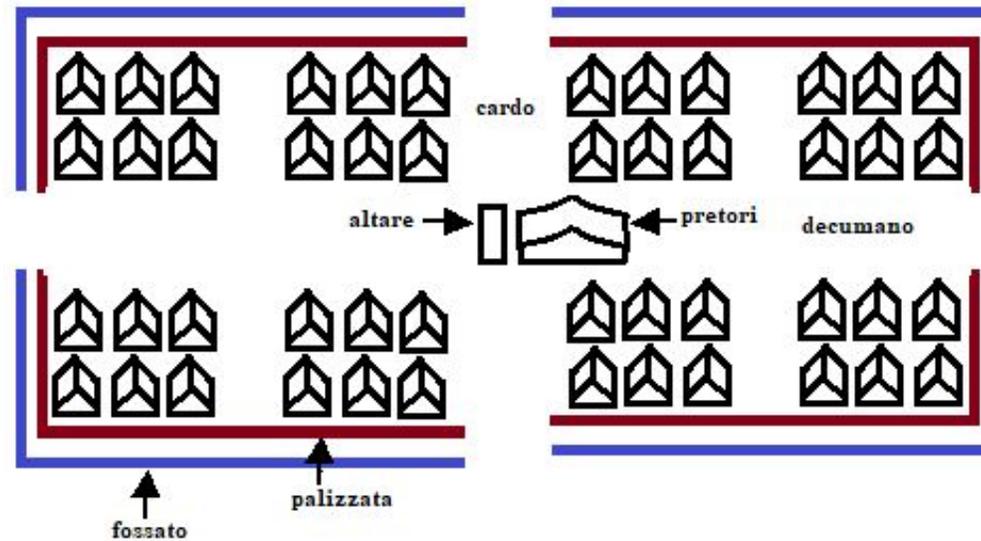


DI. FI. MA. in Rete



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Legioni, numeri e squadrette



Maura Cucchi Osano, Cristina Giraudi, Carmine Monaco, Ferdinando Zamblera

Liceo Scientifico "Francesco Vercelli" - Asti (AT)

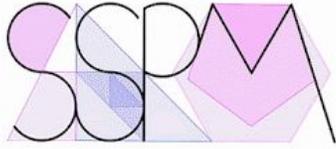
monaco.carmine@scientifico.asti.it



**UNIVERSITÀ
DI TORINO**



Dipartimento
Matematica



Piano Nazionale
Lauree Scientifiche



Liceo Matematico

DI. FI. MA. in Rete



Tre classi seconde coinvolte

74 alunni

Ambito matematico, storico, tecnico-artistico

Nuclei fondanti:

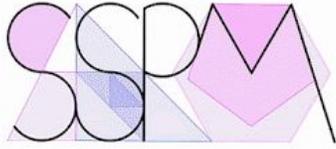
- Relazioni e funzioni
- Lo spazio e le figure
- Il numero

Processi:

- Usare le fonti storiche
- Organizzare e aggiornare le informazioni
- Argomentare e congetturare
- Misurare
- Risolvere e porsi problemi



UNIVERSITÀ
DI TORINO



DI. FI. MA. in Rete



- **Fasi e tempistiche dell'attività**

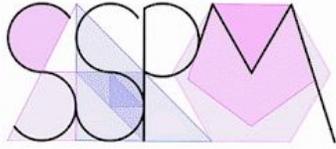
1. Introduzione storica (1 ora): l'organizzazione e la razionalizzazione delle legioni romane (focus sul *castrum*).
2. Il problema (2 ore): “*quale area per n legioni?*”, analisi e risoluzione del problema
3. Realizzazione grafica (8 ore)
4. Ricostruzione sul campo (3 ore)



UNIVERSITÀ
DI TORINO



Dipartimento
Matematica



Piano Nazionale
Lauree Scientifiche



Liceo Matematico

DI. FI. MA. in Rete



L'approccio **interdisciplinare** applicato al compito di **realtà** ha raggiunto i propri scopi trasformando la lezione da un momento *informativo a fermentativo* dando occasione agli allievi di toccare l'attività proposta con la **mente** e insieme con le **mani**.

