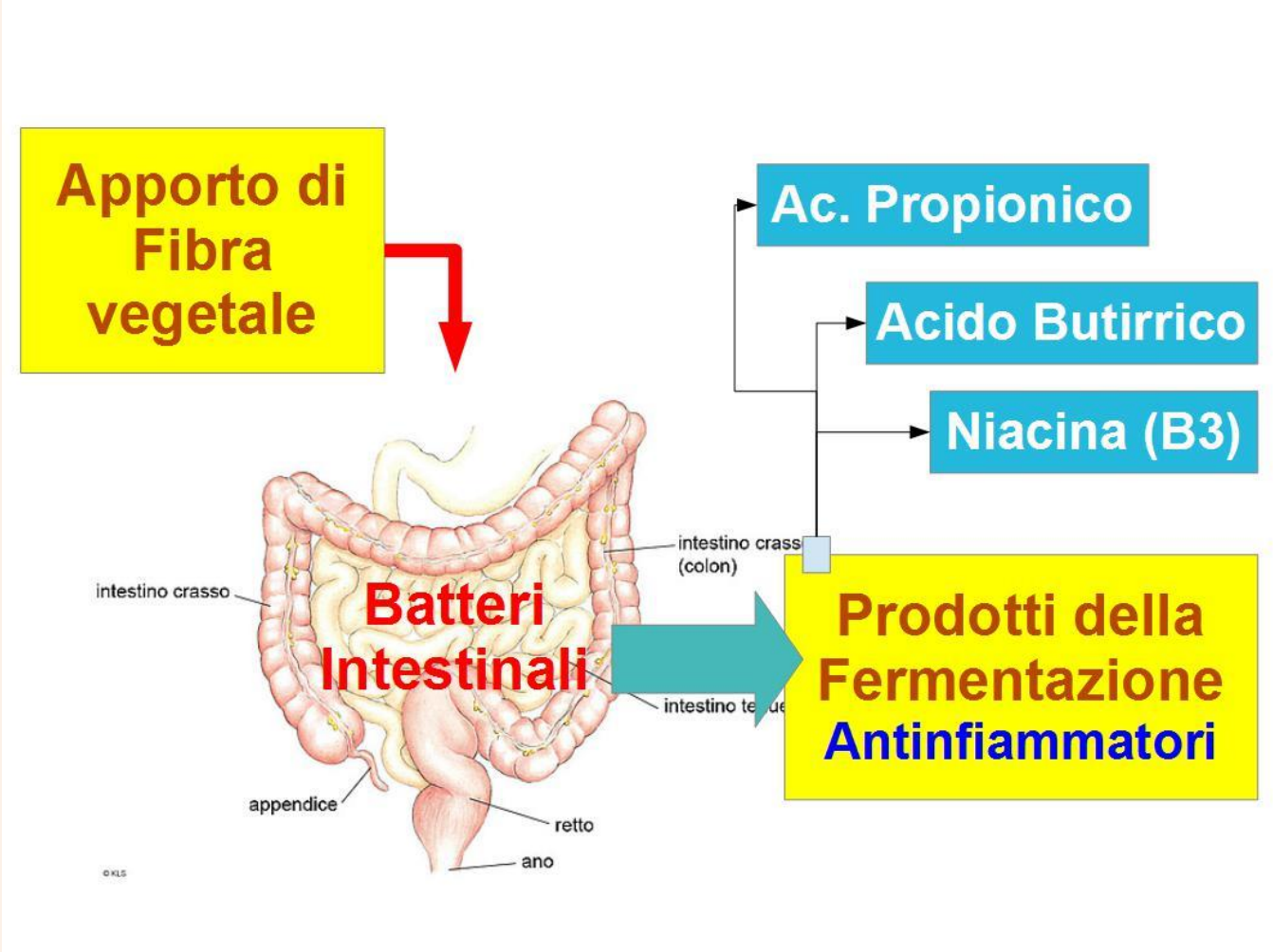


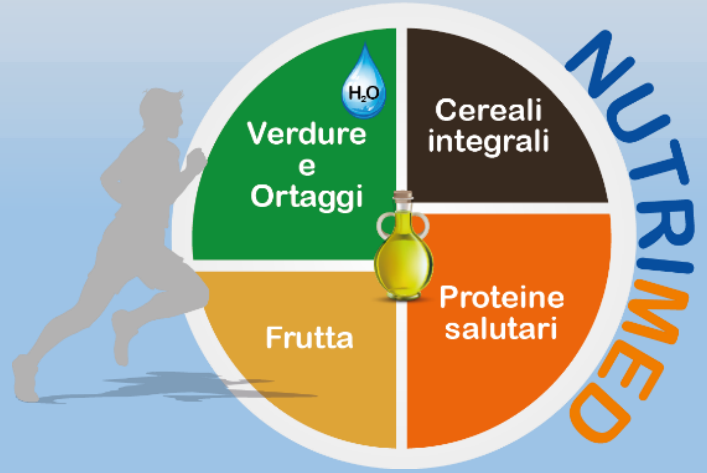
- Impara a conoscere il tuo microbiota intestinale, una grande quantità, centinaia di miliardi di batteri abitano nel tuo intestino, soddisfacente la salute/benessere.
- Microbiota intestinale 1-2 Kg
- 95% batteri presenti nel tratto gastrointestinale
- Batteri sono da 10 a 50 volti più piccole delle cellule umane
- Il rapporto tra microbi e cellule umane sono di 10 a 1
- La superfice del tratto gastrointestinale è grande come 2 campi da tennis = 400 m^2
- Tutti i batteri distesi coprono una lunghezza di 2,5 volte il diametro terrestre

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



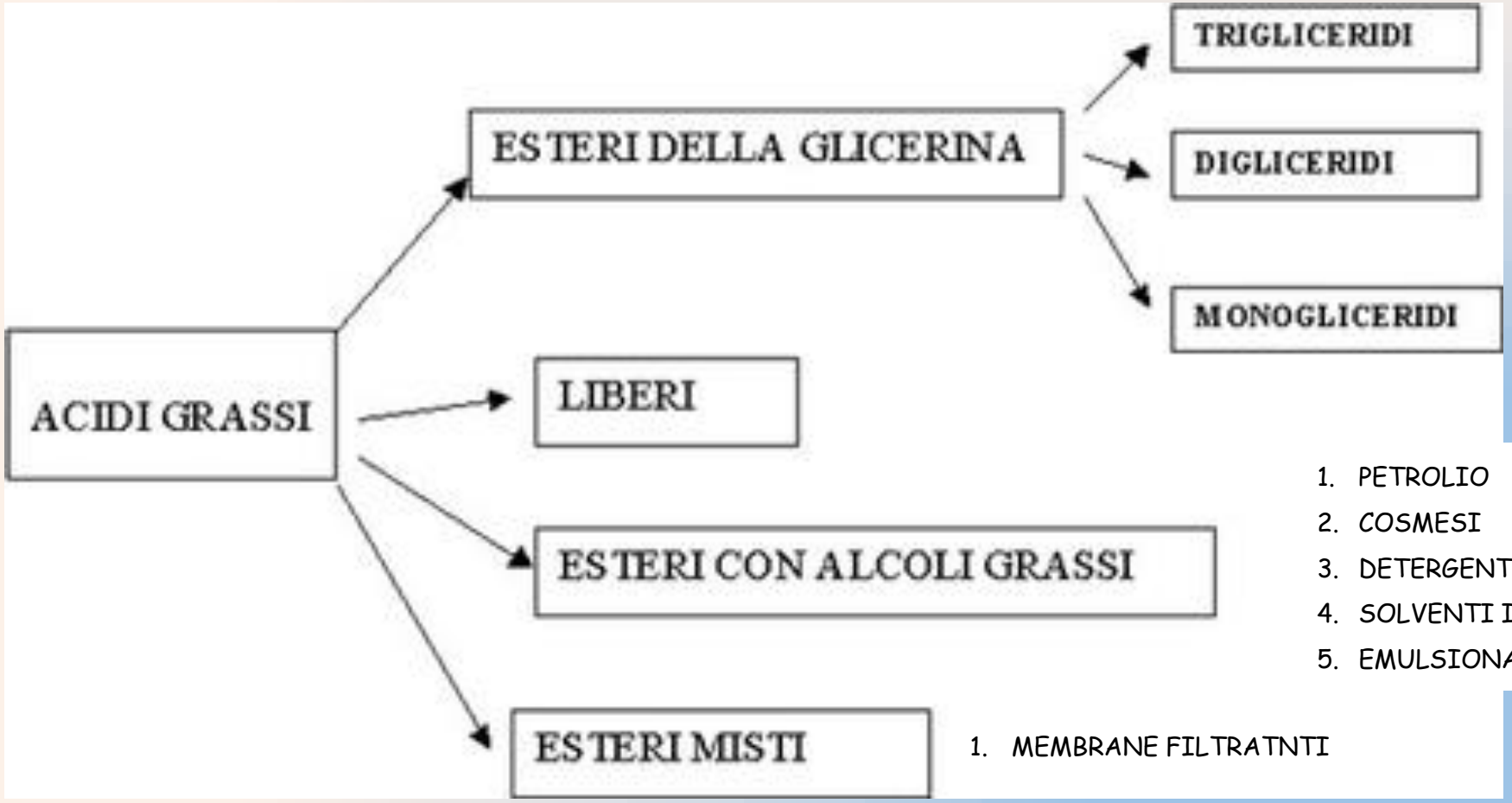


info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

DIGESTIONE	NUTRIENTI	NOTE
GLUCIDI	AMILASI SALIVARE AMILASI PANCREATICA	AMIDO DESTRINE MALTOSIO
PROTIDI	PEPSINA GASTRICA PEPTIDASI PANCREATICA	PROTEINA PEPTIDI AMMINOACIDI
LIPIDI	LIPASI GASTRICA LIPASI PANCREATICA ACIDI BILIARI (FEGATO BILE) COLIPASI (PANCREAS)	GLICEROLO A GRASSI MONOGLICERIDI

ACIDI GRASSI

- CHIMICA DEGLI ALIMENTI
- SCIENZA DEGLI ALIMENTI



1. PETROLIO
2. COSMESI
3. DETERGENTI
4. SOLVENTI INDUSTRIALI
5. EMULSIONANTI

1. MEMBRANE FILTRATNTI

LIPIDI ALIMENTARI
Grassi Visibili Burro; olio; lardo; strutto; margarina
Grassi Invisibili carni; pesci; latte; formaggi; uova; frutta oleaginosa

CLASSIFICAZIONE DEI LIPIDI ALIMENTARI			
A) In base alla consistenza:	**grassi**	→	se solidi a t° ambiente
	oli	→	se liquidi a t° ambiente
B) In base all'origine:	**lipidi vegetali**		• olio d'oliva • olio di semi • margarina vegetale
	lipidi animali		• panna di latte • burro • strutto • lardo
	lipidi misti		• grassi idrogenati misti

LIPIDI COMPLESSI	
Fosfolipidi	Membrana cellulare Struttura e funzione Glicerolo + 2 A. Grassi + Acido fosforico
Glicerofosfolipidi	**Lecitine** = tuorlo d'uovo Prevenzione → Aterosclerosi – Ldl Antiossidante – Emulsionante – Addensante Cioccolato → evitano cristallizzazione dello zucchero
Glicolipidi	Lipidi + glucidi (glucosio / galattosio) Cellule nervose → mieline (rivestimento)

SOSTANZE GRASSE CON CIRCA IL 100% DI LIPIDI

- olio d'oliva (99,9)
- olio di semi (99,9)
- lardo (99)
- strutto (99)

SOSTANZE GRASSE A MINOR % DI LIPIDI

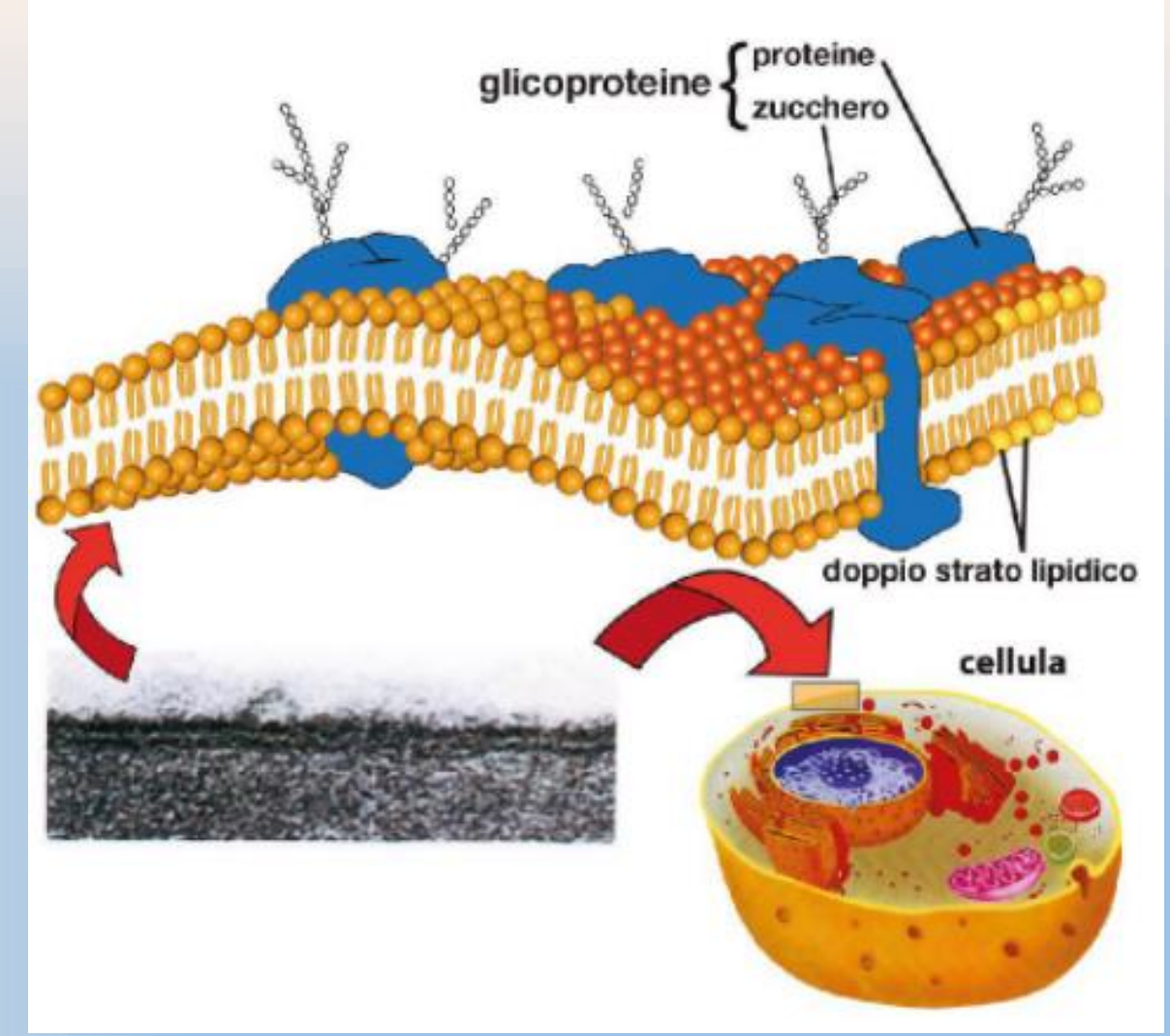
- burro (83,5)
- margarina (84)

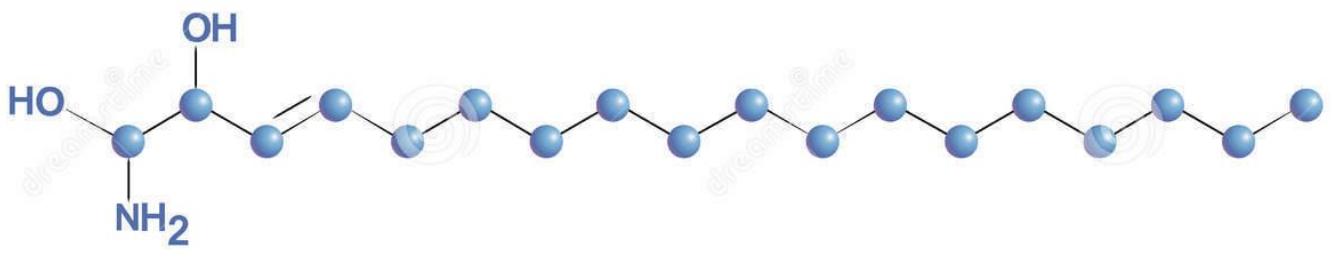
info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

I **fosfolipidi** sono i componenti delle membrane cellulari e svolgono un ruolo importante sia dal punto di vista strutturale che funzionale. Chimicamente sono costituiti da un *alcol* tipo glicerolo o sfingosina, unito da uno o due *acidi grassi* e da un *acido fosforico* legato ad un composto azotato.

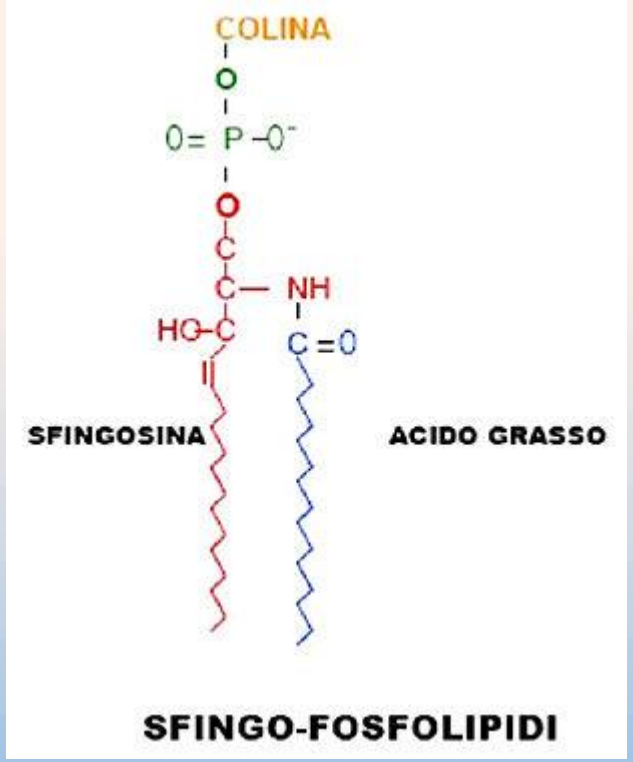
Tra i **glicerofosfolipidi** un ruolo particolarmente importante è svolto dalle *lecitine*, che si trovano in numerosi alimenti quali il tuorlo d'uovo, il germe di grano, la soia. Le *lecitine* agiscono positivamente nella prevenzione dell'aterosclerosi, in quanto riducono il tasso di colesterolo "cattivo" nel sangue. Esse sono, inoltre, largamente utilizzate dall'industria alimentare per il loro ruolo antiossidante ed emulsionante.

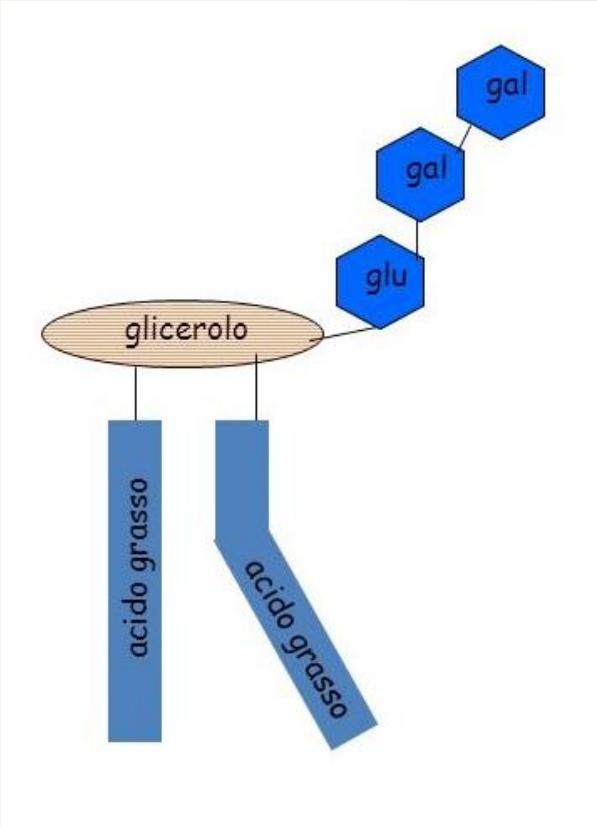
I **glicolipidi** sono lipidi legati ad una o più molecole di glucidi (in genere galattosio o glucosio). Nel nostro organismo sono i costituenti fondamentali delle cellule nervose, in particolare della *mielina* che è un loro rivestimento.

