

VALORI DI NUTRIZIONE: tratto da Baldissera, Porro© - a cura di P. Mondola

- APPORTO CALORICO DELLA BOMBA CALORIMETRICA PER PROTEINE: 5,6 kcal/g
- APPORTO CALORICO FISIOLÓGICO DELLE PROTEINE: 4.4 kcal/g
- QR per CARBOIDRATI: 1
- QR per LIPIDI: 0,74
- QR per PROTEINE: 0,80
- MB: 60÷70% della spesa energetica in condizioni sedentarie
60÷70 kcal/h per un uomo di peso corporeo = 70 kg
- COEFFICIENTE CALORICO DI O₂ PER CARBOIDRATI: 5 kcal/L
- COEFFICIENTE CALORICO DI O₂ PER LIPIDI: 4,5 kcal/L
- MB: 40,15 kcal/h/m² di superficie corporea
- Attività fisica: - lavoro sedentario: 2 kcal/min
- passeggiata: 6÷7 kcal/min
- jogging: 8 kcal/min

ALIMENTI:

- **PROTEINE:** Contenuto corporeo: 12 kg = 15÷17% del P.C.
(di cui 200÷250 g/die per l'interscambio tissutale)
Perdita tramite prodotti azotati: 20÷80 g/die
FABBISOGNO: 0.8÷1 g/kg di P.C. (totale = 0.8÷1 g x P.C.)
(aumentare a 2 g/kg di P.C. in crescita, allenamento, gravidanza, allattamento)
- **LIPIDI:** Contenuto corporeo: 18÷20% del P.C.
(di cui 50% nel tessuto adiposo)
FABBISOGNO: 1 g/kg di P.C. (totale = 1 g x P.C.)
 - 8÷10%: a. grassi polinsaturi essenziali (omega 6 e 3)
 - ≤ 10%: a. grassi saturi→ Colesterolo: ≤ 300 mg/die nell'adulto
(≤ 100 mg/die nel bambino)
- **GLICIDI:** Contenuto muscolare di glicogeno: 15÷20 g/kg di massa muscolare
Contenuto epatico di glicogeno: 90 g/kg di massa epatica
- **FIBRE ALIMENTARI:** **FABBISOGNO:** 25÷30 g/die
(di cui 700g di frutta, verdure, legumi)
- **SALI MINERALI, METALLI:** **FABBISOGNO:** Na⁺: 3,0 g/die
K⁺: 1,0 g/die
Cl⁻: 3,5 g/die
Ca²⁺: 1,2 g/die
P: 1,2 g/die
Fe³⁺: 18,0 mg/die
I⁻: 150,0 µg/die
Mg²⁺: 0,4 g/die
Co²⁺: ???
Cu²⁺: ???
Mn²⁺: ???
Zn²⁺: 15,0 mg/die

- **VITAMINE: FABBISOGNO:** vitC: 50÷100 mg/die

vitB₁: 1÷1,2 mg/die

vitB₂: 1÷2 mg/die

vitPP: 20 mg/die

vitB₅: 4,7 mg/die

vitB₆: 2 mg/die

vitB₁₂: 2÷3 µg/die

Folato: 300 mg/die

vitA: 0,6÷1 mg/die

vitE: 10 mg/die

vitD: 200÷300 UI/die

vitK: 0,1 mg/die

- Attività fisica: minimo 30 min/die
- BMI: ≤ 18 kg/m²: sottopeso
19-25 kg/m²: normopeso
25-30 kg/m²: sovrappeso
> 30 kg/m²: obeso
- Tessuto sottocutaneo = 50% del tessuto adiposo totale
- APPORTO CALORICO di CARBOIDRATI COMPLESSI: 50÷60% delle calorie totali
- APPORTO CALORICO dei LIPIDI: 25÷30 delle calorie totali
(di cui: < 10% di a. grassi saturi
< 300 mg/die di colesterolo)

LA PLICOMETRIA

La plicometria consiste nel misurare lo spessore del pannicolo adiposo sottocutaneo (misurando le pliche) nei diversi siti del corpo. Tale metodo consente di stimare la percentuale di massa grassa del corpo e la distribuzione del tessuto adiposo sottocutaneo, tenendo conto dell'ipotesi che il 73% dei fluidi corporei sono contenuti nella massa magra ("modello bi-compartimentale", massa magra vs massa grassa).

Le pliche (bicipitale, tricipitale, sottoscapolare e sovrailiaca) possono essere utilizzate:

- Come tali per stabilire il grado di adiposità e magrezza
- Unitamente alle circonferenze, per calcolare le aree muscolo adipose degli arti

Dalla plica tricipitale e dalla circonferenza del braccio AMA (Arm Muscle Area) e AFA (Arm Fat Area)

- Come indicatori del rischio di malattia (valore predittivo inferiore a quello delle circonferenze)
- All'interno di equazioni predittive della FM (*EQ. DI DURNIN E WOMERSLEY*)

Si risale al valore di densità corporea utilizzando equazioni estremamente elaborate che cambiano in funzione del target di popolazione da esaminare.

Come misurare: La misurazione viene ripetuta tre volte e poi si fa la media dei valori ottenuti.

Per ogni rilevazione: sollevare tra pollice e indice, nel punto specificato, una piega cutanea dell'altezza di almeno 2 cm ed applicarvi le branche del plicometro tenendole perpendicolari al piano cutaneo. Rilasciare la molla del plicometro lentamente, attendere tre secondi prima di rilevare la misurazione.

