

# L'insegnamento della Statistica a scuola: alcune proposte per una didattica innovativa

**Ornella Giambalvo**

---

Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali e Statistiche Università  
degli Studi di Palermo

**Cagliari, 10 marzo 2025**

# Premessa – Cosa faremo! O cosa fare?

Metodologie  
didattiche

---

Unità didattica  
di base

Unità didattica  
avanzata

# Cosa è la Statistica?

**C. Gini, 1962**

---

*“Non dovrà mai dimenticarsi, e noi certo non lo dimenticheremo che molte volte nessuno potrà arrivare dove essa (la Statistica) arriva, veder o intravedere dove essa vede o intravede, raccogliere i frutti, sia pure talvolta immaturi che essa raccoglie, che nessuno potrà, in una parola, sostituirla, e d'altra parte, che, se vi è una disciplina a cui il motto nitzschiano *gefarlich leben* (vivere pericolosamente) si applica come una necessità di vita, questa è appunto la Statistica”*

# Perché insegnare Statistica a scuola

- **Alcuni dati:**

---

- L'Italia fra i paesi dell'UE è la terzultima per numero di laureati (Eurostat 2023)
- Secondo i dati più recenti del PIAAC ((Programme for the International Assessment of Adult Competencies) nella competenza «Matematica» l'Italia si colloca al di sotto della media OCSE.
- I dati più recenti dell'indagine OCSE-PISA 2022 evidenziano che le competenze degli studenti quindicenni italiani in Matematica, sono di poco inferiori dalla media OCSE (punteggio medio di 471 punti vs. la media OCSE di 472 punti).
- Il 27,9% degli studenti italiani (del quarto anno della scuola secondario di secondo grado) nel 2022 ha raggiunto il livello minimo di competenze in Matematica

# Perché insegnare Statistica a scuola

- Una delle 10 sfide per una ripresa economica è **INVESTIRE** per potenziare le **COMPETENZE**
- 
- Il sistema della formazione è chiamato a rispondere alla sfida e colmare le lacune formative dei giovani studenti e di educare i cittadini e i lavoratori di domani in
    - Lettura e Matematica
    - Competenze chiave di cittadinanza

# Perché insegnare Statistica a scuola

- **La competenza in Matematica:**

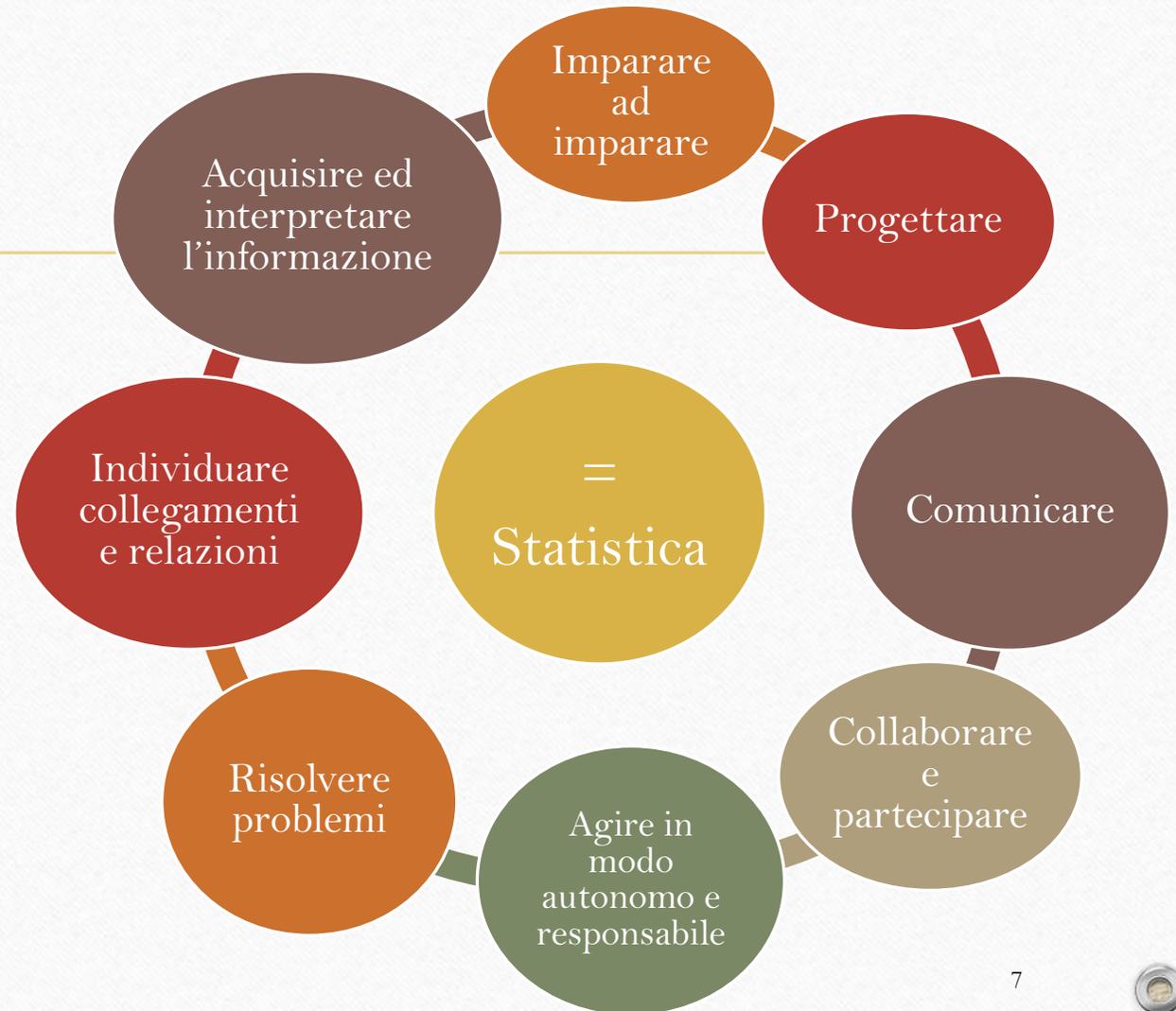
---

- *«è la capacità di un individuo di utilizzare e interpretare la matematica, di darne rappresentazione mediante formule, in una **varietà di contesti**. Tale competenza comprende la capacità di ragionare in modo matematico e di utilizzare concetti, procedure, dati e strumenti di carattere matematico **per descrivere, spiegare e prevedere fenomeni**. Aiuta gli individui a riconoscere il ruolo che la matematica gioca nel mondo, a **operare valutazioni e a prendere decisioni** fondate che consentano loro di essere cittadini impegnati, riflessivi e con un ruolo costruttivo».*  
(Agenda 2030)

- Tale definizione:
  - richiama fortemente la Statistica

# Perché insegnare Statistica a scuola

- **Le competenze chiave di cittadinanza:**
- **Priorità di Agenda 2030:**
  - Crescita intelligente (conoscenza e innovazione)
  - Crescita inclusiva (coesione territoriale e sociale)

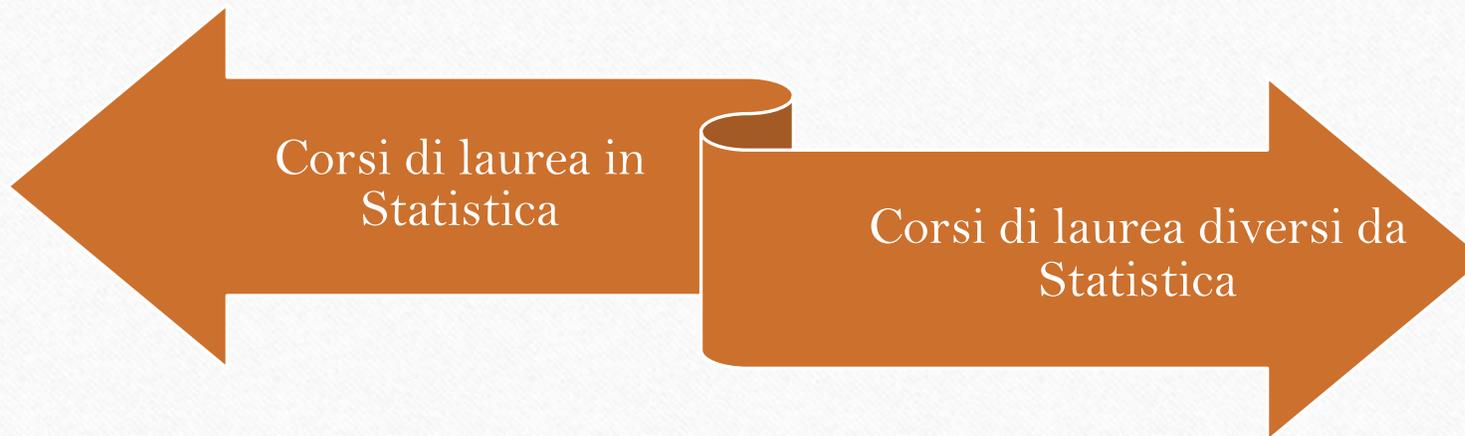


# La Statistica a scuola



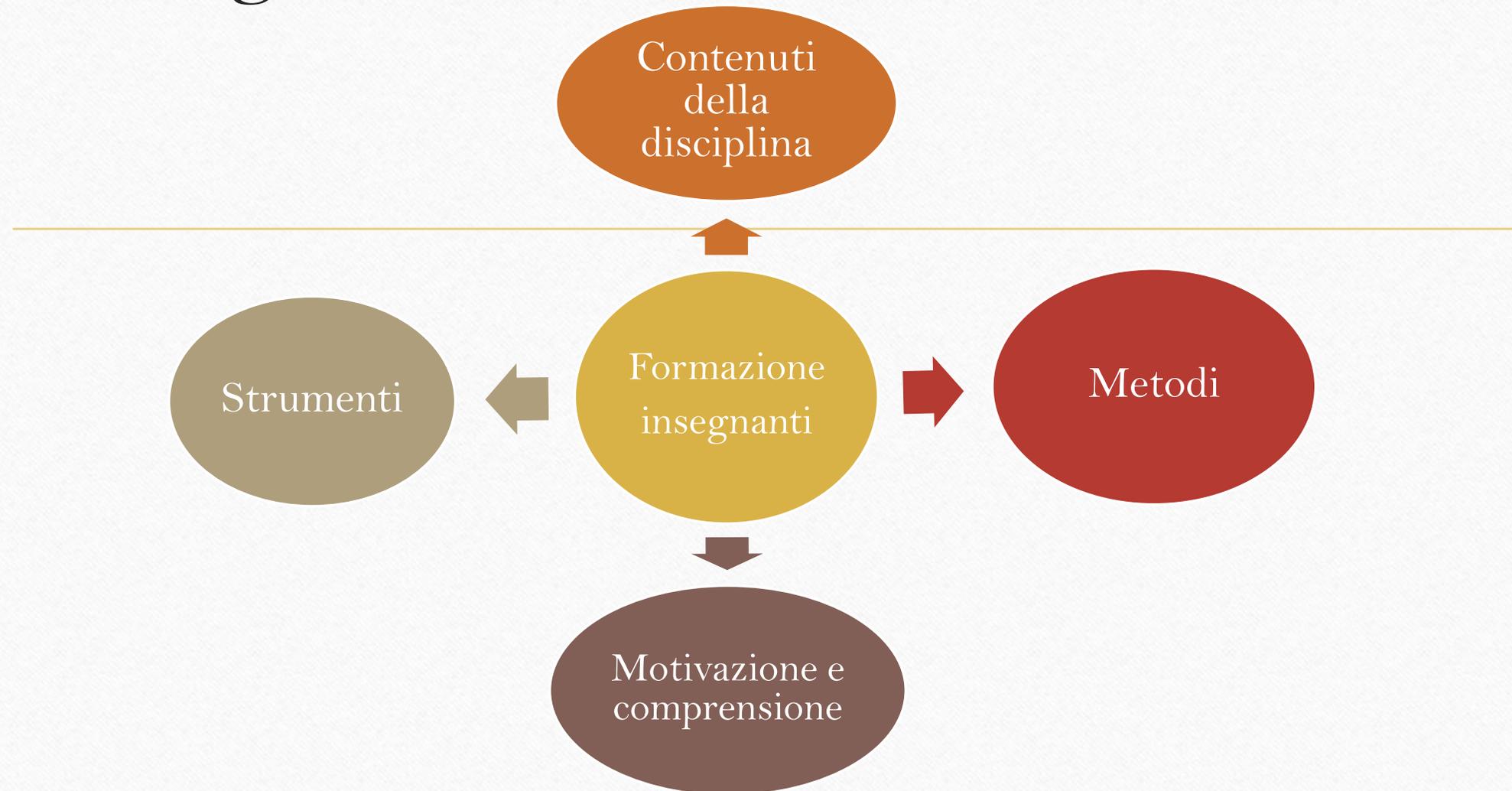
# E all'Università?

- **Perché è così necessario *fare Statistica – avere competenze da Statistici?***
  - se la Statistica è «la grammatica della scienza» (Pearson), non possiamo fare a meno del dato quantitativo e della sua sintesi
- 

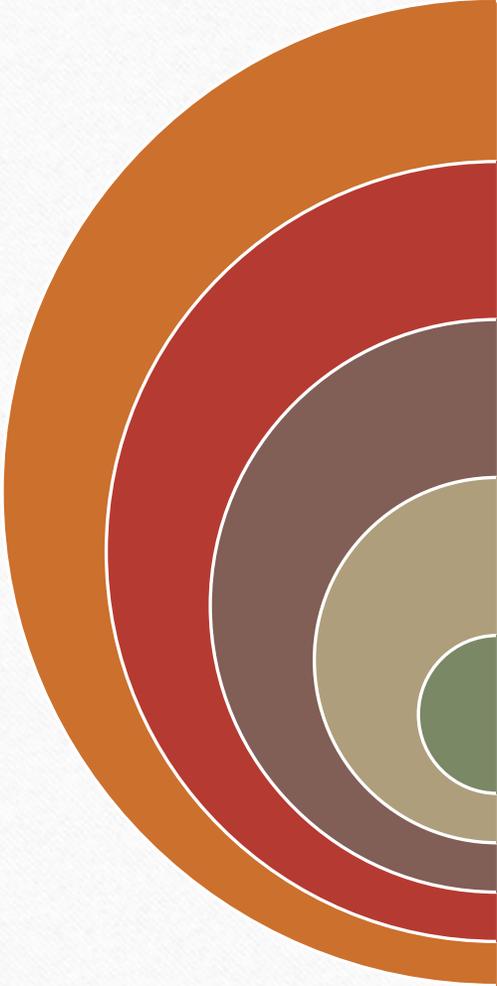


Indagini, indicatori, percentuali, tassi, grafici, exit poll; indice di gradimento....

# L'insegnamento della Statistica a Scuola



# Il ruolo del docente



Saper trasmettere i contenuti della disciplina (competenze comunicativo-relazionali)

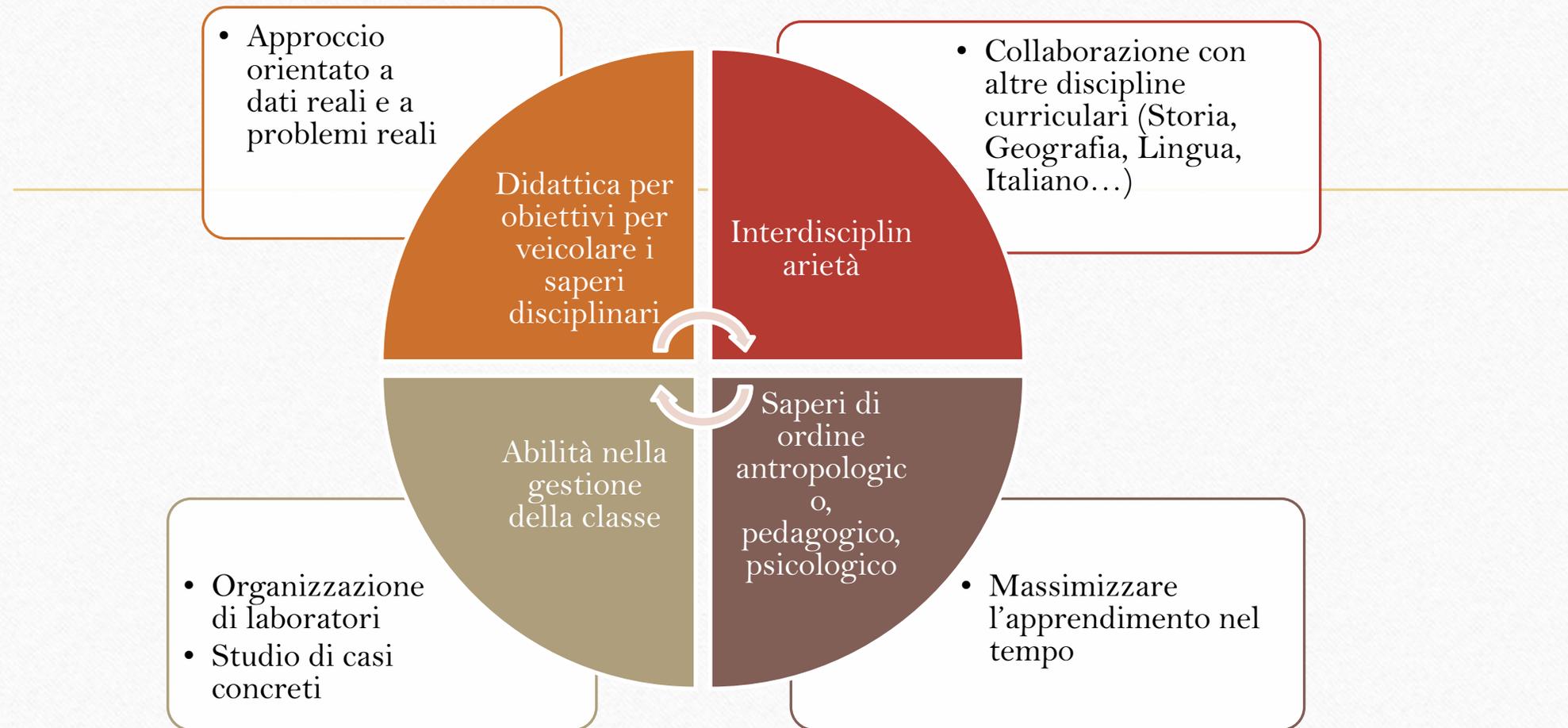
Fornire una preparazione capace di favorire il pensiero critico degli studenti (competenze tecnico-disciplinari)

Generare processi innovativi per il trasferimento delle conoscenze (competenze tecnologiche)

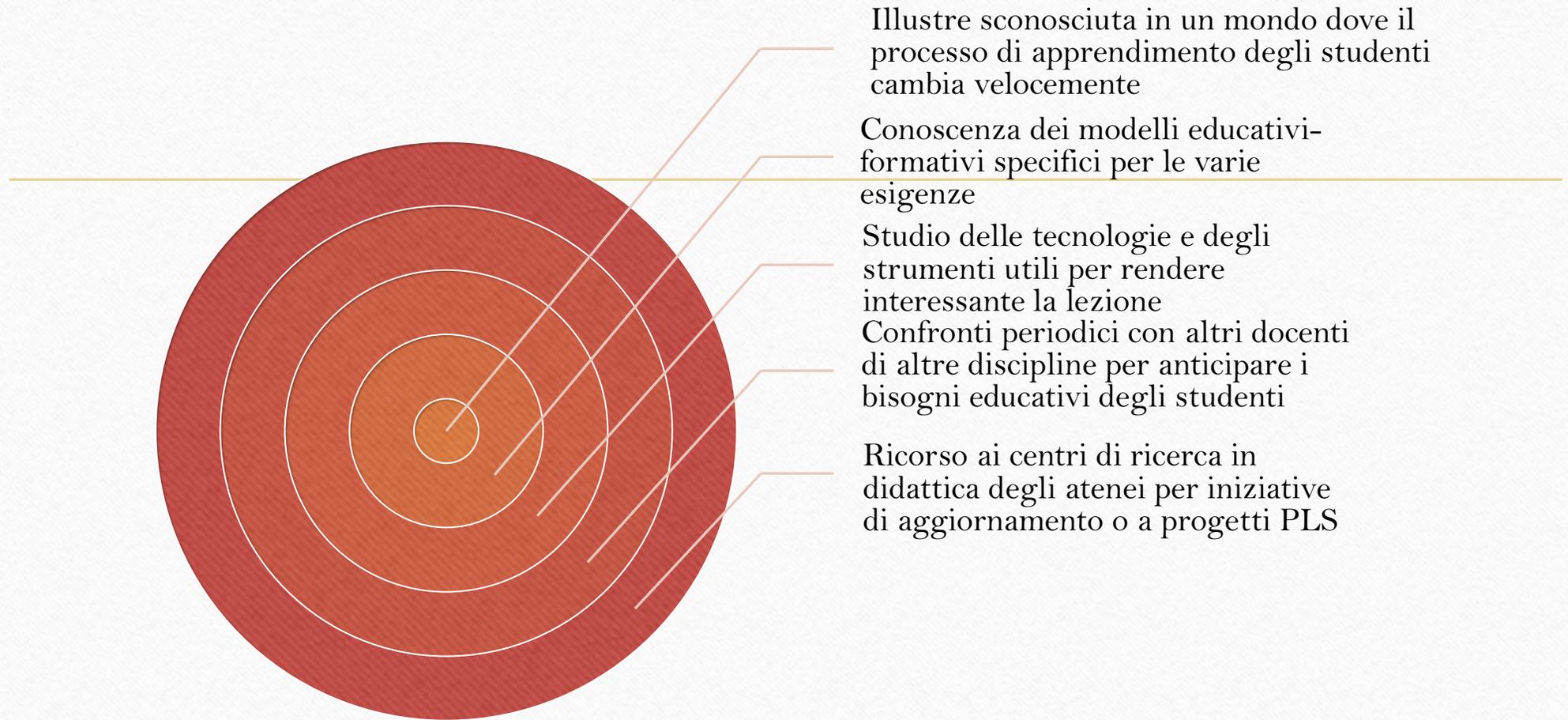
Provvedere all'aggiornamento dei contenuti disciplinari per rispondere alle nuove esigenze del mondo del lavoro (competenze socio-educative)

