

DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Istituto Tecnico Tecnologico
e Liceo Scientifico Biagio Pascal di Roma

Punti di vista
Complementi interdisciplinari di geometria
per il secondo anno del Liceo Matematico

LO SGUARDO OLTRE LO SPECCHIO:

PROPOSTE DI UN LABORATORIO SULLA GEOMETRIA

DEGLI INGANNI VISIVI NELLE **ANAMORFOSI** IN UN PERCORSO

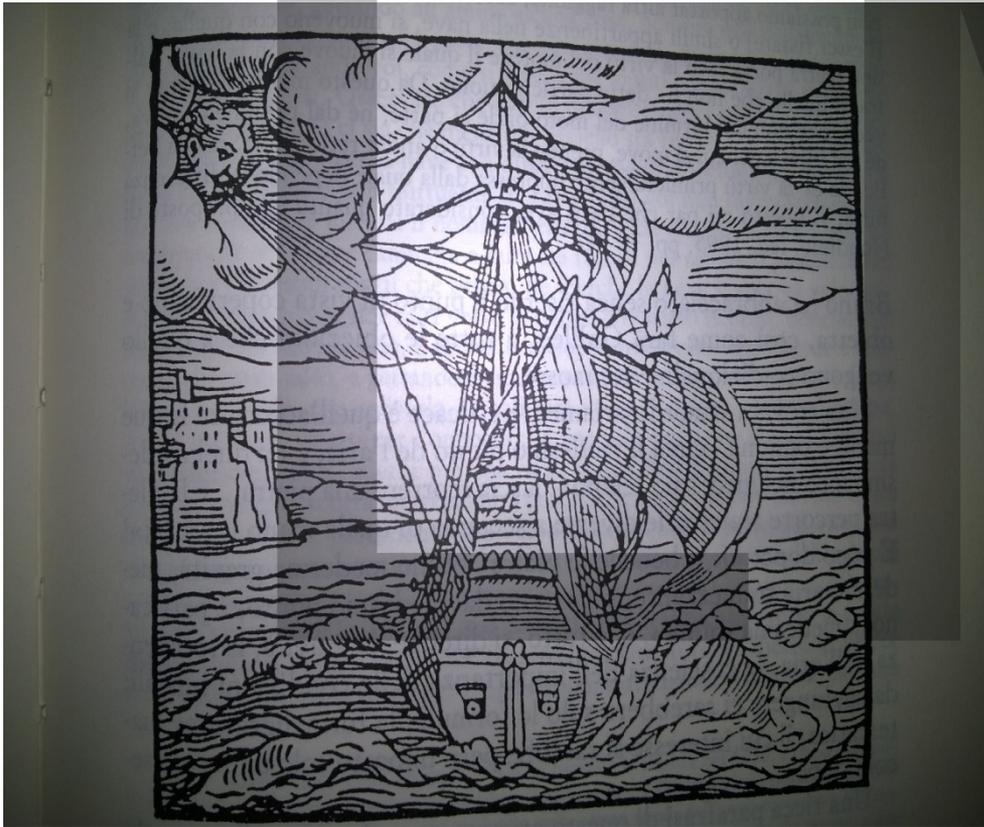
TRA ARTE, STORIA E FISICA.

Seminario Nazionale sui Licei Matematici – Università degli studi di Salerno - settembre 2018

COME NASCE IL PROGETTO «PUNTI DI VISTA» AL NEWTON

Un percorso scientifico-letterario tra relativo e assoluto

(da «Relatività: quante storie» di Sparzani)



La nave di Giordano Bruno

«ci allontaniamo
dal porto,
terre e città
retrocedono»

(Eneide, III, v. 72)

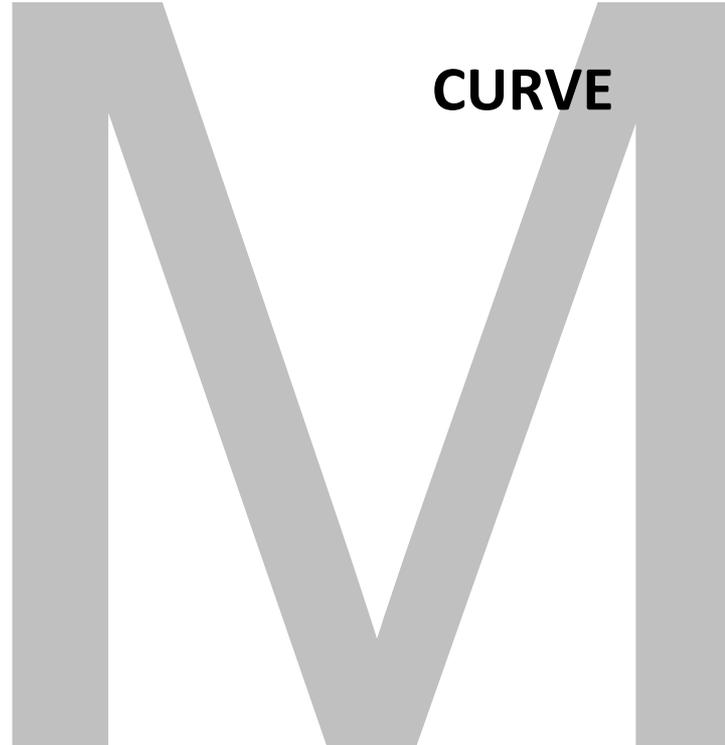
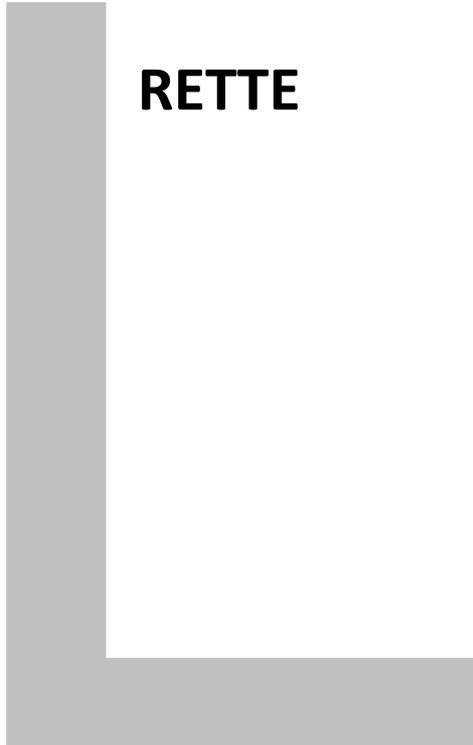
PERCORSO DIDATTICO DEL LICEO MATEMATICO AL NEWTON DI ROMA

STUDENTI: circa 50 della classe seconda provenienti da sezioni di liceo scientifico tradizionale e di scienze applicate.

DURATA: circa 45 ore annue, con incontri settimanali di due ore di laboratorio per la sede centrale e due per la succursale.

MODALITA': attività di laboratorio come occasione per manipolare oggetti strutturati, ricercare parole per descrivere i fenomeni, rielaborare idee in gruppo.