Svantaggi e limiti della plicometria:

Richiesta di una buona manualità dell'operatore (precisa individuazione dei diversi punti di repere).
Inapplicabilità sugli obesi e sugli anziani che hanno una non omogenea distribuzione del grasso sottocutaneo.

Inapplicabilità su coloro che hanno il tessuto molto rilassato in alcuni punti.

Impossibilità di valutare l'acqua corporea totale.

Il **BMI (Body Mass Index)**, cioè l'indice di massa corporea si calcola così:
$$\frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Altezza}^2 (\text{m}^2)}$$

BMI	Classe di Obesità	Rischio di problemi rispetto al normale	
		Uomini < 102 cm	Uomini > 102 cm
		Donne < 88 cm	Donne > 88 cm
< 18.5	Sottopeso	-----	-----
18.5 – 24.9	Normale	-----	-----
25.0 – 29.9	Sovrappeso	Aumentato	Alto
30.0 – 34.9	I	Alto	Molto alto
35.0 – 39.9	II	Molto alto	Molto alto
> 40	III	Estremamente alto	Estremamente alto

Il BMI però ha i suoi limiti: non discrimina tra massa grassa, massa magra e quantità di fluidi corporei né dà buone indicazioni sulla distribuzione della massa grassa.

La circonferenza addominale infatti ha un ruolo importante nel mantenimento dell'equilibrio dello stato nutrizionale dell'individuo: il tessuto adiposo intra-addominale favorisce la formazione di placche nelle arterie e porta anche a uno squilibrio dei livelli ematici di glucosio e grassi, predisponendo il soggetto a patologie cardiovascolari e respiratorie, nonché al diabete.

La misurazione della circonferenza addominale, di facile esecuzione, è un ottimo indice della quantità di tessuto adiposo depositato in questa zona: per gli uomini il limite è di 102 cm, per le donne 88 cm (misura presa poco al di sopra della cresta iliaca). Oltre tali limiti la circonferenza indica uno stato di eccessiva adiposità intra-addominale che può essere risolta con un adeguati esercizio fisico e dieta.

MODELLO TRICOMPARTIMENTALE

- **Massa Grassa (FM)**: Esprime tutto il grasso corporeo che va dal grasso essenziale al tessuto adiposo.

- **Massa Cellulare (BCM: Body Cell Mass)**: *"la massa cellulare è una pura coltura di cellule viventi. E' quel componente della composizione corporea che contiene il tessuto ricco di potassio, che scambia l'ossigeno, che ossida il glucosio.*

- **Tessuti Extra cellulari o Massa Extracellulare (ECM: Extra Cellular Mass)**: *I tessuti extra cellulari o Massa Extra Cellulare "includono il plasma, i fluidi interstiziali, l'acqua transcellulare (fluido cerebrospinale, fluidi articolari), i tendini, il derma, il collagene, l'elastina e lo scheletro.*

BIOIMPEDENZIOMETRIA

Rappresenta una metodica rapida, di facile esecuzione e non invasiva, indicata per una visione multicompartimentale della composizione corporea.

La tecnica impedenziometrica misura l'impedenza corporea, ovvero "l'attrito" che il corpo oppone al passaggio di una corrente alternata (bassa intensità, circa 800 microampere e di frequenza elevata, 50 kHz). Tale corrente viene veicolata attraverso l'acqua e le componenti elettrolitiche dei tessuti magri e quindi la forza che si oppone al passaggio della corrente è inversamente proporzionale al volume di acqua corporea.

I tessuti privi di grasso sono buoni conduttori, mentre il tessuto adiposo (e anche le ossa) offre resistenza alla conduzione elettrica in quanto poveri di fluidi ed elettroliti (Resistenza, R_z).

Per quanto concerne la Reattanza (X_C), detta anche resistenza capacitiva, è la forza che un condensatore oppone al passaggio di una corrente elettrica: le cellule possono essere considerate come dei condensatori, quindi la reattanza è una misura indiretta delle membrane cellulari integre ed è proporzionale alla massa cellulare corporea (BCM).

Una corrente alternata, alle frequenze diagnostiche (da 5 kHz a 1 MHz), attraversando i materiali biologici incontra una opposizione misurabile come Impedenza (Z) e scomponibile in due componenti elettriche misurabili, Resistenza (R) e Reattanza (X_c). (**IMPEDENZA $Z = RESISTENZA R + REATTANZA $X_c$$**)

R (ohm) = determinata dalle soluzioni elettrolitiche intra ed extra cellulari

X_c (ohm) = determinata dalle strutture citotissutali che si comportano come condensatori al passaggio della corrente

L'impedenziometro viene collegato al paziente tramite 4 elettrodi posizionati alla estremità delle gambe e delle braccia e tramite il passaggio della corrente rileva l'impedenza del corpo.

La bioimpedenza è rappresentata dall'opposizione di un conduttore biologico (il corpo umano) al passaggio di una corrente alternata. I tessuti biologici infatti possono fungere sia da conduttori, che da isolanti.

Tutti i fluidi e la massa muscolare sono buoni conduttori, mentre la massa grassa è un pessimo conduttore ed offre un'alta resistenza al passaggio della corrente.

In tutti i misuratori di impedenza viene assunto a priori che l'idratazione corrisponda al 73% della FFM.