I.P.S.I.A.

LEON BATTISTA ALBERTI

RIMINI

PRESENTA

Progetto Scienza e Tecnologia

In collaborazione con
Università degli studi di Modena e Reggio Emilia
Associazione delle Macchine Matematiche

Prof.ssa Silvegni Maria Giovanna

MISURARE CON LA VISTA

Percorso didattico di geometria

PROSPECTIVA ARTIFICIALIS

Il Teorema di Talete

Il quadrante geometrico

Il prospettografo

LABORATORIO DI GEOMETRIA

CONGETTURARE

IPOTIZZARE

MATEMATIZZARE

L'attività laboratoriale si adatta perfettamente ad un contesto "annoiato" da formule ed esercizi ripetitivi, da teoremi e da ragionamenti logici, ma non "naturali", spesso incomprensibili e causa di tanti insuccessi.

La finalità principale consiste nel creare un clima favorevole all'apprendimento e all'acquisizione delle competenze disciplinari attraverso:

- il recupero della motivazione allo studio, dell'interesse alla partecipazione, allo sviluppo della creatività del singolo rendendo ciascun alunno protagonista ed artefice del proprio sapere
- cercare di avere grande familiarità con gli strumenti che devono essere utilizzati per comprendere un argomento
- saper usare operativamente alcuni strumenti matematici
- ascoltare ed esprimersi con un linguaggio usuale e saperlo tradurre in un linguaggio simbolico e rigoroso
- avere la capacità di esprimersi con sintesi e concretezza
- svolgere delle forme di lavoro manuale che permettano di verificare in tempi brevi i propri metodi
- congetturare, ipotizzare, matematizzare

LABORATORIO E' LIBERTA'

Il laboratorio di geometria crea delle situazioni favorevoli per il loro raggiungimento :

- **libertà di scegliere tra vari strumenti e di usare la propria intuizione**
- **libertà di perfezionare a più riprese le proprie intuizioni**
- **libertà di agire senza rispettare necessariamente regole formali e tradizionali**
- **libertà di esprimersi e seguire processi cognitivi individuali, senza necessariamente sentirsi in obbligo di seguire il modo di operare di altri**

L'ATTIVITA' IN LABORATORIO OFFRE

- possibilità di scoprire personalmente alcune proprietà senza limitarsi ad applicare teoremi imposti
- possibilità di intendere un'astrazione come "estrazione" dalle proprie scoperte
- possibilità di sviluppare le capacità di ragionamento induttivo sia come forma naturale di ragionamento, sia per lo sviluppo della propria creatività, sia come percorso cognitivo che permette di ricordarsi meglio ciò che si crea personalmente.

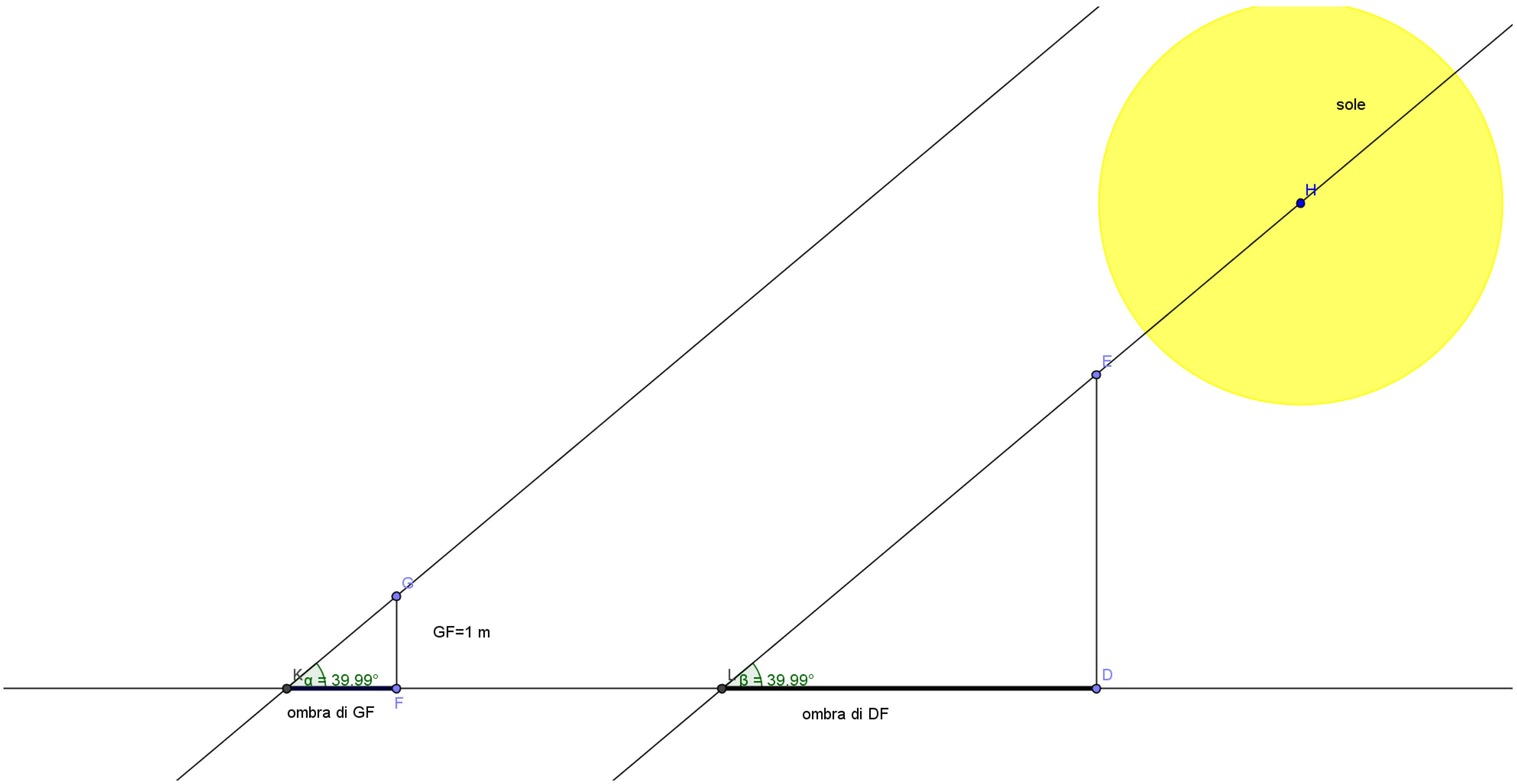
QUANTO SEI ALTO?

IL TEOREMA DI TALETE

SE KEOPE NON VIENE A RIMINI ….

- Quanto sei alto?

Teorema di Talete



Misuriamo la lunghezza delle ombre

Misuriamo l’altezza dello studente che fungerà da “oggetto” di riferimento

Applichiamo la proporzione

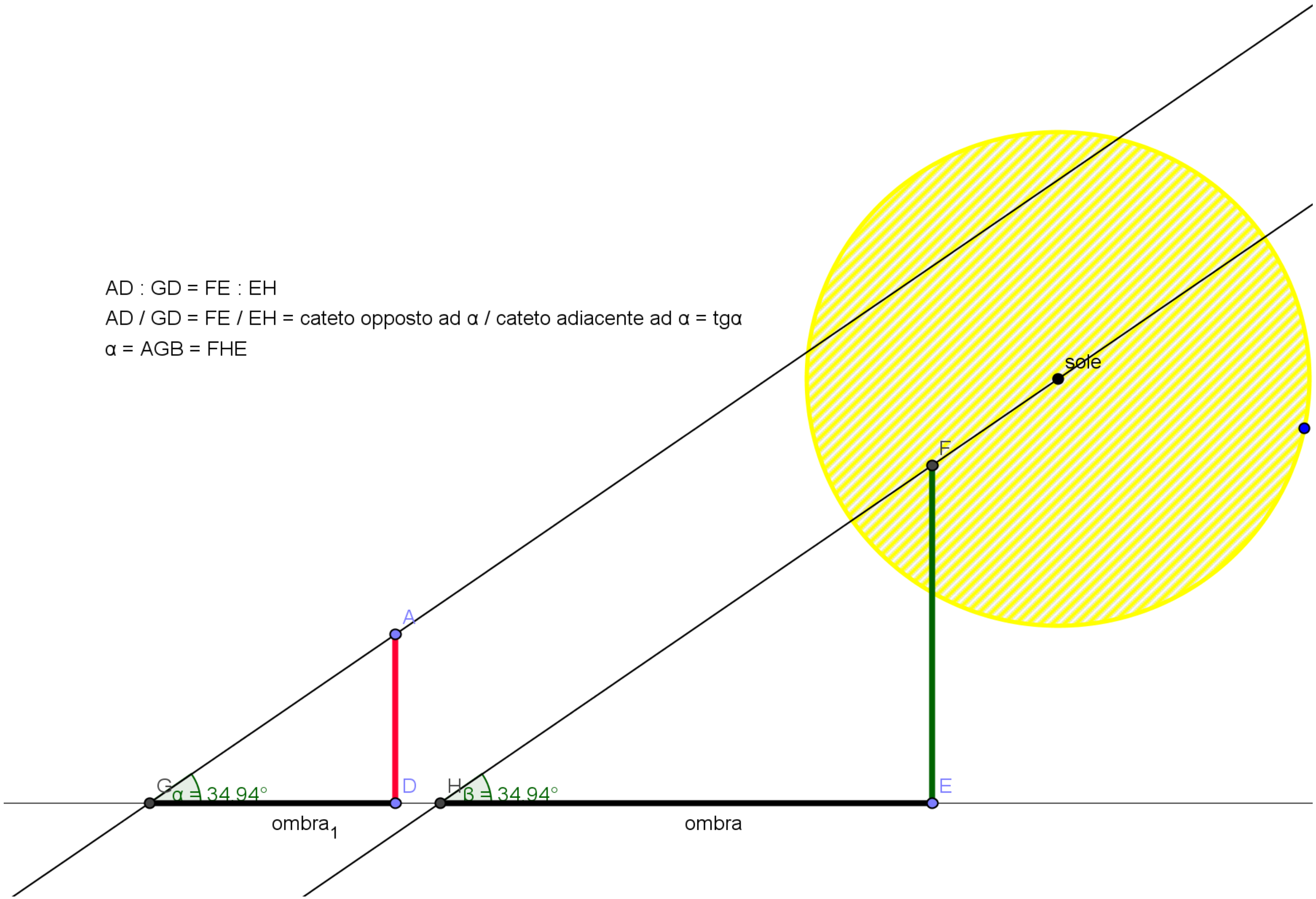
$$h_x : o_x = h : o$$

Dalla similitudine dei triangoli rettangoli alla trigonometria

Introduzione alla trigonometria attraverso le **proprietà invarianti** dei triangoli simili :

osservazione dei rapporti costanti in triangoli rettangoli simili

Misuriamo
L’inclinazione dei raggi solari



$tg\alpha = AD/DG$

E se manca il sole?