Possibili miglioramenti: ampliare la **sperimentazione** ad altre classi, coinvolgere più discipline.

Introduzione storica



Il problema: “quale area per n legioni?”

Per numeros ad castra

Un consul romano decide di costruire un accampamento e si trova a dover calcolare l'area necessaria da dedicarci.

I suoi ingegneri, dopo aver realizzato il cardo e il decumano (larghi circa 3 m), considerano che mediamente in una tenda possono stare 8 soldati.

Ogni tenda, vista dall'alto, è assimilabile ad un quadrato di 3 m per 3.

Tra una tenda e l'altra c'è 1 m di distanza.

Le tende si trovano in 4 complessi simmetrici come in figura, che distano tutti 3 m dal cardo, dal decumano e dal recinto del castrum.

Supponiamo le tende siano un quadrato perfetto e disposte quindi in modo da formare un quadrato.

- 1) Consideriamo un esercito di 20000 soldati. Quante tende saranno necessarie per ospitarli?
Quale sarà l'area occupata da ognuno dei 4 gruppi di tende (considerando anche gli spazi vuoti tra le tende)?
Quale sarà l'area di ogni quadrante?
Quale sarà l'area complessiva dell'accampamento?
Spiegate con parole vostre tutti i procedimenti e ragionamenti necessari per arrivare alla soluzione.
- 2) Sappiamo che ogni legione contiene al suo interno all'incirca 5000 soldati. Sotto le ipotesi che il numero delle tende sia un quadrato perfetto in modo da poterle disporre secondo tale figura geometrica, è possibile determinare l'area dell'accampamento a partire dal numero di soldati?
È possibile farlo a partire dal numero di legioni?
Secondo quali condizioni?
Esprimate anche tutte le possibili riflessioni in merito
- 3) Trova nuovamente, in funzione del numero di legioni N che ospita (secondo le ipotesi considerate precedentemente):
 - a) l'area occupata da ognuno dei 4 gruppi di tende
 - b) l'area di ogni quadrante.
 - c) l'area complessiva dell'accampamento.

e) 3) LA VARIABLE $X = N.$ DI LEZIONI.

? FUNZIONE $\Rightarrow A_{comp}$ a

? FUNZIONE $\rightarrow A_{quad}$ b

? FUNZIONE $\Rightarrow A_{TOT}$ c

a) $\frac{X \cdot 5000}{32} = \text{Costo per complesso}$

$\sqrt{\frac{X \cdot 3000}{32}} = \text{Costo per laboratorio}$

$\left(\sqrt{\frac{X \cdot 5000}{32}} + 3 \right) + \left(\sqrt{\frac{X \cdot 5000}{32}} - 1 \right) = \text{Laboratorio}$

$\left[\sqrt{\frac{X \cdot 5000}{32}} + 3 + \sqrt{\frac{X \cdot 5000}{32}} - 1 \right]^2 = A_{complesso}$

b) $\left[3 \cdot \sqrt{\frac{625X}{4}} + \sqrt{\frac{625X}{4}} - 1 \right]^2 = //$

$\left[4 \sqrt{\frac{625X}{4}} - 1 \right]^2 = //$

$\frac{10000X}{4} - 8 \sqrt{\frac{625X}{4}} + 1 = //$

$2500X - 8 \sqrt{625X + 1}$

$2500X - 4 \cdot 25 \sqrt{X + 1}$

$\left| 2500X - 100 \sqrt{X + 1} \right| = c)$

$X = N.$ LEZIONI

DATI
 campo = decimano, 3m larghezza x 3m distanza da tenda
 5000 soldati = legione
 8 soldati x 1 tenda
 tenda = 3x3m
 distanza tenda = 1m
 4 legioni, 4 complessi, 4 quadranti

1. area tenda = ? area complesso = ? area totale = ?
 $4 \cdot 5000 = 20000$ soldati totali
 $20000 : 8 = 2500$ tende totali
 $2500 : 4 = 625$ tende x complesso $\sqrt{625} = 25$ numero di tende x linea
 $625 \cdot 9 = 5625 \text{ m}^2$ area senza distanza dal complesso
 $5625 + 24^2 = 6201 \text{ m}^2$ area di ogni complesso
 $(3 + 25 \cdot 3 + 24 + 3)^2 = 11025 \text{ m}^2$ area quadrante
 $(3 + 25 \cdot 3 + 24 + 3 + 1,5)^2 \cdot 4 = 45369 \text{ m}^2$ area accampamento

2. Accampamento 1 legione stessa forma e simmetria.
 No, non è realizzabile, perché per avere la stessa forma e simmetria il numero di legioni deve essere pari a un quadrato perfetto e non è un numero pari.

