

IC "P.D. Pollidori" di Fossacesia

# ARE@SCIENTIFIC.IT

SCIENTIFIC MAGAZINE

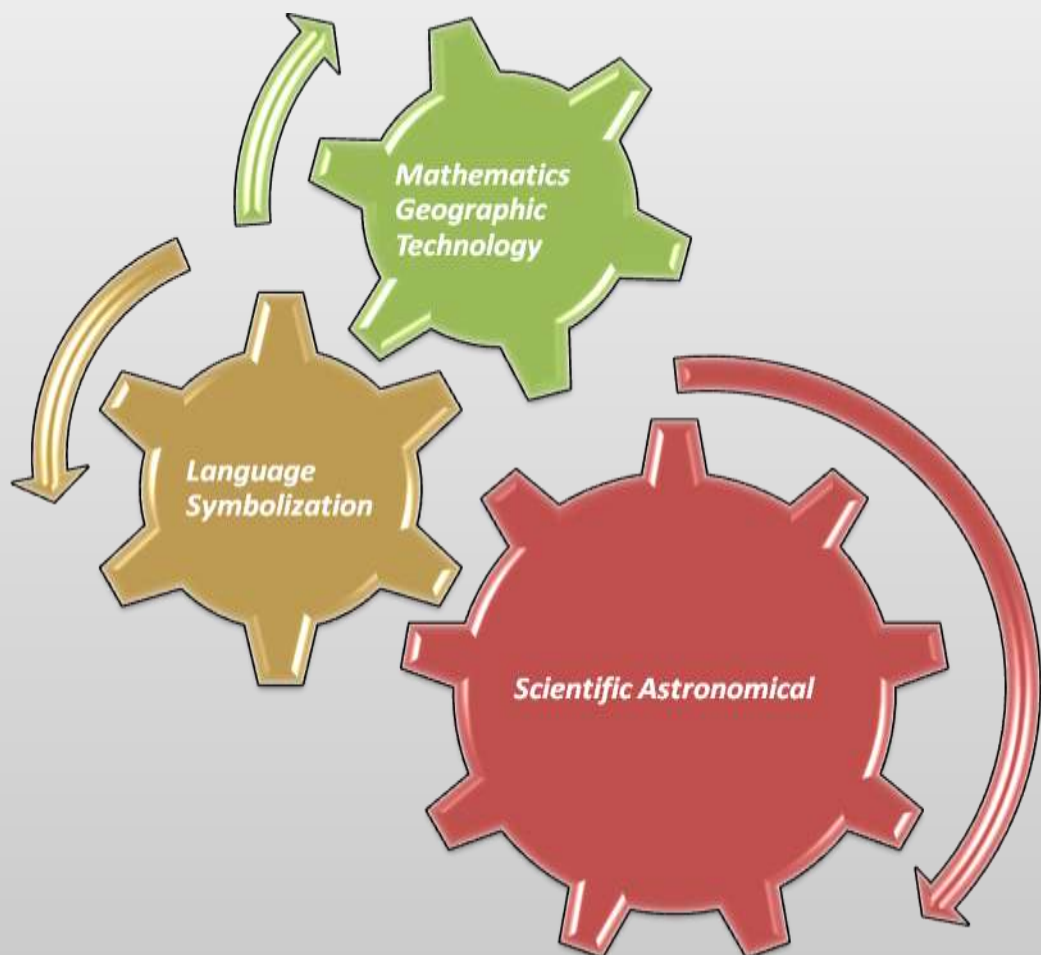


Editorial director: *Pamela De Luca, Maria Dolores Veronesi, Carla Zinni*

Editors: *pupils of the fourth class of primary school and pupils of the first and second classes of secondary school*

GENERAL TOPICS: *science, maths, english, computer, technology*

## *Science, now is a Language*



# *The sundial*



## *Subject areas*

- ***Scientific - Astronomical-*** the shadow of a simple stick highlights the trajectory of the sun during the day and locates the moment when the sun is in its culminating position. Observing the trend of this trajectory we can establish the months and seasons of the year. This knowledge will be the concrete reference to understand the movements of the earth.
- ***Mathematics-*** perpendicularity, parallelism angles, length ratios, summary tables, histograms, graphs, etc.
- ***Technology -*** gnomons and sextants are designed, built, tested and tuned by the pupils.
- ***Geographic-*** orientation in the terrestrial globe through knowledge of the geographical coordinates.
- ***Language- symbolization-*** technical method and coloring knowledge to represent and internalize scientific concepts.



