



# Analisi della composizione corporea

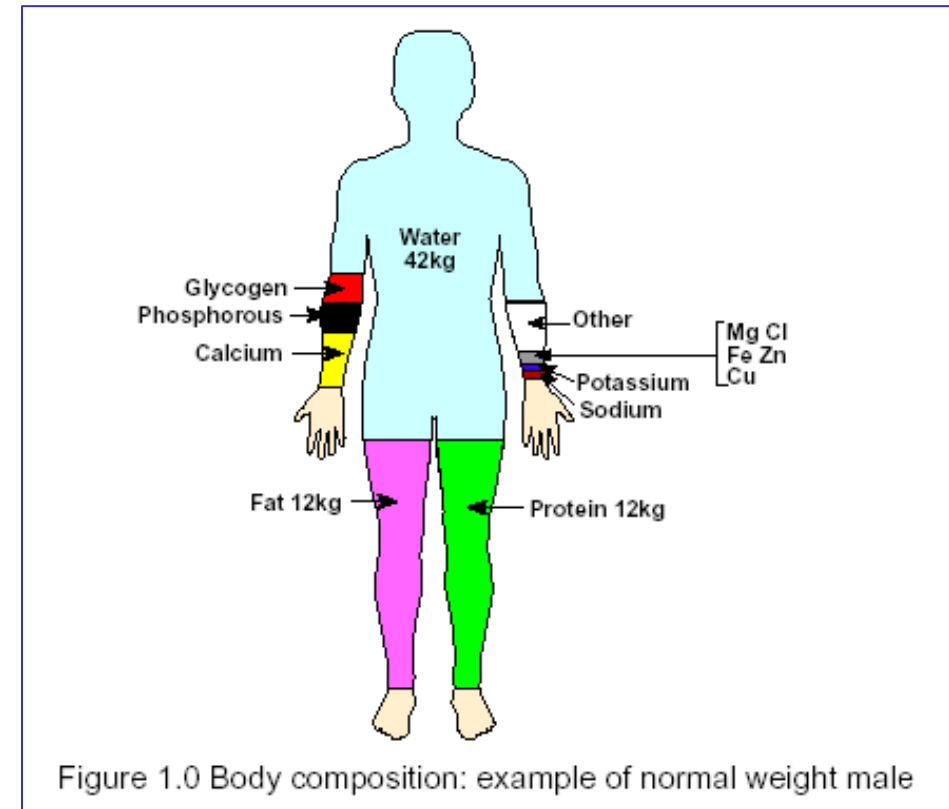
# Cosa si intende per composizione corporea

## Massa grassa:

- **Grasso**  
(viscerale, adipe, trigliceridi nei muscoli)

## Massa magra:

- **osso/minerale**  
(calcio, magnesio ecc.)
- **acqua**  
(tutte le cellule, poco nelle cellule adipose)
- **muscolo**  
(proteine)



ciascuna componente ha una diversa densita':

1. Osso

2. Muscolo

3. Acqua

4. Grasso

# Il grasso corporeo

## Grasso Essenziale

- ▶ Necessario per diverse funzioni fisiologiche dell'organismo
- **3%** nell'uomo
- **12%** nella donna

## Grasso di Deposito

- ▶ Presente nel tessuto adiposo (sottocute, inter- e intramuscolo, intorno ai principali organi, nella cavità toracica e addominale)
- **Isola** allo scopo di preservare il calore corporeo
- **Energia**
- **Protezione** contro traumi fisici

# Perché determinare la composizione corporea ?

- **Motivazioni di tutela della salute: peso normale non sempre significa grasso in quantità normale (“Over-Fat” e “Over-Weight)**
  - il grasso addominale è fattore indipendente di rischio cardiovascolare, rischio diabetico e rischio ipertensione.
- **Motivazioni dietetiche: la perdita di peso si accompagna solo ad una perdita della massa grassa o anche della massa muscolare ?**
  - i valori di grasso e di massa magra guidano nella valutazione del peso ideale per un dato individuo
- **Motivazioni fisiche: “Over-Fat”, anche in presenza di peso normale, ha un impatto negativo sulla performance atletica**
  - per i ginnasti è preferibile più muscolo e meno grasso. Per i velocisti non è necessario una massa magra eccessiva ma efficiente.

