

Ordine Nazionale dei Biologi

Commissione Permanente Area Nutrizione
Delegazione Campania
in collaborazione con



StudioSANA

Studio[®]
SANA
Scienza dell'Alimentazione
e Nutrizione Applicata

Aggiornamento ECM in Nutrizione Umana

19 novembre 2011 – Napoli

Peso corporeo e composizione corporea

Paola Iaccarino Idelson

Specialista in Scienza dell'Alimentazione

Dipartimento di pediatria, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

ALIMENTAZIONE

- **La fornitura della fonte di energia ad un sistema per il funzionamento dello stesso.**
- Per il genere umano la fornitura contiene energia e macro/micromolecole (nutrienti) necessari allo sviluppo, mantenimento delle funzioni vitali.
- o anche: *forma e modalità con cui vengono forniti gli alimenti ad un organismo*
- Fonte del nutrimento, cioè **natura e qualità**

NUTRIZIONE

- Il complesso di processi e funzioni che permettono la **digestione** e **l'assimilazione** della fornitura alimentare e i seguenti scambi materiali ed energetici a livello cellulare ed organismico.
- anche: *trasformazione, utilizzazione e assorbimento dei nutrienti.*
- Soggetto ricevente -> risposta biofunzionale (individuo – popolazione)

NUTRIZIONE

Processo che inizia con l'introduzione dell'alimento e termina con l'eliminazione delle scorie

DIETA

- *Diaita* = modo di vivere
- Rivoluzioni dell'età moderna:
 - alimentare post-colombiana,
 - industriale e tecnologica
 - scientifica (es.rivoluzione verde)
 - socioeconomica



strutturazione dell'attuale *Sistema Alimentazione - Nutrizione*

STATO DI SALUTE

COMPLETO BENESSERE FISICO,
MENTALE E SOCIALE

E NON

PURA ASSENZA DI UNA
MALATTIA O INFERMITA'