Innescare curiosità per approfondimenti disciplinari

# La formazione disciplinare del docente



# La formazione «didattica» del docente



# La formazione didattica del docente

per «obiettivi»  
mirata all'approfondimento di  
tematiche specifiche  
per produrre delle  
modificazioni su tre possibili  
aree di apprendimento

**conoscenze:** fatti,  
informazioni/teorie che fanno parte  
del “sapere”

**abilità:** il “saper fare”, capacità di  
elaborare o scegliere fra diverse  
possibili soluzioni

**atteggiamenti:** il “saper essere”;  
reazione che ciascuno ha verso un  
oggetto, una situazione, una  
persona, che ne determinano il  
modo di entrarvi in relazione  
(Bruscaglioni, 2001)

Raccomandazioni del CIPED  
(Centro Italiano Pedagogia) per  
la **formazione dei docenti**

- Costruire ambienti di apprendimento adatti, perché possano realizzarsi in aula situazioni di benessere
- Costruire ambienti di apprendimento in cui possa verificarsi un'esperienza globale, non ridotta a singole tecniche o a contenuti segmentati e separati dal resto del sapere fornire abilità per 'tenere insieme' contenuti e relazione educativa, saperi e ascolto
- Ricordare la motivazione ad insegnare

# Il metodo per insegnare Statistica

Le indicazioni ministeriali suggeriscono agli insegnanti la sperimentazione di nuovi modi di apprendere ponendo particolare cura

- al metodo
- ad un uso e una gestione più efficace del tempo e delle informazioni, sia a livello individuale sia di gruppo
- a saper trasferire le competenze acquisite nelle altre discipline

Per insegnare Statistica si suggerisce di

- partire da **situazioni concrete** basandosi su dati reali e procedere a passi successivi nel processo di:
  - formazione della conoscenza
  - formazione della capacità critica del soggetto–alunno

# Il metodo per insegnare Statistica

- Tre modelli pedagogico-didattici:

- favorisce l'apprendimento attivo e sembra garantire una maggiore coerenza tra il processo di insegnamento e quello di apprendimento
- utilizza una struttura del sapere a blocchi, integrabili per mezzo degli strumenti informatici
- facilita un transfer cognitivo
- contestualizza i contenuti d'apprendimento promuove e consente la gestione attiva dei contenuti (saperi)



- lo studente ha iniziativa e libertà massime
- è massimamente responsabilizzato e si autoregola sia nell'integrazione delle proprie conoscenze, sia nella riorganizzazione delle proprie esperienze

Metodologia espositiva lineare della conoscenza, recepita dallo studente in base alla sua capacità di riconoscere saperi già codificati solitamente nei libri di testo

# Il metodo per insegnare Statistica

## La didattica per competenze:

È una didattica  
attiva e  
partecipativa

Caratterizzata: dalla  
centralità del  
soggetto

dalla valorizzazione  
dell'esperienza

dalla centralità  
dell'apprendere ad  
apprendere

dalla formazione  
intesa come processo  
continuo

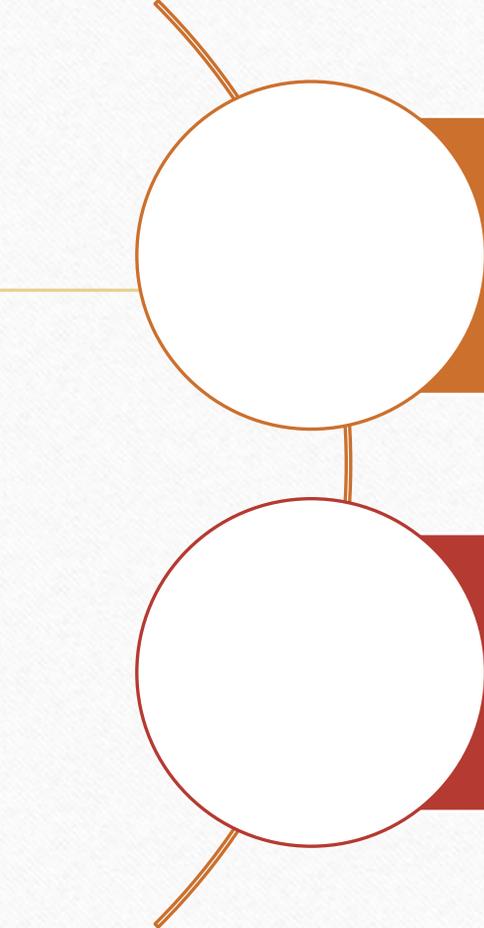
Favorisce:

1. l'agire consapevole
2. il saper utilizzare e rielaborare i saperi appresi in contesti differenti
3. saper confrontare e saper argomentare il proprio agire
4. l'avvalersi di un sapere dinamico come risorsa personale

Richiede un  
**mutamento  
radicale nell'agire  
didattico degli  
insegnanti**

per promuovere  
negli studenti *formae  
mentis* flessibili,  
critiche, capaci di far  
interagire i saperi

# Il metodo per insegnare Statistica



il carattere multidisciplinare della Statistica, legittima pienamente l'adozione di un modello didattico per competenze

*Non significa negare il valore della “lezione classica” e dei suoi contenuti rispetto alla comunicazione didattica, bensì operare una sapiente contestualizzazione dei saperi in ambienti di apprendimento condivisi (Siped, 2014)*

# Il metodo per insegnare Statistica

per adottare la **didattica per competenze** è necessario che i docenti

progettino esperienze significative

propongano occasioni e compiti scegliendo adeguatamente **situazioni problematiche**-stimolo, contesti e prodotti

progettare l'effettivo percorso formativo

indicare i *traguardi formativi* che s'intendono perseguire (evidenze)

individuino conoscenze, abilità e competenze inerenti ai problemi e compiti scelti

Indicare gli *obiettivi di apprendimento* (conoscenze ed abilità essenziali)

sviluppano e **fanno sviluppare strategie**, fornendone una valutazione certificata

per valutare la competenza si deve fare riferimento ad un sistema di valutazione che integra e trova un buon equilibrio tra le prove di valutazione dei saperi e dei saper fare

# Il metodo per insegnare Statistica

A livello internazionale ci si riferisce a modelli sociali di un **insegnamento-apprendimento cooperativo** (Batanero et al. 2011)

essere centrati sulle risorse degli studenti piuttosto che su quelle degli insegnanti  
apprendimento collaborativo, in gruppi, alla ricerca della comprensione e soluzione di problemi

la strategia di collaborazione nell'apprendimento in classe valorizza il rapporto interpersonale fra pari

nelle lezioni frontali:

l'insegnante assume il ruolo di fornitore di contenuti e l'alunno è colui che li riceve più o meno passivamente

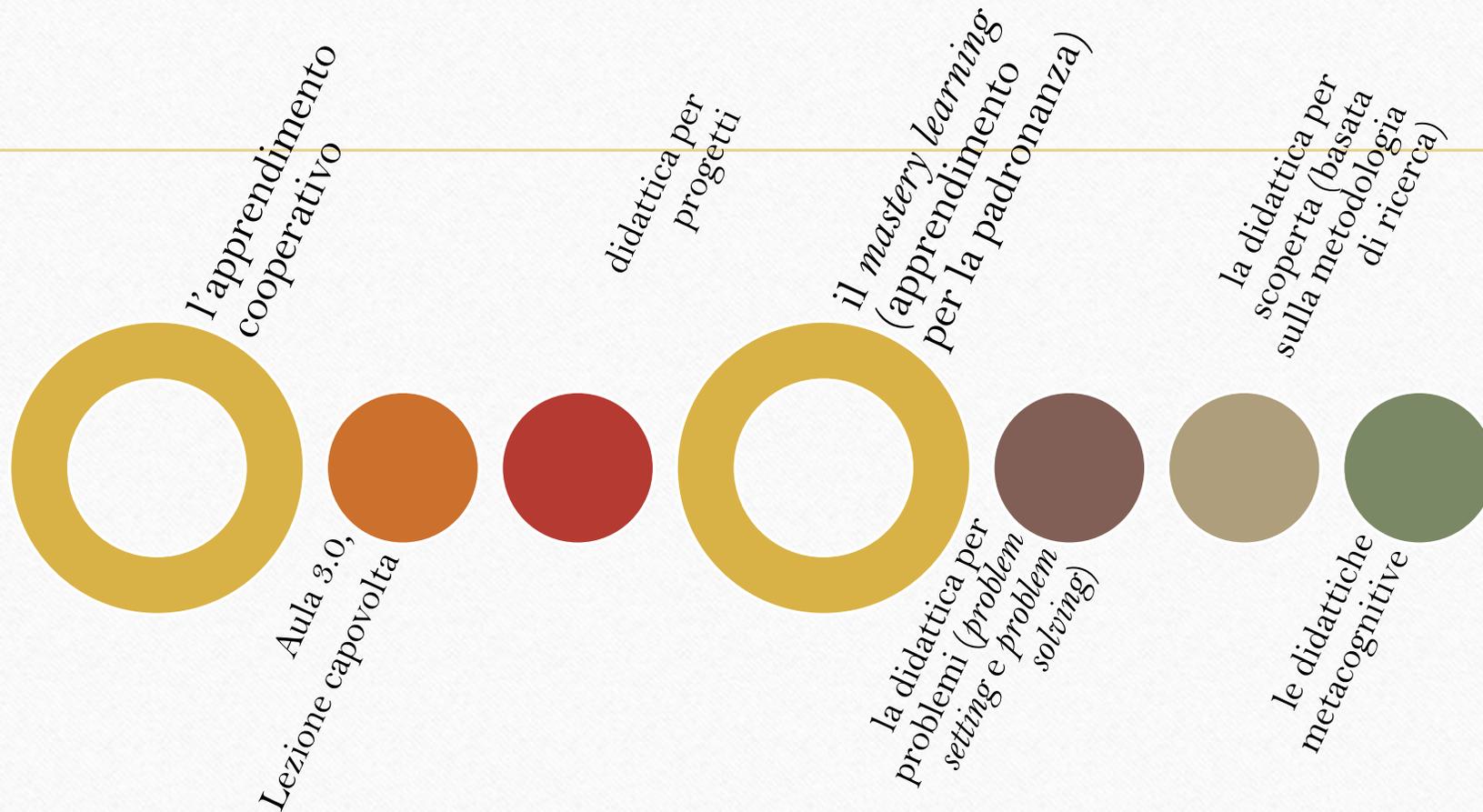
nelle lezioni in cui si adotta il metodo di **insegnamento cooperativo**

l'insegnante ha funzioni di guida, introduce stimoli di apprendimento attivo e gli alunni lavorano insieme al fine di "costruire" la propria conoscenza

Per l'efficacia del metodo è necessario avere incrementato le abilità socio-relazionali degli alunni (Moore, 2005)

# Il metodo per insegnare Statistica

occorre dare spazio alle metodologie della laboratorialità, del cooperativismo, della transmedialità



# Gli strumenti per insegnare Statistica



le innovazioni introdotte nell'insegnamento da nuovi linguaggi, nuovi media, nuovi materiali didattici configurano nuovi ambienti informativi tecnologici e nuovi sistemi formativi



ipertesti, ipermedia, cybermedia costruiscono scenari didattici di una realtà virtuale

la **partecipazione attiva dello studente** crea l'apprendimento continuo ed autogestito in spazi virtuali navigabili

richiede di valutare quando e come le tecnologie possano effettivamente apportare un valore aggiunto per la diffusione dei saperi

# Gli strumenti per insegnare Statistica

Il **piano nazionale per la digitalizzazione** spinge verso una vera e propria educazione digitale

miglioramento delle infrastrutture e degli strumenti per garantire a tutti gli istituti scolastici un adeguato accesso tecnologico

attenzione alla formazione tecnologica degli insegnanti:  
formazione della competenza digitale  
formazione all'impiego didattico delle tecnologie

La pandemia ha permesso la crescente diffusione a scuola, grazie anche al minimo impatto economico, di adottare **strumenti didattici**

Piattaforme didattiche e di valutazione

laboratori informatici attrezzati per una didattica innovativa

la **tecnologia** (le attrezzature, gli strumenti, il Web, i laboratori) facilitano e incrementano le possibilità di insegnare la Statistica a scuola

favoriscono la sperimentazione di attività che agiscono per la costruzione e la padronanza di abilità e conoscenze matematiche e statistiche

Sul Web esistono diversi tutorial e risorse multimediali che possono essere utilizzate per l'insegnamento della Statistica

# Esperienze e percorsi didattici per la Statistica



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

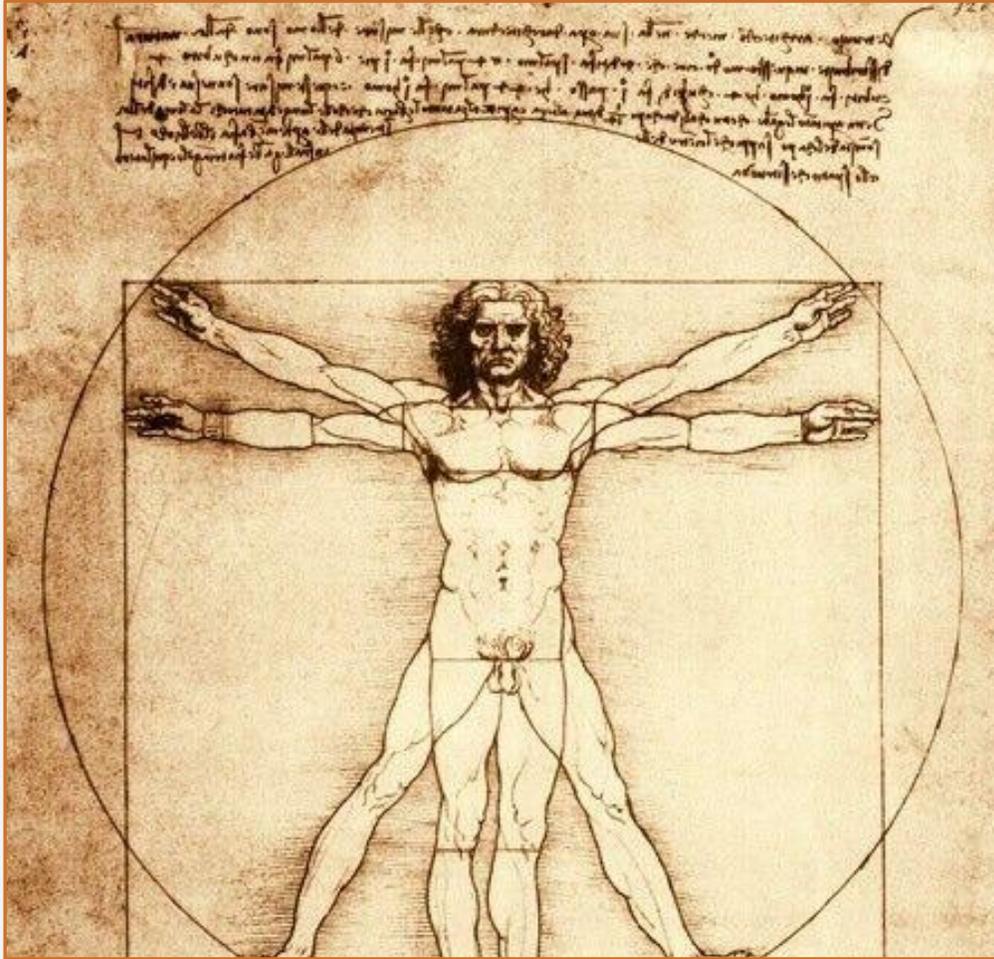
## Il problema

---

Tre amici discutono sulla bellezza del corpo umano. Tutti condividono l'idea che la bellezza sia soggettiva. Si chiedono, però, se sia possibile individuare caratteristiche comuni a corpi "ben fatti".

**Che suggerimenti  
potreste dare loro?**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica



**Fase 1:  
Riflessioni sul  
problema**

---

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

Dal brainstorming .....

.....alla sistematizzazione degli interventi

**Si dovrebbero osservare:**

Il fisico

Le dimensioni/proporzioni del corpo

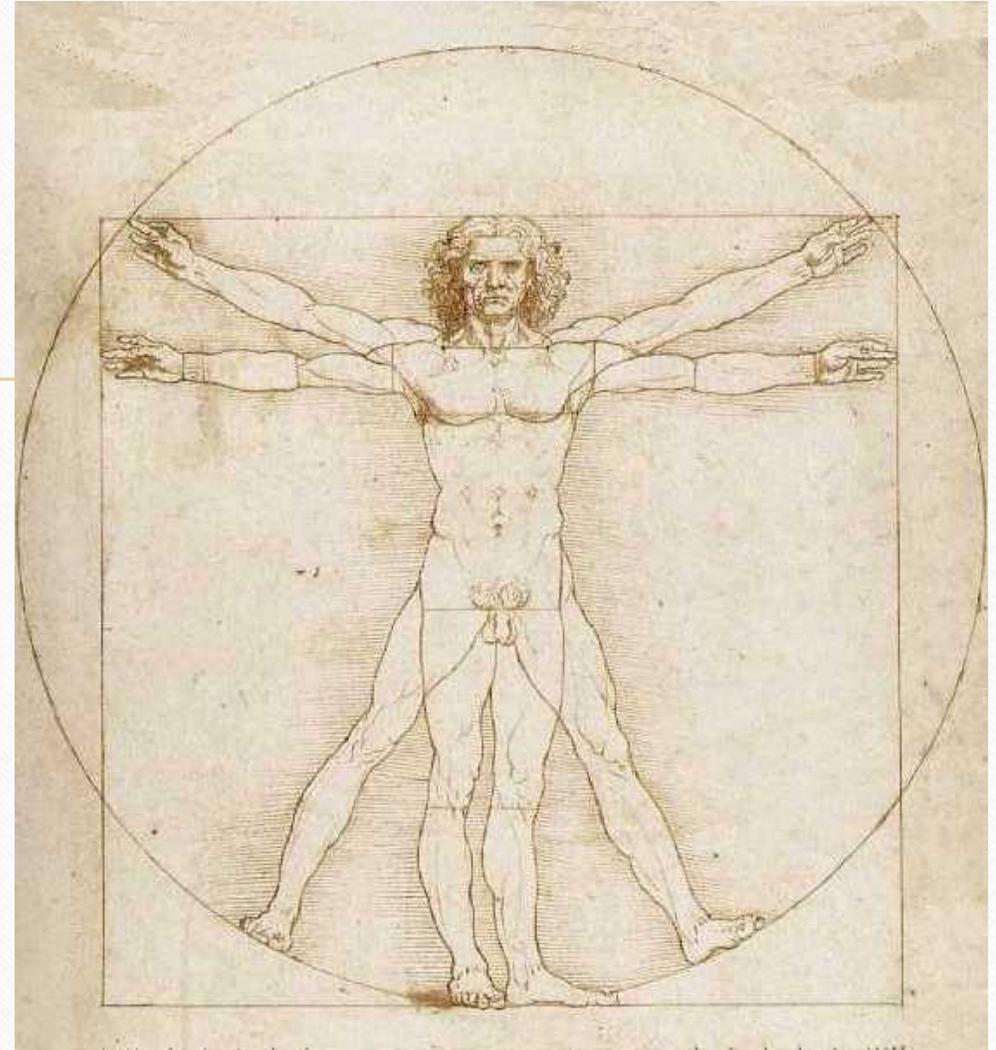
Altezza e lunghezza gambe/braccia

Le braccia non devono essere né troppo lunghe né troppo corte

Anche la testa non deve essere troppo grande rispetto al corpo

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

Si chiede agli alunni di osservare attentamente la seguente figura



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

Le domande dell'insegnante e.....  
..... le possibili risposte/interventi degli alunni

Avete mai visto questa immagine?