3. N = numero di legioni area complessi = ? area quadrante = ? area complessiva = ?
 $N = \sqrt{\frac{5000N}{8 \cdot 4}} = \sqrt{\frac{625N}{4}} = \frac{25\sqrt{N}}{2}$ formula tende x linea di complesso

a. $12 \cdot \frac{25}{2} \cdot \sqrt{N} - 1)^2 = 2500N - 100\sqrt{N} + 1$ area complesso

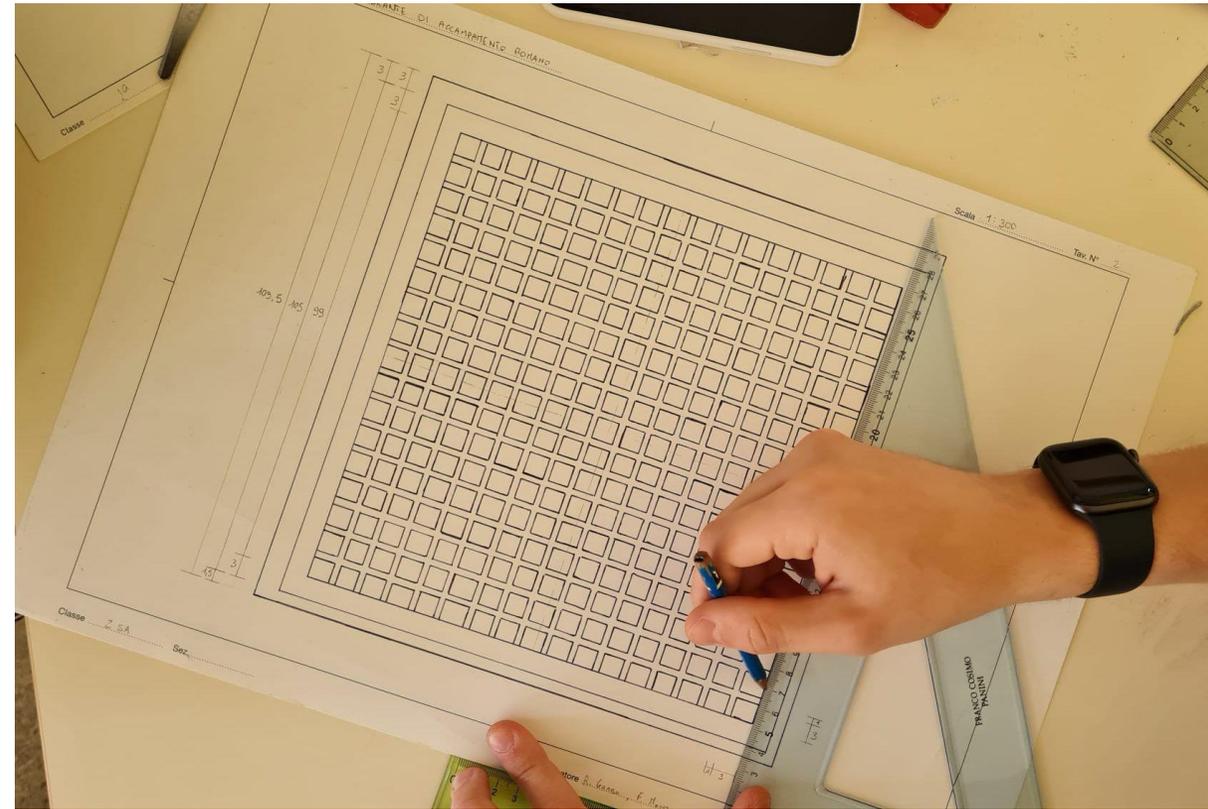
b. $(6 + 50\sqrt{N} - 1)^2 = 25 + 500\sqrt{N} + 2500N$ area quadrante