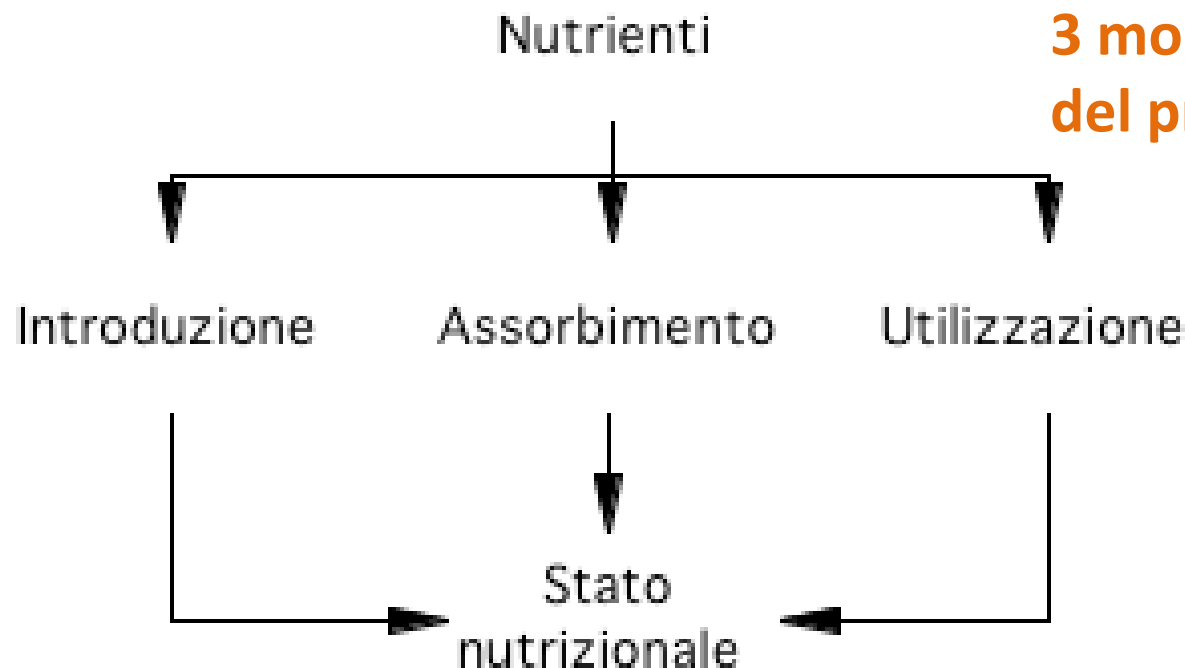
STATO DI NUTRIZIONE

Condizione biologica risultante
dall'equilibrio dinamico che si
instaura fra il bisogno di nutrienti e
di energia ed il loro soddisfacimento.

-Legato al momento dell'osservazione

Stato nutrizionale: Definizione classica

Lo stato nutrizionale viene tradizionalmente definito come la condizione risultante dall'introduzione, assorbimento e utilizzazione dei nutrienti.



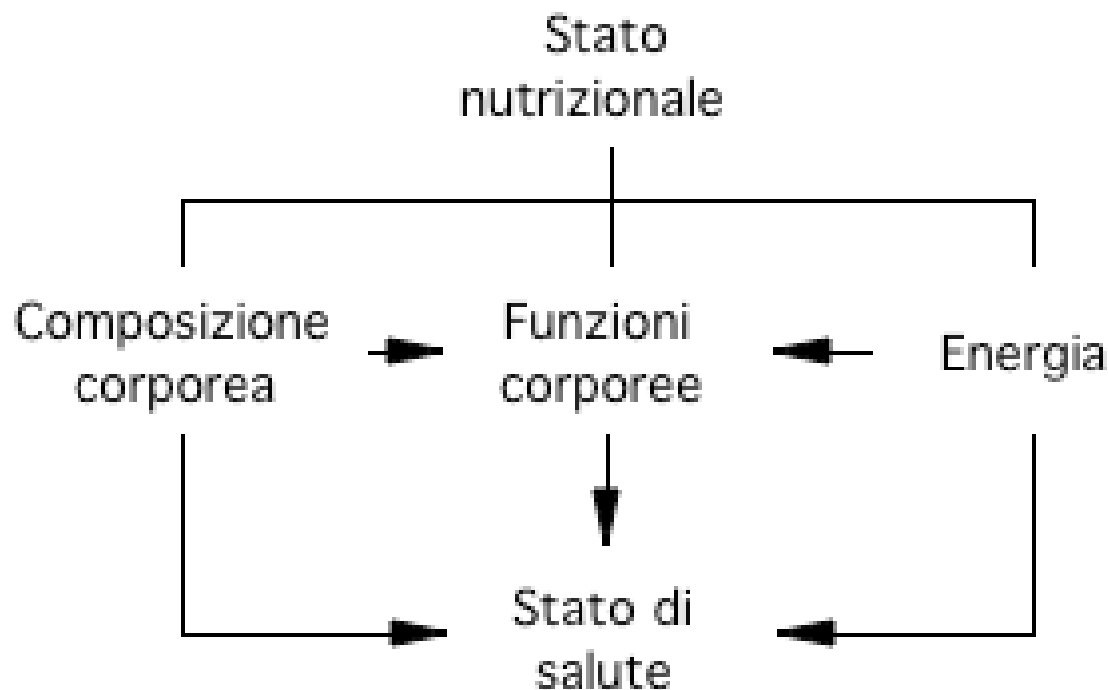
**3 momenti fondamentali
del processo di nutrizione**

Ancora definizioni!

- **Assunzione**: introduzione dei nutrienti attraverso gli alimenti;
- **Assorbimento**: insieme dei processi responsabili della quantità di nutrienti estratta dal canale alimentare e resa disponibile attraverso il torrente circolatorio;
- **Utilizzazione**: insieme dei risultati funzionali delle reazioni metaboliche cui sono deputati i nutrienti.