- sì

Dove?

1. Sulla moneta da 1 Euro, sulla maglietta della prof.ssa, sull'album da disegno, sulla copertina del libro Codice da Vinci ... Film

In caso affermativo, sapete chi è l'autore?  
(collaborazione con Storia dell'Arte)

- Leonardo da Vinci

Cosa vi fa pensare?

- libro Codice da Vinci ... Film

Come la descrivereste a qualcuno che non può vedere l'immagine?

- Un uomo in movimento che assume due posizioni

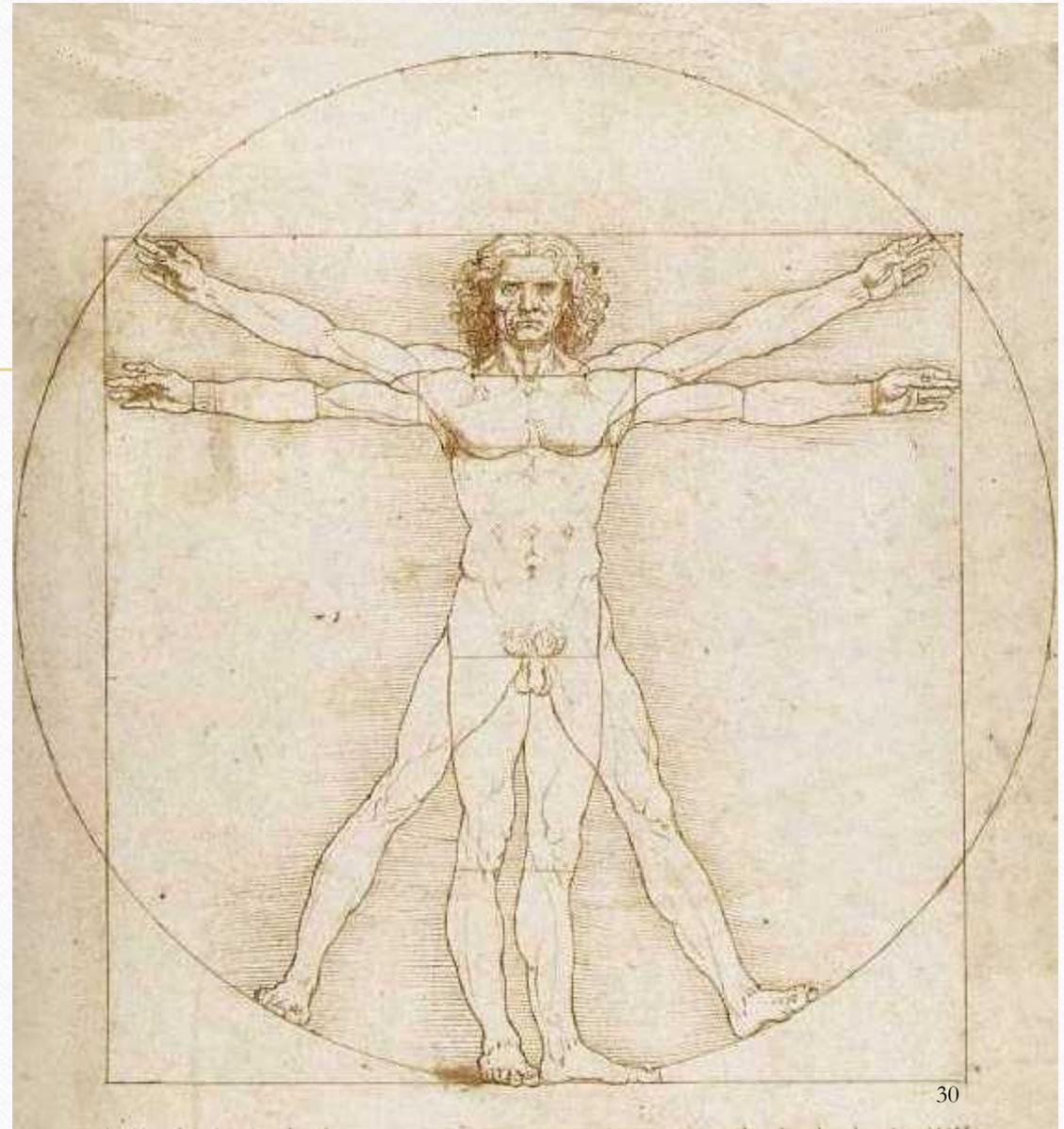
# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## gli interventi degli alunni

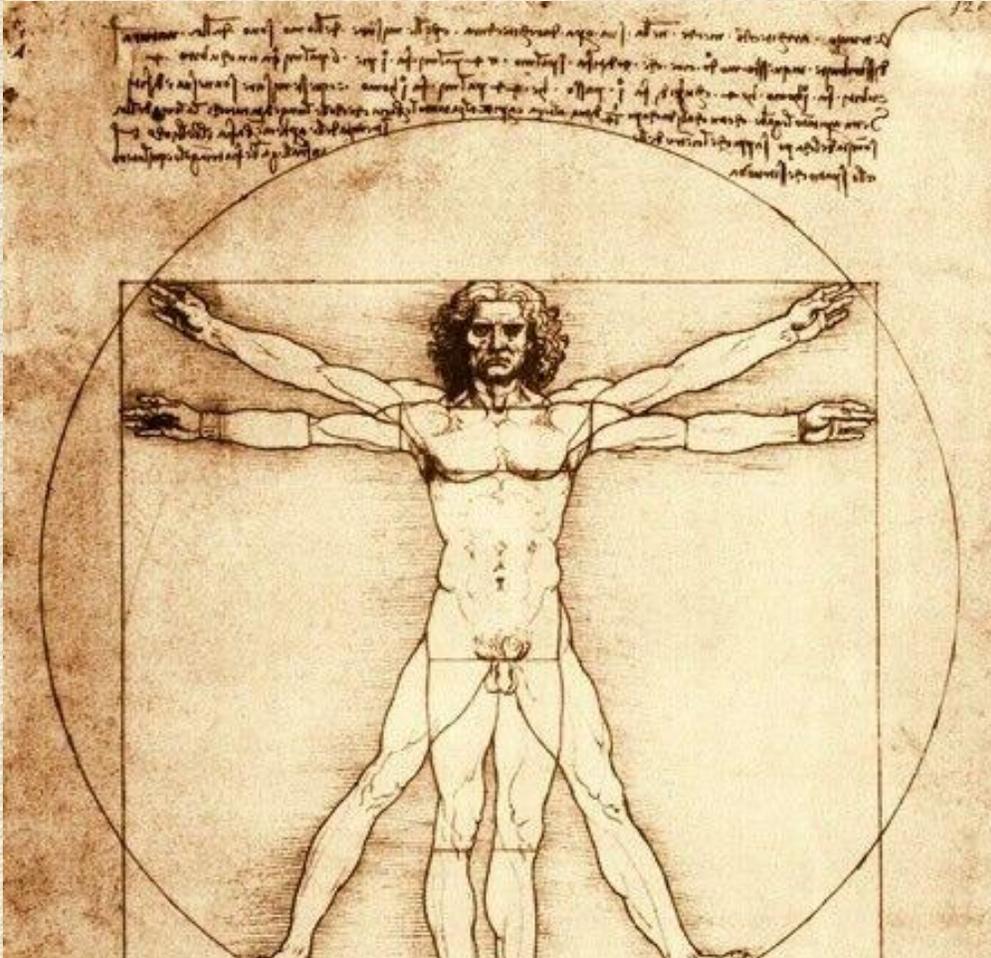
1. È l'immagine di un uomo nudo disegnato dentro un cerchio e un quadrato

2. L'uomo assume due posizioni:

- in una, ha le gambe chiuse, con i piedi che toccano il lato del quadrato e la circonferenza, e le braccia distese ad altezza spalle, con la punta delle dita delle mani che toccano i lati del quadrato
- nella seconda posizione, l'uomo ha le gambe divaricate, con i piedi che toccano la circonferenza, e le braccia distese sopra le spalle, con la punta delle dita che toccano i punti di intersezione tra quadrato e circonferenza



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica



**Fase 2:**  
**Le affermazioni**  
**di Leonardo**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Le affermazioni di Leonardo



- “Tanto apre l'omo ne' le braccia, quanto è lla sua alteza”



- “Dal di sotto del mento alla somità del capo è l'octavo dell'alteza de l'omo”

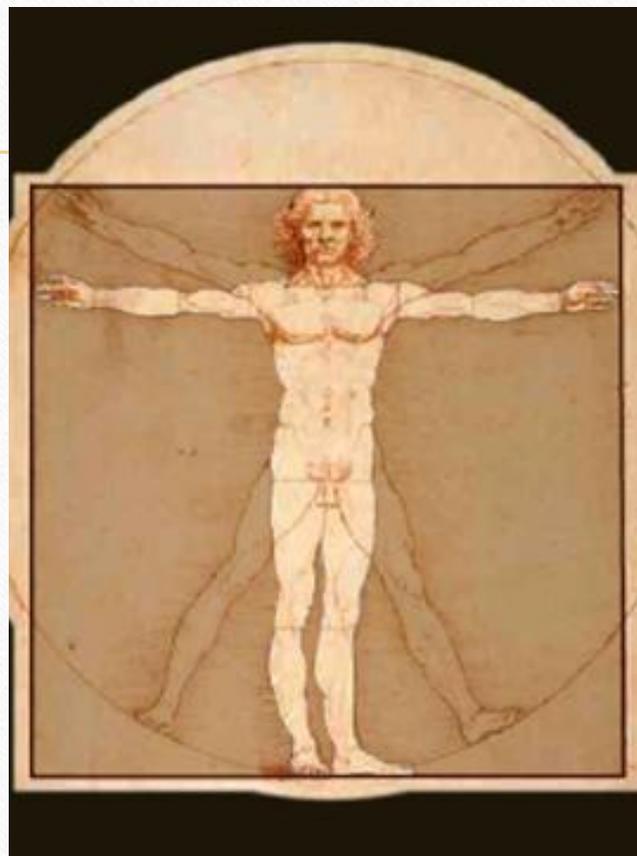
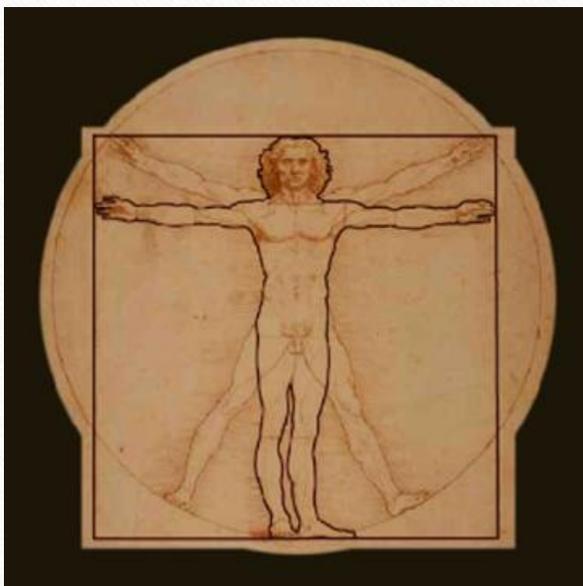
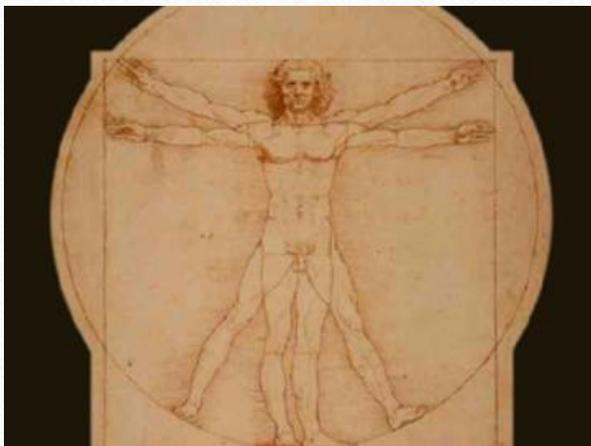


- “Dal gomito alla punta della mano fia la quarta parte dell'omo”



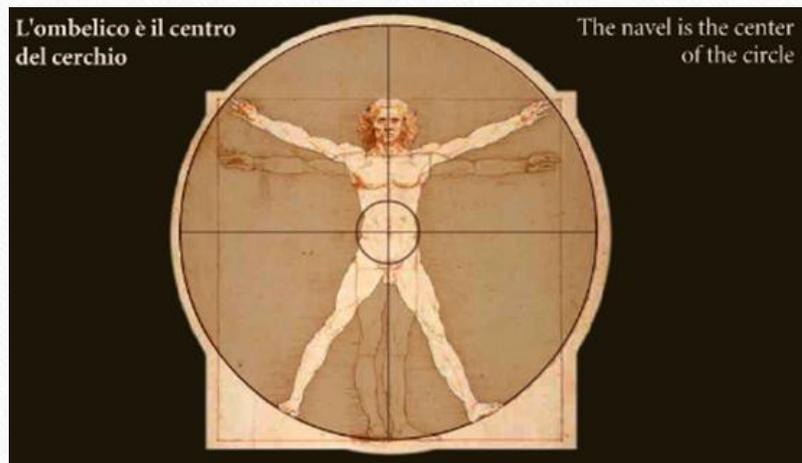
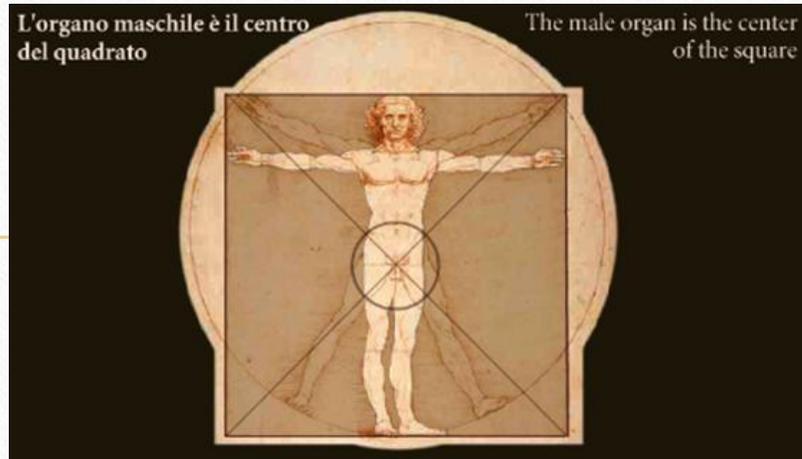
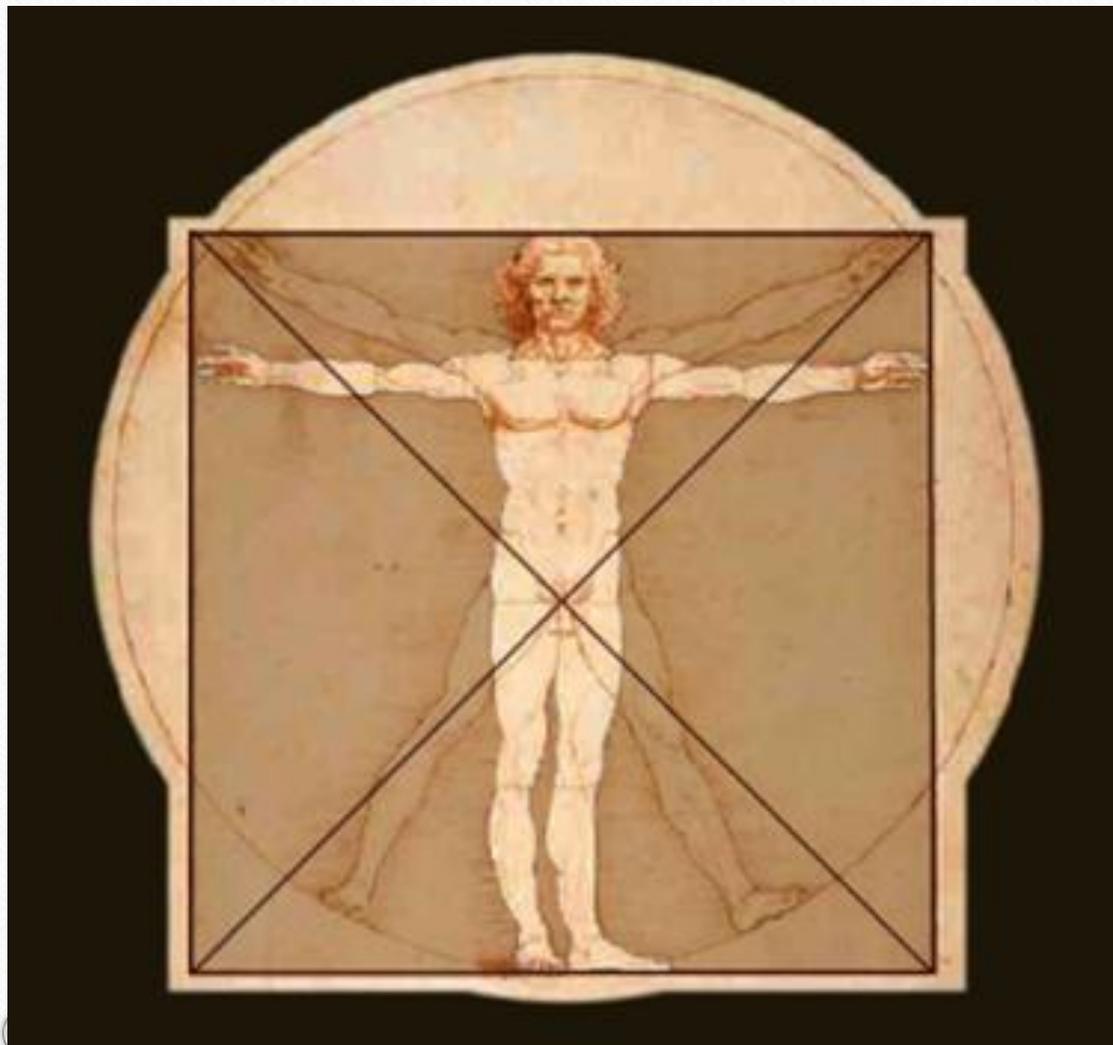
- “Dal disotto del pie al disotto del ginocchio fia la quarta parte dell'omo”

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica



[ L'uomo nel cerchio e nel quadrato  
Man in the circle and the square ]