In aula con l’ausilio di una lampada ripropponiamo l’esperienza fatta

AIUTO !
LE OMBRE NON SONO PARALLELE

RISOLVIAMO IL PROBLEMA

FISSIAMO UN PUNTO SUL PAVIMENTO


OBEY

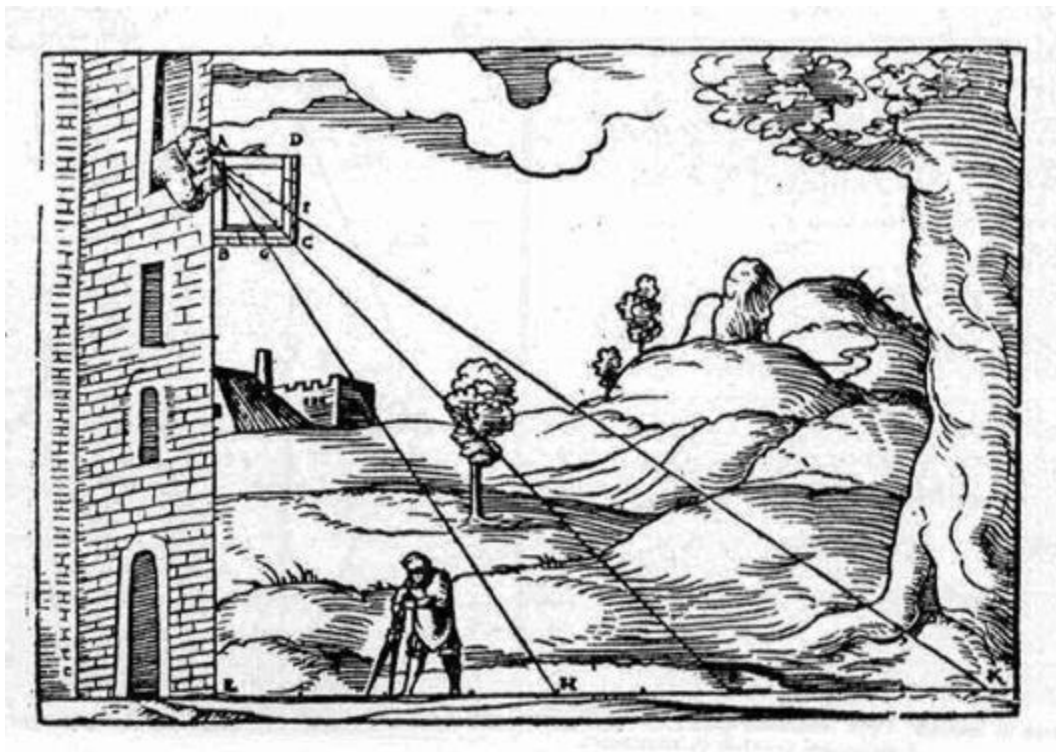
MISURARE CON LA VISTA

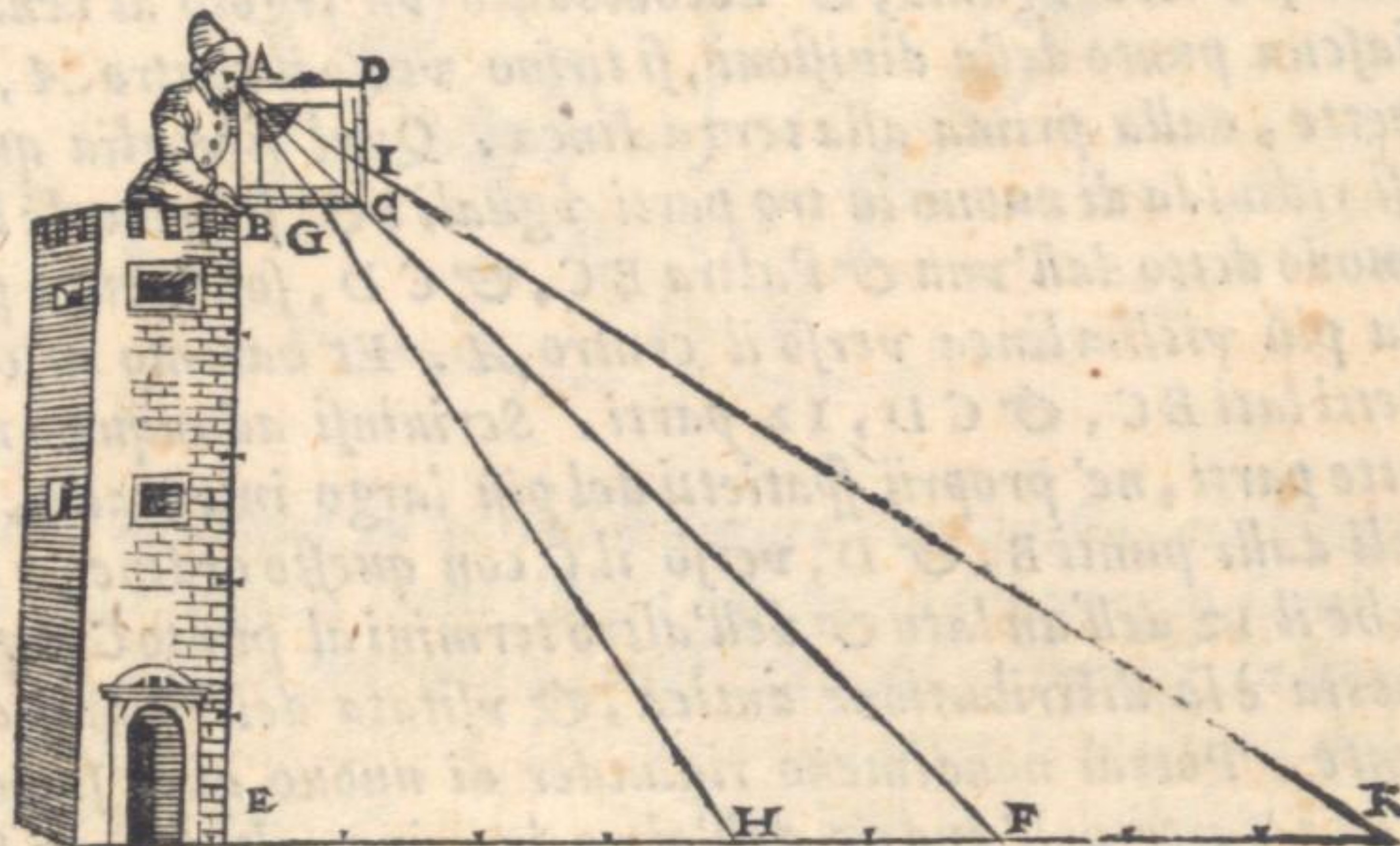
IL QUADRANTE GEOMETRICO

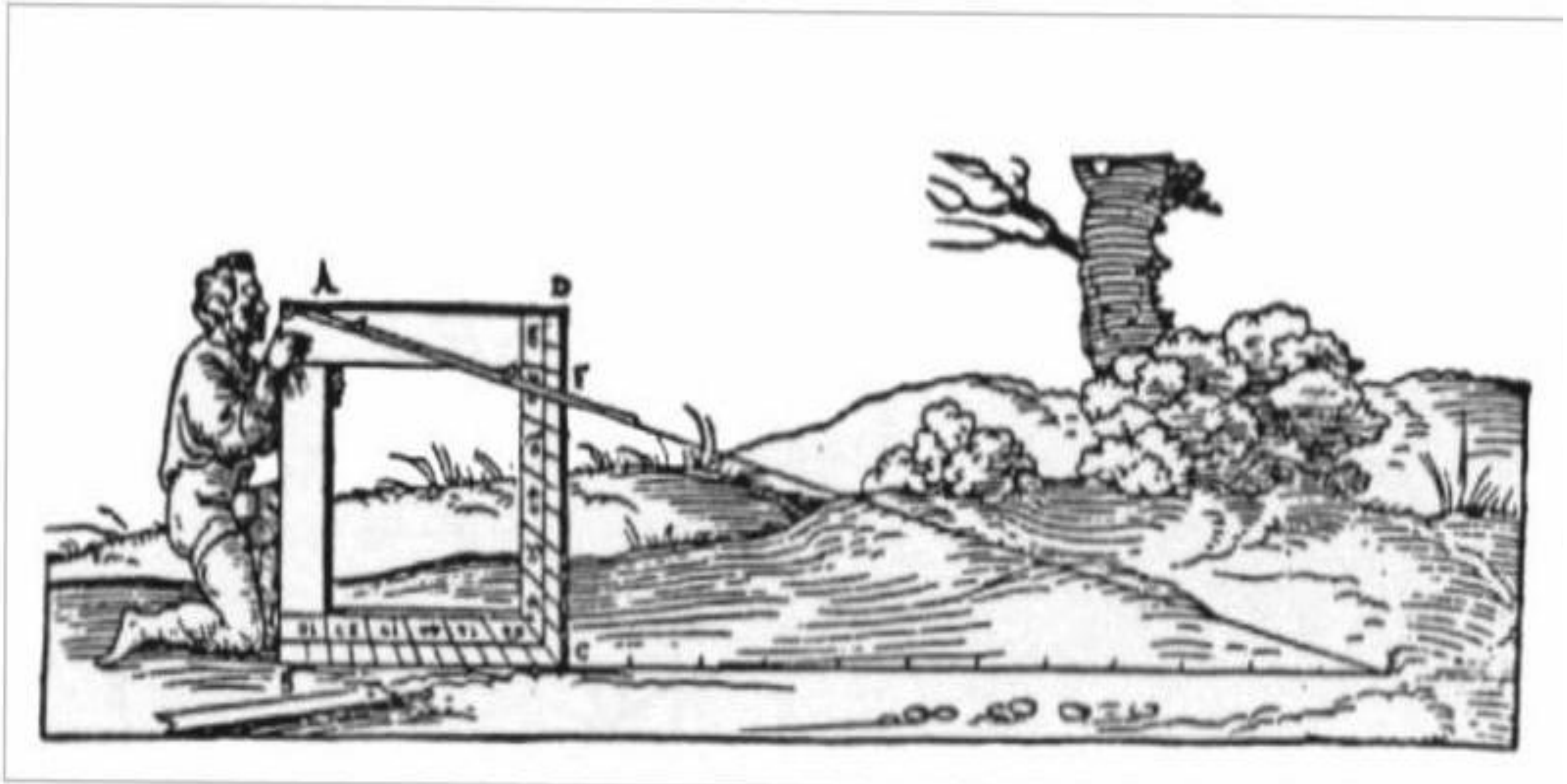
MISURARE CON LA VISTA


6

Il **quadrante geometrico** è uno strumento, usato nel medioevo per misure astronomiche e topografiche, che subì profonde trasformazioni nei secoli XV e XVI durante i quali fu utilizzato nella risoluzione di problemi sempre più complessi. Fu studiato e perfezionato dal matematico N. Tartaglia.




A
D
I
C
B
G
E
H
F
K



Nella sua versione più semplice, il quadrante geometrico è costituito da un quadrato di legno con il lato di due braccia circa (1,10 metri) e presenta due lati suddivisi in sessanta parti ognuno. Una alidada dotata di mire (traguardi) è incernierata ad una estremità nel vertice non graduato. L'alidada è libera di ruotare attorno a tale vertice e viene allineata con il punto da rilevare. Il calcolo della distanza di due punti si basa su relazioni tra triangoli simili

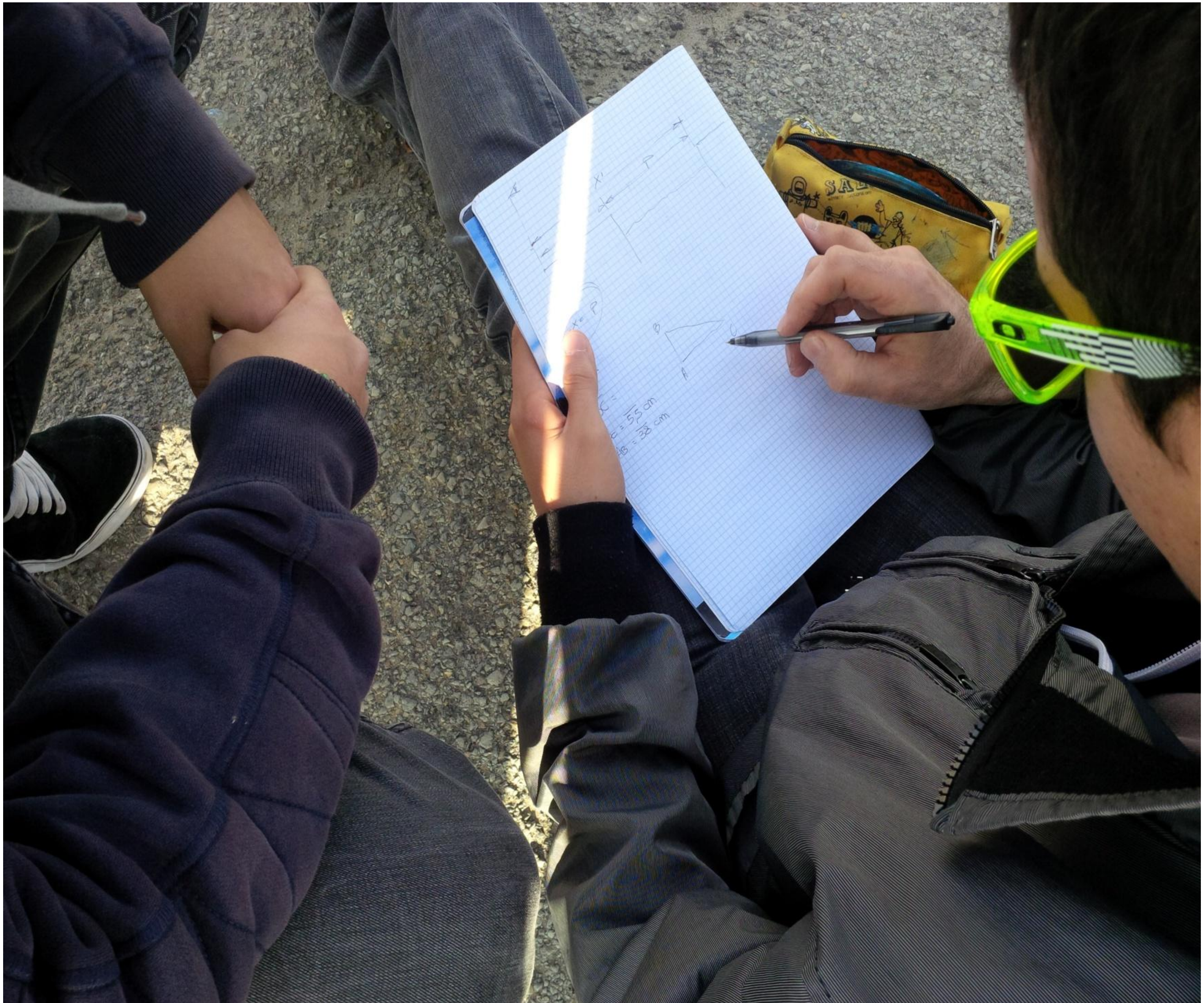
COSTRUIAMO UN QUADRANTE GEOMETRICO

Abbiamo preso la cornice di un quadro e incernierato in un vertice un’alidada di lunghezza maggiore della diagonale

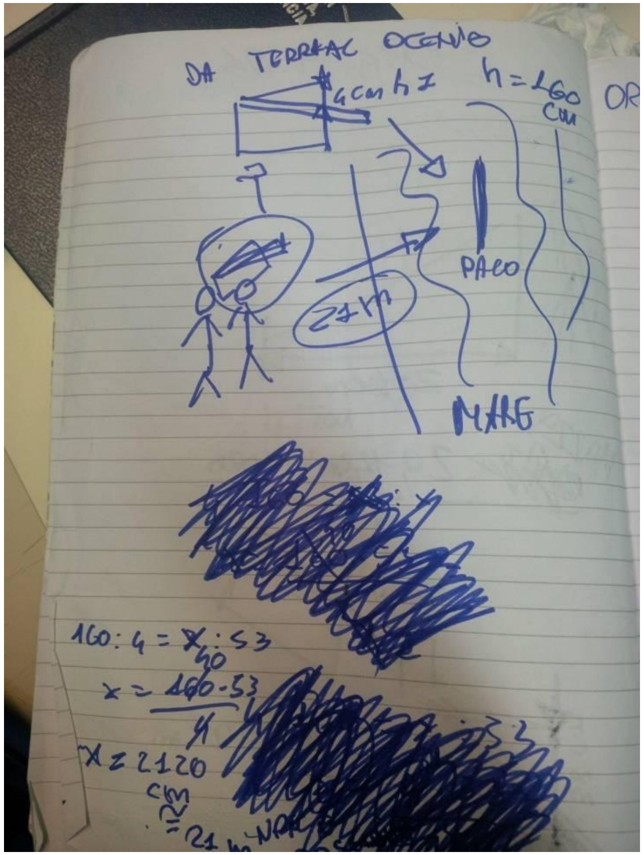
ED ORA IMPARIAMO AD USARLO

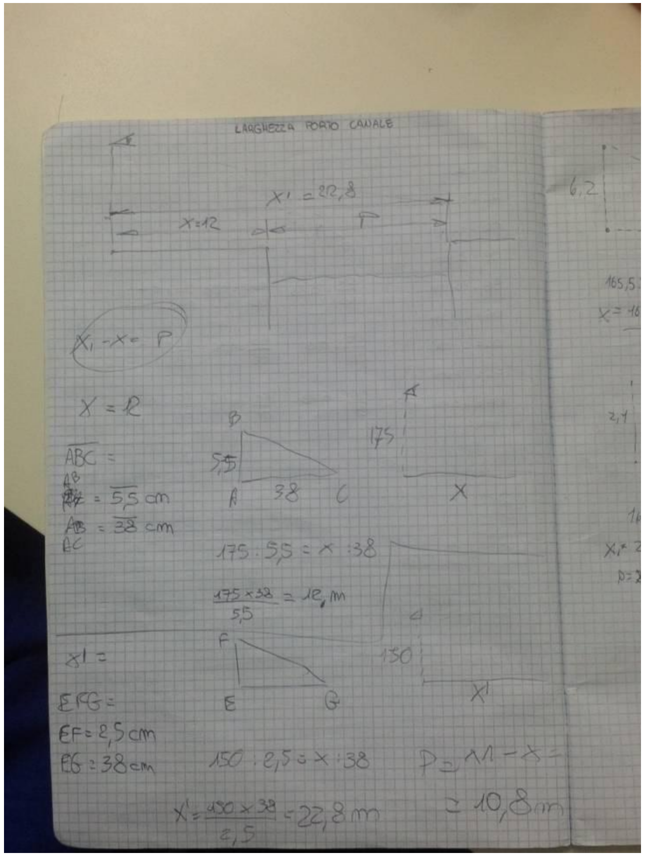
- Mantenendo il quadrante parallelo alla linea di terra posizioniamo l’occhio all’altezza dello spigolo in cui è incernierata l’asta
-Puntiamo l’oggetto del quale vogliamo conoscere la distanza
- blocchiamo l’alidada e prendiamo le misure
- La prima prova si è basata sulla certezza della distanza da misurare

