

Complementi di Antropologia – Scienze Biologiche
Anno Accademico 2011/12

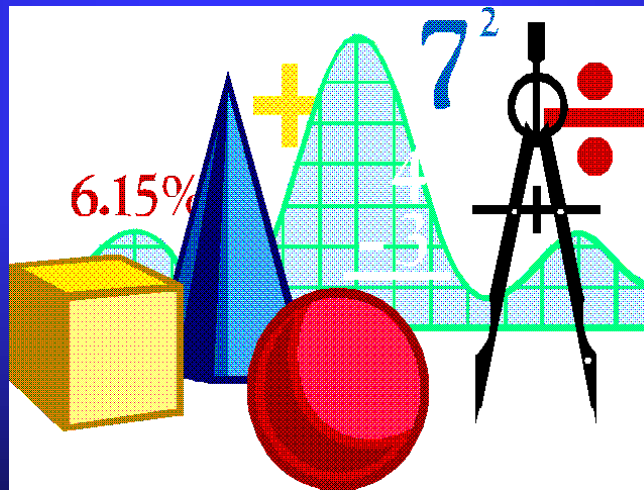
Analisi somatometrica

Prima di iniziare con le analisi dei dati somatometrici, facciamo un ripasso delle vostre nozioni di statistica descrittiva

Definizione - La statistica descrittiva studia i criteri di rilevazione, di classificazione e di sintesi delle informazioni relative ad una popolazione

Ogni studio o esperimento produce una serie di dati. Le loro dimensioni possono variare da poche a migliaia di osservazioni

Perché bisogna analizzare le nostre osservazioni?



Una serie completa di dati non ci fornirà
immediatamente delle informazioni
interpretabili

Tra il dato grezzo e la
formulazione dei risultati
conclusivi del nostro ipotetico
studio esiste la manipolazione
dei numeri effettuata con metodi
statistici





**L'analisi statistica
permette di organizzare
e sintetizzare le nostre
osservazioni e
consente di ottenere
una visione di insieme
dei nostri risultati**

Quali possono essere i dati antropologici?

- **Dati molecolari** (es. genotipi)
- **Dati demografici** (es. età)
- **Dati fenotipici** (es. colore della pelle)
- **Dati scheletrici** (es. lunghezza femore)
- **Dati antropometrici** (es. statura)

A seconda del tipo di dato che incontriamo, diverse saranno le procedure statistiche dovremmo applicare per poter ottenere delle informazioni dalle nostre osservazioni

Tipi di dati:

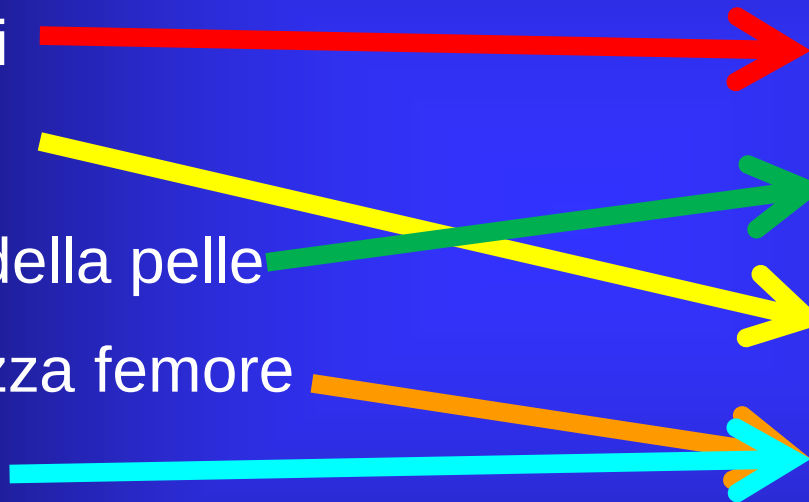
- dati nominali
- dati ordinali
- dati discreti
- dati continui

Esempi di dati antropologici

- genotipi
- età
- colore della pelle
- lunghezza femore
- statura

Tipi di dati:

- dati nominali
- dati ordinali
- dati discreti
- dati continui



Distribuzione di frequenze

Per i dati nominali e ordinali, una distribuzione di frequenze consiste in una serie di classi o categorie e nelle conte numeriche che corrispondono a ciascuna di esse.

Frequenze assolute

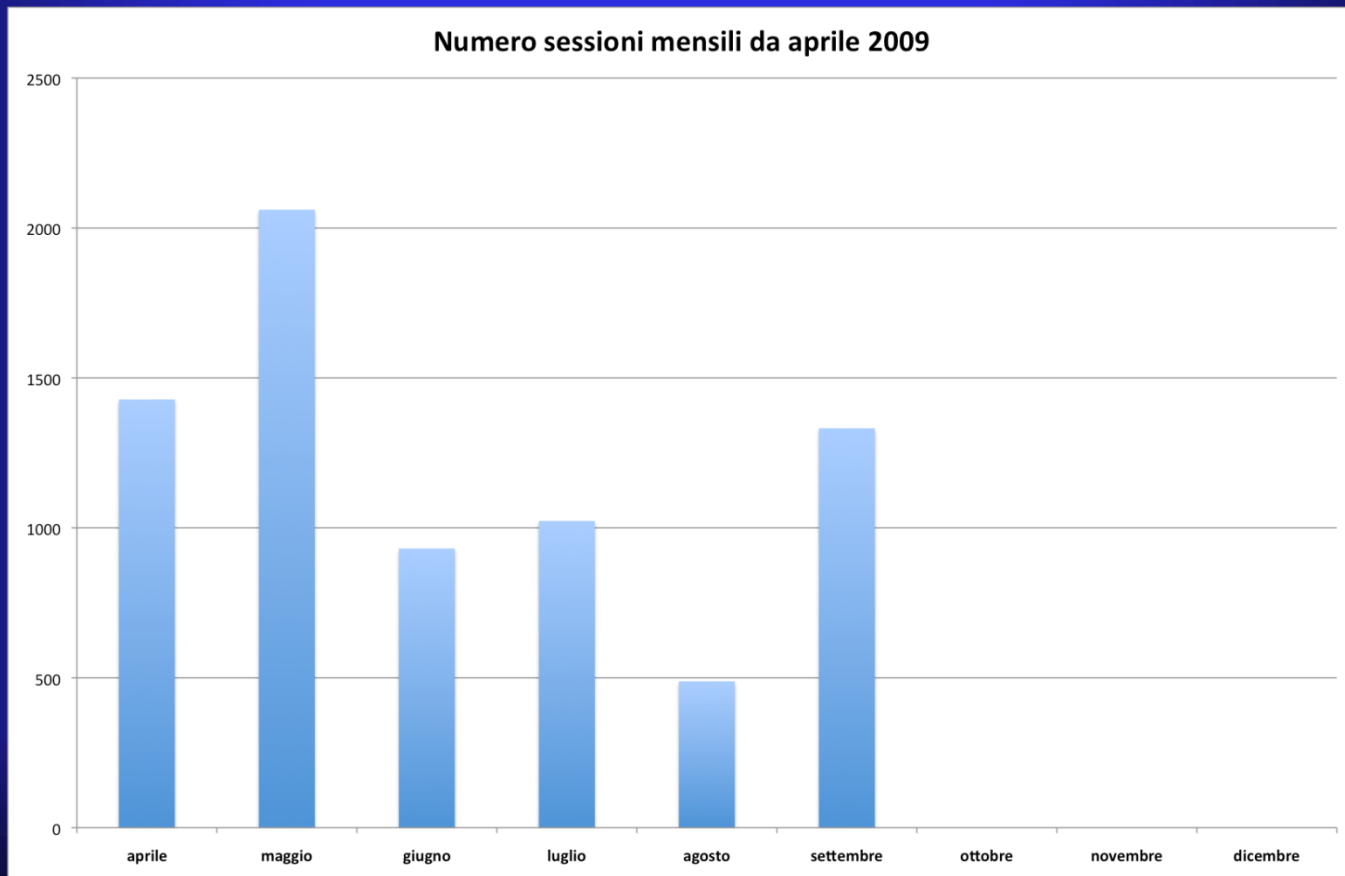
Frequenze relative

I dati possono essere sintetizzati ed illustrati mediante l'utilizzo di grafici

- Diagrammi a barre (nominali, ordinali)
- Istogrammi (discreti, continui)
- Poligoni di frequenze (discreti, continui)
- Diagrammi di dispersione a 1 dimensione (discreti continui)
- Diagrammi a scatola (discreti, continui)
- Diagramma di dispersione a due dimensioni (continui)
- Diagrammi lineari (continui)

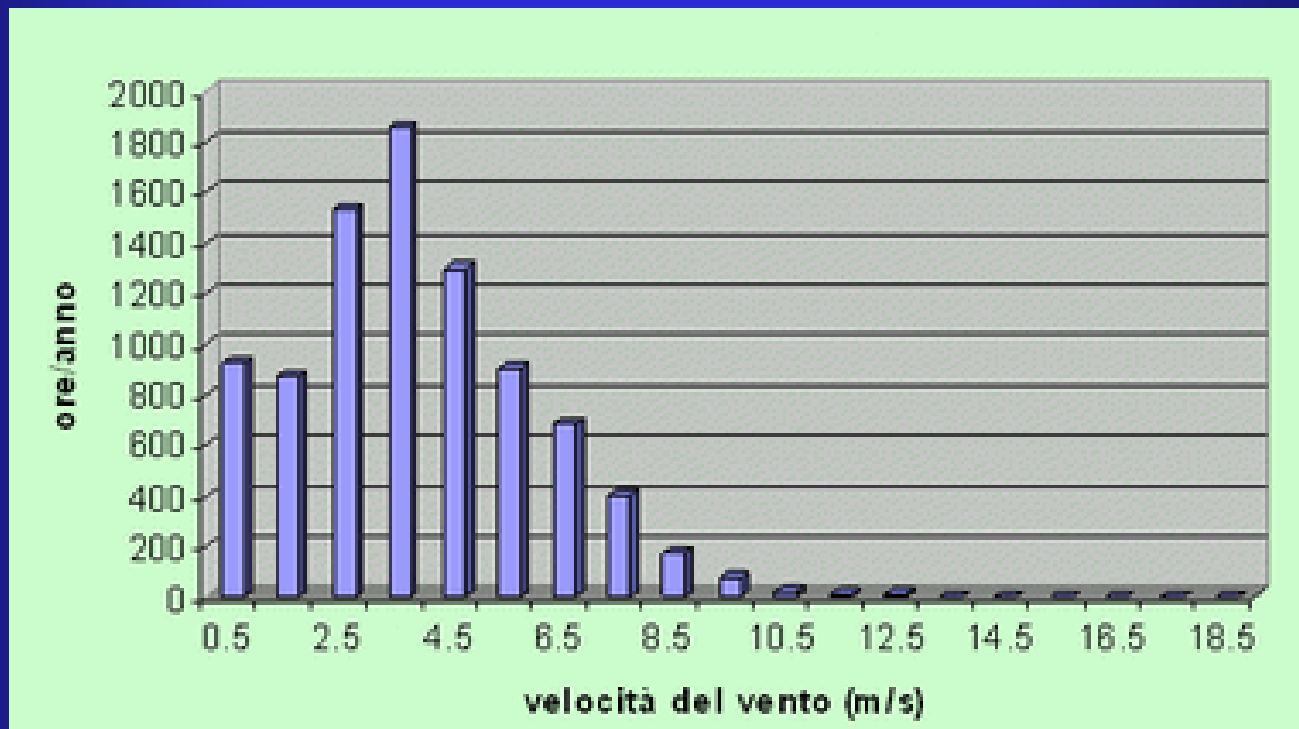
Diagrammi a barre

I diagrammi a barre illustrano una distribuzione di frequenze per dati nominali o ordinali



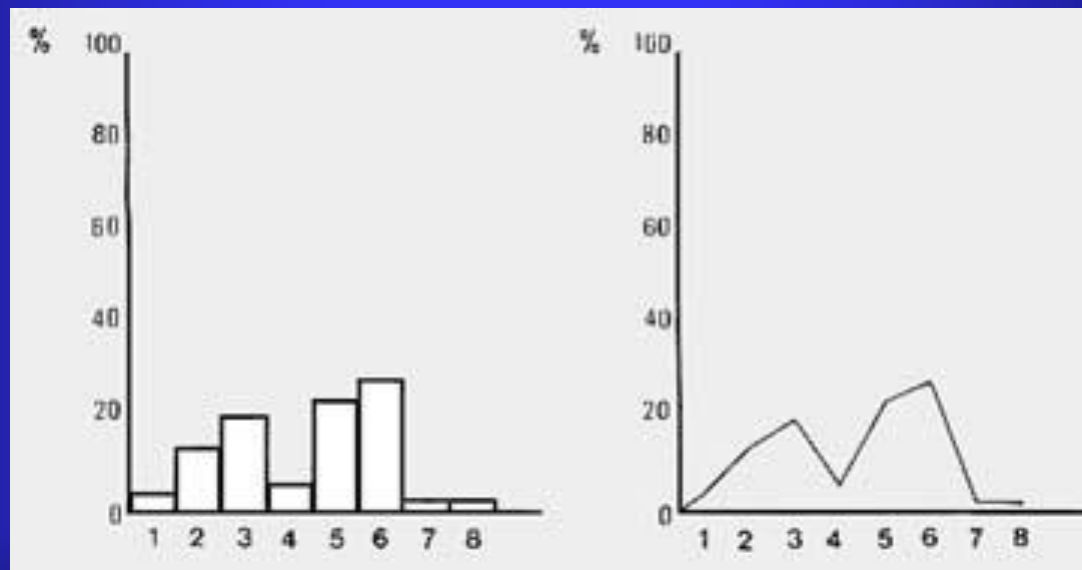
Istogrammi

Gli istogrammi rappresentano una distribuzione di frequenze di dati discreti o continui