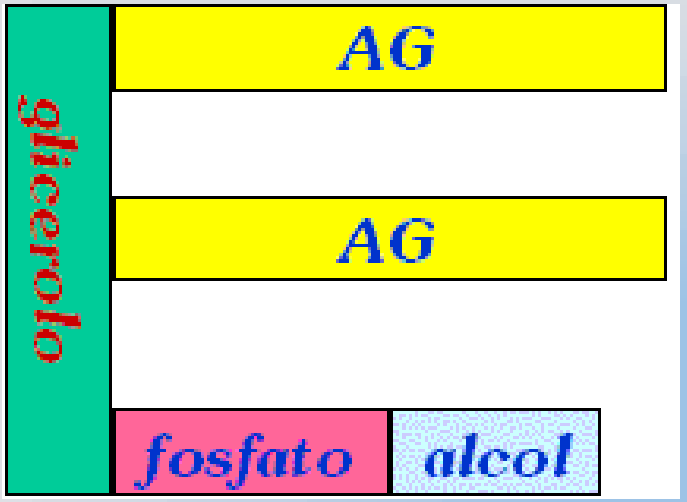




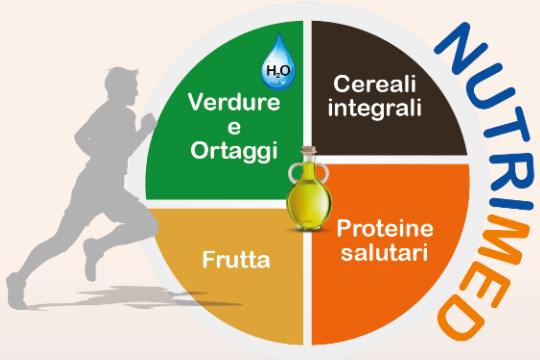
Sphingosine

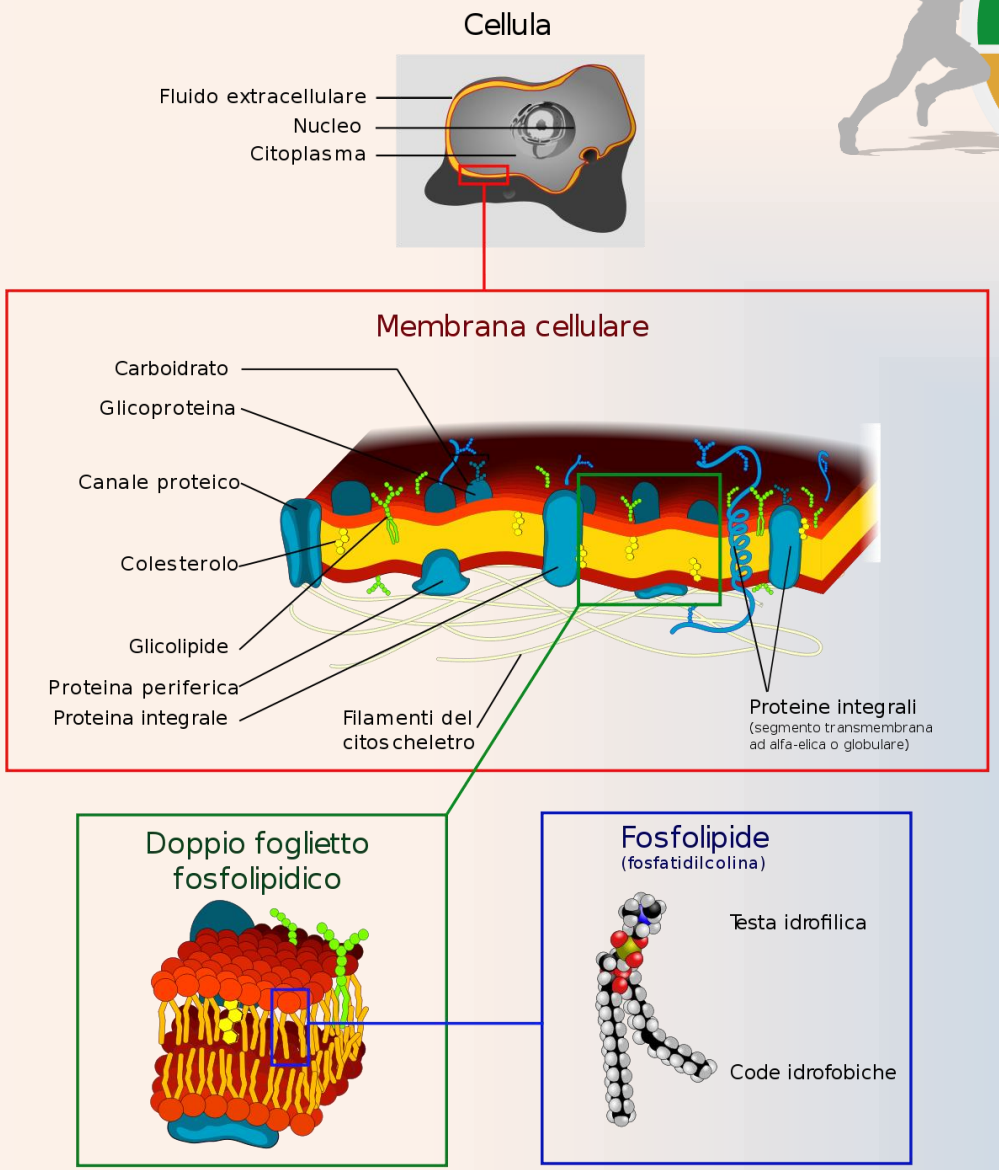






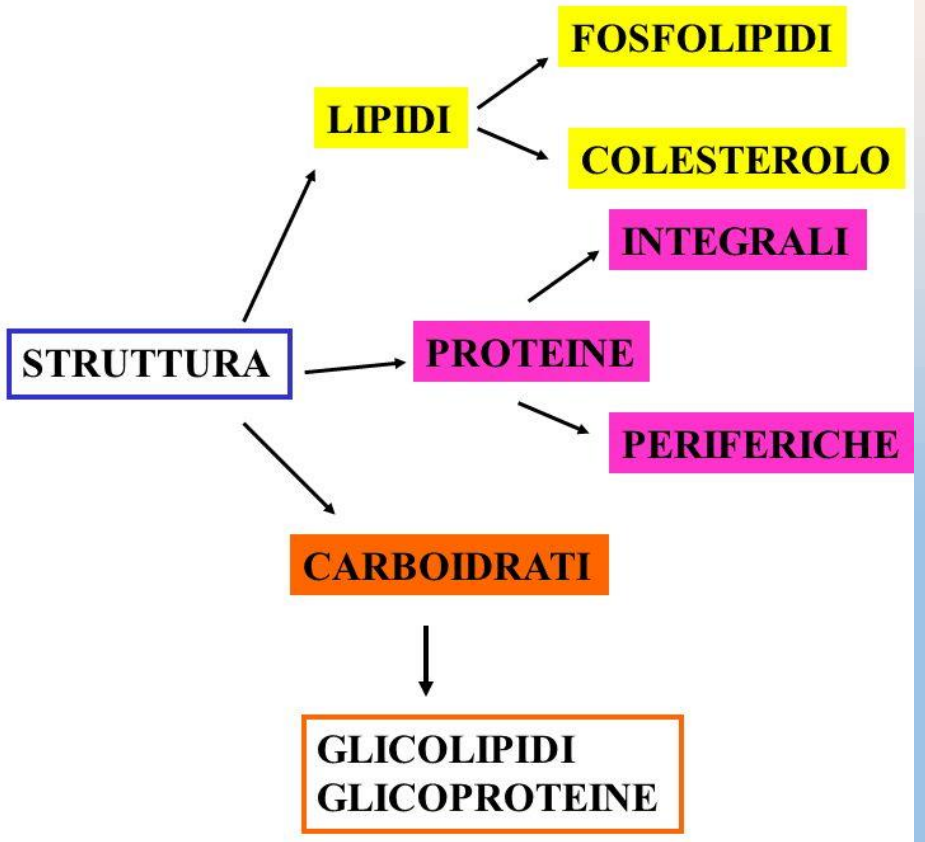
info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



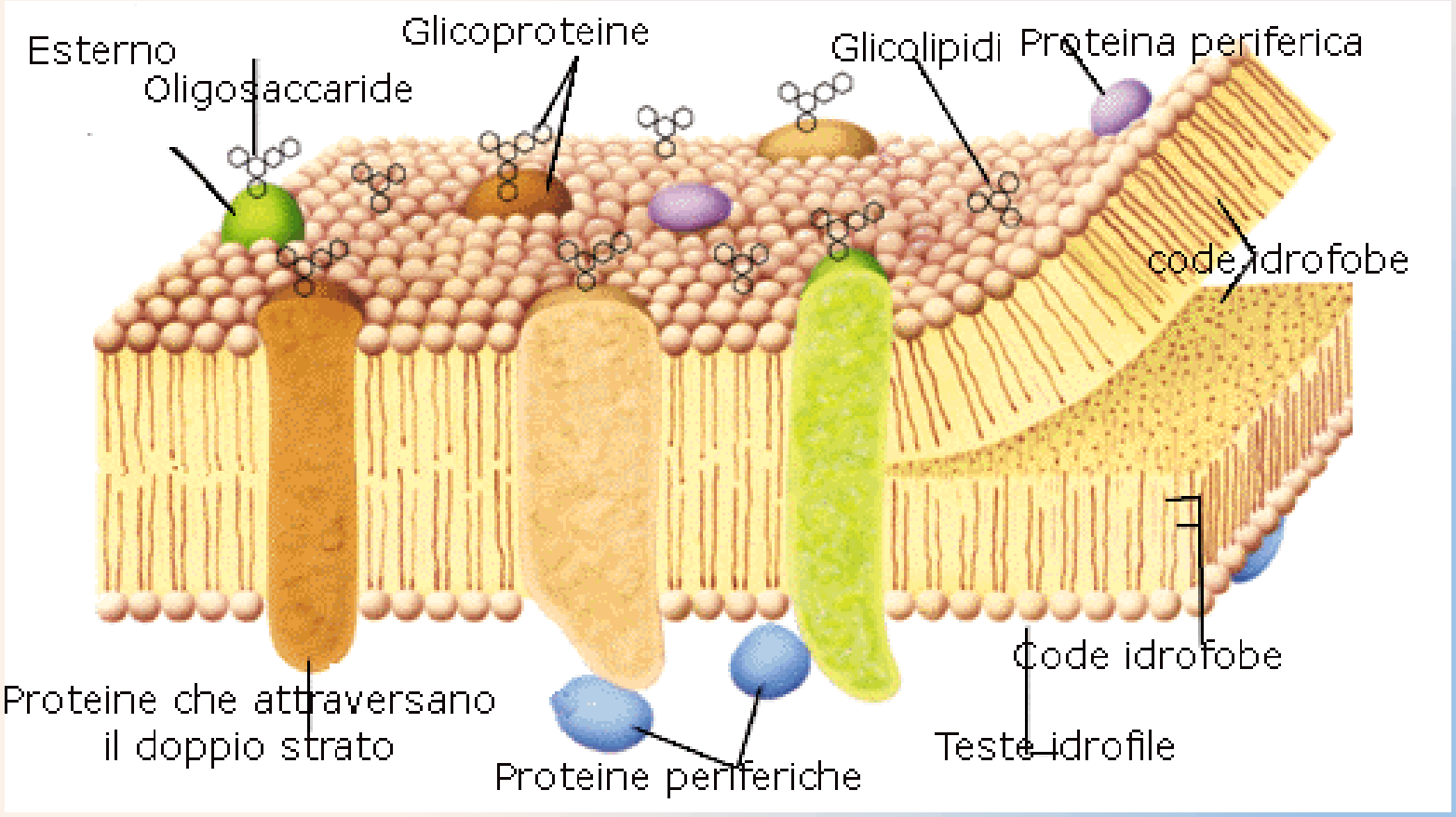


MEMBRANA PLASMATICA

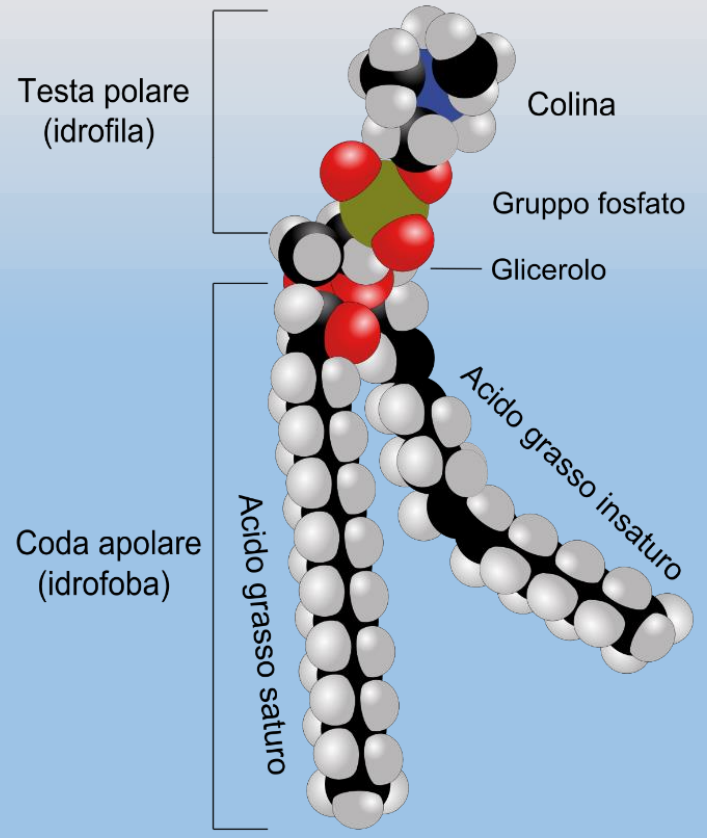
UNITARIETA' DELLE MEMBRANE BIOLOGICHE



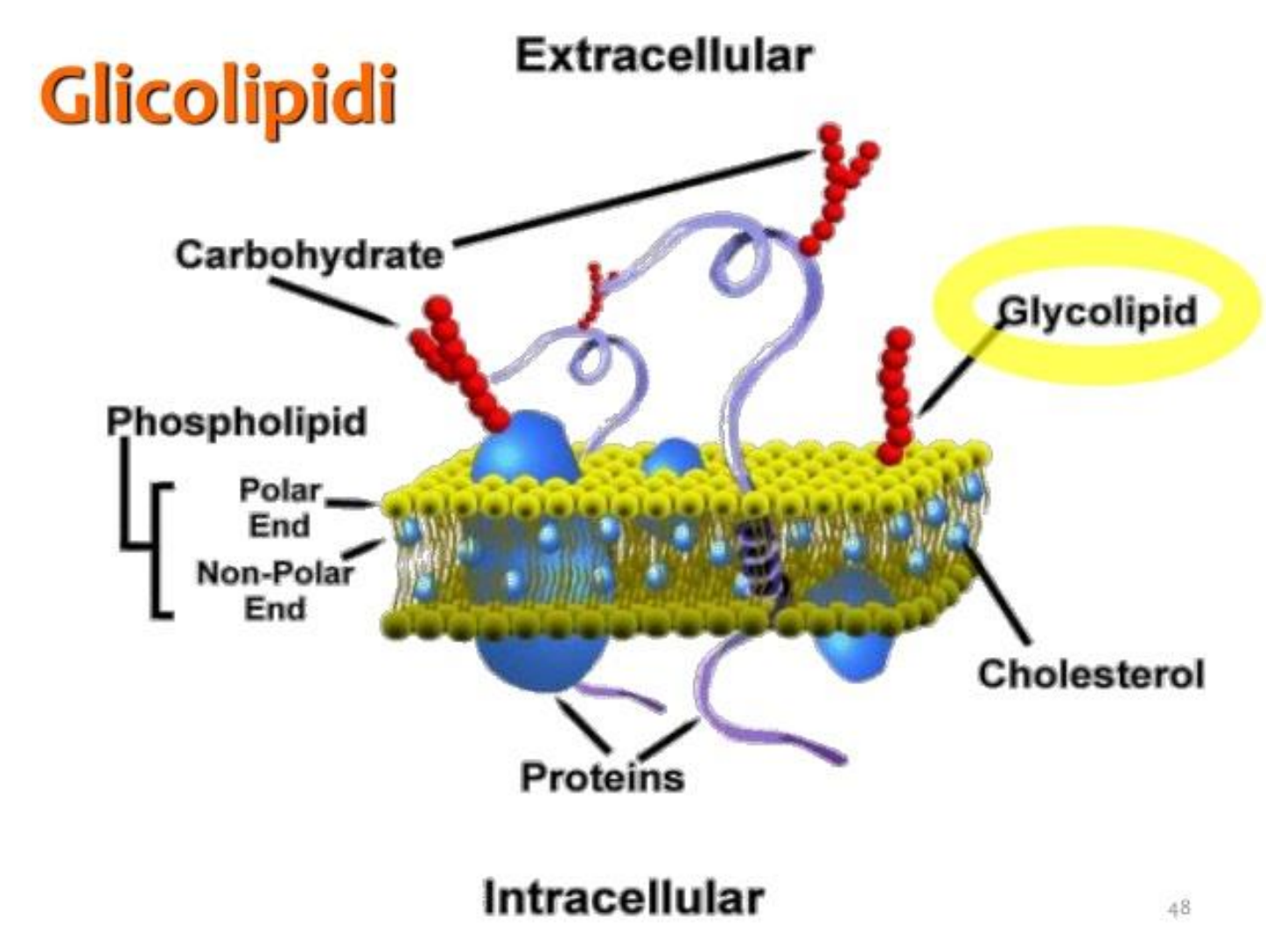
info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



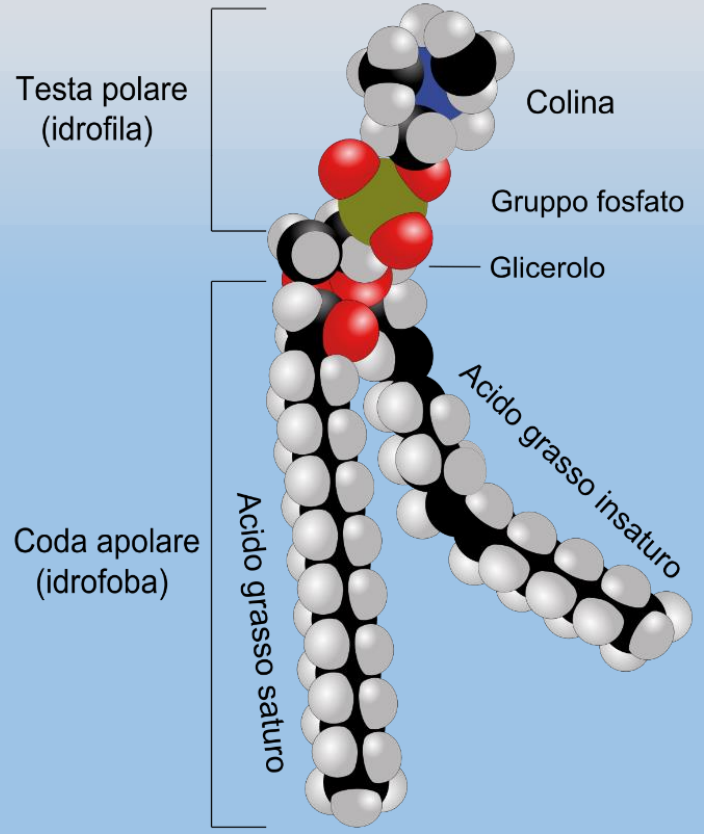
Fosfolipide di membrana
(fosfatidilcolina)



info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



Fosfolipide di membrana
(fosfatidilcolina)



SINDROME METABOLICA

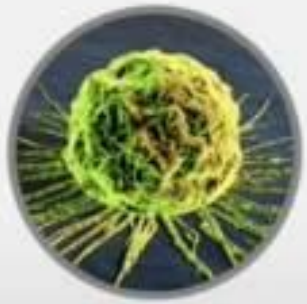
MALATTIE CARDIACHE

GRASSO NEL SANGUE

PRESSIONE ALTA

DIABETE

DEMENZA



CANCRO

OVAIO POLICISTICO

PROBLEMI AL FEGATO

COLESTEROLO

Struttura molecolare del colesterolo.

1. Sterolo
2. Libero
3. Esterificato + acidi grassi
4. A. acetico → colesterolo

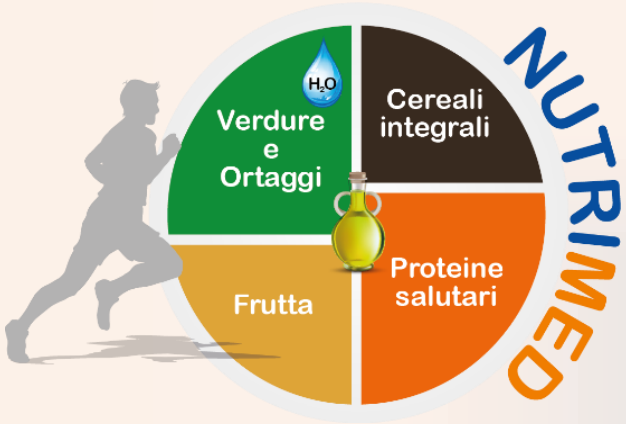
5. Interno = endogeno = fegato → mediante la bile elimina quello in eccesso
6. Esterno = esogeno = alimenti → dieta

7. Struttura membrane cellualri
8. Ormoni
9. Vitamina D
10. Acidi biliari
11. > 200 mg/dl → rischio cardiovascolare

Ipercolesterolemia
Per ipercolesterolemia si intende un eccesso di colesterolo cattivo nel sangue, che si traduce in un aumento del colesterolo totale.

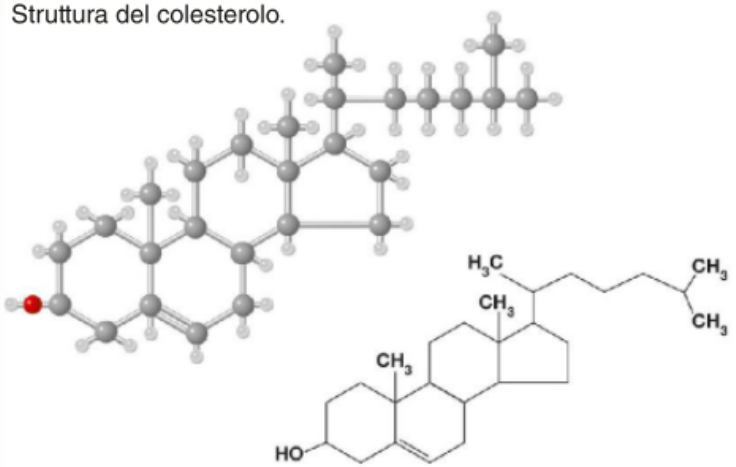
L'**Indice di Rischio Cardiovascolare (IRC)** è il rapporto fra il colesterolo cattivo e quello buono: il suo valore dev'essere inferiore a **5** per gli **uomini** e **4,5** per le **donne**.