## *The method is based on:*

- 1- discussion to understand the knowledge of each pupil about the sundial (brainstorming)
- 2- design and develop simple experimental tests to verify the hypothesis
- 3- identification of variables that influence the observed phenomenon
- 4- conceptualization



# The sundial

**The sundial is a tool that indicates the time through the Sun according to the projection of the shadow.**

**There are various types of sundial:**

**At italic hours**

**At Babylonian Hours**

**For canonical hours**

**A stain of light**

**A camera darkens**

## La meridiana





# Eratostene di Cirene

Primary school: classes 4° and 5°. Secondary school: class 2°

## ITALIANO

### Eratostene di Cirene

è stato un matematico, astronomo, geografo e poeta greco antico

NATO: Cirene 276 a.C.

MORTO: Alessandria 194 a.C.

*Misurò il raggio della Terra senza l'ausilio di nessun mezzo tecnologico.*

*L'unico strumento di cui egli si servì è incredibilmente semplice: lo «GNOMONE», un bastone piantato verticalmente in un terreno perfettamente pianeggiante. Studiandone l'ombra riesce a seguire i movimenti del Sole durante il giorno e durante l'anno.*

## INGLESE

**Eratosthenes of Cyrene** mathematician, astronomer, geographer and ancient greek poet

BORN : Cyrene 276 BC

DIED : Alexandria 194 BC

*He measured the radius of the Earth without the aid of any technological means.*

*The only instrument he used was incredibly simple: the "GNOMONE", a stick vertically planted on a perfectly flat ground. Studying its shadow he succeeds in following the Sun's movements during the day and during the year.*

## The experiment

*Eratostene misura l'ombra dello gnomone ad Alessandria, una città che, si trovava a nord di Siene, sullo stesso meridiano, a una distanza di 5000 stadi. Grazie a tale misurazione egli stabilisce che la direzione dei raggi solari formava un angolo di 7,2° con la verticale, cioè 1/50 di un angolo giro.*

*Da questo esperimento Eratostene deduce che la circonferenza della Terra doveva essere 50 volte la distanza tra Alessandria e Siene, quindi 250 000 stadi, equivalenti a 39 000 km.*

*Eratostene measures the shadow of the gnomon in Alexandria, a city that was in the north of Siene, on the same meridian, at a distance of 5000 stadia. Thanks to this measurement, he determines that the direction of the sun's rays was 7.2 ° angle with the vertical, that is 1/50 of a round angle.*

*From this Eratostine experiment we can know that the Earth's circumference had to be 50 times the distance between Alexandria and Siene, therefore 250 000 stages, equivalent to 39 000 km.*

## SHADOW

UDA 1

*Lezione: Rotazione delle ombre*

**SCIENZE-ARTE ed IMMAGINE**

The learning

*Lesson: shadows rotation*

**SUBJECTS: SCIENCES AND ART**

### OMBRE

Siamo usciti in cortile per osservare le ombre di sole...

La luce del sole che è dietro di noi fa ombra davanti...

Se ci giriamo l'ombra resta dietro...

Il sole fa ombra perché i raggi del sole battono sul corpo, non passano il corpo e quindi sull'ombra resta il nero.

### SHADOWS

We went out into the yard to observe the shadows of the sun ...

The sunlight that is behind us makes shadow in front of us ...

If we turn, we left the shadow behind ...

The sun shadows because the rays of the sun beat on the body, they do not pass the body, and so the shadow remains black.

