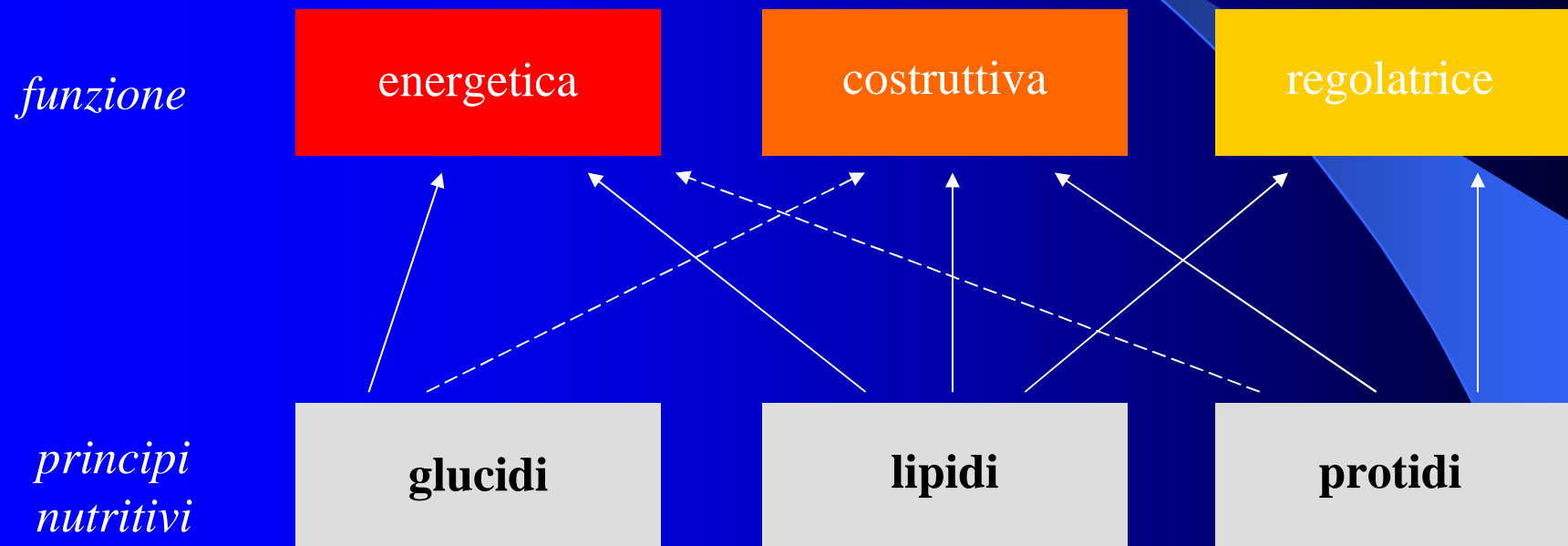


Principi nutritivi calorici



PROTEINE

Cosa sono?

- Fonte principale di azoto dell'organismo
- Catene formate dall'unione di singole unità dette aminoacidi legati con legame peptidico
- Il tipo, la sequenza e la proporzione di aminoacidi che le compongono condizionano la **QUALITA' NUTRIZIONALE**, la specificità e la funzione.

PROTEINE - funzioni

Plastica (sintesi)

- plasmatiche e viscerali (muscolo,organi)
- proteine della risposta infiammatoria e immunitaria
- enzimi, ormoni.

Specifiche funzioni svolte dai singoli aminoacidi (ad esempio come precursori di neurotrasmettitori)

Possibile fonte di energia (in condizioni particolari)

La possibilità delle proteine dietetiche di soddisfare le sintesi proteiche e le specifiche funzioni dipenderà dalla composizione aminoacidica \Rightarrow qualità nutrizionale

Aminoacidi essenziali e non nell'adulto

Essenziali

- valina
- leucina
- isoleucina
- lisina
- fenilalanina
- triptofano
- metionina
- treonina
- alanina
- prolina
- glicina
- serina
- cisteina
- tirosina
- acido aspartico
- acido glutammico
- asparagina
- arginina
- glutamina
- istidina

Concetto di essenziale in alimentazione

- vengono definite essenziali quelle sostanze (aminoacidi, acidi grassi, vitamine etc) che l'organismo non è in grado di sintetizzare a partire da altri precursori e la cui mancanza nella dieta induce uno stato carenziale
- nel caso delle proteine, la quantità e il tipo di aminoacidi essenziali presenti definisce la qualità proteica

PROTEINE - Qualità

- Le proteine di origine animale contengono tutti gli aminoacidi essenziali:

⇒ *proteine ad elevato valore biologico*

- Le proteine di origine vegetale contengono quantità insufficienti o nulle di uno o più AA essenziali:

⇒ *proteine a basso valore biologico*

- Le proteine dei legumi contengono tutti gli aminoacidi essenziali ma sono carenti di AA solforati:

⇒ *proteine a medio valore biologico*

PROTEINE - Qualità

Metodi biologici

Più antichi: misura diretta o indiretta della quantità di deposizione delle proteine o dell'aumento di peso corporeo che la proteina è capace di promuovere.

Indice chimico

Determinazione del rapporto tra quantità di ogni aminoacido essenziale dell'alimento in esame e quella della proteina di riferimento;

Il rapporto più basso = *indice chimico* e definisce l'*aminoacido limitante*.

Pattern di riferimento

Proteina teorica contenente aminoacidi essenziali in proporzione ottimale (ottenuta dividendo il fabbisogno di ogni aminoacido essenziale per il bisogno in proteine) (FAO/WHO/ONU, 1985)

Confronto tra il contenuto di aminoacidi essenziali in proteine di alimenti diversi

	proteina ideale	fagiolo	grano
● valina	3.5	4.6	4.1
● leucina	6.6	7.6	6.7
● isoleucina	2.8	4.2	3.6
● lisina	5.8	7.2	<u>2.2</u>
● fenilalanina*	6.3	7.7	4.6
● triptofano	1.1	1.1	1.0
● metionina**	2.5	<u>1.9</u>	4.1
● treonina	3.4	3.9	2.8

*fenilalanina + tirosina

**metionina + cisteina

Indice chimico – esempio di calcolo

Indice chimico = $\frac{\text{contenuto di un aa nella proteina in esame}}{\text{contenuto dello stesso aa nella proteina di riferimento}} * 100$

esempio per le proteine del fagiolo:

