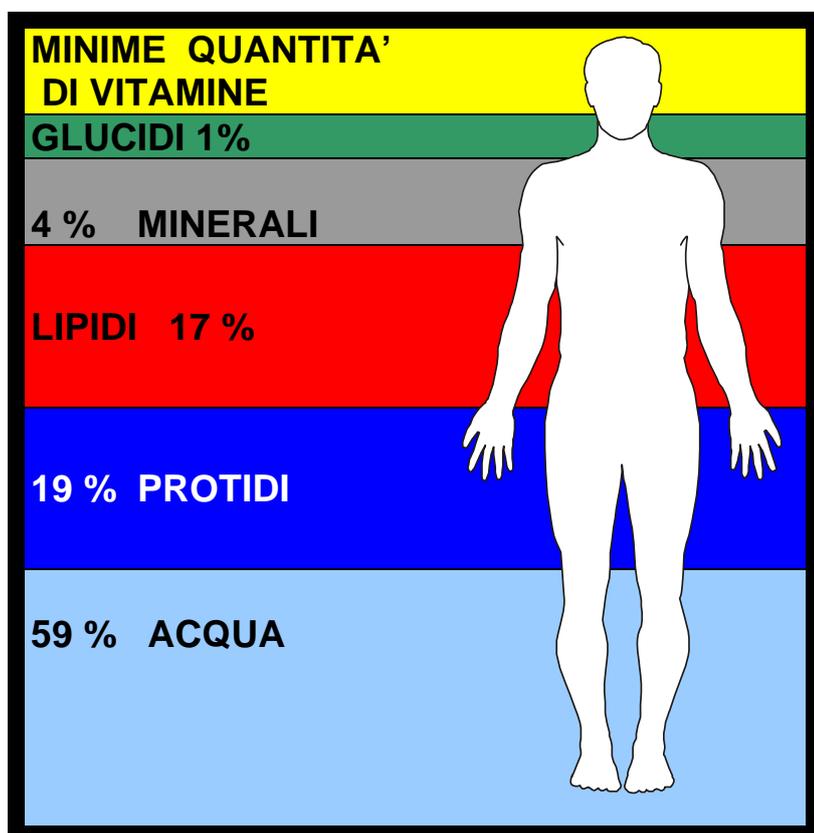


# COMPOSIZIONE CORPOREA



La Composizione corporea è un'analisi quantitativa delle componenti del nostro corpo.

Si potrebbe pensare che la nostra **Massa Corporea Totale** sia il risultato fra la somma della Massa Magra con quella della Massa Grassa:

**Massa Magra:** composta dai muscoli, dalle ossa, dal sangue, dalla pelle, dagli organi, insomma da tutto ciò che nel nostro corpo non è contaminato dal grasso. E' molto ricca di acqua (circa il

60%) e influenza in maniera rilevante il metabolismo in quanto più massa muscolare abbiamo e più calorie bruciamo, sia a riposo che durante un'attività.

**Massa Grassa:** il tessuto adiposo, l'intera massa estraibile di lipidi (trigliceridi, grasso strutturale, grasso viscerale e grasso sottocutaneo) è poverissimo di acqua e non brucia calorie.

E' importante avere una buona percentuale di grasso corporeo per utilizzarla sia come scorta energetica, sia per il buon funzionamento dei processi fisiologici umani. La percentuale di grasso ideale è circa del 10/15% per l'uomo e del 17/22% per la donna.

## ***DISPENDIO CALORICO***

L'energia è necessaria per ogni tipo di attività del nostro organismo che consuma energia in ogni momento, sia quando è a riposo che quando è impegnato in un lavoro che comporti uno sforzo muscolare, di qualunque intensità esso sia. L'unica forma di energia che le cellule dell'organismo umano possono utilizzare è quella chimica, ed in particolare quella contenuta nei legami Carbonio-Carbonio-Iidrogeno presenti in alcune sostanze alimentari (proteine, carboidrati, lipidi e alcool, che infatti vengono definiti "principi alimentari energetici"). Generalmente si considera pari a **4 kcalorie** il valore energetico di 1g di proteine e carboidrati, pari a **9 kcalorie** il valore energetico di 1g di lipidi e pari a **7 kcalorie** il valore energetico di 1g di alcool (corrispondente a 5,6 kcalorie/ml).



Di tutta l'energia chimica introdotta nell'organismo con gli alimenti, solo una parte può venire utilizzata e trasformata in lavoro (meccanico, osmotico, chimico -cioè di sintesi - elettrico); il resto viene degradato in calore, che però le cellule non sono in grado di utilizzare. Si calcola che l'organismo umano possa convertire in lavoro meccanico solo il 25% dell'energia potenziale degli alimenti.