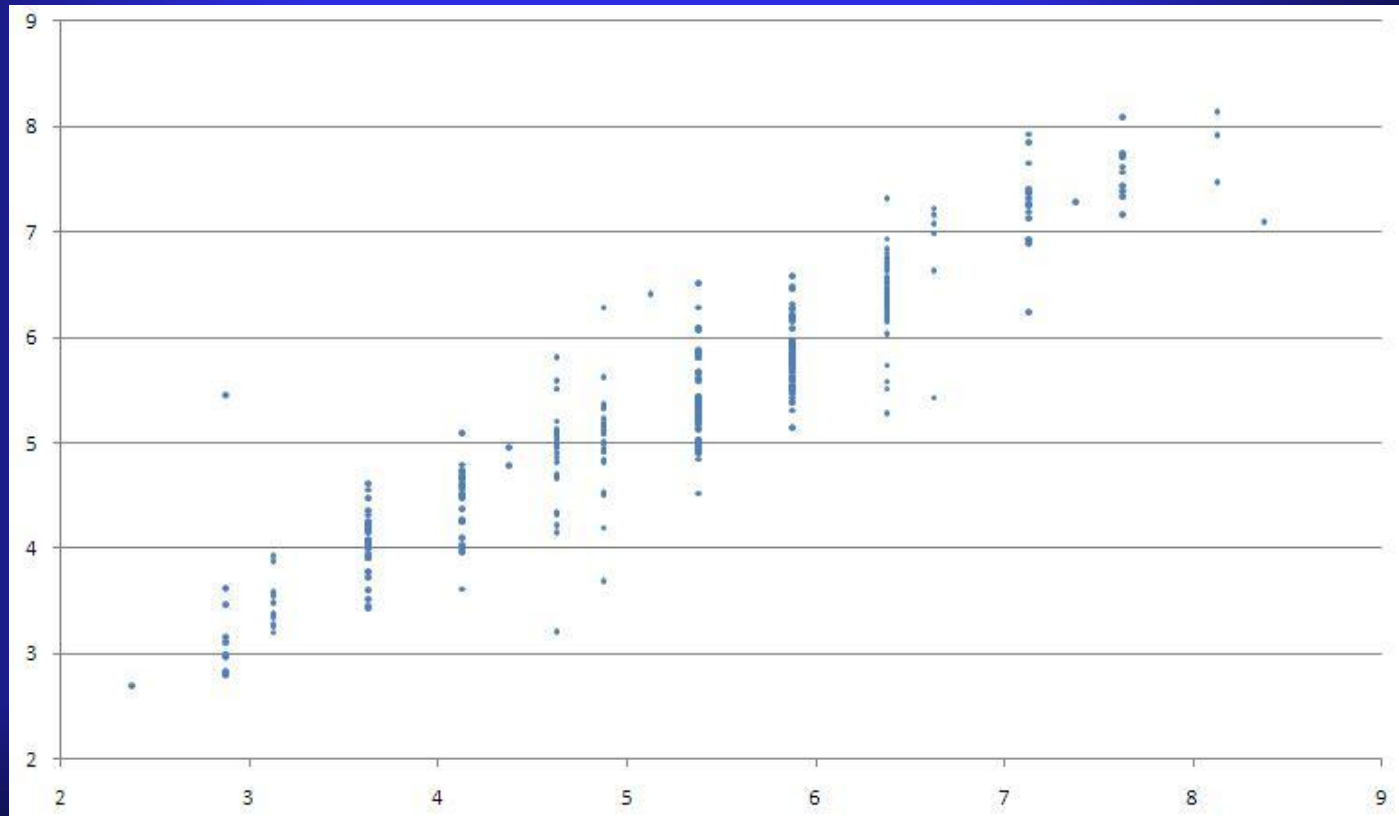
Poligoni di frequenza

I poligoni di frequenza hanno caratteristiche simili agli istogrammi: utilizzano gli stessi assi ma ci permettono di ottenere un altro tipo di rappresentazione grafica



Diagrammi di dispersione a una dimensione

I diagrammi di dispersione a una dimensione utilizzano un singolo asse orizzontale per illustrare la posizione relativa di ciascuna osservazione



Diagrammi a scatola

I diagrammi a scatola sono simili ai diagrammi ad una dimensione in quanto utilizzano una sola dimensione, ma invece di tracciare ogni singola osservazione offrono una sintesi dei dati

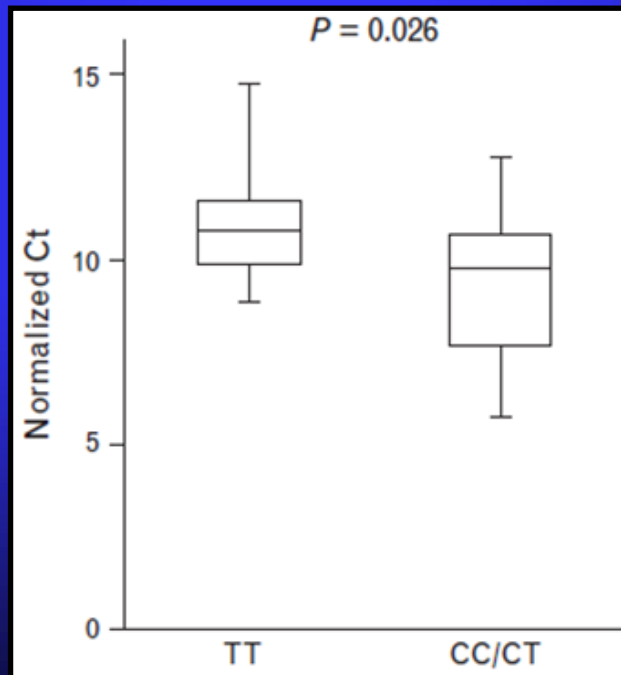


Diagramma di dispersione a due dimensioni

I diagrammi di dispersione a due dimensioni (o diagramma a punti) vengono utilizzati per illustrare le relazioni tra due diverse misure continue

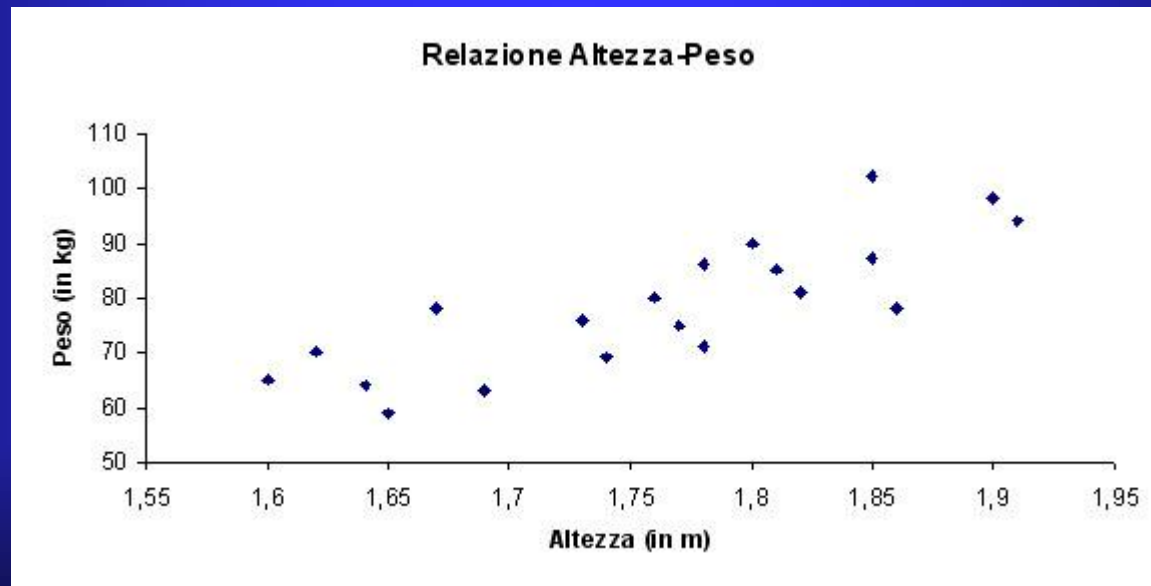
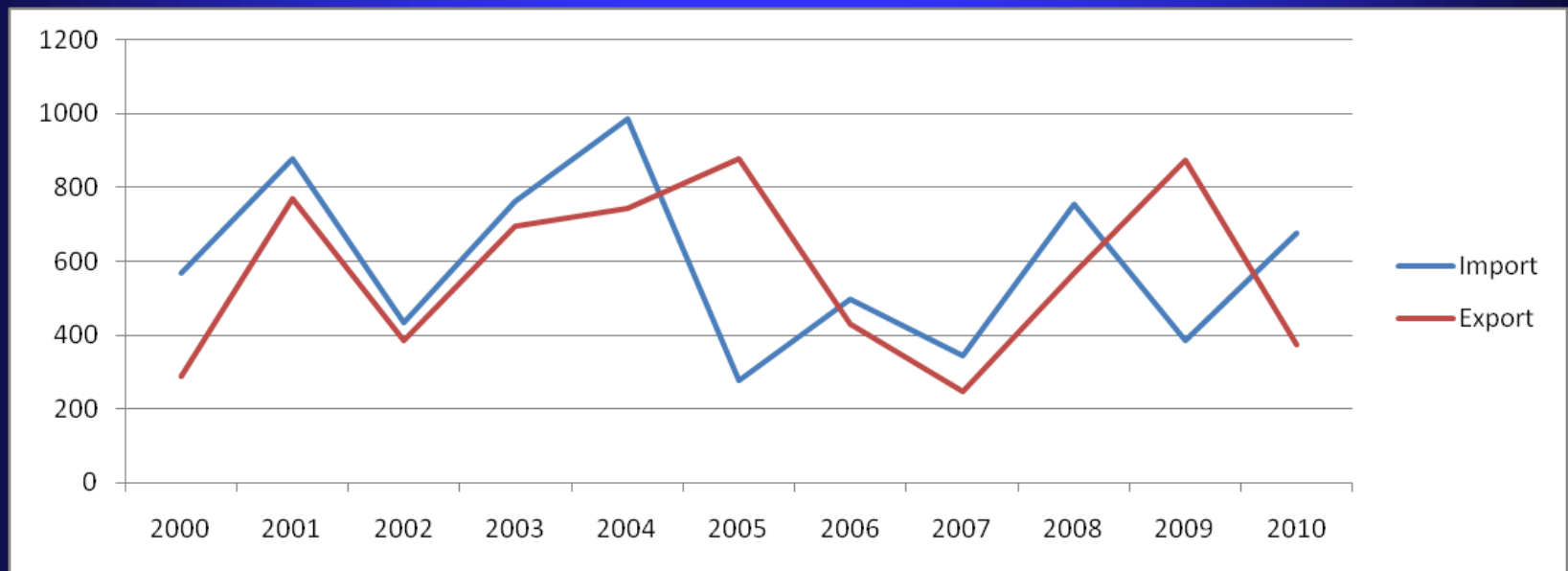


Diagramma lineare

I diagrammi lineari vengono utilizzati per mettere in relazioni due variabili continue



Dal grafico al risultato

I grafici ci permettono di ottenere una rappresentazione grafica delle nostre osservazioni ma non di formulare affermazioni sintetiche che ci permettano di caratterizzare una distribuzione nel suo insieme

Per poter ottenere delle informazioni generali sulle nostre osservazioni dovremmo utilizzare le misure di sintesi numerica

Misure di tendenza centrale

Tra le misure di sintesi numerica quelle più comunemente utilizzate sono le misure di tendenza centrale. Infatti, la caratteristica più studiata in una serie di dati è il suo centro, o il punto in cui le osservazioni tendono a raccogliersi

Misure di tendenza centrale:

- Media
- Moda
- Mediana

Media aritmetica

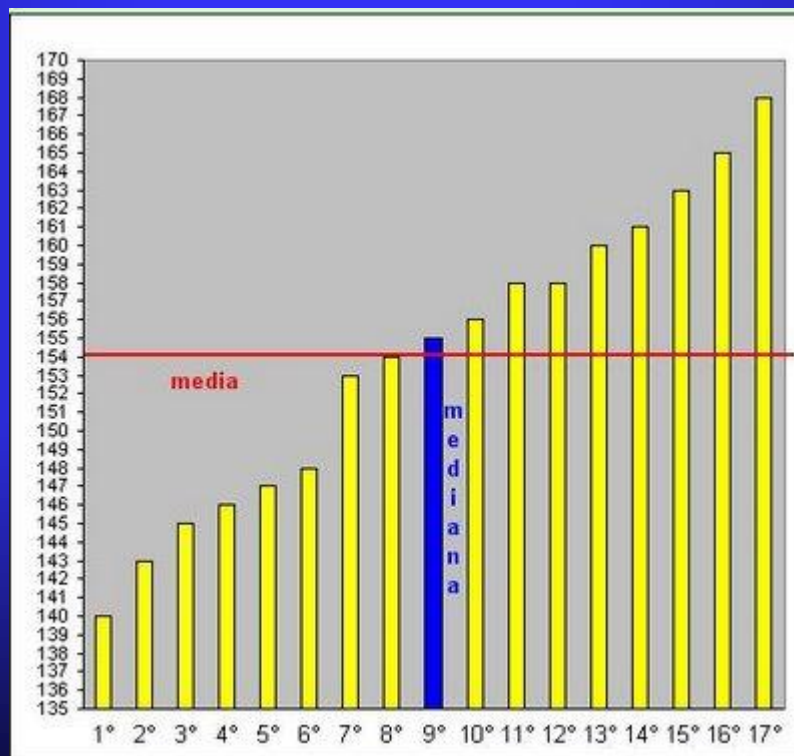
La media aritmetica di una serie di dati può essere calcolata sommando tutte le osservazioni e dividendo per il numero totale delle misurazioni.

