

DIPARTIMENTO DI
MATEMATICA
"Renato Caccioppoli" E APPLICAZIONI

DIPARTIMENTO DI
FISICA
ETTORE PANCINI






PLS
MATEMATICA E FISICA
2025:
GIOCARE, SCOPRIRE,
INSEGNARE!

CICLO DI WORKSHOP DI FORMAZIONE
PER INSEGNANTI - I edizione 2024/25
Gratuito a posti limitati

Iscrizioni tramite piattaforma SOFIA


ID-CORSO: 97656 ID-EDIZIONE: 146170

- 20 Marzo** Approcci fenomenologici alla modellizzazione matematica e fisica, **Giancarlo Artiano, Emilio Balzano, Maria Mellone**
- 27 Marzo** Game Based Learning: matematica senza paura, **Melissa Esposito e Ulderico Dardano**
- 3 Aprile** Il ruolo delle rappresentazioni e delle immagini nella didattica della fisica, **Italo Testa e Silvia Galano**
- 10 Aprile** Dati e Previsioni: Problema o Risorsa, **Aniello Buonocore e Luigia Caputo**
- 8 Maggio** Artefatti e manipolazioni: i recipienti di Emma Castelnuovo, **Marco Marino e Anna Merinio**
- 15 Maggio** L'insegnante-ricercatore di matematica: appunti di viaggio, **Piera Romano e Margherita Guida**
- 22 Maggio** Incontro di restituzione delle progettazioni/ sperimentazioni, **Voce ai partecipanti**



Luogo:
Locali Storici - Istituto di Analisi Superiore,
via Mezzocannone, 8 - 4° piano,
Napoli

Orario: 15:30 – 18:30

Comitato Scientifico
 Ulderico Dardano, Marco Lapegna, Maria Mellone, Italo Testa,
 Tiziana Pacelli
Comitato Organizzatore
 Giancarlo Artiano, Roberta Di Gennaro, Silvia Galano
Info: plsfisica@unina.it

Slides dell'intervento
 di Ulderico Dardano



PLS
 Piano Lauree Scientifiche

reSPIRAre MATEMATICA (senza paura)



Scuola Politecnica e
 delle Scienze di Base
 Università degli Studi di Napoli Federico II

Ulderico Dardano

Roberta Di Gennaro

Margherita Guida

DIPARTIMENTO DI
MATEMATICA
"Renato Caccioppoli" E APPLICAZIONI



Pezzi custoditi nei locali storici del dipartimento di Matematica e Applicazioni »R.Caccioppoli«, Univ. Federico II di Napoli, in via Mezzocannone 8. Catalog di Shilling, serie XXI.



modello del 1880: Oggetto misterioso da investigare.
A che serviva??



Slide dell'intervento di
Ulderico Dardano

Altro modello del 1880:
A che serviva??
cosa fanno questi ovali?
Cosa hanno in comune questi
«MARCHINGEGNI»?

Dal Catalog di Shilling,
serie XXIV, 1880 circa.