# Grasso “Centrale” e “Periferico”

Il grasso depositato in sede “centrale” (addominale/viscerale) è fattore di rischio per la salute più significativo rispetto al grasso “periferico” depositato in altre sedi

I maschi in genere hanno maggior grasso depositato in sede “centrale” e hanno un maggior rischio di malattia cardiovascolare rispetto alle femmine

Nella donna “**dopo la menopausa**” il grasso tende a depositarsi in sede “centrale” piuttosto che periferica



*“Apple shaped”*

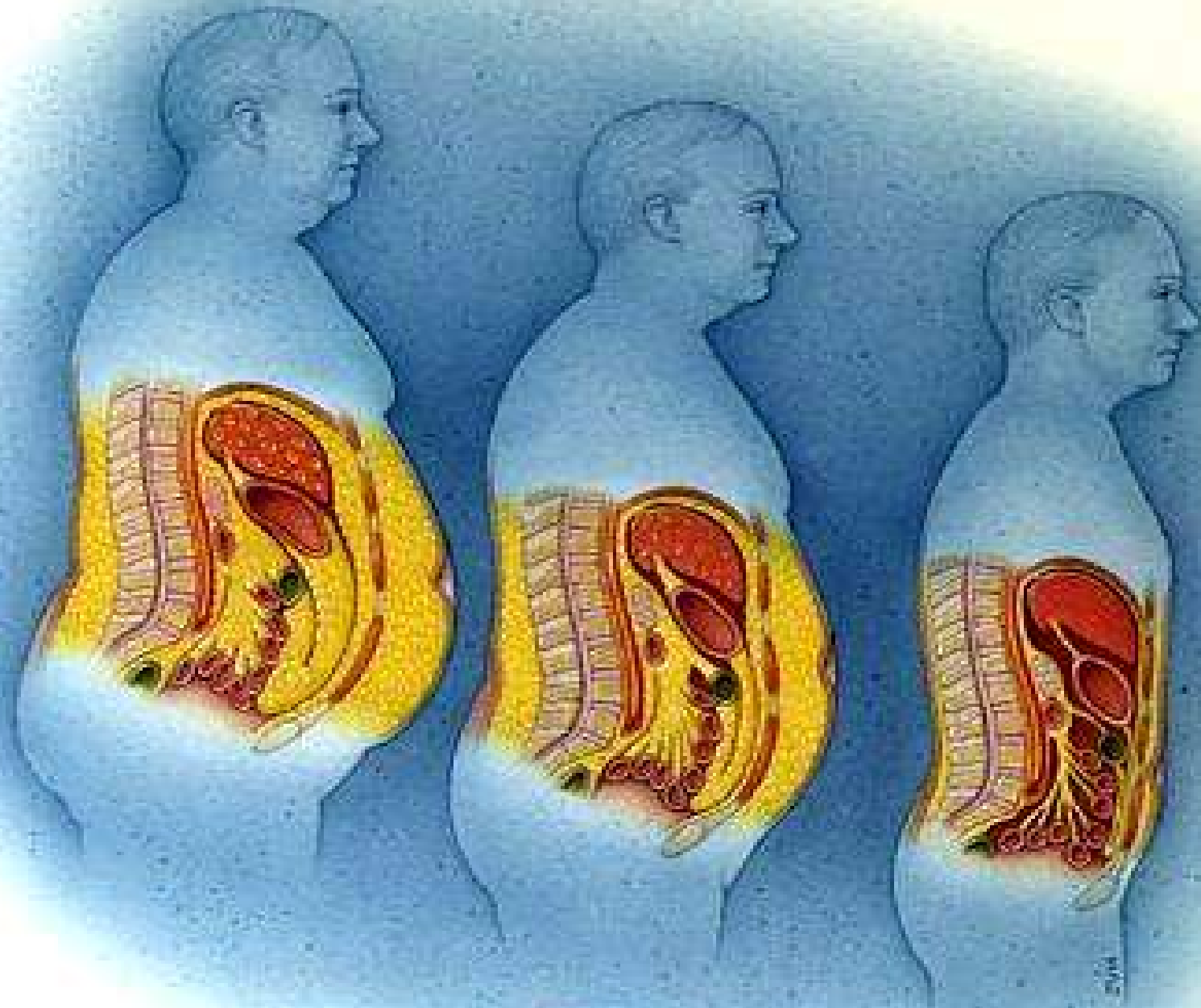
*“Pear shaped”*



**Rischio Cardiovascolare**

# Perché il grasso addominale è a maggior rischio per la salute

- E' correlato ad un maggior rischio per la salute in quanto più labile e cedibile alla circolazione ematica
- L'accumulo di grasso addominale tipico è quello "androide" (maschile):
  - maschi: grasso addominale 10-35% del grasso totale
  - femmine: grasso addominale 8-13% del grasso totale



© 1994 Mayo Foundation for Medical Education and Research. All rights reserved.

# Tecniche di valutazione della composizione corporea

- **Tecniche Antropometriche**
  - Altezza/Peso
  - Indice di Massa Corporea (Body Mass Index – BMI- Kg/m<sup>2</sup>)
  - Circumferenze e Morfotipo
- **Tecniche “fisiche”**
  - Misura idrostatica del peso sott’acqua
  - Tecniche plicometriche
  - Riflessione dei raggi infrarossi
  - Tecniche ad ultrasuoni
  - “Magnetic Resonance Imaging” (MRI)
  - Tecniche di Impedenza Bioelettrica (BIA)
  - Assorbiometria a doppia energia a raggi X (DEXA)



# Definizioni

- **Massa Grassa (“Fat Mass”)**