Può essere utilizzata come misura di sintesi per misurazioni discrete e continue. Non è adatta per dati nominali o ordinali.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

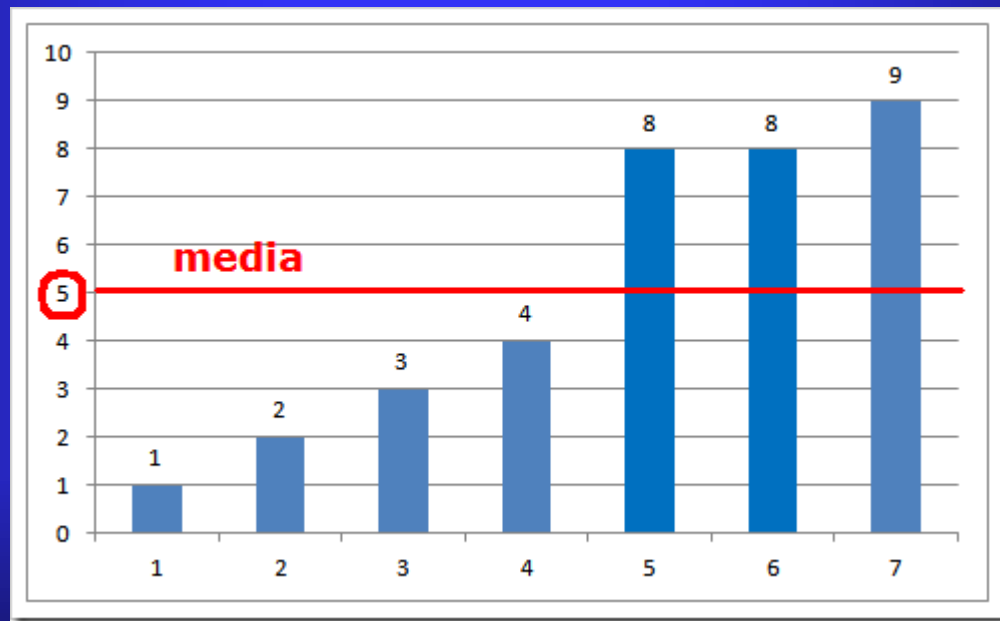
Mediana

La mediana è una misura di tendenza centrale che può essere utilizzata per la sintesi di dati ordinali. Viene definita come il 50° percentile di una serie di misurazioni



Moda

La moda di una serie di valori è l'osservazione che si verifica con maggior frequenza. Può essere utilizzata per tutti i tipi di dati.



Come scegliere la migliore misura di tendenza centrale?

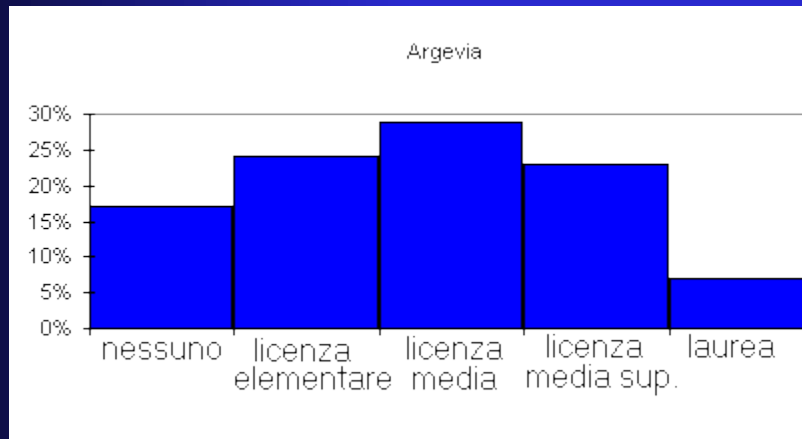
Spesso la migliore misura di tendenza centrale per una serie di valori dipende da come sono distribuiti i valori

Tipi di distribuzioni:

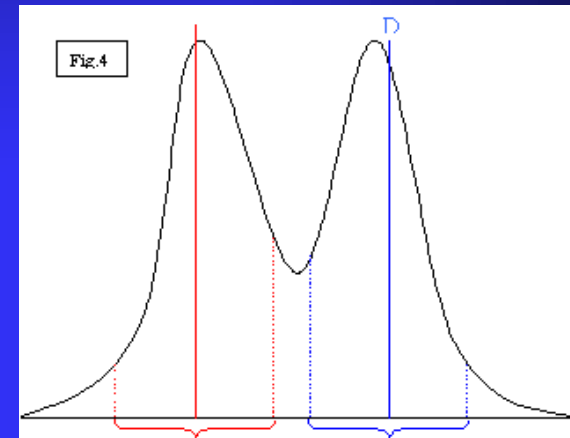
- simmetrica unimodale
- simmetrica bimodale
- asimmetrica a destra
- asimmetrica a sinistra

Distribuzioni simmetriche

Unimodale

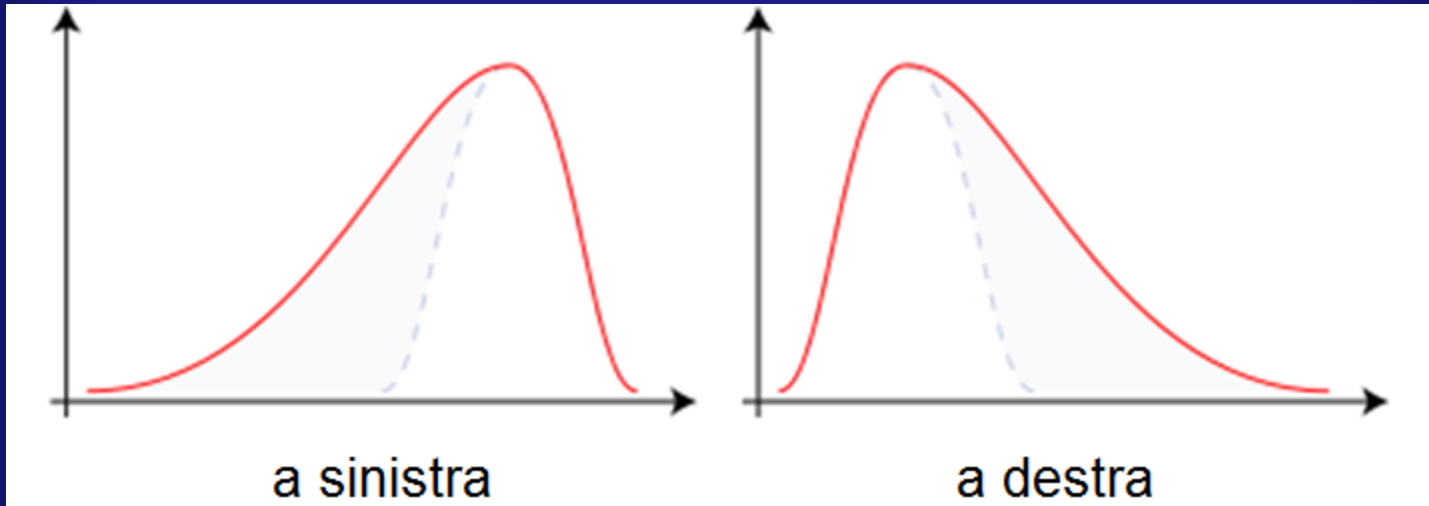


Bimodale



In entrambe le distribuzioni la mediana e la media sono approssimativamente uguali. Ma, mentre nella distribuzione unimodale il valore è rappresentativo della popolazione, nella distribuzione bimodale il valore potrebbe riferirsi ad una osservazione poco frequente. In quest'ultimo caso è preferibile riportare due mode piuttosto che una media non significativa

Distribuzioni asimmetriche



Quando i dati non sono simmetrici, la mediana è spesso la migliore misura di tendenza centrale. Infatti la media è sensibile alle osservazioni estreme e può, quindi, risultare eccessivamente aumentata o ridotta

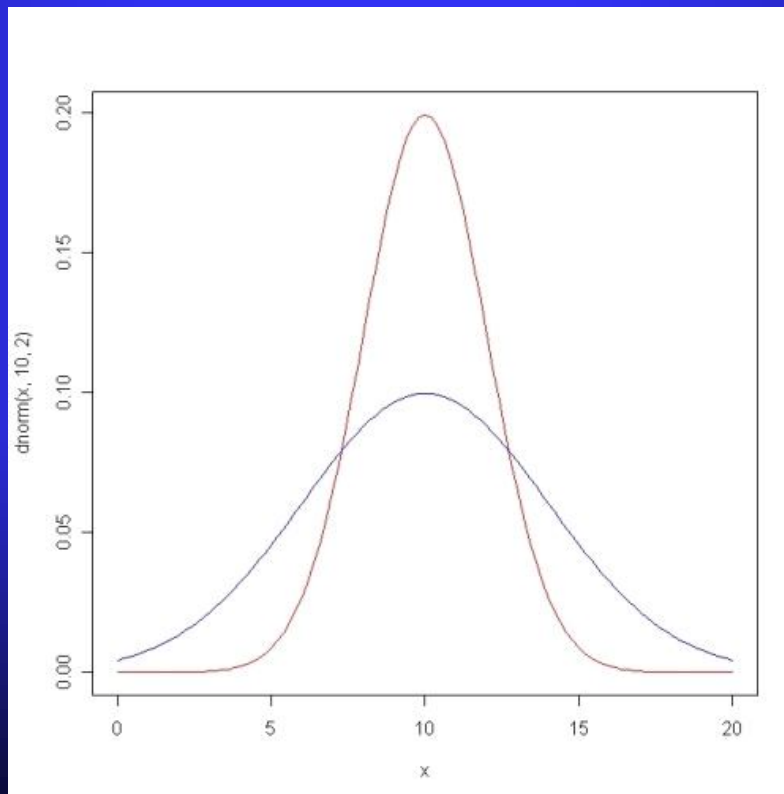
Quando la distribuzione è asimmetrica a destra, la media è alla destra della mediana e viceversa

Misure di dispersione

« Sai ched'è la statistica? È na' cosa
che serve pe fà un conto in generale
de la gente che nasce, che sta male,
che more, che va in carcere e che spósa.
Ma pè me la statistica curiosa
è dove c'entra la percentuale,
pè via che, lì, la media è sempre eguale
puro co' la persona bisognosa.
Me spiego: da li conti che se fanno
seconno le statistiche d'adesso
risurta che te tocca un pollo all'anno:
e, se nun entra nelle spese tue,
t'entra ne la statistica lo stesso
perch'è c'è un antro che ne magna due. »
(Trilussa, La Statistica)

Misure di dispersione

Indipendentemente dalla misura di tendenza centrale utilizzata in una particolare situazione, può essere scorretto assumere che questo valore sia rappresentativo di tutte le osservazioni



Misure di dispersione

Campo di variazione (Range)

Campo di variazione interquartile (Range Interquartile)

Varianza e deviazione standard

Coefficiente di variazione

Campo di variazione (Range)

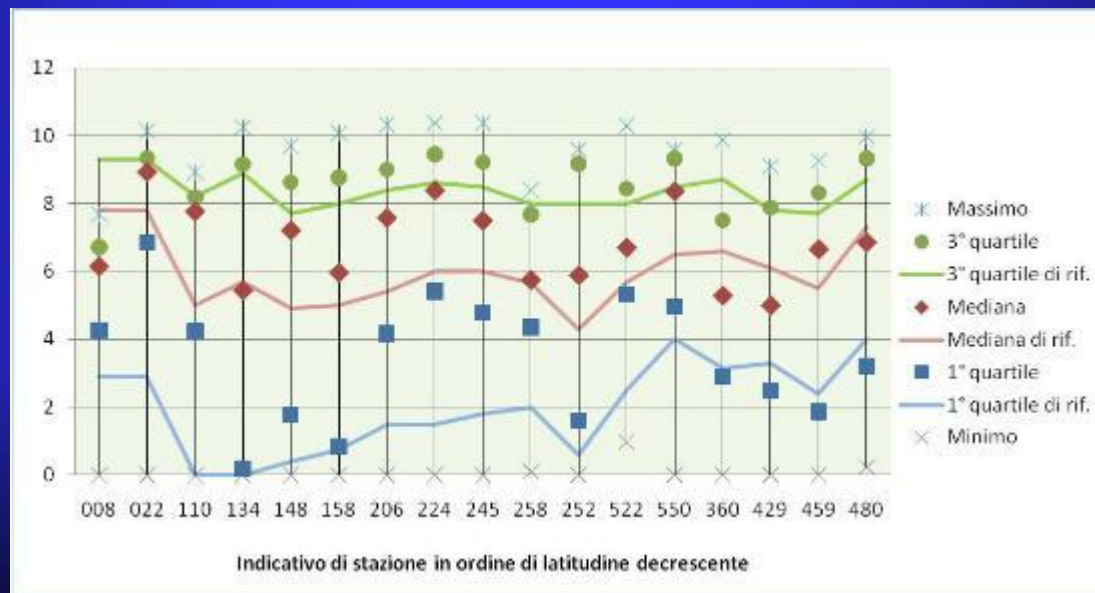
Il campo di variazione di un gruppo di misurazioni è definito come la differenza tra l'osservazione più grande e quella più piccola.

L'informazione ottenibile da questo indice è limitata ai valori estremi della serie di dati

Campo di variazione interquartile (Range Interquartile)

Il campo di variazione interquartile è calcolato sottraendo il venticinquesimo percentile dei dati dal settantacinquesimo percentile e comprende, quindi, il 50° delle osservazioni.

Rispetto al campo di variazione permette di escludere i valori estremi della distribuzione



Cosa sono i percentili?

Il concetto di **percentile** generalizza quello di mediana. La mediana è il dato che delimita il primo 50% dei dati (ordinati) dai rimanenti dati

Se p è un numero tra 0 e 100, il percentile *di ordine p* (o p° percentile, se p è intero) è il dato che delimita il primo $p\%$ dei dati (ordinati) dai rimanenti dati

Il concetto di **quartile**: il 1° quartile è il dato che delimita il primo quarto dei dati dai rimanenti, il 2° è quello che ne delimita i primi due quarti, e coincide con la mediana, e il 3° è quello che ne delimita i primi tre quarti

Come si calcolano i percentili?

Come per la stima della mediana, la regola varia se il numero delle osservazioni è pari o dispari.

Si dispongono i dati in ordine crescente.

Se $nk/100$ è un numero intero, k-esimo percentile è la media di $nk/100$ e $nk/100+1$.

Se $nk/100$ non è un numero intero, il k-esimo percentile è il valore $(j + 1)$, dove j è il maggior numero intero minore di $nk/100$.

Varianza

La varianza misura l'entità della variabilità o dispersione della media delle misurazioni.