Slide dell'intervento di
Ulderico Dardano

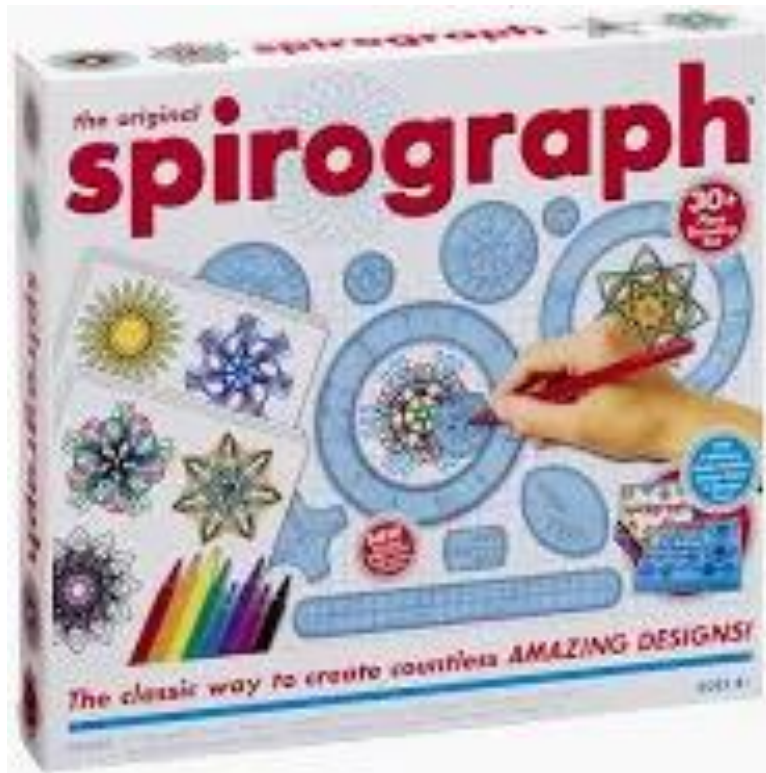
CERCHIO
MAGICO

0:26

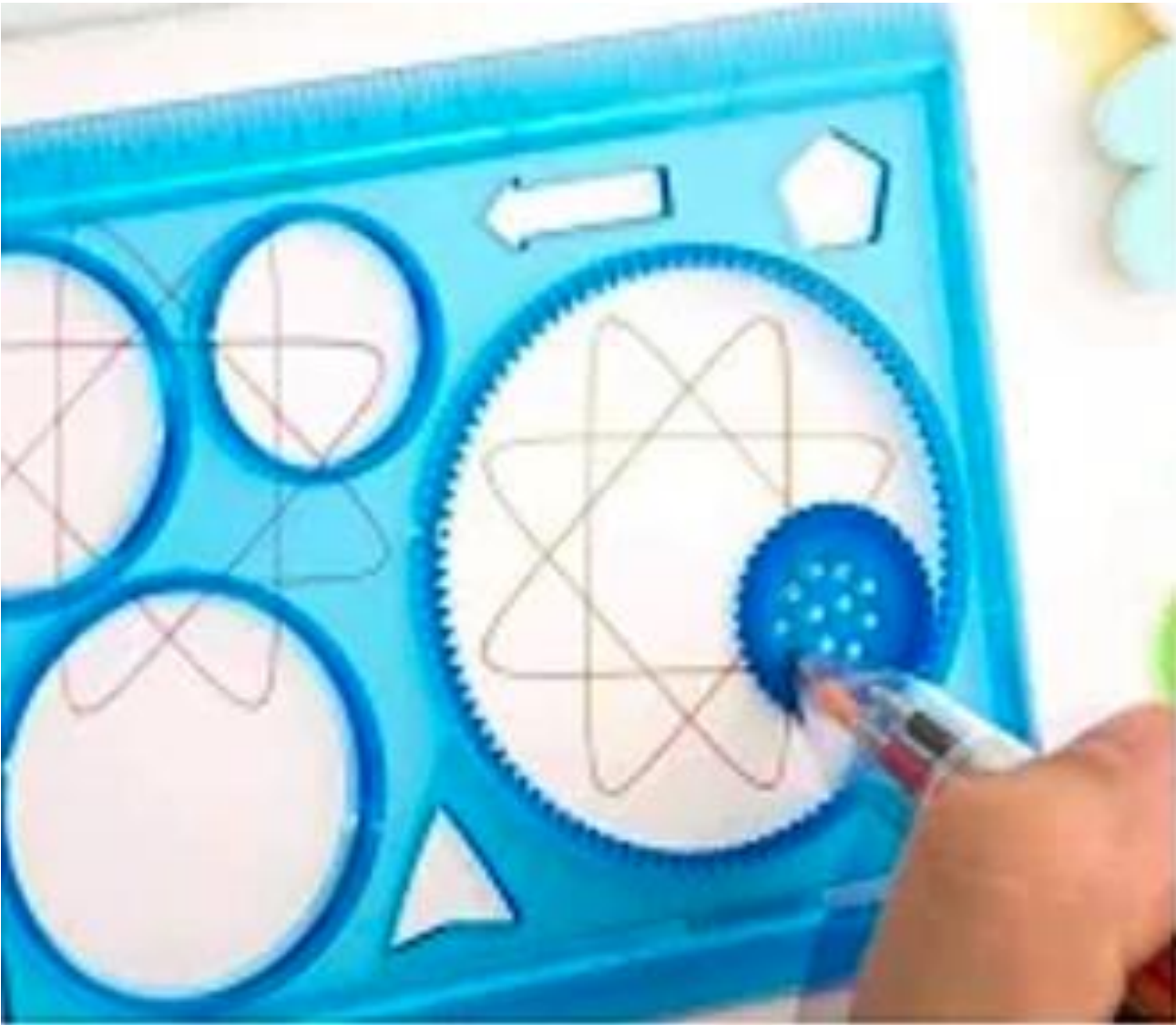
ANIMAZIONE

<https://www.youtube.com/watch?v=vAVHNUpo8WY>

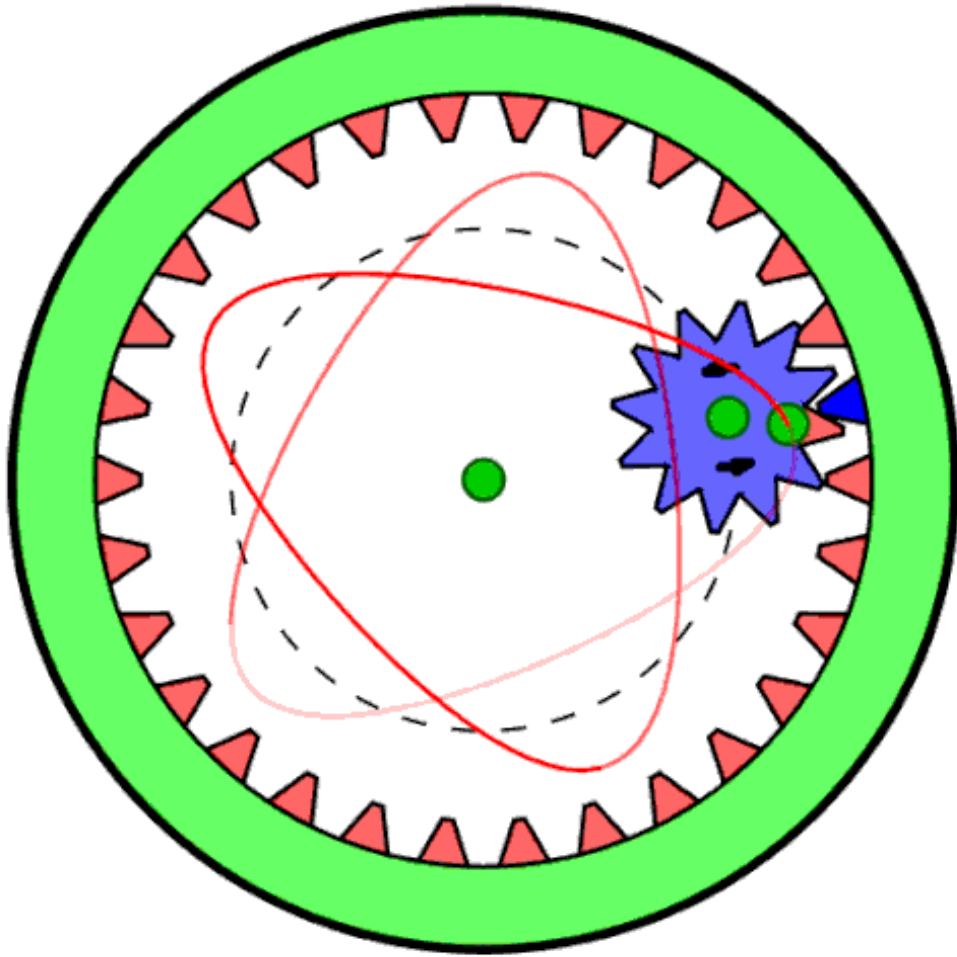




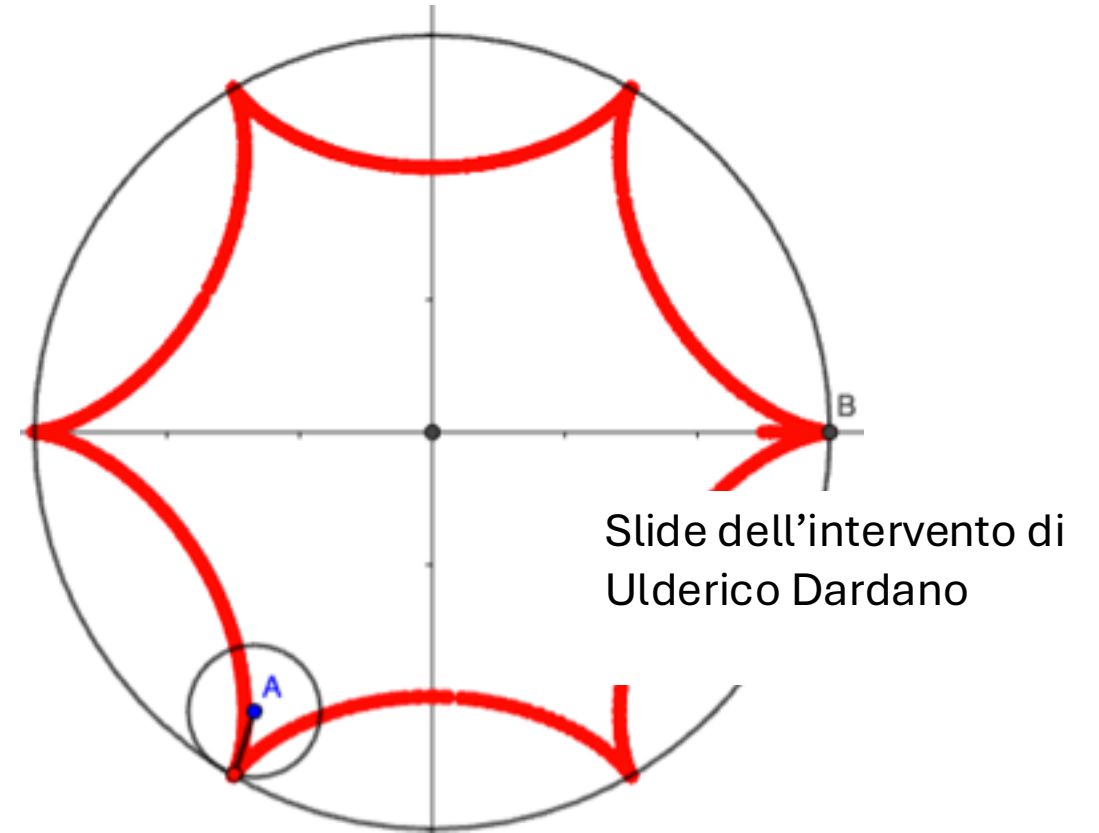
Lo Spirograph è stato inventato dall'ingegnere britannico Denys Fisher, che lo presentò nel 1965 alla Nuremberg International Toy Fair.



Lo **Spirograph** è uno strumento che produce un tipo di curve chiamate ipocicloid e epicicloid



Per un modello “generico” si può usare [GEOGEBRA](https://www.geogebra.org/m/esbevcr) come in <https://www.geogebra.org/m/esbevcr>



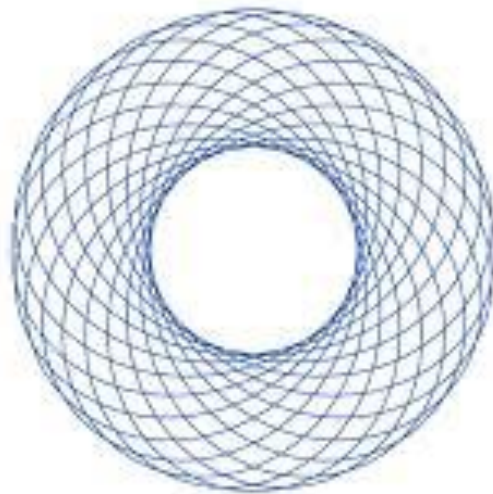
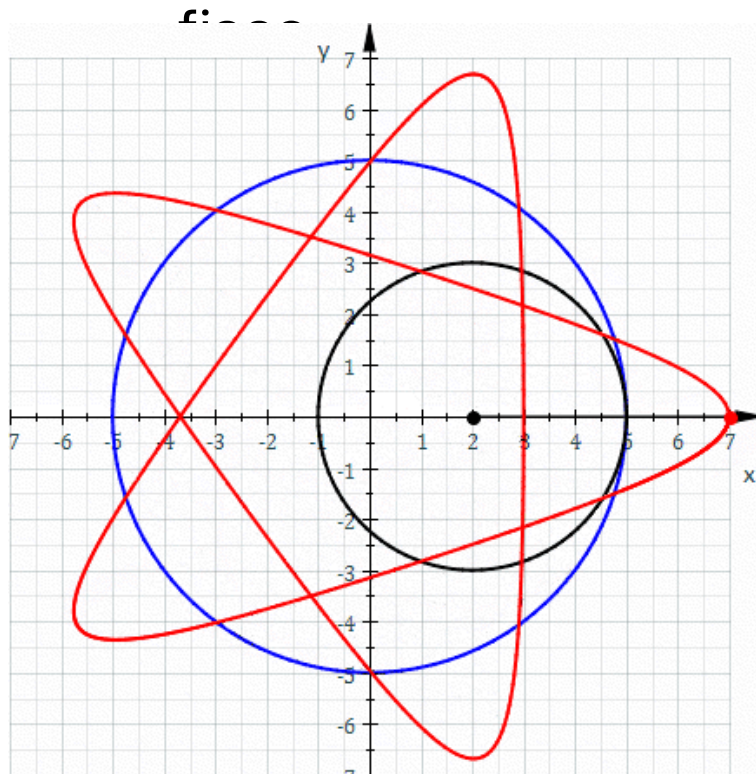
Slide dell'intervento di
Ulderico Dardano

Altro [video](https://youtu.be/K66OxjZBzKg) su. <https://youtu.be/K66OxjZBzKg>

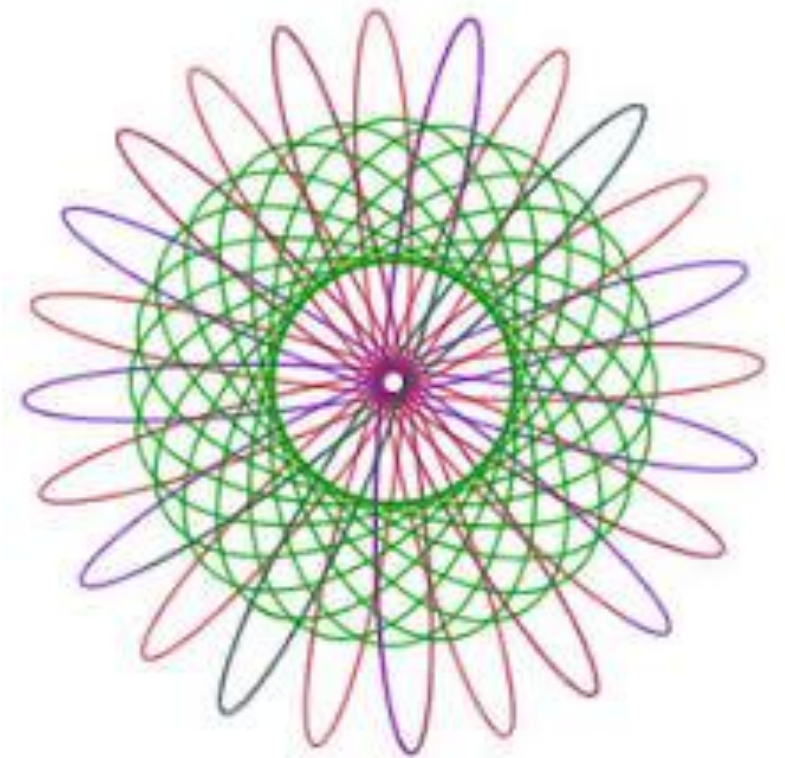
Le **ipotrocoidi** e le **epitrocoidi** sono curve generate dal moto di
un cerchio che rotola senza slittare lungo un altro cerchio,

• **Ipotrocoide** → il cerchio rotola **all'interno** di un altro cerchio fisso.