COME IL PERCORSO DIDATTICO VIENE PROPOSTO AGLI STUDENTI



COME IL PERCORSO DIDATTICO VIENE PROPOSTO AGLI STUDENTI

RETTE

COSTRUZIONE «BOLLA» IN GALILEO E IN VENTURI
MOTO RETTILINEO UNIFORME
SISTEMI DI RIFERIMENTO
RETTA NEL PIANO CARTESIANO
INVARIANZA PER TRASLAZIONI
PROPORZIONALITA' DIRETTA
RELATIVITA' DEL MOTO
VISITA ALLA MOSTRA «GRAVITY» AL MAXXY
SIMMETRIA ASSIALE E TRIANGOLO DI TARTAGLIA
SPECCHIO PIANO ANGOLI
SIMMETRIA IN MUSICA
PROPORZIONALITA' INVERSA
RIFLESSIONE IN OTTICA
COSTRUZIONE DEL CALEIDOSCOPIO
DIMENSIONI E FLATLANDIA
PROIEZIONE STEREOSCOPICA

CURVE

VISITA AL PLANETARIO
VIDEO IPAZIA E LE CONICHE
SIMMETRIA CENTRALE
COSTRUZIONE DELLA CAMERA OSCURA
VISITA A PALAZZO BARBERINI E ALLA MOSTRA
ANAMORFOSI
SPECCHI CURVI
TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE DEL PIANO
POLIGONI INSCRITTI
LA SFERA E IL CUBO
PROGETTO «PANTHEON»

LO SGUARDO OLTRE LO SPECCHIO



Gli specchi nel cinema

In modo drammatico

- La signora di Shanghai di Wells



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

In modo comico

- Graucho Marx e fratelli



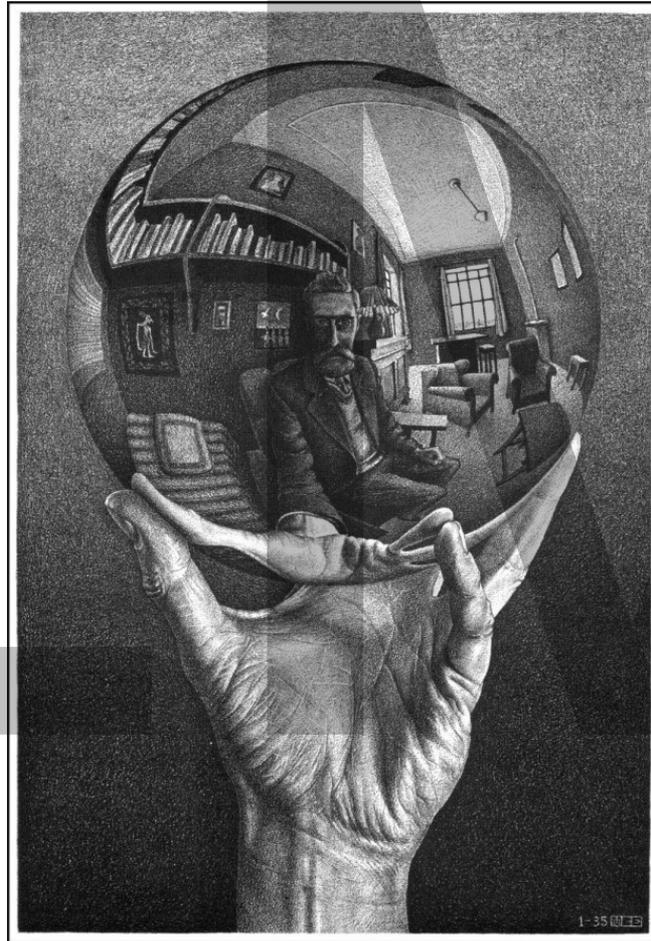
- <https://www.youtube.com/watch?v=mMwQMmAyUh0>

Gli specchi nell'arte

- I coniugi Arnolfini (Van Eyck)



Escher



Visita al Maxxi



E ALLA MOSTRA «GRAVITY»

..specchi in letteratura...

- Attraverso lo specchio (Carroll)



...e in musica

«Picture yourself in a boat on a river,
With tangerine trees and marmalade slices
Somebody calls you, you answer quite slowly,
A girl with kaleidoscope eyes».

Lucy in the Sky with Diamonds (The Beatles)

<https://www.youtube.com/watch?v=3AVWJzHvhFE>

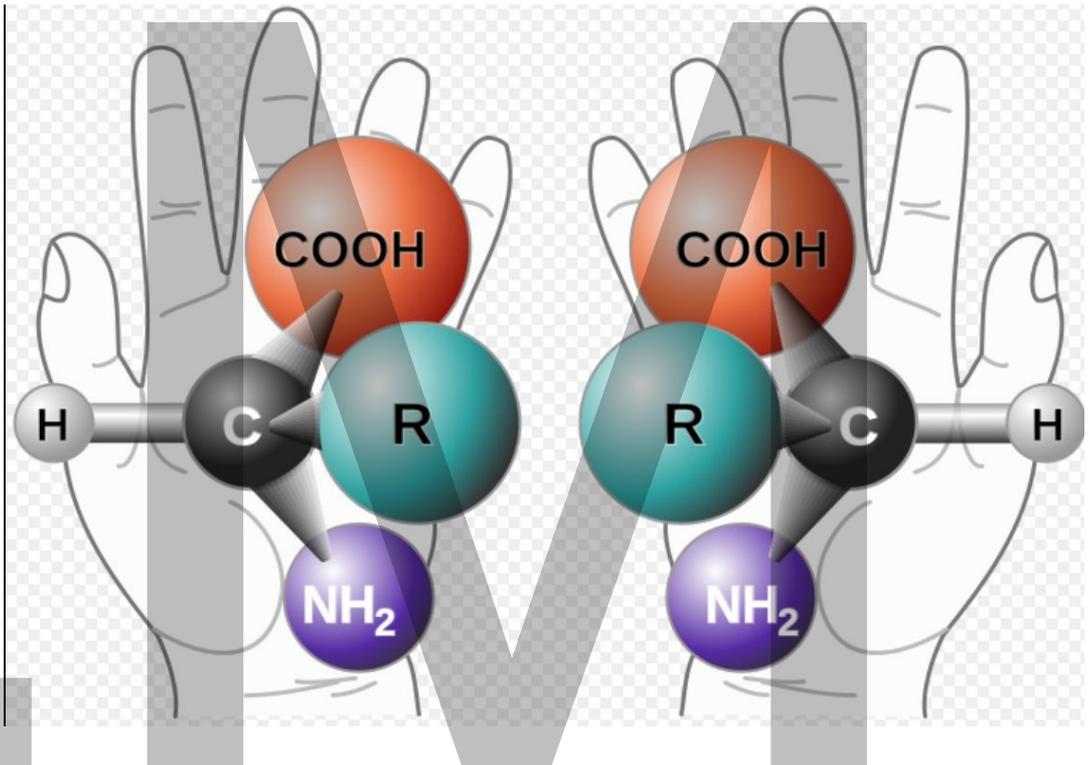
(Ma anche in Mozart e in ...Arisa!)

..in chimica

Anche le proteine sono chirali, e il corpo umano, per esempio, è costituito unicamente di proteine levogire (oltre che di grassi e di carboidrati levogiri).

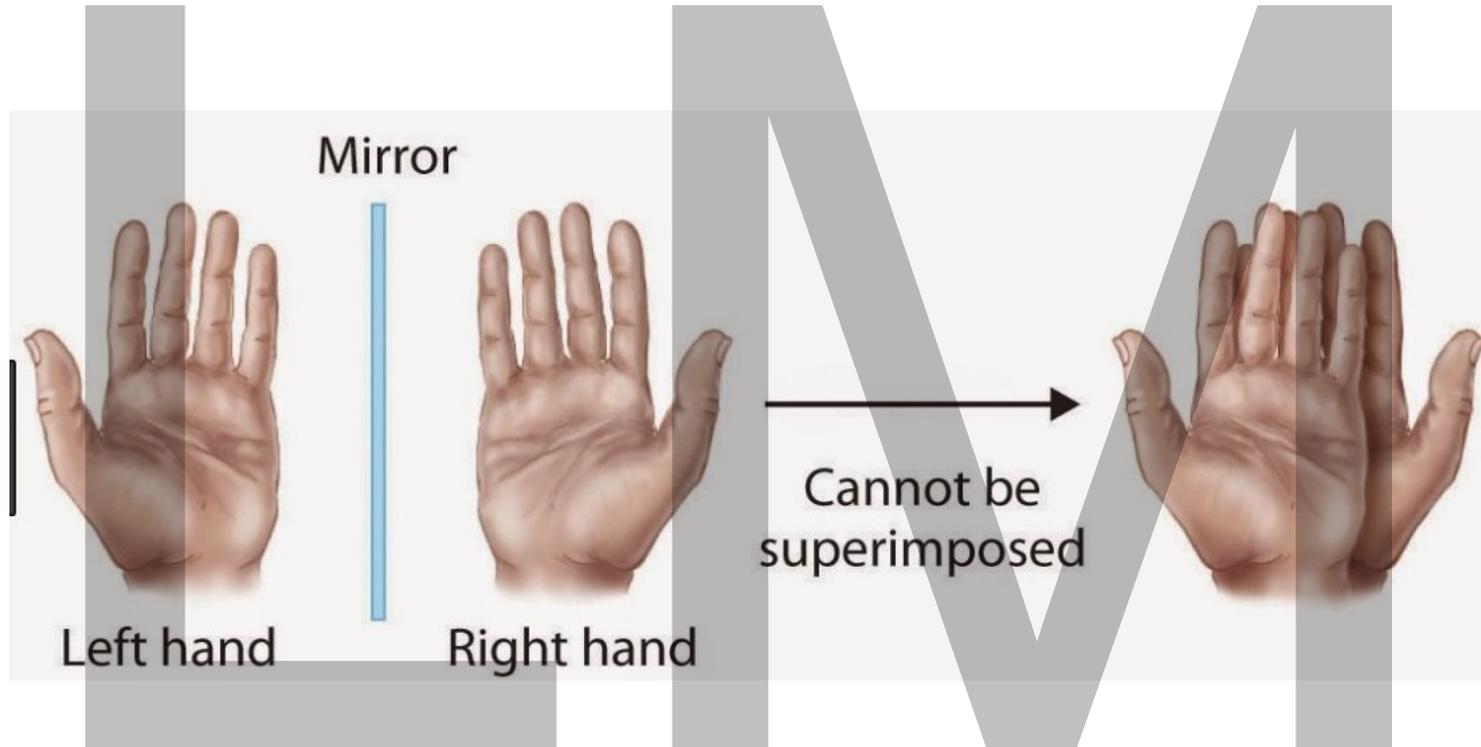
CHIRALITA'