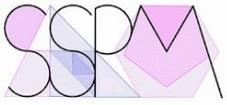
c. $4 \cdot (6,5 + 50\sqrt{N})^2 = 4 \cdot (42,25 + 650\sqrt{N} + 2500N) = 169 + 2600\sqrt{N} + 10000N$ area complessiva

espressione
 $3 + \frac{25}{2}\sqrt{N} + \frac{25}{2}\sqrt{N} - 1 + 3 = 5 + 50\sqrt{N}$ lato di un quadrante

$N = \frac{5000N}{8 \cdot 4}$ ■ numero totale di tende ■ numero di tende in un complesso x lato
 ■ numero di tende x complesso

Realizzazione grafica

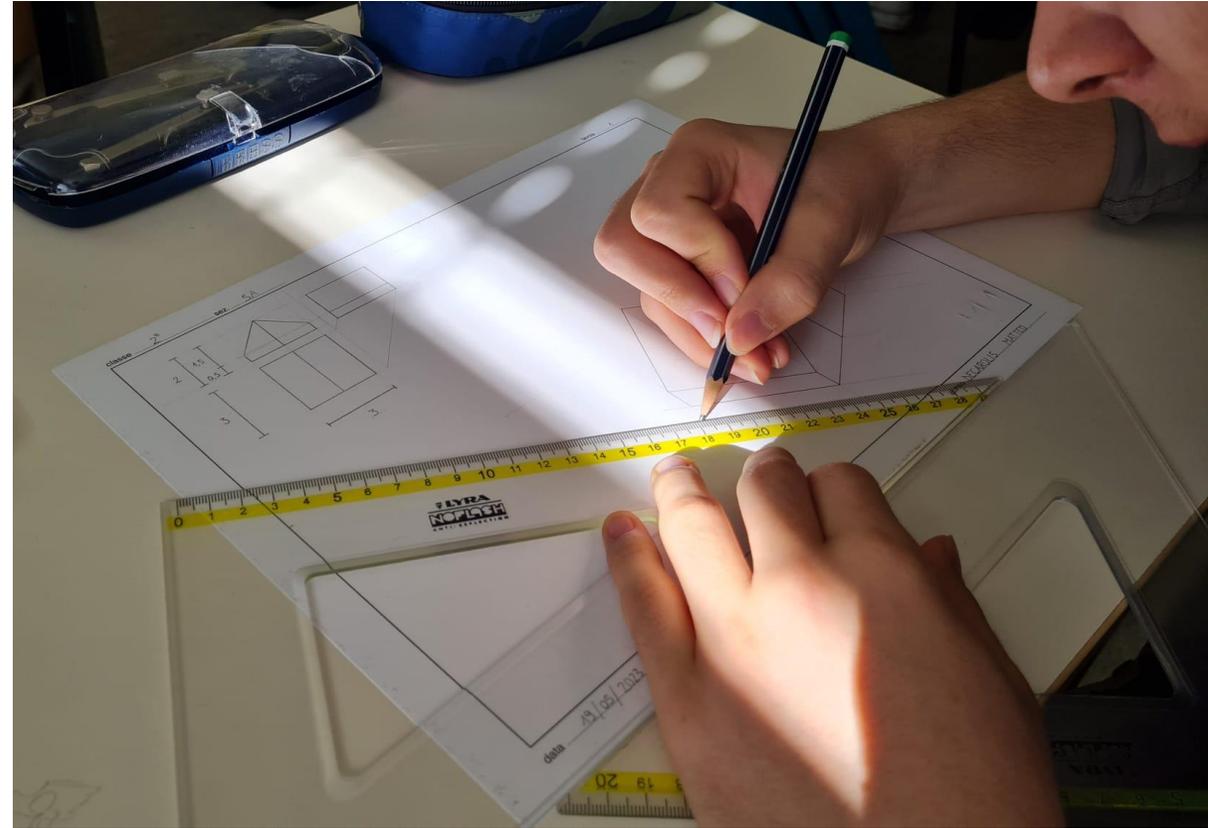
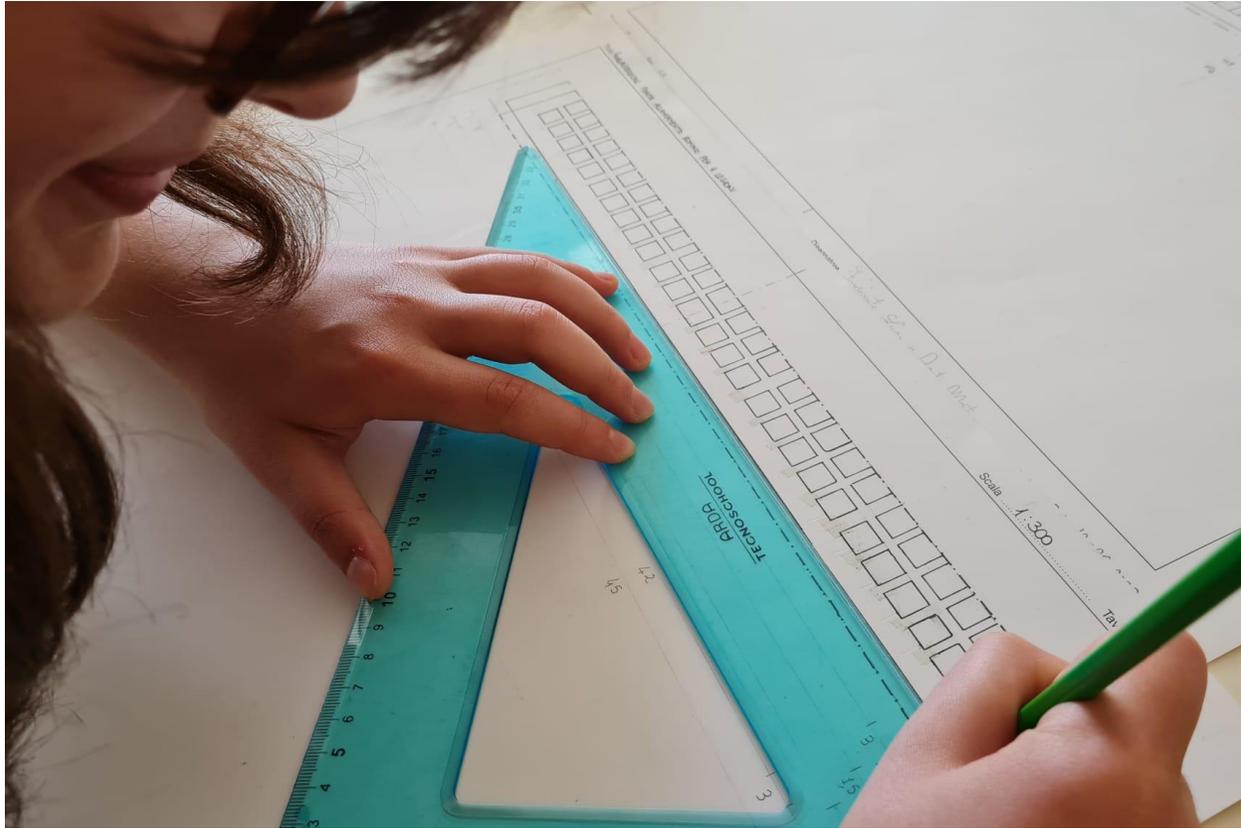