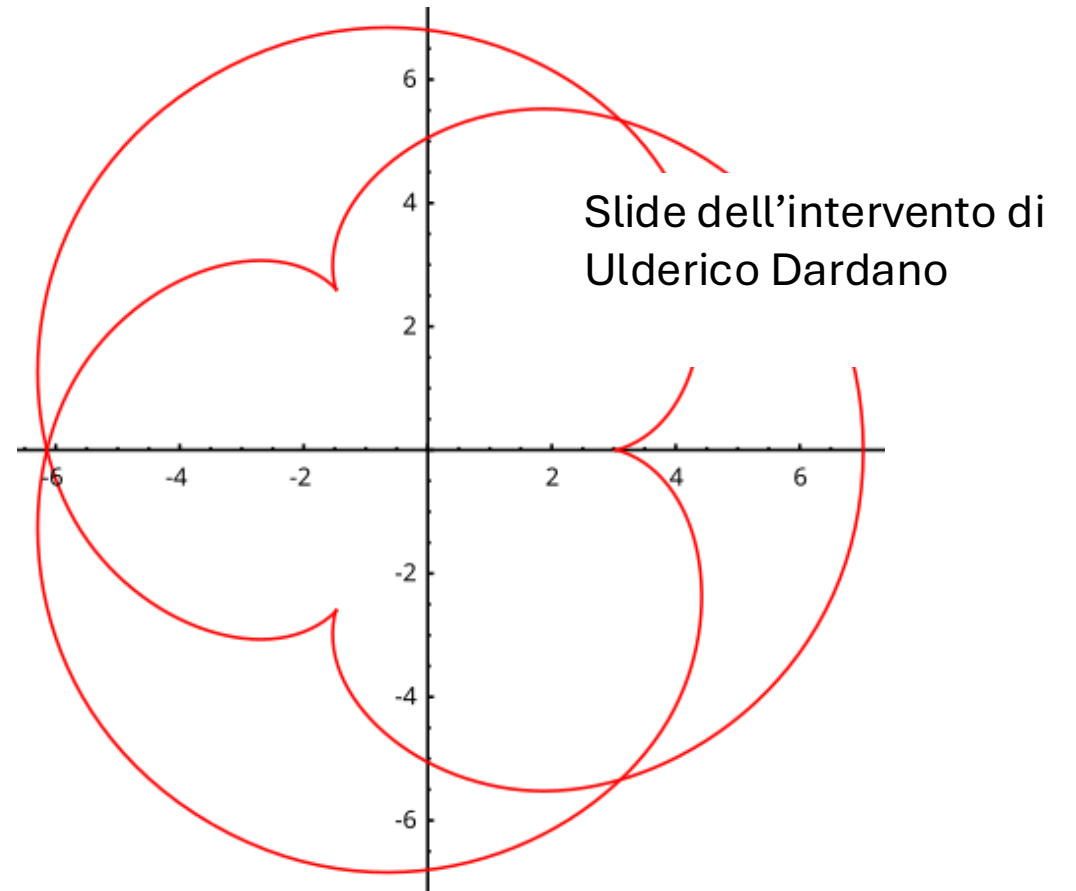
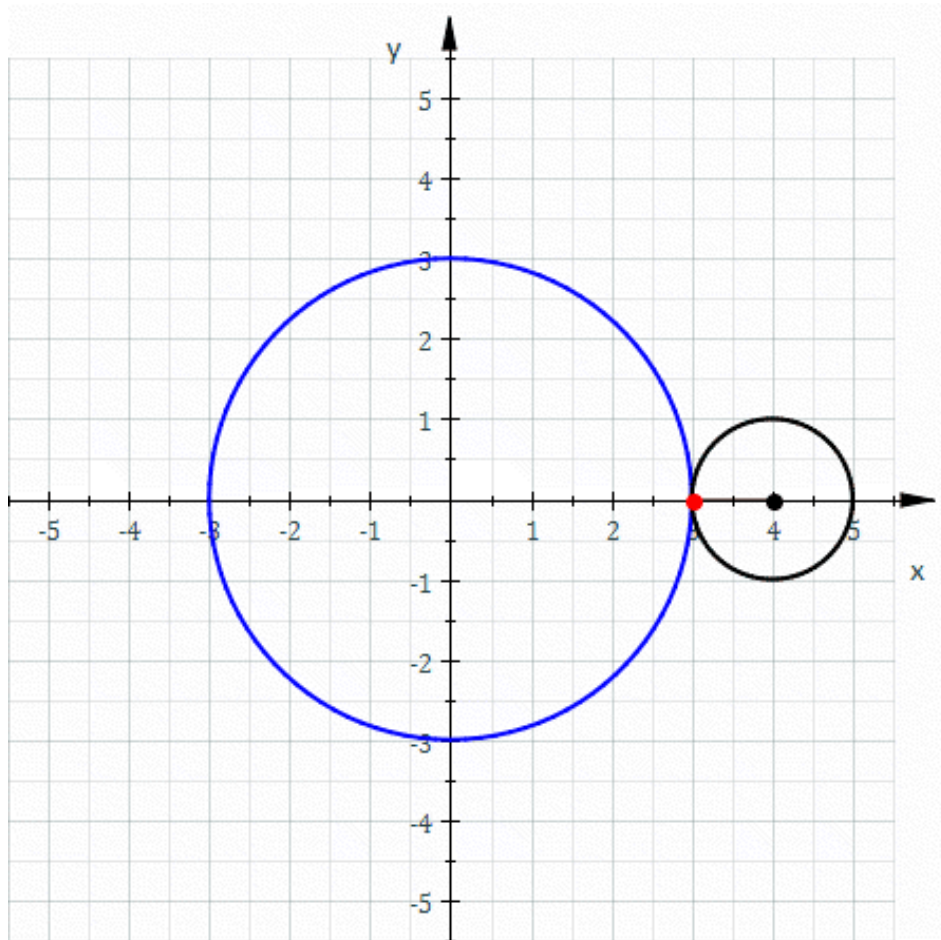
Epitricoide → il cerchio rotola **all'esterno** di un altro cerchio



Slide dell'intervento di
Ulderico Dardano

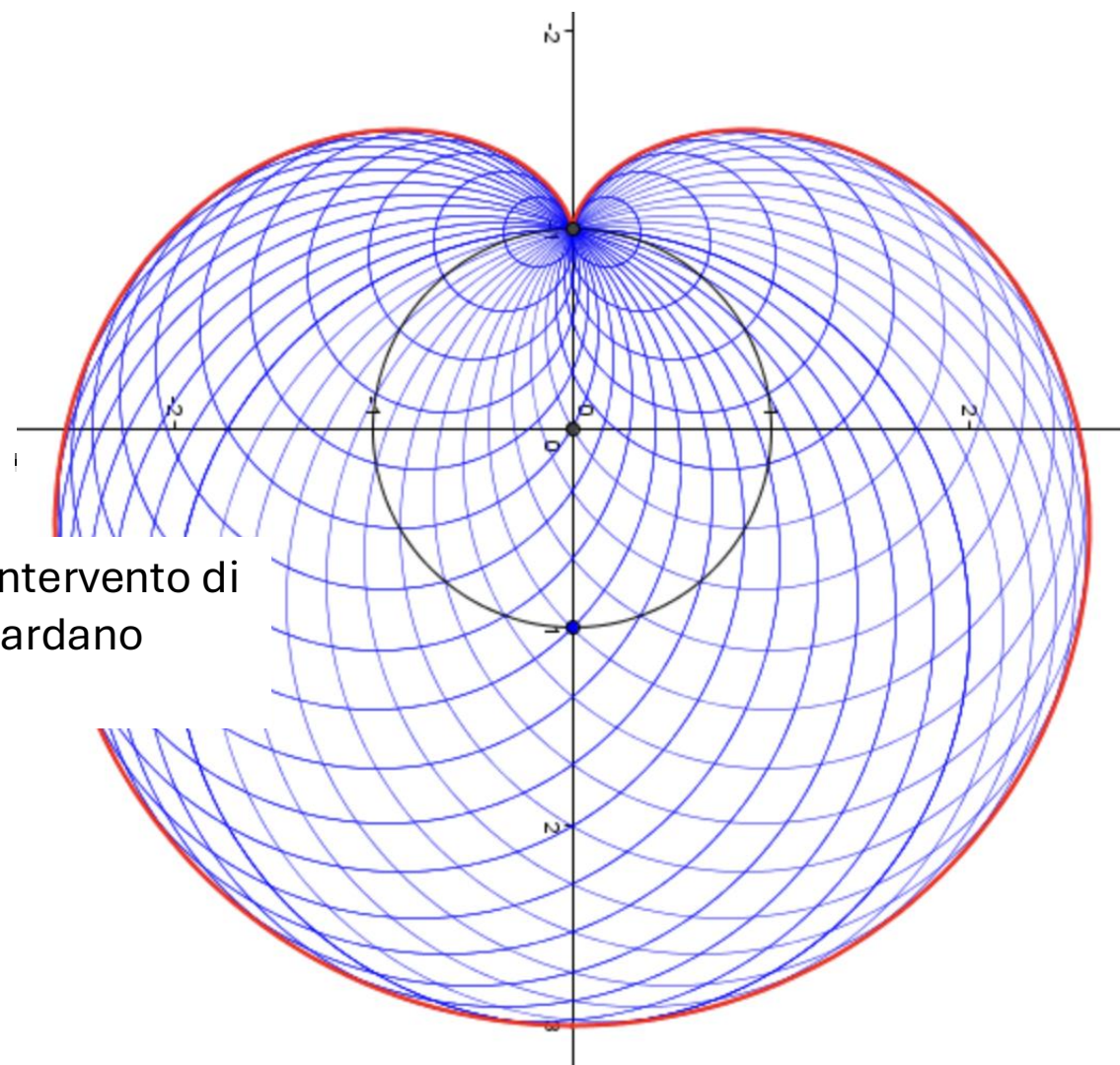
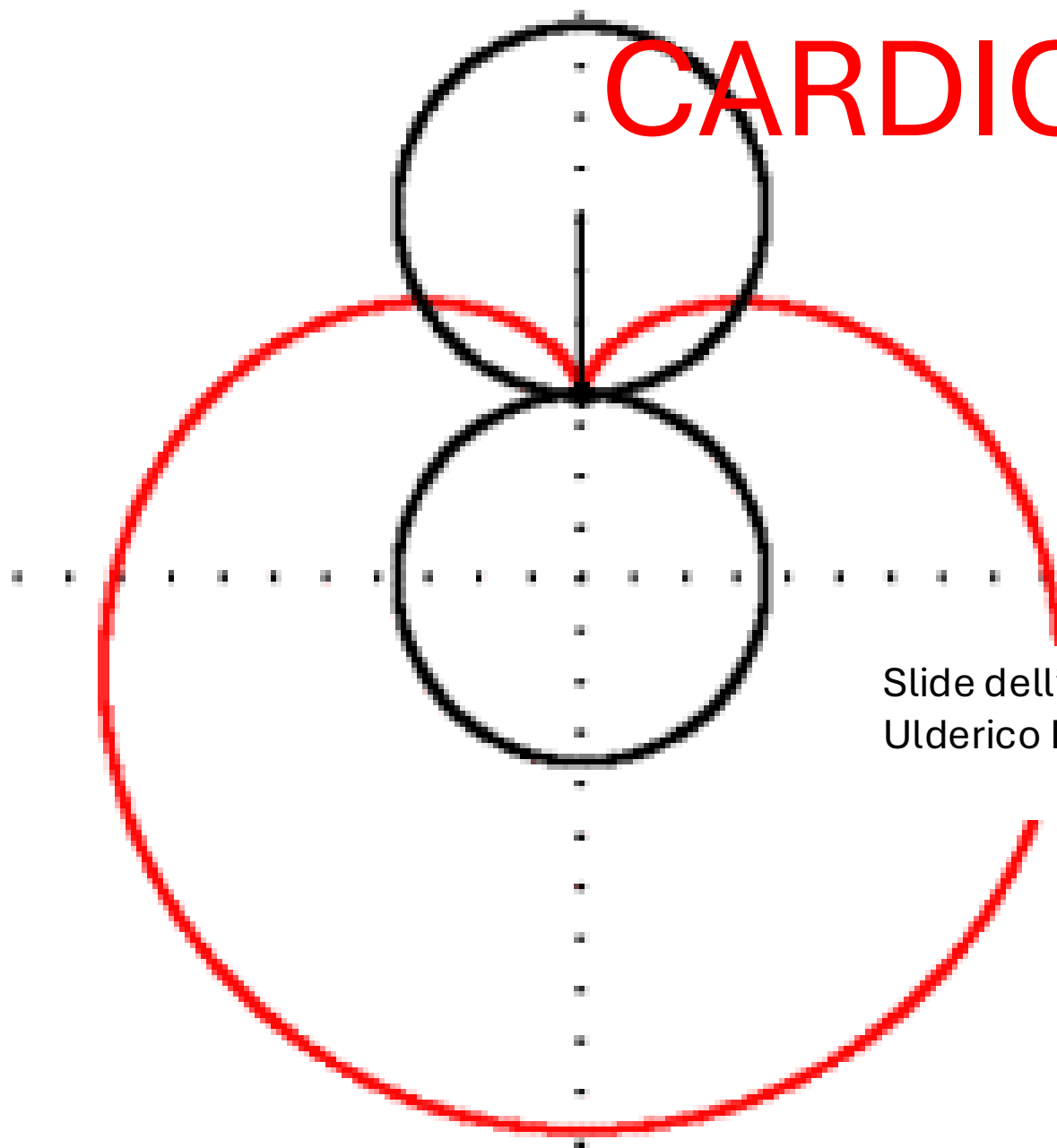