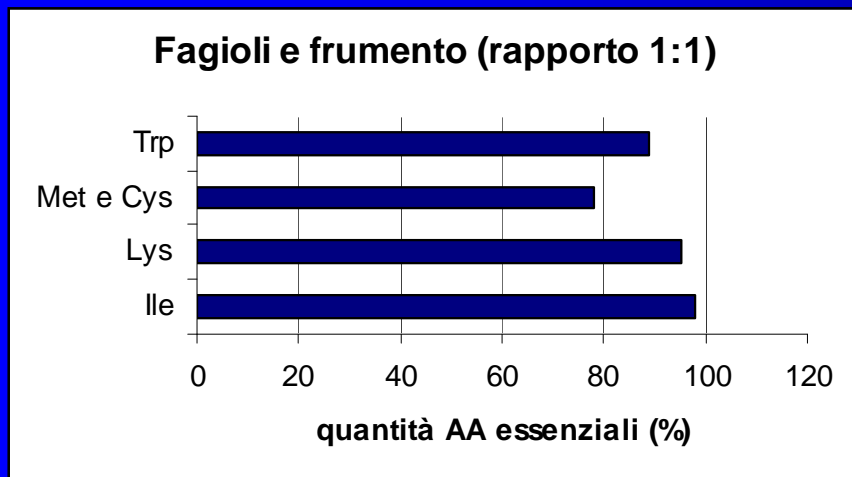
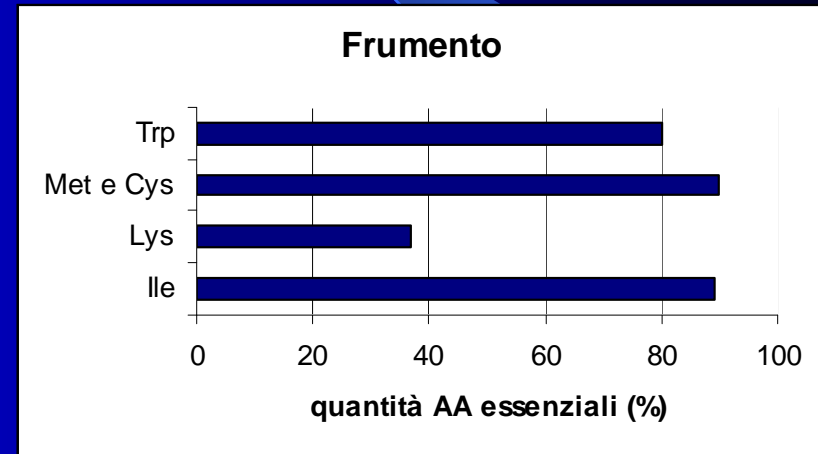
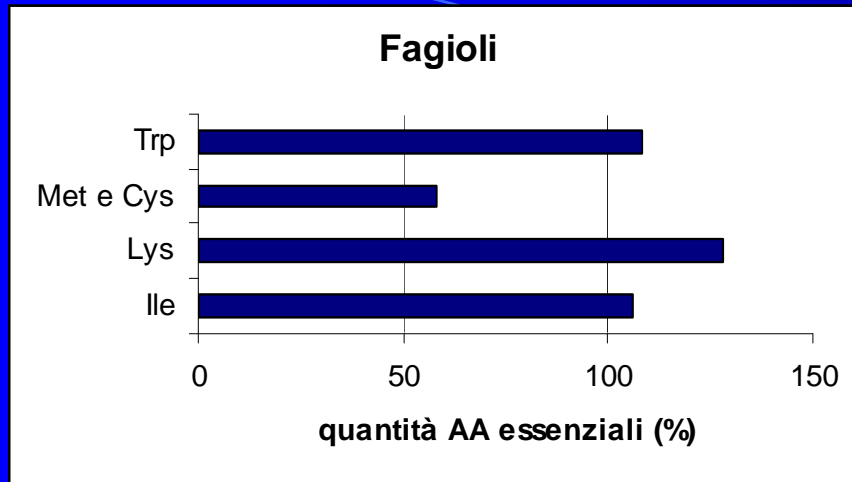
- valina $4.6/3.5 * 100 = 130$
- leucina $7.6/6.6 * 100 = 115$
- isoleucina $4.2/2.8 * 100 = 150$
- lisina $7.2/5.8 * 100 = 124$
- fenilalanina* $7.7/6.3 * 100 = 122$
- triptofano $1.1/1.1 * 100 = 100$
- metionina** $\underline{1.9}/2.5 * 100 = 76$ indice chimico
- treonina $3.9/3.4 * 100 = 114$

*fenilalanina +tirosina

**metionina + cistina

Integrazione e complementazione proteica

La qualità delle proteine di una dieta contenente uno o più aminoacidi limitanti può essere migliorata attraverso un processo di **integrazione** (aggiunta di aminoacidi purificati agli alimenti) o di **complementazione** (combinando proteine rispettivamente carenti e ricche di uno stesso aminoacido)



PROTEINE - fonti

- Proteine di origine animale:

carne, salumi, pesce, uova, latte e derivati

Hanno tutte una buona qualità proteica

- Proteine di origine vegetale:

legumi secchi, frutta secca

cereali e derivati

verdure e frutta fresca (contenuto scarso o trascurabile)