LDL → low density lipoprotein	HDL → hight density lipoprotein
sangue – tessuti - deposito	tessuti – fegato eliminato con la bile



PARAMETRI EMATICI DA CONSIDERARE NELLA PREVENZIONE DELLE MALATTIE CARDIOVASCOLARI (ADULTO)	
Trigliceridi	< 190 mg/dl
Colesterolo	< 200 mg/dl
LDL-colesterolo:	○ interv. accettabile < 130 mg/dl ○ interv. intermedio 130-160 mg/dl ○ interv. elevato >160 mg/dl
HDL-colesterolo:	○ favorire un aumento

Struttura del colesterolo.



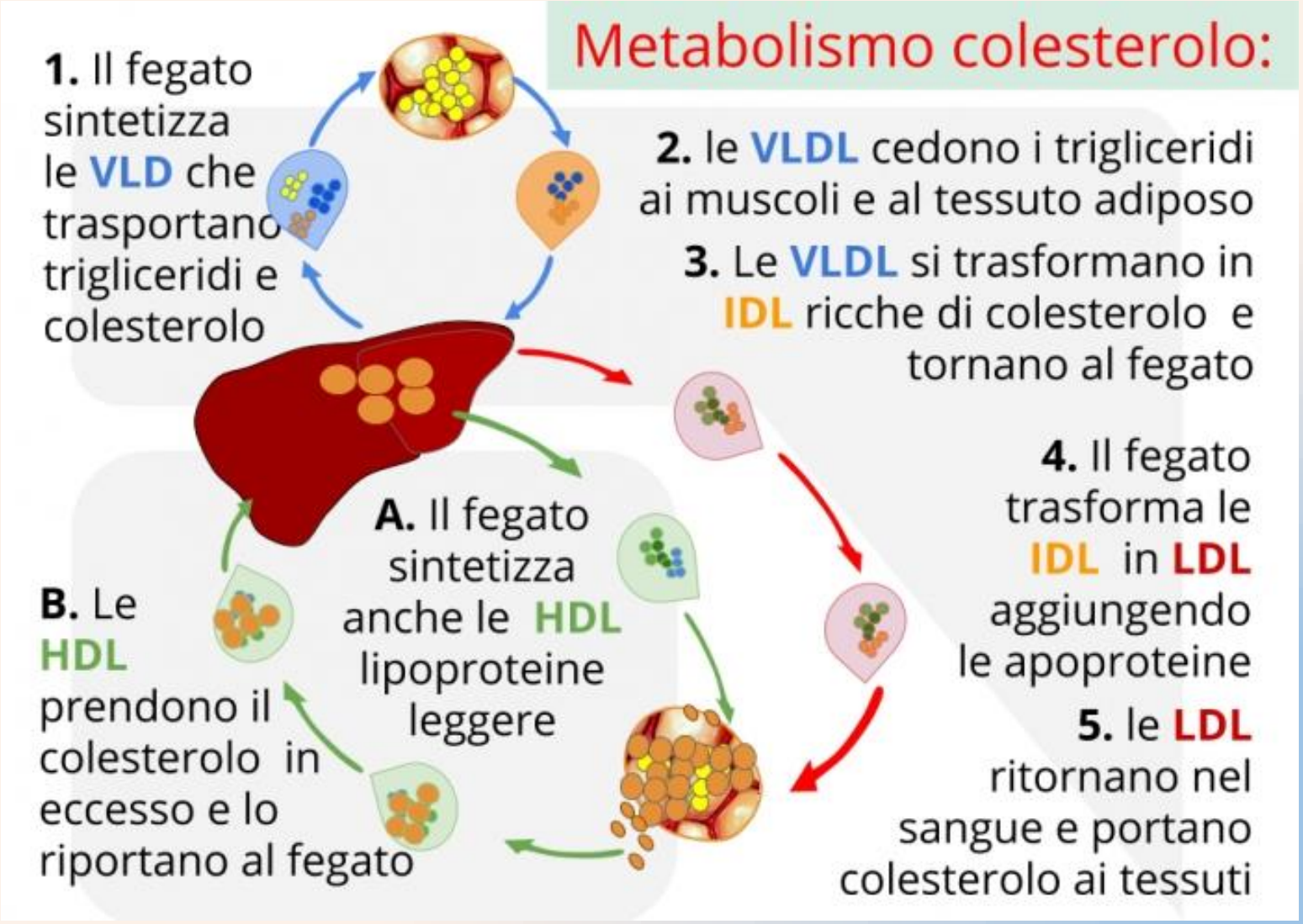
Ricordiamo in proposito:

- le **LDL** (*low density lipoprotein*), che trasportano il colesterolo del sangue alle strutture cellulari dei tessuti. Questo tipo di colesterolo è detto *colesterolo cattivo* perché tende a depositarsi nei vasi arteriosi. L'eccesso di *LDL-colesterolo* nel sangue costituisce un rischio per l'aterosclerosi e le malattie cardiovascolari;
- le **HDL** (*high density lipoprotein*), che trasportano il colesterolo dalle strutture cellulari al fegato dove viene eliminato attraverso la bile. *L'HDL-colesterolo* è detto *colesterolo buono* ed agisce positivamente nella prevenzione dell'aterosclerosi e delle malattie cardiovascolari.

In genere, si può affermare che una dieta ricca di sostanze lipidiche con acidi grassi saturi favorisce un aumento delle LDL e, con esse, LDL-colesterolo nel sangue. Al contrario, una dieta povera di lipidi o con lipidi costituiti da acidi grassi insaturi favorisce una diminuzione del colesterolo totale.

COLESTEROLO CONTENUTO IN ALCUNI ALIMENTI (mg/100 g di alimento)	
Cervello bovino	2000
Uovo intero	371
Burro	250
Fegato bovino	191
Lardo	95
Sgombro	95
Fontina	82
Salsiccia di suino	90
Trota	55

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



Fegato sintetizza

VLDL → Cedono trigliceridi ai muscoli e al tessuto adiposo
VLDL + colesterolo → IDL tornano al fegato → IDL + apoproteine
LDL che ritornano al sangue donando colesterolo ai tessuti

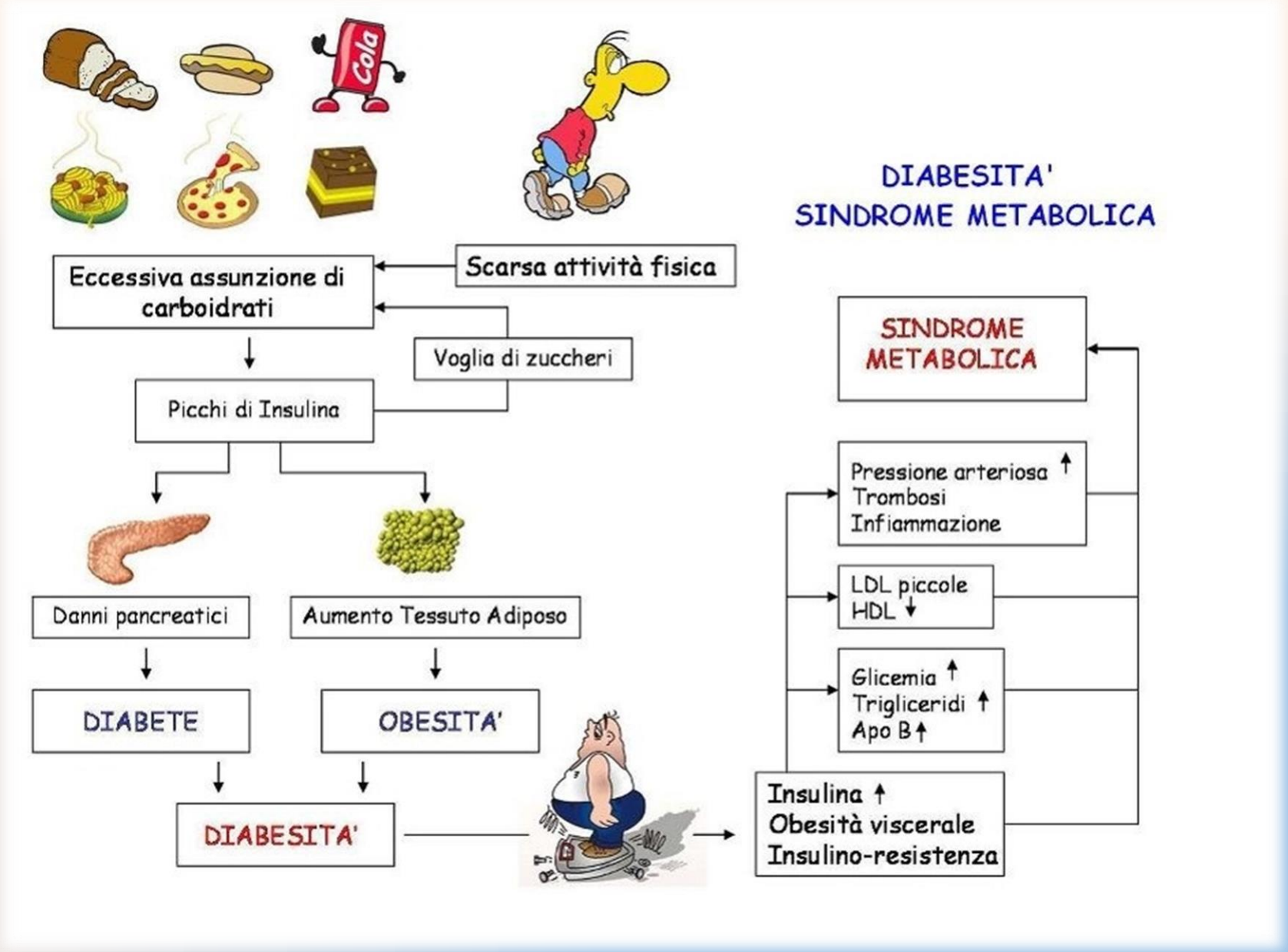
LDL donano colesterolo ai tessuti

HDL prendono il colesterolo e lo portano al fegato

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

METABOLISMO COLESTEROLO

info: 328 8978236
NUTRIMED
Gianluca Tiberino
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



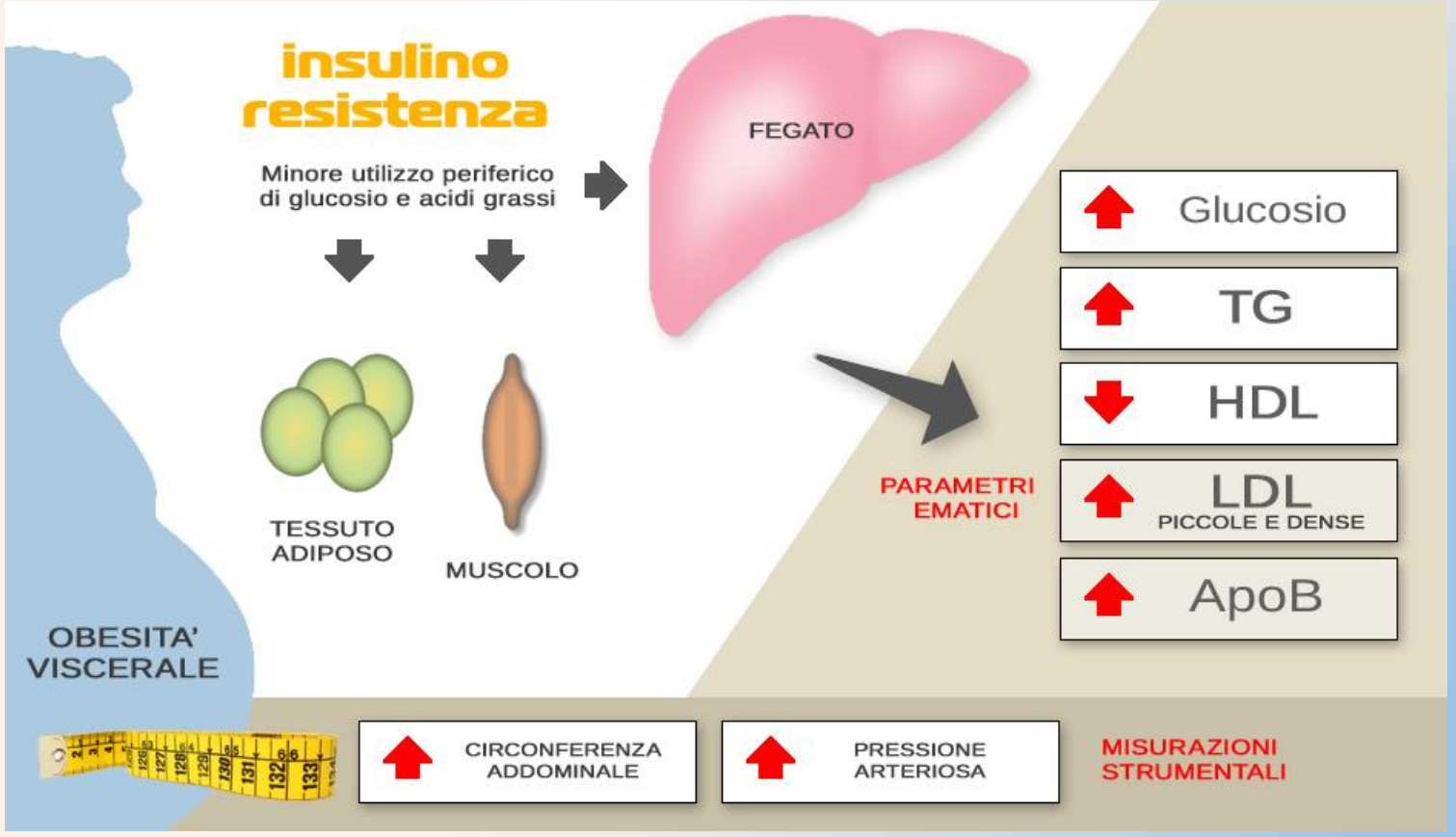
Apolipoproteine B = principale componente LDL
trasporto di colesterolo ai tessuti

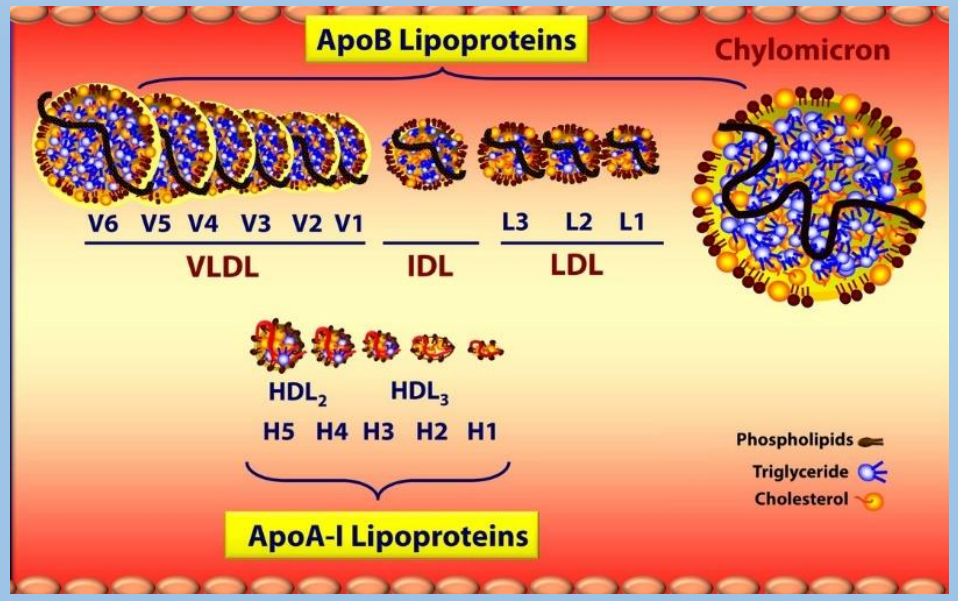
Apolipoproteine A1 = = principale componente
HDL rimuove gli eccessi di colesterolo dalle cellule
e li trasporta al fegato riciclaggio/smaltimento

RISCHIO CARDIOVASCOLARE

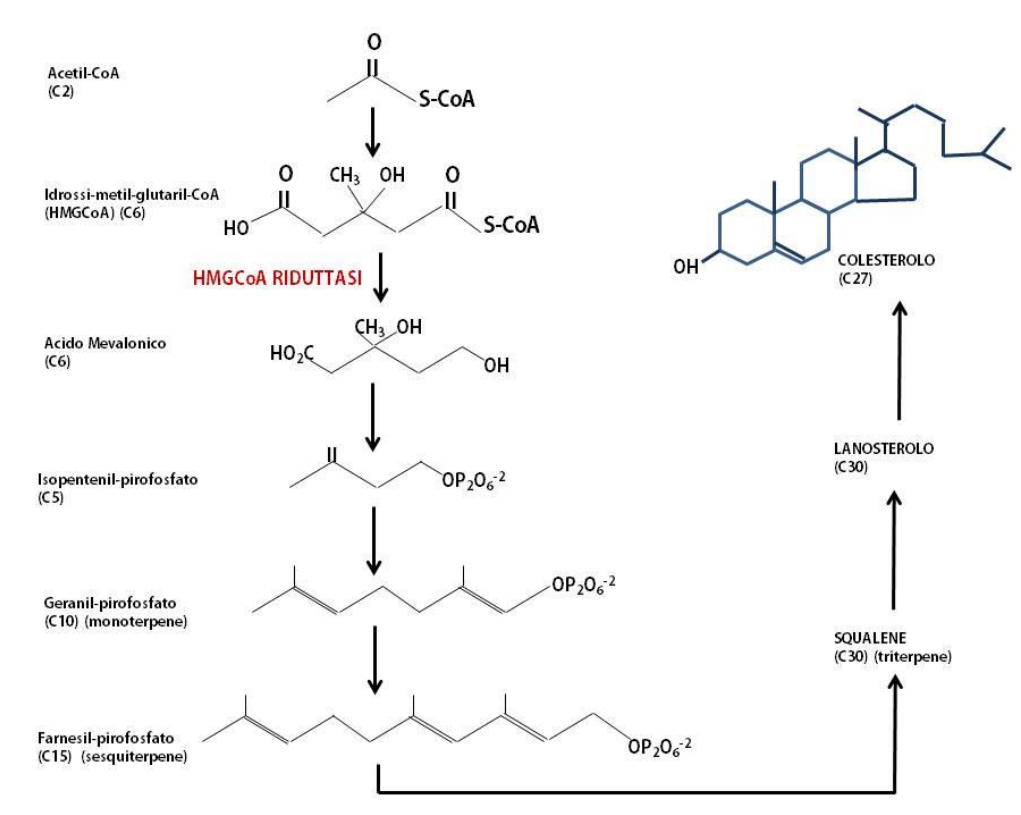
PAR =

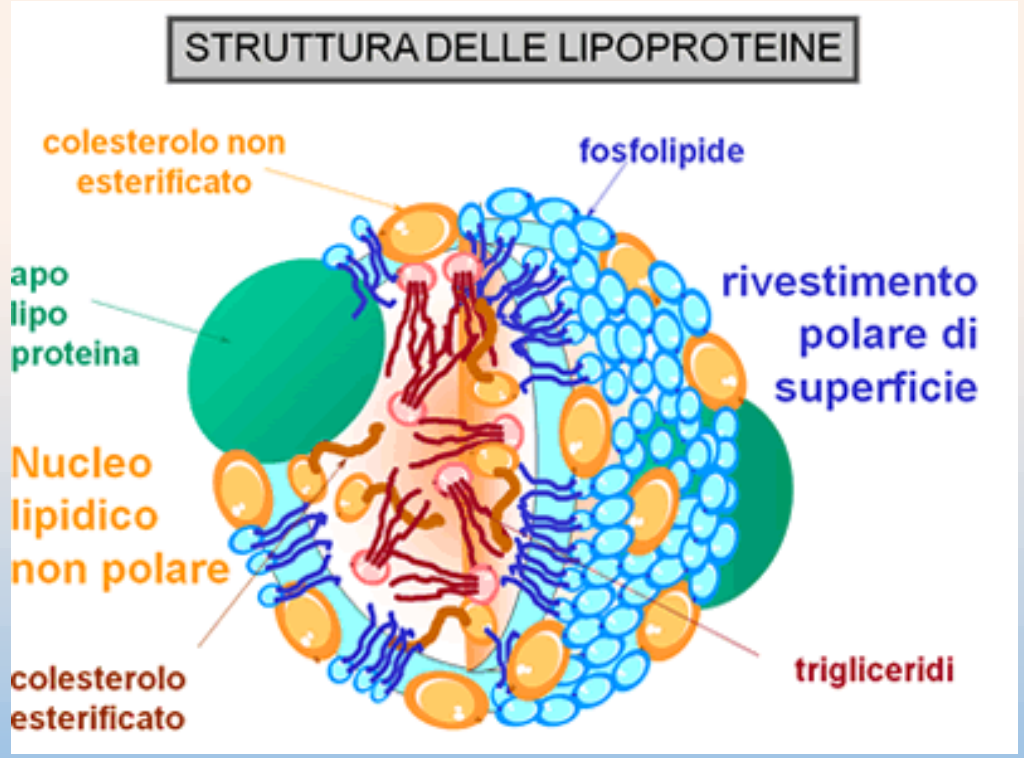
1) Rapporto ApoB/ApoA1 → 54%
2) Rapporto LDL/HDL → 37%
3) Rapporto C-TOT/HDL → 32%