EPICICLOIDI

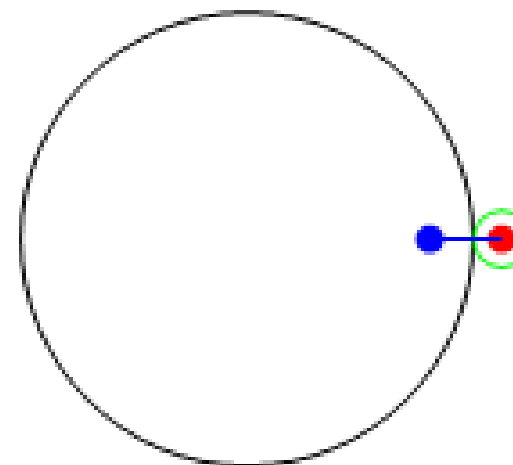
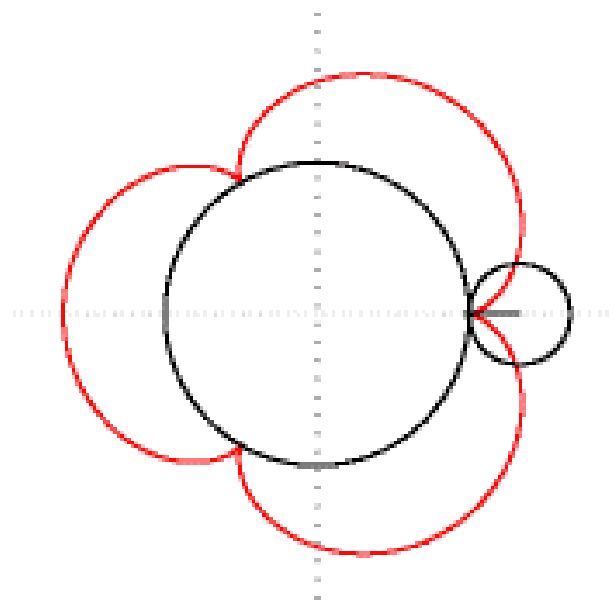
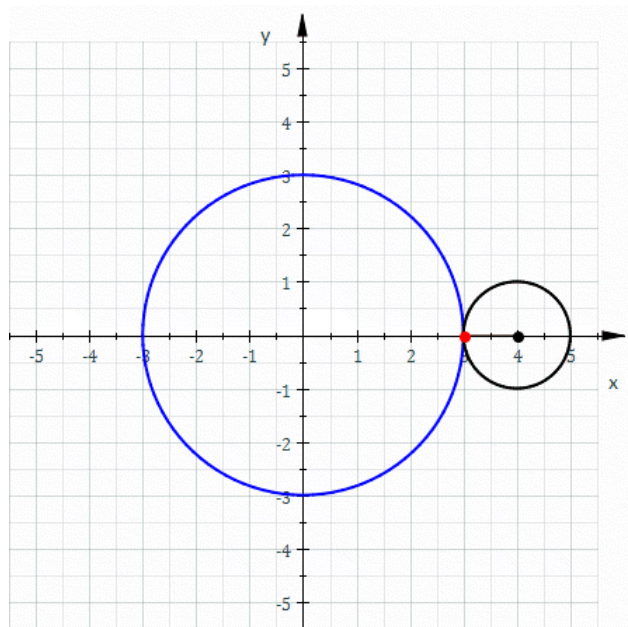


Epicicloide a tre cuspidi generata da una circonferenza di raggio 2 che rotola su una circonferenza di raggio 3.

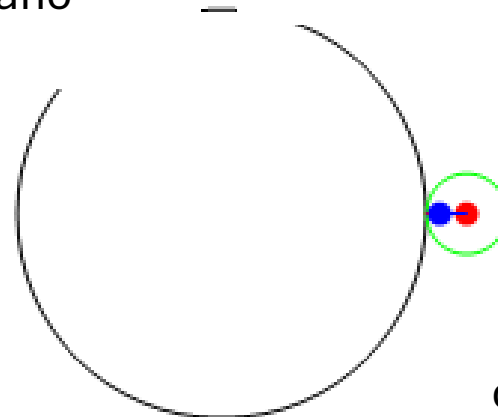
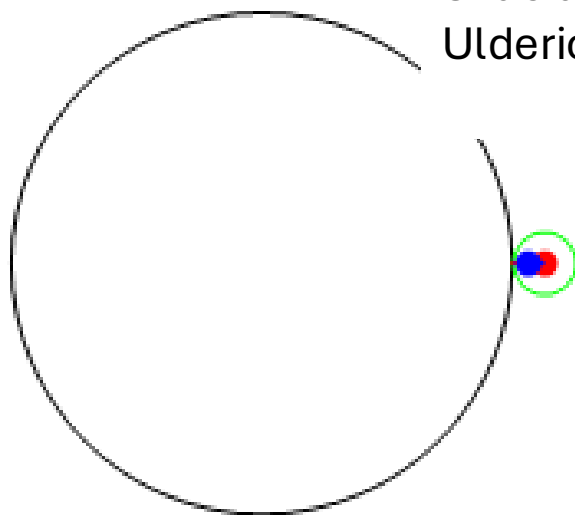
CARDIOIDE (epitricotide)



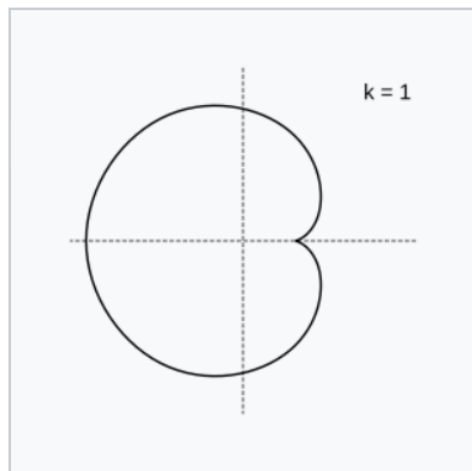
Slide dell'intervento di
Ulderico Dardano



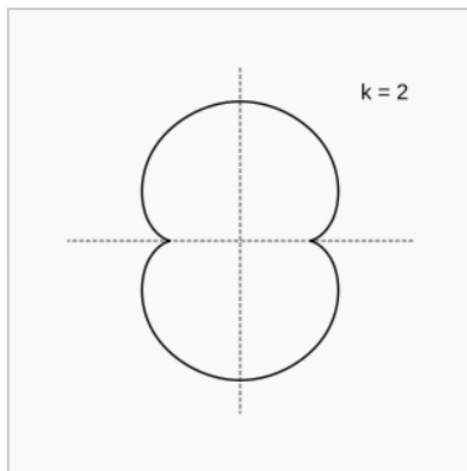
Slide dell'intervento di
Ulderico Dardano



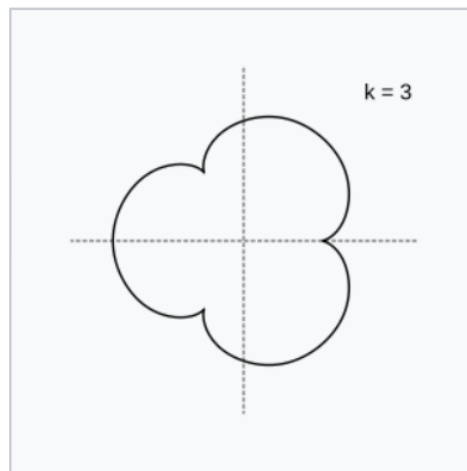
con [GEOGEBRA](https://www.geogebra.org/m/esbevcr) come in
<https://www.geogebra.org/m/esbevcr>