Stato nutrizionale: nuova definizione

I nutrienti forniscono al corpo l'energia necessaria per svolgere le proprie funzioni.



***la risultante di tre entità tra loro strettamente correlate:
la composizione, l'energia e la funzionalità corporea.***

Soprattutto per il tramite di quest'ultima, lo stato nutrizionale è intimamente correlato allo stato di salute.

Vantaggi della nuova definizione

- La possibilità di valutare lo stato nutrizionale attraverso l'esame delle funzioni dei nutrienti:
 - a) la costituzione della massa corporea e la regolazione della sua composizione,
 - b) la produzione di energia
 - c) Il controllo delle funzioni corporee

- **base fisiologica di una razionale pratica clinica**

Relazione tra stato nutrizionale e stato di salute

stato nutrizionale  **stato di salute**

Lo scadimento dello stato nutrizionale può favorire l'insorgenza di malattia così come una malattia può essere primitivamente responsabile di uno scadimento dello stato nutrizionale.

- **importanza dello stato nutrizionale nel determinare lo stato di salute (OMS).**

Perché è così importante valutare lo stato nutrizionale

- Regno Unito: il 40% dei malati è malnutrito al momento del ricovero in ospedale, i malati ricoverati vanno incontro a un peggioramento dello stato nutrizionale e che questo è più rilevante nei malati maggiormente malnutriti

(McWhirter J, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. **BMJ** 1994;308:945-948).

- Stati Uniti: pazienti ambulatoriali e ospedalieri, dati analoghi

(Bistrian BR, Blackburn GL, Vitale J, Cochran D, Naylor J. Prevalence of malnutrition in general medical patients. **JAMA** 1976;235:1567-1570).

Ambiente fisico

clima, abitazione, cond. igienico-sanitarie,
disponibilità alimenti

STATO DI NUTRIZIONE

Ambiente

socio-economico

Stato sociale o di
disponibilità economiche

Ambiente culturale

Antropologia culturale,
Psicologia sociale,
scolarità, etc.