Si calcola sottraendo la media di una serie di dati da ciascuna osservazione, elevando al quadrato queste deviazioni, sommandole, e dividendo per il numero totale di osservazioni meno 1

$$VARIANZA = s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu_x)^2}{N - 1}$$

Deviazione Standard

La deviazione standard di una serie di dati è la radice quadrata della varianza

Nelle applicazioni pratiche, la deviazione standard è più utilizzata rispetto alla varianza perché ha le stesse dimensioni delle medie

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - m)^2}{n-1}}$$

La media e la deviazione standard di una serie di dati discreti o continui possono essere utilizzate per sintetizzare le caratteristiche di una intera distribuzione di valori

Coefficiente di variazione

Poiché la deviazione standard e la media possiedono delle unità di misura, non ha senso confrontare queste misure quando incontriamo quantità non correlate (es. età e peso)

Però esiste una misura di sintesi numerica che permette di confrontare la variabilità tra serie di dati con diverse unità di misura, il coefficiente di variazione

Il coefficiente di variazione mette in relazione la deviazione standard di una serie di dati con la sua media. Si ottiene mettendo in rapporto la deviazione standard e la media, moltiplicando per 100.

Poiché deviazione standard e media hanno la stessa dimensione, il coefficiente di variazione risulta adimensionato.

$$C V = \frac{\sigma}{M} \times 100$$

Definizioni

- **Antropometria:** Misurazione del corpo umano e delle sue parti
- **Somatometria:** Misurazione del corpo umano e delle sue parti nel vivente e nei cadaveri
- **Osteometria:** Misurazione del corpo umano e delle sue parti a livello scheletrico

Analisi somatometrica

L'analisi somatometrica si basa su tre norme fondamentali:

- la scelta dei punti di riferimento
- la scelta delle misure
- la scelta degli strumenti

Punti antropometrici

I punti di riferimento devono essere scelti con l'attenzione di non preferire come punti somatometrici i punti anatomici, solo per la facilità con cui questi ultimi possono determinarsi, non essendovi sempre uno stretto rapporto tra di loro

Misure somatometriche

La scelta delle misure non deve essere fatta applicando il compasso ad ogni sporgenza e il goniometro ad ogni angolo, ma deve fondarsi su un giustificato criterio morfologico o funzionale e sul grado di esattezza e facilità con cui può operarsi la misurazione

Misure somatometriche

- **Misure dirette** (si leggono direttamente sullo strumento)
- **Misure indirette** (si ottengono indirettamente utilizzando una o più misure dirette)
- **Misure in proiezione** (sono determinate dalla distanza di due punti proiettati su un piano)
- **Misure statiche** (si praticano sull'individuo a riposo)
- **Misure dinamiche** (consistono nel tradurre in dato alcuni valori funzionali, ad esempio la capacità polmonare)

Strumenti

Anche gli strumenti migliori danno misure approssimative, quindi è necessario seguire rigorosamente tutte le istruzioni che tendono ad allontanare ogni causa di errore

Nel corso della lezione precedente abbiamo rilevato alcune misure somatometriche:

- Statura
- Altezza busto
- Lunghezza totale dell'arto superiore
- Lunghezza totale dell'arto inferiore
- Larghezza delle spalle

Per determinare queste misure dobbiamo utilizzare alcuni punti antropometrici

- **Statura** (D: vertex - planta)
- **Altezza busto** (D: vertex - ischiale)
- **Lunghezza totale dell'arto superiore** (D: akromion – teledaktylion)
- **Lunghezza totale dell'arto inferiore** (D: epitrochanter - planta)
- **Larghezza delle spalle** (D: akromion - akromion)

Definizione dei punti antropometrici

Vertex: *punto più alto della curva sagittale mediana del cranio.*

Planta: *punto della superficie della pianta del piede più lontano dal vertex.*

Akromion: *punto più laterale del processo acromiale della spalle.*

Teledaktylion: *punto estremo del dito più lungo dato dalla tuberosità ungueale del dito più lungo della mano.*

Ischiale: *punto della tuberosità ischiatica che dista maggiormente dalla cresta iliaca.*

Epitrochanter: *punto più alto del grande trocantere.*

Strumenti da utilizzare per la rilevazione delle misure somatometriche

- **Statura** - antropometro
- **Altezza busto** – apparecchio per la misura dell'altezza del busto
- **Lunghezza totale dell'arto superiore** - antropometro
- **Lunghezza totale dell'arto inferiore** - antropometro
- **Larghezza delle spalle** – compasso a branche scorrevoli
- **Peso** – bilancia graduata in ettogrammi

Metodologia da utilizzare per la misurazione

- La statura dovrebbe rilevarsi al mattino con il soggetto in posizione eretta e con la testa orientata secondo il piano di francoforte (auricolo - orbitale)
- Le lunghezza degli arti si rilevano preferibilmente sull'arto sinistro
- Il peso si determina sul soggetto privo, o con un minimo di indumenti, nelle prime ore del mattino possibilmente a digiuno

Le nostre rilevazioni

Cod	Sesso	Statura	A. busto	L. art. sup	L. arto inf.	L. spalle	Peso
1	M	175,0	89,0	73,0	89,0	38,5	65,0
2	F	162,0	79,5	71,5	84,0	36,0	50,0
3	M	182,0	88,5	87,0	92,0	42,5	81,0
4	F	162,0	82,5	69,5	83,0	33,0	48,0
5	F	177,5	90,0	76,7	91,0	36,0	70,0
6	F	170,5	86,5	73,0	88,0	38,0	64,0
7	F	161,5	84,0	65,0	80,5	33,5	50,0
8	F	168,0	80,5	70,0	95,0	31,0	51,0
9	F	163,5	82,0	66,0	87,0	32,5	54,0
10	F	164,0	87,0	69,0	84,0	32,5	51,0
11	F	174,0	90,0	72,5	90,5	34,5	58,0
12	M	185,0	90,0	79,5	98,0	40,5	81,0
13	F	174,5	91,0	78,0	92,0	35,5	59,5
14	M	177,0	91,0	76,5	88,0	39,0	84,0
15	F	162,0	81,0	66,5	88,0	36,0	60,0
16	F	167,0	86,0	67,5	85,5	35,0	56,0
17	F	178,0	91,0	76,5	91,0	34,0	64,0
18	F	160,0	81,5	66,5	84	31	46
19	F	161,0	82	67,5	85	32	49
20	F	161,0	80,5	66,5	85	32,5	51
21	M	180,0	89,5	79,5	89,5	41	75
22	F	170,5	85,5	73	87	34	54
23	F	158,5	82,5	65	77,5	32,5	46
24	F	162,5	83	70	84	33,5	54
25	F	166,0	83	72	89,5	34	53

Statura

Maschi

Media 179,8 cm

Std Dev 3,9 cm

Totale

Media 168,9 cm

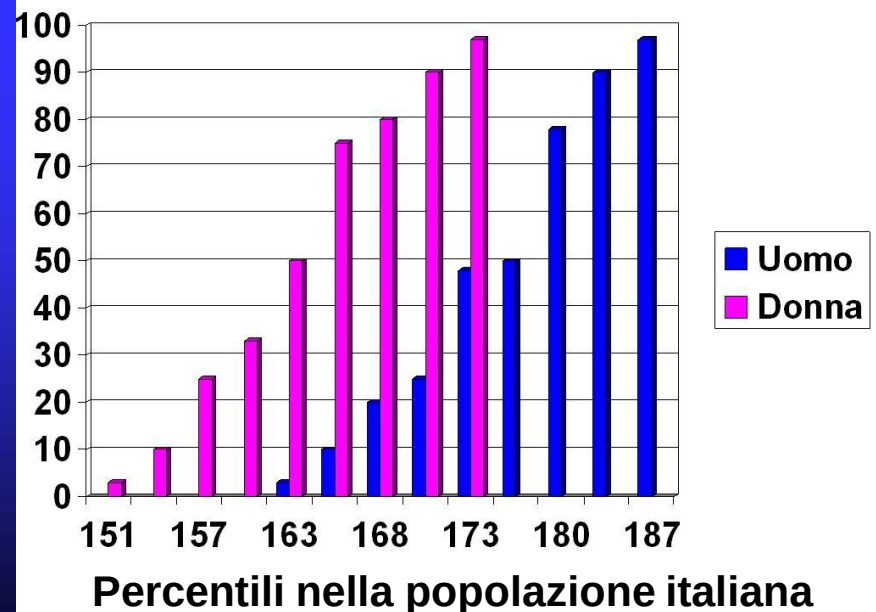
Std Dev 7,9 cm

Femmine

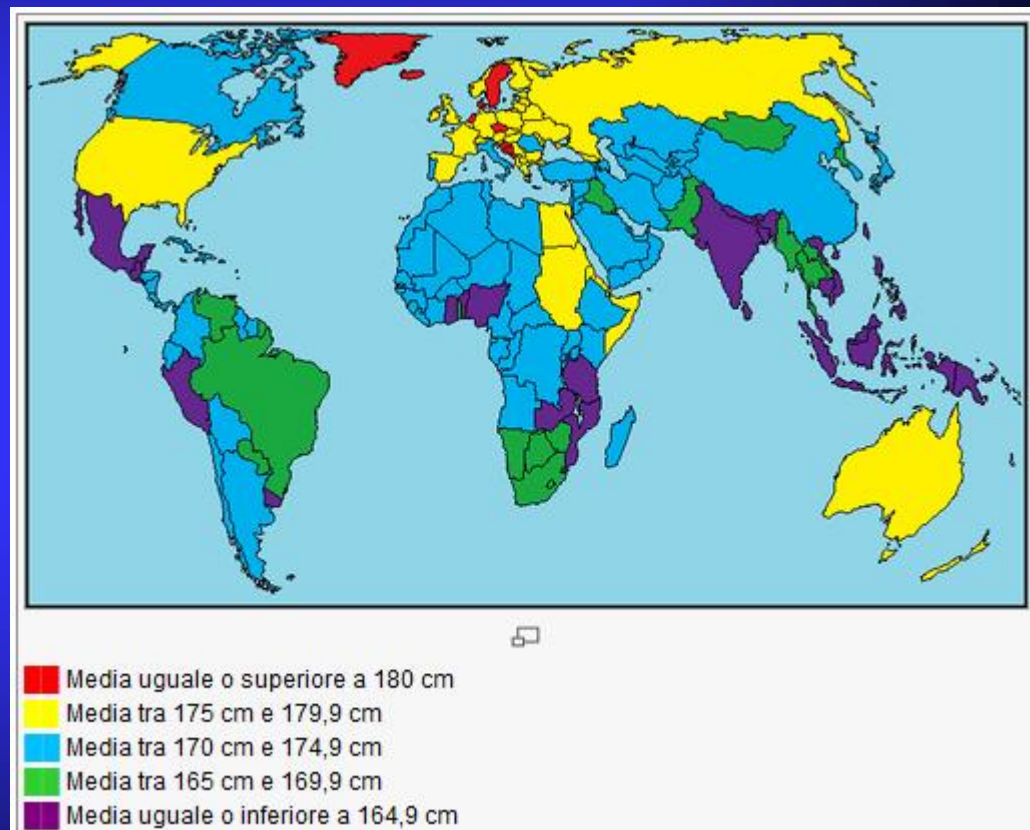
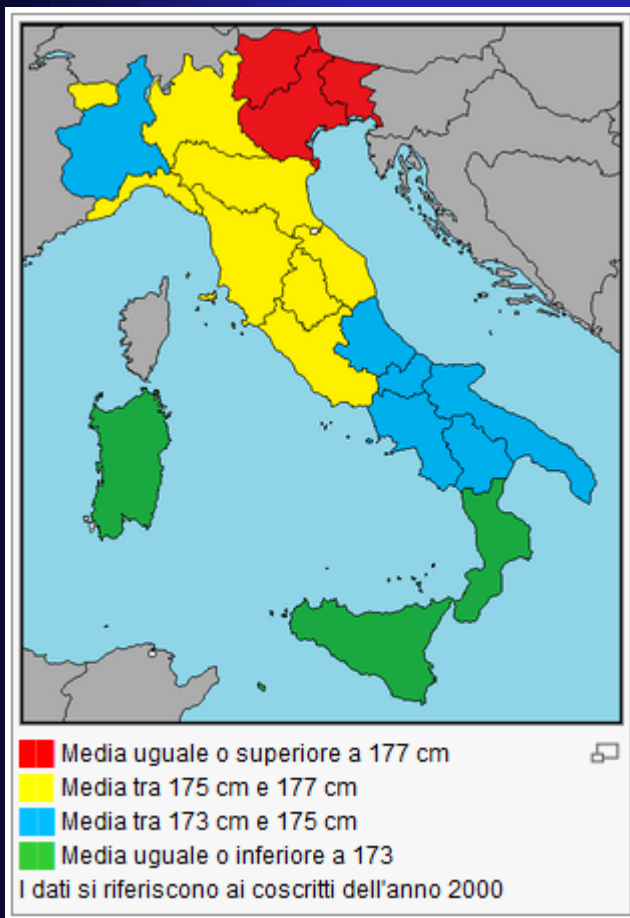
Media 166,2 cm

Std Dev 6,0 cm

Media nazionale
175 cm – uomini
165 cm - donne



Statura in Italia e nel mondo



Altezza del busto

Totale

Media 85,5 cm

Std Dev 3,9 cm

Maschi

Media 89,6 cm

Std Dev 1,0 cm

Femmine

Media 84,5 cm

Std Dev 3,7 cm

Lunghezza arto superiore

Totale

Media 71,9 cm

Std Dev 5,5 cm

Maschi

Media 79,1 cm

Std Dev 5,1 cm

Femmine

Media 70,1 cm

Std Dev 4,0 cm

Lunghezza arto inferiore

Totale

Media 87,5 cm

Std Dev 4,5 cm

Maschi

Media 91,3 cm

Std Dev 4,0 cm

Femmine

Media 86,6 cm

Std Dev 4,1 cm

Larghezza spalle

Totale

Media 35,1 cm

Std Dev 3,1 cm

Maschi

Media 40,3 cm

Std Dev 1,6 cm

Femmine

Media 33,9 cm

Std Dev 1,8 cm

Peso

Totale

Media 59,0 Kg
Std Dev 11,3 Kg

Maschi

Media 77,2 Kg
Std Dev 7,6 Kg

Femmine

Media 54,4 Kg
Std Dev 6,4 Kg

Variabilità dei caratteri somatometrici

Utilizzando uno degli indici di dispersione possiamo confrontare la variabilità dei caratteri somatometrici che abbiamo considerato.