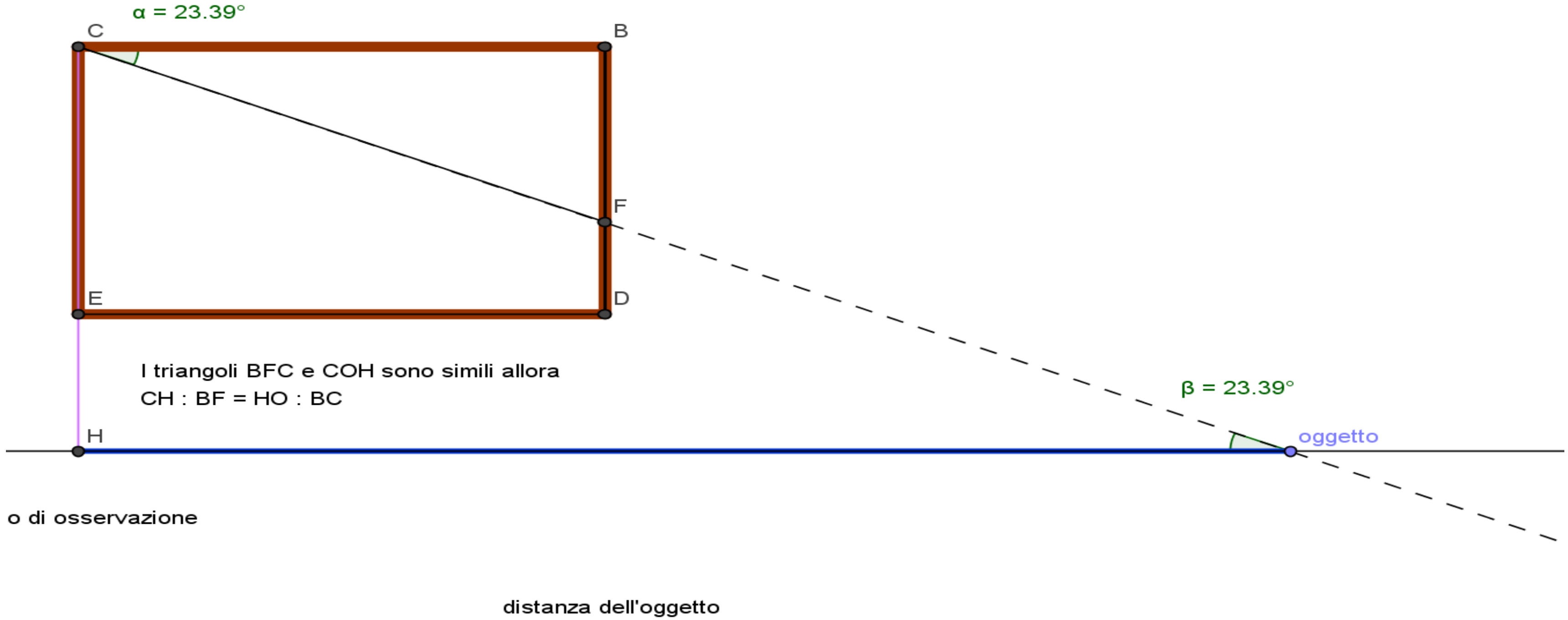
TANTE MISURE CURIOSE



appunti

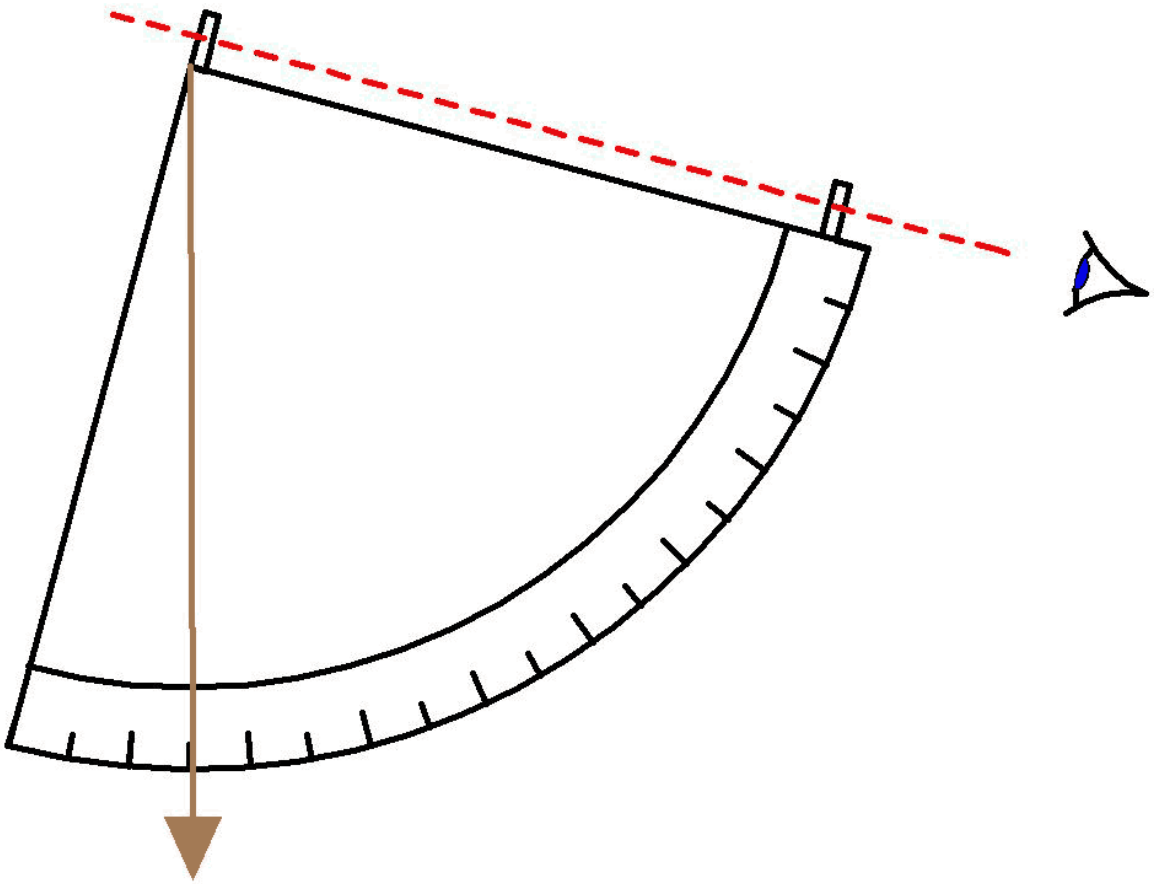






SCHEMA D'USO DEL QUADRANTE OTTICO

Applicazioni



REALIZZAZIONE DI UN QUADRANTE OTTICO

PROSPECTIVA ARTIFICIALIS

LA MATEMATICA DELLA RUOTA

OSSERVIAMO
LA RUOTA
PANORAMICA
DI RIMINI

ANALISI DELLE
IMMAGINI
DELLA RUOTA
DA DIVERSI
PUNTI DI VISTA.

MODELIZZAZIONE DELLA RUOTA

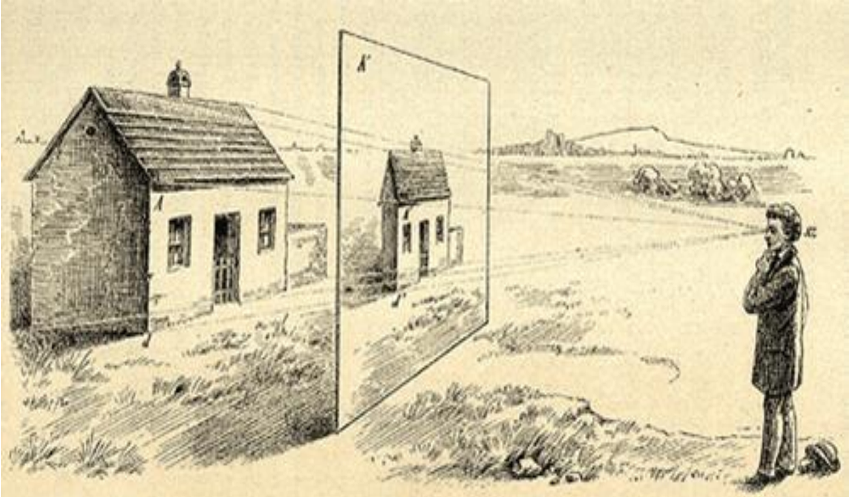
Che forma ha la ruota?

Circolare? Ellittica?

Dipende dai punti di vista

Il prospettografo

- Per stabilire quale sia la forma della ruota usiamo una tecnica proposta dai pittori del Rinascimento al fine di produrre “la vista reale” degli oggetti tridimensionali utilizzando il “prospettografo”

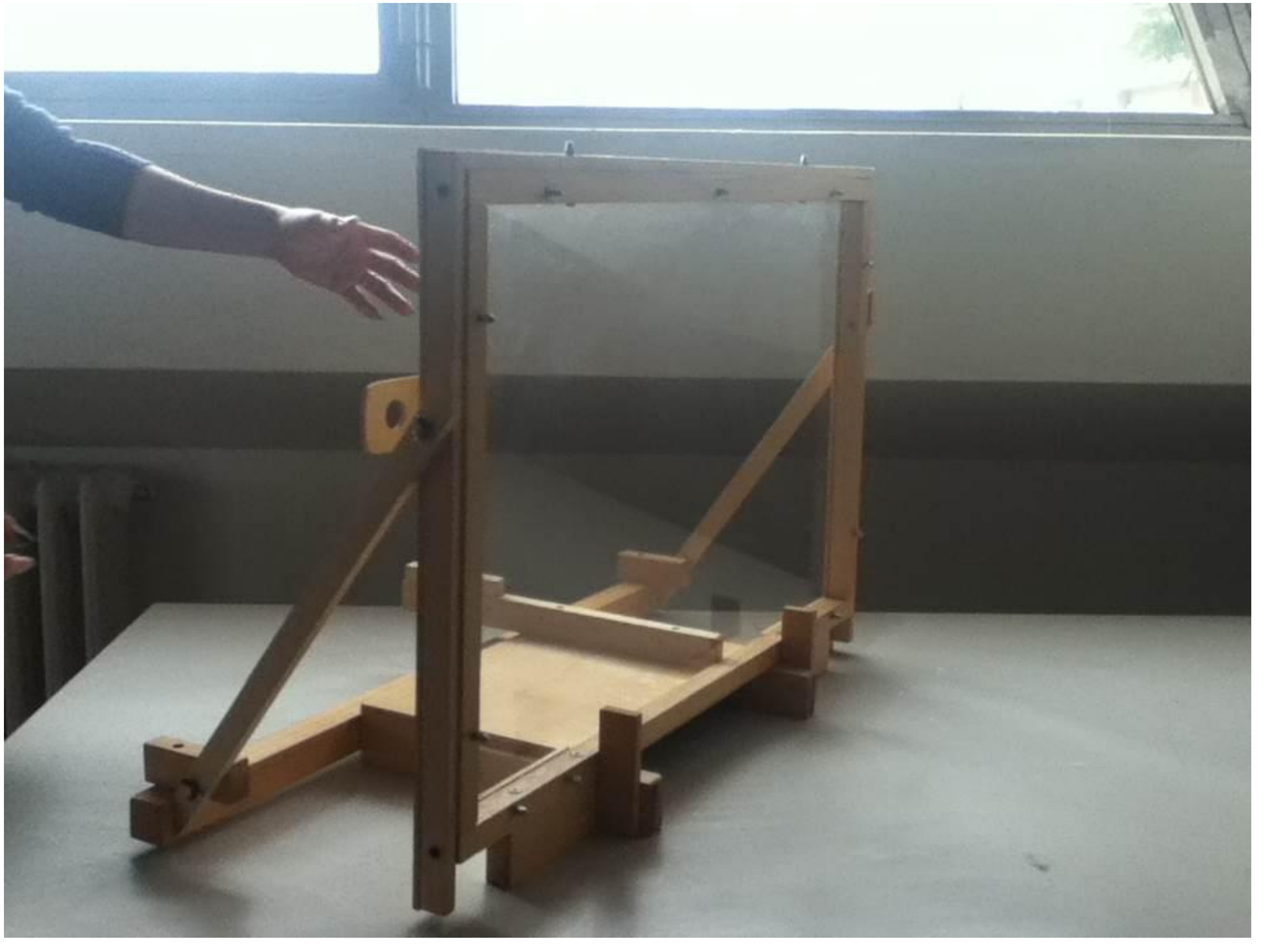


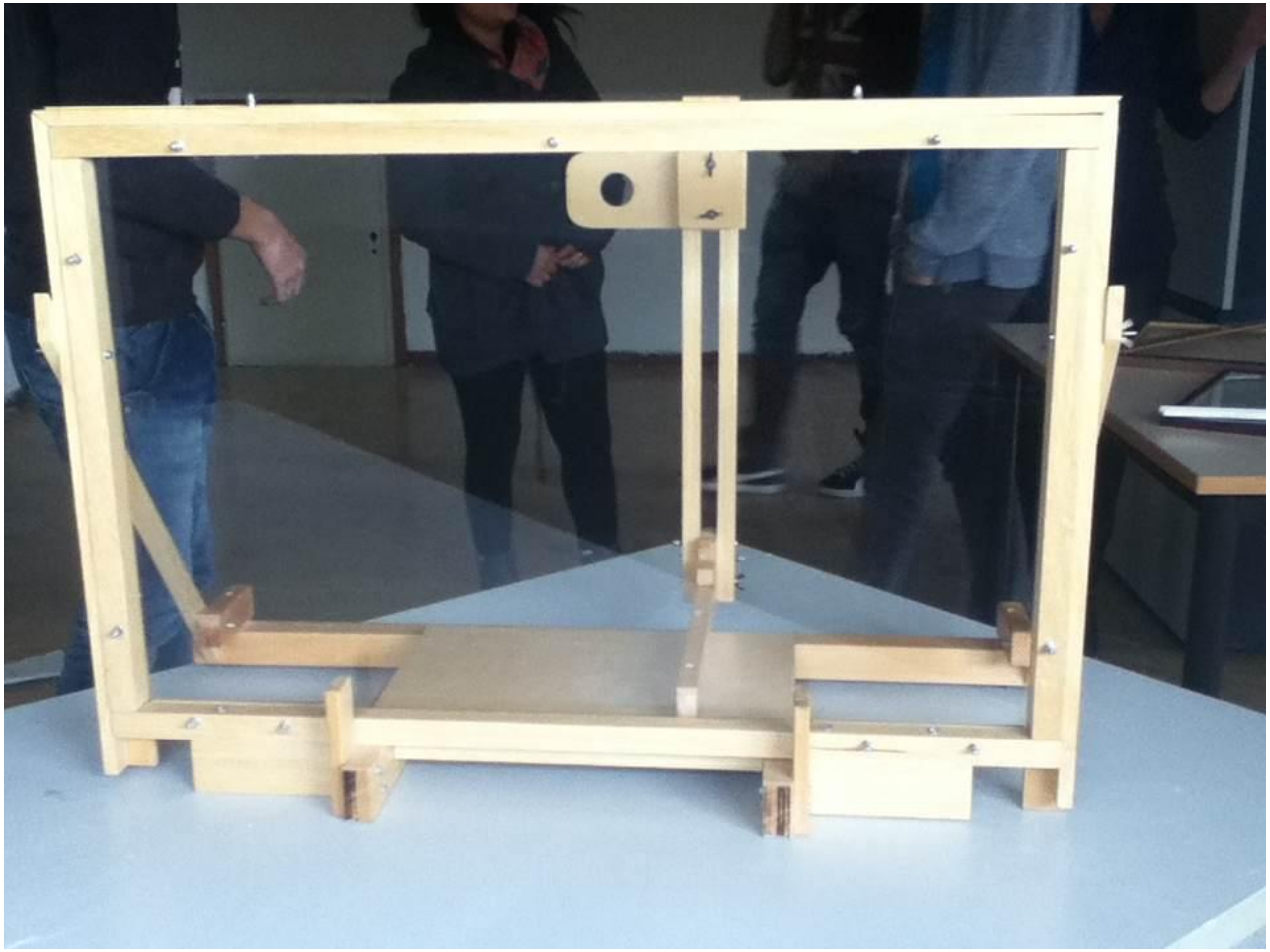
67. ábra.