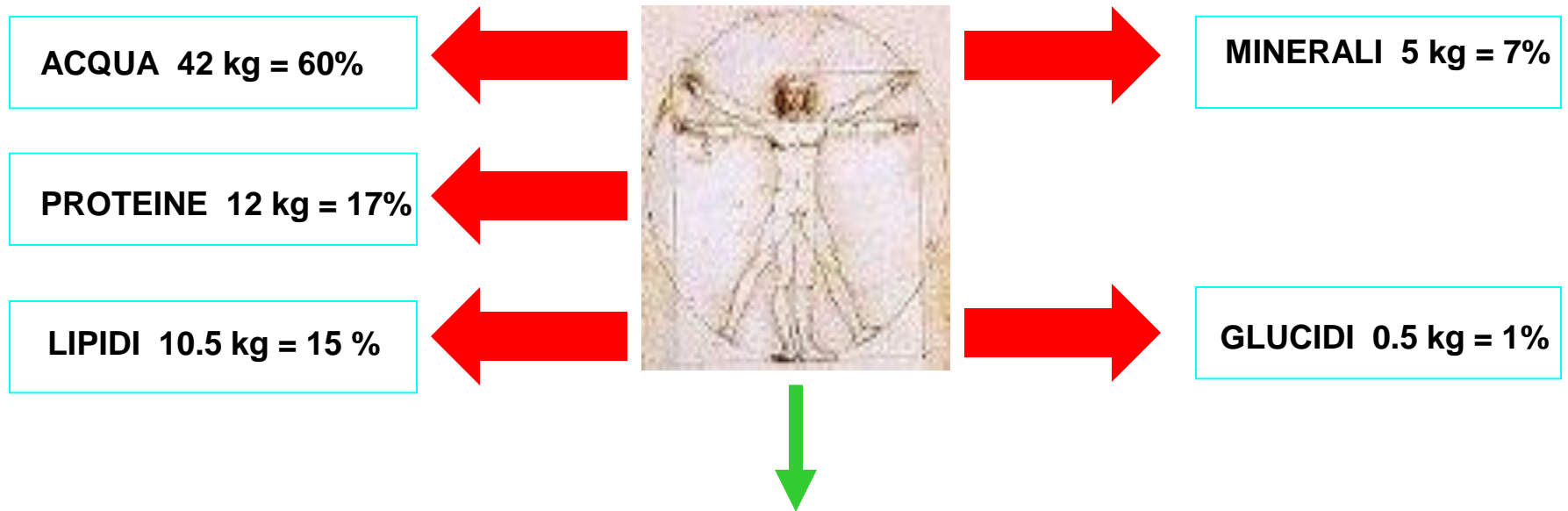
Composizione corporea

- Misurazione della composizione corporea
- Stima della composizione corporea
- Valutazione funzionale della composizione corporea
- 5 livelli di composizione corporea
 - Atomico
 - Molecolare
 - Cellulare
 - Tessutale
 - Corporeo

Modelli di Composizione Corporea

Altri componenti N, Ca, P, K, S, Na, etc.	Grassi	Lipidi	Lipidi		Sangue	
					Tessuto adiposo sottocutaneo	
Idrogeno	Masa Magra	Acqua	Liquidi extracellulari		Tessuto adiposo addominale	
Carbonio			Masa metab. attiva	Liquidi intracellulari		Muscolatura scheletrica
Ossigeno				Solidi intracellulari		
			Proteine		Solidi extracellulari	
		Minerali			Ossa	
ATOMICO	MOLECOLARE		CELLULARE	ANATOMICO		

La composizione corporea di un uomo sano adulto del peso di 70 Kg.



Tutti questi componenti sono i principi nutritivi contenuti negli alimenti

Composizione corporea

La conoscenza della composizione corporea è essenziale sia nella ricerca di base che nella pratica quotidiana.

La adeguata quantificazione della massa magra e della massa adiposa, dell'acqua corporea totale o intracellulare ed extracellulare, della massa cellulare, sono i presupposti indispensabili

G. Enzi 1992

**Per chi è importante conoscere
la composizione corporea?**

per il nutrizionista che voglia definire i fabbisogni nutrizionali ed energetici di un individuo e in particolari gruppi di soggetti

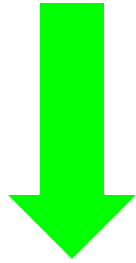
per il nefrologo o il cardiologo che vogliano riconoscere stati di disidratazione o di iperidratazione

per l'epidemiologo che voglia identificare le connessioni tra morbidità e costituzione corporea

per il medico sportivo che debba analizzare le modificazioni della massa muscolare in corso di attività fisica o dopo specifici programmi di allenamento.

Si spiega quindi il cospicuo impegno di studio al fine di identificare e di validare formule di calcolo e strumenti di misura della composizione corporea

I metodi di determinazione della composizione corporea si basano sostanzialmente su due principi



Tecniche monocompartimentali



Tecniche pluricompartimentali

Tecniche monocompartimentali

La distribuzione selettiva di traccianti introdotti dall'esterno o naturalmente presenti in specifici compartimenti dell'organismo, che permette, misurando la diluizione dei traccianti stessi di calcolare le dimensioni del rispettivo pool di distribuzione. Le tecniche che si valgono di questo principio sono **definite tecniche diluizionali e misurano singoli componenti da cui vengono poi estrapolati altri compartimenti.**

Tecniche pluricompartimentali

Le differenti proprietà fisico-chimiche dei componenti corporei quali peso specifico, conduttività elettrica e magnetica, attenuazione di energia di raggi X o fotoni, risonanza magnetica nucleare o attivazione neutronica. Su queste basi **è possibile misurare contemporaneamente più compartimenti.**

Metodi monocompartimentali

- 1) Misura dell'acqua corporea
 - a. diluizione di traccianti (isotopi radioattivi, isotopi freddi, sostanze chimiche)
 - b. impedenza bioelettrica
 - c. conduttanza magnetica