Hanno qualità proteica bassa o intermedia

● aminoacido essenziale

○ aminoacido non essenziale

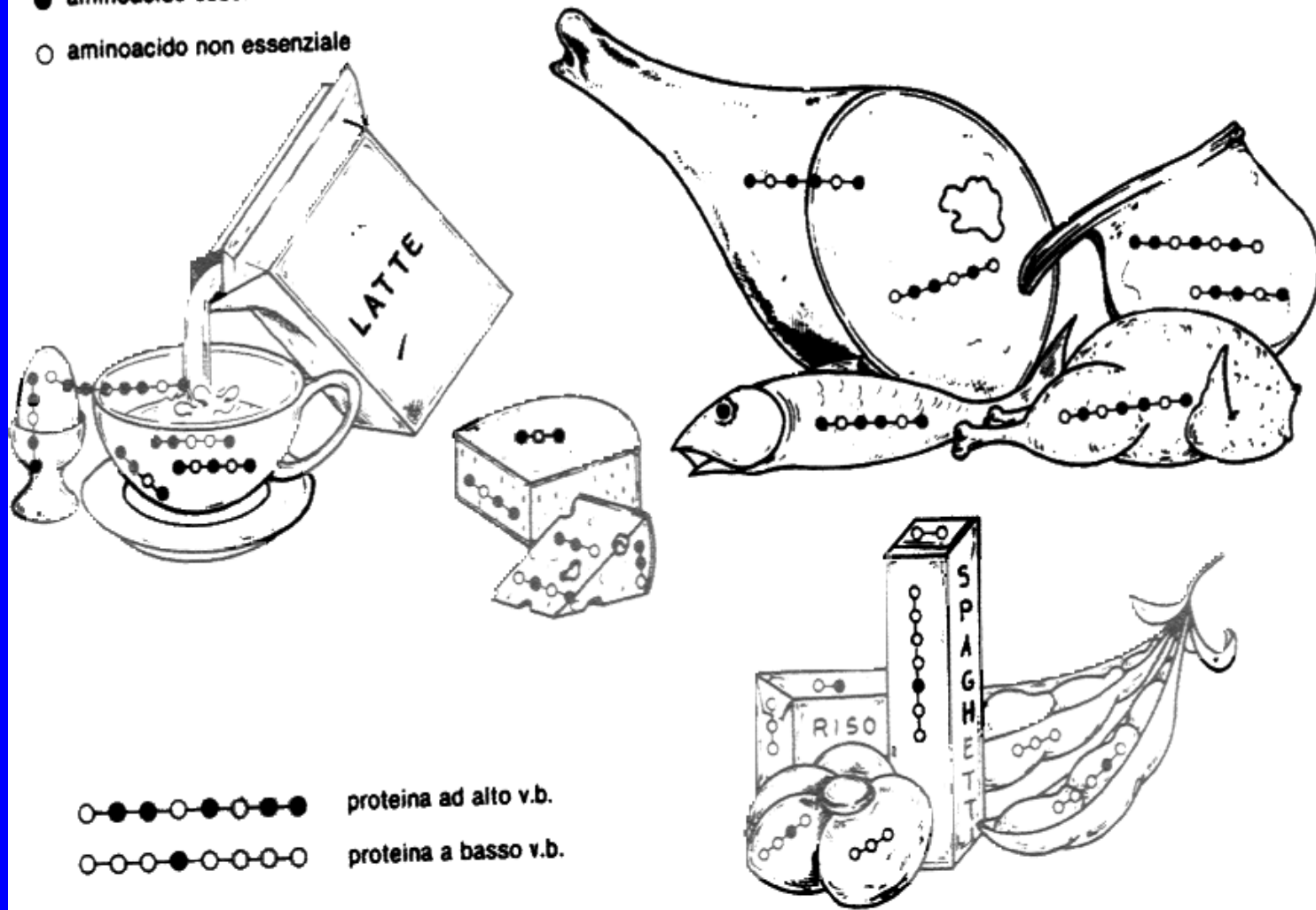


Fig. 2. Fonti di proteine.

Contenuto in proteine di alcuni alimenti (g / 100 grammi di sostanza edibile)

- salumi, formaggi ● 20 – 30
- manzo, pollo, fegato ● 20
- uova ● 13
- latte ● 3.5
- legumi freschi (secchi) ● 3-5 (20)
- pane, pasta, riso ● 7 – 12
- patate ● 2

Fabbisogno e raccomandazioni

- il fabbisogno di proteine è ricavato dalla stima della quantità di proteine di alta qualità (uovo o latte) necessaria a mantenere l'equilibrio dell'azoto in presenza di adeguato apporto di energia.
- il fabbisogno è diverso in base al sesso, età e diverse condizioni fisiologiche
- Per calcolare gli apporti raccomandati tale quantità viene aumentata di un margine di sicurezza tenuto conto che la nostra dieta abituale contiene proteine di qualità diversa

Apporti raccomandati di proteine (dieta mista) al giorno in base all'età

età (anni)	grammi/kg peso
1.5	2.0
4.5	1.3
6.5	1.2
14.5	1.2 (m) 1.1 (f)
17.5	1.1 (m) 1.0 (f)
adulto	1.0
gravidanza	↑
allattamento	↑

m = maschio; f = femmina

Esempio di dieta normocalorica normoproteica (circa 2000 kcal con 70 grammi di proteine)

Colazione: 1 tazza di latte p. s (g 200) con 10 biscotti (g 50)

Pranzo: 1 porzione abbondante di spaghetti (g 100) aglio, olio e peperoncino con parmigiano; 1 porzione di verdure (g 200)
1 vasetto di yogurt alla frutta (g 125)

Metà pomeriggio: 1 frullato con latte e frutta

Cena: 1 porzione di carne o pesce alla griglia (g 100)
1 porzione di verdura (g 200) ; pane integrale (g 80) ; frutta (g 200)
1 bicchiere di vino rosso

Condimento giornaliero: g 35 di olio extra vergine di oliva (3 – 4 cucchiaini da aggiungere crudo sulle vivande) zucchero = 3 cucchiaini

CARBOIDRATI

Componente quantitativamente più importante dell'alimentazione.

Chimicamente costituiti da C (carbonio), H (idrogeno), O (ossigeno). Si distinguono in:

monosaccaridi ⇒ glucosio, fruttosio, galattosio

disaccaridi ⇒ lattosio (glu+gal)
saccarosio (glu+fru)
maltosio (glu+glu)