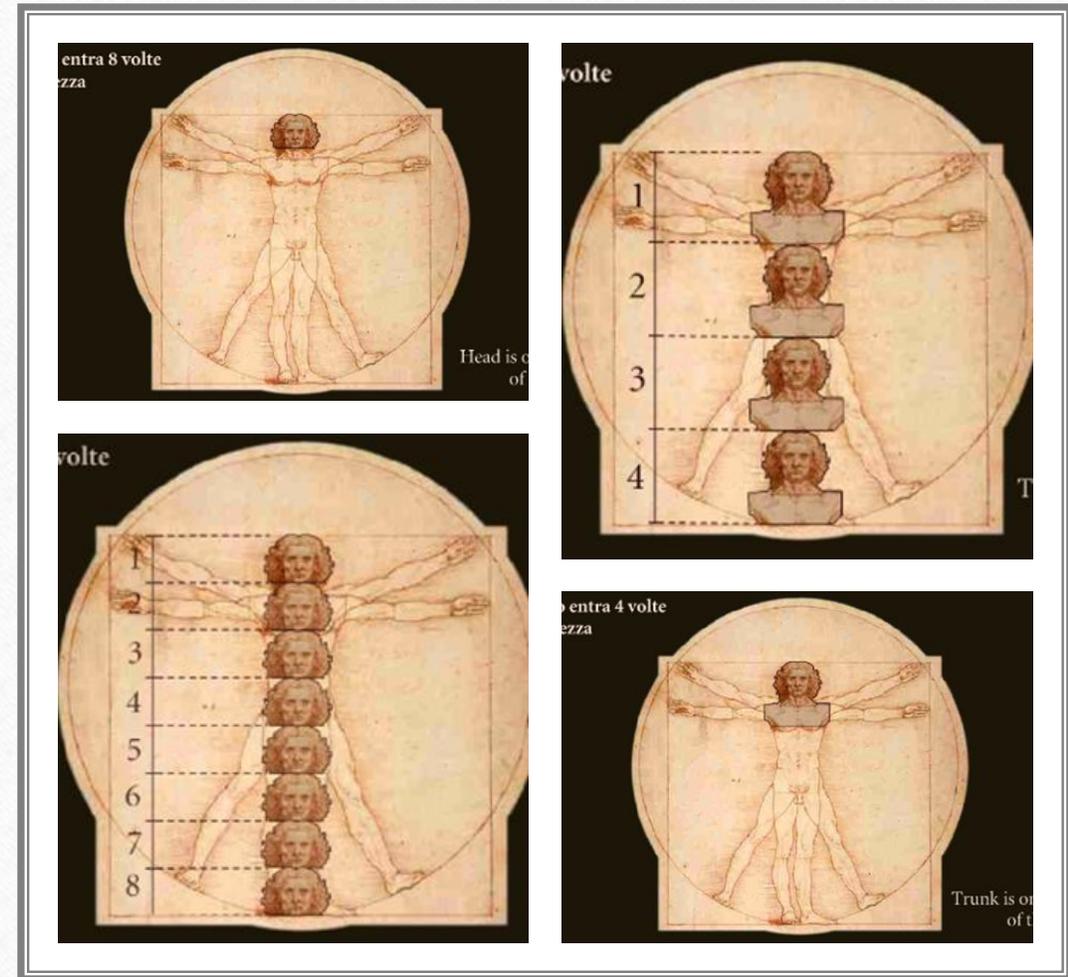
# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Le Proporzioni

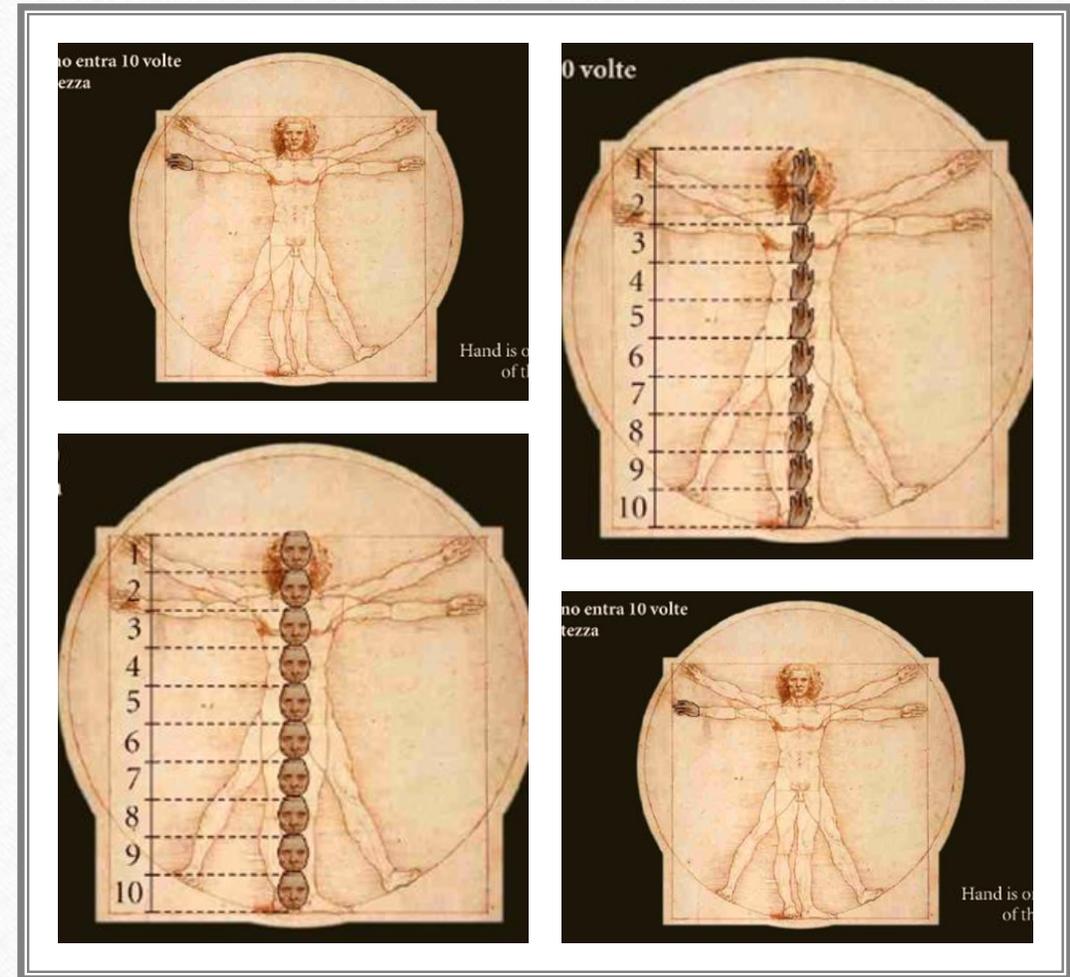
1. La testa entra 8 volte nell'altezza
2. Il busto entra 4 volte nell'altezza



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Le Proporzioni

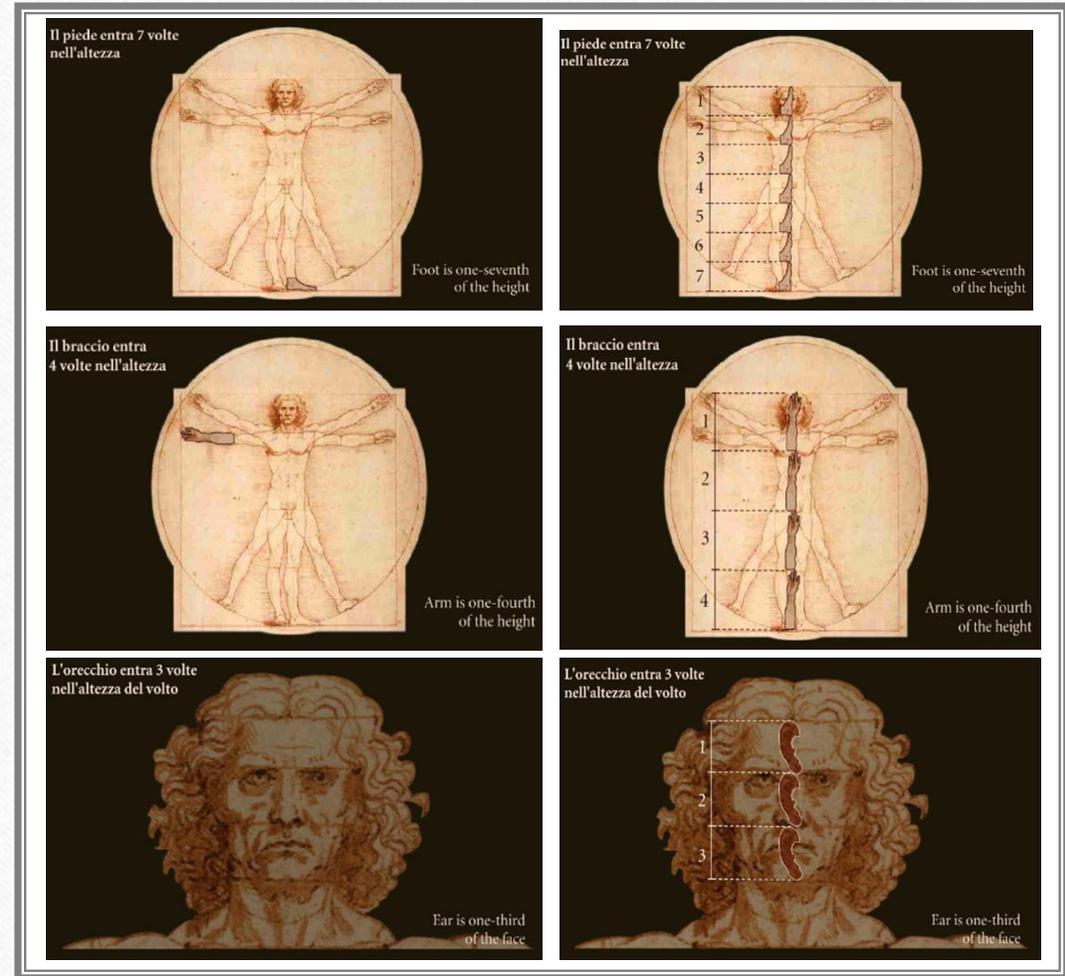
1. Il viso entra 10 volte nell'altezza
2. La mano entro 10 volte nell'altezza



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Le Proporzioni

1. Il piede entra 7 volte nell'altezza
2. Il braccio entra 4 volte nell'altezza
3. L'orecchio entra 3 volte nell'altezza del viso



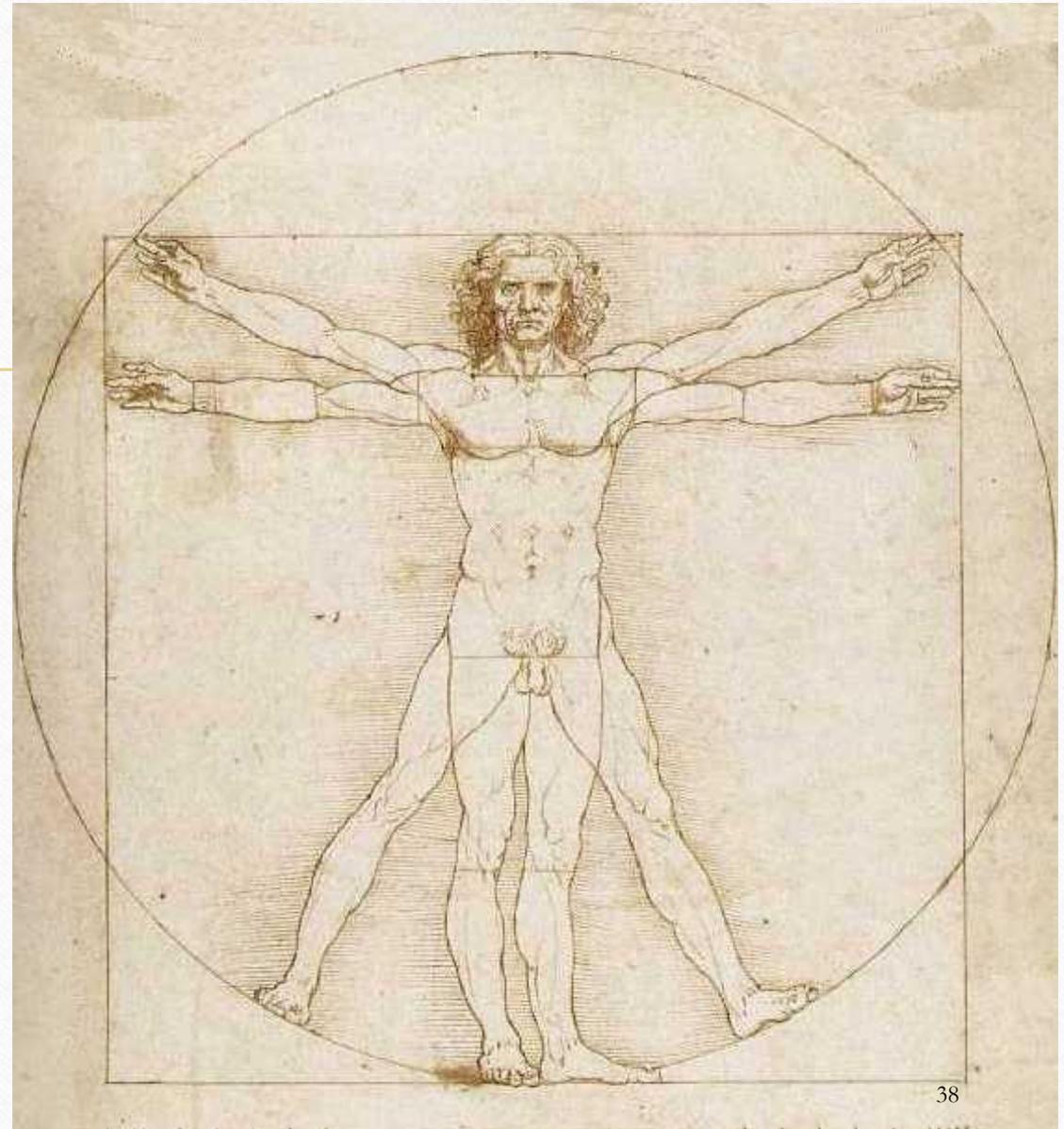
# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

Dopo l'osservazione delle figure (eventualmente anche dei video)

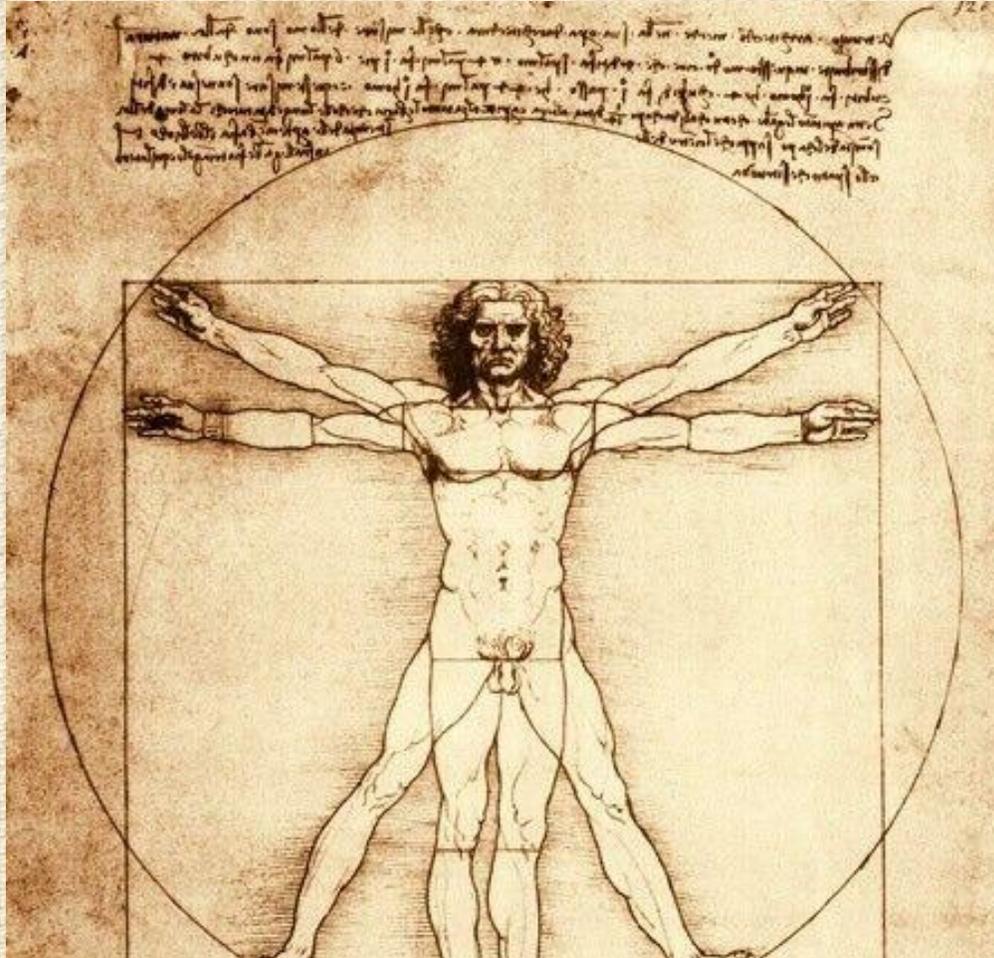
<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=video+dell%27uomo+di+vitruvio#fpstate=ive&vld=cid:2f53c528,vid:fgIYLLJo758,st:0>

<https://www.youtube.com/watch?v=P9grsusR5eg>

1. Si divide la classi in piccoli gruppi (preferibilmente eterogenei)
2. Si consegna a ciascun alunno la foto dell'uomo vitruviano con alcune delle frasi di Leonardo
3. Si lascia una consegna individuale:
  - a) tradurre in italiano corrente le frasi di Leonardo
  - b) osservare, leggere, analizzare ed interpretare l'immagine dell'Uomo di Vitruvio e le frasi
  - c) scrivere le osservazioni e i commenti e riferire al portavoce del gruppo



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica



**Fase 3:**  
**Il protocollo**  
**delle misurazioni**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Esiti del lavoro di gruppo e intervento didattico

Il capogruppo legge la traduzione delle frasi, le osservazioni e i commenti condivisi all'interno del gruppo

I componenti del gruppo possono intervenire per precisare e/o integrare quanto verbalizzato dal relatore e/o per rispondere alle domande dei compagni degli altri gruppi

Le affermazioni sono vere?

Come verificarle?

Verificare tutte o solo alcune delle affermazioni di Leonardo?

Se si decide di verificarne solo alcune, quali?

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Esiti del lavoro di gruppo e intervento didattico

### Condivisione del metodo

### Le riflessioni del docente

### Una possibile scelta

Si concorda di verificare solo alcune affermazioni di Leonardo (esempio):

1. La larghezza dell'apertura delle braccia è tanto quanto la sua altezza
2. La lunghezza tra il gomito e la punta della mano è la quarta parte dell'uomo

Grado di accuratezza con il quale si possono effettuare le misure (misurare è diverso dall'individuare una numerosità)

Quali strumenti di misura da utilizzare nella rilevazione

Quali unità di misura da scegliere  
Necessità di arrotondare le misure rilevate (si condivide il criterio)

Errori che si possono commettere

Le misurazioni, espresse in *cm*, con le regole di approssimazione stabilite, saranno raccolte tenendo conto del genere (M/F)

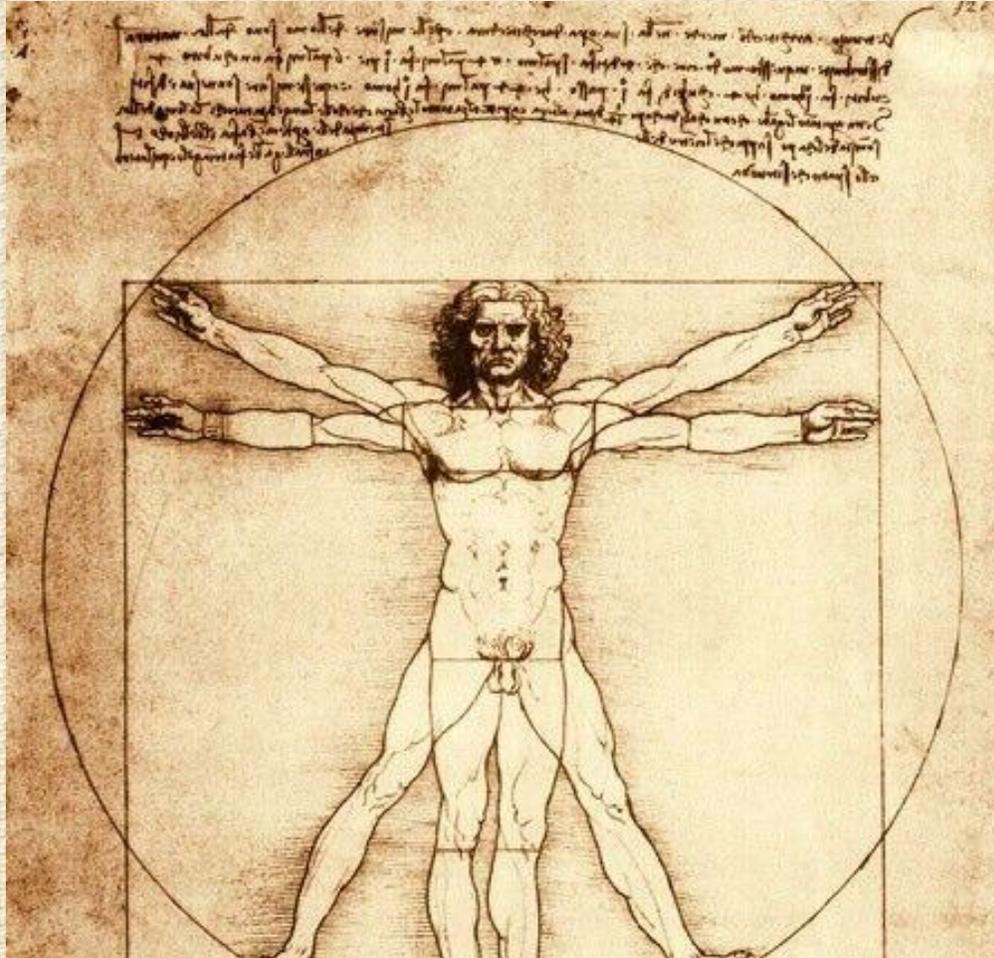
I ragazzi oggetto di misurazione saranno gli alunni delle classi prime dell'Istituto nati nel xxx