(da *chiro*= mano, in greco)



Modelli molecolari di due enantiomeri di un generico **aminoacido**

...infatti le mani non sono
SOVRAPPONIBILI!



Dal parrucchiere:

- Vedo la mia nuca o la «antinuca»?

QUANDO CI GUARDIAMO ALLO SPECCHIO
NON CI VEDIAMO
COME CI VEDONO GLI ALTRI...

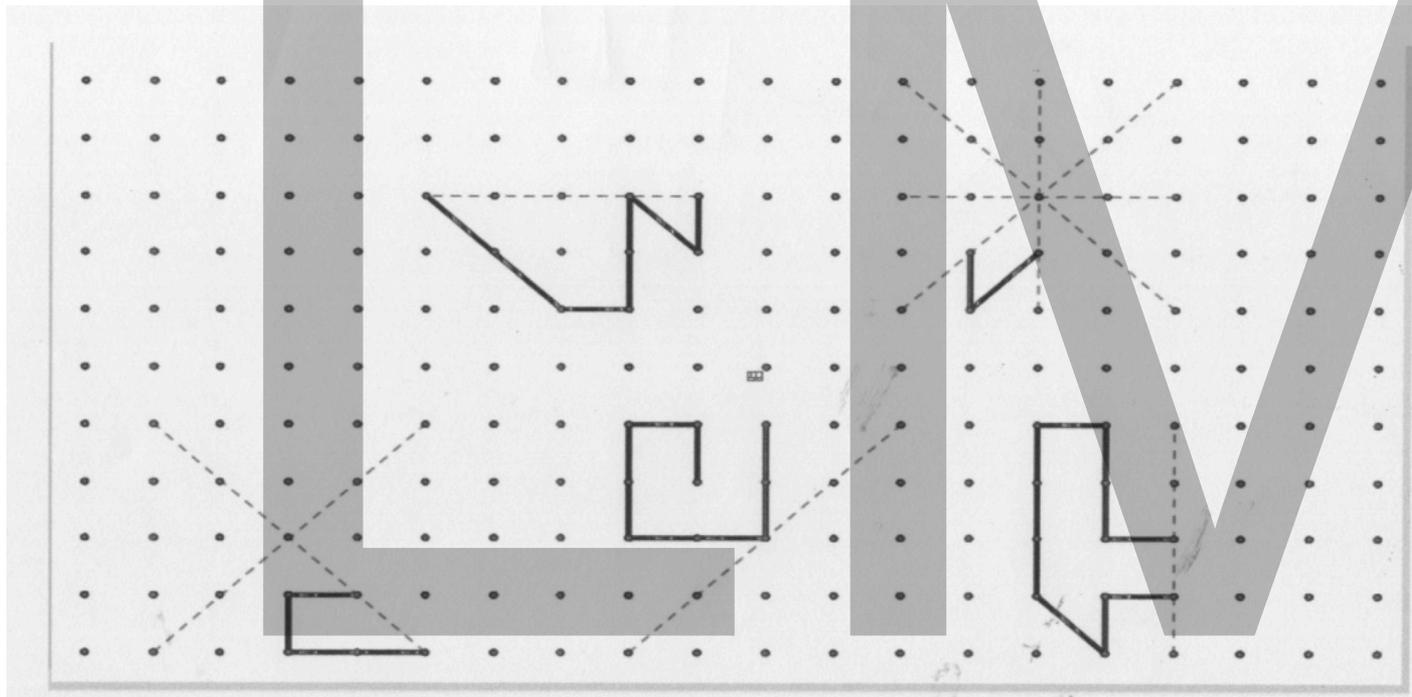


GIOCHIAMO CON LO SPECCHIO!

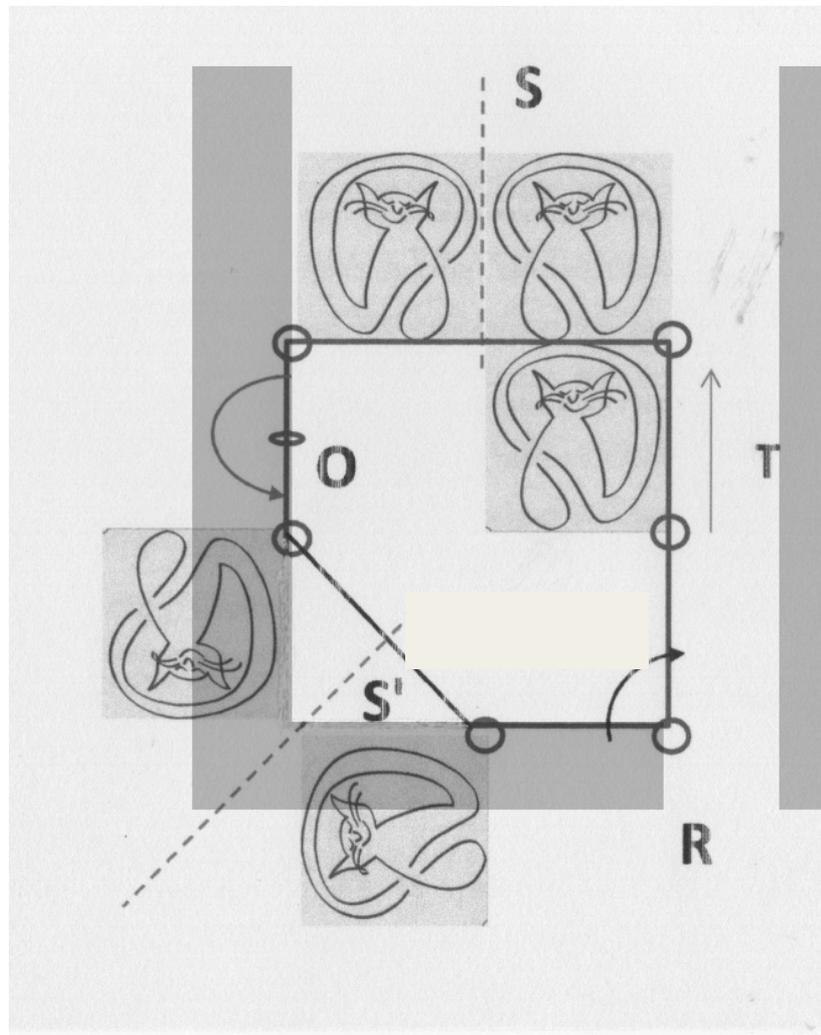


Scheda di lavoro S1

1. Disegnare il simmetrico delle figure tracciate con tratto nero continuo, rispetto alla vicina linea tratteggiata .
2. Ponendo lo specchio sulla linea tratteggiata, verificare se l'immagine corrisponde alla figura disegnata.
3. Descrivi in gruppo quali criticità hai eventualmente individuato e confrontale con i compagni.