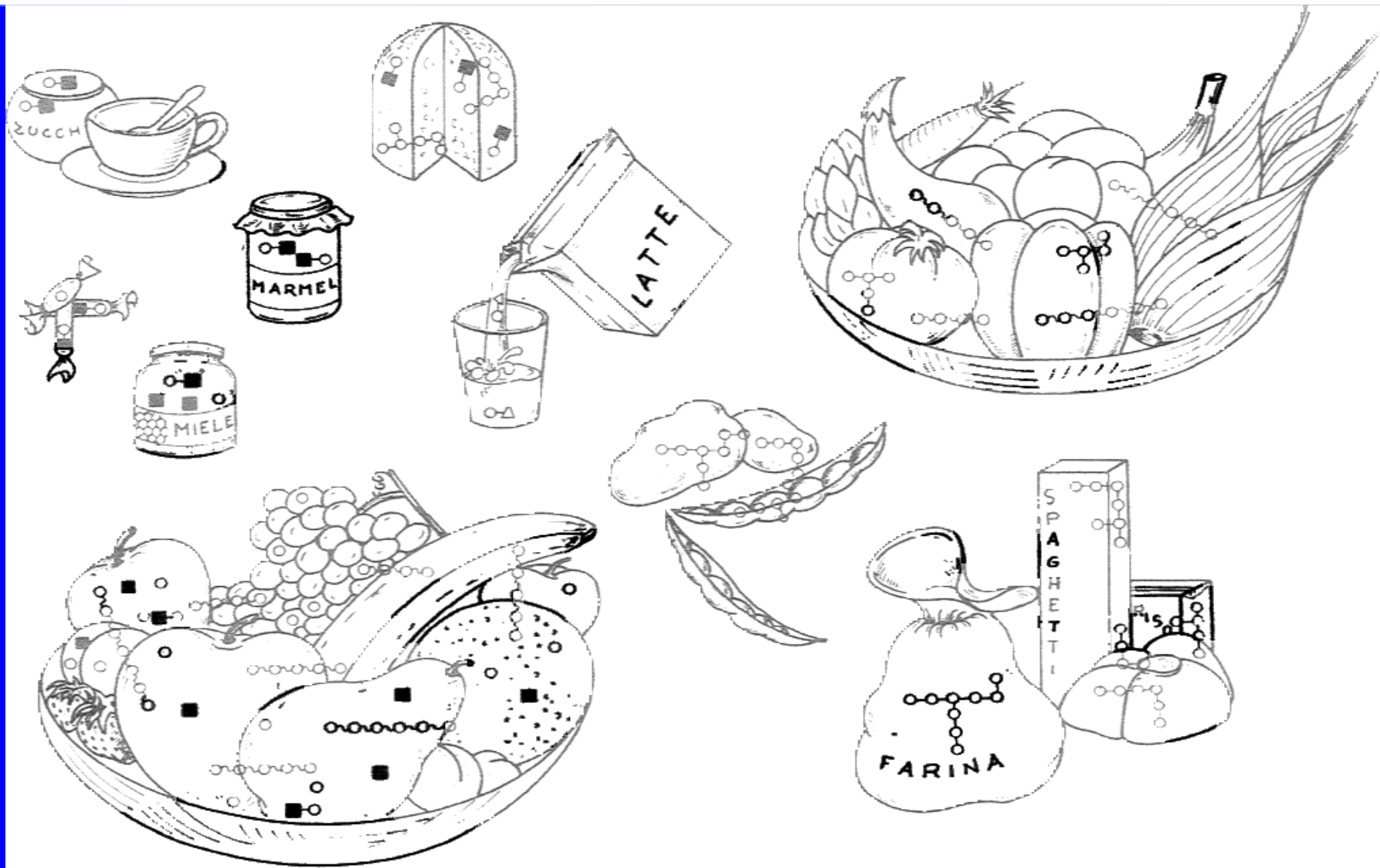
polisaccaridi ⇒ amido (n-glu)
glicogeno (n-glu)
fibra (esclusa lignina)

CARBOIDRATI nella dieta- *Funzioni*

- 1) Energetica (fonte quasi esclusiva per sistema nervoso centrale e eritrociti) 1g Glucosio = 4 kcal
- 2) Strutturale (mucopolisaccaridi e glicoproteine)
- 3) Azione antichetogenica (permettono la normale utilizzazione metabolica dei lipidi)
- 4) Precursori di aminoacidi non essenziali
- 5) Sintesi mucopolisaccaridi e glicoproteine
- 6) Azione di risparmio sul ricambio azotato: in carenza di glucidi si attiva la gluconeogenesi
- 7) Fibra: mantiene buona funzionalità intestinale

CARBOIDRATI - fonti

- Carboidrati complessi (amidi)
cereali e derivati, legumi e tuberi
- Carboidrati semplici
frutta, latte, bibite, miele, dolci...









 cellulosa
  fruttosio
  saccarosio
  lattosio
  glucosio
  amido

Fig. 3. Fonti di glucidi.

Contenuto in carboidrati di alcuni alimenti (grammi / 100 grammi di sostanza edibile)

- pane, grissini, crackers ● 65 – 75
- pasta, riso ● 78 – 80
- piselli, fagioli freschi ● 10 – 20
- legumi secchi (fagioli, ceci, lenticchie) ● 45 – 50
- patate ● 20
- frutta poco zuccherina (es. melone, fragole) ● 5 – 7
- frutta molto zuccherina (es. banane, cachi, uva) ● 13 – 20
- verdure, ortaggi ● 2 – 8
- *latte* ● 5

Carboidrati e **INDICE GLICEMICO**

L'assorbimento dei carboidrati determina una modificazione dei livelli di glicemia (zucchero del sangue) e degli ormoni che la regolano (in primis insulina)

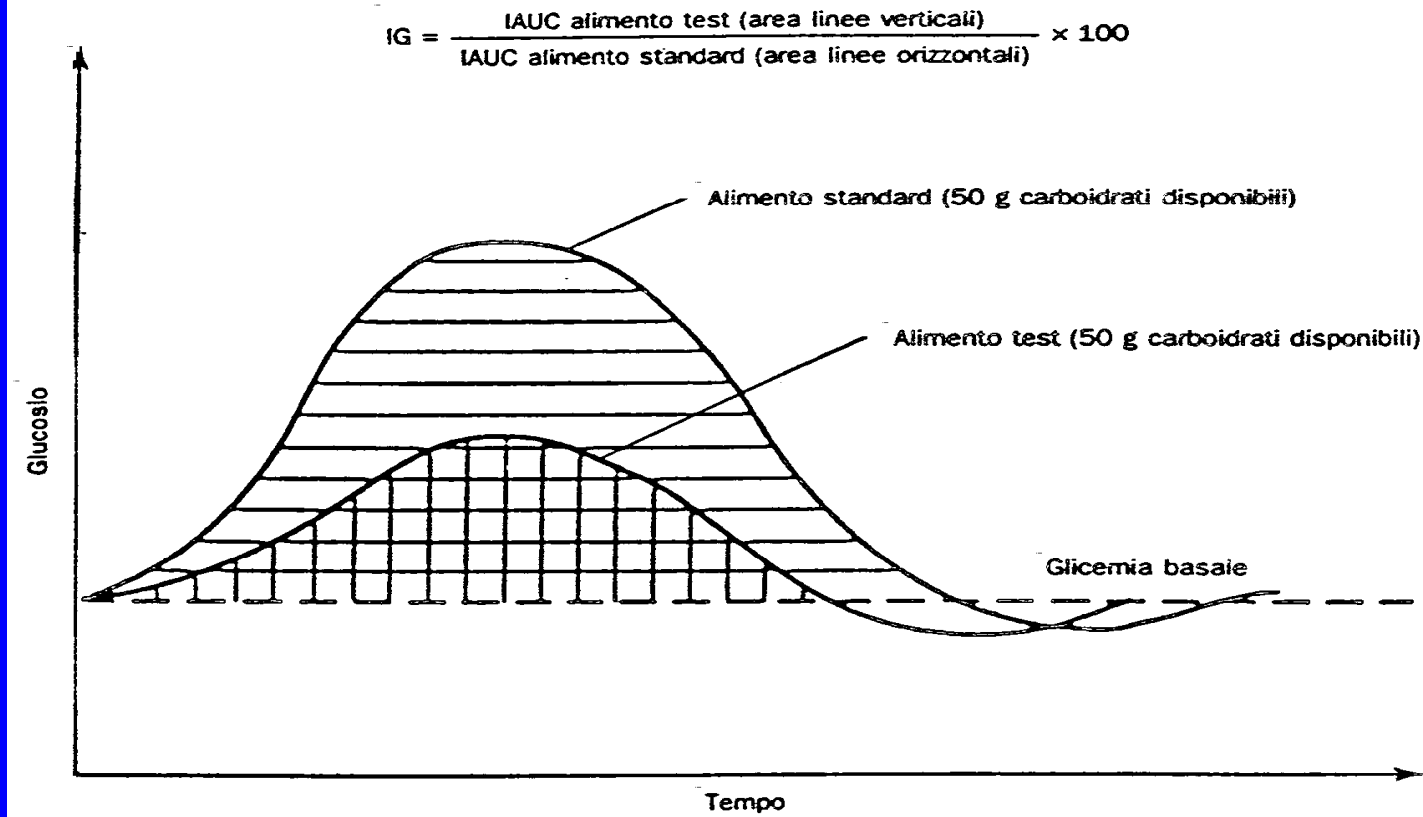
La risposta dell'organismo è diversa in base al tipo di alimento ricco di carboidrati e tale differenza è espressa dall'**INDICE GLICEMICO** =