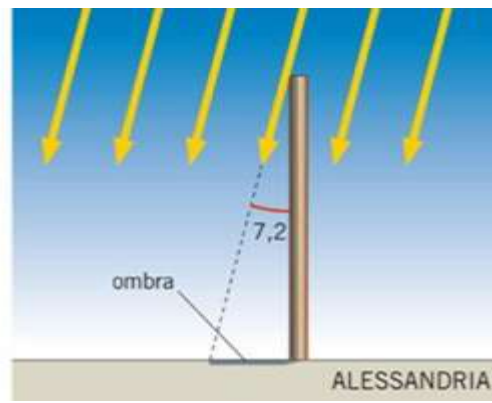
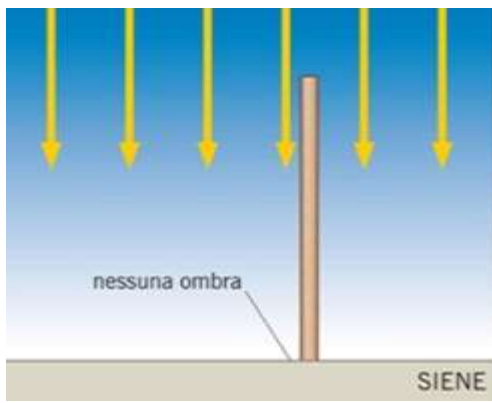


**If we put a sheet of paper in the shade of a sprig, we can retrace the contour of the shadow.**

Se mettiamo un foglio di carta in corrispondenza dell'ombra di un rametto, possiamo ripassare il contorno dell'ombra.

In una bella giornata di sole tutti gli oggetti hanno un'ombra.





## the experiment at school

primary school: classes 5 °

UDA 2

*Il ventaglio delle ombre dello gnomone*

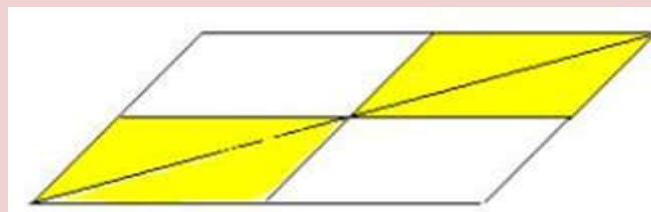
*The fan of the shadow of the gnomon*



*l'alunno, osserva il ventaglio, deve riconoscere il carattere dinamico del cambiamento dell'ombra (il chiodo esposto al sole produce un'ombra che ruota in modo continuo dall'alba al tramonto).*

*The pupil looks at the fan, must recognize the dynamic character of shadow change (the nail exposed to the sun produces a shadow that rotates continuously from dawn to sunset).*

UDA 3  <b>Teorema dello gnomone</b>  <i>MATEMATICA</i>	The learning  <b>Gnomon theorem</b>  <i>MATHS</i>
--	---



## EUCLIDE

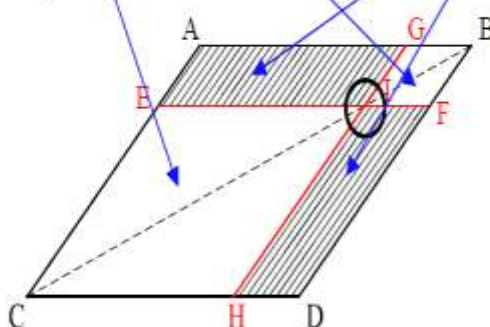
Tracciamo una diagonale del parallelogramma e individuiamo in essa un punto.

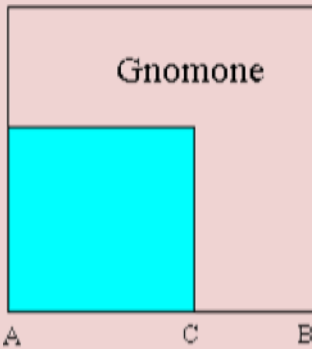
Se per quel punto conduciamo le parallele ai lati, il parallelogramma rimane scomposto in altri 4 parallelogrammi dei quali i due non attraversati dalla diagonale sono equivalenti.