La rilevazione sarà effettuata durante l'ora di educazione fisica e/o quando le altre classi saranno in palestra

Le misurazioni sugli alunni assenti saranno effettuate al loro rientro

**Nota bene: per rilevare l'altezza, la misura dell'apertura delle braccia e la lunghezza dalla punta della mano al gomito gli alunni dovranno essere misurati senza scarpe**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica



**Fase 4:  
la registrazione  
delle misure**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'intervento didattico

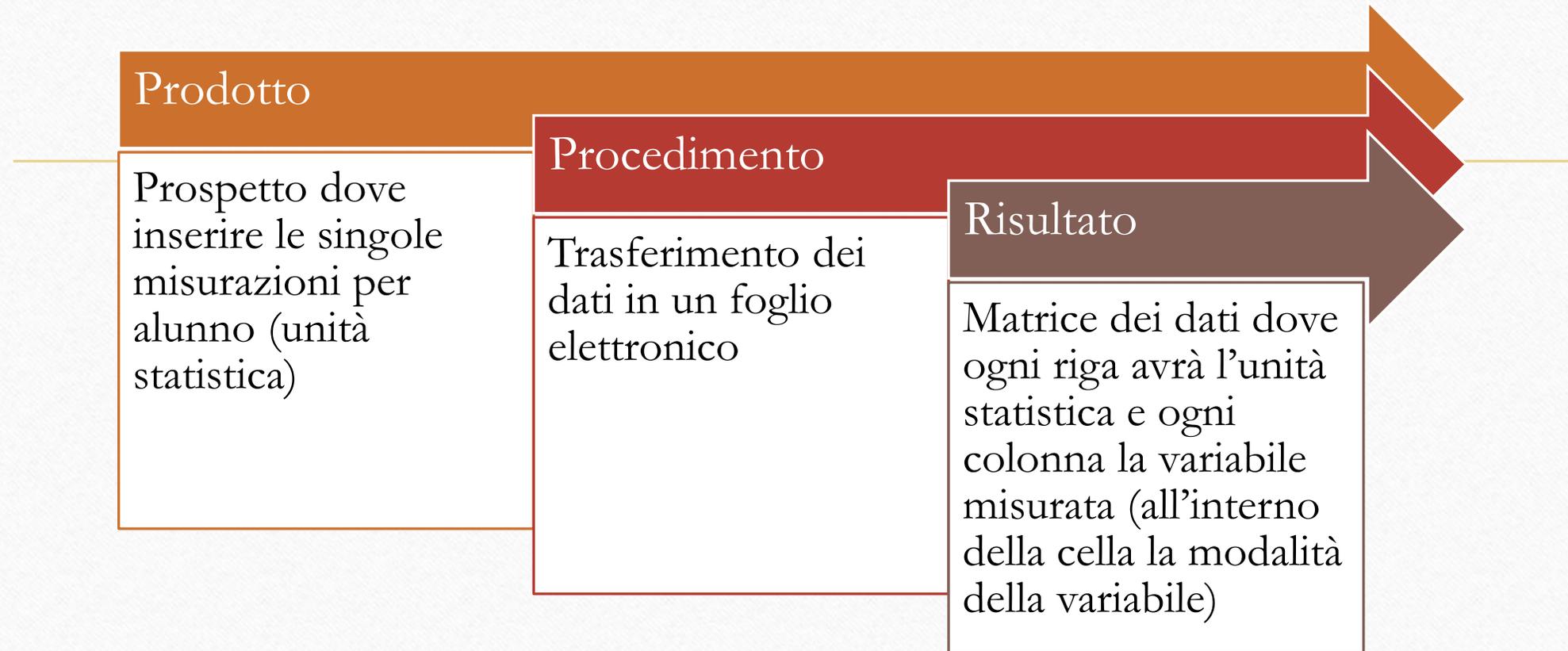
Qual è il metodo migliore per raccogliere e registrare le informazioni che servono?

Rilevare tutti i caratteri su una stessa unità statistica (il singolo alunno), ovvero: il genere, l'altezza, l'apertura delle braccia, la lunghezza gomito-punta mano prima di procedere alla rilevazione degli stessi caratteri su un'altra unità statistica

Scegliere l'ordine (alfabetico, per classe, per orario di educazione fisica, ecc.)

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Gli strumenti e il linguaggio della Statistica



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

- Esempio della matrice dei dati.

Unità statistica	Cogome	Genere	Altezza (in cm)	Apertura braccia (in cm)	Lunghezza gomito-punta mano (in cm)
1	Armenise	F	.....	.....	.....
2	Buccellato	F	.....	.....	.....
.....	.....	....	.....	.....	.....
.....	.....	....	.....	.....	.....
...10...	Grisafi	....	.....	.....	.....
.....	.....	....	.....	.....	.....

Come si leggono le informazioni?

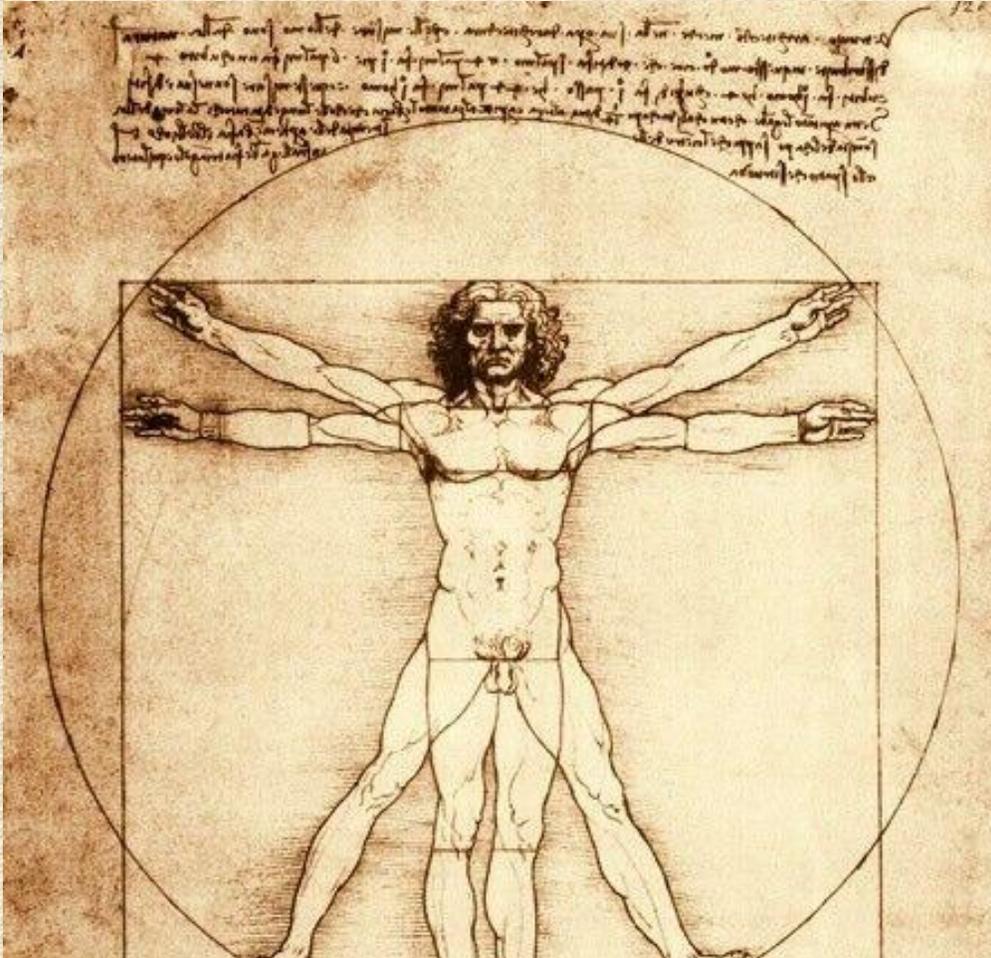
Che altezza/statura ha l'unità 2?

Qual è l'apertura delle sue braccia?

E la lunghezza gomito-punta mano dell'unità 10?

Nella colonna sotto la scritta «altezza» cosa troviamo?

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica



**Fase 5:**  
**l'analisi dei dati**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'elaborazione dei dati

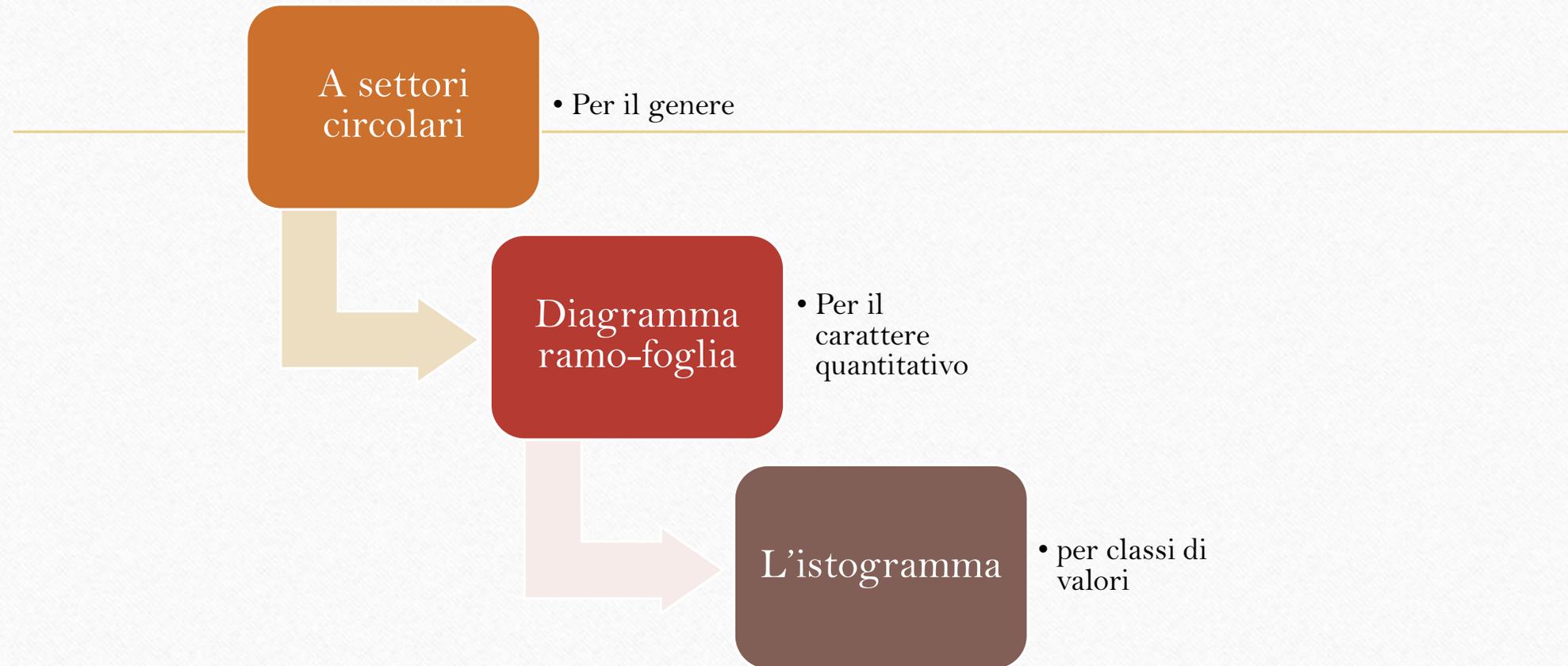
A partire dalla matrice ottenuta:



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'elaborazione dei dati

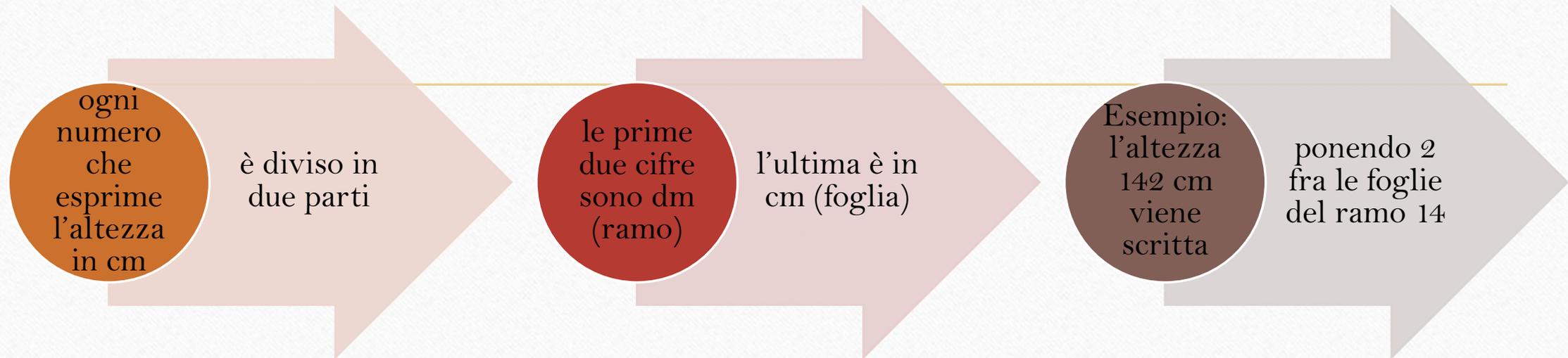
La costruzione dei grafici:



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'elaborazione dei dati

La costruzione dei grafici: il diagramma ramo-foglia



**Nota bene:** i rami identificano gli intervalli numerici, di ampiezza costante, formati a partire dalle cifre più significative del numero che esprime le modalità;  
le foglie, in corrispondenza biunivoca con i dati, forniscono le cifre meno significative dei dati;  
il numero di foglie in corrispondenza di ogni ramo è uguale alla frequenza assoluta del corrispondente intervallo



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'elaborazione dei dati

La costruzione dei grafici: diagramma ramo-foglia per classi di valori

ramo 5 cm	foglia cm																			
14	2																			
14																				
15	1 1 3 4 4 4 4																			
15	5 5 5 5 6 7 8 8 8 8 9																			
16	0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 2 3 3 3 3 3 4 4																			
16	5 5 5 6 7 7 7 9																			
17	0 1 3 3 4																			
17	6 7 9																			
18	0 0 0 4																			

## Prima consegna

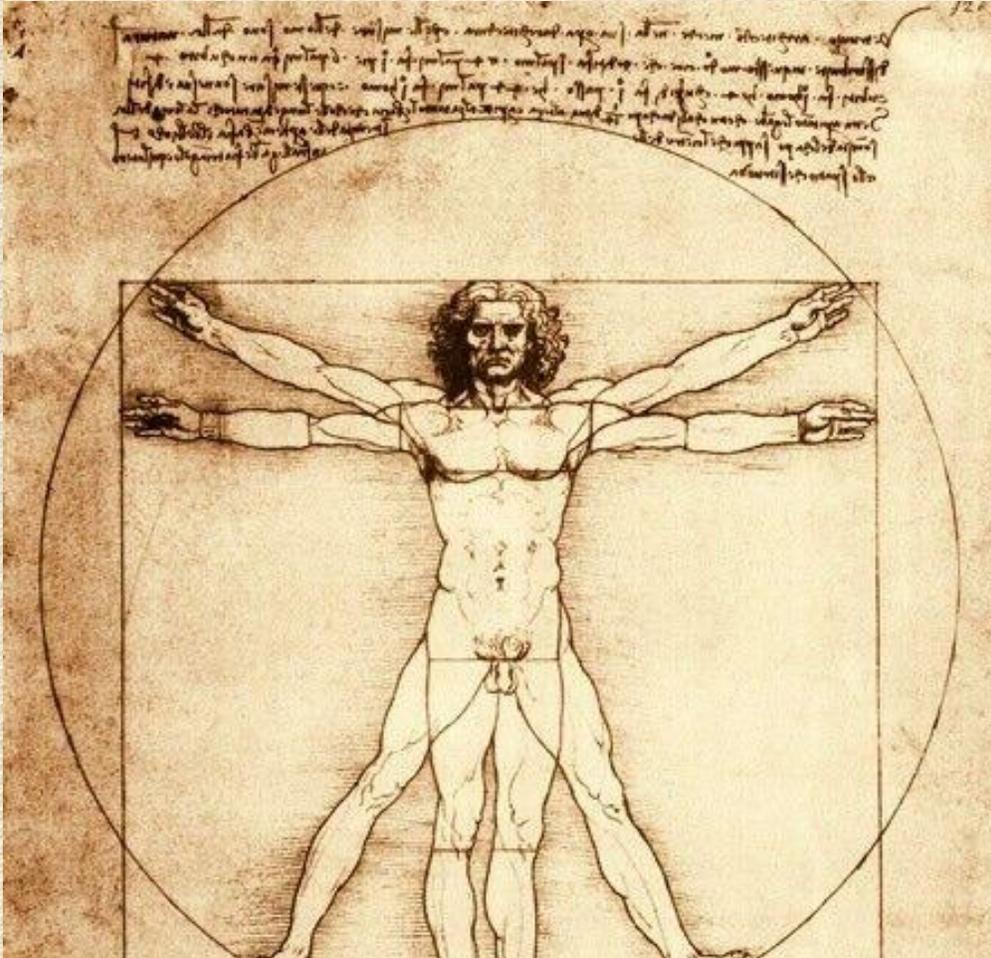
- 
- costruire una distribuzione unitaria, per genere, di uno dei caratteri rilevati (statura, apertura braccia, lunghezza gomito-punta mano)

- 
- rappresentarla mediante il diagramma ramo-foglia, i cui rami siano decine e/o cinque

- 
- costruire altri grafici con il foglio elettronico

- 
- commentare i risultati (simmetria, valori anomali, valori minimi e massimi, confronti, ecc.)

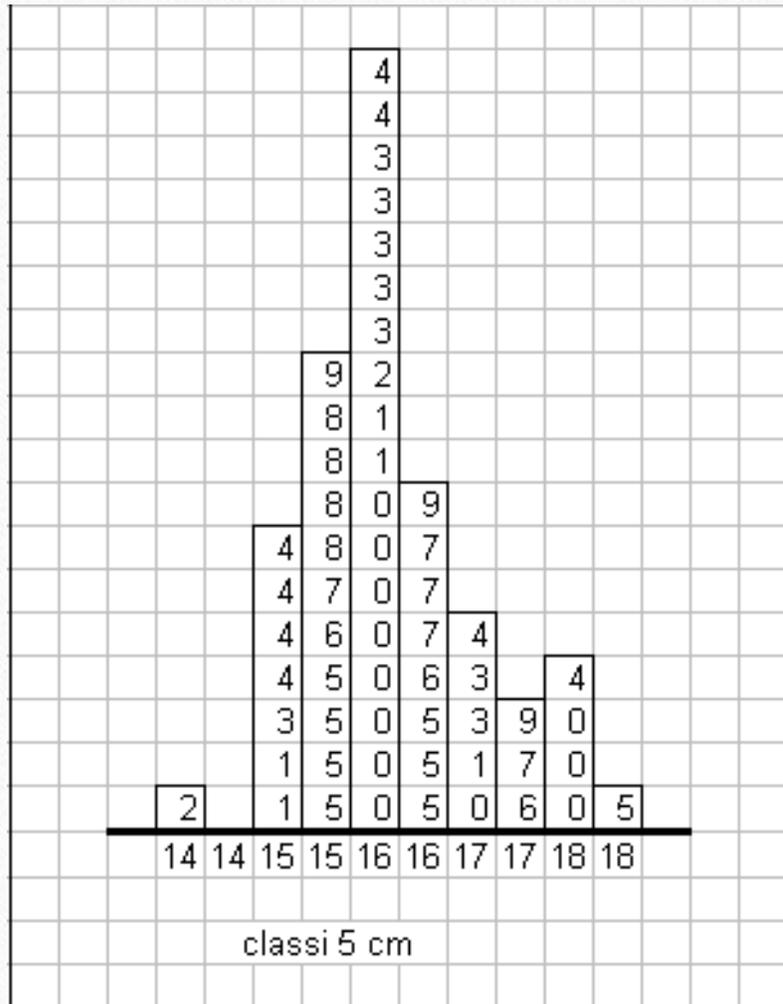
# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica



**Fase 6:**  
**dal discreto al**  
**continuo**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

Conversazione guidata: l'insegnante chiede agli alunni di ruotare il diagramma ramo-foglia



- Quali osservazioni si possono fare?
- A cosa somiglia?