Il bisogno in energia di un individuo è stato recentemente definito come "quella quantità di energia ricavata dagli alimenti che controbilancia il dispendio energetico totale, quando l'individuo ha una dimensione e una composizione corporea e un livello di attività fisica corrispondenti ad uno stato di buona salute a lungo termine. Nel caso di bambini o di donne in gravidanza e allattamento, il bisogno di energia comprende anche le necessità energetiche associate con la deposizione di tessuti o la secrezione di latte.

Quanta energia ci serve ogni giorno? La quantità varia a seconda del sesso, dell'età, della taglia corporea e dell'attività fisica svolta. Per conoscerla si fa generalmente ricorso alla misura del dispendio energetico totale (DET), considerato come la somma di tre fattori:

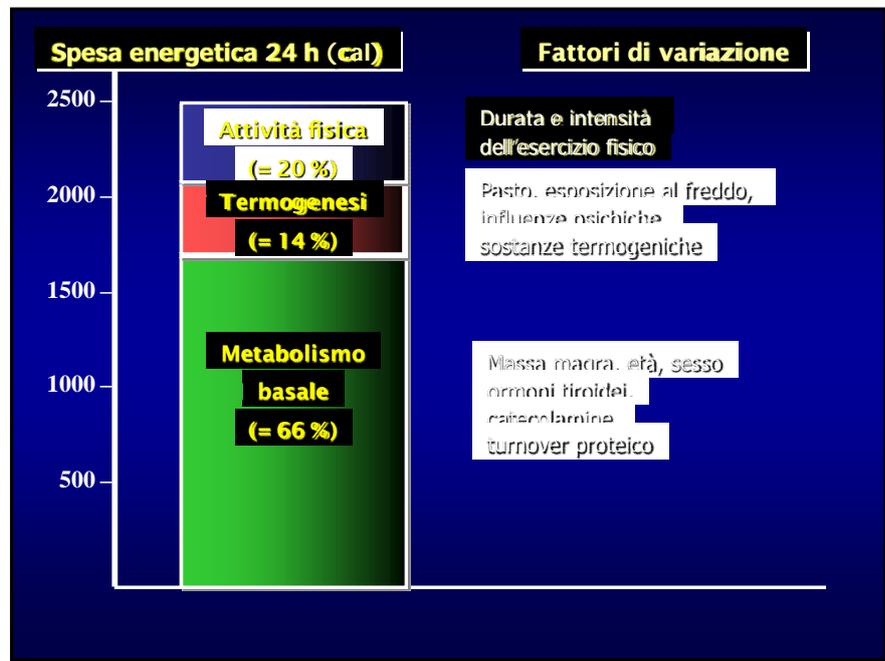
- a) la spesa di energia per il mantenimento, in condizioni di neutralità termica e di digiuno: corrisponde alla spesa determinata dal **metabolismo basale**, sostanzialmente identificabile con la spesa necessaria a mantenere le funzioni insopprimibili dell'organismo, quali la respirazione, la circolazione, la funzione dei reni delle ghiandole endocrine, il tono muscolare. Il metabolismo basale rappresenta la quota maggioritaria del dispendio energetico totale, e poiché può essere misurato con buona precisione e in condizioni accuratamente standardizzate, facilmente calcolato in base a precise formule che prevedono la sola misura del peso corporeo, è stato preso come punto di riferimento per calcolare i dispendi energetici di varie attività espresse sotto forma di multipli del metabolismo di base. L'unità di misura dell'energia è la **kilocaloria** (kcal o Caloria), definita come la quantità di calore necessario ad innalzare la temperatura di 1 kg di acqua da 15° C a 16° C. L'unità di energia internazionalmente accettata è il joule. Per convertire l'energia da kilocaloria a kilojoule si usa un fattore di 4,2 (1kcal è uguale esattamente a 4,184kj)
- b) la spesa di energia per il lavoro esterno (o **attività fisica**). Rappresenta generalmente il secondo maggiore componente del dispendio energetico totale, anche se sta attualmente riducendosi sensibilmente per le mutate e più sedentarie condizioni di lavoro e di svago.
- c) la spesa di energia derivante dalla introduzione di alimenti (la così detta **termogenesi alimentare**). E' legata al fatto che la velocità metabolica aumenta dopo aver mangiato e l'aumento raggiunge il massimo dopo circa un'ora dal pasto e si annulla dopo circa 4 ore. L'effetto termogenetico dei pasti è relativamente piccolo (d'ordine del 5 - 10% delle calorie ingerite) ma,

data l'attuale riduzione del livello di attività fisica, sta oggi acquistando importanza, specialmente nel controllo e nel mantenimento del peso corporeo a lungo termine.

