

Progetto curricolare: Le Coniche

CALENDARIO:

Durata del progetto curricolare 2 mesi:

- 2 ore settimanali dedicate al progetto
- 3 ore dedicate ad esercizi e problemi

ARGOMENTI:

1) Perché sezioni coniche?

Laboratorio di informatica: sw Cabri 3D

- Costruzione della sfera. Sezioni di una sfera con un piano
- Costruzione del cilindro. Sezioni di un cilindro con un piano
- Costruzione del cono. Sezioni di un cono con un piano $\alpha=90^\circ$ $\alpha<90^\circ$ $\alpha>90^\circ$
- Costruzione del cono a due falde. Sezioni di un cono a due falde con un piano
- Coniche degeneri

2) Le coniche intorno a noi :

Laboratorio di fisica: esperienze dimostrative

- Coniche con un fascio di luce sul muro (anello, lavagna luminosa)
- Coniche come ombre di una sfera (da simulare anche con Cabri 3D)
- Coniche con un bicchiere d'acqua
- Menisco del mercurio e dell'acqua in un cuneo
- La clessidra
- Parabola di rotazione

3) Le coniche con la piegatura della carta

- Costruzioni
- Che cosa è un involuppo
- Conica come involuppo: dalla piegatura della carta a CABRI II

4) Storia delle coniche (lezione I Pls 2009-2010)

- Alcune (poche) notizie su Menecmo
- Le parabole all'inizio
- Il lato retto della parabola.
- Il Parabolografo: uno strumento per disegnare le parabole
- Come Menecmo riesce a duplicare il cubo (cono di Menecmo con Cabri 3D)
- Approfondimento
- **Scheda I.1** Fonti storiche sul problema della duplicazione del cubo.

- **Tavola I.1** Si chiede di disegnare con riga e compasso alcuni punti di una parabola.
- **Tavola I.2** La costruzione del parabolografo virtuale con geogebra.
- **Il parabolografo virtuale** Parabolografo, StrumentoParabola
- **Tavola I.3** La costruzione delle due parabole usando geogebra.

5) *Le coniche come luoghi:* (lezioni II-III-IV-V Pls 2009-2010)

Laboratorio di informatica: sw Geogebra (ore)

Parabola

- *Richiami sul lato retto di una parabola*
- *Costruzione della parabola di dato asse, vertice, passante per un punto*
- *Studio sperimentale della catenaria*
- *Il moto dei proiettili*

- **Tavola II.1** Una caratterizzazione della parabola in termini di rapporti.
- **Parabola per un punto.ggb.** Costruzione con geogebra della parabola con dato asse passante per un punto.
- **Scheda II.1** per insegnanti. Indicazioni su come condurre l'attività laboratoriale sulla catenaria.
- **Scheda II.2** Galileo e la catenaria.
- **Tavola II.2** L'arco di Sain Luois nel Missouri è una parabola?
- **Tavola II.3** La città della scienza di Valencia, Calatrava con geogebra
- **Immagini di possibili parabole e catenarie**
- **Tavola II.4** Su un foglio geogebra simulare il ragionamento galileiano
- **Scheda II.3** Il testo galileiano sul moto parabolico di un proiettile
- **Tavola II.5** Cavalieri ci insegna a inscrivere una semiparabola in un dato rettangolo Kb)

- *Costruzione della retta tangente a una parabola in un suo punto*
- *Il fuoco della parabola.*
- *Il parabolografo a filo teso e la direttrice*
- *La parabola nel piano cartesiano*
- *Le equazioni parametriche di una parabola*

- **Scheda III.1** La leggenda delle navi romane incendiate da Archimede
- **Scheda III.2** Galileo Galilei *Discorsi e dimostrazioni intorno a due nuove scienze:* La tangente alla parabola. **Tavola III.1** Data una parabola e un suo punto disegnare la tangente in quel punto.
- **Tavola III.2** Data due rette incidenti a e t e un punto P su t disegnare la parabola che ha come asse la retta a e come tangente in P la retta t . Si usa lo strumento virtuale "Parabola".
- **Scheda III.3** Bonaventura Cavalieri *Lo specchio ustorio* (capitolo IX)
- **Tavola III.3** Si chiede di trovare il lato retto di date parabole conoscendo il fuoco.
- **Tavola III.4** Si chiede di estendere un arco di parabole del quale è noto il fuoco.
- **Tavola III.5** Era possibile per Archimede bruciare le navi romane che assediavano Siracusa con uno specchio parabolico?
- **Scheda III.4** Bonaventura Cavalieri: La seconda proprietà meravigliosa.
- **Il parabolografo a filo teso virtuale** (realizzato con geogebra).
- **Tavola III.6** La costruzione con geogebra della parabola come luogo usando fuoco e direttrice.
- **Tavola III.7** Una notevole proprietà delle corde di una parabola.
- **Tavola III.8** Equazioni di parabole storte.