1. la rappresentazione è simile ad un diagramma a colonne dove nel rettangolo corrispondente a ciascun ramo sono inseriti i dati unitari rilevati
2. Dato che i rami rappresentano una cinquina di numeri interi consecutivi, è possibile sostituire ad ogni ramo l'intervallo corrispondente e, ad ognuno, associare il numero di foglie (ad esempio, ai valori: 150, 151, 152, 153, 154 è possibile sostituire l'intervallo  $150 \text{ — } 154$  e ad esso associare il numero delle foglie, che è pari a 7)

**Esempio:**  $150 \text{ — } 154$  è una classe di modalità del carattere altezza; 7 la sua frequenza assoluta

## Seconda consegna

- 
- Costruire, a partire dai grafici ramo-foglia raggruppando i dati negli intervalli individuati, le distribuzioni di frequenze dei caratteri rilevati (percentuali e relative se si può)

- 
- Riflettere sul passaggio dalla misurazione discreta alla rappresentazione continua

- 
- Riflettere sugli errori (?) che si possono commettere in tale passaggio

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Un possibile risultato

Altezze (classi 5cm)	Frequenze assolute	Frequenze relative	Frequenze percentuali
$139,5 \leq x < 144,5$	1	0,017	1,7
$144,5 \leq x < 149,5$	0	0,000	0,0
$149,5 \leq x < 154,5$	7	0,121	12,1
$154,5 \leq x < 159,5$	11	0,190	19,0
$159,5 \leq x < 164,5$	18	0,310	31,0
$164,5 \leq x < 169,5$	8	0,138	13,8
$169,5 \leq x < 174,5$	5	0,086	8,6
$174,5 \leq x < 179,5$	3	0,052	5,2
$179,5 \leq x < 184,5$	4	0,069	6,9
$184,5 \leq x < 189,5$	1	0,017	1,7
Totale	58	1,000	100

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Un possibile risultato

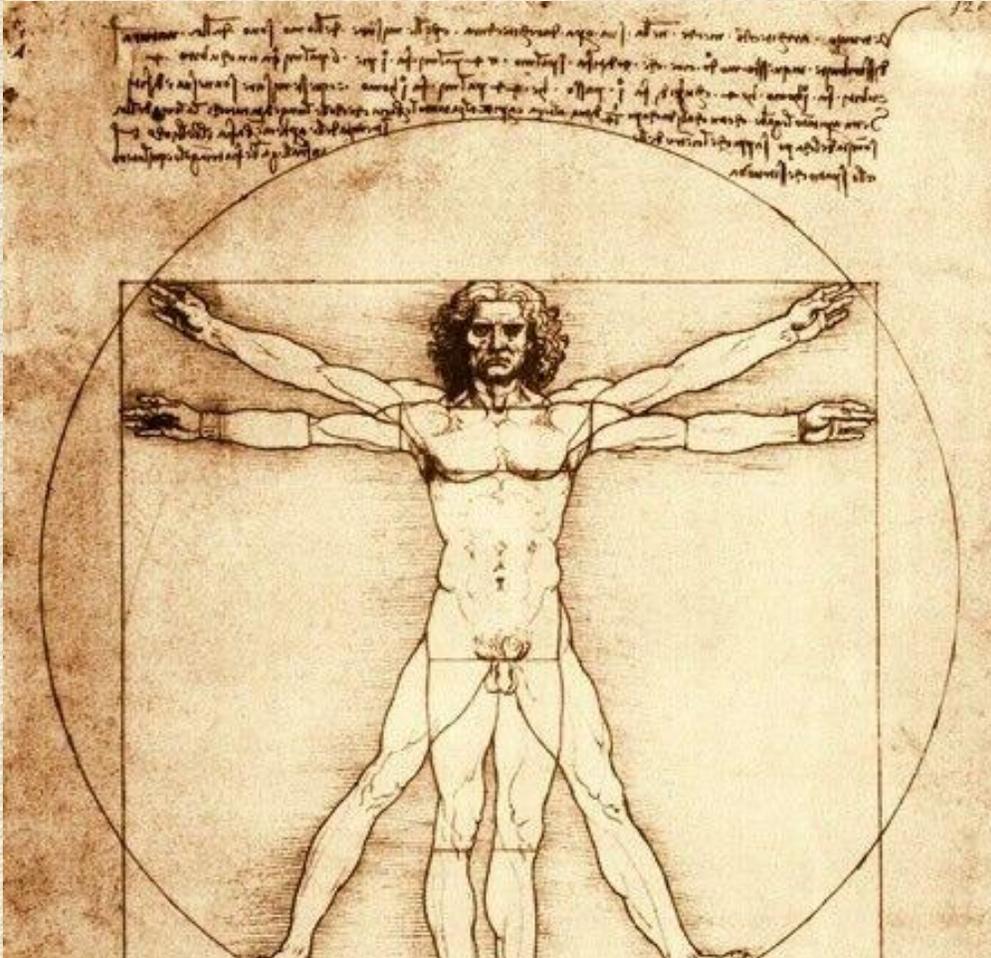
X inf	X sup	Frequenza	Ampiezza intervallo	Densità di frequenza
139,5	144,5	1	5	0,2
144,5	149,5	0	5	0
149,5	154,5	7	5	1,4
154,5	159,5	11	5	2,2
159,5	164,5	18	5	3,6
164,5	169,5	8	5	1,6
169,5	174,5	5	5	1
174,5	179,5	3	5	0,6
179,5	184,5	4	5	0,8
184,5	189,5	1	5	0,2

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

Un possibile risultato: l'istogramma



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica



**Fase 7:**  
**il confronto**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Il confronto per genere: le domande stimolo

										Maschi			Femmine									
										foglia cm		ramo 5 cm	foglia cm									
												14	2									
												14										
										4	1	15	1	3	4	4	4					
										8	6	5	5	15	5	5	7	8	8	8	9	
4	4	3	3	2	1	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	1	3	3	3			
										9	7	7	7	6	5	5	16	5				
										4	3	3	1	0	17							
											9	7	6	17								
										4	0	0	0	18								
												5	18									

Qual è il valore minimo dell'altezza dei maschi?

E il valore massimo? E per le femmine quali sono questi valori?

Ci sono rami senza foglie? Dove? Cosa significa?

Si può concludere che, anche se tutti sono nati nello stesso anno e sono alunni di prima nel nostro Istituto, per quanto riguarda l'altezza invece gli alunni sono diversi? Ossia che la statura assume modalità diverse nel collettivo studiato?



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'intervento didattico

È possibile stabilire se varino di più le altezze dei maschi o quelle delle femmine? Se sì, come?

Dopo avere individuato il massimo e il minimo dell'altezza, si potrebbe calcolare, per genere, la differenza tra il valore massimo e quello minimo (**campo di variazione**) e confrontare i valori ottenuti

Si guidano gli alunni a riconoscere che, per il confronto di due distribuzioni dello stesso carattere, si possono rivelare utili anche i **valori medi**

Introduce i concetti di media aritmetica, di moda e di mediana di un carattere e la procedura per il loro calcolo a partire dalle tabelle già create

**N.B. queste operazioni possono essere fatte inizialmente con il foglio elettronico**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Un possibile risultato: l'uso del foglio elettronico

u.s	genere	altezza (in cm)	apertura braccia (in cm)	Lunghezza gomito-punta mano (in cm)
58	M	174	172	44
N. MASCHI	=CONTA.SE(B5:B62;"M")			
	CONTA.SE(intervallo; criteri)			

4	u.s	genere	altezza (in cm)	apertura braccia (in cm)	Lunghezza gomito-punta mano (in cm)
62	58	M	174	172	44
63					
64	N. MASCHI	35			
65					

62	58	M	174	172	44
63					
64	NUMERO MASCHI	35			
65					
66	NUMERO FEMMINE	23			
67					
68	MEDIA ARITMETICA	163,39655	162,58621	41,15517	
69					
70	MODA	=MODA(C5:C62)			
71					

62	58	M	174	172	44
63					
64	NUMERO MASCHI	35			
65					
66	NUMERO FEMMINE	23			
67					
68	MEDIA ARITMETICA	=MEDIA(C5:C62)			
69					

4	u.s	genere	altezza (in cm)	apertura braccia (in cm)	Lunghezza gomito-punta mano (in cm)
62	58	M	174	172	44
63					
64	NUMERO MASCHI	35			
65					
66	NUMERO FEMMINE	23			
67					
68	MEDIA ARITMETICA	163,39655			
69					

62	58	M	174	172	44
63					
64	NUMERO MASCHI	35			
65					
66	NUMERO FEMMINE	23			
67					
68	MEDIA ARITMETICA	163,39655	162,58621	41,15517	
69					

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Un possibile risultato: l'uso del foglio elettronico

4	u.s	genere	altezza (in cm)	apertura braccia (in cm)	Lunghezza gomito-punta mano (in cm)
65					
66	NUMERO FEMMINE	23			
67					
68	MEDIA ARITMETICA		163,39655	162,58621	41,15517
69					
70	MODA		160	156	41
71					
72	VALORE MINIMO		=MIN(C5:C62)		
73					
74					

4	u.s	genere	altezza (in cm)	apertura braccia (in cm)	Lunghezza gomito-punta mano (in cm)
65					
66	NUMERO FEMMINE	23			
67					
68	MEDIA ARITMETICA		163,39655	162,58621	41,15517
69					
70	MODA		160	156	41
71					
72	VALORE MINIMO		142	145	36
73					
74					

4	u.s	genere	altezza (in cm)	apertura braccia (in cm)	Lunghezza gomito-punta mano (in cm)
65					
66	NUMERO FEMMINE	23			
67					
68	MEDIA ARITMETICA		163,39655	162,58621	41,15517
69					
70	MODA		160	156	41
71					
72	VALORE MINIMO		142	145	36
73					
74	VALORE MASSIMO		=MAX(C5:C62)		
75					

4	u.s	genere	altezza (in cm)	apertura braccia (in cm)	Lunghezza gomito-punta mano (in cm)
65					
66	NUMERO FEMMINE	23			
67					
68	MEDIA ARITMETICA		163,39655	162,58621	41,15517
69					
70	MODA		160	156	41
71					
72	VALORE MINIMO		142	145	36
73					
74	VALORE MASSIMO		185	186	47
75					

4	u.s	genere	altezza (in cm)	apertura braccia (in cm)	Lunghezza gomito-punta mano (in cm)
65					
66	NUMERO FEMMINE	23			
67					
68	MEDIA ARITMETICA		163,39655	162,58621	41,15517
69					
70	MODA		160	156	41
71					
72	VALORE MINIMO		142	145	36
73					
74	VALORE MASSIMO		185	186	47
75					
76	CAMPO DI VARIAZIONE		=C74-C72		
77					

4	u.s	genere	altezza (in cm)	apertura braccia (in cm)	Lunghezza gomito-punta mano (in cm)
65					
66	NUMERO FEMMINE	23			
67					
68	MEDIA ARITMETICA		163,39655	162,58621	41,15517
69					
70	MODA		160	156	41
71					
72	VALORE MINIMO		142	145	36
73					
74	VALORE MASSIMO		185	186	47
75					
76	CAMPO DI VARIAZIONE		43	41	11
77					

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Seconda consegna (anche a gruppi)

- 
- Costruire, per i caratteri apertura delle braccia e lunghezza punta della mano-gomito, i grafici ramo-foglia

- 
- Calcolare, per ciascuno dei caratteri rilevati, per genere e per il totale di alunni: la media aritmetica, la moda, i valori minimi e massimi, il campo di variazione

- 
- Sintetizzare in tabella i dati elaborati

- 
- Osservare, confrontare e commentare grafici e valori medi ottenuti

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Seconda consegna (anche a gruppi). Esito

Tabella 5 - Sintesi elaborazione dati altezze

Carattere altezza	N. Unità statistiche	Media aritmetica (cm)	Moda (cm)	Valore minimo (cm)	Valore massimo (cm)	Campo di variazione (cm)
Maschi	35	167	167	151	185	34
Femmine	23	159	160	142	165	23
Totale alunni	58	164	160	142	185	43

Tabella 6 - Sintesi elaborazione dati apertura braccia

Carattere altezza	N. Unità statistiche	Media aritmetica (cm)	Moda (cm)	Valore minimo (cm)	Valore massimo (cm)	Campo di variazione (cm)
Maschi	35	167	162	153	186	33
Femmine	23	159	156	145	166	21
Totale alunni	58	164	156	145	186	47

### Qualche commento

1. Vi sono differenze tra maschi e femmine rispetto ai caratteri rilevati
2. Vi potrebbe essere una particolare relazione tra l'apertura media delle braccia e l'altezza media per gli alunni di uno stesso genere
3. Vi potrebbe essere una particolare relazione tra la lunghezza media dalla punta della mano al gomito e l'altezza media, per ciascun genere

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'intervento didattico

Rileggendo le frasi di Leonardo: «*La larghezza dell'apertura delle braccia è tanto quanto la sua altezza*» e «*La lunghezza tra il gomito e la punta della mano è la quarta parte dell'uomo*»

Si guidano gli alunni a comprendere che:

1. tali affermazioni non riguardano le misure di un individuo ma i rapporti fra queste misure
2. le relazioni tra le parti del corpo di cui parla Leonardo si riferiscono alla popolazione nel suo insieme e non al singolo individuo

Suggerisce agli alunni di calcolare, per ogni studente sul quale si sono effettuate le rilevazioni, i rapporti (apertura braccia/altezza e lunghezza tra gomito e mano e altezza) e di inserirli come due colonne nella matrice e poi di trovare la media dei rapporti per verificare se l'ipotesi di Leonardo è plausibile rispetto all'insieme dei dati rilevati nella scuola

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Il risultato

La matrice dei dati implementata di altre 2 colonne

	u.s	genere	altezza (in cm)	apertura braccia (in cm)	Lunghezza gomito-punta mano (in cm)	apertura braccia/altezza	Lunghezza gomito-punta mano/altezza
4							
5	1	F	154	156	38	1,01299	0,24675
6	2	F	151	151	39	1,00000	0,25828
7	3	F	154	154	38	1,00000	0,24675
8	4	F	155	157	40	1,01290	0,25806
9	5	M	162	164	41	1,01235	0,25309
10	6	F	160	161	40	1,00625	0,25000
11	7	F	159	157	41	0,98742	0,25786
12	8	F	142	145	36	1,02113	0,25352
13	9	F	163	162	39	0,99387	0,23926
14	10	F	158	155	40	0,98101	0,25316
15	11	F	157	156	40	0,99363	0,25478
16	12	F	155	153	37	0,98710	0,23871
17	13	F	160	156	40	0,97500	0,25000
18	14	F	163	165	41	1,01227	0,25153
19	15	F	154	151	39	0,98052	0,25325
20	16	F	153	151	38	0,98693	0,24837
21	17	F	160	160	39	1,00000	0,24375
22	18	F	160	158	40	0,98750	0,25000
23	19	F	161	161	41	1,00000	0,25466
24	20	F	165	166	43	1,00606	0,26061

### Qualche commento

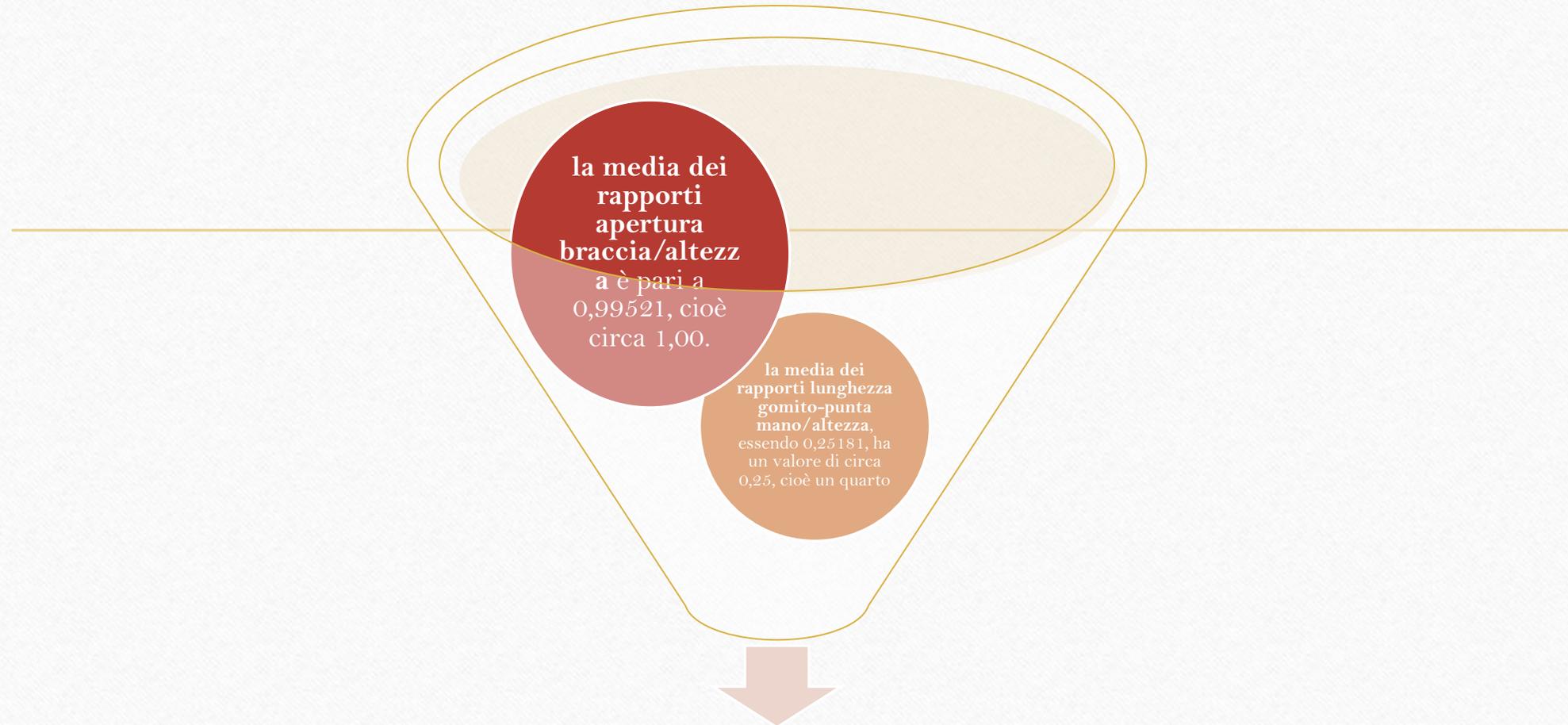
1. Per il rapporto apertura braccia/altezza: solo pochissimi di questi sono uguali ad uno, alcuni sono leggermente più grandi, altri leggermente più piccoli di uno
2. Per il rapporto lunghezza gomito-punta mano/altezza: solo pochissimi di questi è uguale a 0,25, alcuni sono leggermente più grandi di 0,25 e altri leggermente più piccoli di 0,25

### Le medie dei rapporti

64							
65	MEDIA ARITMETICA	163	163	41	0,99521	0,25181	
66							

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

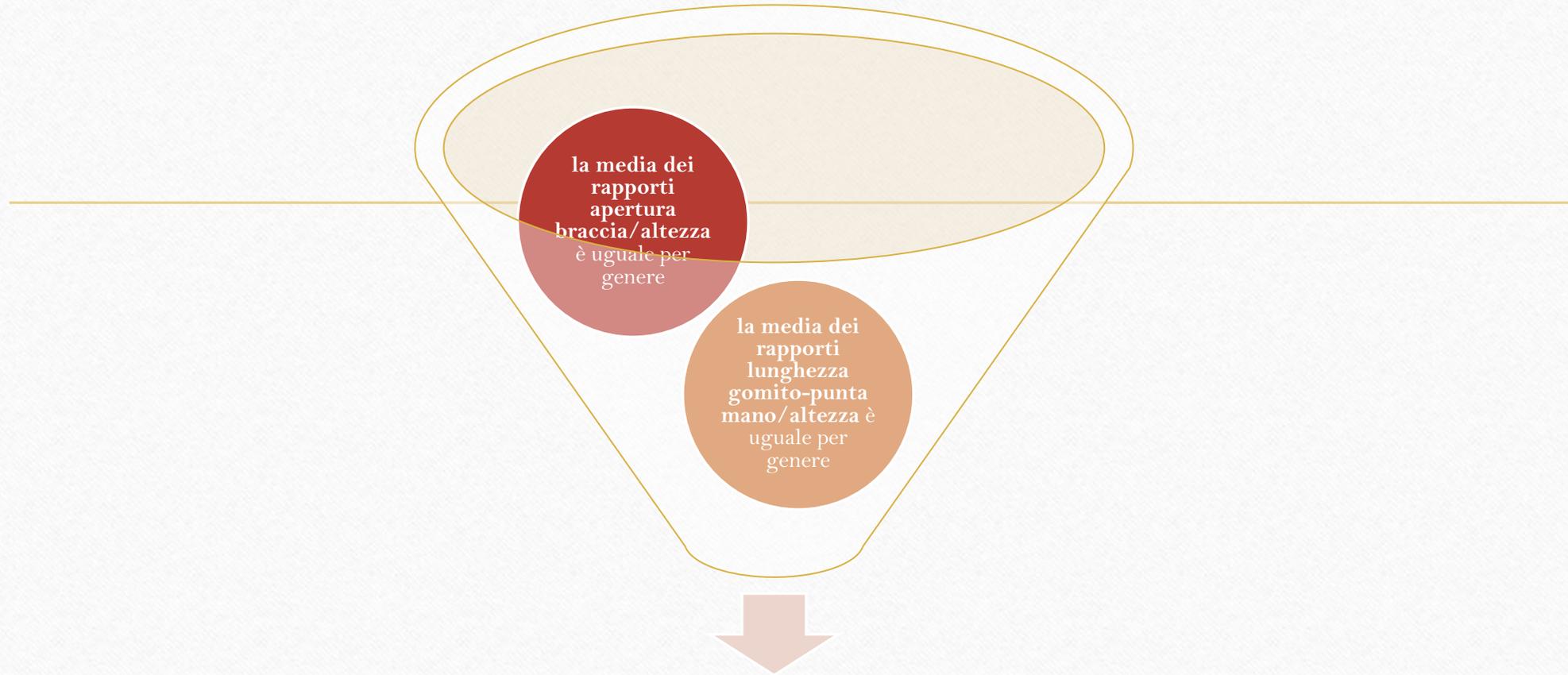
Concludendo....