capacità iperglicemizzante degli alimenti

Viene calcolato come rapporto percentuale tra la risposta glicemica postprandiale dell'alimento esaminato e quella di un alimento di riferimento in quantità tale da apportare la stessa quantità di carboidrati disponibili

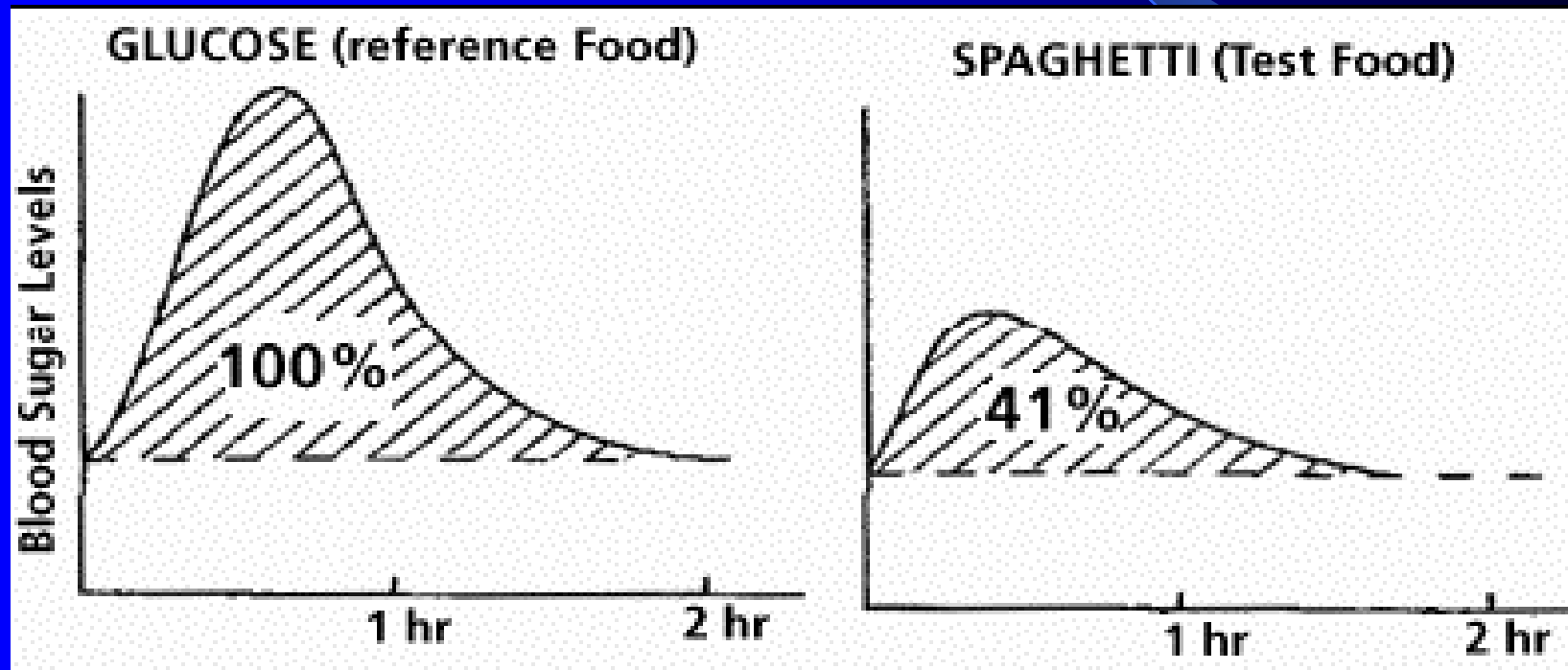
Contenuto in carboidrati di alcuni alimenti (grammi / 100 grammi di sostanza edibile)

- pane, grissini, crackers ● 65 – 75
- pasta, riso ● 78 – 80
- piselli, fagioli freschi ● 10 – 20
- legumi secchi (fagioli, ceci, lenticchie) ● 45 – 50
- patate ● 20
- frutta poco zuccherina (es. melone, fragole) ● 5 – 7
- frutta molto zuccherina (es. banane, cachi, uva) ● 13 – 20
- verdure, ortaggi ● 2 – 8
- *latte* ● 5



Carico glicemico = *Indice glicemico x quantità di carboidrati nella porzione dell'alimento considerato*

Confronto tra glucosio e spaghetti



Suddivisione di GI e GL

	GI	GL
ALTO	≥ 70	≥ 20
MEDIO	56-69	11-19
BASSO	≤ 55	≤ 10

*International table of glycemic index (GI) and glycemic load (GL) values: 2002
Marian L Neuhouser et al. Journ Nutrit 136: 1604-1609, 2006
www.mendosa.com/gilists.htm*

Indice glicemico di alcuni alimenti

	Indice glicemico
Pane bianco	100
Patate bollite	105
Riso bianco	80
Banane mature	90
Banane acerbe	59
<i>Spaghetti</i>	<i>52</i>
<i>Pera, mela</i>	<i>47 , 52</i>
<i>Fagioli cotti</i>	<i>54</i>
<i>Lenticchie cotte</i>	<i>40</i>

Tabella 16.4 - Indice glicemico di alimenti contenenti ciascuno 50 g di carboidrati disponibili (standard di riferimento il pane) (adattato da: Wolever TMS. Relationships between dietary fiber content and composition in foods and the glycemic index. Am J Clin Nutr 1990; 51: 72-5).