Let's plot a diagonal in the parallelogram and locate in it a point.

If we connect parallels to the sides, the parallelogram is divided into four other parallelograms, and the two of which are not crossed by the diagonal are equals.

- Preso un punto I sulla diagonale e tracciate le parallele ai lati passanti per I
- i parallelogrammi intorno alla diagonale sono EIHC e GBFI, mentre i loro complementi sono AGIE e IFDH.





a) Stilo la cui ombra serve a segnare le ore negli orologi a sole o meridiane .

b) Figura geometrica piana costituita da ciò che rimane di un quadrato di lato se da esso si toglie una parte.

a) Stylus whose shadow serves to mark the hours in sun or sundial watches.

b) Geometric figure formed by a piece of square.

a) Stylus, którego cień służy do oznaczania godzin zegarków słonecznych lub słonecznych.

b) Płaska geometryczna figura składająca się z jednego z kwadratu w boku, gdy jest usuwana z bocznego kwadratu.

### SCHEDA PER LA RACCOLTA DATI CON LO GNOMONE

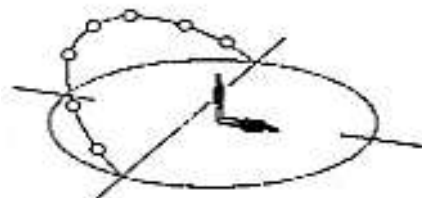
Data dell'osservazione	Ora	Lunghezza dell'ombra	Posizione dell'ombra

### VERIFICA SOMMATIVA

#### QUESTIONARIO

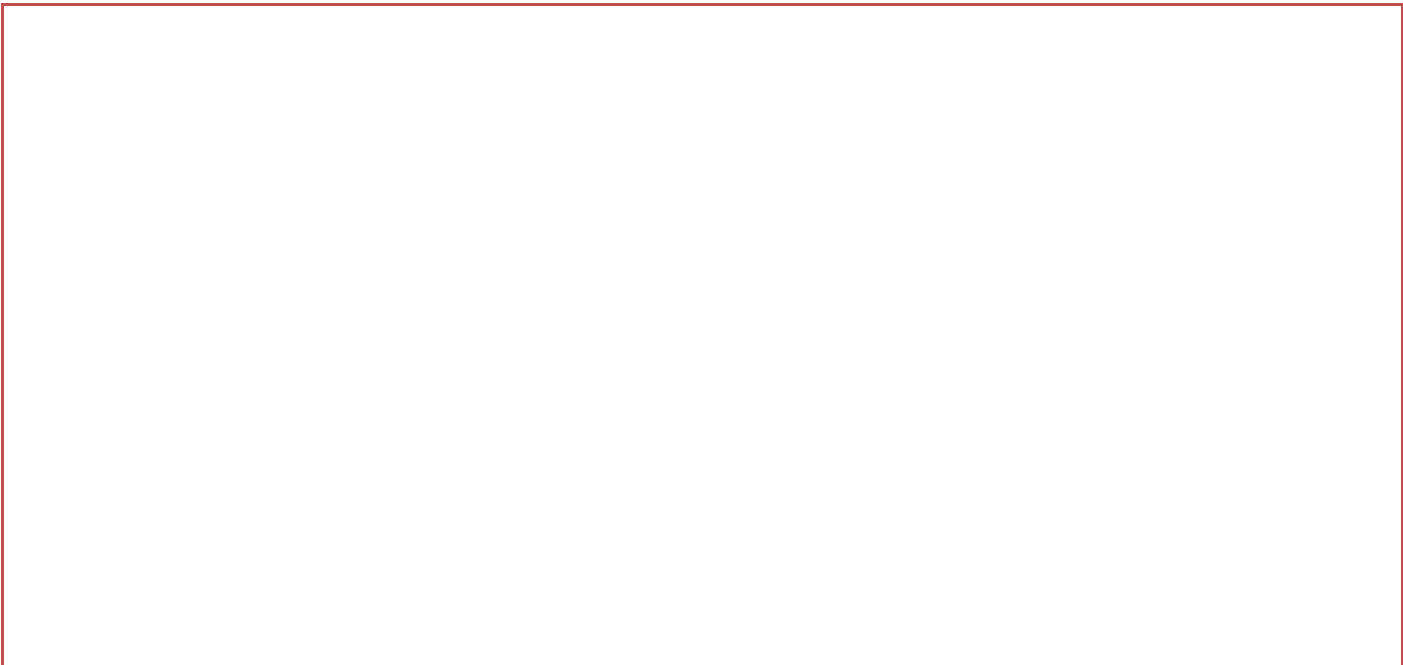
1) Completa il disegno indicando:

- la posizione del Sole nella situazione illustrata (colora il relativo cerchietto)
- il verso del percorso del Sole nell'arco della giornata
- i punti cardinali
- qual'è l'ora solare più probabile?



- perché?  
.....  
.....





design **SUNDIAL**

secondary school: classes 2 °A-B-C

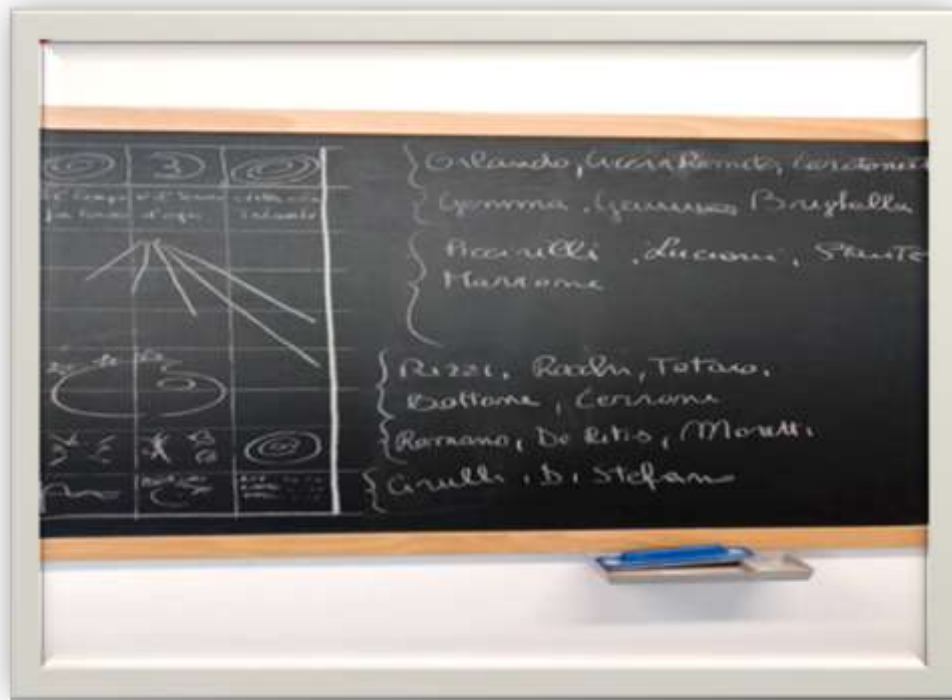


*PowerPoint Studio*  
*Assignment of drawing*  
*Design of the sketch*  
*Transfer to the glossy*  
*Drilling the design on*  
*the polished*  
*Pouncing*  
*Coloring*



**With “GNOMONICA” expert ...**

**Assembling tile**



## CERAMIC LABORATORY



# *The sundial at school*



A sundial is a device that tells the time of day by the apparent position of the Sun in the sky.