- 2) Misura del potassio corporeo (K40 spontaneamente presente o K40 iniettato)

Metodi pluricompartimentali

- 1) Analisi chimica diretta su cadavere
- 2) Peso specifico per pesata subacquea
- 3) Tomografia assiale computerizzata
- 4) Densitometria a doppio raggio fotonico
- 5) Risonanza magnetica nucleare
- 6) Attivazione neutronica
- 7) Pletismografia

Metodiche di Analisi di Composizione Corporea

ULTRASUONI: ricavano lo spessore del tessuto adiposo, come nella plicometria; con l'ultrasonografia si ottiene la mappa di distribuzione del grasso.

DENSITOMETRIA: ottiene la densità in grammi per centimetro cubo del corpo studiato e attraverso formule empiriche si ricava la Massa Grassa. Esistono diverse tecniche densitometriche, la più diffusa è l'idrodensitometria.

ASSORBIMETRIA: attraverso l'emissione di raggi ad alta energia (fotoni, raggi X), viene disegnata una mappa di distribuzione e superficie dei diversi tessuti corporei ottenuta in funzione di una maggiore o minore attenuazione (assorbimento) del segnale, legata alla loro densità.

ISOTOPI: vengono iniettati nel corpo dei radioisotopi e se ne osserva la diluizione nei fluidi corporei. Con tecniche isotopiche multiple è possibile ottenere spazi extra cellulari, intracellulari o totali.

ATTIVAZIONI NEUTRONICHE: concettualmente assimilabili alle tecniche isotopiche, hanno il vantaggio di usare marcanti neutri. E' possibile ottenere in vivo il contenuto di calcio, sodio, cloro, fosforo e azoto.

TOBEC (total body electrical conductivity): attraverso un solenoide nel quale è posto il soggetto da esaminare, viene generata una radiofrequenza a 5MHz con la quale è possibile misurare la conduttività totale, che è proporzionale alla quantità dei fluidi corporei.

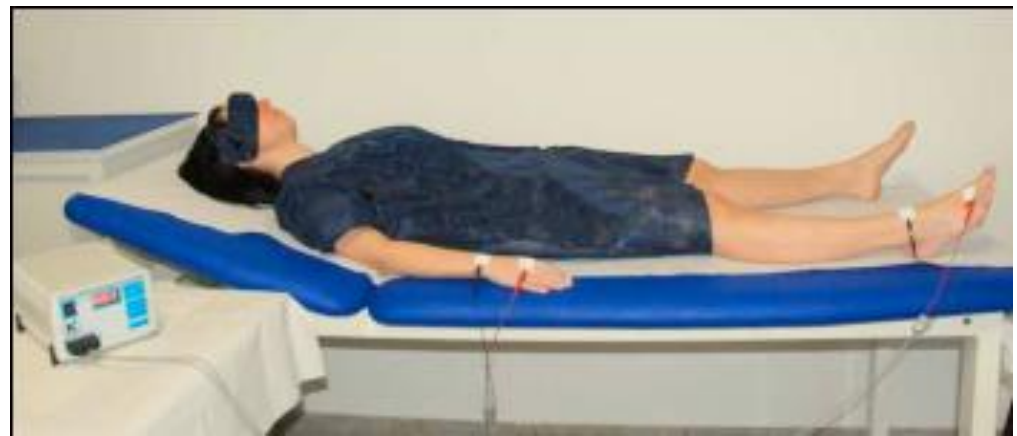
BIA (bioelectrical impedance analysis): concettualmente simile al TOBEC, viene misurato il reciproco della conduttività (resistenza) iniettando nel corpo una microcorrente a 50 KHz attraverso elettrodi di superficie. La resistenza corporea é inversamente proporzionale alla quantità dei fluidi corporei.

SODIO22 e POTASSIO40: all'interno di una stanza ben schermata e attraverso un sistema di rilevazione e conteggio dei raggi gamma, si rilevano le rispettive quantità.