Circonferenza

Ellisse

- *Il prospettografo*
- *Attività sperimentale con il prospettografo*
- *Coni circolari non retti*
- *Il museo*
- *Costruzione dell'ellisse secondo Apollonio*
- *Costruzione dell'ellisse con geogebra*
- *Alcune proprietà notevoli delle ellissi*
- *L'ellissografo*

- **Il Museo** Dipinti famosi da analizzare con geogebra
- **Cimabue.ggb** Le aureole di Cimabue sono circolari?
- **Tavola IV.1** Costruzione di una ellisse per punti noto il lato trasverso e un suo punto. **Tavola IV.2** Costruzione di una ellisse per punti noto il lato retto e un suo punto.
- **Costruzione Ellisse.ggb** L'ellisse come luogo con geogebra
- **Tavola IV.3** La sezione di un cilindro con un piano è una ellisse.
- **Tavola IV.4** Si costruisce con riga e compasso (e quindi con geogebra) il lato retto di una ellisse **Strumento Ellisse.ggb** Disegna una ellisse dando l'asse maggiore e un punto
- **Caravaggio1.ggb** Analizza le ellissi presenti in un dipinto di Caravaggio
- **Tavola IV 5** A partire dagli assi calcolare il lato retto.
- **Ellissografo.ggb**

Piano Nazionale Lauree Scientifiche 2010/2011

- Delle quasi ellissi ovvero gli ovali
 - Analisi geometrica di alcuni edifici importanti
 - Una vera ellisse ovvero la curva del giardiniere
 - La retta tangente a una ellisse in un suo punto
 - Rapporti armonici
 - La tangente a una ellisse con i rapporti armonici
 - La tangente a una ellisse usando i fuochi
-
- **Costruzione Ovale.ggb** Si costruisce l'ovale a partire dal rettangolo dei raccordi
 - **Ovale di dato asse.ggb** Si costruisce l'ovale a partire dal suo asse minore
 - **Ovale generico.ggb** Si costruisce la famiglia di tutti gli ovali
 - **Tavola V.1** Si chiede di disegnare l'ovale di Bernini con riga e compasso a partire da due punti F e F'.
 - **Tavola V.2** Lo studio di Piazza San Pietro con geogebra.
 - **Piante architettoniche** E' una carrellata di immagini di edifici famosi
 - **Scheda V.1** La storia della Basilica di San Pietro e della prospiciente piazza
 - **Scheda V.2** La storia della chiesa di Sant'Andrea al Quirinale del Bernini.
 - **Scheda V.3** La storia della chiesa di San Carlo alle Quattro Fontane progettata Borromini.
 - **La curva del giardiniere.ggb** La curva del giardiniere con geogebra
 - **Tavola V.4** Il lato retto è la corda perpendicolare all'asse maggiore che contiene il fuoco.
 - **Tavola V.5** Come costruire una aiuola ellittica conoscendo le lunghezze degli assi.
 - **Rapporto armonico.ggb** Si costruisce dati i tre punti allineati A,B,C il quarto armonico
 - **Tavola V.6** Si chiede di tracciare la tangente a una data ellisse in un suo punto.
 - **Tavola V.7** Data la direzione dell'asse maggiore e la tangente in un punto, si chiede di trovare l'ellisse con quella tangente.
 - **Tavola V.8** Si chiede di costruire il quarto armonico e la tangente a una data ellisse con riga e compasso.
 - **Ellisse dai fuochi.ggb** Costruzione dell'ellisse a partire dall'asse maggiore e dai fuochi
- Formulario per le ellissi** Formule e definizioni da imparare

Iperbole

6) Proprietà delle coniche

- Il rapporto costante che caratterizza le coniche $e=\leq 1$
- La forma della conica e i fuochi (teor di Dandelin) nel piano e nello spazio pg 148-149 Tomasi

7) Le coniche e le leggi della natura

Laboratorio di fisica: esperienze a gruppi

Moto del proiettile

Parabola di sicurezza (laboratorio di informatica)

Echi e riflessi: specchi parabolici ed ellittici

Onde in un contenitore ellittico

Legge di Boyle – Applet con tabella dati e relativo grafico

Legge Adiabatiche- Applet con tabella dati e relativo grafico (def. scala logaritmica e trasformazione delle iperboli in rette)

8) Le coniche e l'arte (argomenti di classe terza: se si riesce, trovare collegamenti per coinvolgere il collega di Arte)

- Il palazzo di Diocleziano a Spaiato. La Basilica cristiana a Roma. il Ninfeo dei Licini (o tempio di Minerva Medica) e San Vitale di Ravenna.
- San Miniato al Monte. Il Battistero di Firenze.
- Il chiostro di San Paolo a Roma, e quello di Monreale.
- Il portico di Civita Castellana.
- Il Battistero di Pisa. La cattedrale di Lucca.
- S. Ambrogio di Milano. La cattedrale di Modena.
- San Nicola di Bari. Castel del Monte.
- Il gotico francese: la cattedrale di Beauvais.
- Il gotico italiano: il Duomo di Orvieto.
- Il palazzo e la torre del Mangia a Siena.
- La loggia dei Lanzi a Firenze.
- Il palazzo Ducale di Venezia.