	Quantitativo di alimento corrispondente a 50 g di CHO disponibili	IG
Cereali		
Pane bianco	101	100
Pane integrale	120	100
Cornflakes	59	121
Riso brillato	58	81
Spaghetti	60	67
Maccheroni	63	64
Legumi		
Fagioli bianchi (cotti)	110	54
Lenticchie (cotte)	94	38
Frutta		
Banane	260	84
Mela (con buccia)	336	60
Arancia	588	59
Vegetali		
Patate	240	80

NB: pasta al dente: 45; banana acerba: 59

FATTORI CHE INFLUENZANO INDICE GLICEMICO

↓↓ **Indice glicemico (IG)**

1) contenuto di fruttosio

2) contenuto di amido resistente (ridotta digeribilità dell'amido per carente maturazione vegetali (es. banana), carente cottura o antinutrienti associati all'amido come: acido fitico, tannini etc.

3) Elevata consistenza cibo

(es IG di mele intere < di purea di mele)

(es. IG di riso a chicchi allungati < riso a chicchi piccoli e tondeggianti)

FATTORI CHE INFLUENZANO INDICE GLICEMICO:

↓ Indice glicemico

- 4) Contenuto di fibre viscosi (pectina, guar, galattomannani) per rallentamento della digestione amido**

- 5) Contenuto lipidico dell'alimento o del pasto per ritardo nello svuotamento gastrico e/o per riduzione della gelatinizzazione dell'amido (es. gelato di crema ha un basso IG ma va consumato con moderazione per il contenuto di saturi)**

Apporti dietetici raccomandati

- Dieta fisiologica equilibrata:
55-65% dell'apporto energetico totale

Carboidrati semplici

< 10-12% dell'apporto energetico totale
(se in eccesso inducono accumulo di lipidi nel fegato e aumento di trigliceridi ematici)

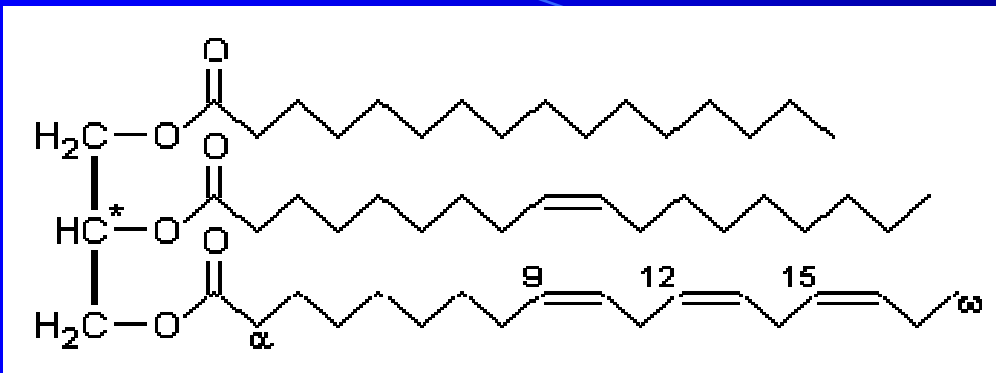
La preferenza verso alimenti a medio/basso indice glicemico e/o carico glucidico può aiutare a migliorare controllo glicemico

LIPIDI - *Cosa sono ?*

- Gruppo eterogeneo di sostanze organiche insolubili in acqua, solubili in solventi organici (etere, cloroformio, benzolo)
- I lipidi maggiormente rappresentati negli alimenti e nel corpo umano sono:
 - Trigliceridi (95% apporto lipidico con gli alimenti)
 - Fosfolipidi
 - Colesterolo (presente solo nei grassi animali)

LIPIDI *Funzioni*

- Fonte di energia: 1 g fornisce 9 kcal
- Deposito di energia dell'organismo.
- Componenti fondamentali delle membrane cellulari
- Trasportatori di vitamine liposolubili (vit A-D-E-K)
- Provvedono al fabbisogno di acidi grassi essenziali (AGE)
- Precursori di sostanze regolatrici del sistema cardiovascolare, della coagulazione del sangue e del sistema immunitario: prostaglandine, trombossani, prostaciline e leucotrieni (eicosanoidi).
- le funzioni sono influenzate dalla composizione acidica*



TRIGLICERIDI

- Dal punto di vista chimico sono esteri del **glicerolo** con **acidi grassi** (composti costituiti da una catena lineare di atomi di carbonio di lunghezza variabile alla cui estremità vi è un gruppo acido o carbossilico (COOH) con o senza doppi legami.

ACIDI GRASSI: si distinguono per

1) Lunghezza della catena carboniosa:

a catena *breve*: 4-6 atomi di C (es. ac.butirrico C4:0)

a catena *media*: 8-12 atomi di C (es. ac.laurico C12:0)

a catena *lunga*: >12 atomi di C (es. ac.stearico C18:0)

2) Presenza, numero posizione dei doppi legami:

Saturi (no doppi legami) es ac palmitico (C:16)

Monoinsaturi (un doppio legame) es.*ac.oleico* (C18:1)

Poli-insaturi (più doppi legami) es ac. *linoleico* (C18:2 ω6)

ACIDI GRASSI ESSENZIALI

- Acido linoleico C18:2 ω 6 e metaboliti
- contenuto prevalentemente in oli di semi

- Acido α -linolenico C18:3 ω 3 e metaboliti
- contenuto prevalentemente nel pesce

Ruolo strutturale fosfolipidi di membrana

Ruolo ormonale eicosanoidi

Ruolo protettivo verso le malattie cardiovascolari

LIPIDI *Fonti*

- Lipidi visibili : grassi e oli da condimento, parti grasse di carni fresche e salumi
- Lipidi invisibili : carni apparentemente magre, salumi magri, formaggi, latte , uova, pesci, frutta secca.