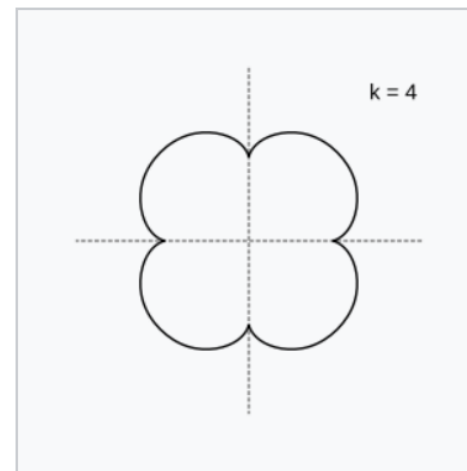
$k = 1$



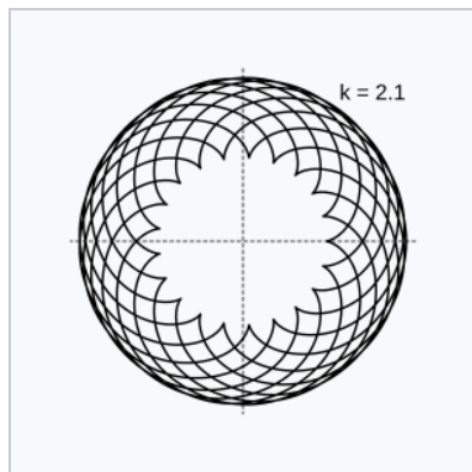
$k = 2$



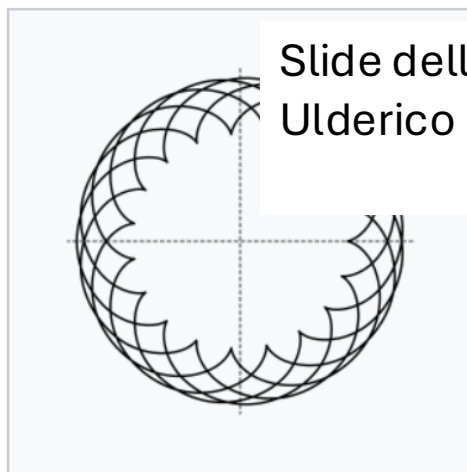
$k = 3$



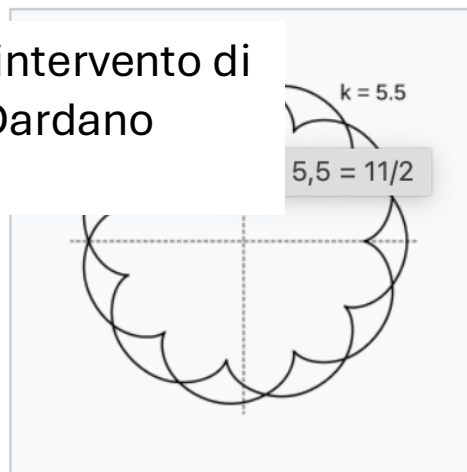
$k = 4$



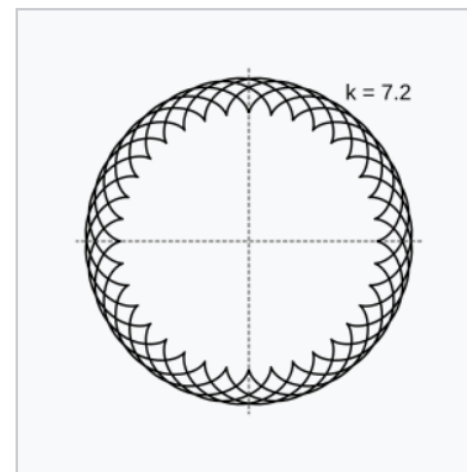
$k = 2,1 = 21/10$



$k = 3,8 = 19/5$



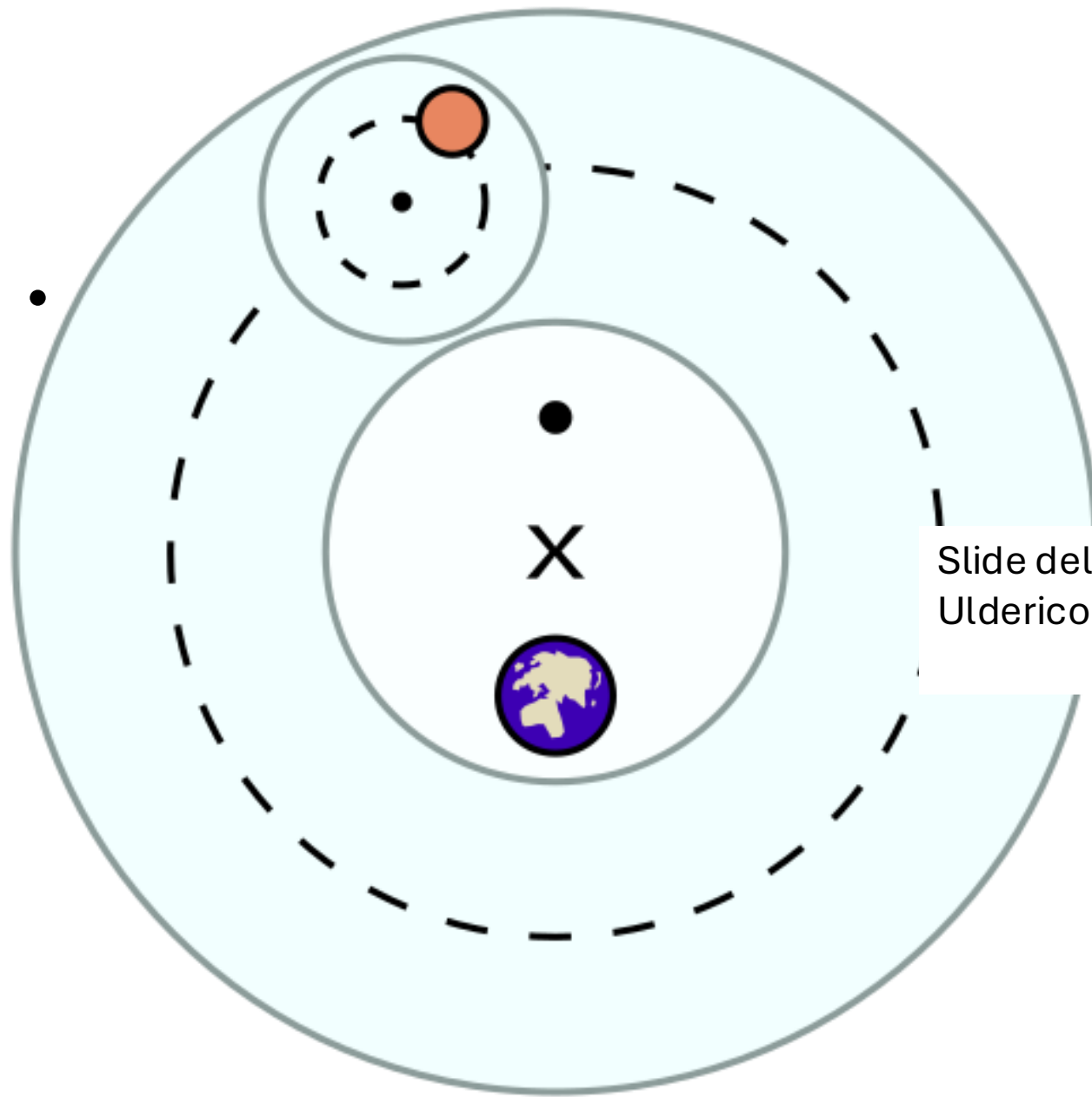
$k = 5,5 = 11/2$



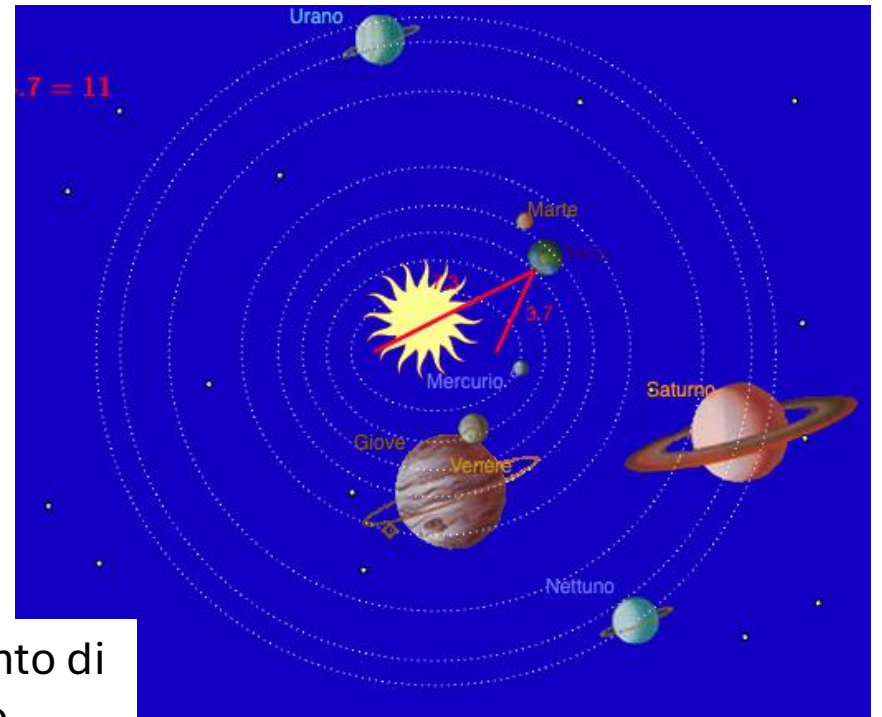
$k = 7,2 = 36/5$

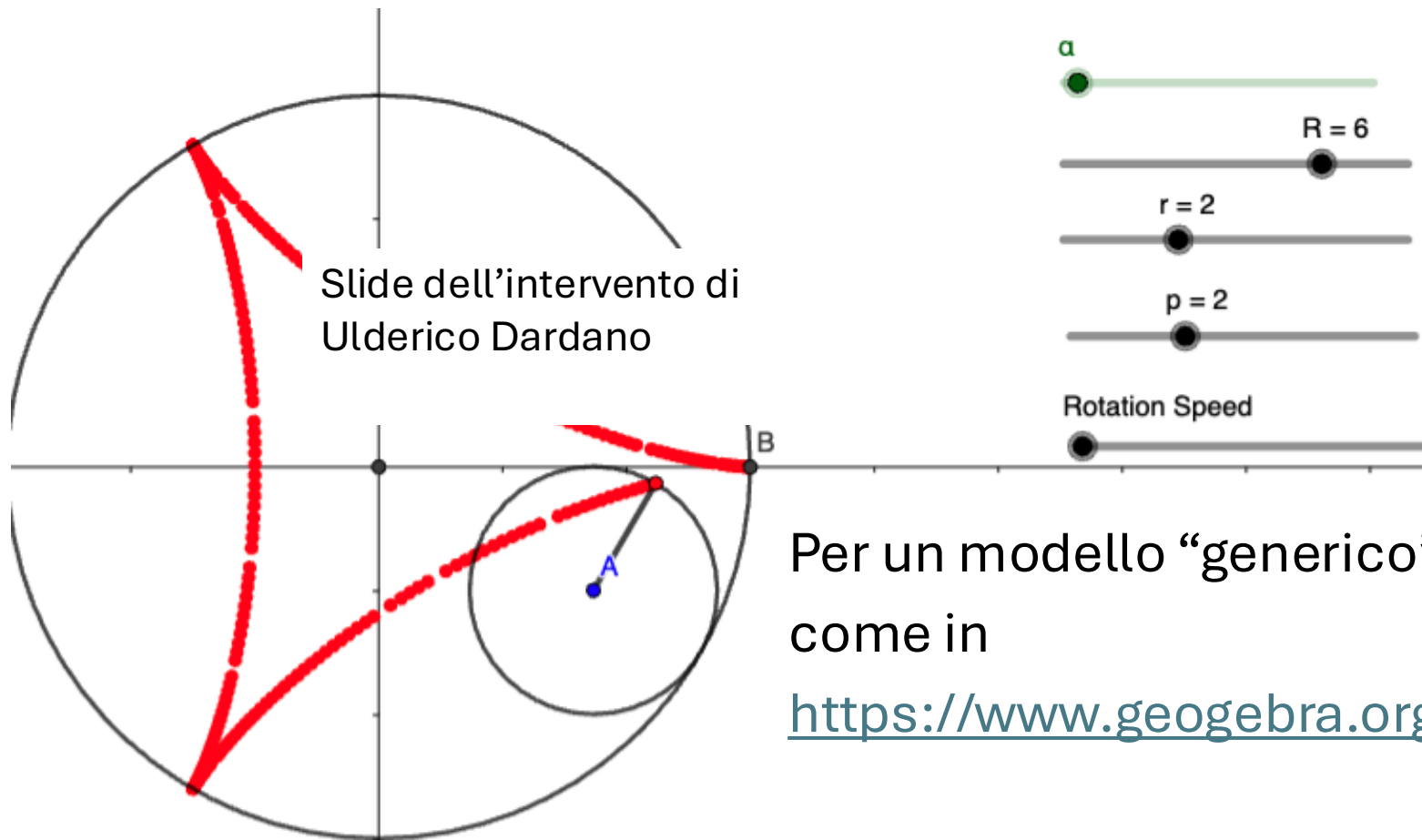
Slide dell'intervento di
Ulderico Dardano