  - Tutti i grassi estraibili dal tessuto adiposo e da altri tessuti/organi
- **Massa magra (“Fat-free Mass” o “Lean Body Mass”)**
  - Tutte le componenti e i tessuti liberi da grasso (acqua, muscolo, tessuto connettivale e altre componenti organiche non grassose)
- **Massa Ossea totale o segmentaria**
  - Massa ossea espressa in grammi o densità ossea

# Indice di Massa Corporea (Body Mass Index - BMI)

Misura del peso “aggiustata” per l’altezza al fine di ottenere un indicatore del grado di sovrappeso/obesità indipendente dall’altezza

**Non fornisce informazioni sulla composizione e distribuzione della massa corporea !!**

# Indice di Massa Corporea (Body Mass Index - BMI)

- Sono disponibili diversi Indici come:
  - **l'Indice di Quetelet** [peso/(altezza)<sup>2</sup>]
  - **l'Indice di Khosla-Lowe** [peso/(altezza)<sup>3</sup>]

Il più utilizzato ed accettato è l'Indice di Quetelet

# Classificazione del BMI

< 18.5	Sottopeso
18.5-24.9	Peso normale
25.0-24.9	Sovrapeso
30.0-34.9	Obesità di grado I
35-39.9	Obesità di grado II
> 40	Obesità di grado III

# Densitometria DEXA

## Principio di funzionamento

- Modello di analisi a **3 componenti**:  
osso (“Bone Mineral Content” – BMC), grasso (“Fat”), tessuto libero da grasso (“Lean Body Mass” – LBM)
- La sorgente emette fotoni X a 2 diverse energie (bassa e alta) esempio 100keV e 140keV
- Lo scanner analizza la quantità di Raggi X che attraversa il tessuto corporeo in ogni pixel di dimensione inferiore a 1 mm<sup>2</sup>
- Il computer calcola per ogni pixel area le componenti ossea, grassa e magra (massa muscolare) utilizzando le equazioni di attenuazione