Come già accennato però l'essere umano non mangia soltanto per introdurre energia; al contrario, mangia anche per introdurre i principi nutritivi contenuti negli alimenti.

Naturalmente, anche se il bisogno in energia è prioritario in nutrizione,

resta estremamente importante la qualità delle fonti alimentari energetiche, al fine di stabilire una corretta ripartizione fra i principi alimentari energetici già menzionati ed in particolare fra carboidrati, lipidi e proteine, che, oltre a fornire energia, svolgono nell'organismo altre importanti funzioni metaboliche.



# ***METODI INDIRETTI DI VALUTAZIONE DELLA COMPOSIZIONE CORPOREA***

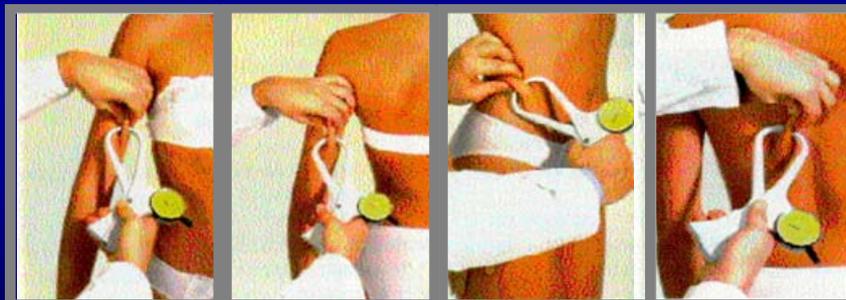
## ***PLICHE SOTTOCUTANEE E CIRCONFERENZE CORPOREE***

La plicometria cutanea arriva alla determinazione della densità corporea partendo dalla misurazione dello spessore del tessuto adiposo sottocutaneo.

Tra lo spessore delle pliche e la percentuale di grasso totale corporeo c'è quindi uno stretto rapporto.

Data la notevole variabilità dello spessore del tessuto adiposo sottocutaneo nelle varie sedi del corpo umano, con una accurata scelta dei punti significativi e con la relativa misurazione, è possibile trarre altre informazioni utili.

Tipicamente vengono utilizzati quattro punti per la misurazione plicometrica. Questi sono il bicipite, il tricipite la cresta sovrailiaca e sottoscapolare



Bicipitale

Tricipitale

Sovrailiaca

Sottoscapolare

La rilevazione di alcune pliche sottocutanee e di alcune circonferenze (del braccio, della vita, dei fianchi e della coscia) consente di ottenere

informazioni utili sul livello di adiposità e sulla distribuzione del tessuto adiposo nei diversi distretti corporei; non a caso molti autori hanno proposto equazioni predittive della massa grassa che si basano proprio sulla combinazione di queste misure.

Certamente questo metodo di stima della composizione corporea è semplice, economico e non invasivo ma ha il limite di essere poco accurato, anche per le difficoltà nell'individuazione dei punti da reperire.

### **BIOIMPEDEZIOMETRIA (B.I.A. - BODY IMPEDENCE ANALYZER)**

Questa tecnica si basa sulla diversa conducibilità elettrica della massa magra e della massa grassa, per via del diverso grado di idratazione; la massa magra, infatti, essendo molto più ricca di acqua viene attraversata con maggior facilità dalla corrente elettrica.

Da un punto di vista fisico, la bioimpedenza è la somma di due componenti: la resistenza e la reattanza secondo la formula:

$$I^2 = R^2 + X^2$$

dove I= impedenza, R= resistenza, X= reattanza.

L'impedenziometro è uno strumento che genera una corrente alternata a bassissima intensità e misura la resistenza e la reattanza del corpo; questa corrente viene trasmessa al paziente mediante elettrodi posizionati in punti ben precisi o semplicemente attraverso delle piastre su cui vengono appoggiate le piante dei piedi del paziente.

Attraverso opportune formule si risale dapprima alla quantità totale di acqua corporea e quindi alla massa magra mentre la massa grassa viene ricavata come differenza dal peso corporeo.

La stima della quantità corporea totale e della massa magra mediante equazioni predittive comporta un errore del 3-6% rispetto al peso corporeo per cui questo metodo risulta ben più accurato delle tecniche antropometriche. Inoltre, ha il vantaggio di essere economico, rapido, indolore e non invasivo e di poter essere utilizzato con facilità nella pratica clinica ed ambulatoriale.

L'insieme di queste metodiche possono fornire informazioni utili purché gestite da personale esperto, sufficientemente allenato nel rilevamento dei parametri e cauto nell'interpretare i risultati.

### ***WAIST/HIP RATIO - WHR***

La distribuzione adiposa può essere inoltre identificata con il Rapporto tra Circonferenza della Vita e la Circonferenza dei Fianchi (Waist/Hip Ratio o WHR).