Leonardo da Vinci

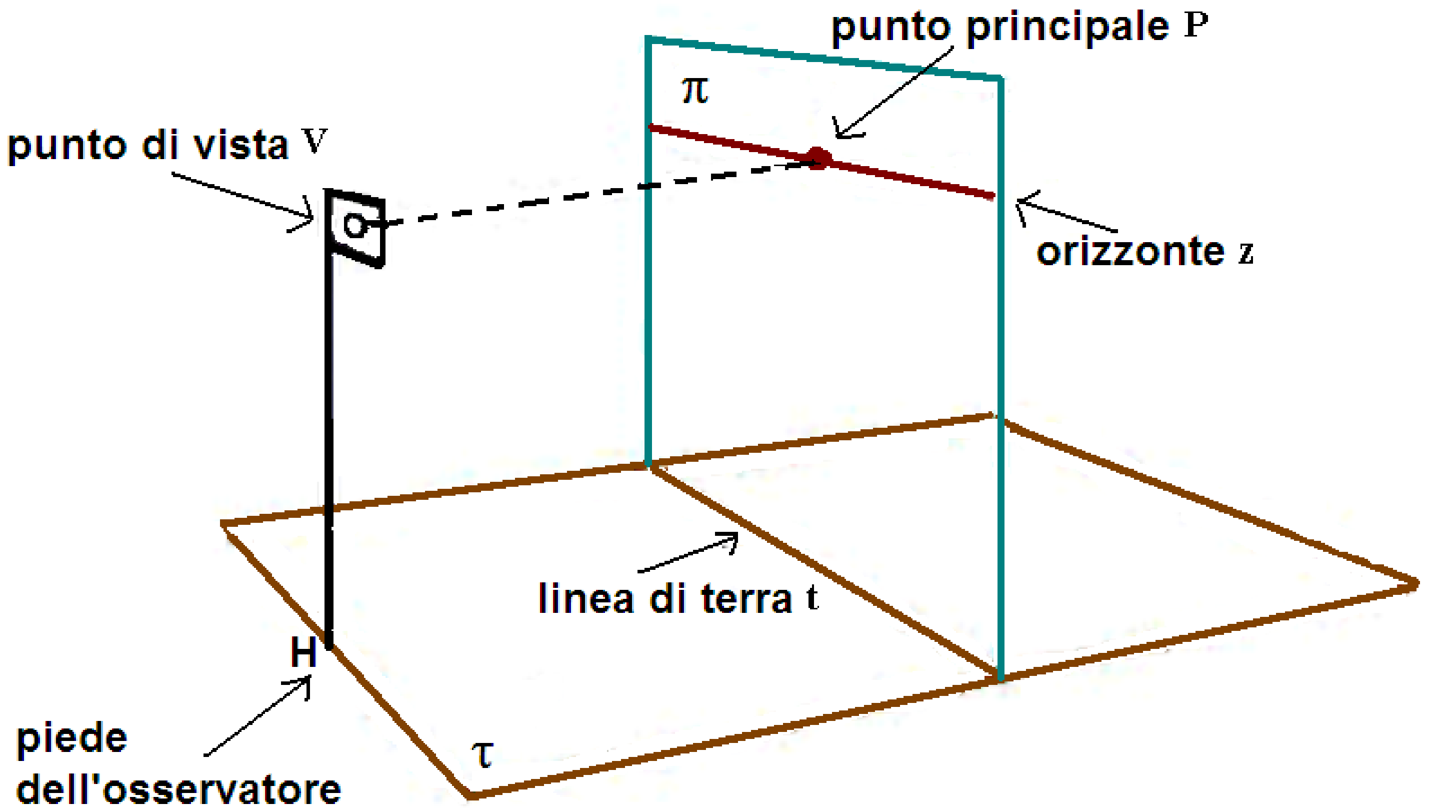
Prospettiva non è altro che vedere un sito dietro ad un vetro piano e ben trasparente sulla superficie del quale siano segnate tutte le cose che gli stanno dietro: le quali si possono condurre per piramidi al punto dell'occhio e esse piramidi si tagliano su detto vetro

IL PROSPETTOGRAFO





Utilizziamo il prospettografo (vetro del Dürer) per introdurre alcuni termini che ci serviranno parlando di prospettiva:



Prospettografo : vetro di Durer

Come è fatto?

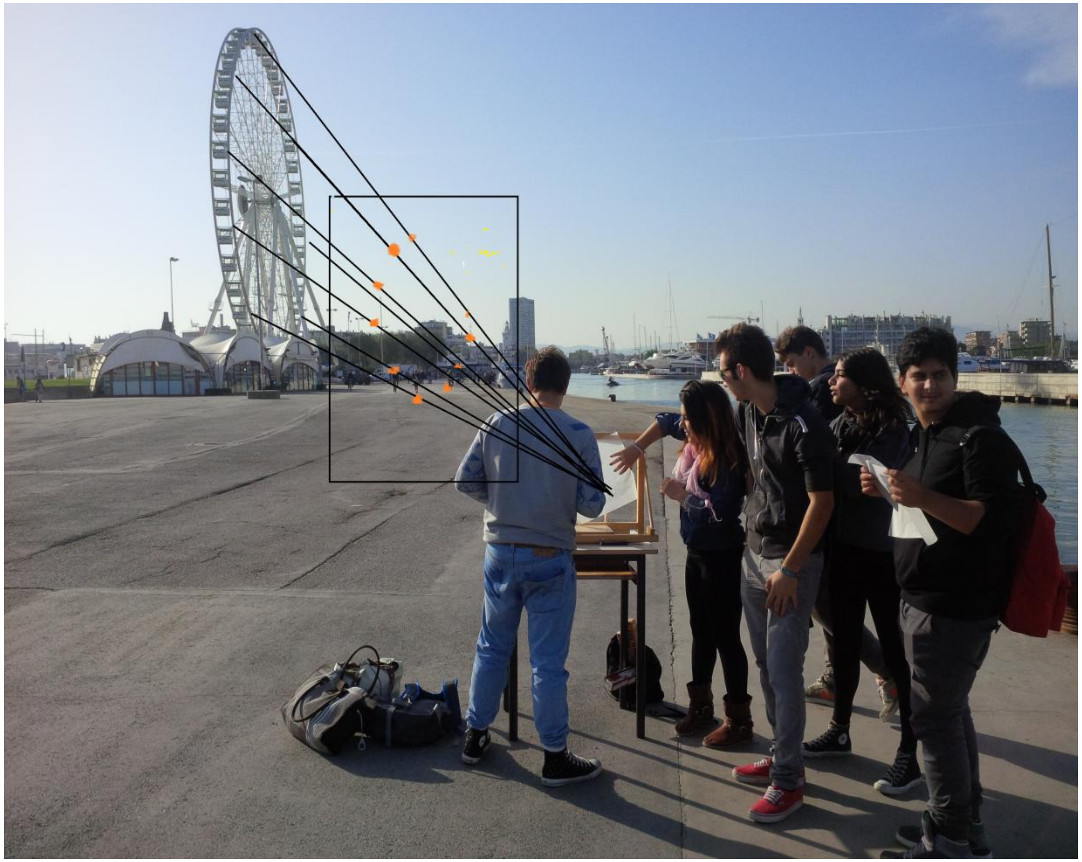
Cosa fa?

Perché lo fa?

E se cambiamo posizione cosa succede?

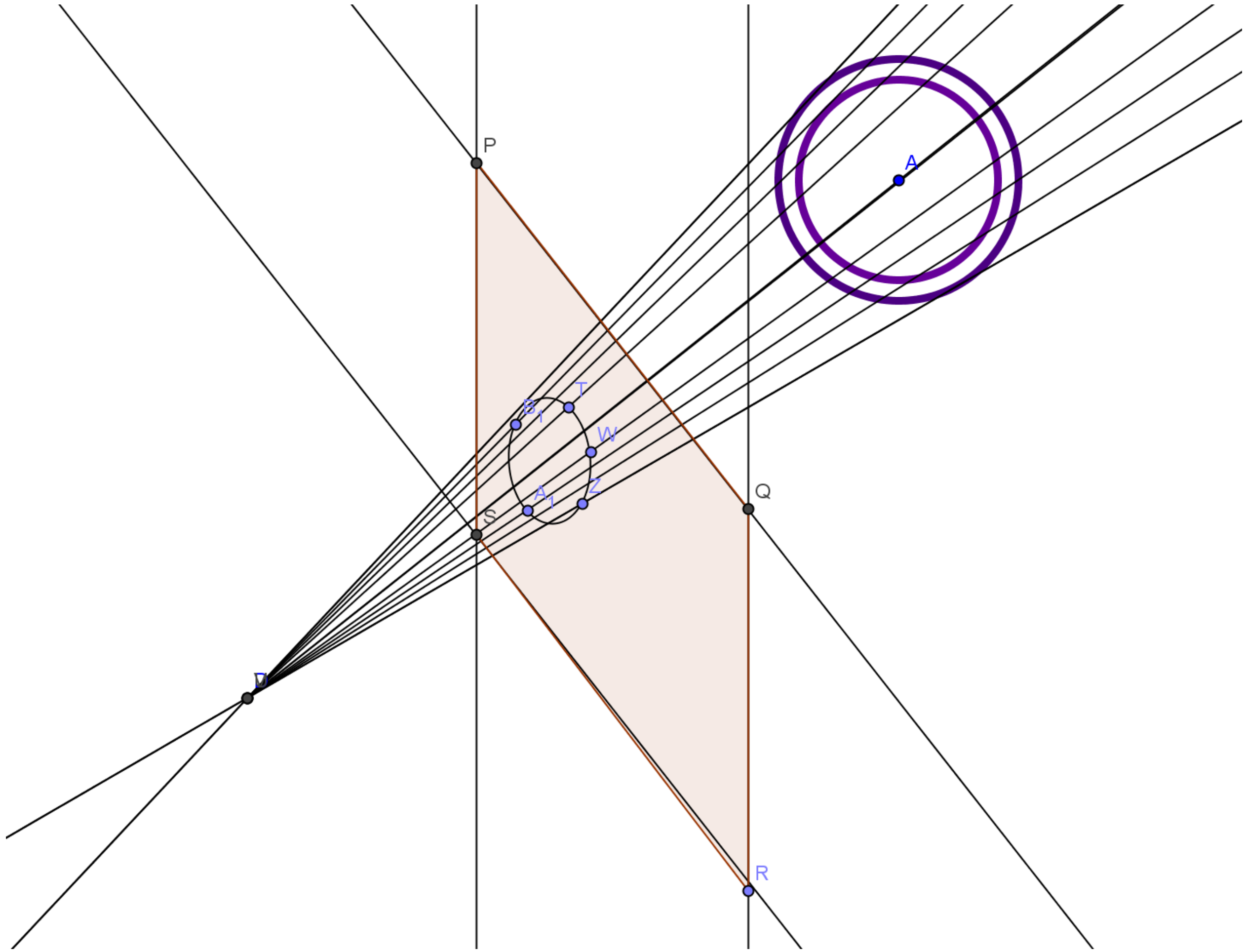
schema della visione della ruota

Il prospettografo funge da piano che interseca il campo visivo del mirino



Campo visivo

In geometria descrittiva il campo visivo indica la porzione di spazio che può essere percepita da un osservatore e proiettata su un piano visivo.

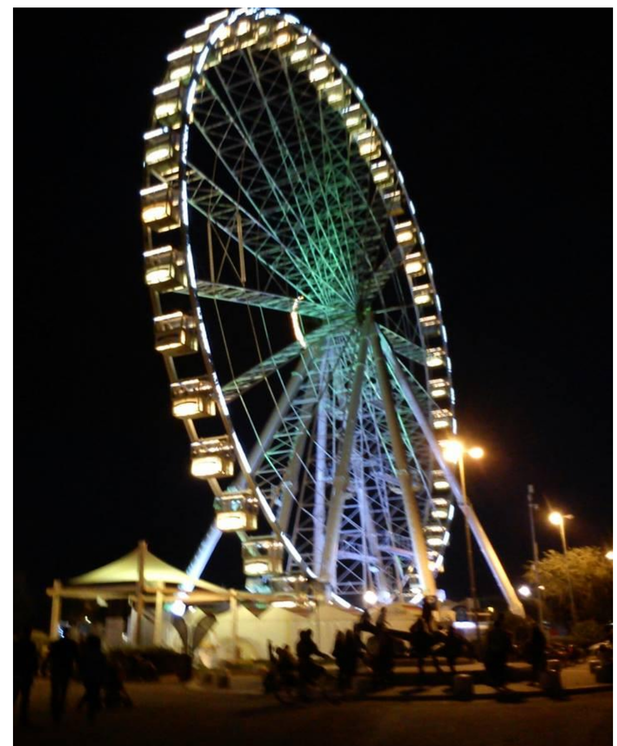


P
A
T
B_1
W
Q
A_1
Z
S
D
R

Inquadriamo la ruota e tracciamo il profilo sul vetro dello strumento

- Siamo in asse con la ruota : la ruota è una circonferenza

- Siamo in una posizione laterale : la ruota è un ovale



Un ovale?

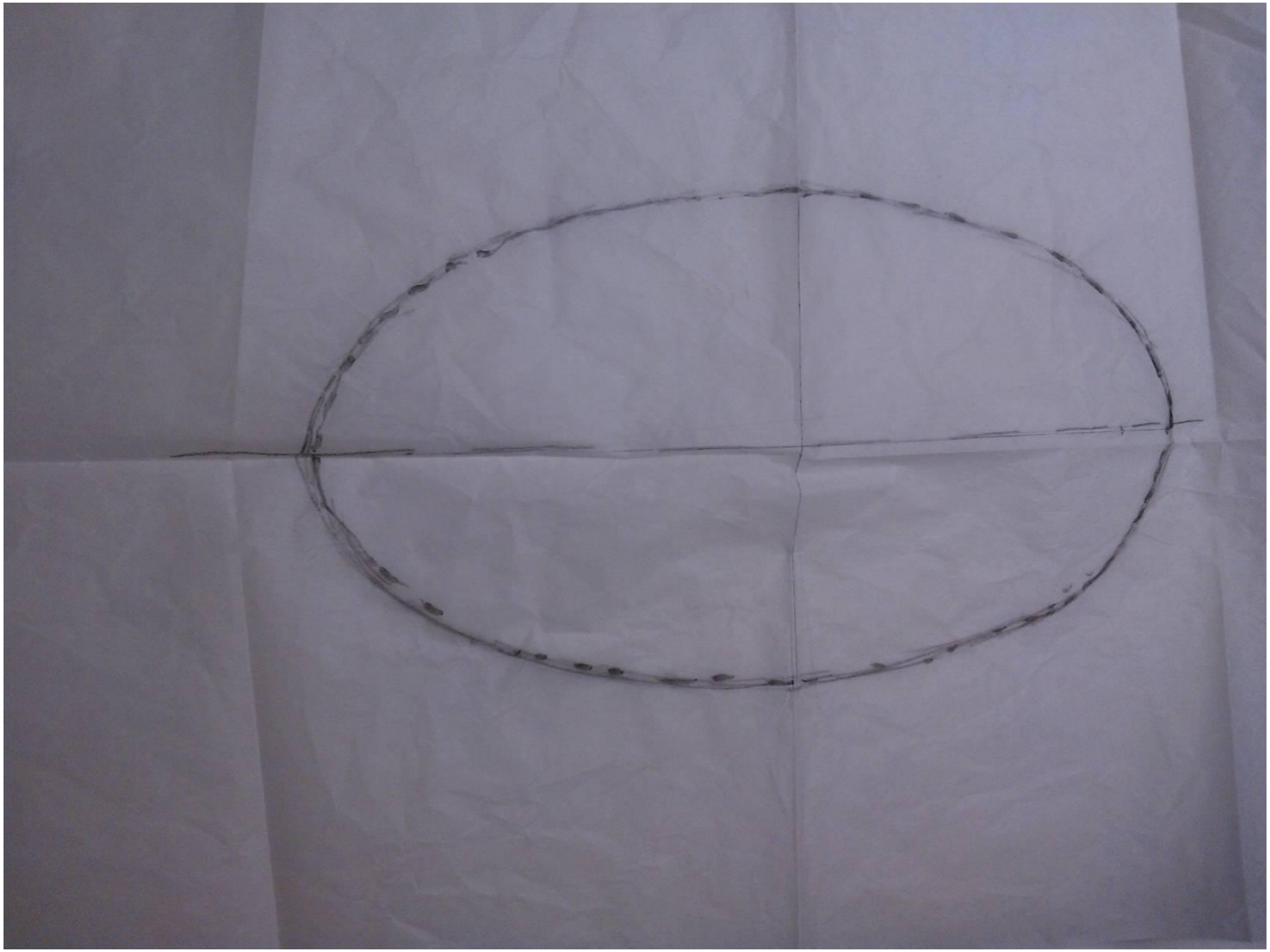
Alla scoperta della forma

Dal prospettografo la vediamo così

Guardiamo nel mirino dell'asta e riproduciamo sul vetro l'immagine tracciando il contorno con un pennarello