BIO-IMPEDENZIOMETRIA

BIA (bioelectrical impedance analysis)

- 2 elettrodi sull'arto superiore e inferiore destro: iniettore e collettore.
- R_z : simbolo della resistenza, esprime l'opposizione di un conduttore al passaggio della corrente alternata. E' inversamente proporzionale all'acqua corporea totale.
- X_c : simbolo di reattanza capacitiva, esprime l'opposizione di un condensatore al passaggio di corrente alternata. E' direttamente proporzionale alla massa cellulare.
- Valore corrente: 800 microampere, frequenza: 50kHz.
- Posizionamento: 60° gambe, 30° braccia, arti non devono toccare tra loro, soggetto si in posizione orizzontale da almeno 5 minuti per permettere una distribuzione dei fluidi corporei omogenea.



ANTROPOMETRIA

L'antropometria è il metodo più diffuso di valutazione della composizione corporea:

**è semplice, poco costoso,
di rapida esecuzione,
utile quindi in studi su vasti strati di
popolazione e utilizzabile come
riferimento in reparti ospedalieri o in
ambulatori specialistici.**

Un vantaggio specifico dell'antropometria è rappresentato dalla possibilità di ottenere informazioni anche sulle diversità distrettuali di composizione corporea, in particolare della distribuzione del tessuto adiposo.

ANTROPOMETRIA

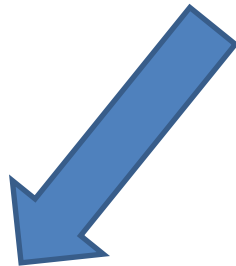
“Anthropometry is the *single most universally applicable*, inexpensive and non-invasive method to assess the size, proportions, and composition of the human body”

WHO. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry.*

Geneva: WHO; 1995, p. 1.

“Moreover, since growth in children and body dimensions at all ages reflect the overall health and welfare of individuals and populations, anthropometry may also be used to predict *performance, health and survival*”

WHO. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry.* Geneva: WHO; 1995, p 2.



- Assenza d'invasività
- Portabilità
- Semplicità d'esecuzione
- Disponibilità di valori di riferimento
- Basso costo

MISURAZIONE DEL PESO CORPOREO



- Bilancia a bascula od elettronica
- Solo biancheria intima
- Peso distribuito uniformemente sui piedi
- Approssimare la misura a 0.1 kg
- Bilancia apposita per il neonato