Quale e Perché?

Il coefficiente di variazione

$$CV = \frac{\sigma}{M} \times 100$$

Variabilità dei caratteri somatometrici

- Statura = 4,7
- Altezza busto = 4,6
- Lunghezza arto sup. = 7,7
- Lunghezza arto inf. = 5,1
- Larghezza spalle = 9,0
- Peso = 19,2

Quali differenze notate?

Variabilità dei caratteri somatometrici

Analizzando le differenze dei coefficienti di variazione, possiamo distinguere due classi di caratteri somatometrici:

- **Scheletrici** (statura, altezza busto, lunghezza degli arti e larghezza delle spalle)
- **Non-scheletrici** (peso)

Tra i caratteri somametrici scheletrici, possiamo distinguere due gruppi:

- misure longitudinali (statura, altezza busto, lunghezza degli arti)
- misure trasversali (larghezza delle spalle)

Limiti delle nostre osservazioni

Il limite principale delle nostre osservazioni è che le misurazioni sono state effettuate una unica volta e da una sola coppia di misuratori

Avremmo dovuto ripetere le misurazioni almeno tre volte e più operatori indipendenti avrebbero dovuto effettuare le ripetizioni

Rapporti o Indici

I valori assoluti delle singole misurazioni spesso non sono sufficienti ad esprimere esaurientemente le variazioni dei caratteri studiati ed è pertanto necessario metterli in rapporto con altri valori
(metodo degli indici)

Il metodo degli indici

Scelte due misure che si vogliono confrontare tra loro, una di esse si calcola in centesimi dell'altra

$$L : I = 100 : X$$

quindi

$$X = (I/L) * 100$$

Indice Cormico

Mette in relazione l'altezza del busto con la statura

$$(Altezza\ Busto/Statura)*100$$

L'indice cormico nei nostri campioni

Cod	Sesso	Statura	A. busto	I. cormico
1	M	175,0	89,0	50,9
2	F	162,0	79,5	49,1
3	M	182,0	88,5	48,6
4	F	162,0	82,5	50,9
5	F	177,5	90,0	50,7
6	F	170,5	86,5	50,7
7	F	161,5	84,0	52,0
8	F	168,0	80,5	47,9
9	F	163,5	82,0	50,2
10	F	164,0	87,0	53,0
11	F	174,0	90,0	51,7
12	M	185,0	90,0	48,6
13	F	174,5	91,0	52,1
14	M	177,0	91,0	51,4
15	F	162,0	81,0	50,0
16	F	167,0	86,0	51,5
17	F	178,0	91,0	51,1
18	F	160,0	81,5	50,9
19	F	161,0	82,0	50,9
20	F	161,0	80,5	50,0
21	M	180,0	89,5	49,7
22	F	170,5	85,5	50,1
23	F	158,5	82,5	52,1
24	F	162,5	83,0	51,1
25	F	166,0	83,0	50,0

Analisi dell'indice cormico

L'indice cormico è una variabile continua e va quindi analizzato come i due caratteri da cui viene calcolato

Maschi

Media 49,8

Std Dev 1,2

Totale

Media 50,6

Std Dev 1,2

Femmine

Media 50,8

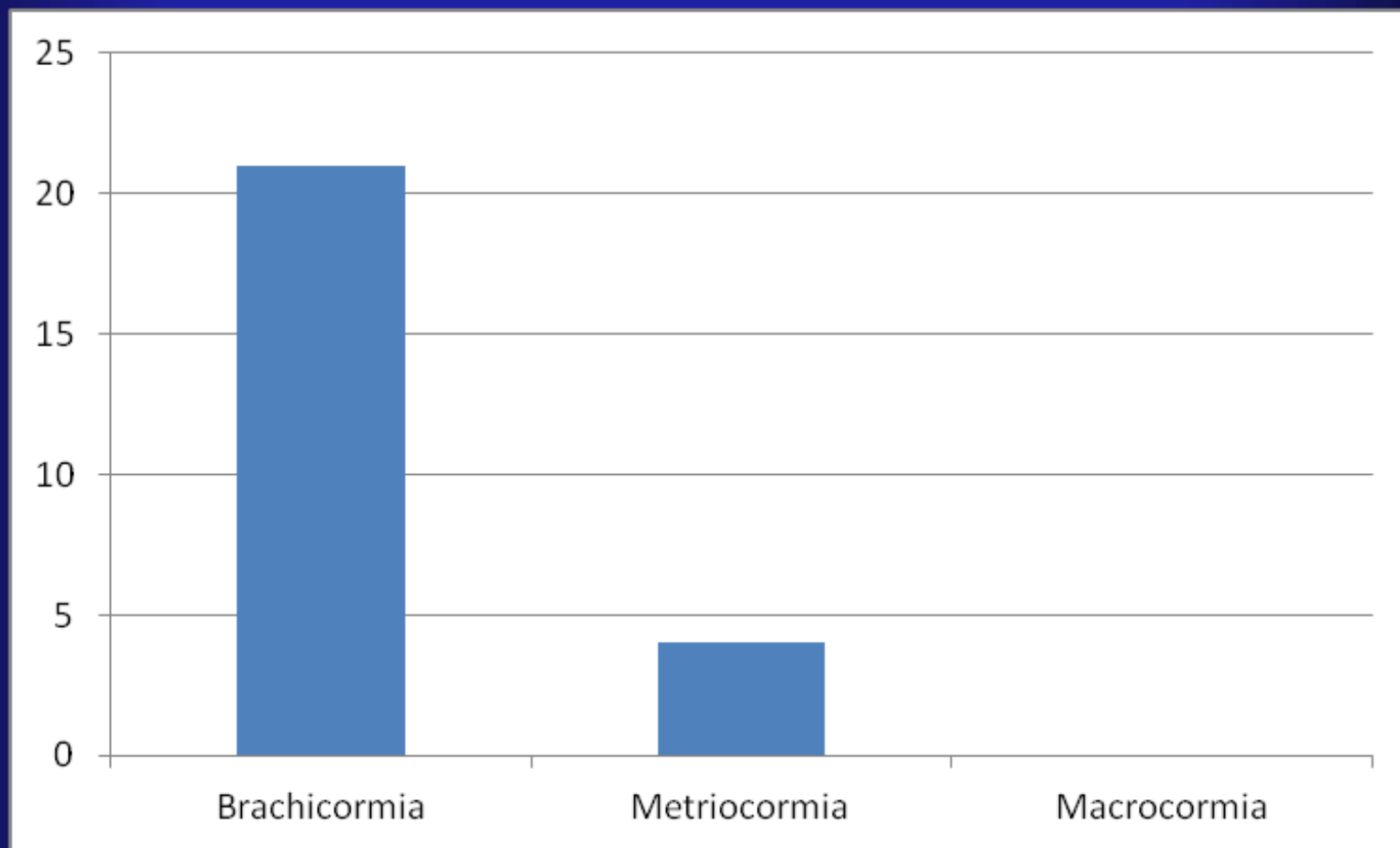
Std Dev 1,2

Analisi dell'indice cormico

Tuttavia diversi autori hanno definito delle classi rappresentative per questo indice:

- Brachicormia: ♂ < 51,1; ♀ < 52,1
- Metriocormia: ♂ 51,1 - 53,0; ♀ 52,1 – 54
- Macroormia: ♂ > 53,0 ; ♀ > 54,0

Analisi dell'indice cormico



Indice Schelico

Esiste un secondo indice, l'indice schelico, che mette in relazione statura e altezza del busto

$$[(\text{Statura} - \text{Altezza Busto}) / \text{Altezza Busto}] * 100$$

L'indice schelico nei nostri campioni

Cod	Sesso	Statura	A. busto	I. Schelico
1	M	175,0	89,0	96,6
2	F	162,0	79,5	103,8
3	M	182,0	88,5	105,6
4	F	162,0	82,5	96,4
5	F	177,5	90,0	97,2
6	F	170,5	86,5	97,1
7	F	161,5	84,0	92,3
8	F	168,0	80,5	108,7
9	F	163,5	82,0	99,4
10	F	164,0	87,0	88,5
11	F	174,0	90,0	93,3
12	M	185,0	90,0	105,6
13	F	174,5	91,0	91,8
14	M	177,0	91,0	94,5
15	F	162,0	81,0	100,0
16	F	167,0	86,0	94,2
17	F	178,0	91,0	95,6
18	F	160,0	81,5	96,3
19	F	161,0	82,0	96,3
20	F	161,0	80,5	100,0
21	M	180,0	89,5	101,1
22	F	170,5	85,5	99,4
23	F	158,5	82,5	92,1
24	F	162,5	83,0	95,8
25	F	166,0	83,0	100,0

Analisi dell'indice schelico

Maschi

Media 100,7

Std Dev 5,1

Totale

Media 97,7

Std Dev 4,8

Femmine

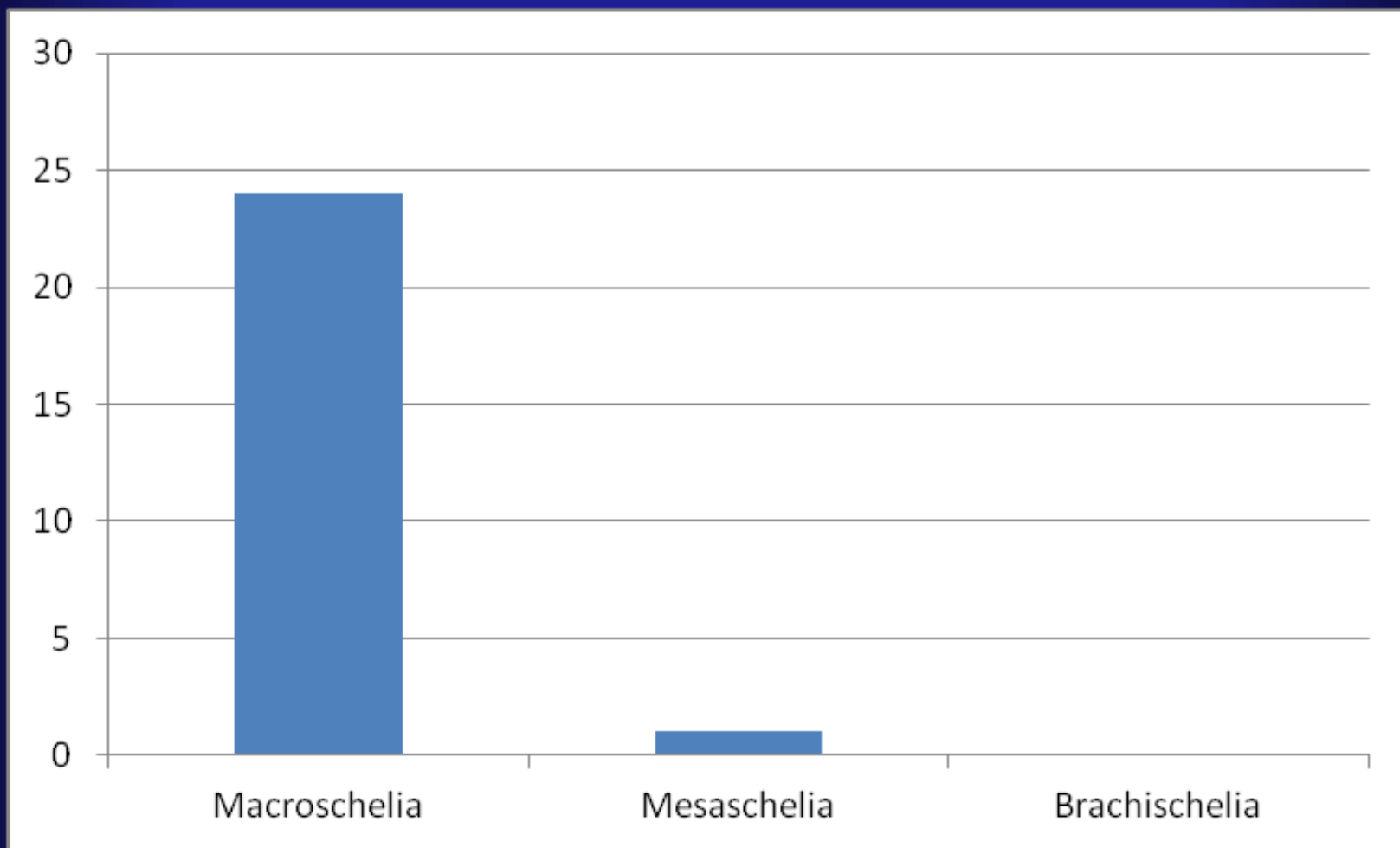
Media 96,9

Std Dev 4,5

Analisi dell'indice schelico

- Brachischelia: $< 85,0$
- Mesaschelia: $85,0 - 89,9$
- Macroschelia: $> 89,9$

Analisi dell'indice schelico



Differenze tra i. schelico e i. cormico

Entrambi gli indici mettono in relazione la statura con l'altezza del busto: l'indice cormico lo fa direttamente, mentre l'indice schelico mette in relazione la differenza tra altezza del busto e statura con l'altezza del busto

- Brachischelia = macrocormia
- Mesaschelia = metriocormia
- Macroschelia = Brachicormia

Indice schelico nelle popolazioni umane

In genere le popolazioni di origine europea tendono ad essere macroscheliche mentre le popolazioni di origini africana sono spesso caratterizzate da mesaschelia.