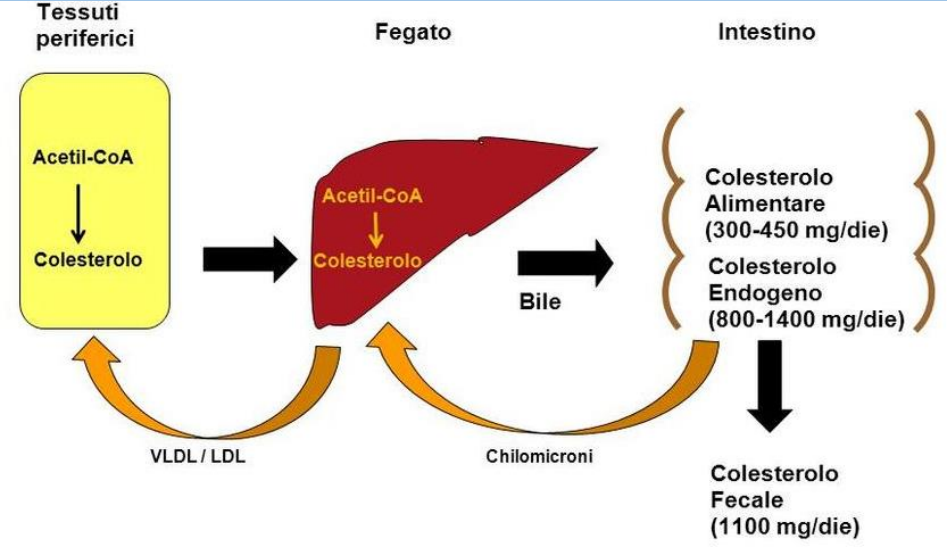




NUTRIMED
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Gianluca Tiberino
info: 328 8978236

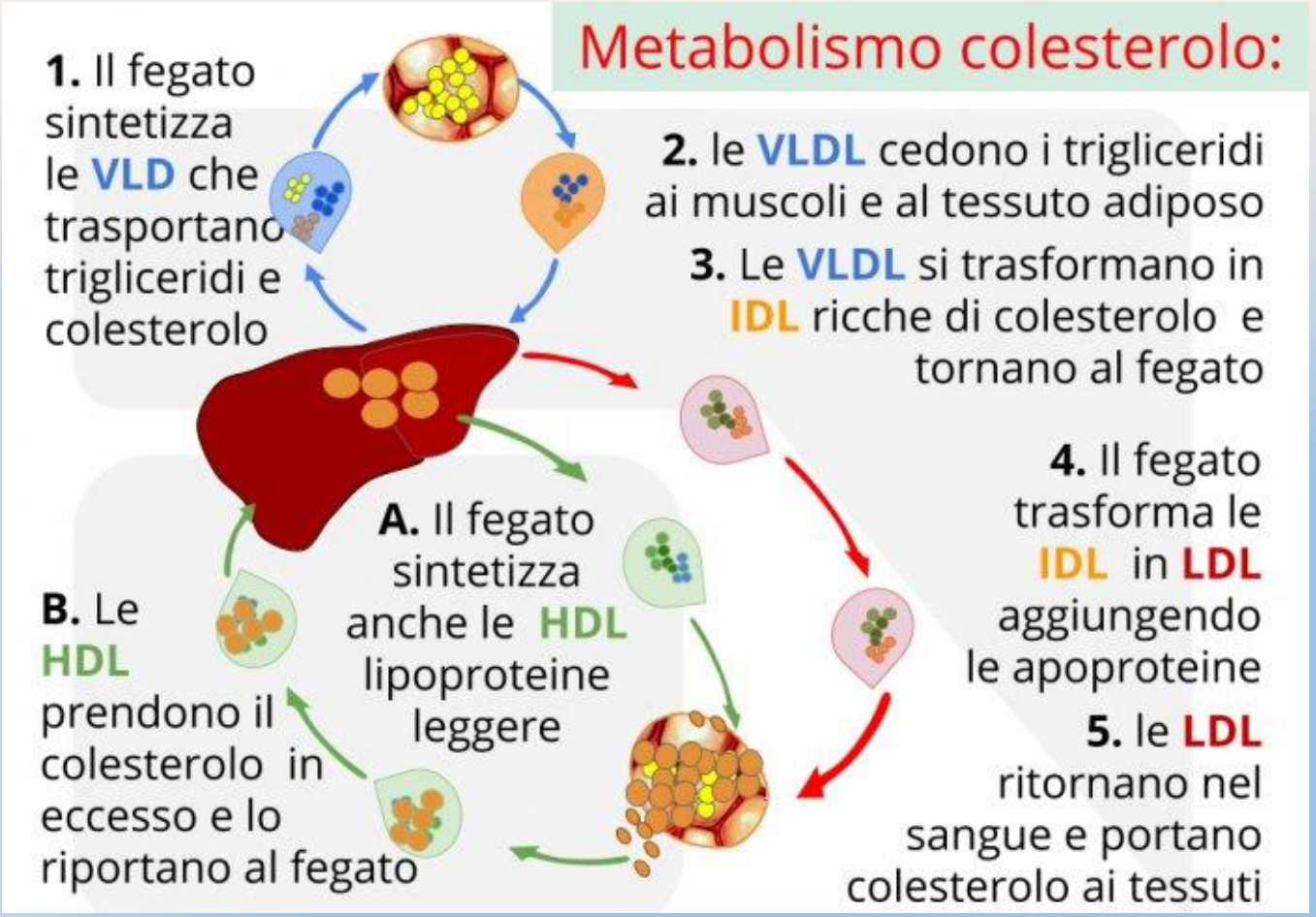






LDL

1. FEGATO SINTETIZZA → VLDL
2. VLDL → CEDONO TRIGLICERIDI AI MUSCOLI E AL TESSUTO ADIPOSO
3. VLDL → TRASFORMANO IDL + COLESTEROLO → FEGATO
4. FEGATO TRASFORMA IDL → LDL + APOPROTEINE
5. LDL → SANGUE → COLESTEROLO AI TESSUTI



HDL

1. FEGATO SINTETIZZA → HDL
2. HDL → PRENDONO IL COLESTEROLO IN ECCESSO E LO RIPORTANO AL FEGATO

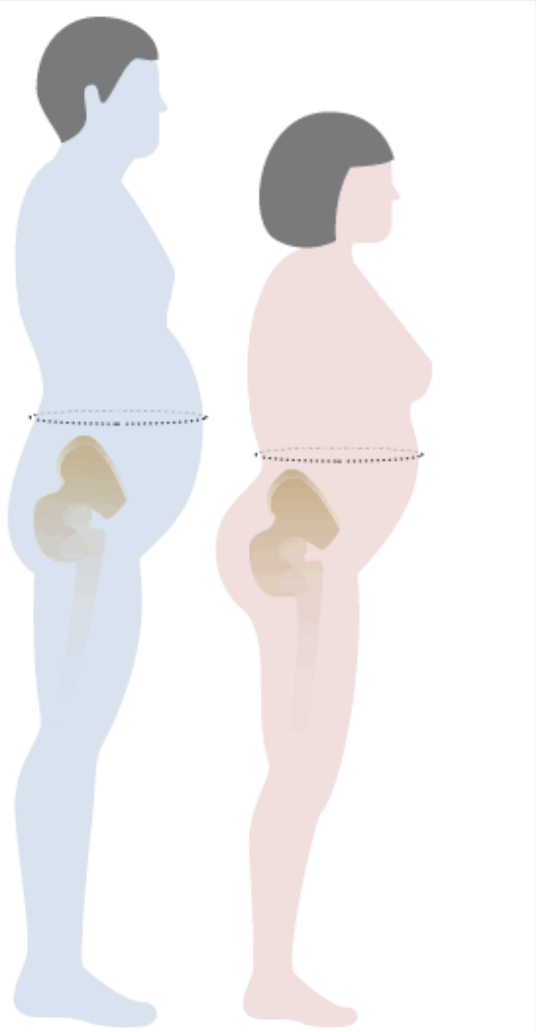
Determinazione del grado di Obesità addominale

ALTO RISCHIO

Uomini > 102 cm*
Donne > 88 cm

* Circonferenza vita

Sino ad oggi è stato utilizzato il rapporto vita fianchi con indice di rischio di ≥ 0.92 per gli uomini e ≥0.81 per le donne



LA DEFINIZIONE

Girovita

È la circonferenza minima tra la gabbia toracica e l'ombelico con la persona in piedi e con i muscoli addominali rilassati.

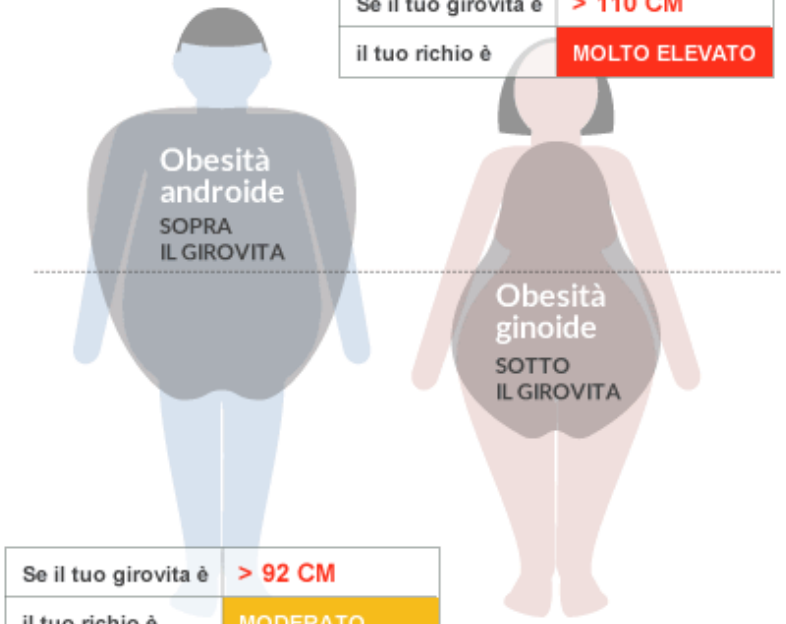
VALUTA IL TUO RISCHIO

DONNA

Se il tuo girovita è	> 80 CM
il tuo richio è	MODERATO

Se il tuo girovita è	> 88 CM
il tuo richio è	ELEVATO

Se il tuo girovita è	> 110 CM
il tuo richio è	MOLTO ELEVATO



Se il tuo girovita è	> 92 CM
il tuo richio è	MODERATO

Se il tuo girovita è	> 102 CM
il tuo richio è	ELEVATO

Se il tuo girovita è	> 120 CM
il tuo richio è	MOLTO ELEVATO

UOMO

Colesterolo HDL e rischio cardiovascolare		
mg/dL	mmol/L	Interpretazione
<40 se uomo <50 se donna	<1.03	Bassa colesterolemia HDL, aumentato rischio cardiovascolare
40-59	1.03-1.55	Colesterolemia HDL nella norma
>60	>1.55	Elevata colesterolemia HDL, condizione ottimale che protegge dal rischio cardiovascolare

	Colesterolo LDL / Colesterolo HDL	
Rischio cardiovascolare*	Uomini	Donne
Molto basso (dimezzato)	1	1.47
Medio	3.55	3.22
Rischio moderato (raddoppiato)	6.35	5.0
Molto Alto (triplicato)	8	6.14

Colesterolo LDL e rischio cardiovascolare		
mg/dL	mmol/L	Interpretazione
<70	<1.8	Valori ottimali per persone ad alto rischio cardiovascolare
<100	<2.6	Valori ottimali per persone a medio rischio cardiovascolare
100 - 129	2.6 - 3.3	Colesterolemia LDL ottimale per persone sane
130 - 159	3.3 - 4.1	Colesterolemia LDL vicina ai valori limite che delineano l'eccesso
160 - 189	4.1 - 4.9	Colesterolemia LDL elevata
>190	>4.9	Colesterolemia LDL molto elevata

COLESTEROLO LDL =

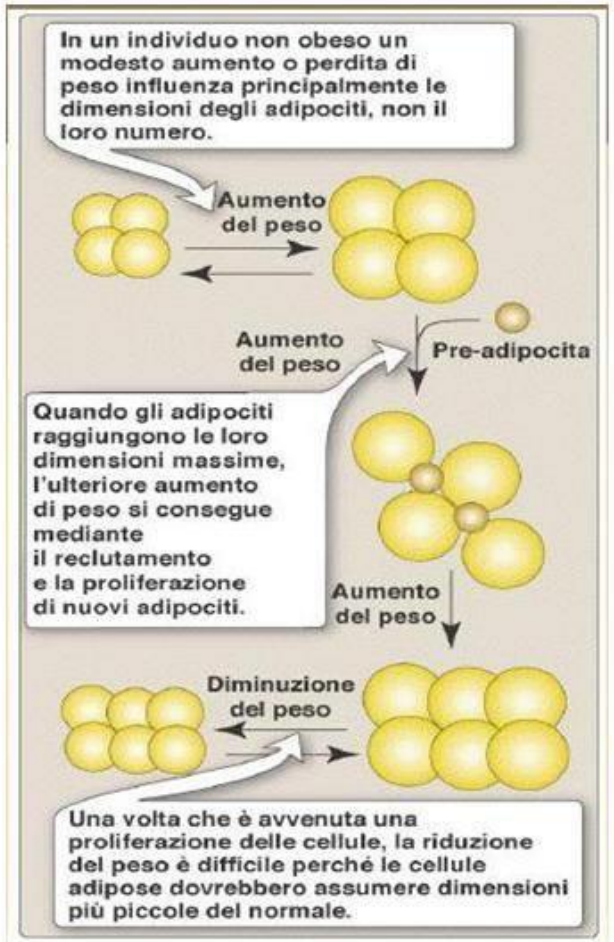
COLESTEROLO TOTALE – COLESTEROLO HDL – 20% TRIGLICERIDI

COLESTEROLO TOT/HDL	UOMINI	DONNE
BASSO	< 5	< 4,5

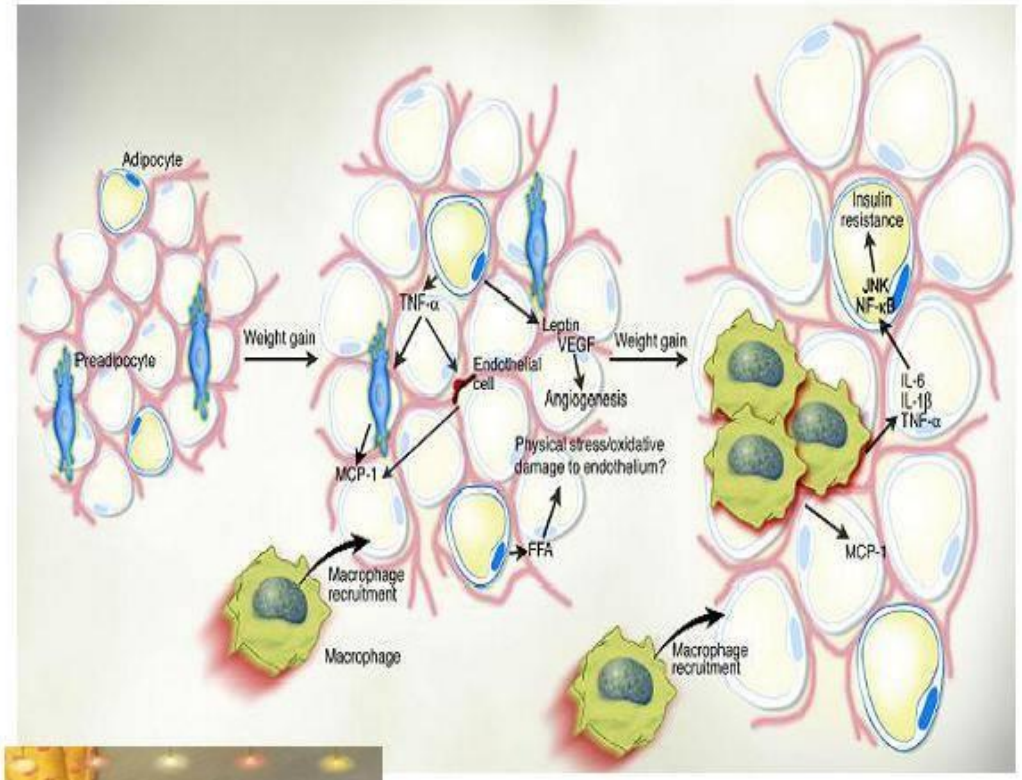
RISCHIO DI MALATTIA VITA/FIANCHI	UOMINI	DONNE
BASSO	< 0,80	< 0,70
NELLA MEDIA	0,81-0,90	0,71-0,80
IN AUMENTO	0,91-0,99	0,81-0,89
ALTO	1,00-1,19	0,90-1,09
MOLTO ALTO	1,20-1,29	1,10-1,19
ESTREMAMENTE ALTO	> 1,30	> 1,20
VITA		
	RISCHIO	**RISCHIO**
GRASSO ADDOMINALE	**DONNE**	**UOMINI**
CIRCONFERENZA VITA	> 80-88	> 94-102
IMC NELLA NORMA		

NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)
Gianluca Tiberino
info: 328 8978236

PERCHE' e COME SI INGRASSA e si DIMAGRSCE !
il grasso crea nuovo grasso ogni giorno



IPERTROFIA > IPERPLASIA



dal GOSSIP DIETETICO alla SCIENZA MEDICA

- IL GRASSO GENERA GRASSO
- SI PERDDE MUSCOLO E ACQUA CORPOREA E AUMENTA LA MASSA GRASSA.
- QUANDO LA MASSA GRASSA > MAGRA → PUNTO DI ROTTURA
- PIU' GRASSO HAI, PIU' NE AVRAI
- IL GRASSO STOCCA GLI ACIDI GRASSI NEGLI ADIPOCITI BIANCHI → ACCUMULA GRASSO ADDOMINALE
- CELLULE STAMINALI → CELLULE MADRI → PRODOTTE DAL MIDOLLO OSSEOA → SI TRASFORMANO IN ADIPOCITI, CHE VENGONO TRASPORTATI NELLE ZONE DI ACCUMULO DI GRASSO
- CELLULE STAMINALI → ADIPOCITI = RESPONSABILI CITOCHININE → PROTEINE INFIAMMATORIE
- TESSUTO ADIPOSO SI INFIAMMA E FORMA NUOVO GRASSO → NUOVI ADIPOCITI AUMENTATI DI VOLUME
- SE UN INDIVIDUO MANGIA UN ECCESSO DI LIPIDI E DI CARBOIDRATI → ARRIVANO ACIDI GRASSI DA STOCCARE NEGLI ADIPOCITI

IPERTROFIA DEGLI ADIPOCITI → > VOLUME
IPERPLASIA DEGLI ADIPOCITI → > NUMERO

GRASSO CHIAMA GRASSO

DIMAGRIRE SVUOTANDO GLI ADIPOCITI, RIDUCENDO IL LORO VOLUME, MA IL LORO NUMERO
QUANDO SI RICOMINCIA A MANGIARE MALE, ESSI SI RIEMPIONO DI NUOVO E RICOMPARE LA OBESITÀ ED ACCUMULO DI GRASSO CORPOREO

MONITORANDO LA PROTEINA C REATTIVA

VALORI SUPERIORI A 0.5 MG PER 100 ML VUOL DIRE CHE IL VOLUME E IL NUMERO DEGLI ADIPOCITI SONO IN PIENA CRESCITA.
SI HA L'INFIAMMAZIONE DEL TESSUTO ADIPOSO.
CON VALORI ELEVATI SI HA LA CONTINUA FORMAZIONE DI NUOVA MASSA GRASSA
NON SI DIMAGRISCE.
IL NUMERO DEGLI ADIPOCITI AUMENTA OGNI GIORNO.