MISURAZIONE DELLA STATURA

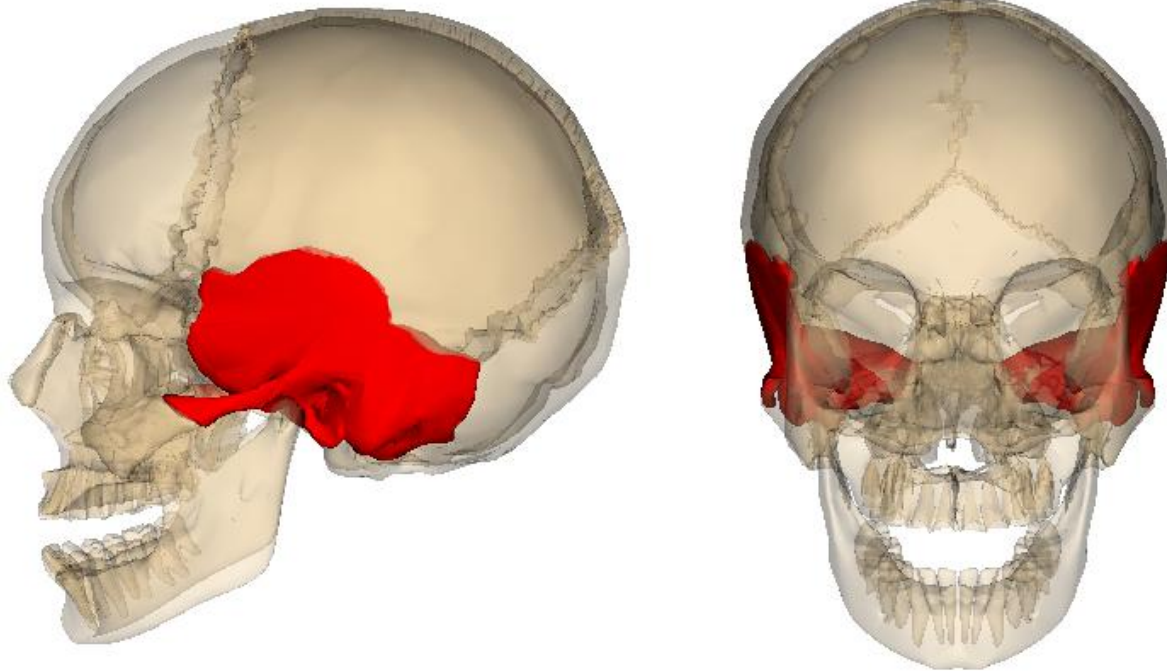


- Stadiometro
- Soggetto scalzo con biancheria intima
- Piedi formanti angolo di 60°; capo nel piano orizzontale di Francoforte; braccia ai lati del corpo; scapole e natiche a contatto con la barra di misurazione
- Effettuare la misurazione al termine di un'inspirazione profonda
- Approssimare a 0.001 m

Piano di Francoforte

Piano passante per i punti porion (Pr) ed orbitale.

Pr (Porion): è il punto più alto del foro acustico esterno



BODY MASS INDEX (BMI)

- $BMI = \text{peso (kg)} / \text{altezza(m)}^2$
- Non è un indicatore accurato di adiposità a livello individuale
- È un indicatore ragionevolmente accurato del rischio di malattia associato all'eccesso (e al difetto)