STUDIAMO LA FORMA DI CIO' CHE SI VEDE

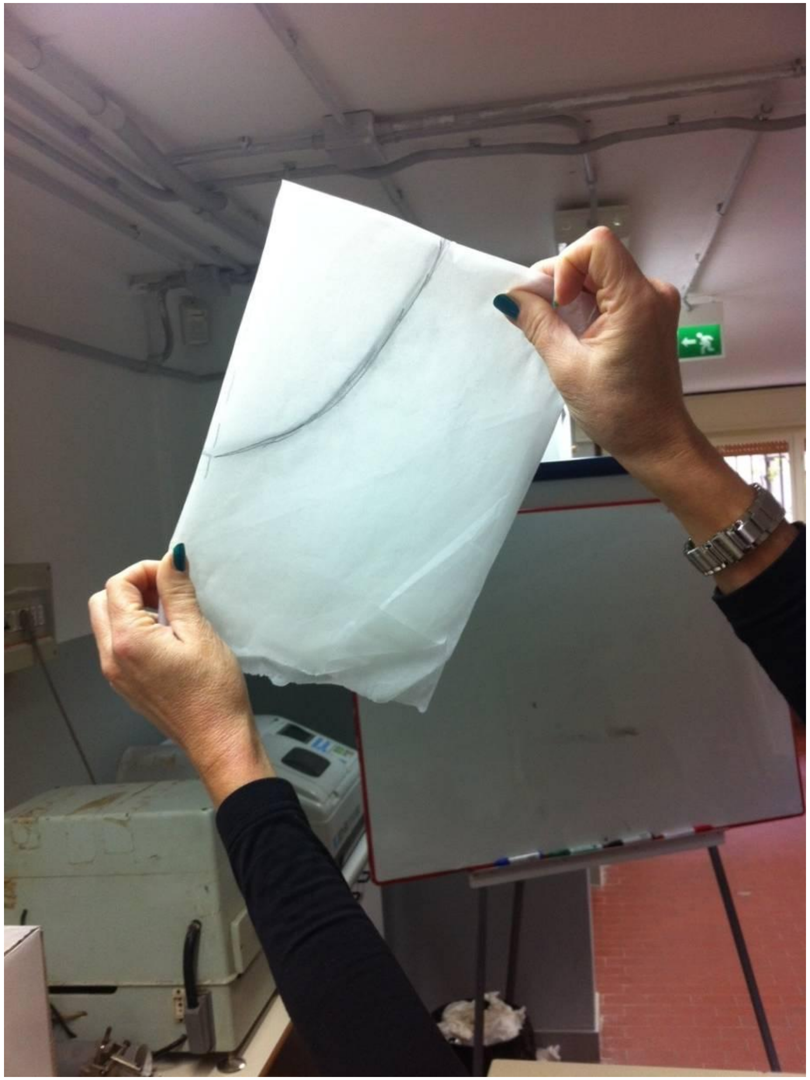
Si riproduce su un foglio di carta da lucido (per noi carta forno), l'immagine impressa sul vetro - Analizziamo la sua forma



SIMMETRIE

L’immagine riprodotta presenta alcune caratteristiche

- Simmetria centrale : piegando la carta si può notare che l’ “ovale” è simmetrico rispetto ad un punto fisso : il centro della figura



Congettura : Sarà un'ellisse?

Alla ricerca dei fuochi

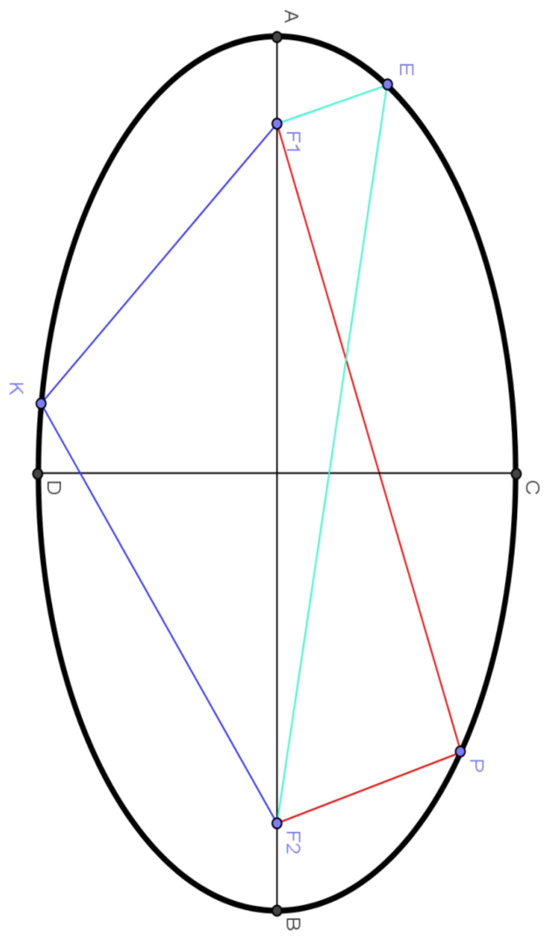
-Misuriamo i semiassi e calcoliamo la posizione dei fuochi

-Indichiamo con a il semiasse maggiore e con b quello minore, allora i fuochi distano c dal centro della figura

$$c = \sqrt{a^2 - b^2}$$

Proviamo a verificare la proprietà del luogo geometrico

L'ellisse è il luogo geometrico dei punti del piano per i quali è costante la somma delle distanze dai fuochi



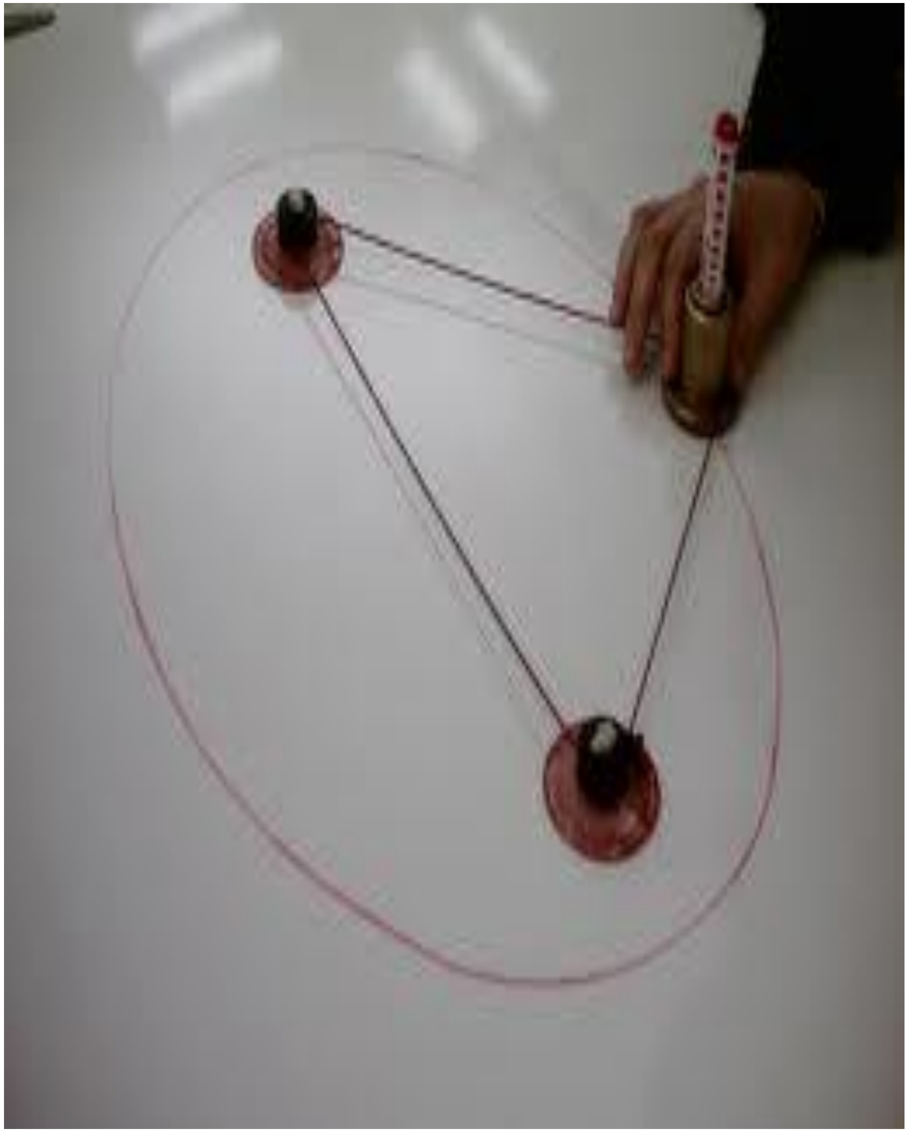
VERIFICA STRUMENTALE

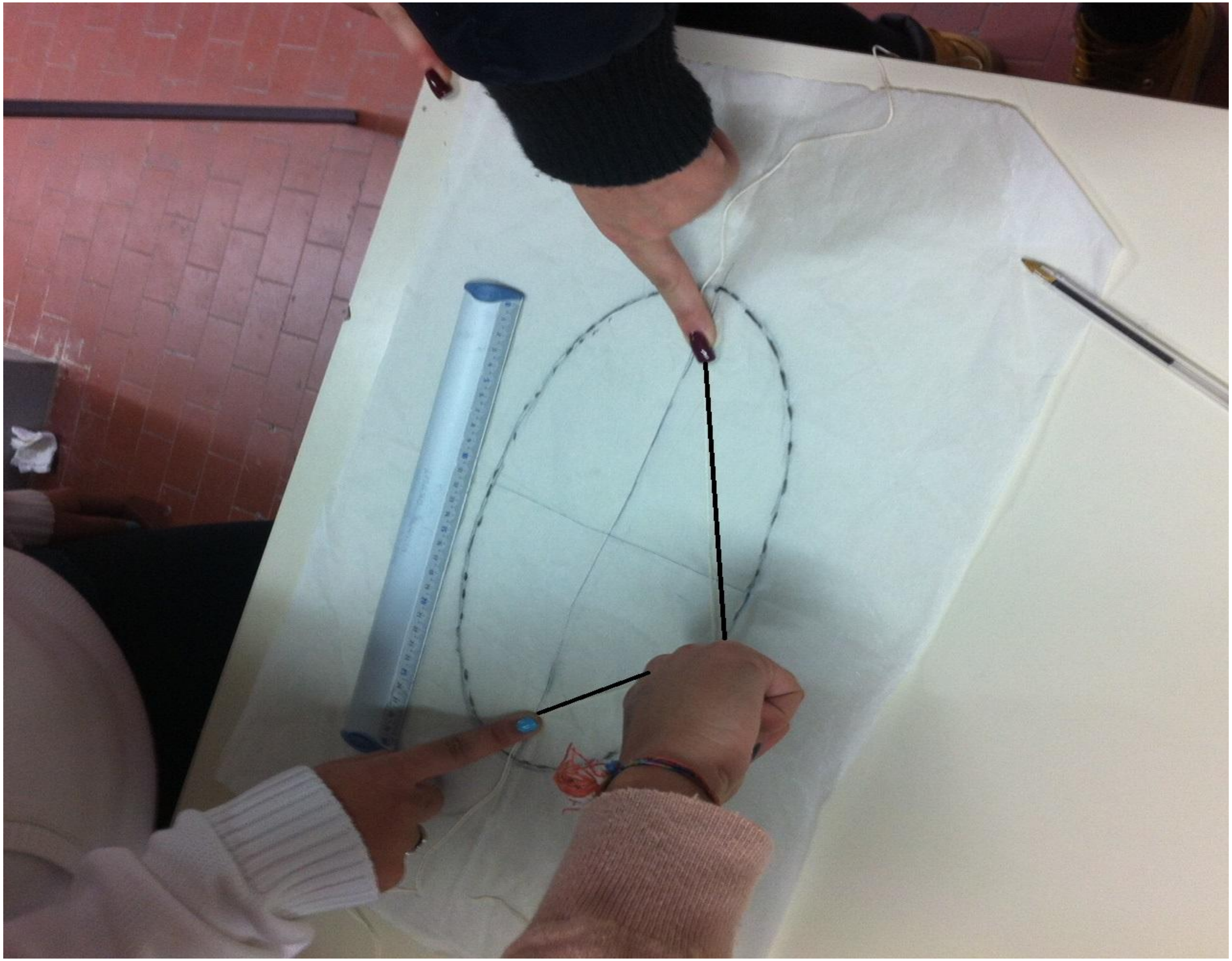
Metodo del giardiniere :

Incolliamo la nostra ellisse su un cartoncino e fissiamo nei fuochi due chiodini.