Se questo rapporto è maggiore di **0,85** si parla di obesità **ANDROIDE**.

In questo caso si parla di obesità centripeta. Il grasso sarà distribuito prevalentemente a carico del tronco: viso, collo, spalle ed addome al di sopra dell'ombelico, mentre le gambe sono sottili; il famoso aspetto a pera.

Numerosi studi dimostrano che i pazienti che presentano un tipo di obesità androide sviluppano un' aumentata incidenza di alcuni tipi di patologie tra le quali: il diabete, aumentati valori di colesterolo totale e trigliceridi, iperuricemia ed ipertensione arteriosa.

Se questo rapporto è minore di **0,78** si parla di obesità **GINOIDE**.

In questo caso si osserva una distribuzione del grasso tipicamente femminile, su anche, natiche, cosce ed addome sotto l'ombelico.

Aspetto "a pera", con accumulo del grasso sottocutaneo al di sotto dell'ombelico e agli arti inferiori.

A questo tipo di obesità si associano: una minore incidenza di sviluppare malattie metaboliche, diabete ed ipertensione. Ma maggiore incidenza di sviluppare insufficienza venosa, artrosi del ginocchio, cellulite, ecc.

Infine si parla di obesità **INTERMEDIA**, quando il rapporto tra la circonferenza della vita e quella dei fianchi è compresa tra 0,78 e 0,85.

L'aspetto è molto più vicino alla forma androide, tuttavia la distribuzione del grasso non è ben definita come nei casi precedenti.

Si associa spesso a malattie vascolari, come succede per le forme androidi.

## ***MASSA GRASSA E MASSA MAGRA***

Il peso totale di un individuo è dato dalla somma di due compartimenti corporei: la massa grassa e la massa magra.

La **massa grassa** (FM= fat mass) è costituita da tutti i lipidi corporei distribuiti nel tessuto sottocutaneo e viscerale.

I parametri ottimali di riferimento per la massa grassa in percentuale del peso corporeo tiene conto dell'età e del sesso dell'individuo:

<b>Età (anni)</b>	<b>Maschi</b>	<b>Femmine</b>
<b>&lt; 30</b>	<b>15-18%</b>	<b>16-20%</b>
<b>30-50</b>	<b>18-20%</b>	<b>22-26%</b>
<b>51-70</b>	<b>20-22%</b>	<b>28-30%</b>

La **massa magra** (FFM= free fat mass) è costituita da muscoli scheletrici (40%), dai muscoli non scheletrici e tessuti magri (40%) e dallo scheletro (10-15%).

Costituzione chimica della massa magra può essere così suddivisa:

Proteine	19,5 %
Acqua	72,4 %
Scheletro	8,0 %
Glicogeno	0,1 %

Parametri ottimali di riferimento per l'acqua totale in percentuale del *peso corporeo*

Età (anni)	Maschi	Femmine
< 30	62%	46%
30-50	55%	45%
51-70	50%	43%

## **INDICI DI MASSA CORPOREA BASATI SU RAPPORTI MATEMATICI TRA PESO ED ALTEZZA**

Sono ormai noti degli indici di massa corporea basati sul rapporto matematico tra il peso e l'altezza di un individuo.

Questi vengono calcolati utilizzando il peso espresso in kilogrammi e l'altezza espressa in metri.

Ecco vari esempi:

<b>Body Mass Index (BMI) o indice di Quetelet</b>	<i>peso/altezza<sup>2</sup></i>
<b>Indice di Broca</b>	<i>peso/altezza</i>
<b>Indice di Rohner</b>	<i>peso/altezza<sup>1/3</sup></i>
<b>Indice di Sheldon</b>	<i>altezza/peso<sup>1/3</sup></i>
<b>Indice ponderale</b>	<i>peso<sup>1/3</sup>/altezza</i>

Sono tutti ugualmente validi, tuttavia il più utilizzato è l'indice di Quetelet o BMI (Indice di Massa Corporea).

A seconda del risultato ottenuto dal calcolo della BMI si può stabilire approssimativamente se un soggetto è sottopeso, normopeso, sovrappeso od obeso utilizzando la **classificazione di Garrow**:

	<b>Classe di obesità</b>	<b>BMI</b>
<b>sottopeso</b>		<b>18.5</b>
<b>normale</b>		<b>18.5-24.9</b>
<b>sovrappeso</b>		<b>25.0-29.9</b>
<b>obesità moderata</b>	<b>I</b>	<b>30.0-34.9</b>
<b>obesità severa</b>	<b>II</b>	<b>35.0-39.9</b>
<b>obesità grave</b>	<b>III</b>	<b>&gt; 40</b>