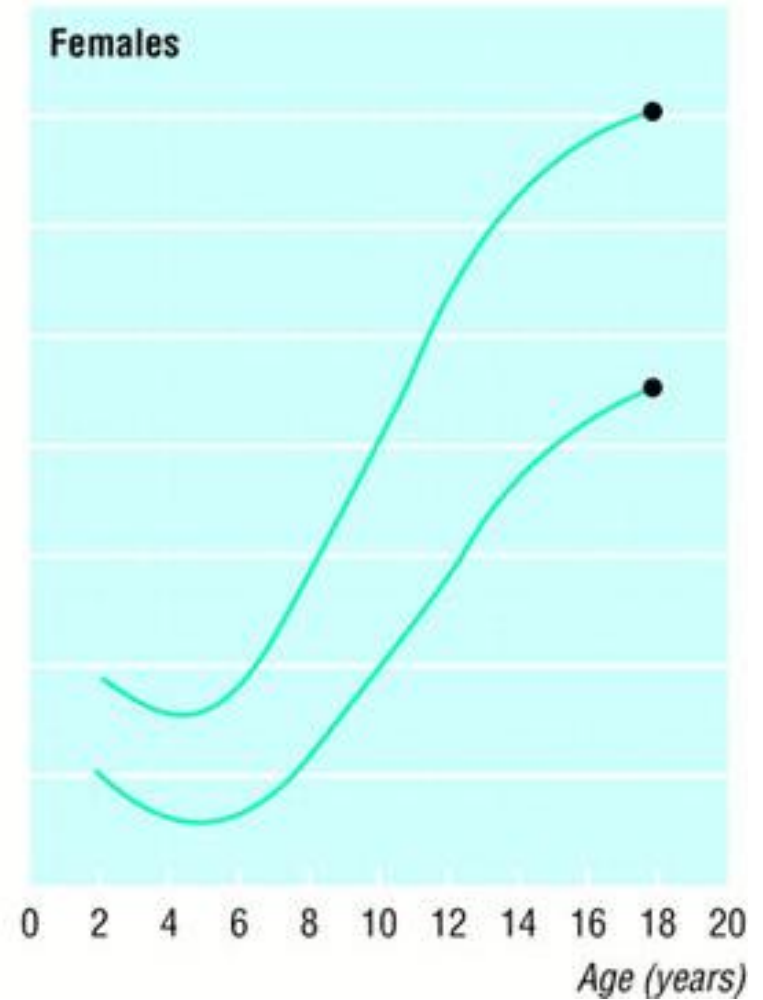
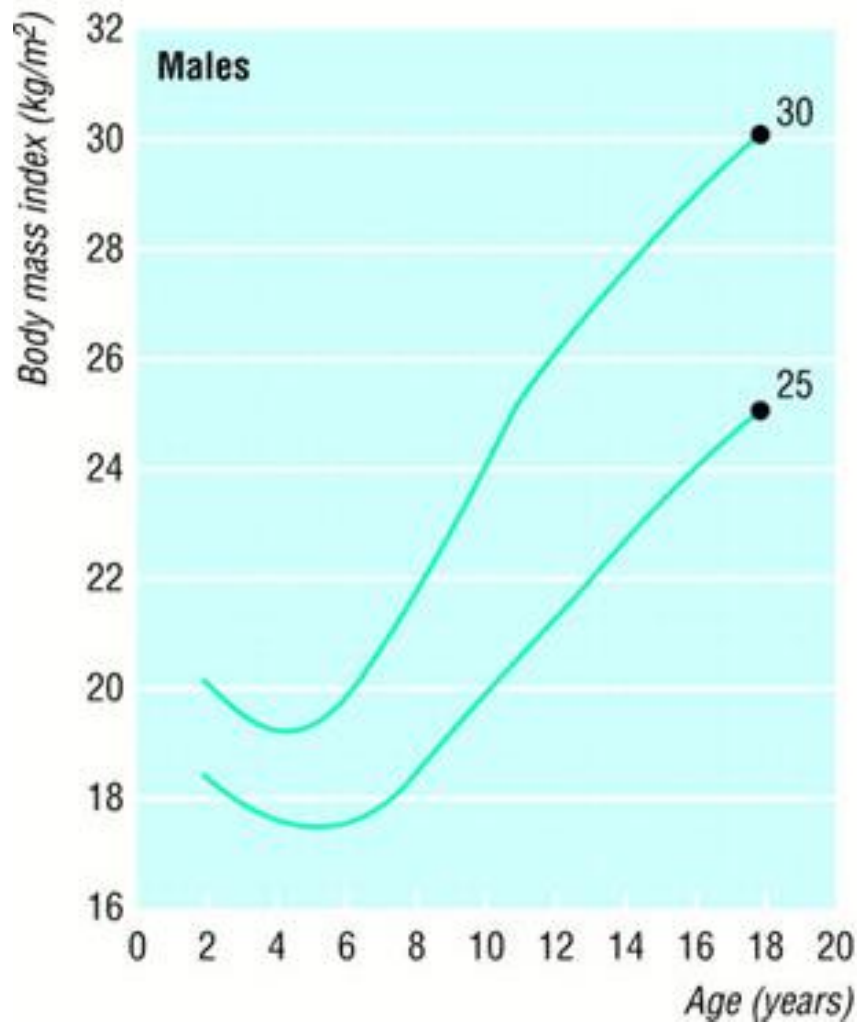
BODY MASS INDEX (BMI)

- < 18.5 : sottopeso
- 18.5-25: normopeso
- 25-30: sovrappeso
- > 30 : obesità
 - 30-35 (I grado)
 - 35-40 (II grado)
 - > 40 : (III grado)

Individuo Adulto

e per il bambino?

BODY MASS INDEX (BMI)



BODY MASS INDEX (BMI)

Il BMI è un indice di popolazione .

Attenzione a:

- **bambini e adolescenti**
- **sportivi**
- **struttura corporea (normolineo, brevilineo, longilineo)**

Grazie per l'attenzione