Prendiamo un punto sull'ellisse e congiungiamo con un filo il punto ai due fuochi,

Ora muovendo il punto sull'ellisse il filo dovrà rimanere sempre teso e di ugual lunghezza





MODELLIZZAZIONE DELLA REALTA’

IL CONO DI APOLLONIO

Costruiamo il modello

-**Su un piano di legno tracciamo una circonferenza e suddividiamola in archi uguali**

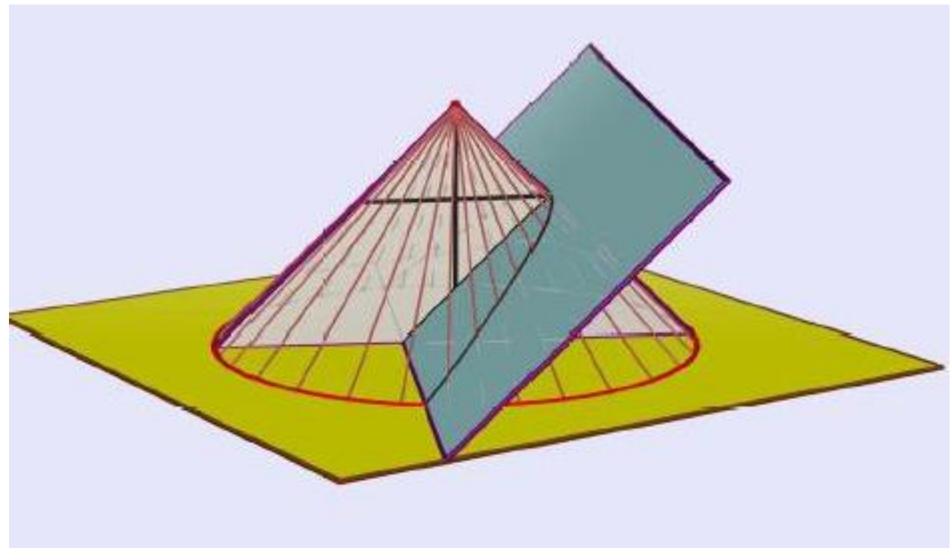
- **foriamo gli estremi di questi archi**

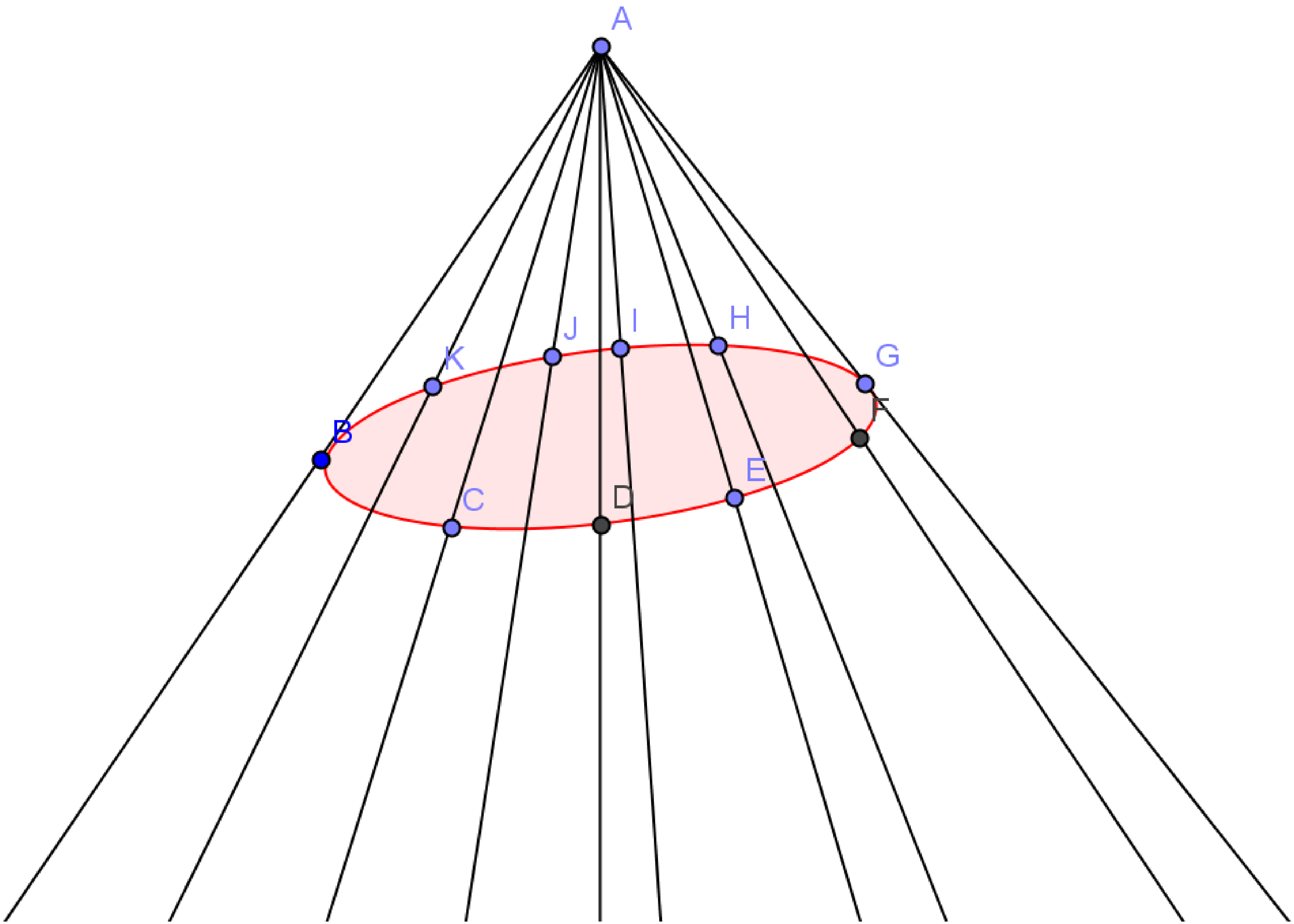
- **al centro della circonferenza fissiamo un asta regolabile sia in altezza sia come inclinazione**

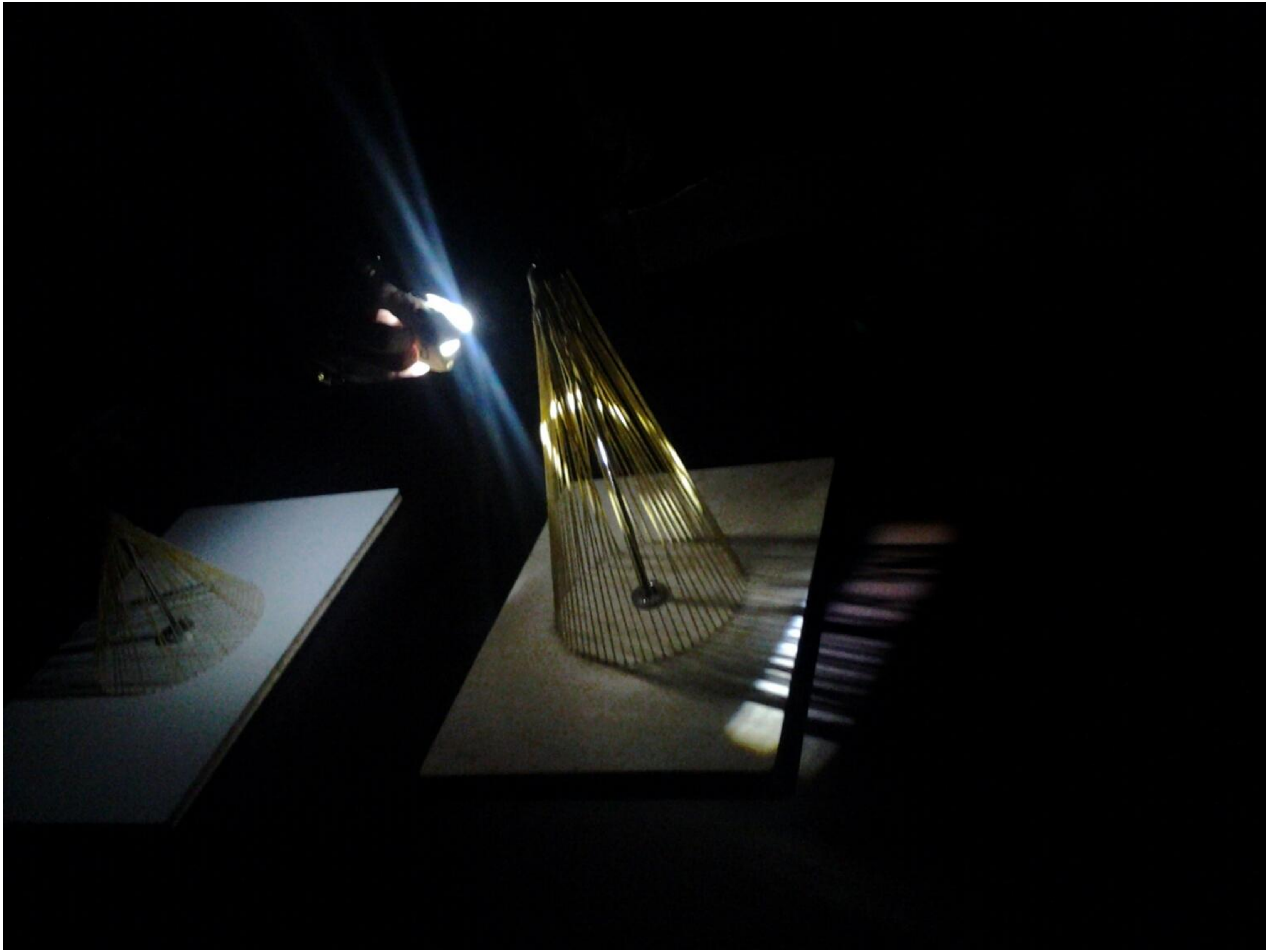
- **all'estremità dell'asta fissiamo un anello che congiungeremo legando fili elastici ai fori di base**

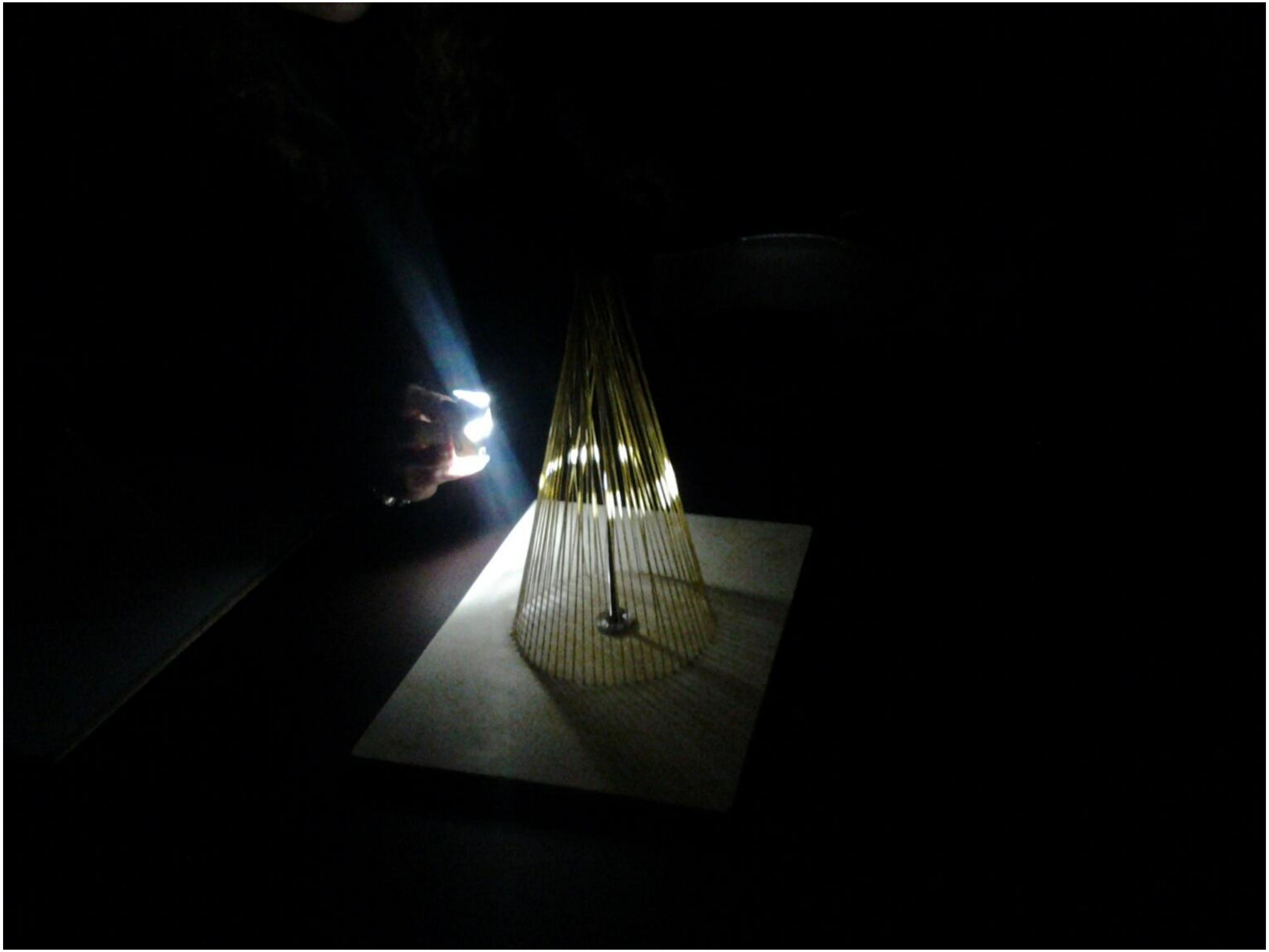
- **con un fascio di luce piana intersechiamo il cono**

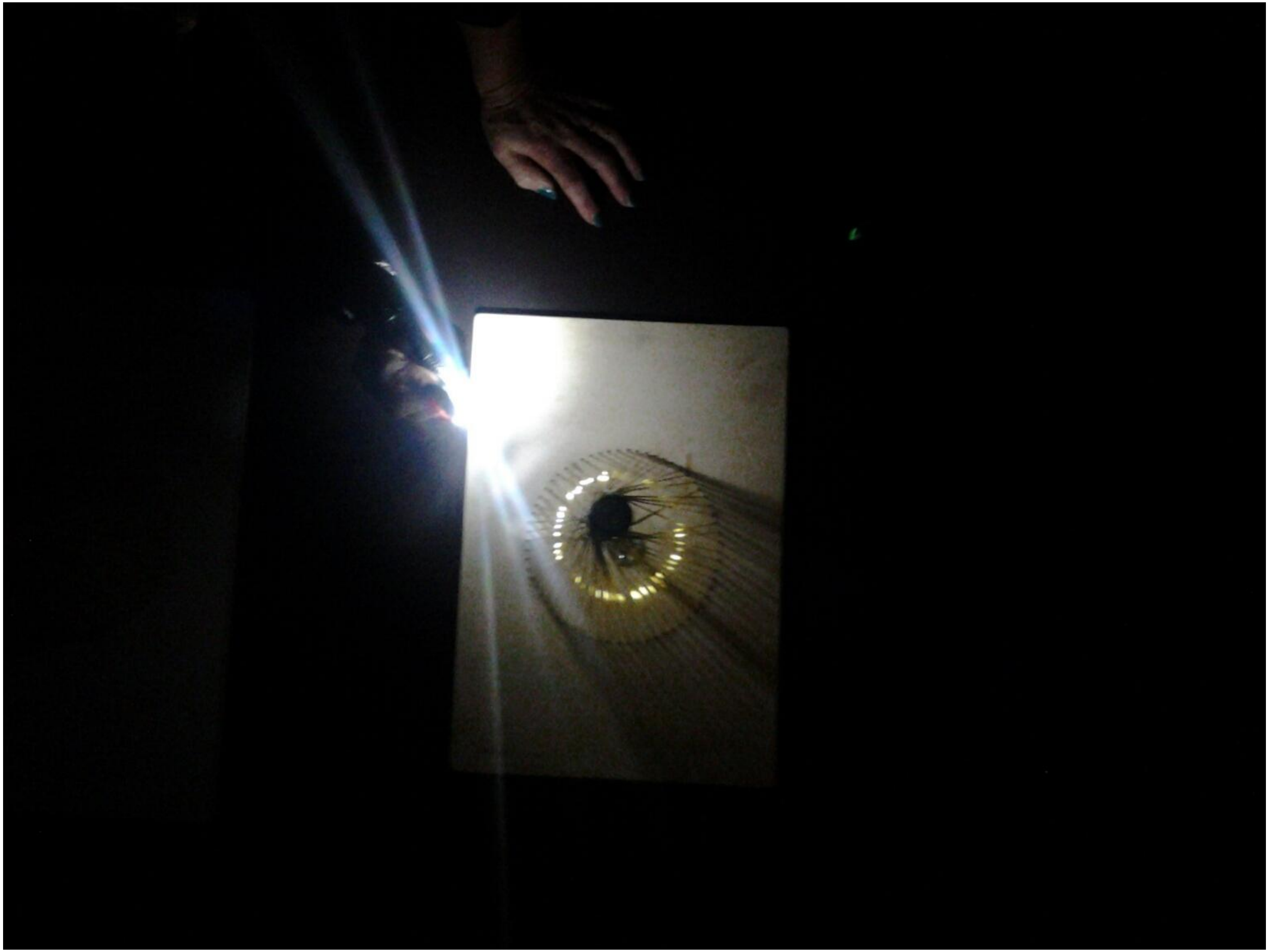
APOLLONIO E' TRA NOI !!!!!