Alcune popolazioni con una storia demografica particolare (es. Bambuti, Saami, Inuit, Apaches, Araucani) sono caratterizzati da brachischelia

Indice di larghezza spalle

Mette in relazione la larghezza delle spalle con la statura

$$(Larghezza\ spalle / statura) * 100$$

L'indice della larghezza spalle nei nostri campioni

Cod	Sesso	Statura	L. spalle	I. la. spalle
1	M	175,0	38,5	22,0
2	F	162,0	36,0	22,2
3	M	182,0	42,5	23,4
4	F	162,0	33,0	20,4
5	F	177,5	36,0	20,3
6	F	170,5	38,0	22,3
7	F	161,5	33,5	20,7
8	F	168,0	31,0	18,5
9	F	163,5	32,5	19,9
10	F	164,0	32,5	19,8
11	F	174,0	34,5	19,8
12	M	185,0	40,5	21,9
13	F	174,5	35,5	20,3
14	M	177,0	39,0	22,0
15	F	162,0	36,0	22,2
16	F	167,0	35,0	21,0
17	F	178,0	34,0	19,1
18	F	160,0	31,0	19,4
19	F	161,0	32,0	19,9
20	F	161,0	32,5	20,2
21	M	180,0	41,0	22,8
22	F	170,5	34,0	19,9
23	F	158,5	32,5	20,5
24	F	162,5	33,5	20,6
25	F	166,0	34,0	20,5

Analisi dell'indice di larghezza spalle

Maschi

Media 22,4

Std Dev 0,7

Totale

Media 20,8

Std Dev 1,2

Femmine

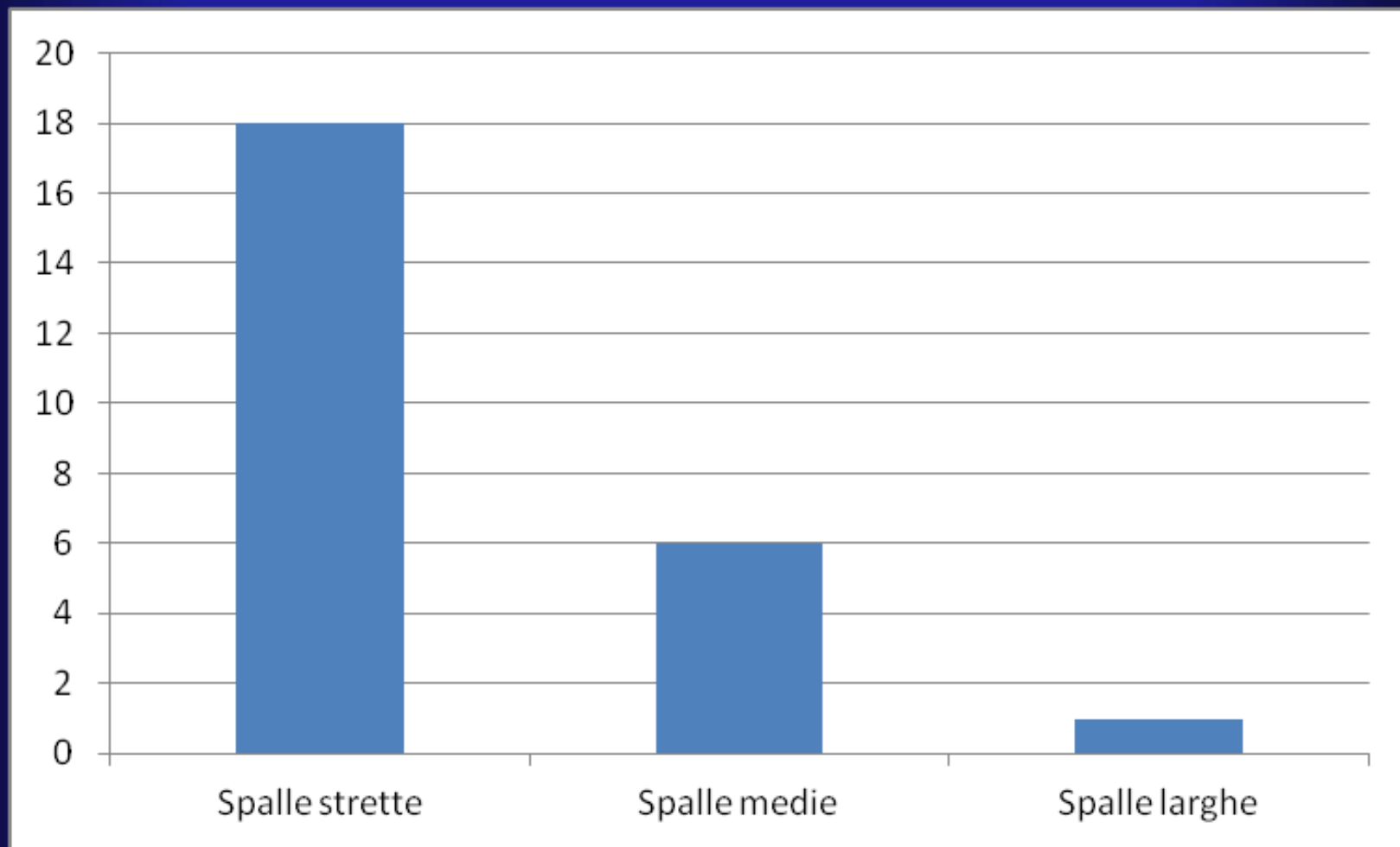
Media 20,4

Std Dev 1,0

Analisi dell'indice di larghezza spalle

- spalle strette: ♂ $< 22,0$; ♀ $< 21,6$
- spalle medie: ♂ $22,0 - 23,0$; ♀ $21,6 - 22,5$
- spalle larghe: ♂ $> 23,0$; ♀ $> 22,5$

Analisi dell'indice di larghezza spalle



Indice di lunghezza dell'arto superiore

Mette in relazione la lunghezza dell'arto superiore con la statura

$$\text{(Lunghezza arto superiore/statura)*100}$$

L'indice di lunghezza dell'arto superiore nei nostri campioni

Cod	Sesso	Statura	L. art. sup	I. arto sup.
1	M	175,0	73,0	41,7
2	F	162,0	71,5	44,1
3	M	182,0	87,0	47,8
4	F	162,0	69,5	42,9
5	F	177,5	76,7	43,2
6	F	170,5	73,0	42,8
7	F	161,5	65,0	40,2
8	F	168,0	70,0	41,7
9	F	163,5	66,0	40,4
10	F	164,0	69,0	42,1
11	F	174,0	72,5	41,7
12	M	185,0	79,5	43,0
13	F	174,5	78,0	44,7
14	M	177,0	76,5	43,2
15	F	162,0	66,5	41,0
16	F	167,0	67,5	40,4
17	F	178,0	76,5	43,0
18	F	160,0	66,5	41,6
19	F	161,0	67,5	41,9
20	F	161,0	66,5	41,3
21	M	180,0	79,5	44,2
22	F	170,5	73	42,8
23	F	158,5	65	41,0
24	F	162,5	70	43,1
25	F	166,0	72	43,4

Analisi dell'indice di lunghezza dell'arto superiore

Maschi

Media 44,0

Std Dev 2,3

Totale

Media 42,5

Std Dev 1,6

Femmine

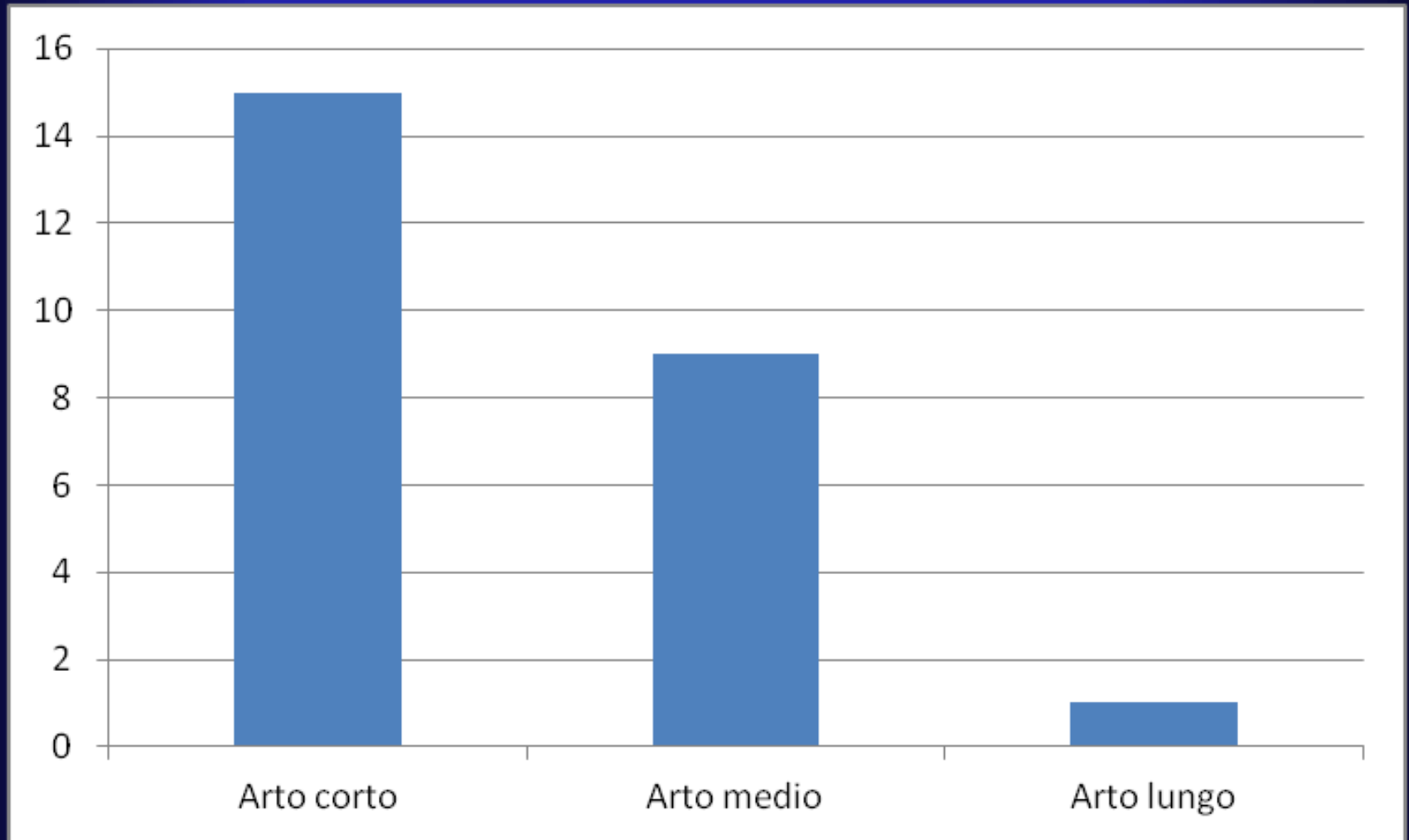
Media 42,2

Std Dev 1,3

Analisi dell'indice di lunghezza dell'arto superiore

- arto corto: $< 43,0$
- arto medio: $43,0 - 45,0$
- arto lungo: > 45

Analisi dell'indice di lunghezza dell'arto superiore



Indice di lunghezza dell'arto inferiore

Mette in relazione la lunghezza dell'arto inferiore con la statura

$$(\text{Lunghezza arto inferiore} / \text{statura}) * 100$$

L'indice di lunghezza dell'arto inferiore nei nostri campioni

Cod	Sesso	Statura	L. arto inf.	I. arto inf.
1	M	175,0	89,0	50,9
2	F	162,0	84,0	51,9
3	M	182,0	92,0	50,5
4	F	162,0	83,0	51,2
5	F	177,5	91,0	51,3
6	F	170,5	88,0	51,6
7	F	161,5	80,5	49,8
8	F	168,0	95,0	56,5
9	F	163,5	87,0	53,2
10	F	164,0	84,0	51,2
11	F	174,0	90,5	52,0
12	M	185,0	98,0	53,0
13	F	174,5	92,0	52,7
14	M	177,0	88,0	49,7
15	F	162,0	88,0	54,3
16	F	167,0	85,5	51,2
17	F	178,0	91,0	51,1
18	F	160,0	84	52,5
19	F	161,0	85	52,8
20	F	161,0	85	52,8
21	M	180,0	89,5	49,7
22	F	170,5	87	51,0
23	F	158,5	77,5	48,9
24	F	162,5	84	51,7
25	F	166,0	89,5	53,9