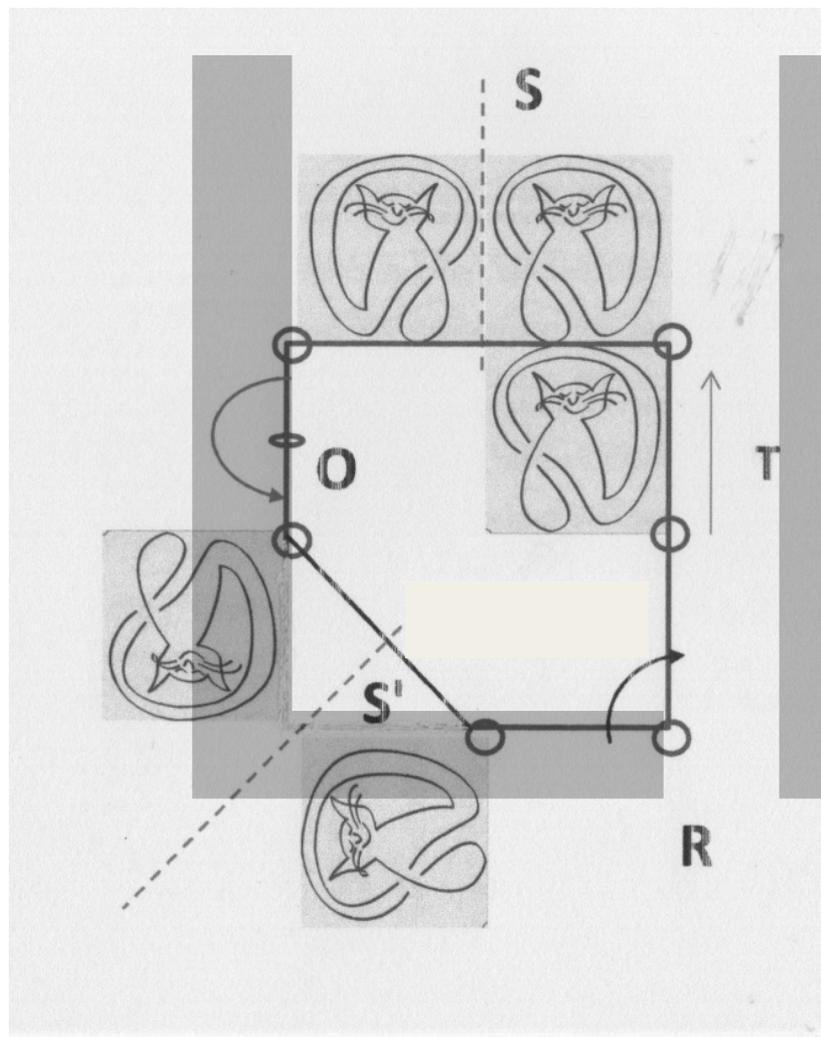
Scheda di lavoro S2



1. Ricalcare il disegno di un gatto sul foglio trasparente.
2. Sovrapponi il gatto così disegnato nella posizione scelta come iniziale.
3. Esegui le trasformazioni indicate in sequenza seguendo le frecce.
4. Verifica se il gatto-ricalcato “torna” nella posizione iniziale al termine della sequenza.
5. Puoi effettuare la sequenza in ordine “inverso”? SI NO

Gruppo di lavoro di Roma - Università La Sapienza –
Laboratorio: “Punti di vista”

Scheda di lavoro S2



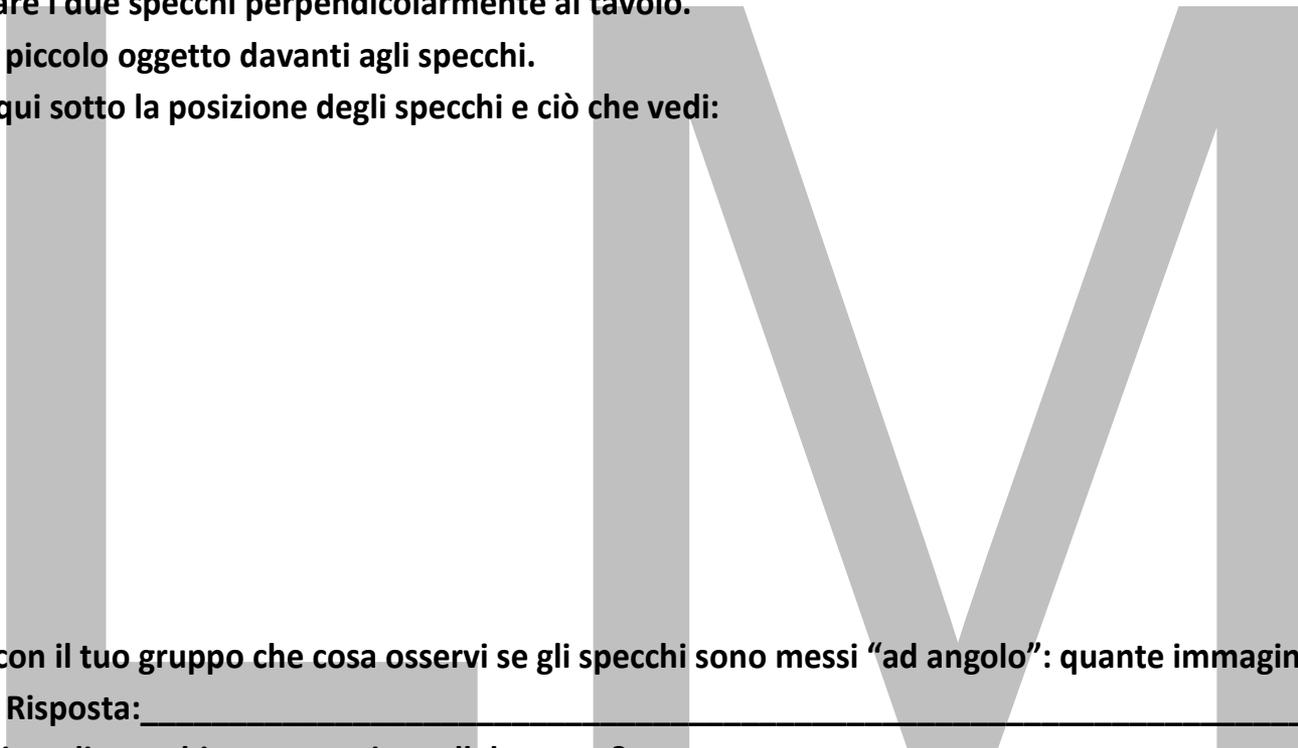
1. Ricalcare il disegno di un gatto sul foglio trasparente.
2. Sovrapponi il gatto così disegnato nella posizione scelta come iniziale.
3. Esegui le trasformazioni indicate in sequenza seguendo le frecce.
4. Verifica se il gatto-ricalcato “torna” nella posizione iniziale al termine della sequenza.
5. Puoi effettuare la sequenza in ordine “inverso”? SI NO

COMPOSIZIONE DI TRASFORMAZIONI
 $T \circ R \circ S' \circ O \circ S = I$

Gruppo di lavoro di Roma - Università La Sapienza –
Laboratorio: “Punti di vista”

Scheda di lavoro S3

1. Posizionare i due specchi perpendicolarmente al tavolo.
2. Porre un piccolo oggetto davanti agli specchi.
3. Disegna qui sotto la posizione degli specchi e ciò che vedi:

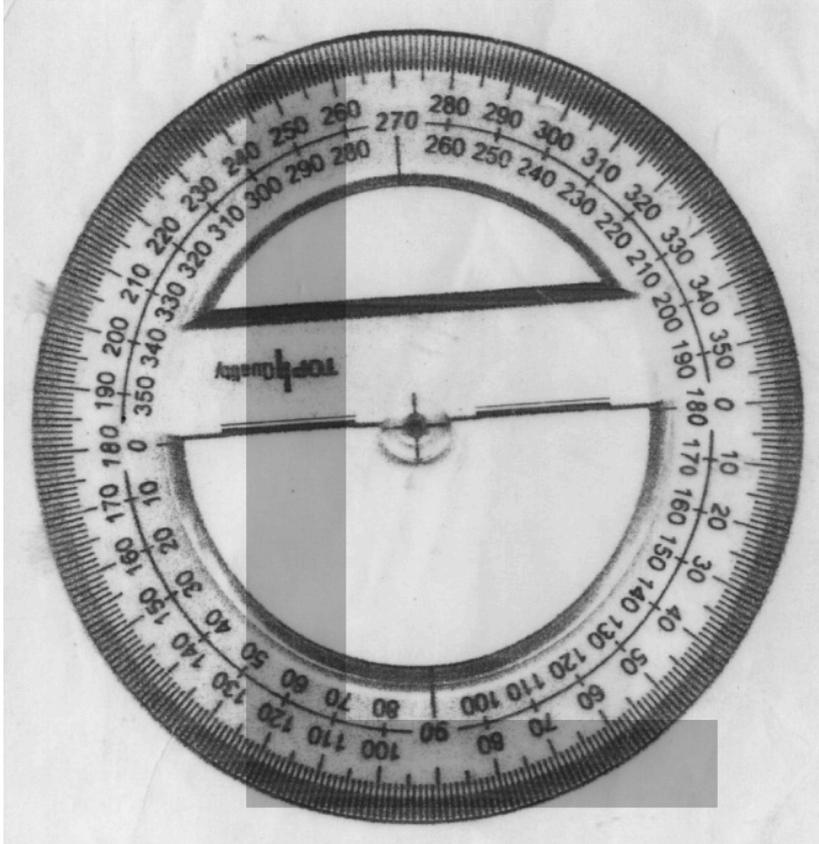


4. Descrivi con il tuo gruppo che cosa osservi se gli specchi sono messi “ad angolo”: quante immagini vedi dei due oggetti? Risposta: _____
5. Cosa vedi se gli specchi sono messi parallelamente?

Descrivi: _____

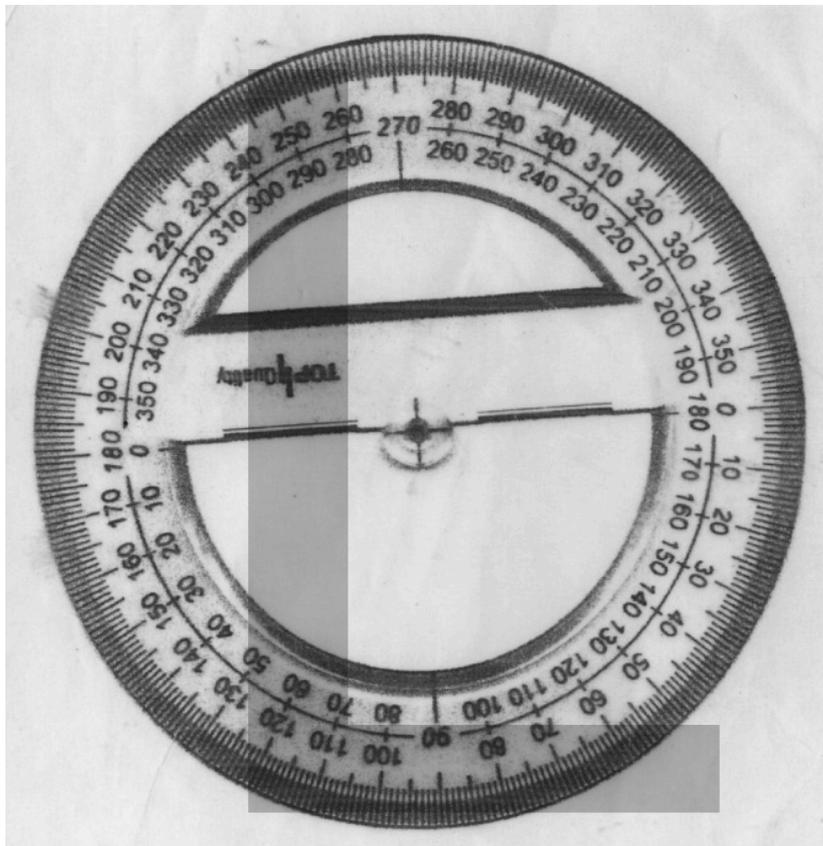


Scheda di lavoro S4



Usando il goniometro, individua, se c'è, una relazione tra il numero degli “oggetti” che vedi e la posizione degli specchi.
Per aiutarti, puoi usare una tabella, o un disegno, oppure un grafico.

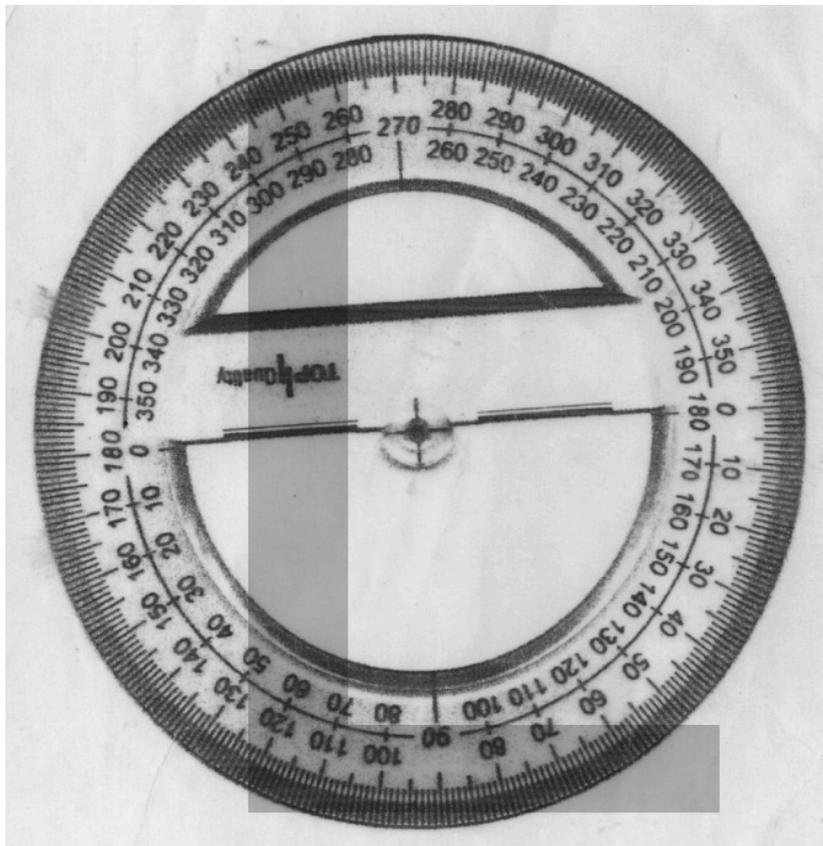
Scheda di lavoro S4



Angolo in gradi	Numero di immagini
30°	12
45°	8
60°	6
90°	4
180°	2

Usando il goniometro, individua, se c'è, una relazione tra il numero degli "oggetti" che vedi e la posizione degli specchi. Per aiutarti, puoi usare una tabella, o un disegno, oppure un grafico.

Scheda di lavoro S4



Angolo in gradi	Numero di immagini
30°	12
45°	8
60°	6
90°	4
180°	2

$$y = 360^\circ / x$$

Proporzionalità inversa

Usando il goniometro, individua, se c'è, una relazione tra il numero degli "oggetti" che vedi e la posizione degli specchi. Per aiutarti, puoi usare una tabella, o un disegno, oppure un grafico.

ATTIVITA' DI COSTRUZIONE DEL CALEIDOSCOPIO

UNO SPECCHIO,
DUE SPECCHI...

TRE SPECCHI !