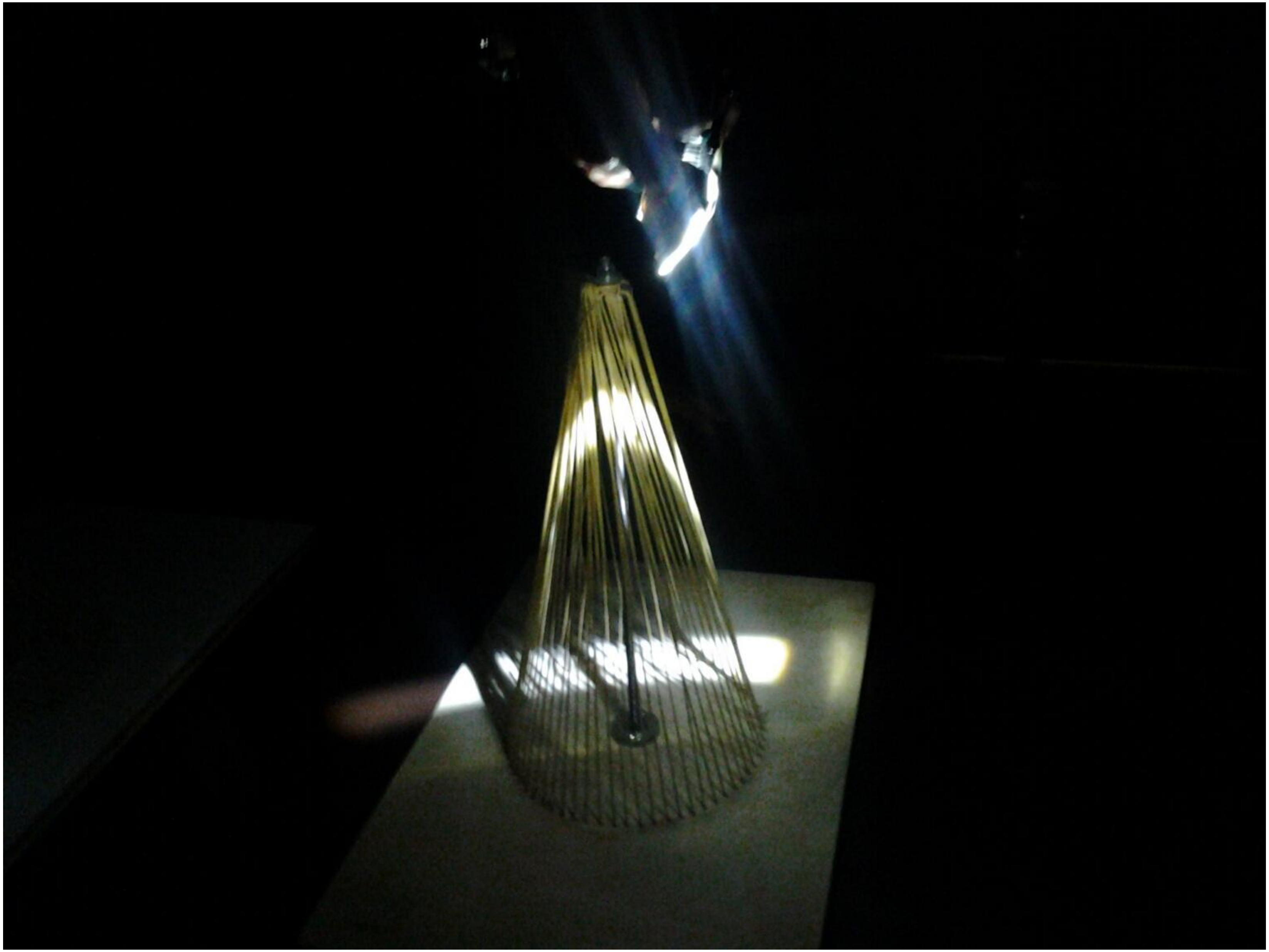



A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K



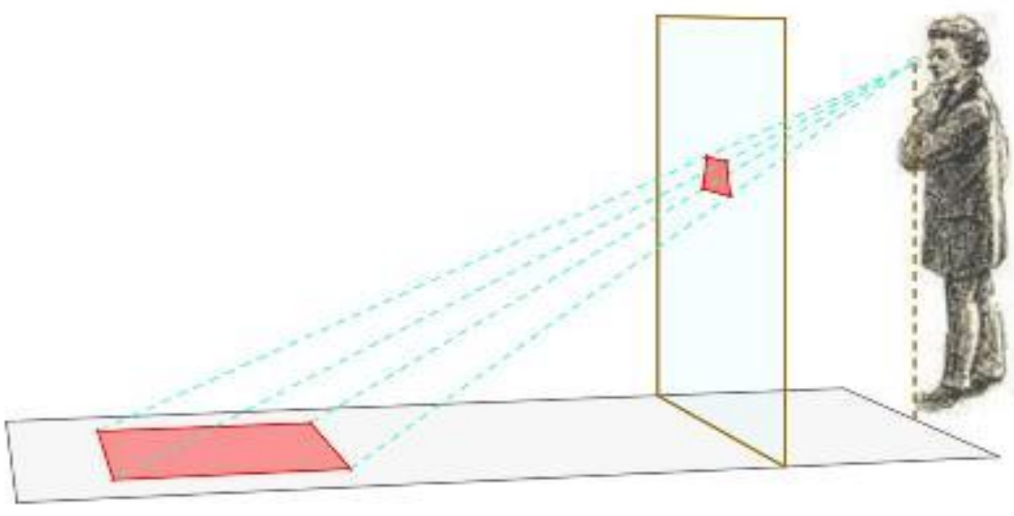


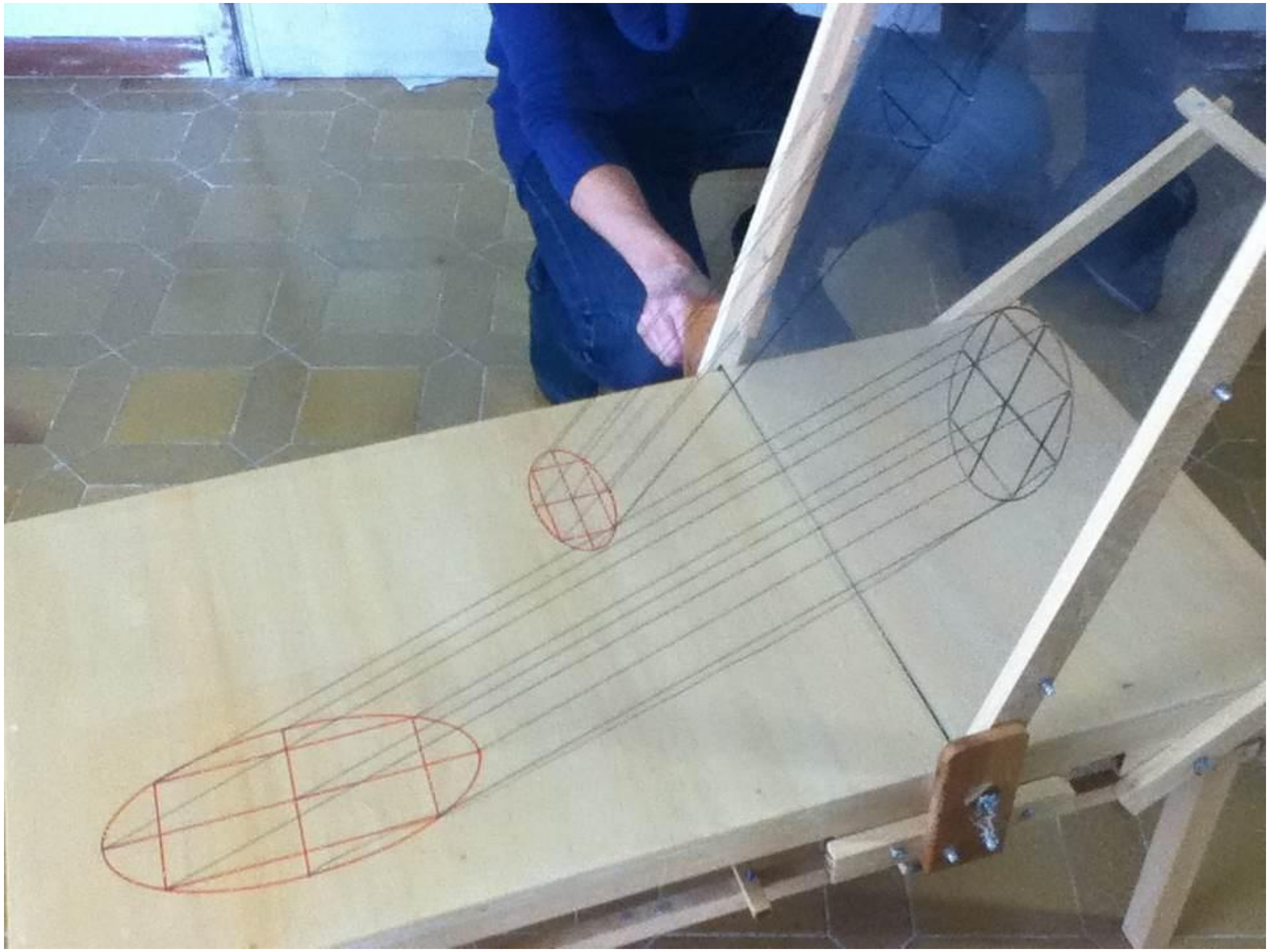


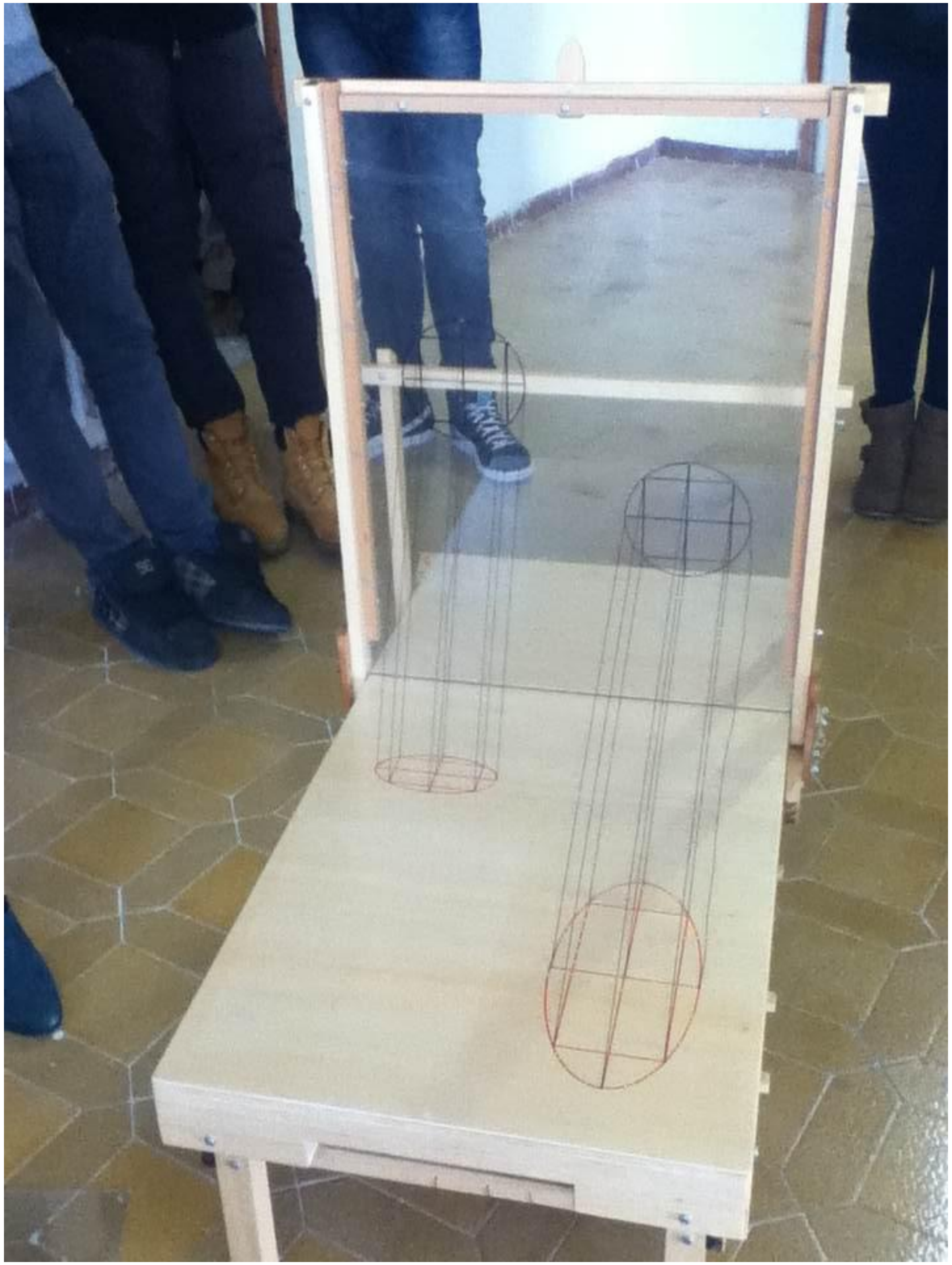


Teorema di Stevin :

“***Ruotati il vitreo attorno alla propria base come asse e la linea dell’osservatore attorno al piede in modo che la linea dell’osservatore resti sempre parallela alla retta nel vitreo perpendicolare alla base di questo: l’immagine del punto da disegnare, dato nel pavimento, appare nel vitreo sempre al medesimo posto***”. (Così avviene anche, quindi, per l’immagine di una figura da disegnare situata sul pavimento)