PER RIDURRE IL COLESTEROLO → LDL

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

1. STATINE = FARMACI INIBISCONO ALS INTESI DEL COLESEROLO

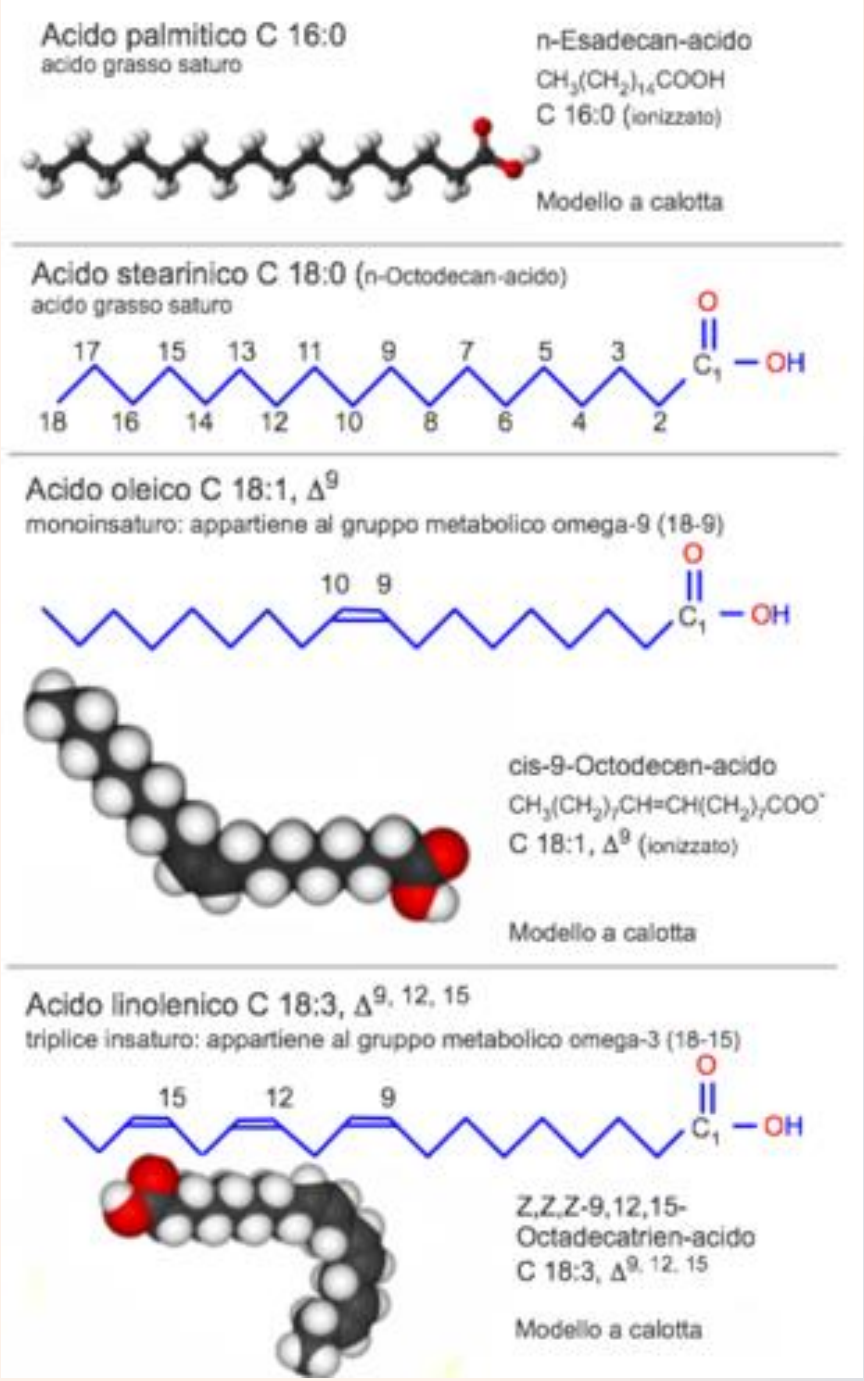
- **ALTERNATIVA → ISOMERI VITAMINA E → ALFA/GAMMA/DELTA TOCOTRIENOLO E NON TOCOFEROLO**
- Vitamina E in farmacia → tocoferolo → alfa tocoferolo …. ATTENZIONE
- Tocotrienoli → assenti nell'industria alimentare → costa troppo la loro estrazione
- Tocotrienoli → inibiscono la sintesi del colesterolo → inibiscono Hmg-Coa-reduttasi (alfa tocoferolo non riesce a bloccarlo, anzi riesci ad attivarla)
- Più efficace nell'inibire Hmg-CoA-reduttasi sono delta/gamma tocotrienoli
- Tocotrienoli → olio di germe di grano/di riso; olio di soia spremuto a freddo; olio di cocco; la crusca di riso;
- GT3 E DT3 + efficaci di AT
  gamma totrienolo > delta totrienolo > alfa totrienolo

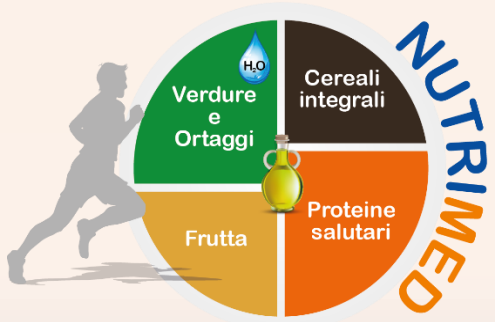
Table 1.

Natural sources of AT and tocotrienols (mg/100 gm) being developed as radiation countermeasures

Source	AT	DT3	GT3
Palm oil	20.5	7.2	32.3
Rice bran	23.6		5.3
Wheat germ	2.4	11.8	49.3
Barley	67		5
Oat	18	5	5
Coconut oil	0.5	0.6	
Palm kernel oil	2.1		
Soyabean	10		
Soya bean oil		26.4	59.3
Safflower oil			38.7
Peanut oil			2.1
Cocoa butter	0.2	1.7	17
Olive oil			
Sunflower	67		
Maize	28.2	0.6	16.1
Rapeseed	20.2		

J Radiat Res
J Radiat Res





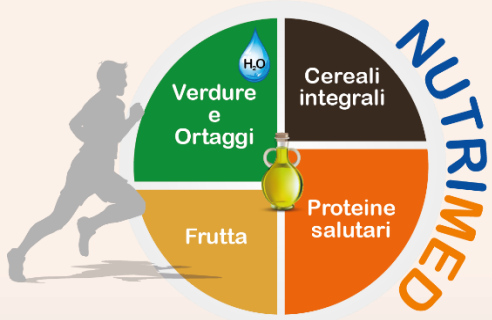
- CHIMICA DEGLI ALIMENTI
- SCIENZA DEGLI ALIMENTI

IUPAC
INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

ACIDI GRASSI ESSENZIALI
…AGE…
- ✓ OMEGA 3-6-9
- ✓ PUFA n-3-6-9

NOMENCLATURA IUPAC
UNIONE INTERNAZIONALE DI CHIMICA PURA E APPLICATA

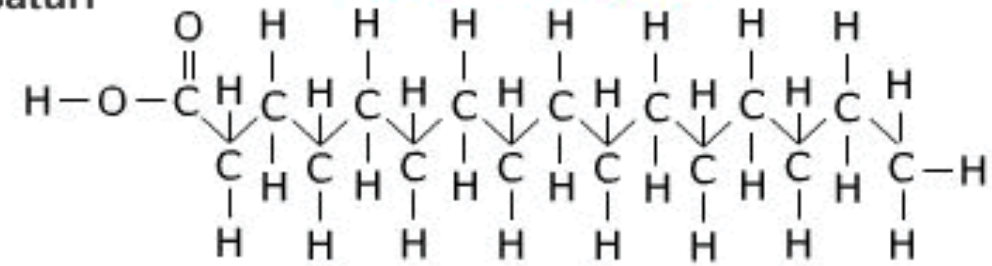
info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



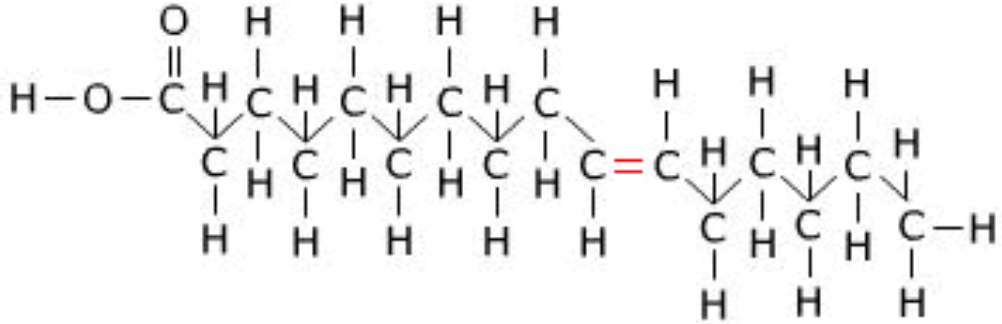
- CHIMICA DEGLI ALIMENTI
- SCIENZA DEGLI ALIMENTI

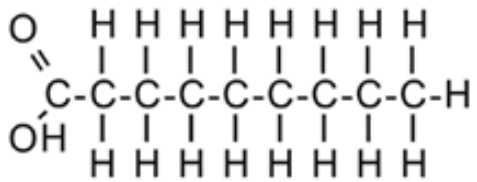
ACIDI GRASSI

saturi

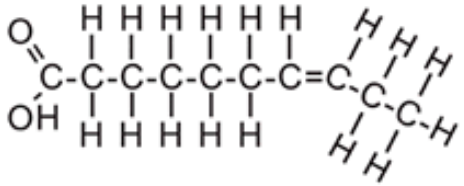


insaturi

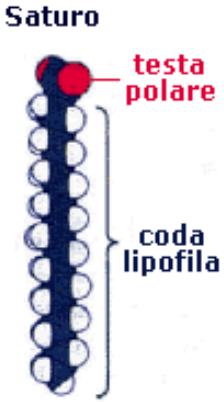


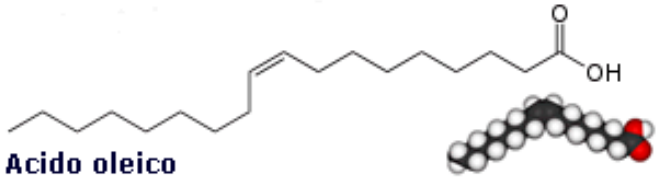


ACIDO GRASSO SATURO



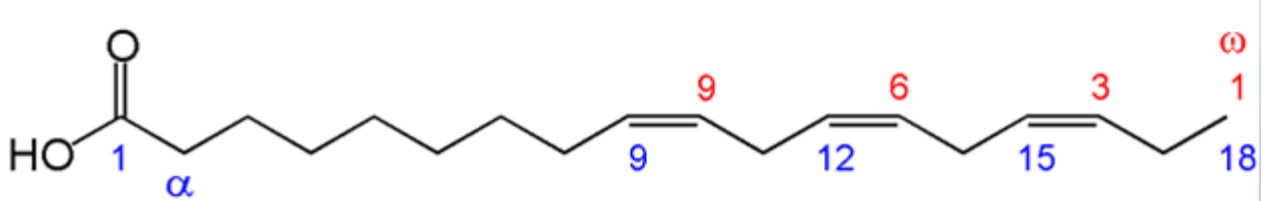
ACIDO GRASSO INSATURO (MONOINSATURO)



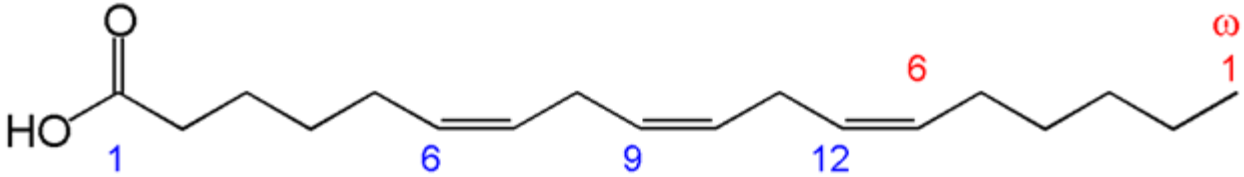


info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

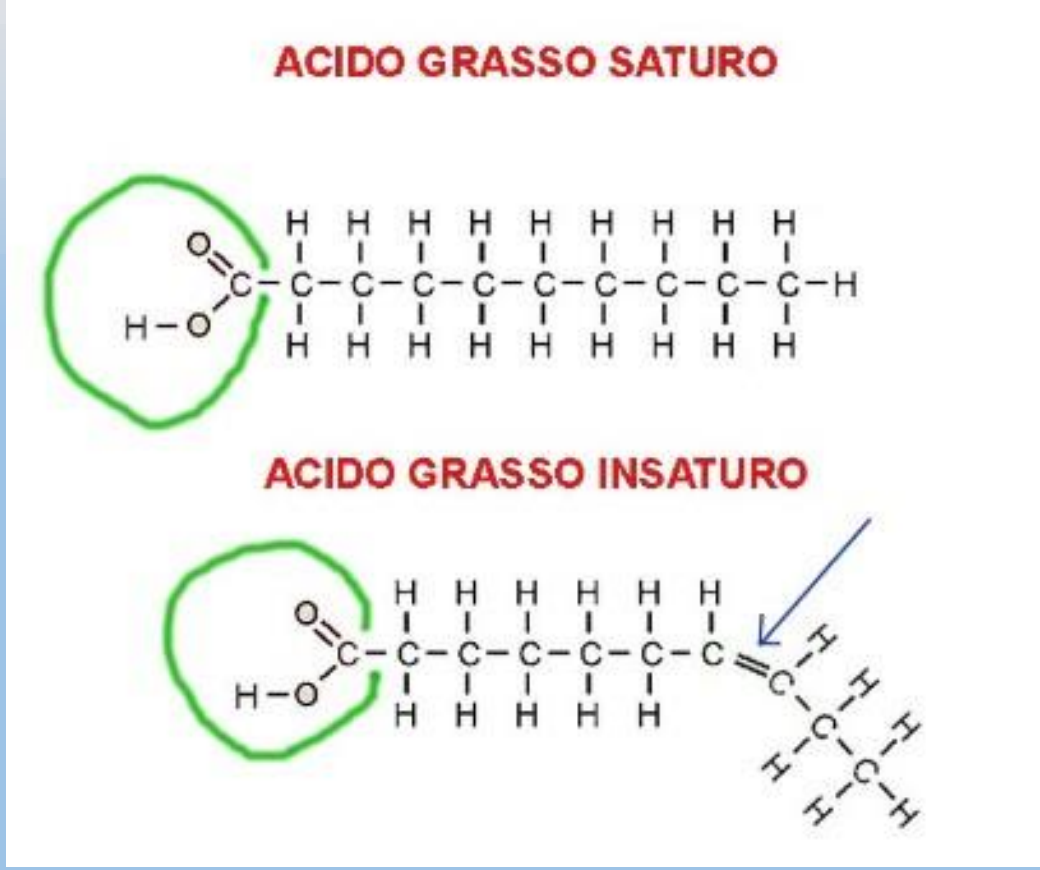
- CHIMICA DEGLI ALIMENTI
- SCIENZA DEGLI ALIMENTI



Acido alfa linolenico (ALA; 18:3, ω−3)



Acido gamma linolenico (GLA; 18:3, ω−6)



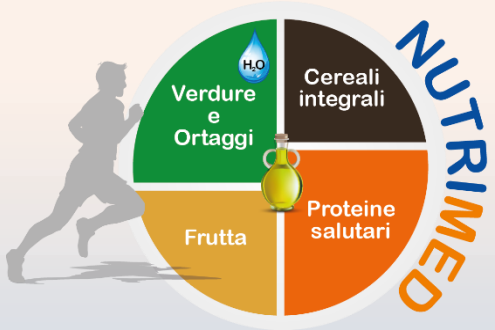
ACIDI GRASSI ESSENZIALI
OMEGA 3-6-9
PUFA n-3-6-9

NOMENCLATURA IUPAC

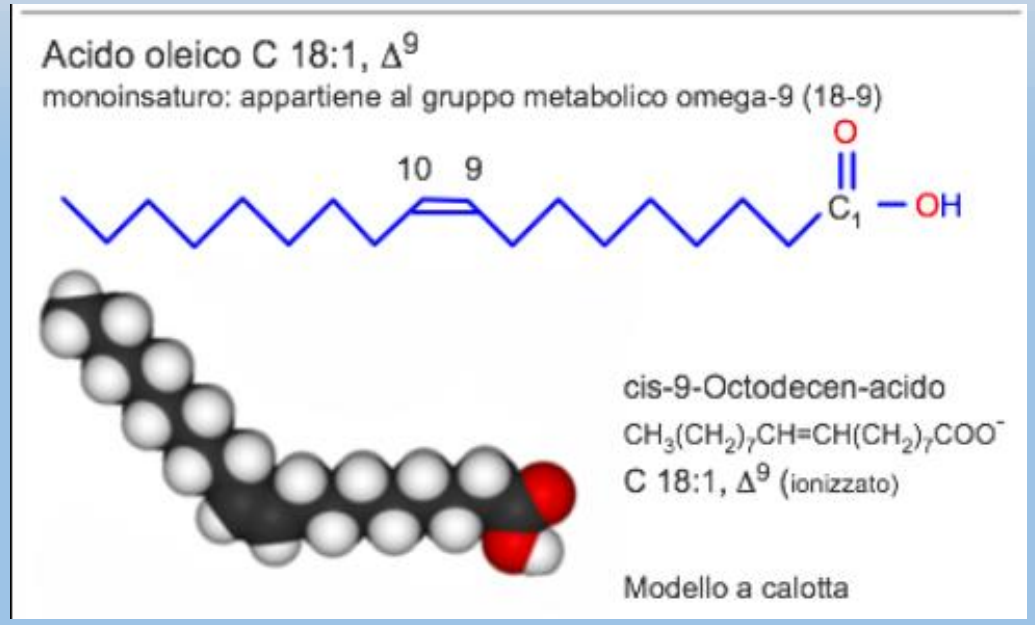
UNIONE INTERNAZIONALE DI CHIMICA PURA E APPLICATA

IUPAC
INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



- Acidi grassi insaturi
- Doppio legame C—C posizione n-9
- A. Oleico 18:1 n-9 → olio d'oliva → previene malattie cardiovascolare
- A . Erucico 22:1 n-9 → olio di colza → cardiotossico
- No essenziali
- Caso di carenza PUFA → oleico → a. eicosatrienoico 20:3 n-9



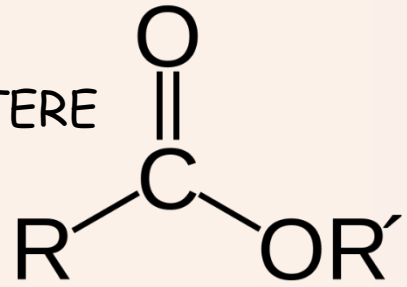
ACIDI GRASSI ESSENZIALI
OMEGA -9
PUFA n -9 (POLINSATURI)

NOMENCLATURA IUPAC
UNIONE INTERNAZIONALE DI CHIMICA PURA E APPLICATA

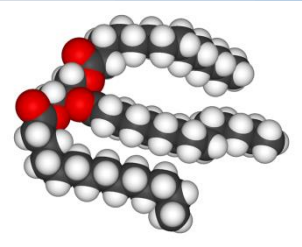
info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

ESTERIFICAZIONE	SAPONIFICAZIONE (PRODUZIONE DI SAPONI) IDROLISI
ALCOL + AICIDO CARBOSSILICO	GRASSI E IDROSSIDO DI METALLI ALCALINI IDROLISI BASICA (NAOH SODA)
+ CATALIZZATORE ACIDO	IDROLISI BASICA (NAOH SODA) DI UN TRIGLICERIDE ESTERE/AS. GRASSO
	PER PRODURRE SALE SODICO (CARBOSSILATO)
SI OTTIENE UN ESTERE + ACQUA	