Contenuto totale di lipidi di alcuni alimenti (grammi / 100 grammi di sostanza edibile)

- | | |
|-------------------------------|---------|
| ● Oli vegetali | ● 100 |
| ● Burro, margarina | ● 80 |
| ● Formaggi, salumi | ● 20-40 |
| ● Carni grasse | ● 30-35 |
| ● Carni magre | ● 3-10 |
| ● Uova | ● 11 |
| ● Frutta secca oleosa | ● 50-60 |
| ● Latte intero | ● 3,4 |
| ● Latte parzialmente scremato | ● 1,8 |

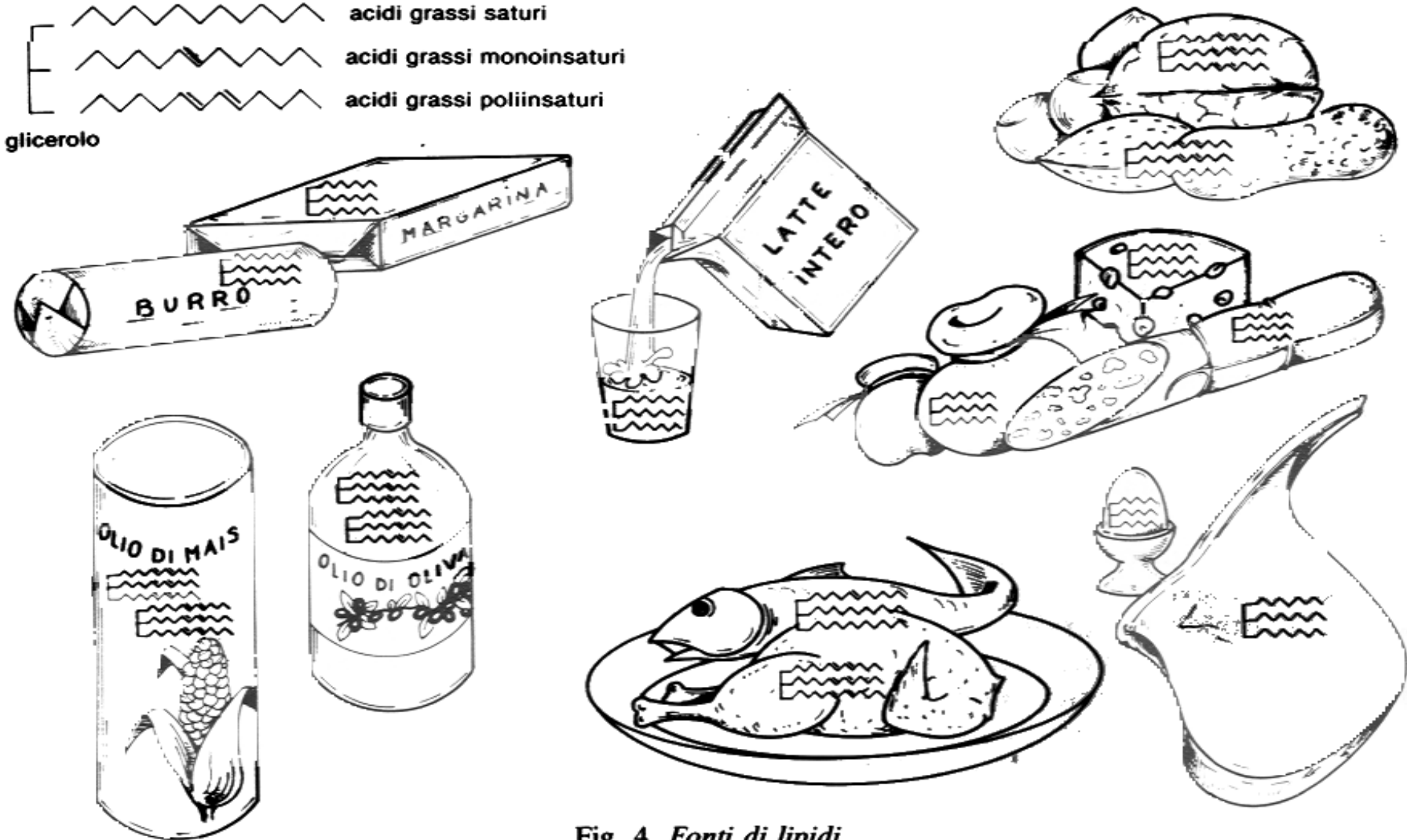
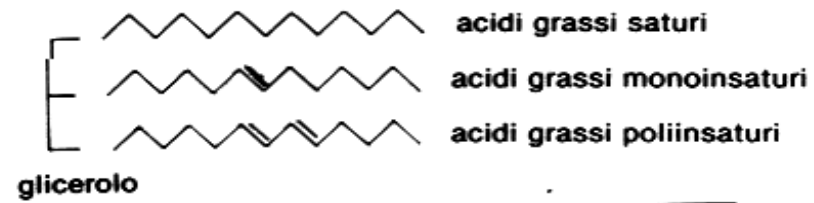


Fig. 4. Fonti di lipidi.

	SATURI	MONOINSATURI	POLINSATURI
Merluzzo	0,1	0.2	0.3
Trota	0.7	0.8	1.2
Latte parzialmente scremato	0.9	0.5	0.1
Latte intero	2.1	1.1	0.1
Sgombro	2.6	4.1	2.5
Uovo	3.3	4.5	1.3
Carne di pollo	5.9	8.0	2.7
Carne di bovino	6.5	7.5	0.6
Olio di mais	14.9	30.7	50.4
Olio di oliva	16.2	74.4	8.8
Parmigiano	16.4	7.8	0.7
Groviera	17.4	9.3	1.7
Margarina	25.5	35.5	17.0
Burro	48.8	23.7	2.7

**Mod. da: Tabelle di composizione degli alimenti – Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma, 1989*

Apporti dietetici raccomandati

- Dieta fisiologica equilibrata dell'adulto:

25-30% dell'apporto energetico totale

Suddivisi in:

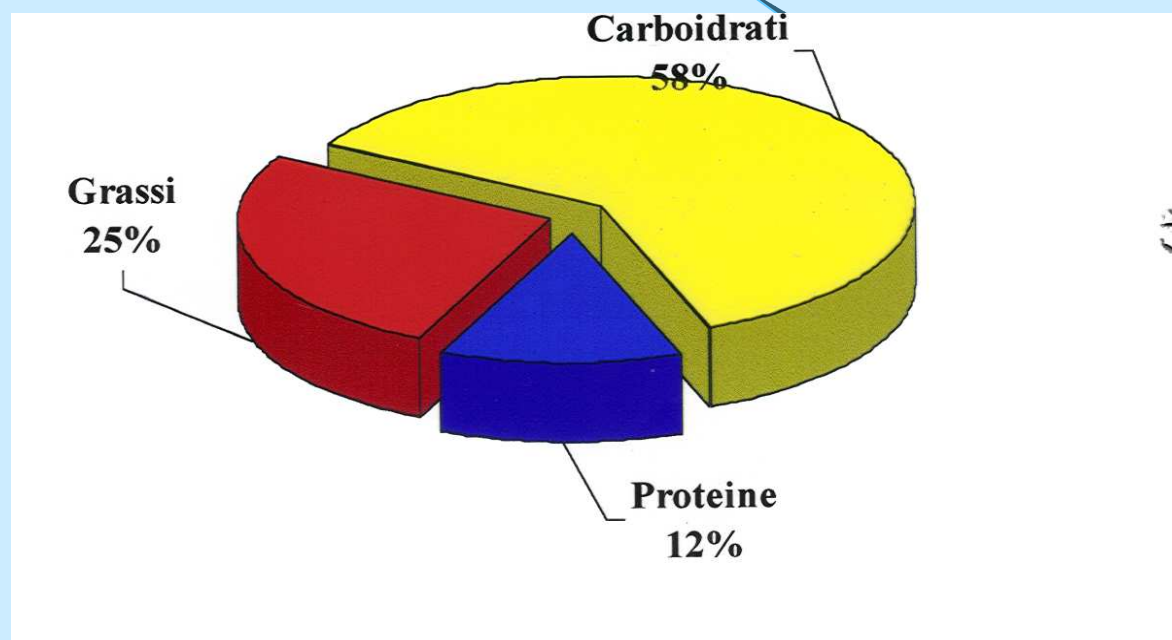
acidi grassi saturi	< 10%
acidi grassi poliinsaturi	7-10%
di cui essenziali	2- 3%
acidi grassi monoinsaturi	restante %