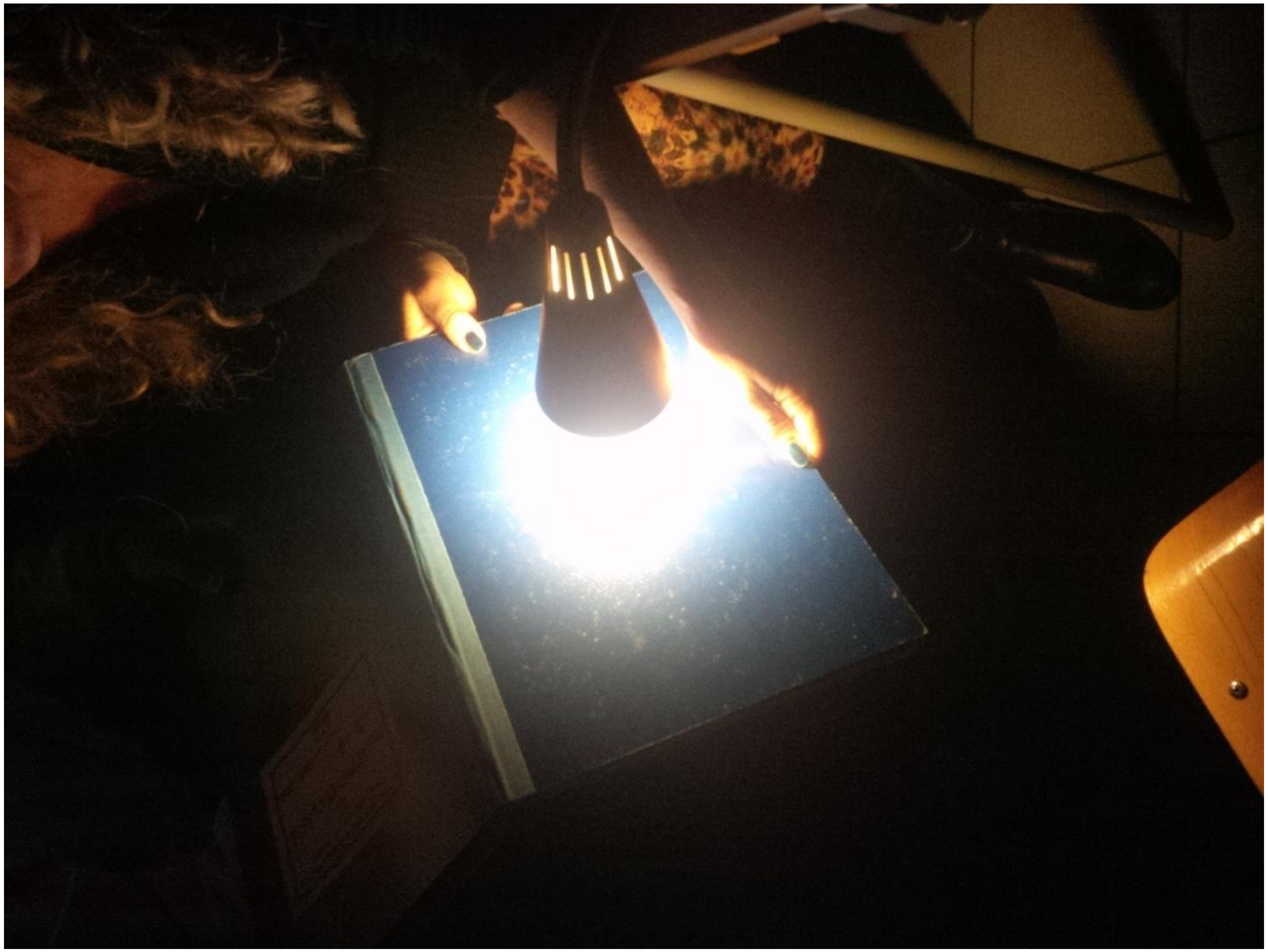


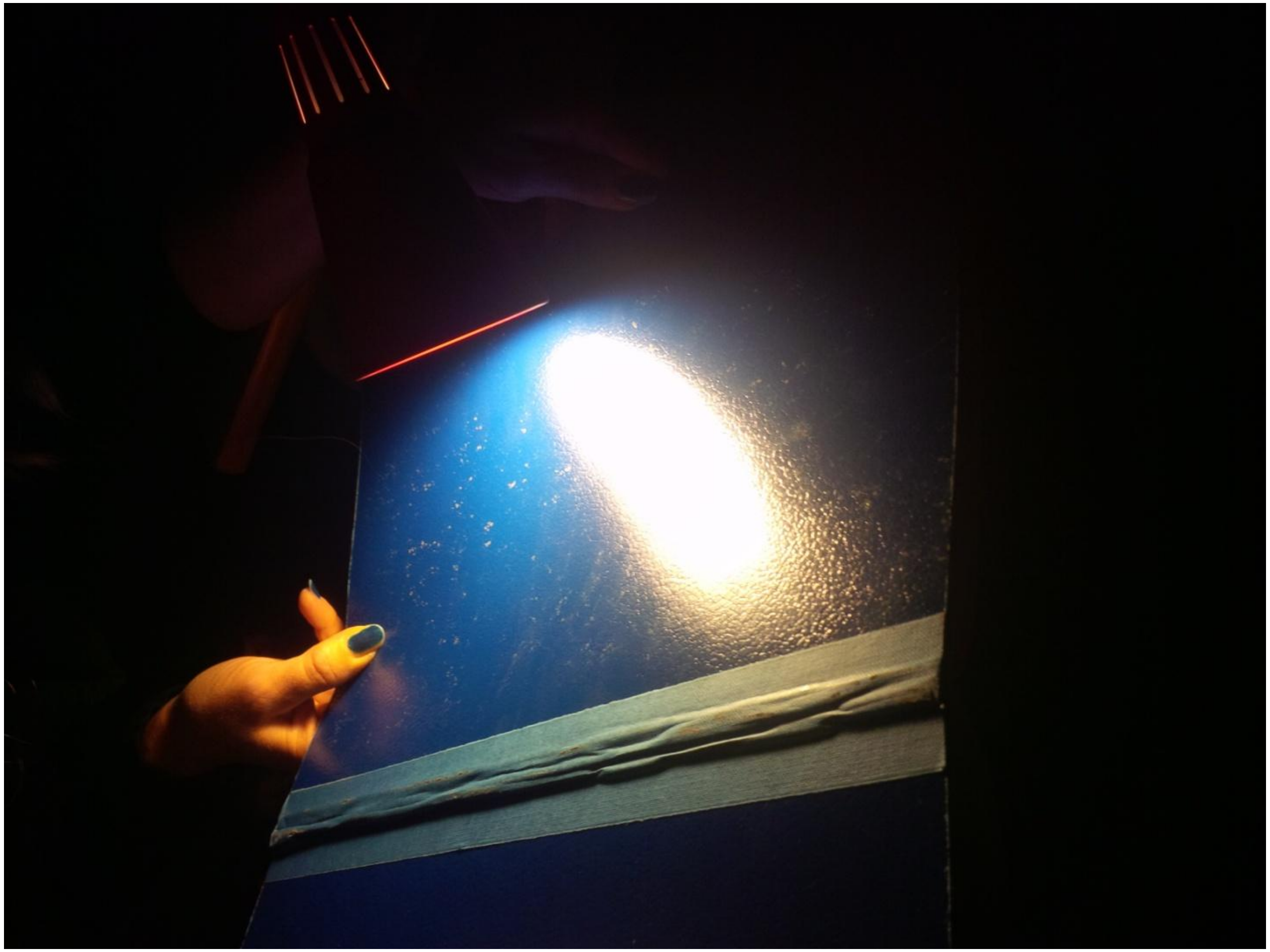




Torniamo in classe

INTERSEZIONI
DI UN CONO DI LUCE
E
UN PIANO

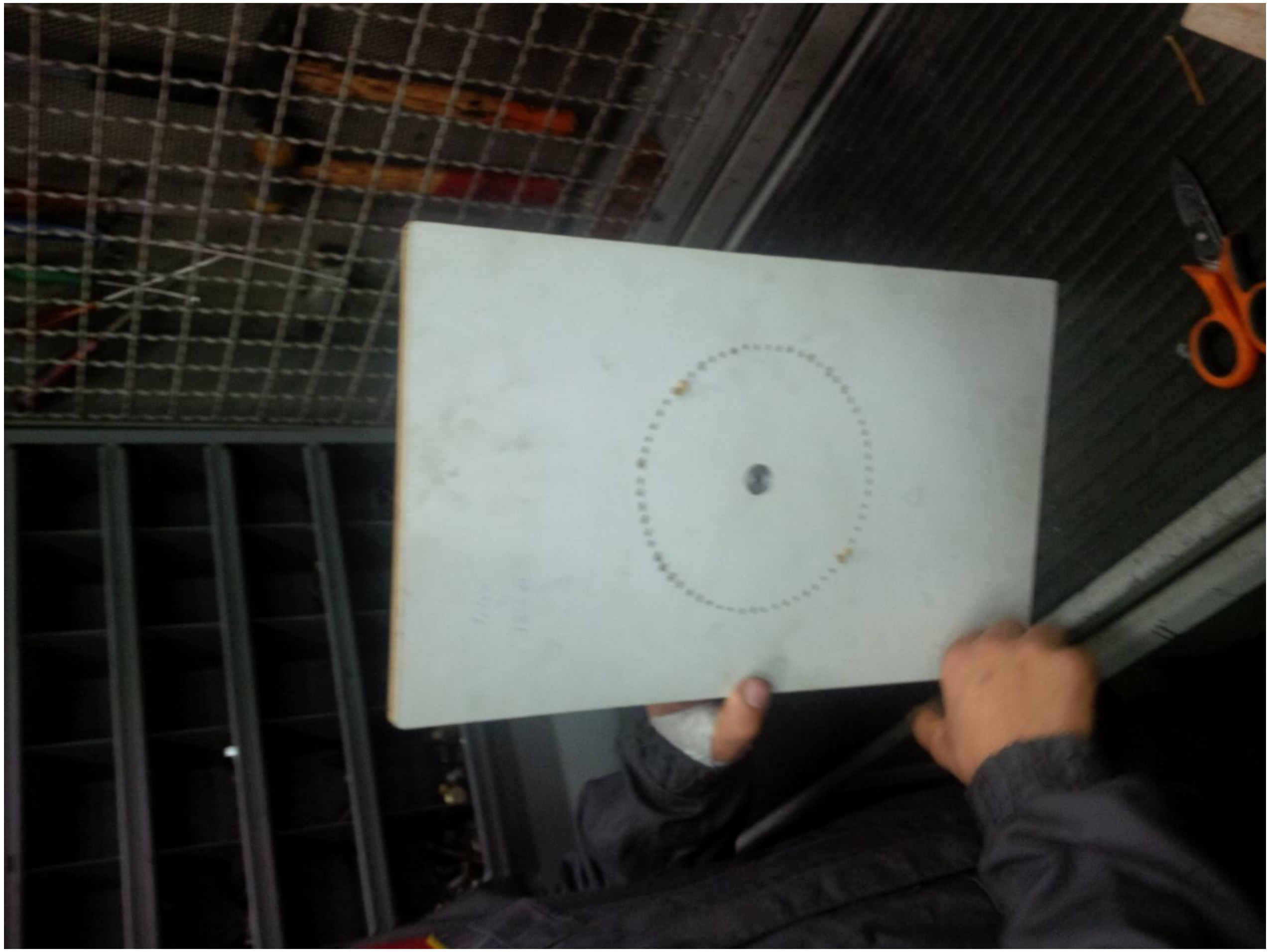


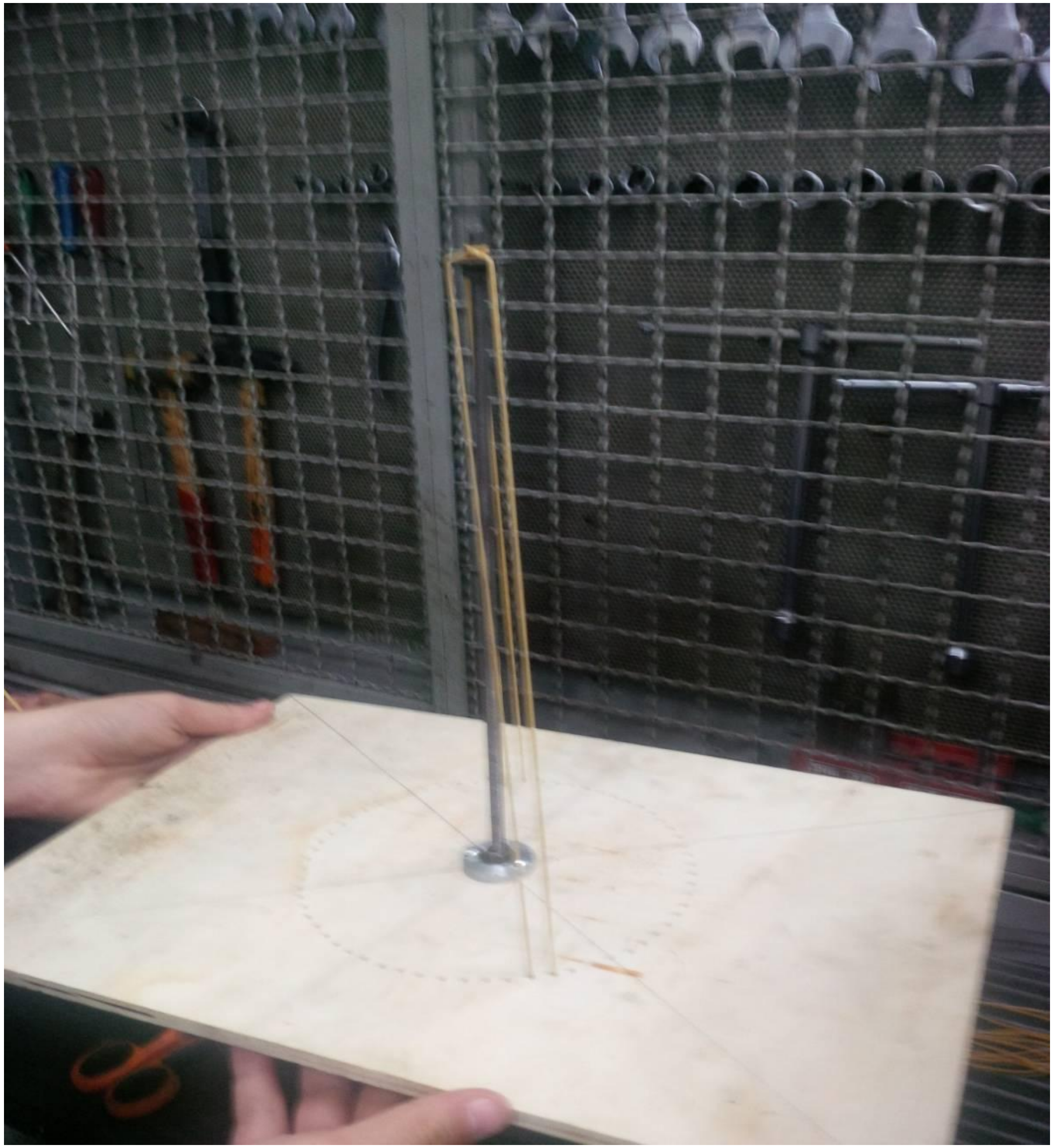


TUTTI IN OFFICINA

VALORE AGGIUNTO

PER LA REALIZZAZIONE DELLE ESPERIENZE CI SIAMO COSTRUITI GLI STRUMENTI CON MATERIALI POVERI A COSTO ZERO

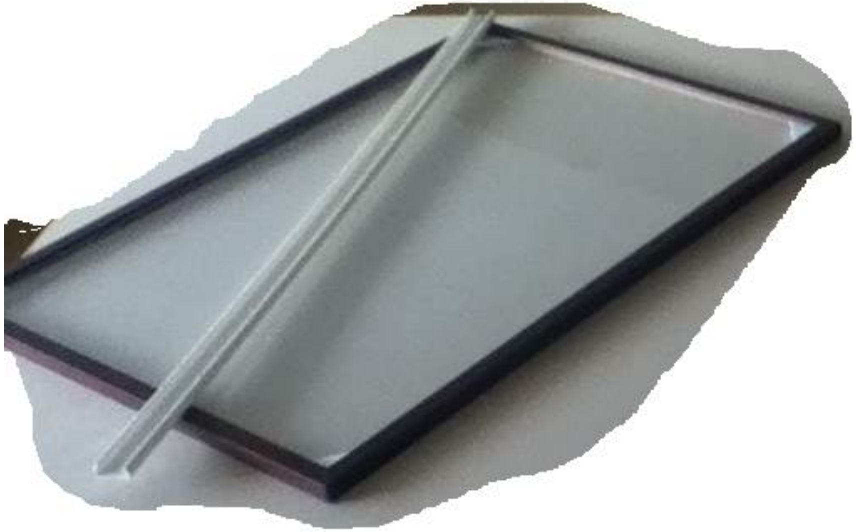




IL QUADRANTE OTTICO

LA CORNICE DEL QUADRO CON UN RIGA PER ALIDADA….AVANZI DI CANTINA

LA CORNICE DI UN QUADRO LASCIANDO INSERITO IL VETRO CI PERMETTE MAGGIORE PRECISIONE



Per la preziosa collaborazione

si ringraziano

il prof. Marco Borra

e le classi

III A ottico

III D manutenzione e assistenza tecnica

I PROTAGONISTI

3 A Ottico

3 D Manutenzione e assistenza tecnica

Anno scolastico 2013-2014