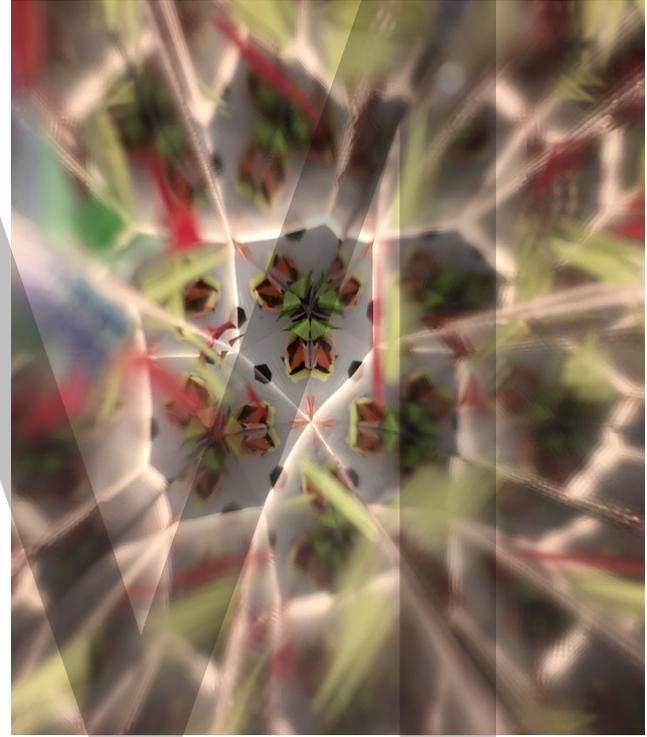
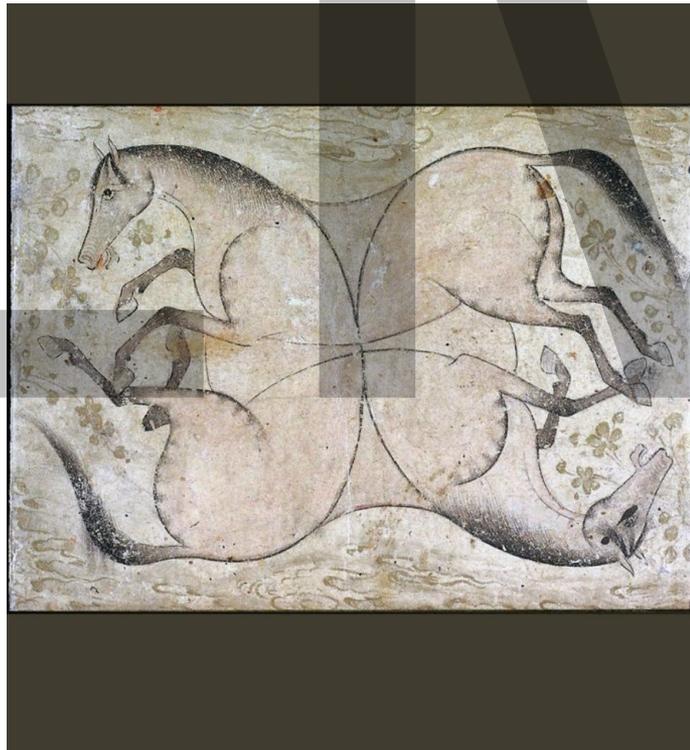


FOTO SCATTATA DAI RAGAZZI COL CELLULARE
NEL CALEIDOSCOPIO DA LORO REALIZZATO IN LABORATORIO

ULTERIORI ATTIVITA' LEGATE AGLI «SPECCHI»

- PROPORZIONALITA' DIRETTA E INVERSA
- RETTANGOLI ISOPERIMETRICI ED EQUIESTESI

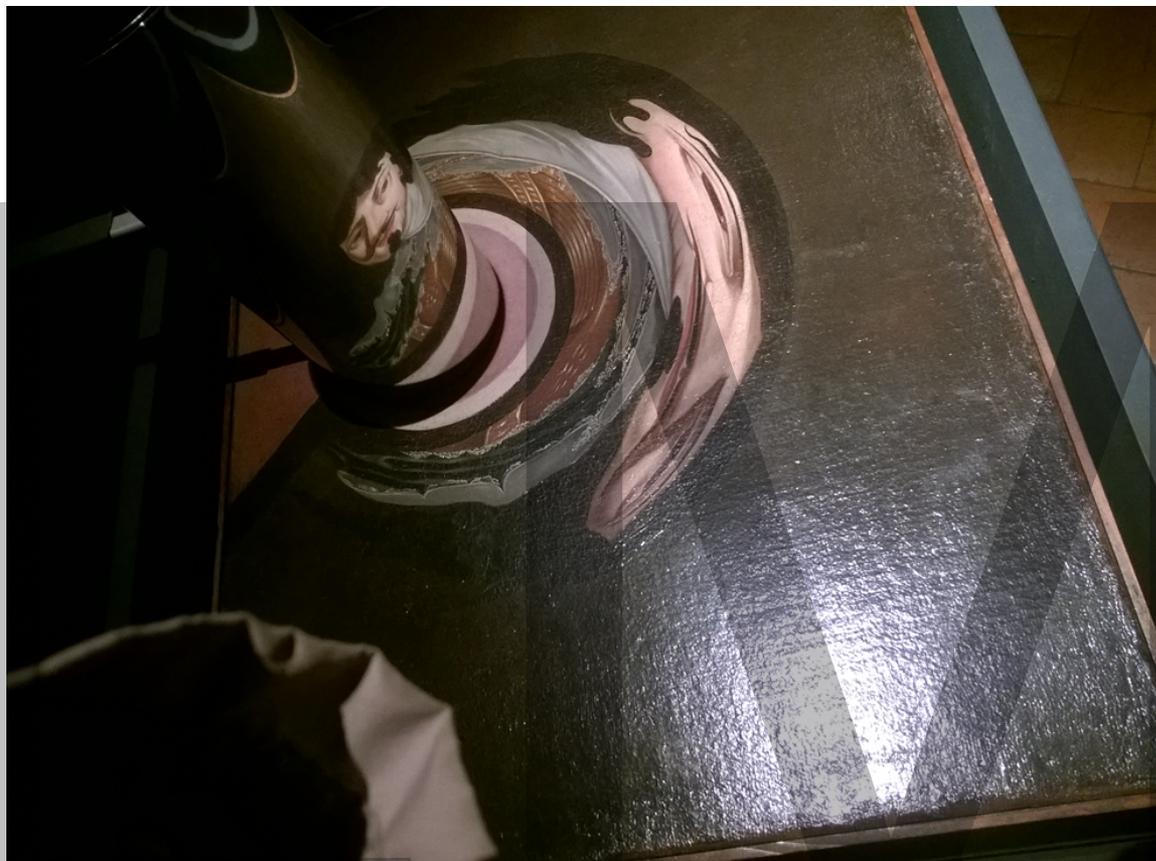


VISITA A PALAZZO BARBERINI

A PROPOSITO DI IMMAGINI RIFLESSE:

NARCISO (CARAVAGGIO)





MOSTRA SULLE ANAMORFOSI DI NICERON

Francesco Borromini (Bissone 1599 - Roma 1667)
Colonnata (o Prospettiva) illusionistica, 1653