DI. FI. MA. in Rete



UNIVERSITÀ
DI TORINO



Ricostruzione sul campo



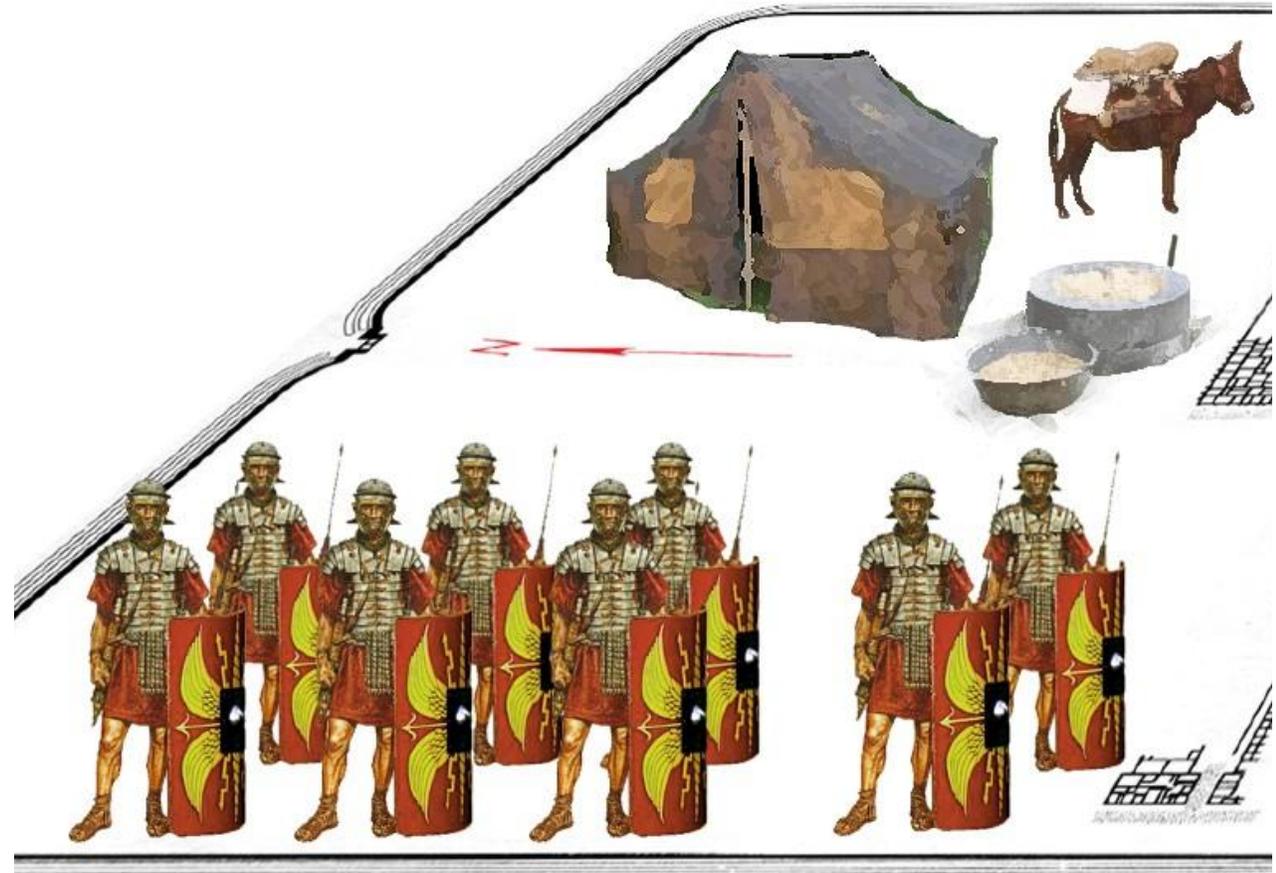


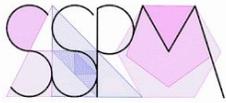












DI. FI. MA. in Rete



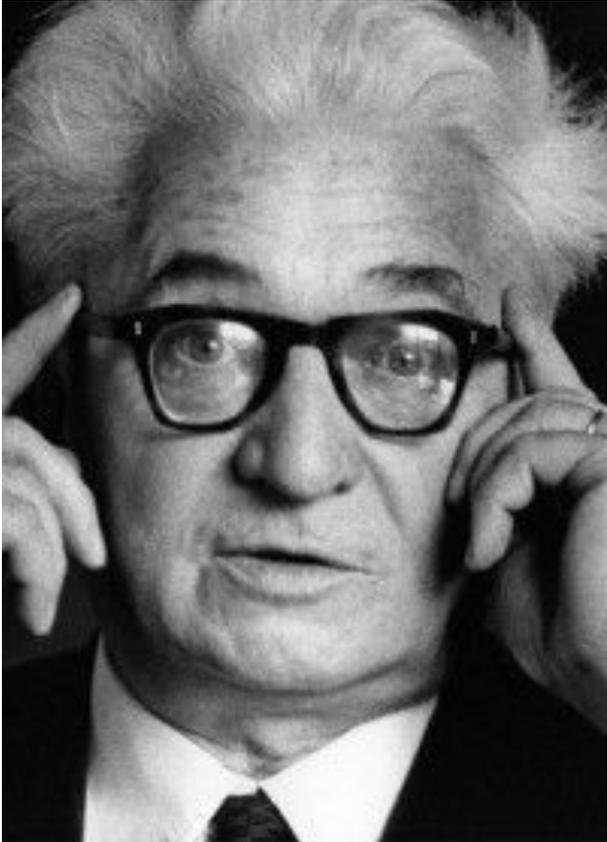
UNIVERSITÀ
DI TORINO



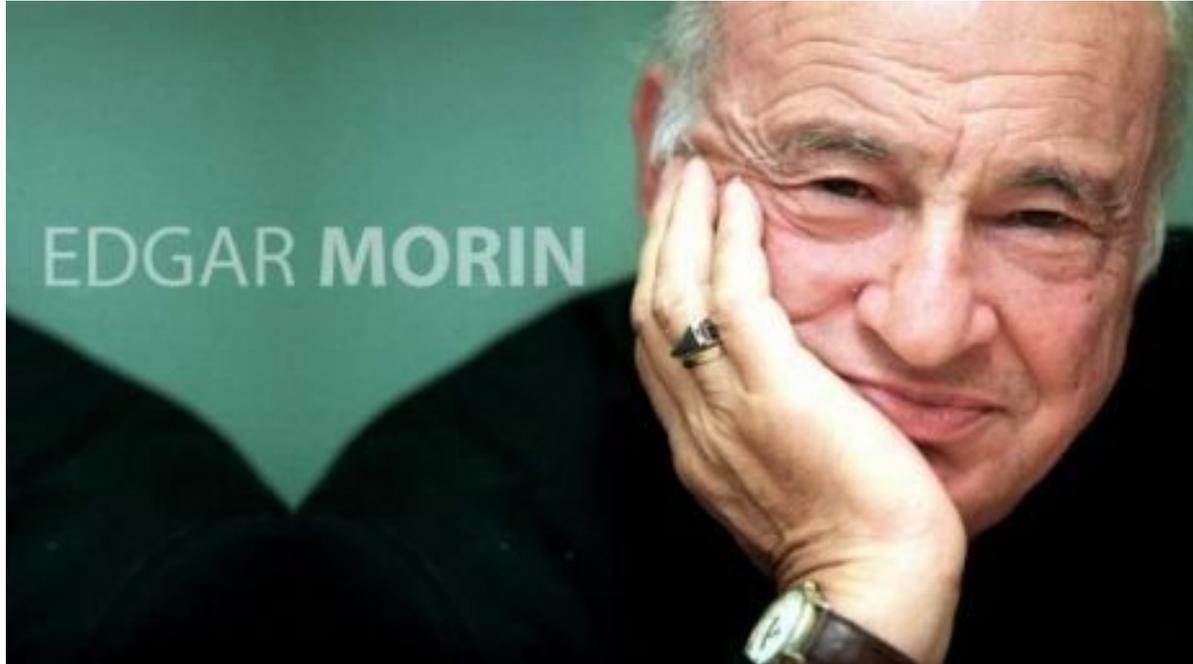


< La Storia non è narrazione di avvenimenti puri e semplici; non è solo misura dell'uomo, dell'individuo, bensì di **tutti** gli uomini e della realtà della loro vita collettiva >

F. Braudel, *Storia Misura del Mondo*, p. 34



Fernand Braudel
1902-1985



- **coscienza della complessità umana**
- **affrontare le incertezze**
- **Insegnare la comprensione**
- **unità complessa della natura umana**

< L'essere umano è **nel contempo** fisico, biologico, psichico, culturale, sociale, storico >

E. Morin, *I sette saperi necessari alla formazione del futuro*, p. 12

Le nostre conclusioni sull'attività