- nel lattante: 50% dell'energia totale
- nell'infanzia e adolescenza: 30% dell'energia totale

LIPIDI - *Colesterolo*

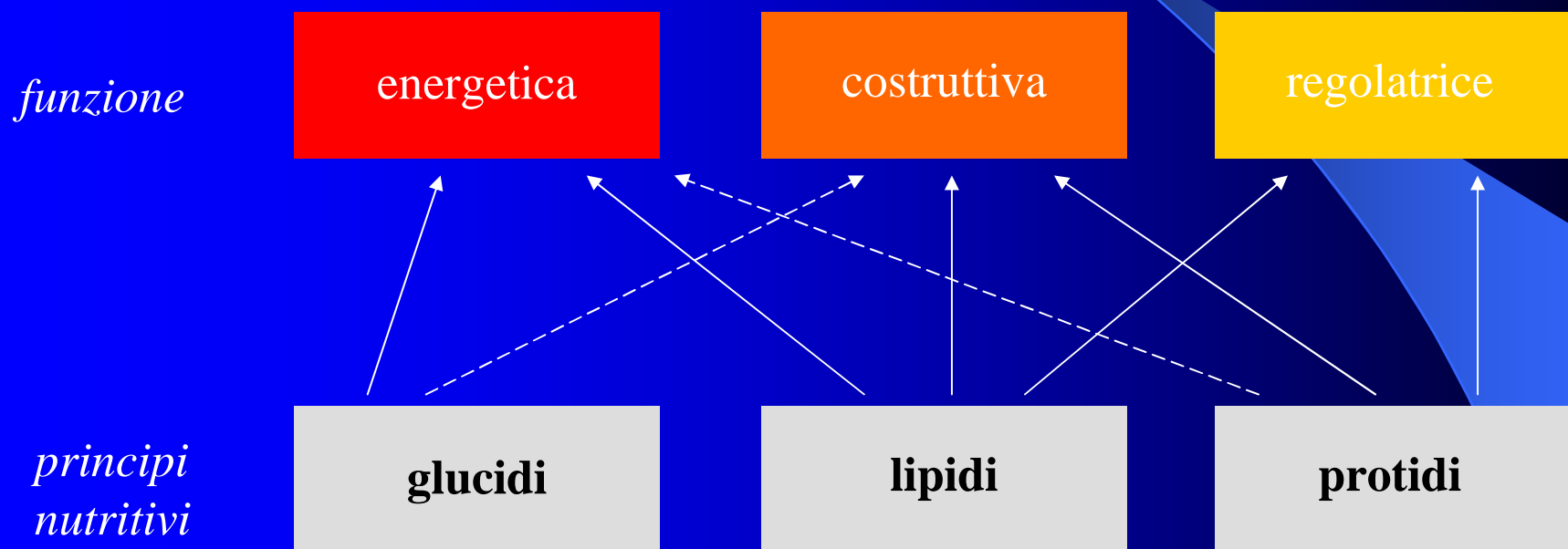
- Sostanza complessa necessaria per sistema nervoso centrale e membrane cellulari, precursore di ormoni, vitamina D e sali biliari.
- Solo il 10-15% del colesterolo circolante proviene dalla dieta, la quota restante è di origine endogena.
- Contenuto in alimenti di origine animale: frattaglie, uova, carni rosse, derivati del latte, crostacei...
- Quantità di colesterolo ammissibile nella dieta < 300 mg/die

Apporto percentuale raccomandato dell'energia dai nutrienti calorici



1

Principi nutritivi calorici



Altri componenti calorici facoltativi della dieta: alcool

ALCOOL

- Sostanza ad elevato potere energetico: $1 \text{ g} = 7 \text{ kcal}$
- Non necessita di digestione essendo completamente idrosolubile, una piccola quota viene assorbita già a livello gastrico.
- Viene attivamente metabolizzato quasi totalmente a livello epatico.

Grado alcolico

Il grado alcolico di una bevanda è pari al n° di ml di alcol in 100 ml di bevanda;
la quantità in grammi di alcool contenuta in una bevanda alcolica corrisponde alla gradazione alcolica x 0.79

Esempio : vino rosso a 12 gradi

Grammi di alcool in 100 ml = $12 \times 0.79 = 10,7$ grammi

Valore calorico di 100 ml = $10,7 \times 7 \text{ kcal} = 75 \text{ kcal}$

1 bicchiere (130 ml) = circa 100 kcal



Superalcolico a 38 gradi

Grammi di alcool in 100 ml = $38 \times 0.79 = 30$ grammi

Valore calorico di 100 ml = $30 \times 7 \text{ kcal} = 210 \text{ kcal}$

1 bicchiere da liquore (50 ml) = circa 105 kcal

LIMITI DI ASSUNZIONE DI ALCOOL

- nella popolazione adulta sana, è ammissibile l'assunzione quotidiana con i pasti di 40 g di alcol  e 30 g  (circa 0.5 g/ kg di peso corporeo)
la quantità ammissibile corrisponde a non più di tre bicchieri di vino negli uomini e due bicchieri nelle donne da ripartire tra pranzo e cena
- Nell'anziano la quantità ammissibile si riduce a 30 g nei maschi e 25 g nelle femmine.

LIMITI DI ASSUNZIONE DI ALCOOL

- Tali quantità non devono comunque superare il 10% dell' introito calorico (WHO, 1990).
- Vi sono infine situazioni fisiologiche e patologiche in cui non andrebbe consumato nessun tipo di bevanda alcolica (gravidanza, età inferiore a 18 anni, diabete mellito, assunzione di alcuni farmaci, guida di autoveicoli).
- Non appare opportuno, per i motivi suddetti, allargare l'assunzione di alcool, anche in piccole quantità, alla popolazione che non ne fa attualmente uso.