PALAZZO APOSTOLICO, CITTÀ DEL VATICANO

Gian Lorenzo Bernini (Napoli 1598 - Roma 1680)
Scala Regia, 1663-1666

CASA PROFESSA DEL GESÙ, STANZE DI SANT'IGNAZIO DI LOYOLA

Andrea Pozzo (Trento 1642 - Vienna 1709)
Storie di Sant'Ignazio, 1681-1686

CHIESA DI SANT'IGNAZIO

Andrea Pozzo (Trento 1642 - Vienna 1709)
Cupola illusionistica, 1685

THE PLACES OF ANAMORPHOSIS IN ROME

TRINITÀ DEI MONTI, CONVENT OF THE MINIMS

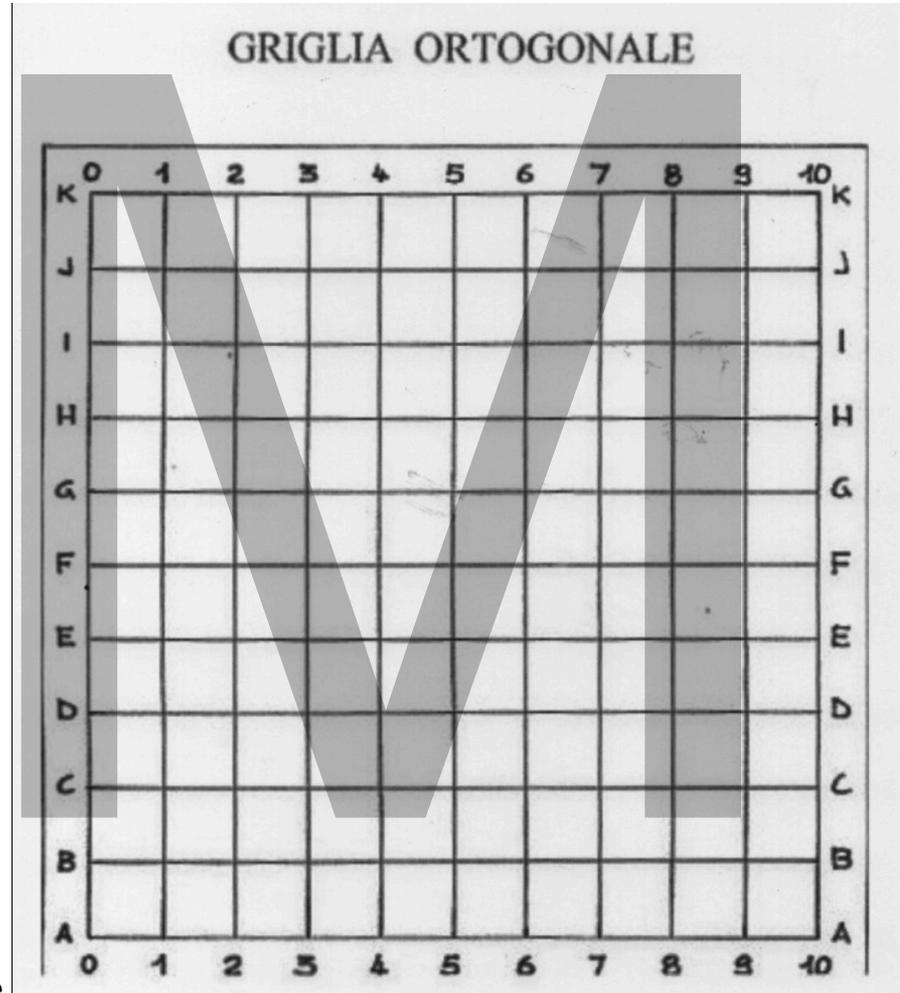
Emmanuel Maignan (Toulouse 1601-1676)
Atrio, 1637
Aix-en-Provence 1646

I LUOGHI DELLE ANAMORFOSI A ROMA

LABORATORIO SULLE ANAMORFOSI

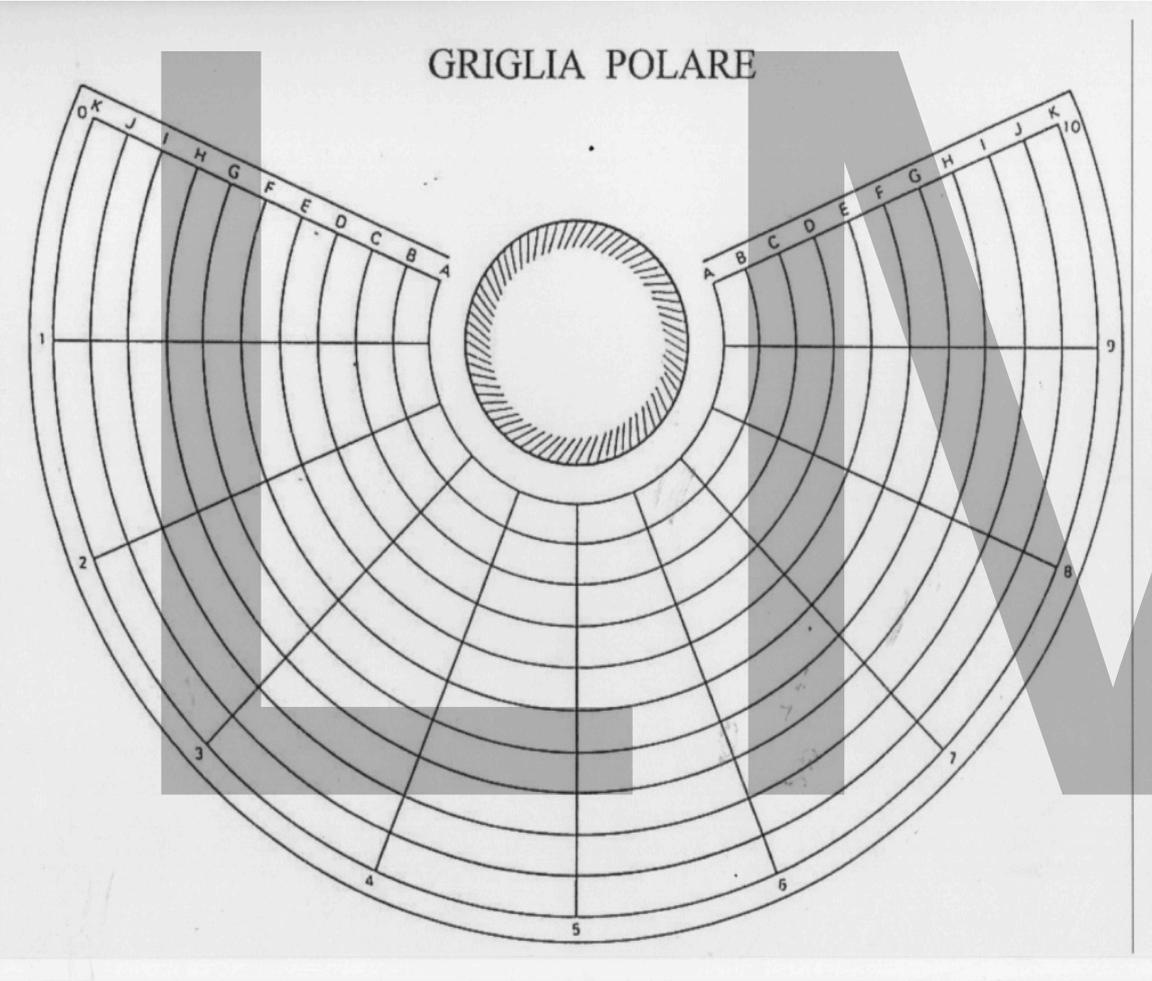


Scheda di lavoro A1



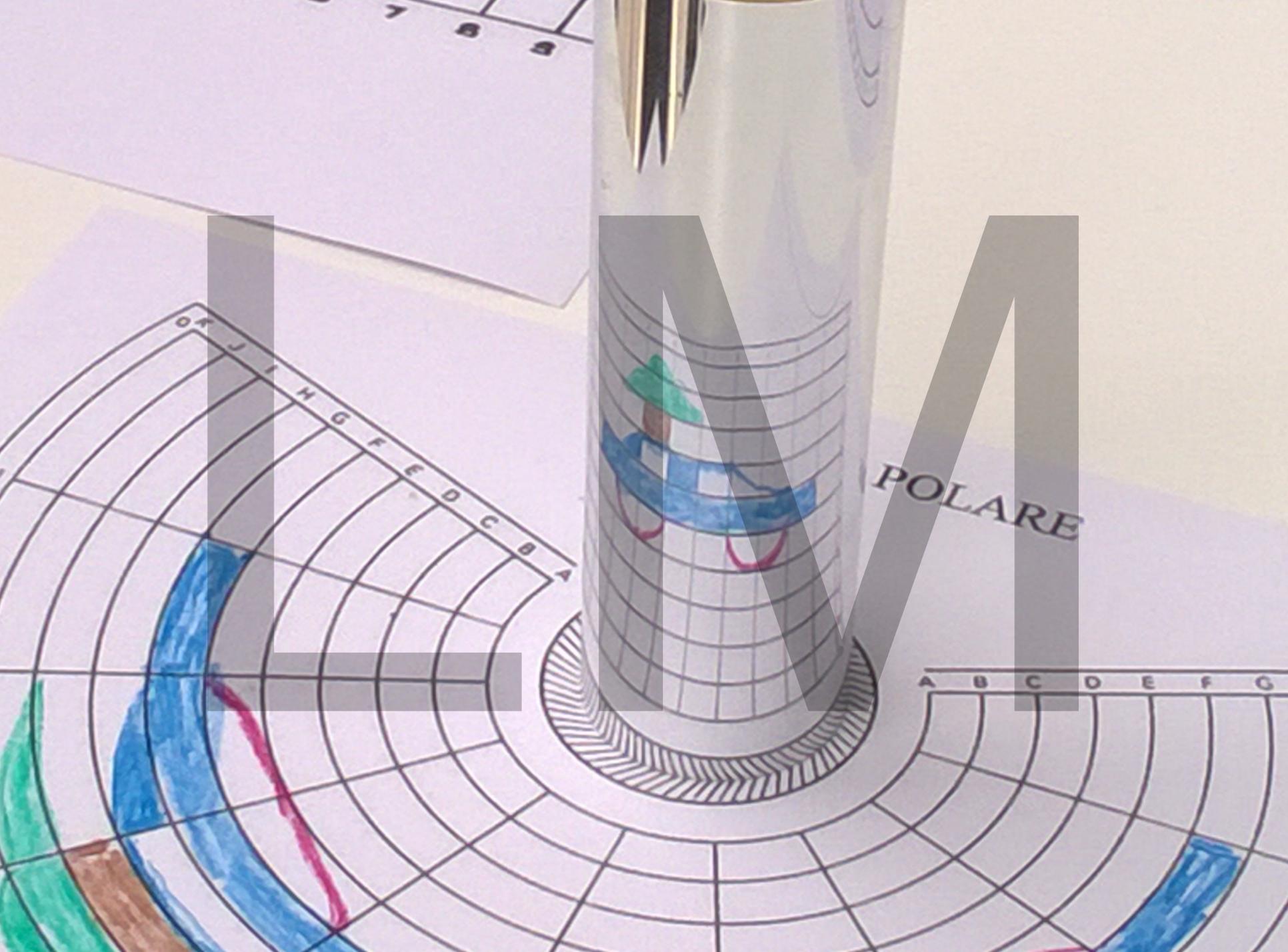
Disegna una figura a piacere all'interno della griglia ortogonale.