**Le affermazioni** relative alle relazioni tra i rapporti tra le parti del corpo di cui parla Leonardo **sono confermate**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Concludendo ?



**Le affermazioni** relative alle relazioni tra i rapporti tra le parti del corpo di cui parla Leonardo, per genere, **sono confermate?**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'intervento didattico

Il confronto fra la statura e l'apertura delle braccia si può realizzare anche mettendo in **relazione le variabili**

Si guidano gli alunni a comprendere che:

per verificare empiricamente l'esistenza di una eventuale relazione tra due caratteri quantitativi o variabili, un primo passo può essere quello di rappresentare congiuntamente i due caratteri

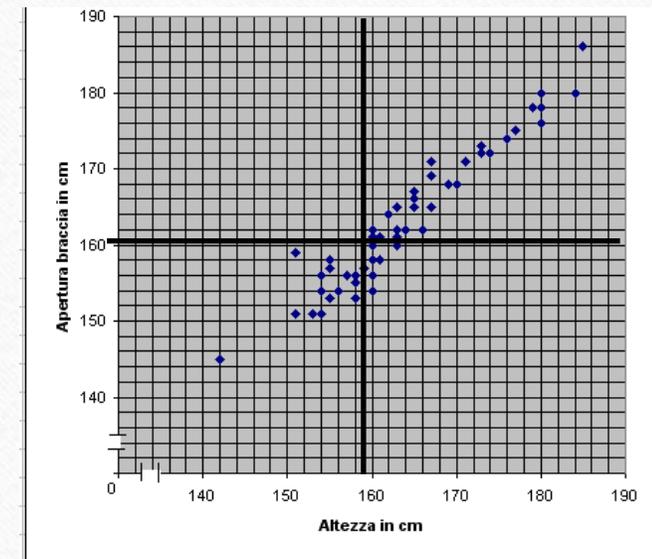
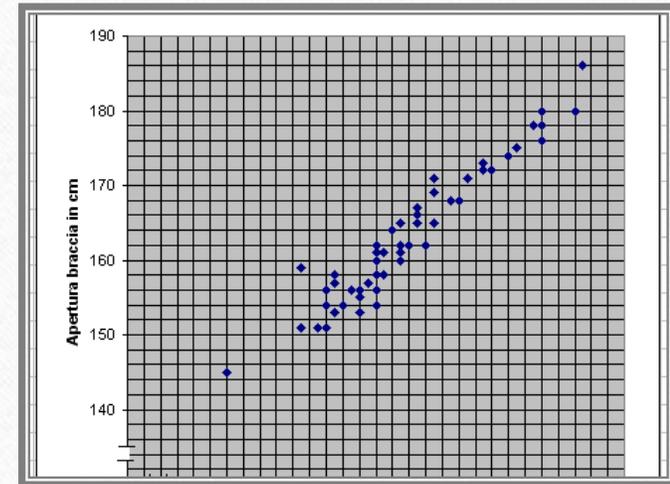
per la relazione tra apertura delle braccia e altezza, dato che di ogni unità statistica (alunno) si conosce la coppia ordinata di misure (altezza-apertura delle braccia), essa può rappresentare un punto nel piano cartesiano

In Statistica si chiama **grafico di dispersione**, sul foglio elettronico **scatter plot**

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

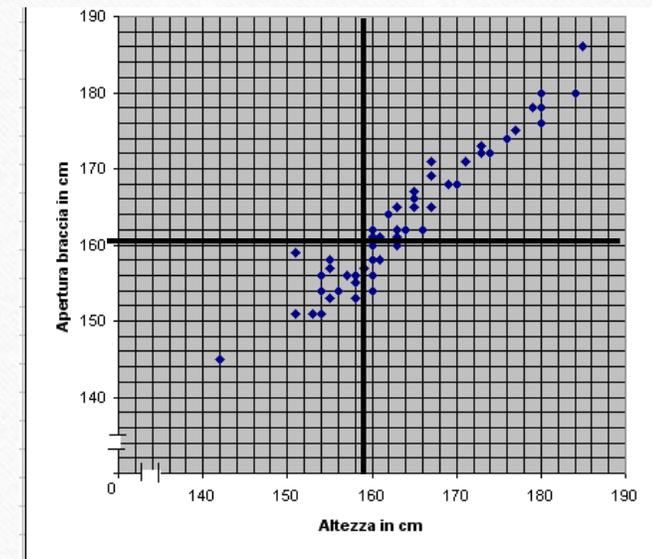
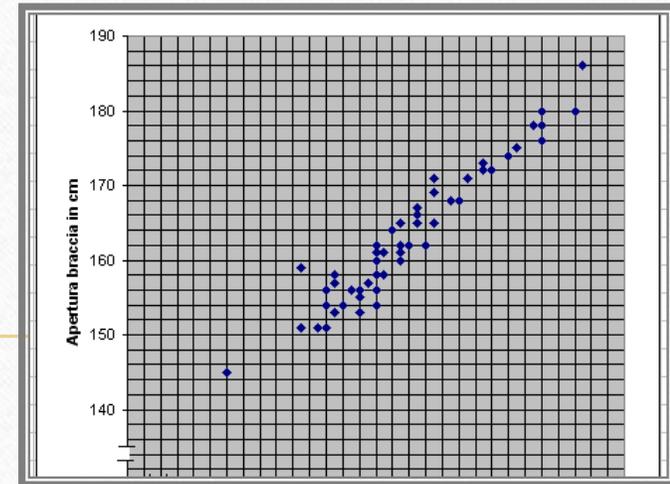
## L'insegnante invita gli alunni a:

- Rappresentare nel grafico il punto di coordinate (altezza media; apertura media delle braccia)
- Disegnare le parallele ai due assi che passano da questo punto dividendo il grafico in 4 quadranti e chiedere:
  - Dove si trovano i punti rispetto ai due nuovi assi?
  - Quanti punti si trovano nel primo quadrante e quanti nel terzo? E quanti nel secondo e nel quarto?
  - Quali informazioni si possono dedurre dai grafici?
- Se altezza e apertura delle braccia fossero esattamente uguali in ogni individuo, come sarebbero disposti i punti?
  - Che caratteristiche avrebbero?



## Riflessioni degli alunni:

- Gli eventuali punti nel secondo quadrante si riferiscono ad alunni non alti ma con braccia lunghe
- Mentre quelli nel quarto quadrante si riferiscono ad alunni alti con braccia non lunghe
- I punti nel loro insieme formano una nuvola che mostra una tendenza a crescere, ossia al crescere dell'altezza tende a crescere in generale anche l'apertura delle braccia
- Le due variabili manifestano nell'insieme una relazione crescente



# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

Le indicazioni per la costruzione del grafico con il foglio elettronico:

Selezionare i dati della tabella

La linea di tendenza



- nella creazione guidata Grafico, dalla scheda Tipi standard scegliere il grafico Dispersione (XY)
- nel passaggio 2 della creazione guidata scegliere Serie in Colonna
- nel passaggio 3 della creazione guidata inserire il titolo e le indicazioni dei due assi
- cliccare sul pulsante Fine per incorporare nel foglio di lavoro il grafico

- selezionare con il puntatore del mouse la serie di dati con un clic con il pulsante di destra
- appare il menu riferito al contesto dal quale è possibile scegliere «Aggiungere linea di tendenza»
- Rappresentare sulla nuvola di punti la retta  $y=x$
- individuare i punti che si trovano sopra la retta, quelli sotto e quelli sulla retta

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Approfondimenti:

Si propone agli studenti di tradurre in linguaggio simbolico la frase di Leonardo:

«Tanto apre l'omo ne' le braccia,  
quanto è lla sua alteza»

La risposta, in genere guidata, è  $y=x$

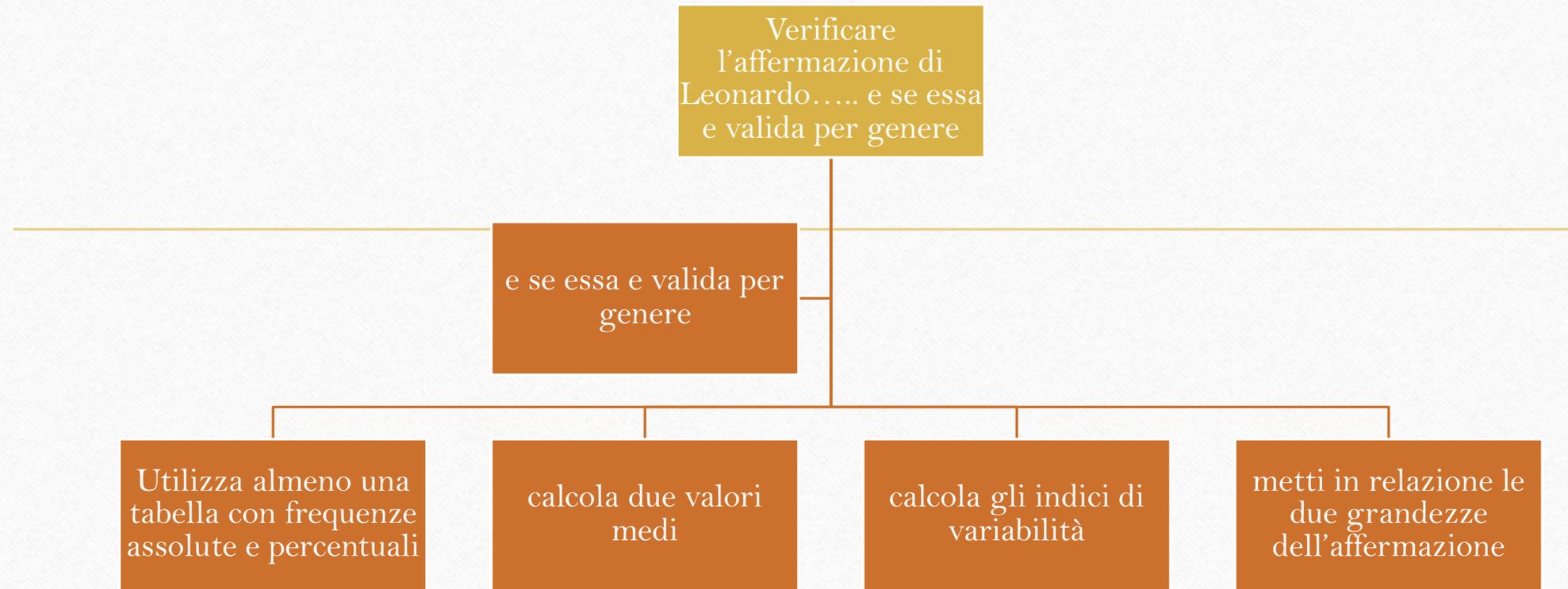
Se avvalendosi della stessa procedura, si volesse verificare la frase di Leonardo:

«Dal gomito alla punta della mano  
fia la quarta parte dell'omo»

Gli alunni, adeguatamente guidati, riconoscono che, in questo caso, se la lunghezza punta mano-gomito ( $y$ ) e l'altezza ( $x$ ) fossero in ogni individuo esattamente come indicato da Leonardo, si otterrebbe la retta di equazione  $y = 1/4x$

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## Una possibile verifica finale



- Commentare i risultati e descrivere i legami con gli argomenti di matematica che avete studiato

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'unità didattica

UNITÀ DI APPRENDIMENTO	
Denominazione	L'uomo di Vitruvio
Prodotti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diario di bordo cartaceo</li><li>• Glossario italiano-inglese sulle principali parti del corpo</li><li>• Schede di lavoro</li><li>• Autoverifica</li><li>• Verifiche matematica-italiano</li><li>• Relazione individuale</li><li>• Autovalutazione</li></ul>

[http://www.scuolavalore.indire.it/nuove\\_risorse/luomo-di-vitruvio/](http://www.scuolavalore.indire.it/nuove_risorse/luomo-di-vitruvio/)

## L'unità didattica/apprendimento

### Competenze mirate

- assi culturali
- professionali
- cittadinanza
- disciplinari

### Macrocompetenza

Saper utilizzare il metodo sperimentale nelle sue differenti fasi per verificare ipotesi

### Asse dei linguaggi

lingua italiana

- Comprendere e produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi
- Conoscere ed utilizzare un lessico specifico

Lingua straniera

- Utilizzare una lingua straniera per i principali scopi comunicativi ed operativi
- Produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi

Altri linguaggi

Utilizzare e produrre testi multimediali

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'unità didattica/apprendimento

### Competenze mirate

- assi culturali
- professionali
- cittadinanza
- disciplinari

### Asse matematico

- Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni
- Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
- Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico

### Asse scientifico-tecnologico

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e complessità

### Cittadinanza

- Imparare ad imparare
- Comunicare
- Collaborare e partecipare
- Risolvere problemi
- Individuare collegamenti e relazioni

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'unità didattica/apprendimento

Abilità	Conoscenze
<p><b>Italiano</b></p> <p>Applicare tecniche, strategie e modi di lettura a scopi e in contesti diversi. Nell'ambito della produzione e dell'interazione orale, attraverso l'ascolto attivo e consapevole, padroneggiare situazioni di comunicazione tenendo conto dello scopo, del contesto, dei destinatari. Esprimere e sostenere il proprio punto di vista e riconoscere quello altrui Nell'ambito della produzione scritta, ideare e strutturare testi di varia tipologia, utilizzando correttamente il lessico, le regole sintattiche e grammaticali,</p>	<p>Strutture essenziali dei testi descrittivi, espositivi Modalità e tecniche relative alla competenza testuale: riassumere, titolare, parafrasare, relazionare, strutturare ipertesti, ecc. Il testo descrittivo ed espositivo Testi continui e non continui</p>
<p><b>Inglese</b></p> <p>Interagire in conversazioni brevi e chiare su argomenti di interesse personale, quotidiano, sociale o d'attualità. Produrre testi brevi, semplici e coerenti su tematiche note di interesse personale, quotidiano, sociale, appropriati nelle scelte lessicali e sintattiche. Denominare le principali parti del corpo in lingua inglese Utilizzare superlativo relativo assoluto di aggettivi qualificativi . Utilizzare numerali cardinali e ordinali. Utilizzare termini tecnici di base per la descrizione del corpo umano</p>	<p>Lessico tecnico di base in lingua italiana ed inglese Nomenclatura del corpo umano Principali categorie grammaticali (aggettivi qualificativi e numerali)</p>

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'unità didattica/apprendimento

Abilità	Conoscenze
<p><b>Matematica</b></p> <p>Utilizzare correttamente il concetto di approssimazione.</p> <p>Eseguire costruzioni geometriche elementari utilizzando strumenti e metodi di misura di base e/o strumenti informatici.</p> <p>Rappresentare sul piano cartesiano le funzioni lineari incontrate.</p> <p>Risolvere problemi che implicano l'uso di funzioni, anche per via grafica, collegati con situazioni di vita ordinaria, come primo passo verso la modellizzazione matematica.</p> <p>Produrre e verificare congetture in base ad alcune regolarità individuate.</p> <p>Raccogliere dati ottenuti da misurazioni.</p> <p>Tabulare e rappresentare dati mediante matrici, diagrammi ramo-foglia, distribuzioni di frequenze, istogrammi (usando anche il foglio elettronico).</p> <p>Utilizzare in modo consapevole frequenze assolute, relative e percentuali.</p> <p>Scegliere, calcolare ed interpretare i principali indici di tendenza centrale (moda, media) e di variabilità (campo di variazione).</p>	<p>Caratteristiche degli strumenti di misura.</p> <p>Approssimazioni.</p> <p>Rapporti e percentuali.</p> <p>Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano. Rappresentazione grafica delle funzioni lineari.</p> <p>Le principali trasformazioni geometriche e loro invarianti</p> <p>Dati, loro organizzazione e rappresentazione.</p> <p>Distribuzioni delle frequenze a seconda del tipo di carattere e principali rappresentazioni grafiche.</p> <p>Valori medi e misure di variabilità.</p>

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'unità didattica/apprendimento

Abilità	Conoscenze
<p><b>Scienze</b></p> <p>Saper individuare le relazioni tra le figure geometriche e le parti del corpo umano, e tra queste e la loro origine fisica e spirituale</p> <p>Saper cogliere nell'uomo di Vitruvio il contenuto innovativo nel campo scientifico</p> <p>Saper interpretare nell'uomo di Vitruvio la sintesi grafica dell'armonia dell'uomo nel cosmo</p>	<p>L'uomo come specchio dell'universo</p>

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'unità didattica/apprendimento

Destinatari	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alunni della III/IV....</li></ul>
Prerequisiti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Leggere e comprendere testi .</li><li>• Utilizzare strumenti di ricerca (es: dizionari)</li><li>• Comprendere un termine attraverso il riferimento al contesto</li><li>• Saper strutturare frasi semplici al simple present in lingua inglese</li><li>• Saper operare con i numeri naturali e razionali</li></ul>
Fase di applicazione	da mese/a mese - Anno scolastico xxxx
Tempi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pianificazione dell'U.d.A: 8 h</li><li>• Presentazione alla classe: 2 h</li> <li>• Sperimentazione dell'UdA nel semestre: 50 h</li><li>- Fase 1: Il problema</li><li>- Fase 2: Le affermazioni di Leonardo</li><li>- Fase 3: Il protocollo delle misurazioni</li><li>- Fase 4: L'analisi dei dati</li><li>- Fase 5: Dal discreto al continuo</li><li>- Fase 7: Il confronto</li></ul> <p>(l'autoverifica, la verifica, la documentazione del percorso, la relazione individuale</p>

## L'unità didattica/apprendimento

Esperienze attivate

- Cura della documentazione del percorso
- Discussioni guidate in classe
- Misurazioni e loro registrazione
- Tabulazione e rappresentazione dati
- Rappresentazioni grafiche
- Elaborazione ed interpretazione dei dati
- Verifica delle ipotesi (cenni)
- Produzione di brevi testi, con uso di schede guida, accompagnati da immagini
- Redazione di un glossario partendo dalle produzioni grafiche
- Uso consapevole del foglio di calcolo

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'unità didattica/apprendimento

### Metodologia

Che senso ha

L'attività mira a far sperimentare il metodo scientifico

Cosa si chiede di fare

Si chiede di fare una ricerca scientifica: partendo da una situazione problematica, si analizzeranno le affermazioni di Leonardo rispetto all'uomo vitruviano, e, attraverso la rilevazione di dati opportuni, si verificheranno le congetture proposte, usando rapporti tra grandezze omogenee che verranno rappresentate e studiate con chiavi di lettura geometriche, aritmetiche e statistiche.