Analisi dell'indice di lunghezza dell'arto superiore

Maschi

Media 50,8

Std Dev 1,4

Totale

Media 51,8

Std Dev 1,7

Femmine

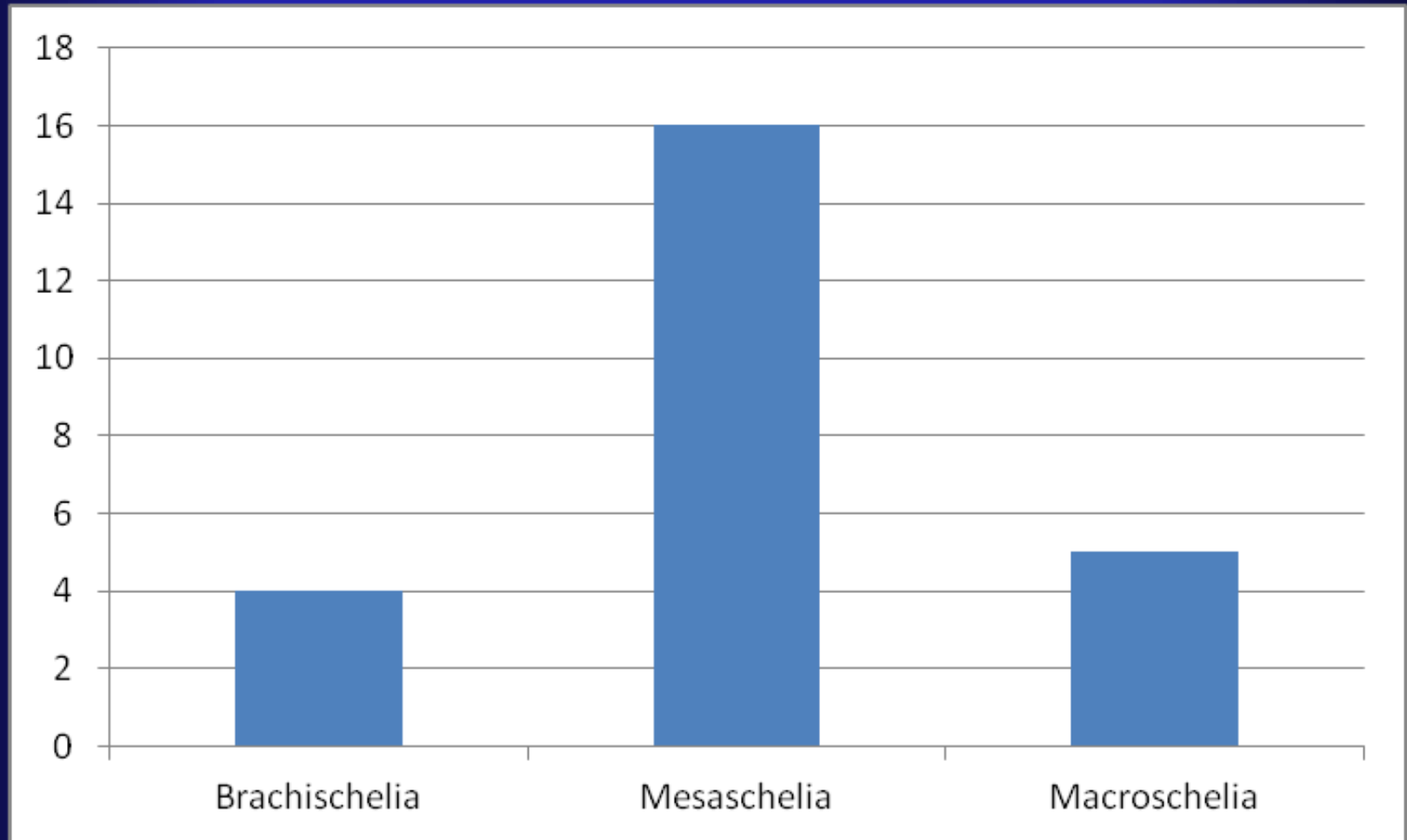
Media 52,1

Std Dev 1,6

Analisi dell'indice di lunghezza dell'arto inferiore

- brachischelia: $< 50,5$
- mesaschelia: $50,5 - 52,9$
- macroschelia: $> 52,9$

Analisi dell'indice di lunghezza dell'arto inferiore

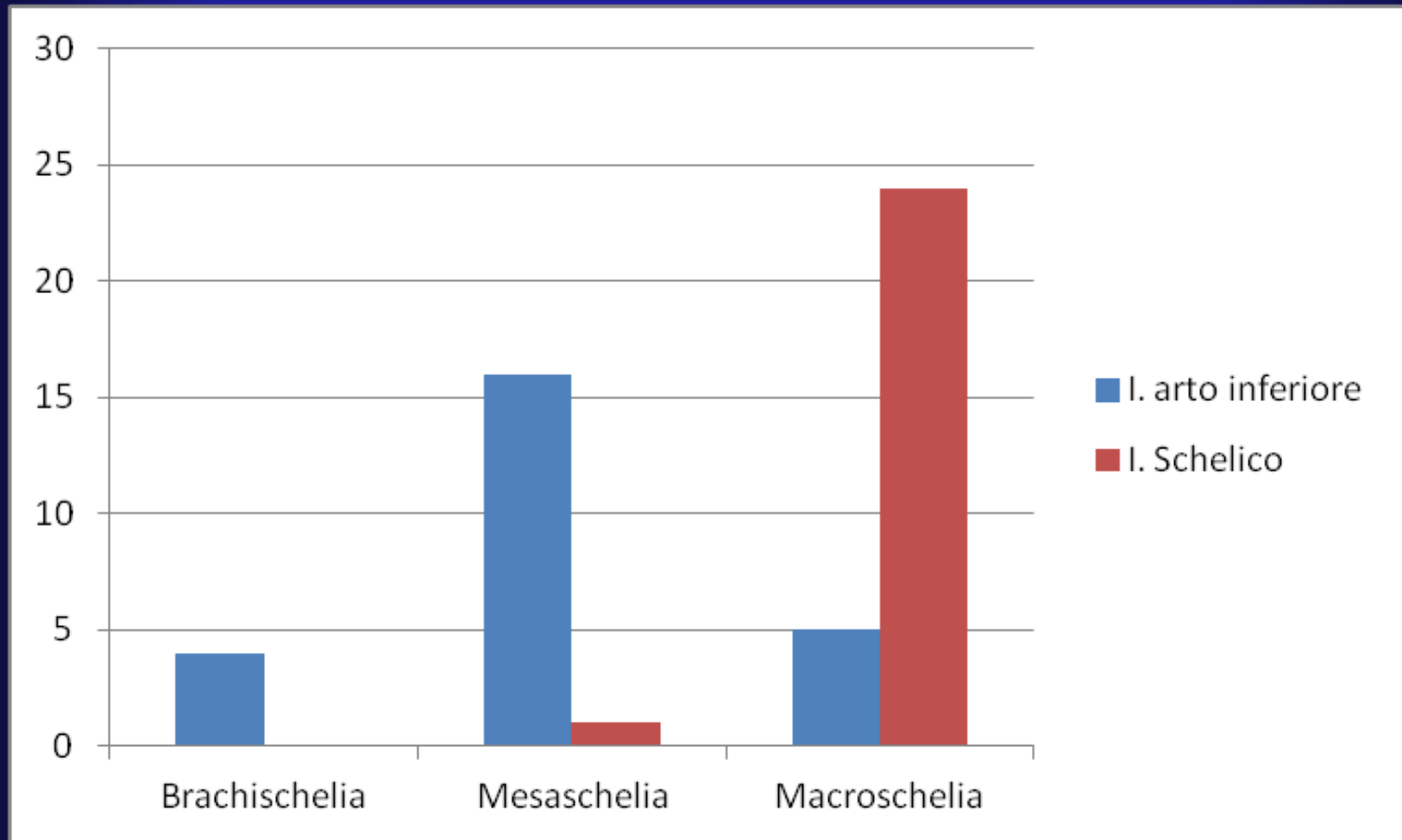


Indice schelico e indice di lunghezza dell'arto inferiore

Sia l'indice schelico che l'indice di lunghezza dell'arto inferiore ci forniscono informazioni sulle proporzioni del corpo (brachischelia, mesaschelia, macroschelia).

Nel nostro campione, però, i due indici hanno fornito informazioni non concordanti

Indice schelico e indice di lunghezza dell'arto inferiore



Indice schelico e indice di lunghezza dell'arto inferiore

Le differenze osservate nel nostro campione potrebbero essere dovute a **bias** nella misurazione a causa di:

- errore nella misurazione dell'altezza del busto (mancanza dello strumento appropriato)
- errore nella misurazione della lunghezza dell'arto inferiore (impossibilità di identificare con esattezza l'*epitrochanter*)

Indice intermembrale

Mette in relazione la lunghezza dell'arto superiore con la lunghezza dell'arto inferiore

$(\text{Lunghezza arto sup.} / \text{lunghezza arto inf.}) * 100$

L'indice intermembrale nei nostri campioni

Cod	Sesso	L. art. sup	L. arto inf.	I. interm.
1	M	73,0	89,0	82,0
2	F	71,5	84,0	85,1
3	M	87,0	92,0	94,6
4	F	69,5	83,0	83,7
5	F	76,7	91,0	84,3
6	F	73,0	88,0	83,0
7	F	65,0	80,5	80,7
8	F	70,0	95,0	73,7
9	F	66,0	87,0	75,9
10	F	69,0	84,0	82,1
11	F	72,5	90,5	80,1
12	M	79,5	98,0	81,1
13	F	78,0	92,0	84,8
14	M	76,5	88,0	86,9
15	F	66,5	88,0	75,6
16	F	67,5	85,5	78,9
17	F	76,5	91,0	84,1
18	F	66,5	84	79,2
19	F	67,5	85	79,4
20	F	66,5	85	78,2
21	M	79,5	89,5	88,8
22	F	73	87	83,9
23	F	65	77,5	83,9
24	F	70	84	83,3
25	F	72	89,5	80,4

Analisi dell'indice intermembrale

Maschi

Media 86,7

Std Dev 5,5

Totale

Media 82,1

Std Dev 4,4

Femmine

Media 81,0

Std Dev 3,4

♂ 87; ♀ 83

Indici legati al peso

Esistono diversi indici che mettono in relazione il peso con alcuni parametri somatometrici. Alcuni di questi li già incontrati precedentemente (es. BMI o IMC). Quegli indici vengono utilizzati principalmente per analizzare lo stato di nutrizione dei soggetti.

Esistono altri indici legati al peso che possono fornirci altre informazioni

Superficie corporea

L'area di superficie corporea (*BSA*, dall'inglese *Body Surface Area*) è un parametro antropometrico molto importante; conoscendolo si possono infatti stilare specifici programmi nutrizionali o farmacoterapeutici. Rispetto al peso, l'area di superficie corporea rappresenta un miglior indicatore della massa metabolica, poiché meno influenzata dalla quantità di tessuto adiposo. Negli adulti, inoltre, la superficie corporea è approssimativamente proporzionale alla superficie di filtrazione glomerulare, alla volemia, alle dimensioni cardiache e ad altri parametri cardiologici.

Superficie corporea

La superficie corporea può essere stimata mettendo in relazione il peso e la statura. Esistono diverse formule che ci permettono di fare questo calcolo

→ **Mosteller (standard):**

$$S. C. (m^2) = [(Altezza (cm) \times Peso (kg) / 3600)]^{1/2}$$

→ **DuBois e DuBois:**

$$S. C. (m^2) = 0.202 * (Altezza (m))^{0.725} * Peso (kg)^{0.425}$$

$$S. C. (m^2) = 0.007184 * (Altezza (cm))^{0.725} * Peso (kg)^{0.425}$$

→ **Haycock (nei bambini):**

$$S. C. (m^2) = 0.024265 * Altezza(cm)^{0.3964} * Peso (kg)^{0.5378}$$

→ **Gehan and George:**

$$S. C. (m^2) = 0.0235 * Altezza(cm)^{0.42246} * Peso (kg)^{0.51456}$$

→ **Boyd:**

$$S. C. (m^2) = 0.0003207 * Altezza(cm)^{0.3} * Peso (g)^{(0.7285 - (0.0188 \times \text{LOG}(g))}$$

La superficie corporea nei nostri campioni

Cod	Sesso	Statura	Peso	S.C.
1	M	175,0	65,0	1,8
2	F	162,0	50,0	1,5
3	M	182,0	81,0	2,0
4	F	162,0	48,0	1,5
5	F	177,5	70,0	1,9
6	F	170,5	64,0	1,7
7	F	161,5	50,0	1,5
8	F	168,0	51,0	1,5
9	F	163,5	54,0	1,6
10	F	164,0	51,0	1,5
11	F	174,0	58,0	1,7
12	M	185,0	81,0	2,0
13	F	174,5	59,5	1,7
14	M	177,0	84,0	2,0
15	F	162,0	60,0	1,6
16	F	167,0	56,0	1,6
17	F	178,0	64,0	1,8
18	F	160,0	46	1,4
19	F	161,0	49	1,5
20	F	161,0	51	1,5
21	M	180,0	75	1,9
22	F	170,5	54	1,6
23	F	158,5	46	1,4
24	F	162,5	54	1,6
25	F	166,0	53	1,6

Analisi della superficie corporea

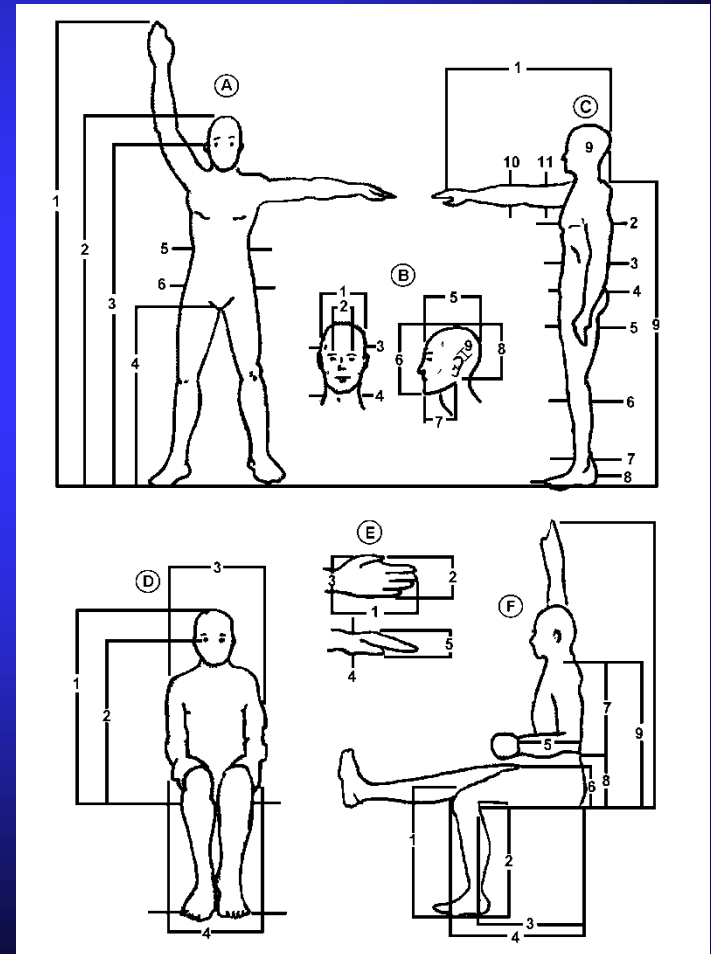
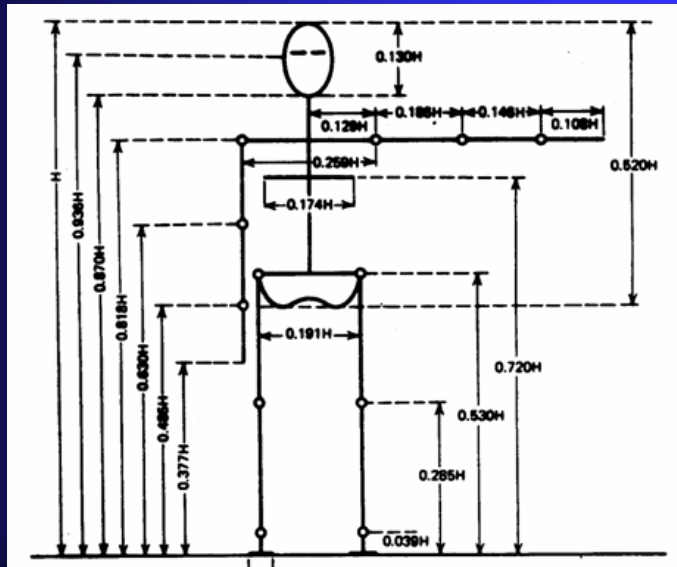
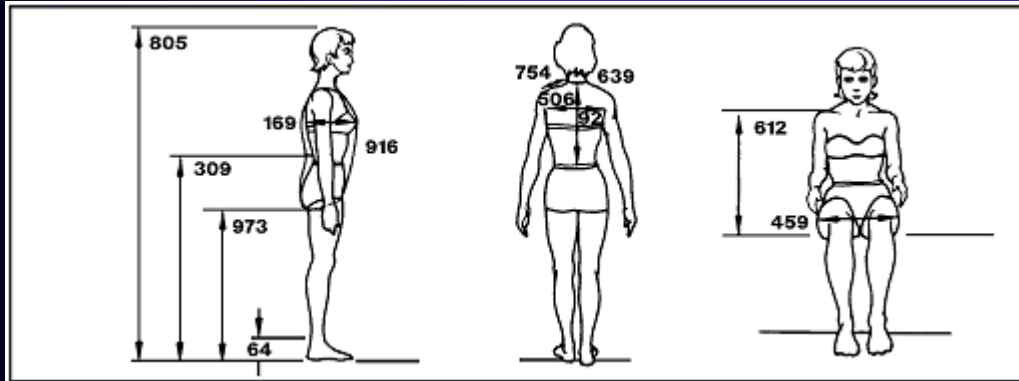
Totale
Media 1,7 m²
Std Dev 0,2 m²