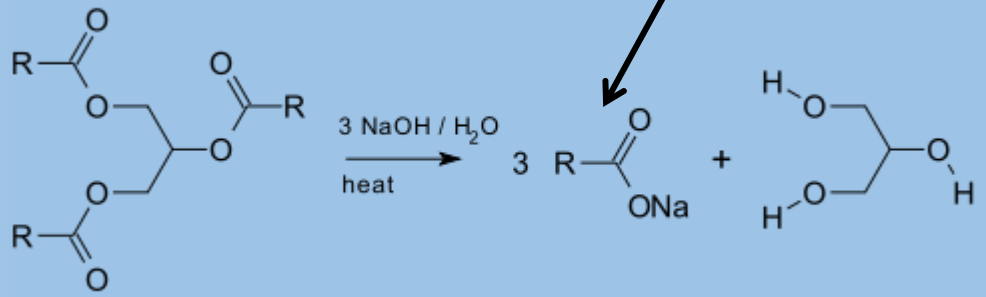
ESTERE



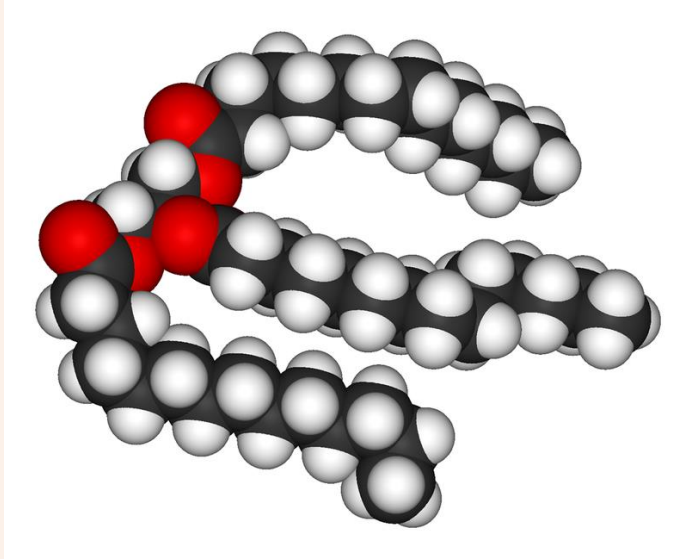
TRIGLICERIDI
TRIACILGLICEROLI
ESTERI NEUTRI
DEL GLICEROLO



TRIGLICERIDE + IDROSSIDO DI SODIO → SAPONE + GLICERINA

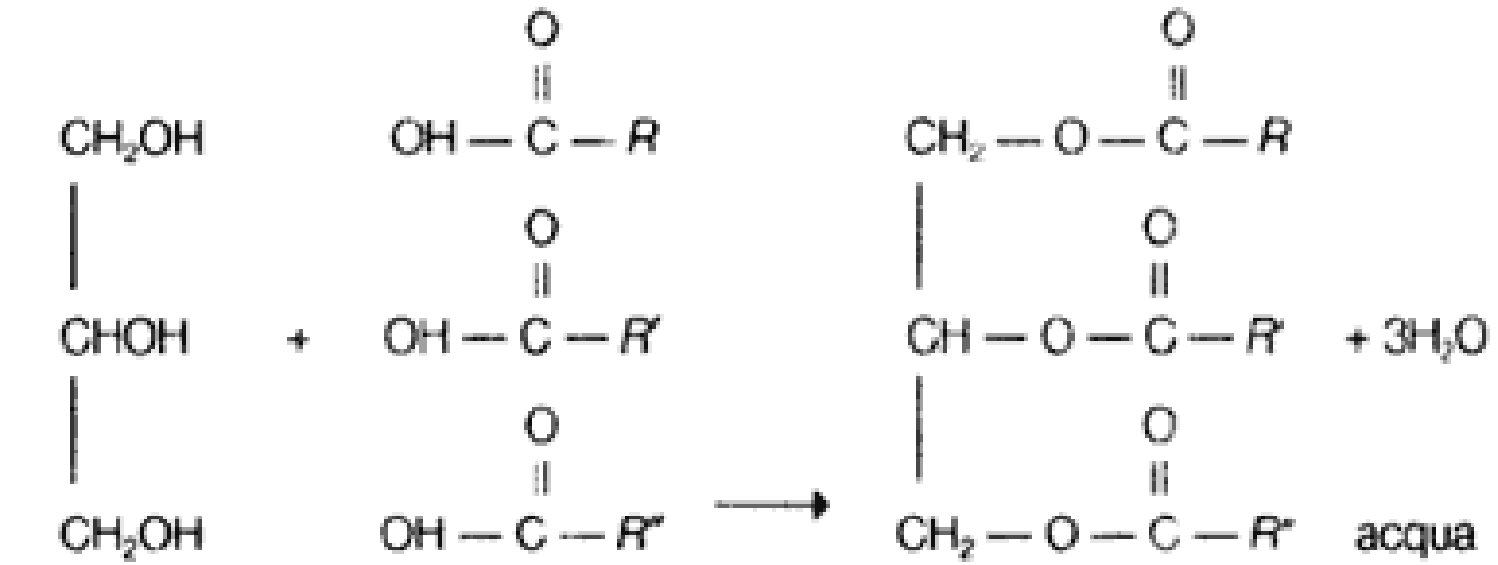


info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



TRIGLICERIDI
TRIACILGLICEROLI
ESTERI NEUTRI
DEL GLICEROLO

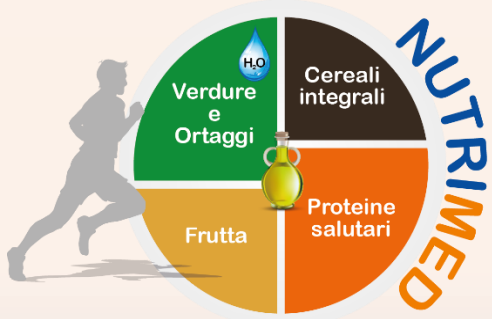
FORMAZIONE DI UN TRIGLICERIDE

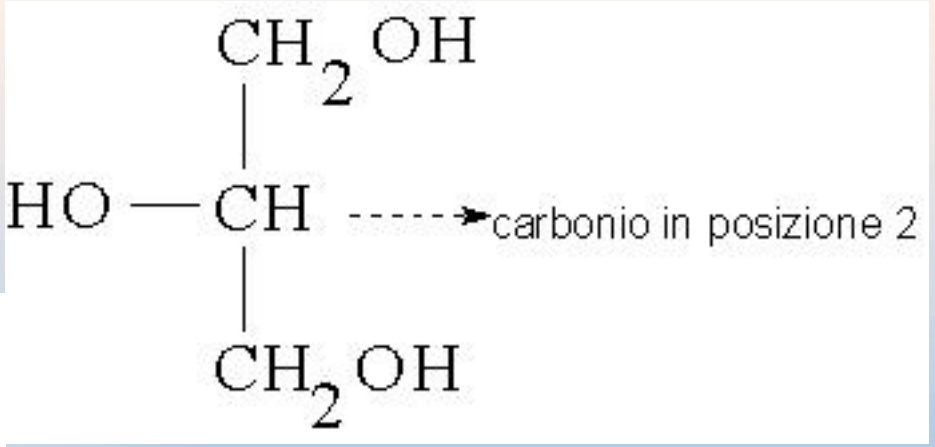


ESTERIFICAZIONE

ACIDI GRASSI

- CHIMICA DEGLI ALIMENTI
- SCIENZA DEGLI ALIMENTI

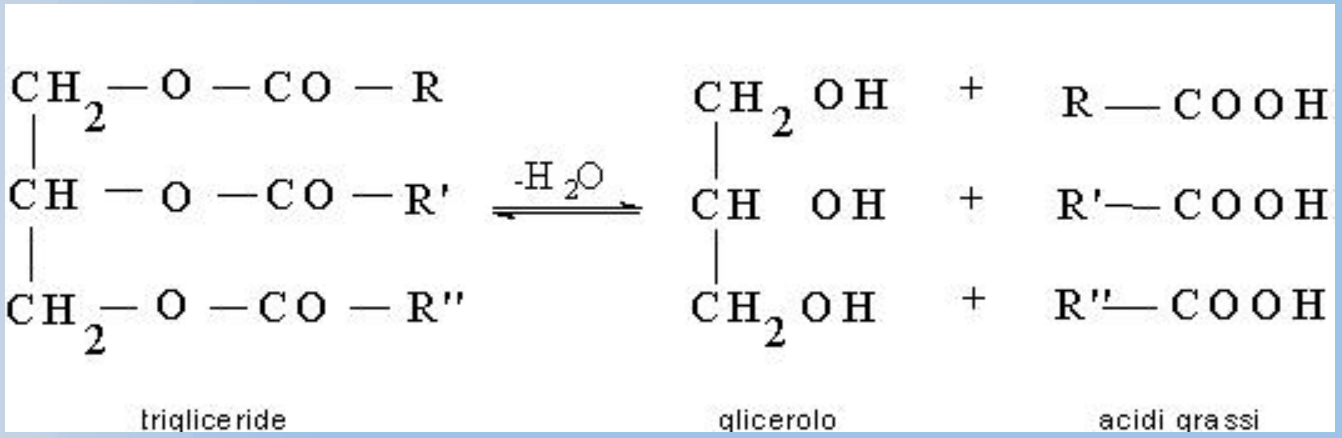




C POSIZIONE 2
(SOLITAMENTE MONOINSATURI O POLINSATURI)
PRESENZA DI SATURI
OLIO CHE HA SUBITO UN TAGLIO

Gli acidi grassi si trovano soprattutto nella forma di trigliceridi; tra i trigliceridi le molecole OOO, POO, OLO, LOO; PLO; SOO; POP* rappresentano circa il 90 % del totale. Fra i gliceridi parziali i 1,2-digliceridi sono circa il 2-3% e i monogliceridi circa 0.1-0.2 %.

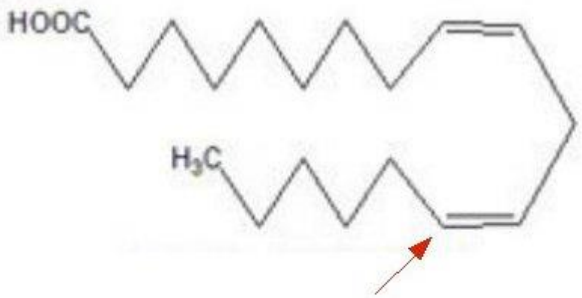
*OOO =glicerolo esterificato con tre molecole di acido oleico.
POO= glicerolo esterificato con due molecole di acido oleico in posizione 2 e 3 e una di acido palmitico in posizione 1.
OLO= glicerolo esterificato con due molecole di acido oleico in posizione 1 e 3 e una di acido linoleico in posizione 2.
LOO=glicerolo esterificato con due molecole di acido oleico in posizione 2 e 3 e una di acido linoleico in posizione 1.
PLO= glicerolo esterificato con una molecola di acido oleico in posizione 3, una di acido linoleico in posizione 2 e una di acido palmitico in posizione 1.
SOO=glicerolo esterificato con due molecole di acido oleico in posizione 2 e 3 e una di acido stearico in posizione 1.
POP= glicerolo esterificato con una molecola di acido oleico in posizione 2 e due di acido palmitico in posizione 1 e 3.



LIPIDI	LIPIDI
Ω-3 3 g ✓ SGOMBRO ✓ SALMONE ✓ PESCE SPADA ✓ ACCIUGA TROTA PESCE 3 VOLTE SETTIMANA OLIO/SEMI DI LINO NOCI	Ω-6 OLI VEGETALI GIRASOLE/MAIS/SOIA/CANAPA CARNE ROSSA
PRECURSODI EICOSANOIDI BUONI	PRECURSODI EICOSANOIDI CATTIVI

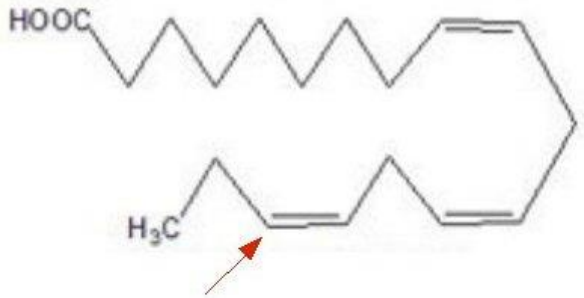
GLI ACIDI GRASSI ESSENZIALI

Acido Linoleico



SERIE OMEGA-6
(primo doppio legame a livello del 6° carbonio)

Acido Linolenico



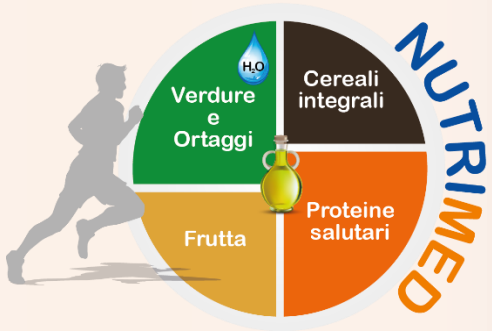
SERIE OMEGA-3
(primo doppio legame a livello del 3° carbonio)

EICOSANOIDI:
AGENTI BIOLOGICI/SUPEROROMONI

- PROSTAGLANDINE
- PROSTACICLINE
- LIPOSSINE
- TROMBOSSANI
- LEUCOTRIENI

MODULANO

- S. CARDIOVASCOLARE /COAGULAZIONE/F. RENALE/INFIAMMAZIOONE/R. IMMUNITARIA

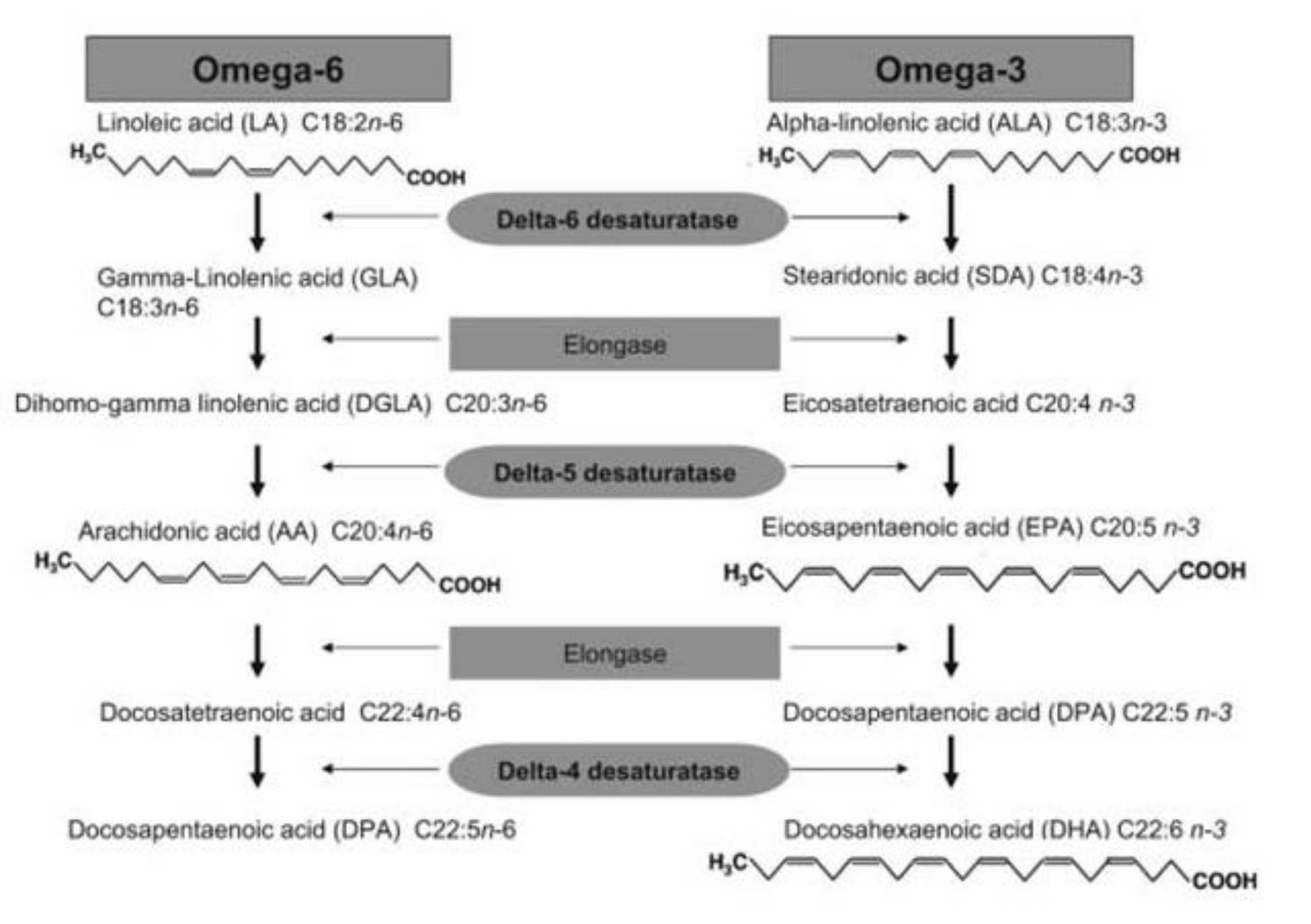


info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

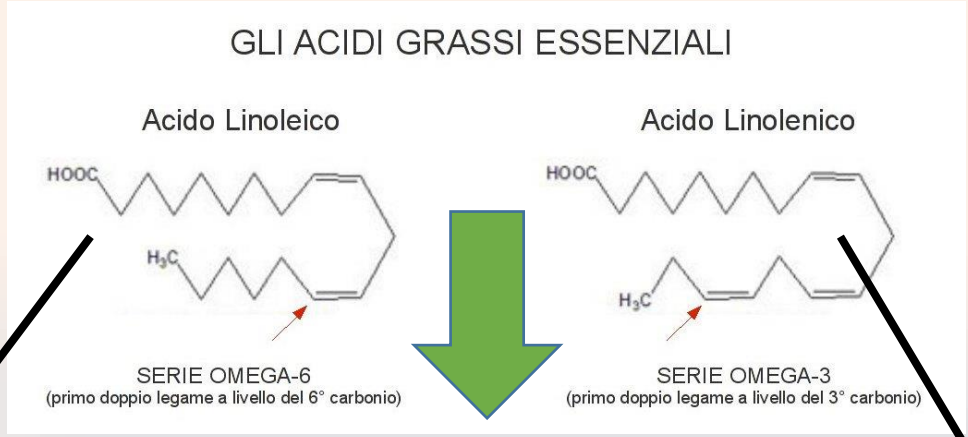
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)
info: 328 8978236
Gianluca Tiberino

- CHIMICA DEGLI ALIMENTI
- SCIENZA DEGLI ALIMENTI

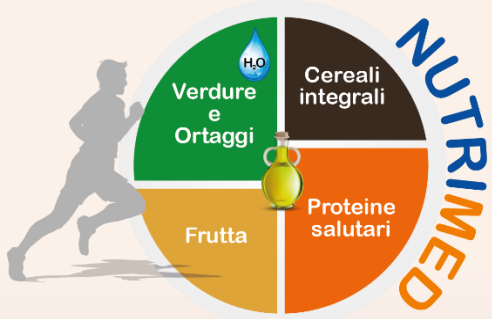
Serie omega 6	Alimenti
Acido cis linoleico (LA)*	Olio di oliva e di semi
Acido gamma-linolenico (GLA)	Olio di ribes nero, olio di borragine
Acido diomo-gamma-linolenico (DGLA)	Latte umano
Acido arachidonico (AA)	Latticini, carne, latte umano, crostacei
Serie omega 3	**Alimenti**
Acido alfa-linolenico (ALA o LNA)*	Semi di lino, olio di canapa, di soia e di colza
Acido eicosapentenoico (EPA)	Olio di pesce, aringa, salmone, balena
Acido docosaesaenoico (DHA)	Olio di pesce, alcune alghe



info: 328 8978236
NUTRIMED
Gianluca Tiberino
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



METILICA



PUFA

ACIDI GRASSI POLINSATURI

DESATURASI

ELONGASI

DESATURASI

Ω-6

- ACIDO GAMMA-LINOLENICO = GLA (18:3)
- ACIDO DIOMO-GAMMA-LINOLEICO = DGLA (20:3)
- ACIDO ARACHIDONICO (AA, 20:4)

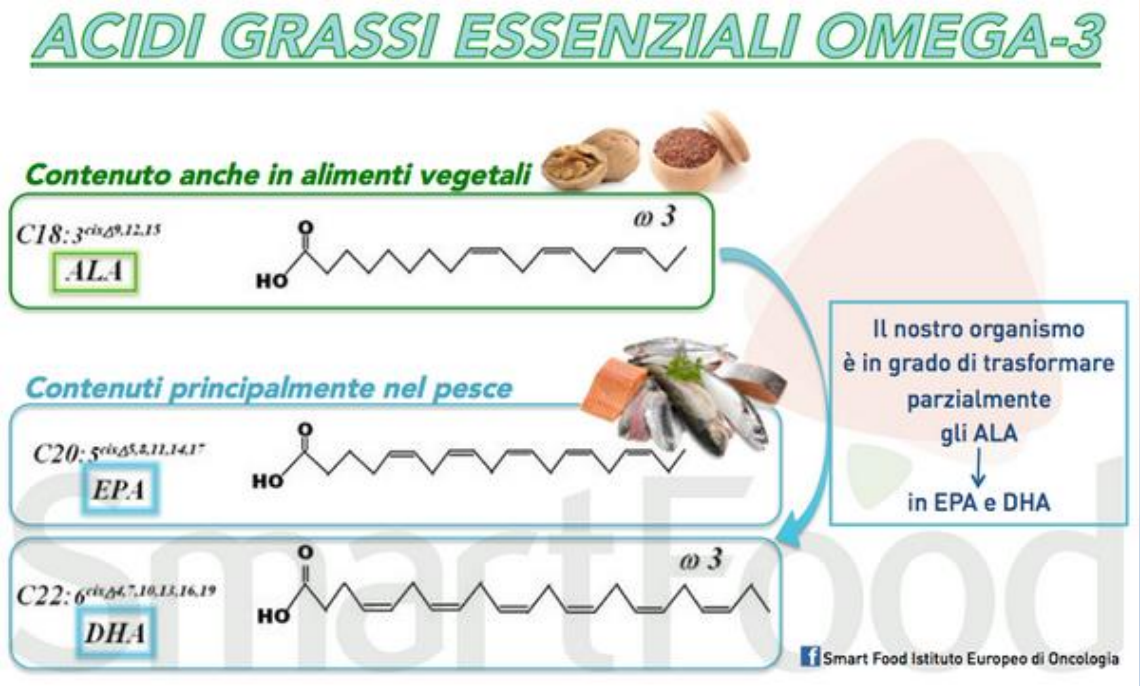
OLI DI SEMI - FRUTTA SECCA LEGUMI

ECOSANOIDI CATTIVI

Ω-3

- ACIDO EICOSAPENTAENOICO = EPA (20:5)
- ACIDO DOCOSAESAENOICO = DHA (22:6)

OLIO E SEMI DI LINO



info: 328 8978236 Gianluca Tiberino

NUTRIMED

TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA

Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

Gli acidi grassi omega-3 sono detti "grassi essenziali" poiché il nostro organismo non è in grado di produrli da sé.

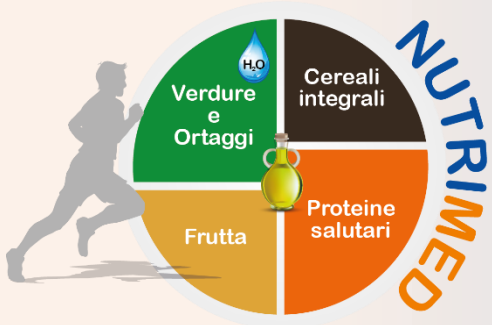
Il consumo regolare di alimenti ricchi di Omega-3:

- ✔ Migliora la fluidità del sangue
- ✔ Favorisce l'elasticità dei vasi
- ✔ Diminuisce i livelli di colesterolo nel sangue

SmartFood

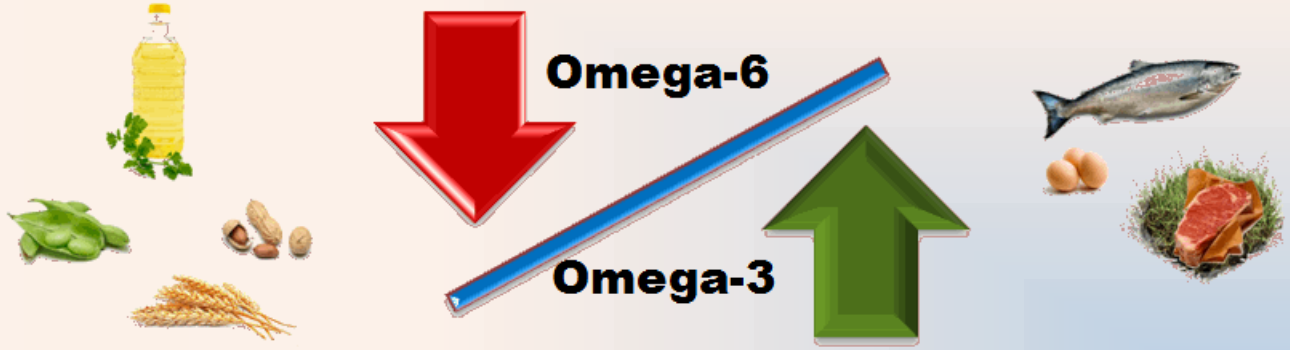
Fabbisogno giornaliero medio di Omega-3
Da 1 a 4 grammi

Una porzione da ***30 grammi di noci*** contiene circa 2 grammi di **acidi grassi Omega-3**, apporto sufficiente per un'intera giornata.