In the narrowest sense of the word, it consists of a flat plate (the *dial*) and a *gnomon*, which casts a shadow onto the dial. As the Sun appears to move across the sky, the shadow aligns with different *hour-lines*, which are marked on the dial to indicate the time of day. The *style* is the time-telling edge of the gnomon, though a single point or *nodus* may be used. The gnomon casts a broad shadow; the shadow of the style shows the time. The gnomon may be a rod, wire, or elaborately decorated metal casting. The style must be parallel to the axis of the Earth's rotation for the sundial to be accurate throughout the year. The style's angle from horizontal is equal to the sundial's geographical latitude.

In a broader sense, a sundial is any device that uses the Sun's altitude or azimuth (or both) to show the time. In addition to their time-telling function, sundials are valued as decorative objects, literary metaphors, and objects of mathematical study.

It is common for inexpensive, mass-produced decorative sundials to have incorrectly aligned gnomons and hour-lines, which cannot be adjusted to tell correct time.



## I TRIANGOLI

Ricorda

I **triangoli** possono essere classificati osservando le caratteristiche dei lati o degli angoli.

★ Osserva bene i lati dei triangoli e completa scegliendo il nome giusto tra quelli proposti.

isoscele

equilatero

scaleno



equilatero



scaleno



isoscele

★ Classifica i triangoli in base agli angoli.

rettangolo

ottusangolo

acutangolo



acutangolo



rettangolo

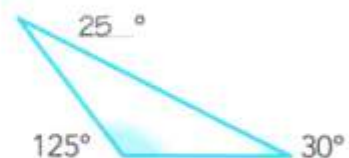
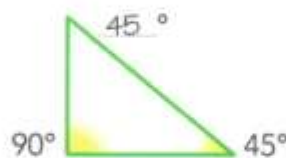


ottusangolo

★ Tra queste frasi ce n'è una falsa. Segnala con una x.

- Un triangolo rettangolo può essere isoscele.
- Un triangolo rettangolo può avere due angoli retti.
- La somma degli angoli interni di un triangolo è  $180^\circ$ .
- Ogni triangolo ha tre altezze.

★ Trova l'angolo mancante.



Avendo a disposizione tutti i dati che servono (latitudine, longitudine e declinazione) è possibile definire la posizione dello stilo.

Definiamo anzitutto le grandezze in gioco (Figura 27).

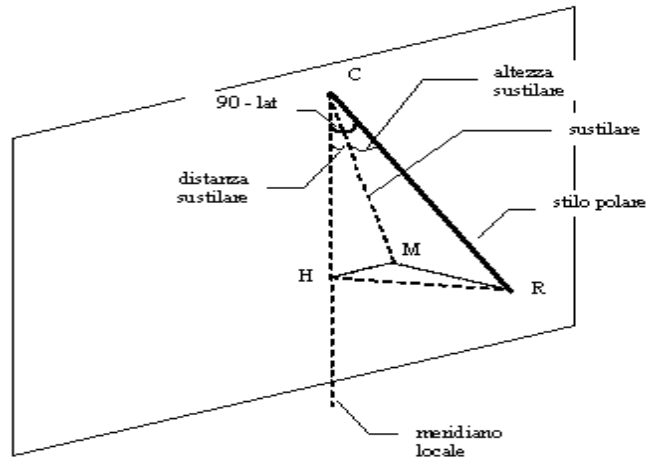


Figura 27 — Elementi del gnomone

Si definisce *sustilare* o *substilare* la proiezione ortogonale CM dello stilo sulla superficie del quadrante.

Si definisce *distanza sustilare* l'angolo HCM che la sustilare CM forma con la linea del meridiano locale CH.

Si definisce *altezza sustilare* l'angolo MCR che lo stilo CR forma rispetto alla sua proiezione CM sul quadrante.

**N.B.** Come sappiamo lo stilo polare deve essere parallelo all'asse terrestre.

**ESERCIZIO :**

In un muro verticale perfettamente orientato a sud lo stilo giace su un piano verticale perpendicolare al muro (piano del meridiano locale) forma con questo un angolo pari a  $90^\circ - \text{latitudine}$

**SOLUZIONE:**