Maschi
Media 1,9 m²
Std Dev 0,1 m²

Femmine
Media 1,6 m²
Std Dev 0,1 m²

♂ 1,9 m² ; ♀ 1,6 m²

L'antropometria nel 2011



Fels longitudinal study

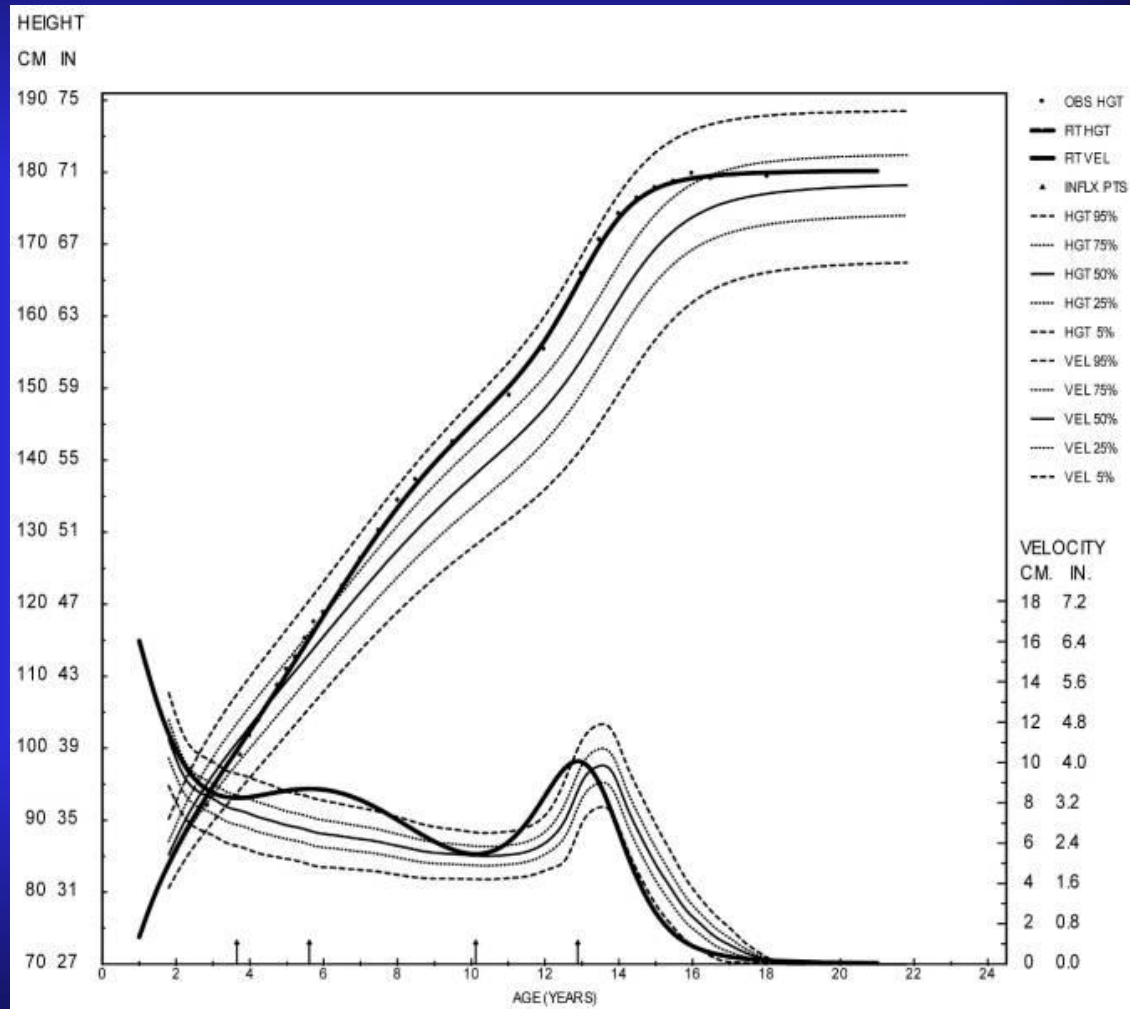
Lo studio Fels è il più lungo studio longitudinale portato avanti nel campo dell'accrescimento umano. E' iniziato nel 1921 e attualmente comprende più di 1200 individui e più di 150 famiglie

Gli individui arruolati vengono esaminati a 1, 3, 6, 9 3 12 mesi dopo la nascita. Dopo il primo anno vengono analizzati ogni 6 mesi fino a 18 anni. Successivamente ogni 2 anni fino a 24 anni e infine ogni 2-5 anni nell'età adulta

I dati di questo studio hanno fornito moltissimo materiale per lo studio della composizione corporea e i fattori di rischio associati a molte malattie complesse

Presentation, Heritability, and Genome-Wide Linkage Analysis of the Midchildhood Growth Spurt in Healthy Children from the Fels Longitudinal Study

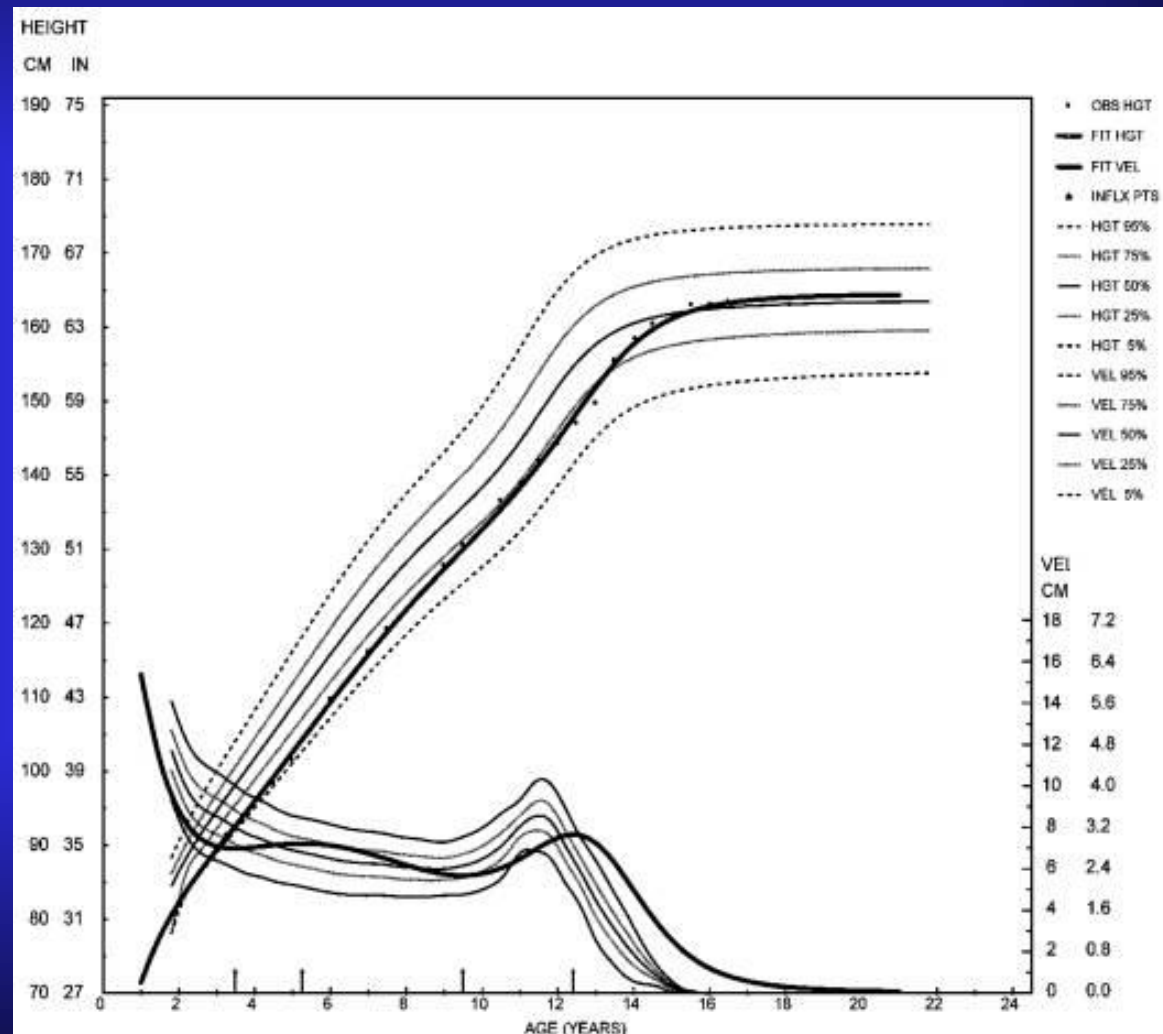
Males



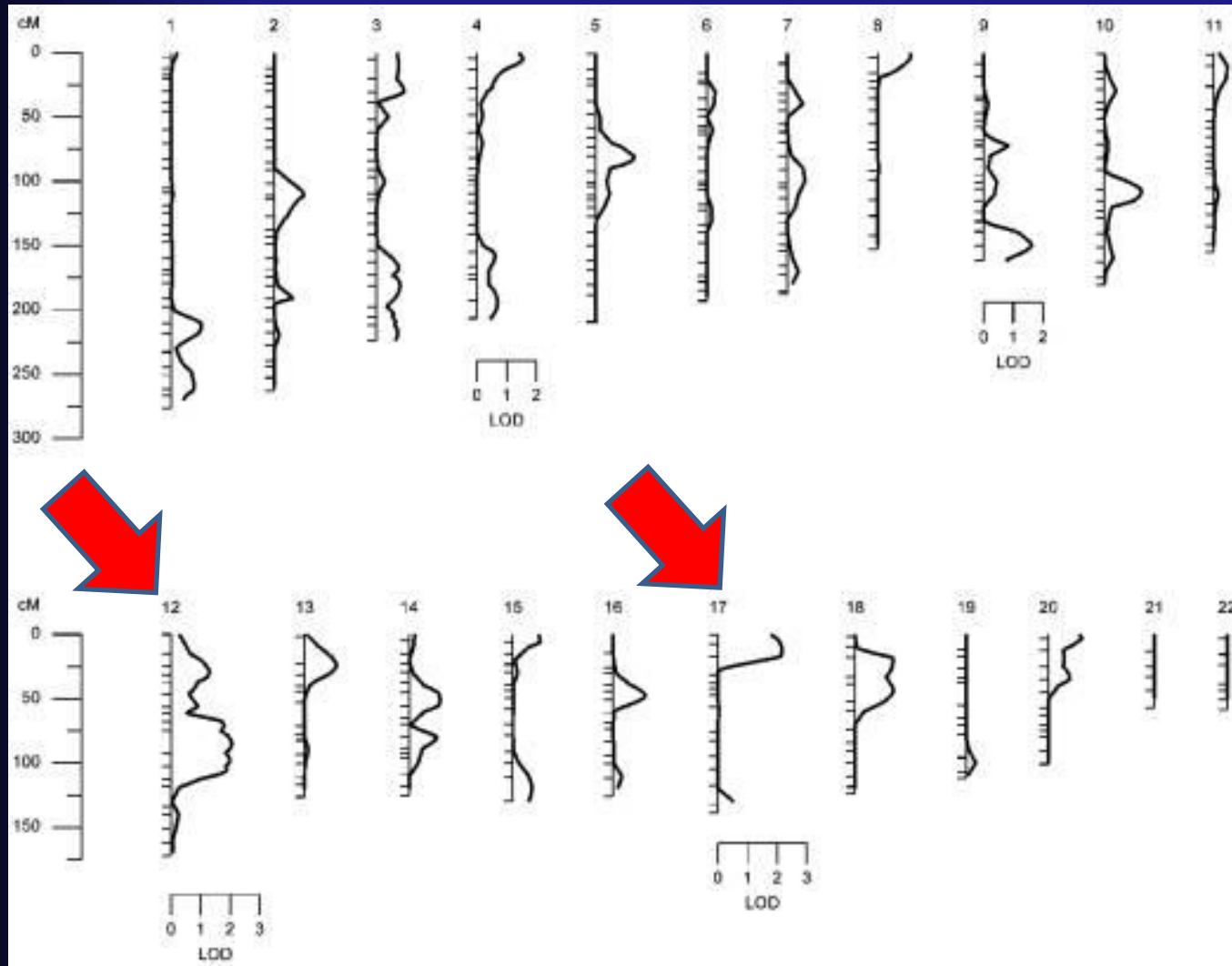
Hum Biol 2008; 80(6): 623–636

Presentation, Heritability, and Genome-Wide Linkage Analysis of the Midchildhood Growth Spurt in Healthy Children from the Fels Longitudinal Study

Females



Presentation, Heritability, and Genome-Wide Linkage Analysis of the Midchildhood Growth Spurt in Healthy Children from the Fels Longitudinal Study



Regionsi significative
17p13.2 (LOD = 2.13)
12q14 (LOD = 2.06)