In che modo

Individualmente: osservazioni, questionari, formulazione di ipotesi, cura dei diari di bordo, tabulazione dei dati, rappresentazioni grafiche, elaborazione dei dati e loro interpretazione, compilazione di schede, autoverifica, verifica finale, relazione individuale

In gruppo: brainstorming, formulazione di ipotesi, raccolta, tabulazione dei dati, rappresentazioni grafiche ed elaborazione dei dati, argomentazioni, PPT

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

Metodologia	Attraverso quale metodologia <ul style="list-style-type: none"><li>• Brainstorming</li><li>• Problem solving</li><li>• Apprendistato cognitivo</li><li>• Lavori di gruppo ed individuali Didattica laboratoriale</li><li>• Lezione interattiva</li><li>• Lezione frontale</li></ul>
Risorse umane <ul style="list-style-type: none"><li>• interne</li><li>• esterne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Docente coordinatore dell'UdA: Docente di matematica</li><li>• Docenti di italiano, matematica, inglese, scienze e educazione fisica del C.d.C.</li><li>• Alunni della classe</li><li>• Alunni di tutte le classi xxx dell'Istituto</li><li>• Docenti di educazione fisica di tutte le classi prime dell'Istituto</li><li>• Assistente tecnico</li></ul>

# 1 – L'uomo di Vitruvio: le basi della Statistica

## L'unità didattica/apprendimento

### Strumenti

- Attività “L’Uomo di Vitruvio” del progetto [M@t.abel](#)
- Strumenti di misura
- Ambiente [cl@sse2.0](#) (con computer, software, LIM, Rete, ...)
- Macchine fotografiche
- Testi
- Schede guida
- Materiale di facile consumo (carta pacco, fogli di carta millimetrata, quaderni per diari di bordo, cartelloni, ...)

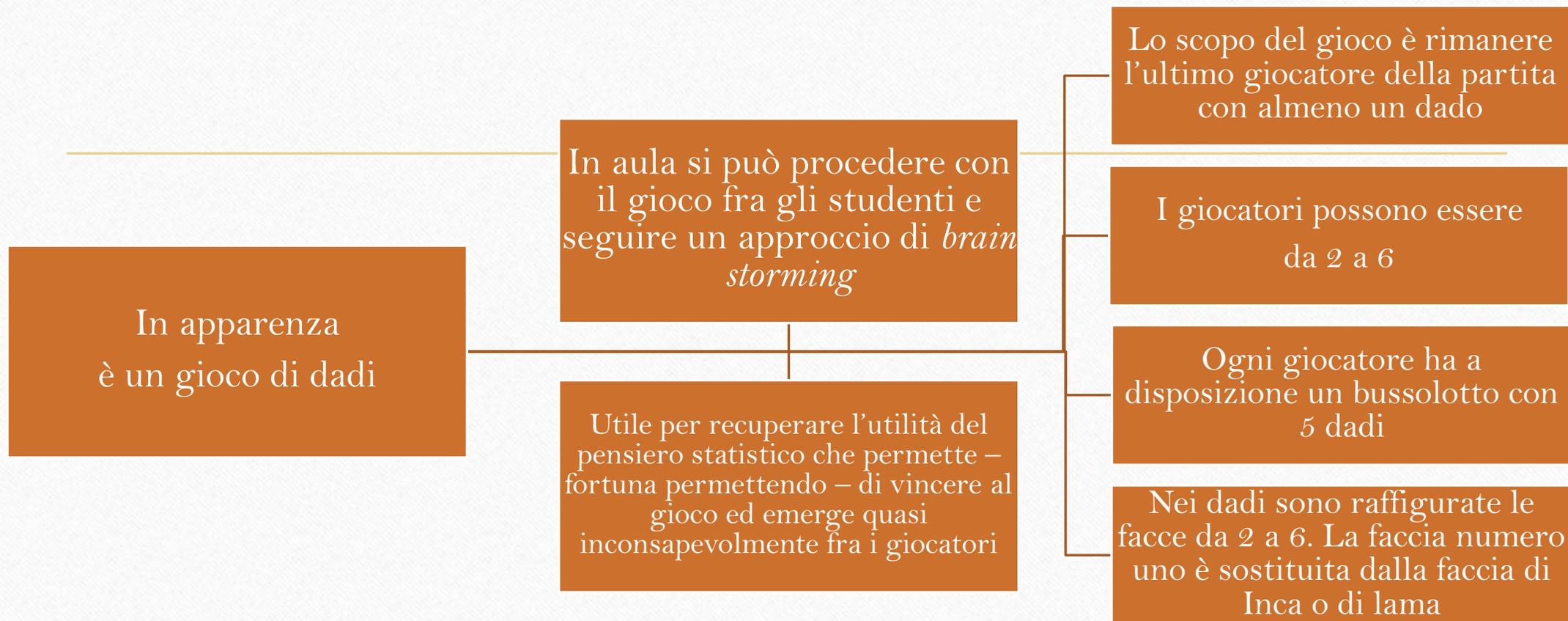
### Valutazione

Per la valutazione, si utilizzeranno:

- Scheda di osservazione
- Griglia di valutazione della verifica matematica-italiano
- Scheda di valutazione del prodotto finito
- Rubrica di autovalutazione

L'unità di apprendimento condurrà ad un voto che sarà riportato nei registri delle singole discipline e contribuirà a determinare il voto di condotta.

## 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo



## 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

Il gioco consiste in una serie di scommesse al rilancio, tra tutti i giocatori, sul numero di dadi totale (sul tavolo) con la stessa faccia

A turno il primo giocatore dichiara una scommessa su un numero a scelta e sulle occorrenze di tale numero

Il giocatore successivo può rilanciare la scommessa con un'occorrenza più alta sul valore del dado o con la stessa occorrenza ma con una faccia diversa, rispetto al giocatore precedente. In alternativa può

in caso di scommessa ritenuta troppo azzardata dubitare della scommessa del giocatore che l'ha preceduto (*Dubito*)

in caso di scommessa ritenuta congrua può ritenerla esatta (*Calza*)

## 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

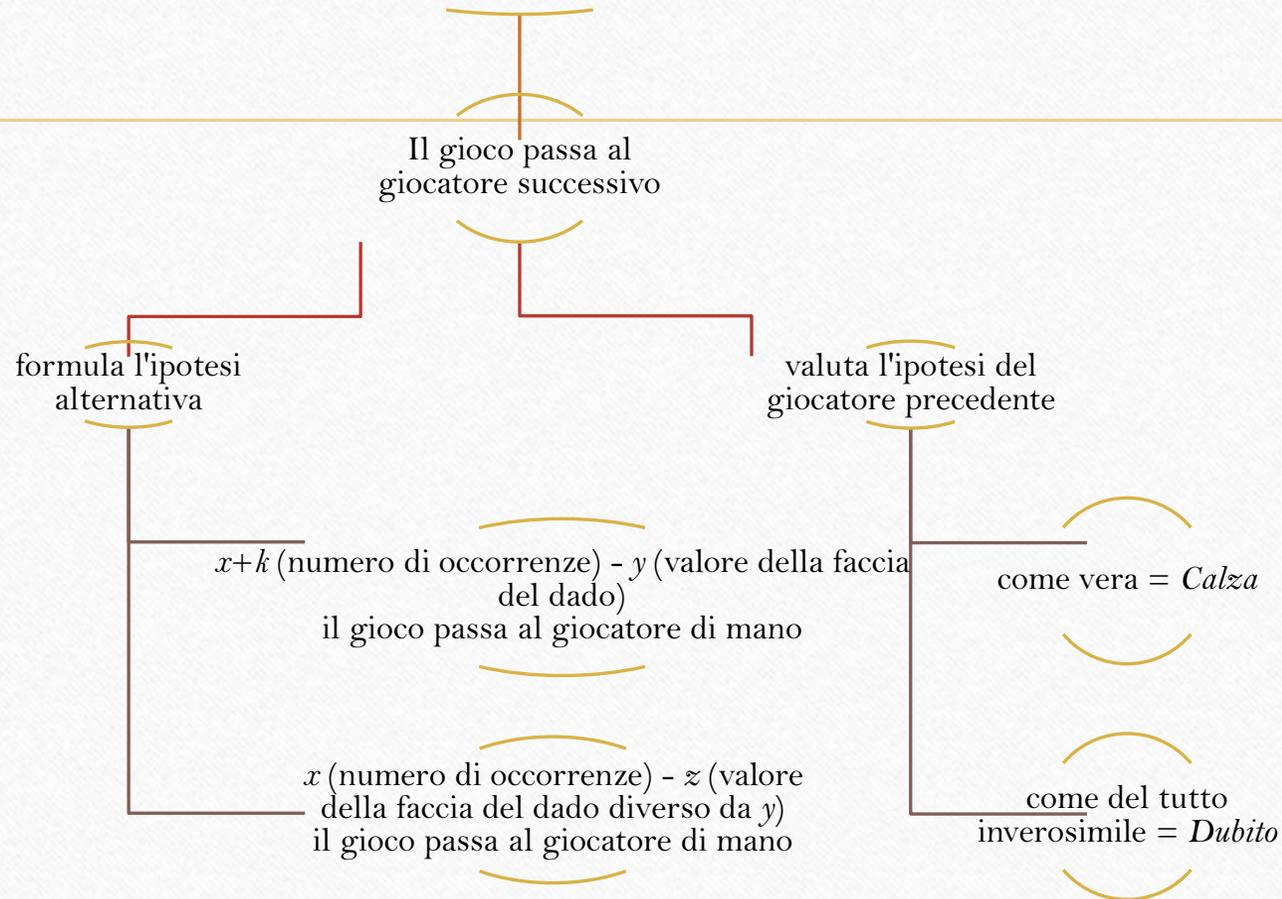
Il giocatore che dichiara *Dubito* vince se il numero scommesso dalla squadra precedente è maggiore/uguale da quello del tavolo. La vittoria consiste nel far perdere il dado al giocatore precedente. Altrimenti perderà il dado.

Il giocatore che dichiara *Calza* vince se il numero scommesso come calzante è esattamente uguale a quello del tavolo. La vittoria è il recupero di un dado precedentemente perduto. Altrimenti perderà il dado.



# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

Giocatore con i dadi blu: formula l'ipotesi:  
 $x$  (numero di occorrenze) -  $y$  (valore della faccia del dado)



## 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

Formalizzazione dei passi e delle decisioni da prendere:

---

- $d$  = dichiarazione
- $F_i$  = dadi sul tavolo
- $f$  = dubito
- $v$  = calza
- $n$  = n° di dadi = 30
- $F_i \rightarrow i = n, (n - 1), (n - 2), \dots, 1.$

$$f \begin{cases} \text{vince} \rightarrow d < F_i \\ \text{perde} \rightarrow d \geq F_i \end{cases}$$

$$v \begin{cases} \text{vince} \rightarrow d = F_i \\ \text{perde} \rightarrow d < F_i \vee d > F_i \end{cases}$$

## 2 – L’inferenza insegnata giocando al Perudo

le scommesse si possono via via perfezionare man mano che si ascoltano le dichiarazioni di ogni giocatore, rendendo ogni **scommessa fortemente legata e condizionata alla scommessa precedente**

Sebbene nei dadi un ruolo importante si deve attribuire alla fortuna, non si vince con la sola fortuna! È necessario stabilire una certa “*strategia*” statistica

la scommessa è verosimile se è supportata dall’**evidenza**. Nel caso specifico l’evidenza è solo parziale (la visione delle proprie facce e non di tutte le facce dei dadi degli altri giocatori)”

Man mano che si perdono i dadi **cambia il valore atteso** perché cambia il numero delle occorrenze probabili (valore atteso, appunto)

La scommessa verosimile è il **valore atteso** delle facce (ottenuto dalla somma, essendo eventi indipendenti, del valore atteso delle singole facce e il valore atteso delle facce di lame)

## 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

- nella verifica di ipotesi
- Dubito=falsificare l'ipotesi nulla
- Calza=accettare l'ipotesi nulla

La Statistica può attingere dal Perudo

Il Perudo contempla l'errore

- Errore statistico
- Errore non statistico
  - Il bluff
  - contempla i valori anomali (teste di lama) che possono modificare il valore atteso (forse si dovrebbe parlare di valore atteso mediano)

- I propri dadi sono:
  - una realizzazione casuale
  - un campione su cui fare inferenza

Il Perudo aiuta a pensare statisticamente

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

Denominazione	Il Perudo
Prodotti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diario di bordo cartaceo</li><li>• Glossario italiano-inglese sui termini legati alla fortuna/sfortuna e al gioco</li><li>• Schede di lavoro</li><li>• Autoverifica</li><li>• Verifiche matematica-italiano</li><li>• Relazione individuale</li><li>• Autovalutazione</li></ul>

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

### Competenze mirate

- assi culturali
- professionali
- cittadinanza
- disciplinari

### Macrocompetenza

Saper utilizzare il metodo sperimentale nelle sue differenti fasi per verificare ipotesi

### Asse dei linguaggi

lingua italiana

- Comprendere e produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi
- Conoscere ed utilizzare un lessico specifico

Lingua straniera

- Utilizzare una lingua straniera per i principali scopi comunicativi ed operativi
- Produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi

Altri linguaggi

Utilizzare e produrre testi multimediali

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

### Competenze mirate

- assi culturali
- professionali
- cittadinanza
- disciplinari

### Asse matematico

- Confrontare ed analizzare ipotesi
- Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
- Analizzare dati reali e realizzazioni casuali sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di strumenti di calcolo e informatici

### Asse scientifico-tecnologico

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e casuale/artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e complessità

### Cittadinanza

- Imparare ad imparare anche dall'incerto
- Comunicare
- Collaborare e partecipare
- Risolvere problemi
- Individuare collegamenti e relazioni

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

Abilità	Conoscenze
<p><b>Italiano</b></p> <p>Applicare tecniche, strategie e modi di lettura a scopi e in contesti diversi.</p> <p>Nell'ambito della produzione e dell'interazione orale, attraverso l'ascolto attivo e consapevole, padroneggiare situazioni di comunicazione tenendo conto dello scopo, del contesto, dei destinatari.</p> <p>Esprimere e sostenere il proprio punto di vista e riconoscere quello altrui</p> <p>Nell'ambito della produzione scritta, ideare e strutturare testi di varia tipologia, utilizzando correttamente il lessico, le regole sintattiche e grammaticali</p>	<p>Strutture essenziali dei testi descrittivi, espositivi</p> <p>Modalità e tecniche relative alla competenza testuale: riassumere, titolare, parafrasare, relazionare, strutturare ipertesti, ecc.</p> <p>Il testo descrittivo ed espositivo</p> <p>Testi continui e non continui</p>

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

### Abilità

#### Inglese

Interagire in conversazioni brevi e chiare su argomenti di interesse personale, quotidiano, sociale o d'attualità.

Produrre testi brevi, semplici e coerenti su tematiche note di interesse personale, quotidiano, sociale, appropriati nelle scelte lessicali e sintattiche.

Denominare i principali termini legati al gioco, alla probabilità e alla casualità, in lingua inglese

Utilizzare superlativo relativo assoluto di aggettivi qualificativi.

Utilizzare numerali cardinali, ordinali e relativi.

Utilizzare termini tecnici di base per la descrizione del contesto aleatorio

### Conoscenze

Lessico tecnico di base in lingua italiana ed inglese  
Nomenclatura del gioco di dadi e altri giochi (carte, ecc.)

Principali categorie grammaticali (aggettivi qualificativi e numerali)

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

### Abilità

#### Matematica

Utilizzare correttamente il concetto di probabilità nelle sue definizioni.

Eseguire calcoli anche complessi utilizzando strumenti e metodi di misura di base e/o strumenti informatici.

Il numero fattoriale. Il binomio di Newton.

Risolvere problemi che implicano l'uso di funzioni, anche per via grafica, collegati con situazioni di vita ordinaria, come primo passo verso la modellizzazione matematica.

Verificare congetture in base ad alcune ipotesi (probabilità condizionata).

Utilizzare in modo consapevole concetti come rapporti, relazioni e condizionamenti.

Scegliere, calcolare ed interpretare le principali tipologie di calcolo combinatorio, gli errori, e la probabilità.

### Conoscenze

Caratteristiche del calcolo combinatorio.

Gli errori nel calcolo della probabilità.

La verifica di ipotesi.

Il test statistico.

Dati, loro organizzazione e rappresentazione.

Valori attesi e valori anomali.

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

Abilità	Conoscenze
<b>Fisica</b> Il passaggio dalle scienze dure al risultato probabile. Relazione con l'IA. La fisica quantistica.	Il sapere come evoluzione

Utenti destinatari	Alunni della classe IV o V
Prerequisiti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Leggere e comprendere testi.</li><li>• Utilizzare strumenti di ricerca (es: dizionari)</li><li>• Comprendere un termine attraverso il riferimento al contesto</li><li>• Saper strutturare frasi semplici al simple present in lingua inglese</li><li>• Saper operare con i numeri naturali, razionali e relativi</li></ul>
Fase di applicazione	Dal mese di/al mese di - Anno scolastico xxxx/xxxx

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

Tempi

- Pianificazione dell'U.d.A: 8 h
- Presentazione alla classe: 1 h
  
- Sperimentazione dell'UdA nel semestre: 20 h
  - Fase 1: Il contesto
  - Fase 2: Il gioco. Le regole al buio.
  - Fase 3: Il calcolo combinatorio
  - Fase 4: La probabilità, semplice e condizionata per eventi indipendenti o dipendenti.
  - Fase 6: Dal deterministico al probabilistico
  - Fase 7: La verifica di ipotesi
  - Fase 8: Il test statistico
  - Fase 9: L'errore e il commento dell'errore probabilistico
  - Fase 10: L'autoverifica
  - Fase 11: La verifica
  - Fase 12: La documentazione del percorso
  - Fase 13: La relazione individuale

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

Esperienze attivate

- Cura della documentazione del percorso
- Discussioni guidate in classe
- Gioco individuale e di squadra
- Rappresentazione dati
- Costruzione dell'ipotesi
- Test statistico e esito
- Produzione di brevi testi, con uso di schede guida, accompagnati da immagini
- Redazione di un glossario partendo dalle produzioni grafiche
- Uso consapevole del foglio di calcolo

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

### Metodologia

Che senso ha

L'attività mira a far sperimentare il metodo scientifico

Cosa si chiede di fare

Si chiede di fare una ricerca scientifica: partendo da una situazione problematica, si analizzeranno le fasi del gioco del Perudo e, attraverso il gioco, si verificheranno le congetture proposte, usando gli esiti del calcolo combinatorio.

In che modo

Individualmente: osservazioni, questionari, formulazione di ipotesi, cura dei diari di bordo, tabulazione dei dati del gioco, calcolo del test e sua interpretazione, compilazione di schede, autoverifica, verifica finale, relazione individuale.

In gruppo: brainstorming, formulazione di ipotesi, raccolta, tabulazione dei dati, argomentazioni, PPT

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

Metodologia	<p>Attraverso quale metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Brainstorming</li><li>• Problem solving</li><li>• Apprendistato cognitivo</li><li>• Lavori di gruppo ed individuali.</li><li>• Didattica laboratoriale</li><li>• Lezione interattiva</li><li>• Lezione frontale</li></ul>
Risorse umane	<ul style="list-style-type: none"><li>• Docente coordinatore dell'UdA: Docente di matematica</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• interne</li><li>• esterne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Docenti di italiano, matematica, inglese, fisica</li><li>• Alunni della classe</li></ul>

# 2 – L'inferenza insegnata giocando al Perudo

## L'unità didattica/apprendimento

### Strumenti

- Attività “Il Perudo” di Ornella Giambalvo e Gaetana Bartolomei
- Osservazione e rilevazione dati
- Testi
- Schede guida
- Materiale di facile consumo (fogli di carta, quaderni per diari di bordo, se necessario cartelloni, ...)

### Valutazione

Per la valutazione, si utilizzeranno:

- Scheda di osservazione
- Griglia di valutazione della verifica matematica-italiano
- Scheda di valutazione del prodotto finito
- Rubrica di autovalutazione

L'unità di apprendimento condurrà ad un voto che sarà riportato nei registri delle singole discipline e contribuirà a determinare il voto di condotta.

## E altro e altro ancora....

## Concludendo.....

---

Non c'è una ricetta precisa per essere un buon insegnante:

1. Tutto può essere utilizzato per un'esperienza didattica costruttiva, cooperativa
2. Occorre sfruttare la migliore caratteristica della Statistica (l'ancella delle Scienze, o la grammatica delle Scienze): la multidisciplinarietà

---

*I migliori insegnanti sono quelli che vi  
mostreranno dove guardare ma non vi diranno  
cosa vedere*

(A.K. Trenfor)

## L'insegnamento della Statistica a scuola: alcune proposte per una didattica innovativa



Ornella Giambalvo  
Università degli Studi di  
Palermo

---

[ornella.giambalvo@unipa.it](mailto:ornella.giambalvo@unipa.it)

Cagliari, 10 marzo 2025