$k = 5.5$
 $5,5 = 11/2$



Slide dell'intervento di
Ulderico Dardano



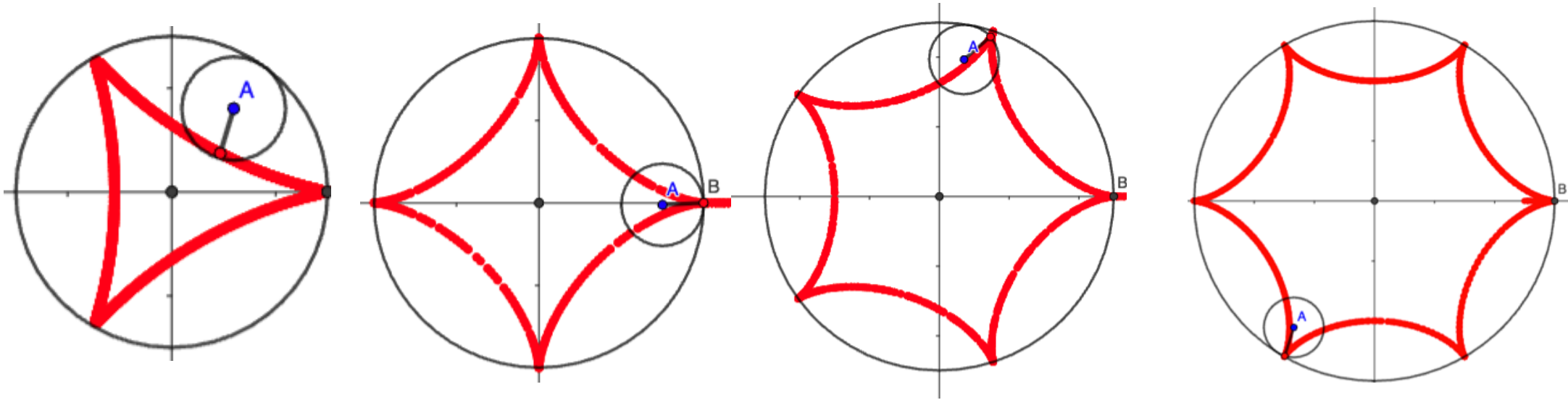


Per un modello “generico” si può usare GEOGEBRA come in

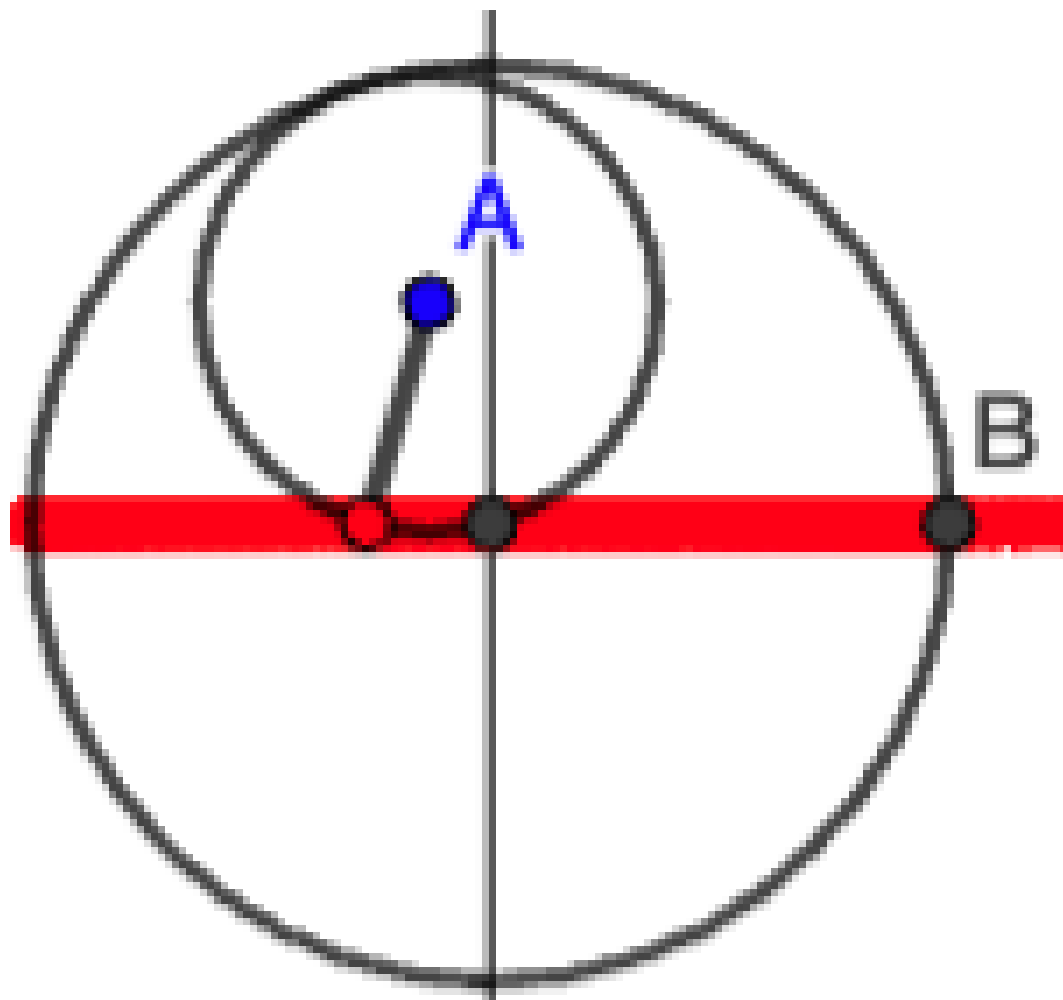
<https://www.geogebra.org/m/esbevcrv>

Notiamo che i parametri della curva sono (R, r, p) dove
 R : il raggio cerchio esterno (corona)
 r : il raggio cerchio interno (pignone)
 p : la distanza del punto mobile (la punta della matita) dal centro circonferenza piccola.

- Naturalmente, se normalizziamo con $r=1$, ci interessano solo R , p .
Ecco il caso $(3,1,1)$ $(4,1,1)$ e il caso $(5,1,1)$ e $(6,1,2)$



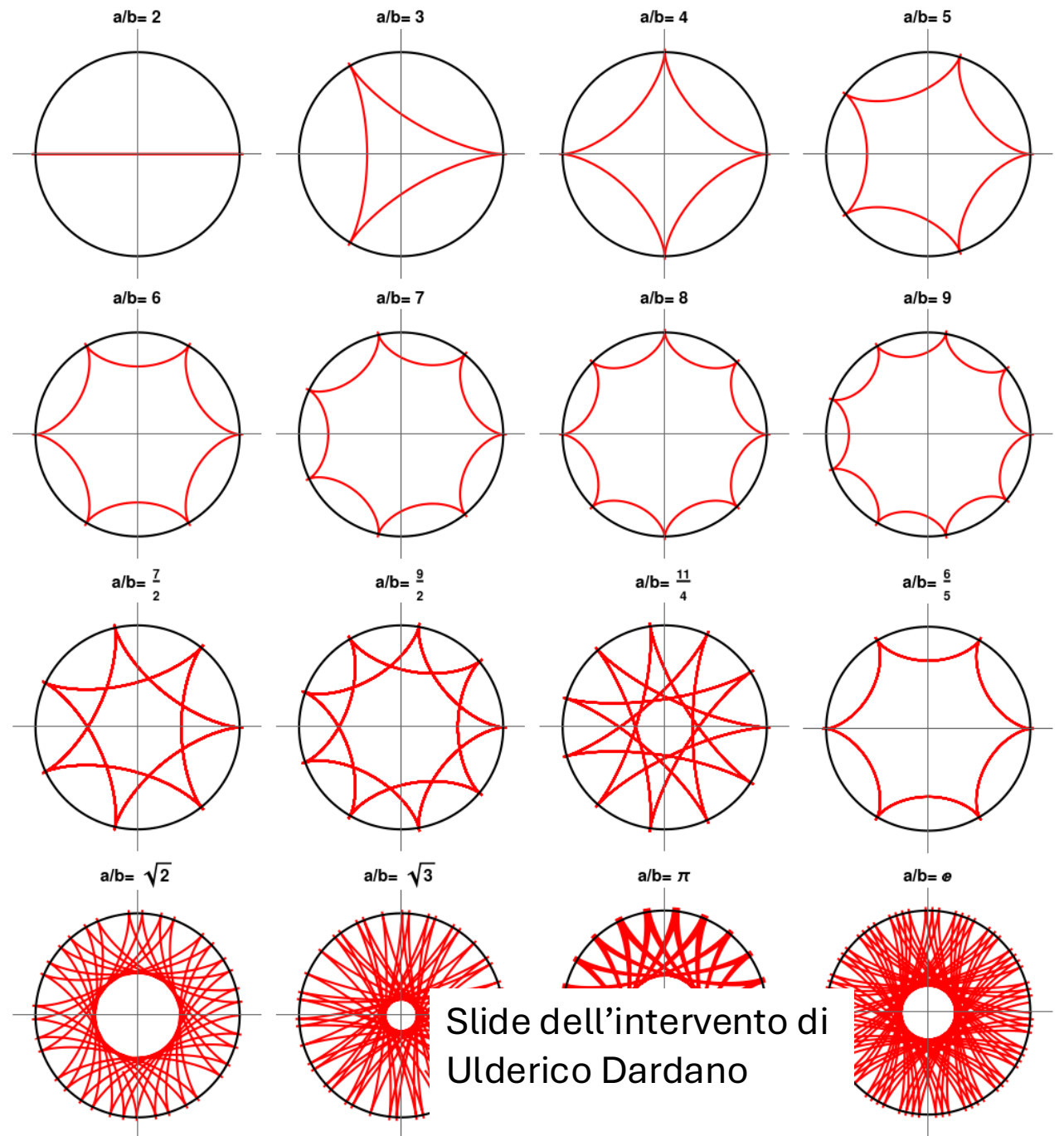
- Il caso $(2,1,1)$, quello di Caccioppoli e' a questo punto prevedibile:





Nelle prime tre righe sono rappresentate ipocicloidali CHIUSE con un rapporto a/b **razionale**,

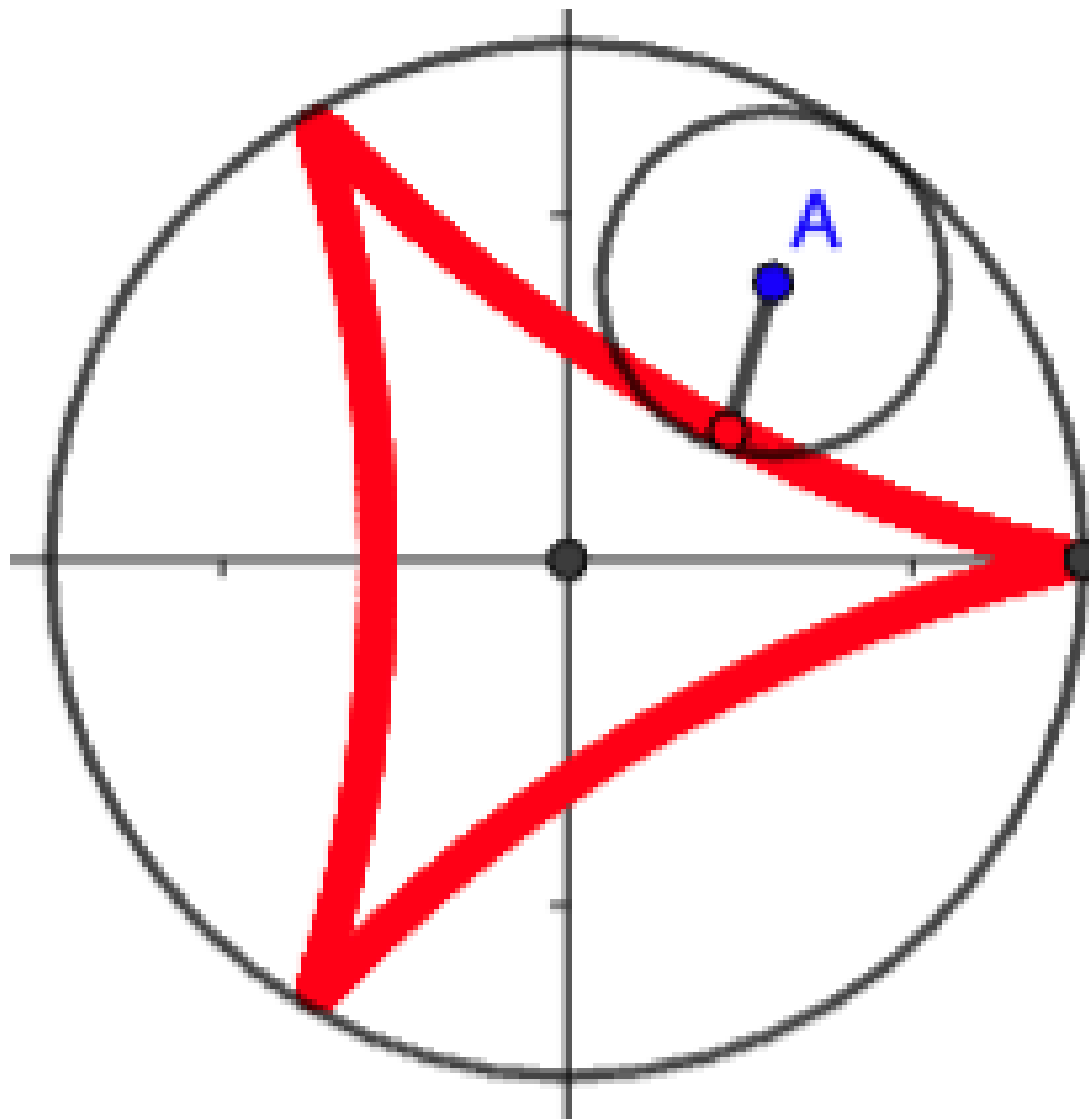
invece, nell'ultima riga il rapporto a/b è **irrazionale** e l'ipocicloide è APERTA.....



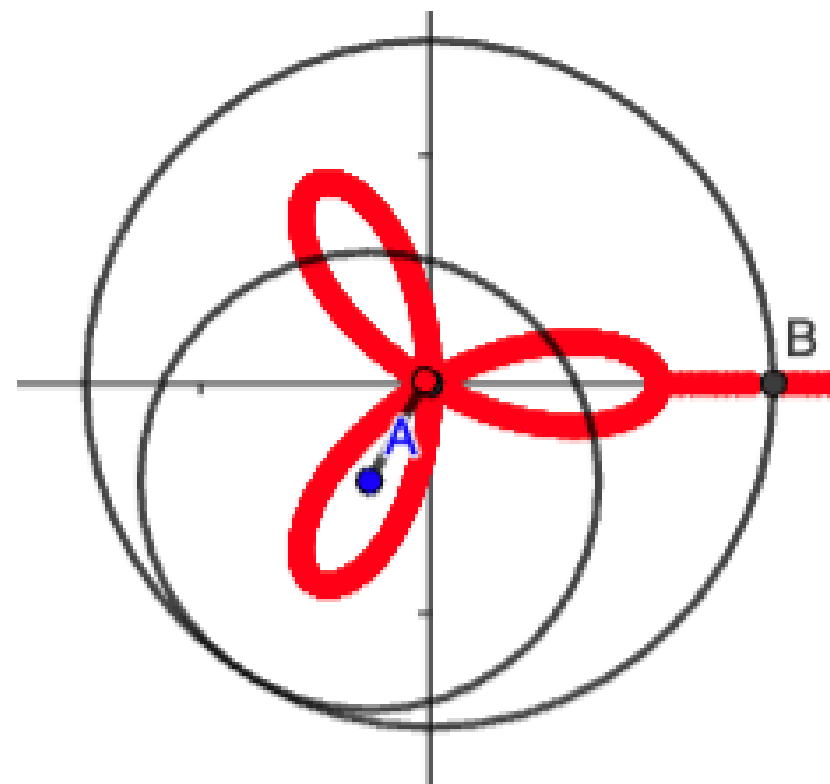
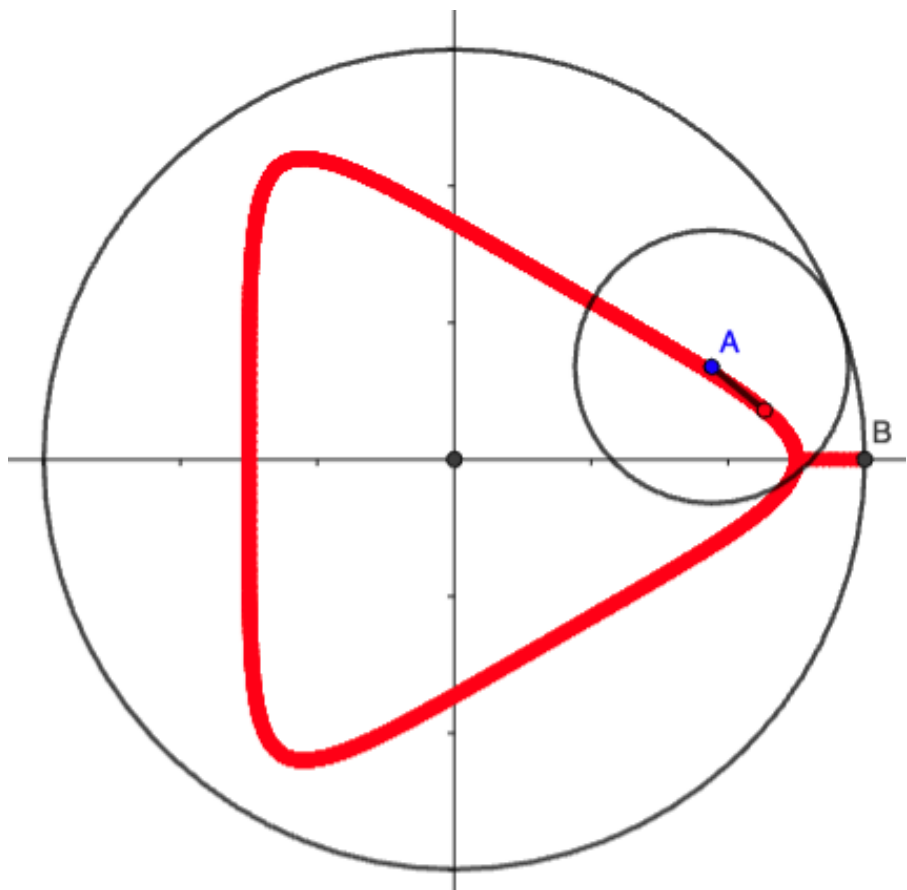
Slide dell'intervento di Ulderico Dardano