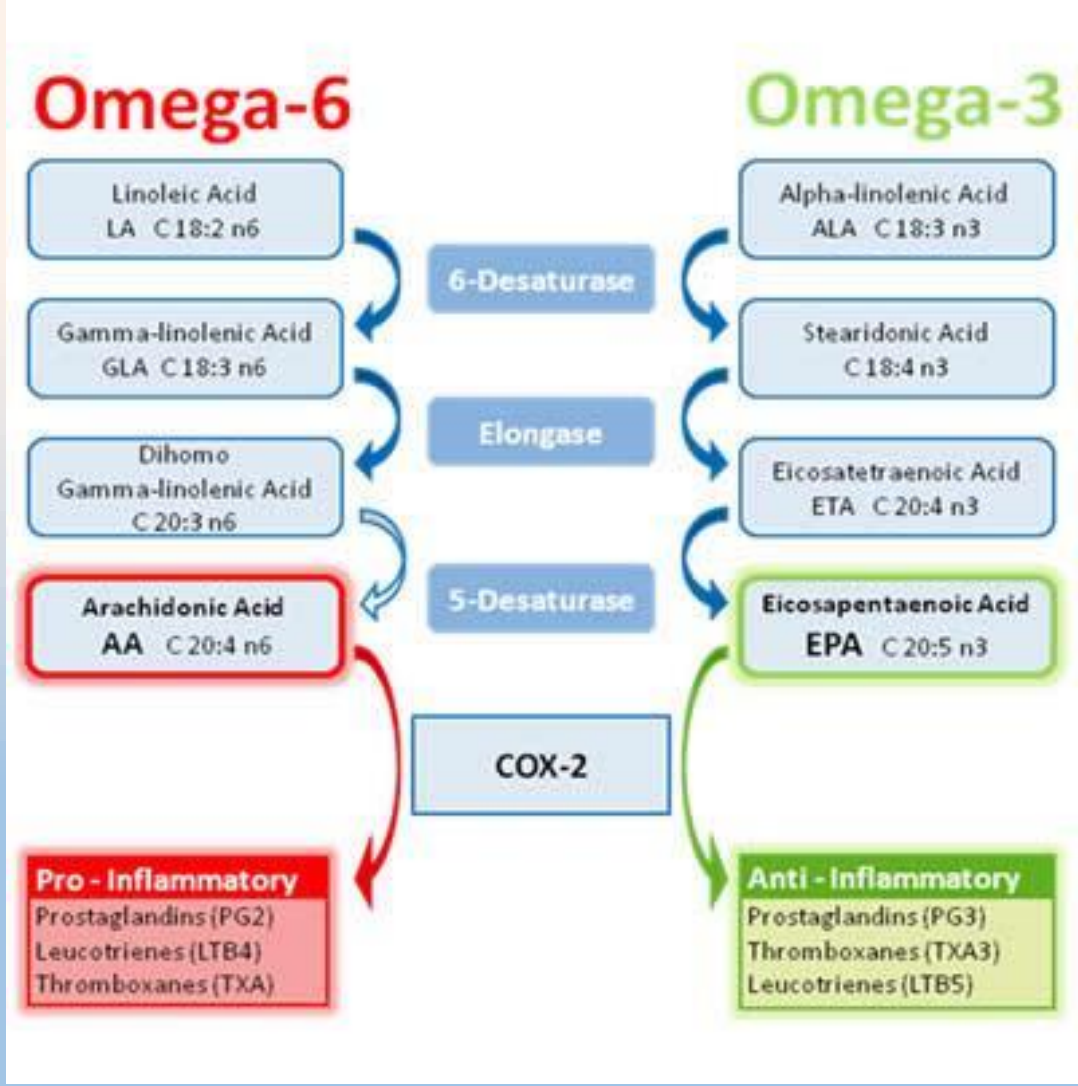


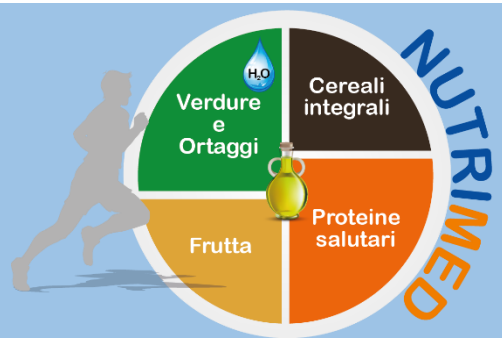
- CHIMICA DEGLI ALIMENTI
- SCIENZA DEGLI ALIMENTI

ATTUALMENTE 13/1 → IDEALE 4/1



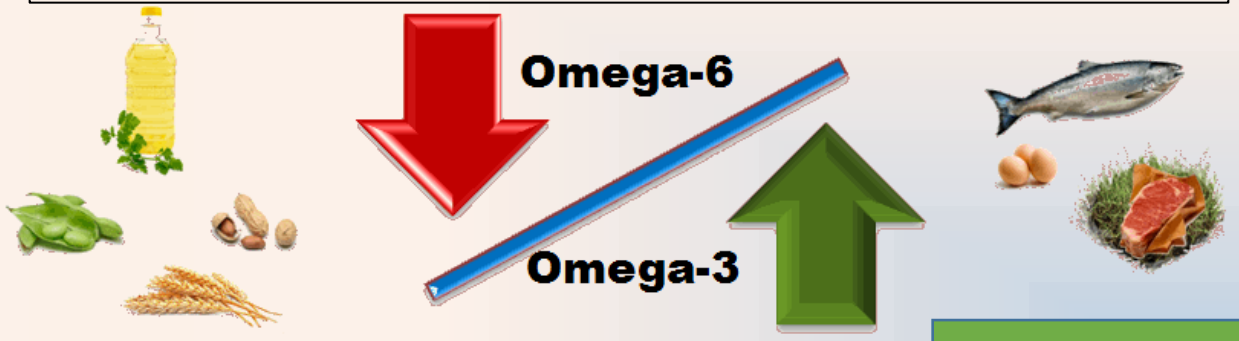
Ω-3 REGOLANO ANTI-INFIAMMATORI	Ω-6 PRO-INFIAMMATOI
LARN → 0,2-0,5% → CALORIE TOTALI	LARN → 1-2% → CALORIE TOTALI
REAZIONI INFIAMMATORIE	
UNIONE PIASTRINICHE	
VASODILATAZIONE	
COAGULAZIONE DEL SANGUE	
[LIPEMICO] TRIGLICERIDI/LIPOPROTEINE	
PREVIENE ATERIOSCLEROSI INFARTO/ICTUS/PRESSIONE/GLICEMIA PLACCA ATERIOSCLEROTICA	





- CHIMICA DEGLI ALIMENTI
- SCIENZA DEGLI ALIMENTI

ATTUALMENTE 13/1 → IDEALE 4/1



ECOSANOIDI

- omeostasi della lipidemia
- regolazione pressione arteriosa
- equilibrio degli eicosanoidi endogeni → prostaglandine; prostacicline; lipossine; trombossani; leucotrieni → reazioni asmatiche/allergiche/infiammatorie
- sistema cardiovascolare/coagulazione del sangue/funzione renale/risposta immunitaria/infiammazione

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

ATTUALMENTE 13/1 → IDEALE 4/1

Rapporto Ω6/Ω3 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

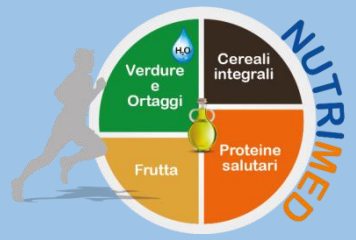
E' un potente antiossidante, ricco di omega 3 ed omega 6.

Aiuta a ridurre colesterolo e trigliceridi .

Controlla la pressione arteriosa.

E' un buon alleato contro stress e disturbi psichici.

Rinforza i tessuti connettivi ed è benefico per pelle e capelli.



ECOSANOIDI PROSTAGLANDINE

- ORGANISMO AGGREDITO DA: …BATTERI/VIRUS …TRAUMI/CALORE/RAGGI UV …ACIDI

Ω-3	Ω-6
RISPOSTA A EICOSANOIDI BUONI	**RISPOSTA B** EICOSANOIDI CATTIVI
leucociti, globuli bianchi diretti nella sede infiammata	infiammazione acuta pge2
rimozione dell'infiammazione	infiammazione cronica
rilascio effetto antinfiammatorio	malattie autoimmuni
Pge1 - Pg3	artrite reumatoide colite ulcerosa cronica

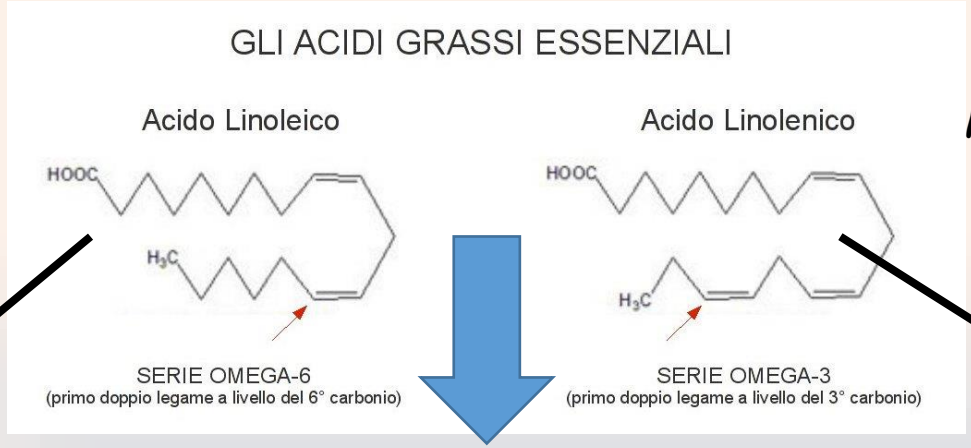
- REGOLANO LA RISPOSTA INFIAMMATORIA

EICOSANOIDI "BUONI"	EICOSANOIDI "CATTIVI"
Inibiscono l'aggregazione piastrinica	Favoriscono l'aggregazione piastrinica
Favoriscono la vasodilatazione	Favoriscono la vasocostrizione
Inibiscono la proliferazione cellulare	Inibiscono la proliferazione cellulare
Stimolano la risposta immunitaria	Deprimono la risposta immunitaria
Combattono le infiammazioni	Favoriscono le infiammazioni

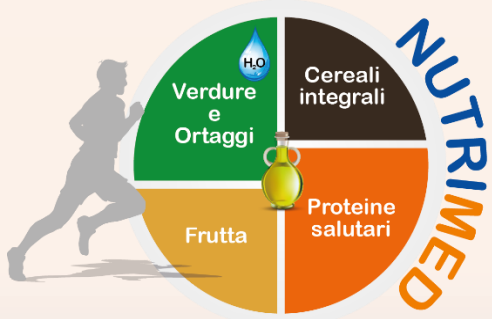
AGE → PRECURSORI ECOSANOIDI PERTANTO DOBBIAMO RAGGIUNGERE UN EQUILIBRIO TRA Ω-6/Ω-3 PRO/ANTI INFIAMMATORI, MEDIANTE LA DIETA

EICOSANOIDI CATTIVI Ω-6 → ACIDO ARACHIDONICO → GRASSI ANIMALI
ACIDO ARACHIDONICO → OLI DI SEMI/GIRASOLE/NOCE/MAIS/GERME DI GRANO

EICOSANOIDI BUONI Ω-3 → PESCI/GERME DI GRANO/NOCI/SEMI DI LINO



METILICA



PUFA

Ω-6 MENO ATTIVI BIOLOGICAMENTE

- ACIDO GAMMA-LINOLENICO = GLA (18:3)
- ACIDO DIOMO-GAMMA-LINOLEICO = DGLA (20:3)
- ACIDO ARACHIDONICO (AA, 20:4)

OLI DI SEMI - FRUTTA SECCA LEGUMI

ECOSANOIDI CATTIVI

DESATURASI

ELONGASI

DESATURASI

Ω-3 PIÙ ATTIVI BIOLOGICAMENTE

- ACIDO EICOSAPENTAENOICO = EPA (20:5)
- ACIDO DOCOSAESAENOICO = DHA (22:6)

OLIO E SEMI DI LINO

ECOSANOIDI BUONI

TROPPI Ω-6 COMPROMETTE Ω-3 O VICEVERSA

OLIO E FRITTURA

info: 328 8978236 Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

PUNTO DI FUMO	ALTO
ACIDI GRASSI POLINSATURI	BASSI

- POLINSATURI AD ALTE TEMPERATURE DIVENTANO INSTABILI, PRODUCENDO RESIDUI NOCIVI
- PUNTO DI FUMO DIMINUISCE SE L'OLIO NON VIENE PROTETTO DALLA LUCE
- OLI RAFFINATI, HANNO UN PUNTO DI FUMO PIU' ALTO, MA PER ABBASSARE L'ACIDITA' ESTRAZIONE VIENE EFFETTUATA MEDIANTE DEI SOLVENTI, BASSA QUALITA' DELL'OLIO.
- OLIO DI ARACHIDE E' ESTRATTO SOLO PER SPREMITURA

COMBINAZIONE GIUSTA:

- ✓ ALTO PUNTO DI FUMO
- ✓ BASSI POLINSATURI
- ✓ ESTRAZIONE CON PROCESSI
- ✓ MECCANICI E NON CON SOLVENTI

OLI	MONSATURI	POLINSATURI	SATURI	PUNTO DI FUMO
GIRASOLE	24	65	11	130°C
MAIS	27	60	13	160°C
ARACHIDE	50	30	20	180°C
SOIA	22	63	15	130°C
COLZA	60	30	10	
VINACCIOLO	16	72	12	
OLIVA	75	10	15	
STRUTTO	43	11	43	260°C
PALMA RAFFINATO	39	13	47	240°C
COCCO	6	2	87	177°C
EXTRAVERGINE DI OLIVA	73	8	15	210°C

info: 328 8978236 Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)

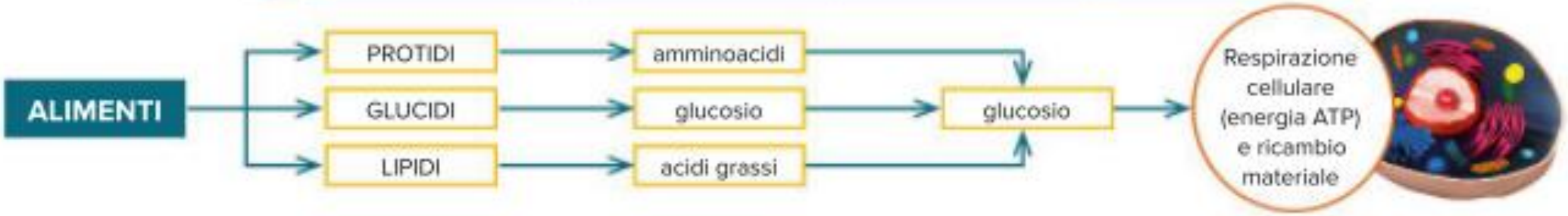
Grassi insaturi: generalmente lipidi di origine vegetale.

ALIMENTI LIPIDICI

olio di oliva extravergine	olio di semi	semi di soia	sardine

Grassi saturi: generalmente lipidi di origine animale.

burro	latte intero	panna	lardo

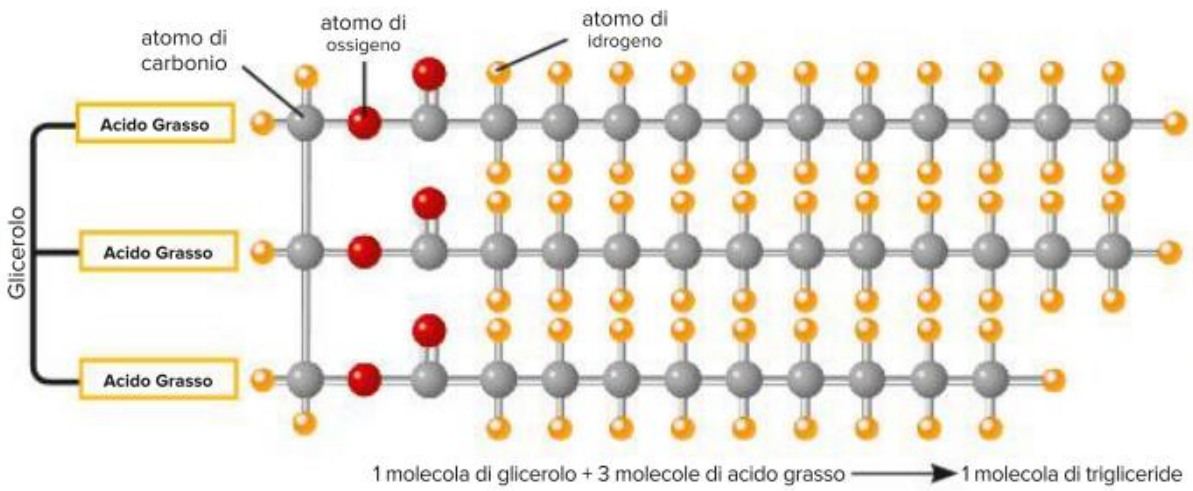


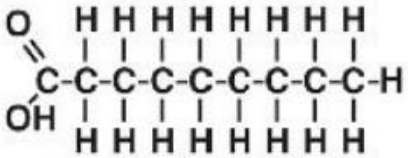
I **macronutrienti** apportati con il cibo vengono scomposti dalla digestione in sostanze semplici e una volta assimilati vanno ad alimentare ogni **cellula** del nostro corpo. Attraverso il processo della **respirazione**, che avviene nei mitocondri cellulari, si ricavano l'**energia** di cui ha bisogno l'organismo per la vita e le sostanze necessarie per il **ricambio materiale**.

I LIPIDI PIÙ COMUNI IN SINTESI:

Composti ternari (C, H, O)

- Trigliceridi
- Acidi grassi





ACIDO GRASSO SATURO

ACIDO GRASSO INSATURO

Alimenti con proteine ad alto valore biologico (V.B.)

Alimenti con proteine a medio valore biologico (V.B.)

Tra gli acidi grassi polinsaturi quelli del gruppo omega-6 e omega-3 sono essenziali.

ACIDI GRASSI ESSENZIALI	
Omega-6 (derivati dall'acido linoleico)	**Omega-3 (derivati dall'acido linolenico)**
Buone fonti sono l'olio di oliva, di girasole, di vinacciolo, di mais e di soia	Buone fonti sono l'olio d'oliva, i semi di soia e l'olio di soia, i pesci grassi come le sarde, gli sgombri e il salmone

I LIPIDI

sono composti ternari perché costituiti da

.....

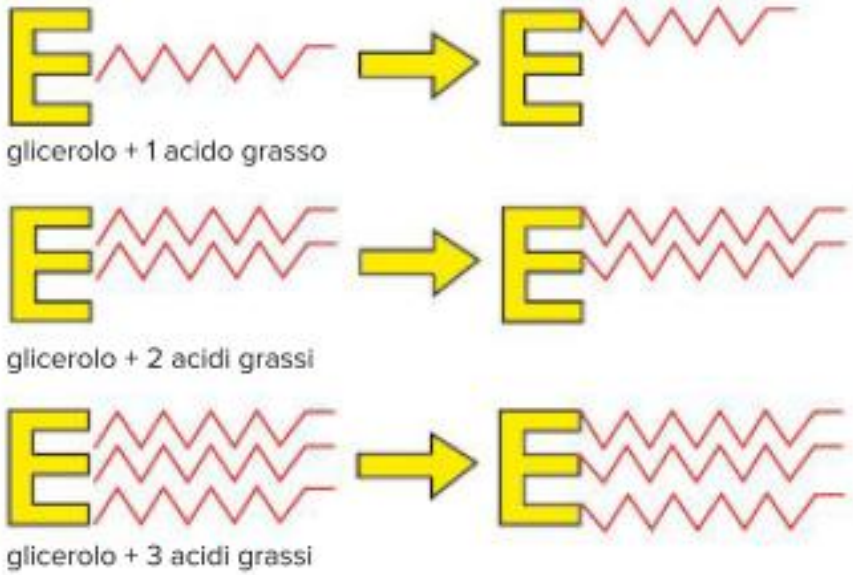
negli alimenti sono rappresentati soprattutto dai

GLICERIDI

costituiti da

GLICEROLO + ...

che si distinguono in:



.....

DIGLICERIDI

.....

METTITI ALLA PROVA

Calcola l'apporto di **lipidi** dato dal consumo di: 90 g di parmigiano; 40 g di pancetta tesa; 20 g di burro; 200 g di grissini. Indica, inoltre, quante sono le **calorie** (in kcal e kJ) totali.