Scheda di lavoro A2



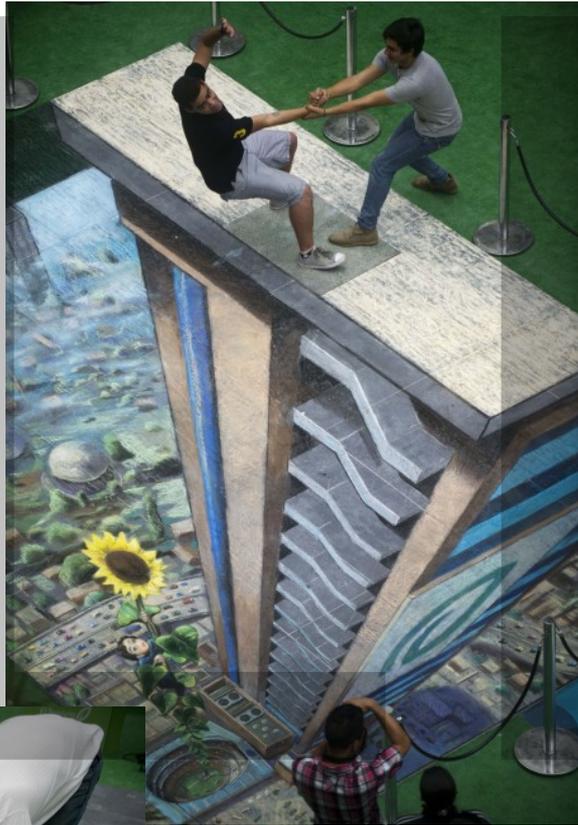
- 1. Riproduci la figura disegnata nella griglia ortogonale, all'interno della griglia polare. Per aiutarti, puoi usare le coordinate.
- 2. Osserva: come appare l'immagine ricostruita nella griglia polare?

- 3. Verifica la corrispondenza tra la figura disegnata nella griglia ortogonale con quella di questa scheda riflessa in uno specchio opportuno.



Le illusioni della «continuità percettiva»

Aiuto, cado!



Caduto dentro un'opera d'arte. Nel vero senso della parola: "caduto". Un turista italiano di 59 anni è piombato dentro l'opera "Discesa al limbo" dell'artista britannico Anish Kapoor

ULTERIORI SVILUPPI DIDATTICI

- PROGETTO DI RETE A ROMA
- PROGETTO CON DUE LICEI DI SALERNO ED AVELLINO (INFORMATICA E STORIA DELLA MATEMATICA)
- PROGETTO PANTHEON

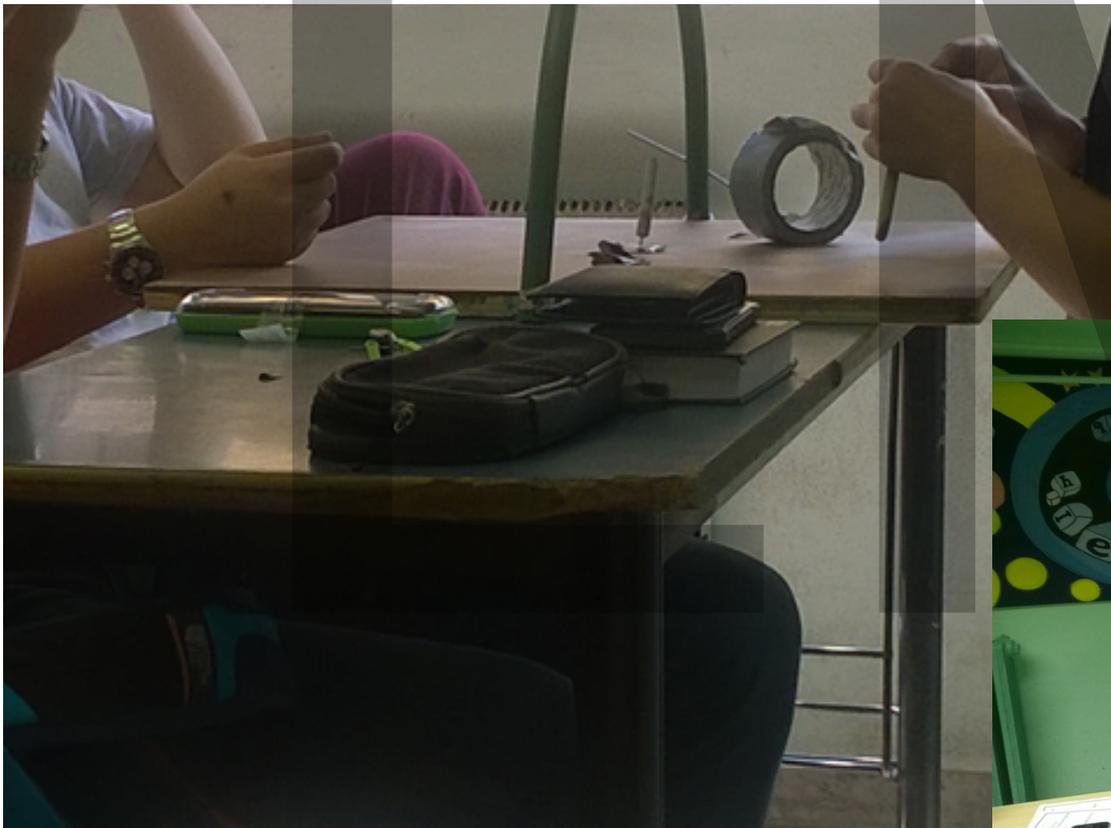
COSA RENDE PARTICOLARE IL LABORATORIO DEL LICEO MATEMATICO

- AMPLIAMENTO DEL TEMPO DEDICATO ALLA RIFLESSIONE
- METODOLOGIA DEL LABORATORIO: MANIPOLARE OGGETTI E IDEE
- LAVORO DI GRUPPO DEI RAGAZZI:
• COMPETENZE DI CITTADINANZA
- PRESENZA DEI DOCENTI: CRESCITA PERSONALE
- LAVORO IN TEAM NELLA PROGETTAZIONE CON ALTRE SCUOLE IN RETE E CON L'UNIVERSITA'
- USO DEL TERRITORIO



COME IL PROGETTO SI EVOLVE

«PROF, POSSIAMO COSTRUIRE UNO STRUMENTO PER DISEGNARE TUTTE LE CONICHE?»



IL PROGETTO DEI RAGAZZI:

IL COMPASSO PERFETTO



GRAZIE !



noemi.stivali@gmail.com