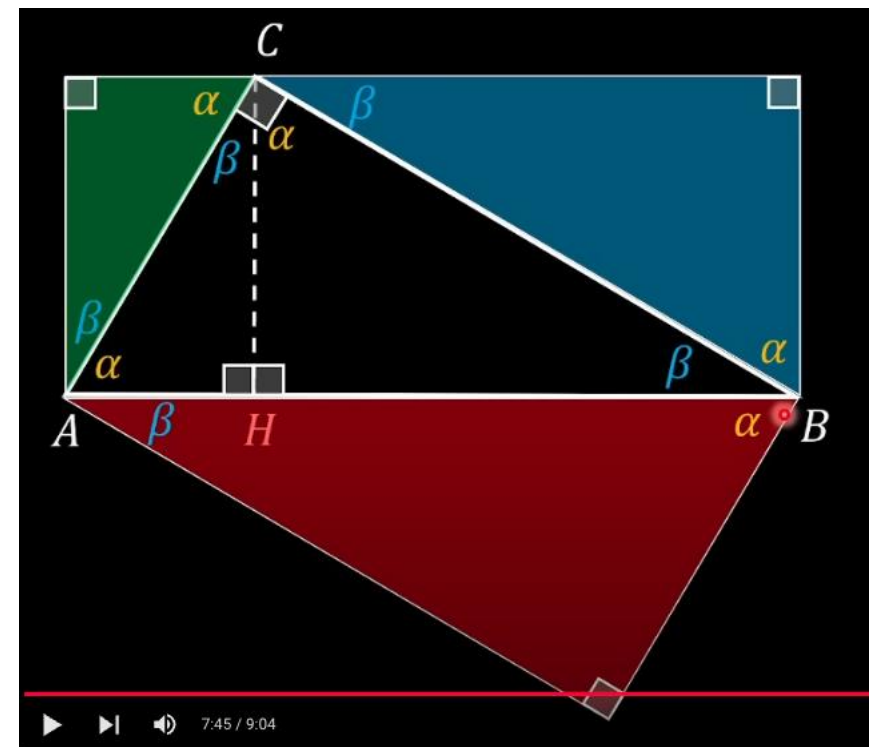
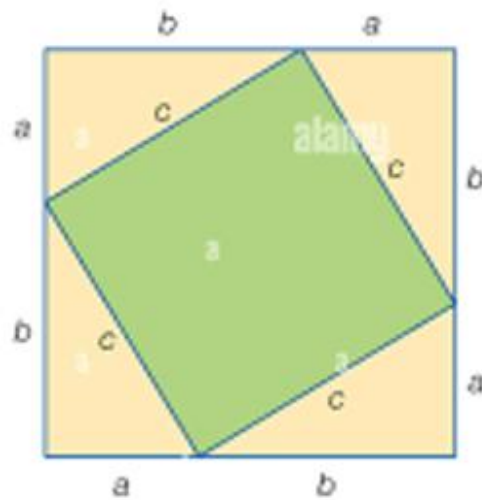
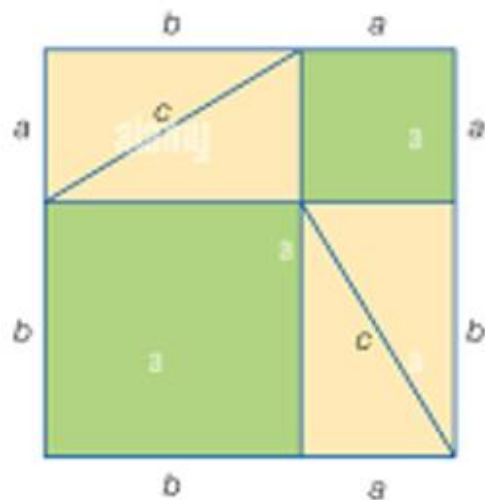
Sperimentalmente: $(3,1,1)$ e $(3,2,2)$ forniscono la stessa figura ????



- Mentre $(6,2,1)=(3,2, 0.5)$ fornisce un altro tipo di 3-stella

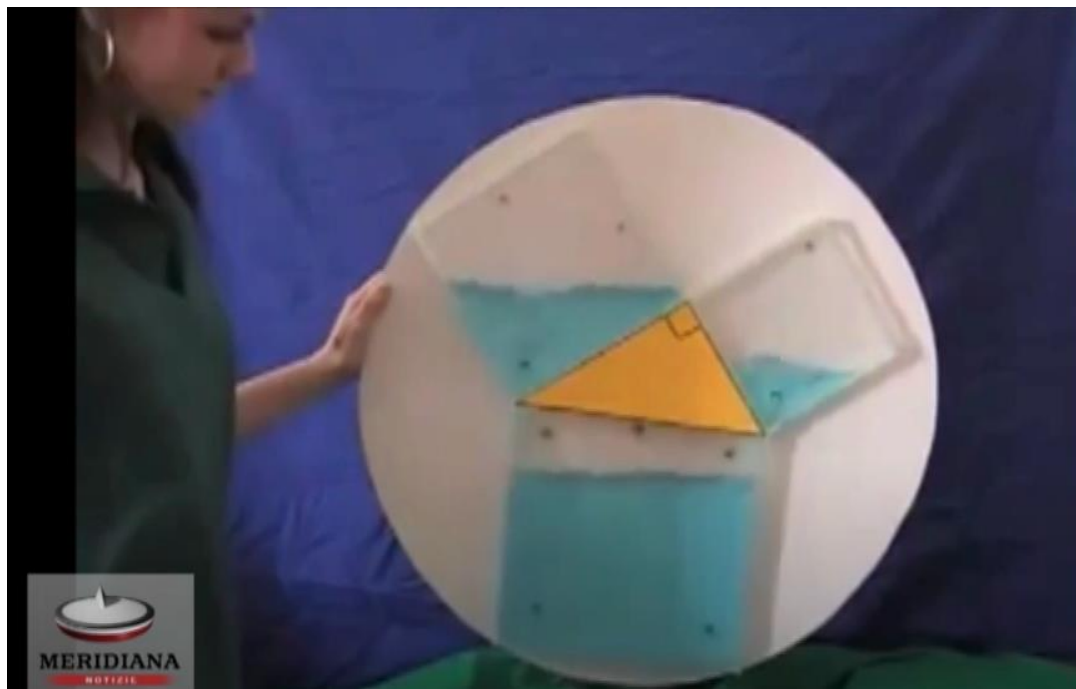


Qui sopra $(3,2,1)$ dove r diverso da p



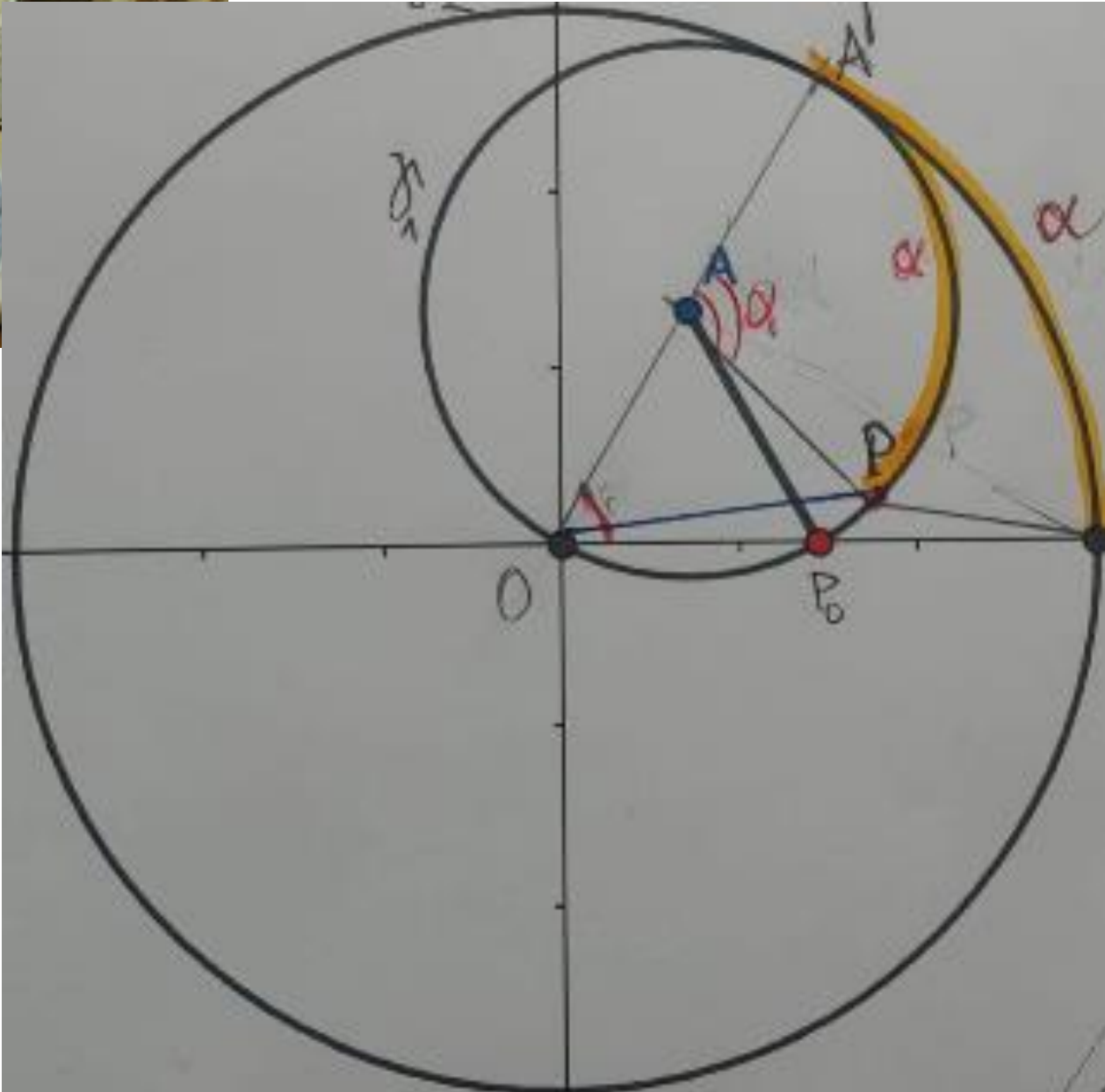
Dimostrazioni celebri (e squisite)

Queste sono dimostrazioni??





Con la nostra faccia sotto i tuoi piedi



In questo intervento si propone un tema di **laboratorio** che a partire dal fascino di **oggetti antichi** e forse **misteriosi**, possibilmente, ma non necessariamente, incontrati nella visita reale/virtuale ad un museo di storia della matematica, ovvero la sede di un dipartimento/ Istituto di Matematica del XIX secolo, desse modo al docente di introdurre come **caccia-al-tesoro** della vera **matematica** e finanche *ricerca scientifica* in piccolo.

Stimolati del denominatore comune di **ruote dentate** che girano dentro ruote dentate si focalizza facilmente l'attenzione sul vecchio (ma sempreverde) gioco dello **spirografo** e si investiga attraverso il modello di Geogebra formando **congetture** varie.

Tra tante cose si toccano **con mano** anche i **gruppi ciclici** ed i loro generatori e si propone la differenza fra **sperimentazione** e **dimostrazione**.

Il laboratorio, opportunamente declinato, è adatto ad OGNI livello scolastico da quello primario a quello universitario (perché può avviare in maniera naturale allo studio dei numeri complessi e dell'analisi di Fourier).

Ud, dardano@unina.it