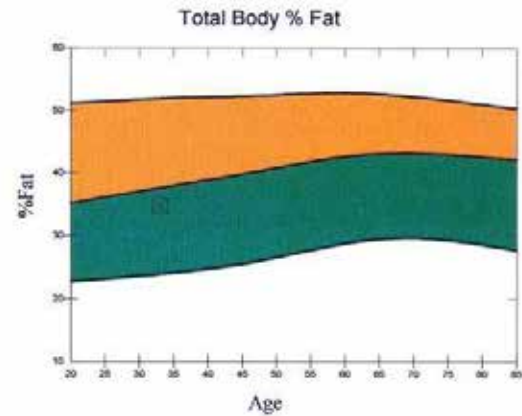
# Densitometria DEXA

## Considerazioni

- Permette la misurazione simultanea del contenuto minerale osseo, del grasso e dei tessuti diversi dal grasso e dall'osso ("massa magra")
- Bassa dose di radiazioni (corrente anodica inferiore a 5mA!)
- Metodo rapido (circa 7 minuti per una scansione total body)
- Metodo accurato (precisione, sensibilità e riproducibilità )
- Validazione complessa e necessità di equazioni specifiche
- Costo medio-BASSO
- Utilizza Rx e necessita di personale esperto ed autorizzato

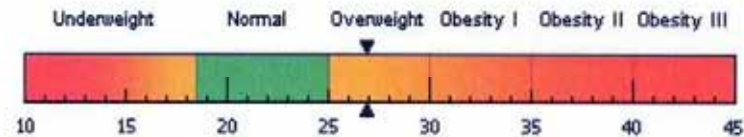
# Valutazione della Composizione Corporea

- Metodologia “gold standard”:
  - DEXA
- Le diverse metodologie di indagine non correlano tra di loro e quindi non sono intercambiabili
- Applicazioni attuali:
  - tutela della salute (“Over-fat” vs. “Over-weight)
  - controllo dietetico
  - controllo della “performance atletica”
- Prospettive future:
  - integrazione Ultrasuoni /DEXA
  - applicazione nel controllo della riabilitazione fisica
  - monitoraggio della crescita nella pubertà e adolescenza



Source: 2008 NHANES White Female

World Health Organization Body Mass Index Classification  
 BMI = 27.0 WHO Classification Overweight



BMI has some limitations and an actual diagnosis of overweight or obesity should be made by a health professional. Obesity is associated with heart disease, certain types of cancer, type 2 diabetes, and other health risks. The higher a person's BMI is above 25, the greater their weight-related risks.

### Body Composition Results

Region	Fat Mass (g)	Lean+ BMC (g)	Total Mass (g)	% Fat	%Fat Percentile YN	AM
L Arm	1515	2330	3845	39.4		
R Arm	1389	2067	3456	40.2		
Trunk	10003	19946	29949	33.4		
L Leg	4599	8008	12608	36.5		
R Leg	4693	7937	12629	37.2		
Subtotal	22199	40288	62487	35.5		
Head	1069	3669	4738	22.6		
<b>Total</b>	<b>23268</b>	<b>43957</b>	<b>67225</b>	<b>34.6</b>	<b>42</b>	<b>34</b>
Android	1682	3044	4726	35.6		
Gynoid	4371	6753	11124	39.3		

Scan Date: 20 January 2012 ID: A01201201  
 Scan Type: a Whole Body  
 Analysis: 20 January 2012 15:08 Version 13.0  
 Operator:  
 Model: Discovery W (S/N 84519)

### Adipose Indices

Measure	Result	Percentile	
		YN	AM
Total Body % Fat	34.6	42	34
Fat Mass/Height <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	9.09	52	44
Android/Gynoid Ratio	0.91		
% Fat Trunk/% Fat Legs	0.91	77	69
Trunk/Limb Fat Mass Ratio	0.82	55	43

### Lean Mass Indices

Measure	Result	Percentile	
		YN	AM
Lean Mass/Height <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	17.2	72	67
Appen. Lean Mass/Height <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	7.95	81	79