Test di autoverifica di fine unità

SCELTA MULTIPLA

1. È un monosaccaride il:
- a. saccarosio
- b. fruttosio
- c. maltosio
- d. lattosio

2. Il lattosio è uno zucchero costituito da:
- a. glucosio + glucosio
- b. galattosio + fruttosio
- c. cellulosa + fruttosio
- d. glucosio + galattosio

3. Le due configurazioni che costituiscono l'amido sono:
- a. il glucosio e il fruttosio
- b. il saccarosio e il maltosio
- c. il glicogeno e il galattosio
- d. l'amilosio e l'amilopectina

4. Il gruppo carbossilico degli amminoacidi è:
- a. $-NH_2$
- b. -CHO
- c. -COOH
- d. -OH

5. La struttura secondaria di una proteina si definisce:
- a. una sequenza di amminoacidi
- b. un avvolgimento a spirale della catena di AA
- c. una conformazione globulare
- d. un insieme di più catene polipeptidiche

6. Le proteine sono costituite dai seguenti elementi:
- a. C, H, O, F + S, P
- b. C, H, O, N + S, P
- c. C, N, O, H + F, S
- d. C, H, O, N + I, F

7. Gli acidi grassi omega-6 abbondano:
- a. nel lardo
- b. nel burro
- c. negli sgombri e nei salmoni
- d. nell'olio di girasole

8. È un acido grasso monoinsaturo:
- a. l'acido butirrico
- b. l'acido oleico
- c. l'acido linoleico
- d. l'acido linolenico

VERO O FALSO

Indica se le seguenti affermazioni sono vere (V) o false (F):

	V	F
1. Glucosio e fruttosio hanno la stessa formula grezza $C_6H_{12}O_6$	○	○
2. La cellulosa è un disaccaride con funzione strutturale	○	○
3. Il galattosio è un componente del lattosio	○	○
4. Una proteina denaturata è più facilmente digeribile	○	○
5. Il valore biologico (VB) delle proteine dipende dal loro contenuto in AAE	○	○
6. Gli acidi grassi saturi presentano doppi legami nella catena carboniosa	○	○

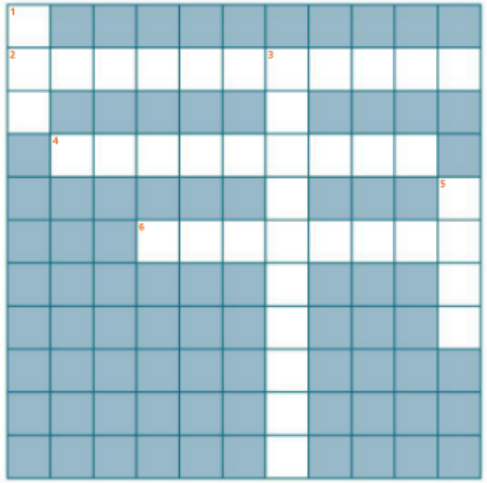
VERSO LE COMPETENZE

1. Calcola la quantità di macronutrienti (glucidi, protidi e lipidi) apportati da 80 g di pasta, 10 g di burro e 15 g di formaggio grana (utilizza le Tabelle di composizione riportate in Appendice).
2. Calcola la quantità di macronutrienti (glucidi, protidi e lipidi) apportati da 90 g di riso brillato, 60 g di petto di pollo e 70 g di carote.
3. Descrivi che cosa sono i polisaccaridi e come vengono classificati; inoltre, illustra l'importanza nutrizionale della fibra.
4. Descrivi quali sono le funzioni nutrizionali delle proteine. Indica cosa comporta un loro eccesso o una loro carenza e qual è il fabbisogno in una dieta equilibrata per un adulto.
5. Illustra qual è il ruolo del colesterolo nel nostro organismo e indica come dev'essere una dieta equilibrata per prevenire l'ipercolesterolemia.

COMPLETAMENTO DI FRASE

1. I disaccaridi sono formati dall'unione (condensazione) di due molecole glucidiche e comprendono il _____ (glucosio + fruttosio), il lattosio (_____ + _____) e il _____ (glucosio + glucosio).
2. La funzione principale dei glucidi è quella _____, ogni grammo fornisce _____ kcal. In una dieta equilibrata i glucidi devono apportare circa il _____% delle calorie totali giornaliere.
3. Si conoscono circa 20 amminoacidi di cui _____ sono _____ per l'adulto e 10 per il _____.
4. Con la sigla A.G.E. si intendono gli _____, i quali comprendono gli _____, o serie dell'acido linoleico (olio di oliva, olio di girasole, ecc.) e gli _____, o serie dell'acido α-linolenico (salmone, sardine, soia, ecc.).

CRUCIVERBA



Orizzontali

2. Sono costituiti da una molecola di glicerolo + 2 acidi grassi e da un acido fosforico.
4. Monosaccaride presente nel miele d'acacia.
6. Struttura lineare dell'amido.

Verticali

1. Sigla del colesterolo cattivo.
3. Proteina a struttura quaternaria.
5. Alimento con proteine ad elevato valore biologico.

FOOD SCIENCE IN ENGLISH

Trascrivi in italiano le parole del testo seguente:

WHAT ARE MACRONUTRIENTS?

Macronutrients *are nutrients that provide calories or energy.* ***Nutrients*** *are substances needed for growth, metabolism, and for other body functions. Since "****macro****" means large,* ***macronutrients*** *are nutrients needed in large amounts. There are three macronutrients:* ***carbohydrates, proteins, fats.***

VOCABOLARIO ITALIANO-INGLESE
Cerca sul vocabolario o in Internet i termini mancanti italiani e inglesi

ITALIANO	INGLESE
Saccarosio	
	Proteins
Amido	
	Essential amino acid
Cellulosa	
	Fructose
Colesterolo cattivo	
	Essential Fatty Acids
Acido oleico	
	Triglycerides

Organizza le tue conoscenze

- **Domande aperte: rispondi utilizzando un linguaggio specifico** (max. 4-5 righe per ciascuna domanda).

1. Perché i lipidi si dicono composti ternari?
2. Quali sono i principali alimenti ricchi di lipidi?
3. Che cosa sono i gliceridi?
4. Qual è la differenza tra acidi grassi saturi e insaturi?
5. Che cosa sono gli acidi grassi essenziali (AGE)? Indica alcuni alimenti ricchi di acidi grassi omega-3 e omega-6.
6. Qual è la differenza tra LDL-colesterolo e HDL-colesterolo? Qual è il limite di colesterolo che l'OMS consiglia di non superare giornalmente in una dieta equilibrata?
7. Dove si accumulano i lipidi ingeriti in eccesso nel nostro organismo?
8. Quali sono le principali funzioni dei lipidi?
9. Quale deve essere l'apporto lipidico in una dieta equilibrata?
10. Quali disturbi possono causare un eccesso e una carenza di lipidi in alimentazione?

Unità 3: concetti in sintesi

1 **Principi nutritivi** o **nutrienti** sono le sostanze che l'organismo utilizza per assicurarsi lo sviluppo normale, procurarsi energia e mantenersi in buona salute. Negli alimenti sono contenute le stesse sostanze che ritroviamo nell'organismo umano, ma in percentuale molto variabile in relazione al tipo di alimento. L'uomo adulto è mediamente costituito da: **60% di acqua**; **18% di protidi**; **17% di lipidi**; **1% di glucidi**; **4% di sali minerali**; **tracce di vitamine**.

Attraverso i cibi l'uomo deve introdurre le stesse sostanze (nutrienti) di cui è composto.

I **macronutrienti** sono costituiti da **glucidi**, **protidi**, **lipidi** e presentano la caratteristica di essere consumati quotidianamente in quantità misurabili in grammi per soddisfare il fabbisogno dell'organismo e fornire energia.

2 I **glucidi** o **zuccheri** o **carboidrati** sono **composti ternari** in quanto costituiti da **carbonio**, **idrogeno** e **ossigeno**. Si classificano in:

- **monosaccaridi**, formati da una sola molecola, comprendono **glucosio**, **fruttosio**, **galattosio**;
- **disaccaridi**, formati da due molecole, comprendono **saccarosio**, **lattosio**, **maltosio**;
- **oligosaccaridi**, formati da 3 a 10 molecole, in questo gruppo rientrano le **maltodestrine**;
- **polisaccaridi**, formati da molte molecole (da 100 a qualche migliaio) di monosaccaridi uniti tra loro. In questo gruppo, tra i polimeri del glucosio, troviamo: l'**amido** (caratterizzato da una struttura lineare detta ***amilosio*** e una ramificata detta ***amilopectina***), tipico delle patate e dei cereali; il **glicogeno**, che si trova nel fegato e nei muscoli; la **cellulosa**, costituente della fibra alimentare. Ad eccezione della cellulosa che non viene digerita dall'organismo, i glucidi forniscono **energia** di rapida utilizzazione: **1 g → 4 kcal (pari a 16,7 kJ)**.

3

I **protidi** o **proteine** sono **composti quaternari** in quanto costituiti da **carbonio**, **idrogeno**, **ossigeno** e **azoto**. Le proteine sono costituite da lunghe catene di unità di base dette **amminoacidi**, uniti insieme dal legame peptidico. Gli **amminoacidi** sono caratterizzati da un atomo di carbonio al quale è legato un atomo di idrogeno, un gruppo amminico, uno acido e una catena laterale specifica per ciascun amminoacido.
Si conoscono circa **20 amminoacidi**, di cui **8 sono essenziali per l'adulto** e **10 per il bambino**. Il fatto di essere **essenziali** significa che l'organismo non è in grado di sintetizzarli a partire da altri amminoacidi, pertanto occorre introdurli preformati con la dieta. Le proteine possono essere di **elevato valore biologico (VB)**, cioè ricche di amminoacidi essenziali (uova, carne, pesci, formaggi); **medio valore biologico**, con medio contenuto di amminoacidi essenziali (legumi); **basso valore biologico**, vale a dire povere di amminoacidi essenziali (cereali, ortaggi). La **complementarietà proteica** di alimenti diversi integra reciprocamente la carenza di amminoacidi essenziali.
La **struttura proteica** determina la capacità della proteina di poter svolgere una specifica funzione biologica. Essa può essere **primaria** (sequenza lineare di amminoacidi), **secondaria** (forma spaziale di brevi tratti proteici), **terziaria** (organizzazione tridimensionale della proteina nello spazio) e **quaternaria** (caratterizzata dall'unione di due o più catene proteiche). I protidi svolgono una importante **funzione plastica** (struttura e crescita delle cellule) e **bioregolatrice** (enzimi e ormoni). Forniscono anche **energia**: **1 g → 4 kcal** **(pari a 16,7 kJ)**.

4

I **lipidi** o **grassi** sono **composti ternari** in quanto costituiti da **carbonio**, **idrogeno** e **ossigeno**. Presentano un particolare interesse nutrizionale i **gliceridi** e il **colesterolo**.
Gli **acidi grassi** sono costituiti da catene di atomi di carbonio di lunghezza variabile con un gruppo acido finale. Possono essere **saturi** (di origine animale e dannosi perché favoriscono i disturbi cardiovascolari) e **insaturi** (abbondanti nei vegetali e quasi sempre salutari). Gli **acidi grassi essenziali (AGE)** sono acidi grassi che l'organismo non può sintetizzare e che devono essere introdotti con la dieta. Comprendono gli **omega-6 (ω-6)**, o serie dell'**acido linoleico** e derivati (olio di oliva, olio di girasole, ecc.) e gli **omega-3 (ω-3)**, o serie dell'**acido α-linolenico** e derivati (pesci come salmone, sardine e olio di soia). I **gliceridi** si classificano come: **monogliceridi** (glicerolo + 1 acido grasso), **digliceridi** (glicerolo + 2 acidi grassi) e **trigliceridi** (glicerolo + 3 acidi grassi).
Il **colesterolo** si suddivide in **LDL-colesterolo** (colesterolo cattivo) e **HDL-colesterolo** (colesterolo buono). Il colesterolo totale, se in eccesso, può essere un fattore di rischio per le malattie cardiovascolari. I lipidi rappresentano la principale **riserva energetica** dell'organismo, dove si accumulano nel tessuto adiposo: **1 g → 9 kcal** **(pari a 36,7 kJ)**.

1 I **PRINCIPI NUTRITIVI** sono costituiti da:

- **macronutrienti**: **glucidi**, **protidi**, **lipidi**, che presentano la caratteristica di essere consumati quotidianamente in grammi (da poche decine a poche centinaia) e soddisfano il fabbisogno energetico dell'organismo;
- **micronutrienti**: **vitamine** e **sali minerali**, il cui fabbisogno giornaliero si misura in milligrammi o microgrammi e non apportano energia;
- **macronutriente non energetico: acqua** il cui fabbisogno medio giornaliero è di 2-2,5 l e non apporta energia.

2 I **glucidi** o **zuccheri** o **carboidrati** si suddividono in:

- **monosaccaridi**, formati da una sola molecola, come *glucosio, fruttosio, galattosio*;
- **disaccaridi**, formati da due molecole, come *saccarosio, lattosio, maltosio*;
- **polisaccaridi**, formati da molte molecole di monosaccaridi legate tra loro come *amido, glicogeno, cellulosa*.

Ad eccezione della cellulosa, che non viene digerita dall'organismo e che è il principale costituente della fibra, i **glucidi** forniscono energia di rapida utilizzazione: **1 g → 4 kcal (pari a 16,7 kJ)**.

3 I **protidi** o **proteine** sono costituiti da lunghe catene di unità di base dette:

- **amminoacidi** o **aminoacidi** (ciascuno caratterizzato da un gruppo amminico ed uno acido).

Si conoscono circa 20 amminoacidi, di cui 8 sono essenziali per l'adulto e 10 per il bambino:

- le proteine ricche di ***amminoacidi essenziali*** (AAE) sono di elevato valore biologico (VB);
- quelle a medio contenuto di AAE sono di medio valore biologico;
- quelle povere di AAE sono di basso valore biologico.

La **struttura proteica** (*primaria, secondaria, terziaria, quaternaria*) determina la capacità della proteina di poter svolgere una specifica funzione biologica.

I **protidi** svolgono una importante funzione plastica (struttura e crescita delle cellule) e bioregolatrice (enzimi ed ormoni). Forniscono anche energia: **1 g → 4 kcal (pari a 16,7 kJ)**.

4 I **lipidi** o **grassi** di maggior interesse nutrizionale sono:

- i **gliceridi** che si possono suddividere in **monogliceridi** (glicerolo + 1 acido grasso), **digliceridi** (glicerolo + 2 acidi grassi) e **trigliceridi** (glicerolo + 3 acidi grassi).

Gli ***acidi grassi essenziali*** (AGE) sono acidi grassi della serie *omega-3* ed *omega-6*.

Il **colesterolo** si suddivide in *LDL-colesterolo* (colesterolo cattivo) e *HDL-colesterolo* (colesterolo buono). Il colesterolo totale, se in eccesso, può essere un fattore di rischio per le malattie cardiovascolari.

I **lipidi** rappresentano la principale funzione di riserva dell'organismo, dove si accumulano nel tessuto adiposo: **1 g → 9 kcal (pari a 37,6 kJ)**.

5 Le **vitamine** sono un gruppo eterogeneo di sostanze organiche, indispensabili in piccole quantità per la crescita ed una corretta regolazione delle attività vitali del corpo umano.

Considerando la loro solubilità si distinguono in:

- **vitamine liposolubili**, cioè solubili nei grassi (A, D, E, K);
- **vitamine idrosolubili**, cioè solubili in acqua (C, B_1, B_2, B_5, B_6, PP, B_{12}, B_c, H).

6 I **sali minerali** sono dei principi nutritivi non energetici, presenti in piccole quantità negli alimenti. Rappresentano circa il 4% in peso di tutto il corpo umano.

Vengono classificati in:

- **macroelementi**, per indicare i minerali presenti in quantità abbastanza elevate ed il cui fabbisogno supera i 100 mg o più al giorno (calcio, fosforo, magnesio, sodio, potassio, cloro);
- **microelementi**, per indicare i minerali presenti in piccole quantità ed il cui fabbisogno è limitato e non supera i 100 mg al giorno (ferro, zolfo, zinco, rame, iodio, fluoro, manganese, cromo, cobalto, selenio).

7 L'**acqua** è il costituente principale del nostro organismo. Nell'**uomo adulto** costituisce il **60% in peso** circa. È un composto chimico di formula H_2O (due atomi di idrogeno legati ad un atomo di ossigeno) e rappresenta la sostanza maggiormente diffusa in natura. L'**acqua esogena** è quella introdotta con bevande ed alimenti, mentre quella **endogena** è quella proveniente dalle reazioni di ossidazione dei nutrienti all'interno delle cellule. Con il **bilancio idrico** giornaliero l'acqua introdotta nell'organismo va a compensare le perdite che si verificano con le urine, le feci, la sudorazione e la respirazione.

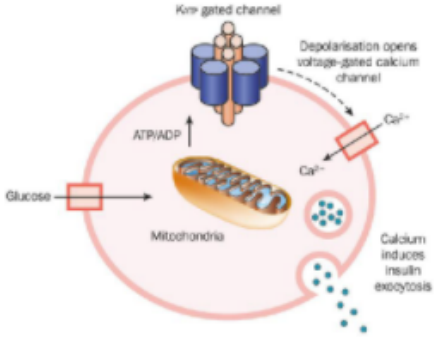
1 Le **reazioni del metabolismo energetico** che portano alla **produzione di energia** sono **vie cataboliche** che partono da substrati diversi e portano alla produzione di un numero limitato di molecole semplici.

Il **catabolismo** porta alla produzione di un piccolo catabolita, noto come **acetil-CoA** (acetil-coenzima A). Quest'ultimo alimenta la via catabolica terminale (ciclo di Krebs), con andamento ciclico e produzione di energia (sotto forma di ATP), acqua e CO_2. Al contrario le **vie anaboliche** sono reazioni costruttive, che partono da pochi precursori per dare origine a molecole complesse diverse.

2 L'**ATP** o **adenosina trifosfato** è il composto ad alta energia richiesto dalla stragrande maggioranza delle reazioni metaboliche. È il collegamento chimico fra **catabolismo** e **anabolismo** e ne costituisce la «corrente energetica». Esso viene idrolizzato ad **ADP** (**adenosindifosfato**) con produzione di energia, e si riconverte in **ATP** mediante vari processi.

3 La **respirazione cellulare** è un processo metabolico nel quale i nutrienti, ridotti dalla digestione a componenti elementari (quali zuccheri semplici, amminoacidi e acidi grassi), vengono demoliti in molecole ancora più semplici, ottenendo energia disponibile alla cellula sotto forma di ATP.

La completa ossidazione del glucosio si può sintetizzare così: $\mathbf{C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O}$ **+ energia (ATP).**



Il processo per mezzo del quale gli organismi aerobi estraggono, in presenza di ossigeno, da una molecola di **glucosio** tutta l'energia in essa contenuta è detto **respirazione aerobica**. Questa si svolge in tre tappe che avvengono nelle cellule dei viventi e in luoghi diversi della stessa cellula:

- **glicolisi**, che avviene in condizioni anaerobiche nel citoplasma delle cellule;
- **ciclo di Krebs**, che avviene nella matrice mitocondriale;
- **catena respiratoria** e **fosforilazione ossidativa**, che è presente sulle creste dei mitocondri.

4 Le **vie cataboliche** portano alla distruzione dei diversi tipi di molecole complesse assunte con la dieta in molecole utilizzabili nella glicolisi e nel ciclo di Krebs per produrre energia. Le **vie anaboliche** utilizzano gli scheletri carboniosi introdotti con la dieta per la sintesi di altre biomolecole.

In totale dalla degradazione complessiva di una molecola di **glucosio**, si producono teoricamente **38 molecole di ATP**.

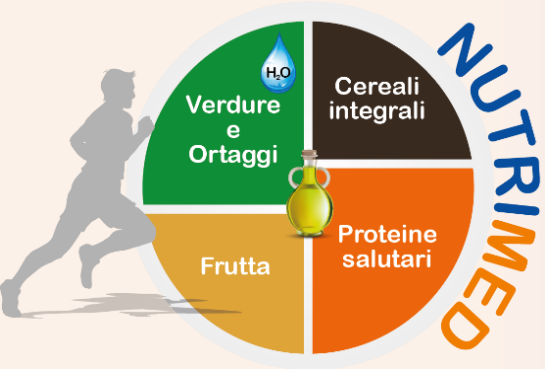
5 La **fermentazione alcolica** è messa in atto dai lieviti (come il *Saccharomyces cerevisiae*, noto come "lievito di birra") quando, operando in condizioni anaerobie, trasformano gli zuccheri presenti nel mosto d'uva in vino, o quelli del malto per produrre la birra. Sempre i lieviti provocano la "lievitazione" dell'impasto per il pane: durante la fermentazione degli zuccheri viene infatti prodotta CO_2 che conferisce al pane la tipica morbidezza. La **fermentazione lattica** si ha nel latte in seguito all'azione di lattobacilli che trasformano in acido lattico lo zucchero lattosio: è questo processo che viene sfruttato nella produzione di yogurt e di altri latticini.

6 Le **molecole bioattive** sono sostanze che possono influire sulla salute dell'organismo umano sia positivamente che negativamente.

Schematicamente si possono distinguere in:

- **fattori protettivi** e **vitaminosimili**, se possiedono proprietà antimicrobiche o antiossidanti e quando favoriscono i processi metabolici dei principali nutrienti;
- **fattori antinutrizionali** e **tossici**, quando ostacolano il normale svolgimento del metabolismo umano, costituendo a volte un pericolo per la salute stessa.

info: 328 8978236
Gianluca Tiberino
NUTRIMED
TECNOLOGO ALIMENTARE & BIOLOGO NUTRIZIONISTA
Nutrizione & Sicurezza Alimentare (HACCP)



GRAZIE PER L'ASCOLTO