

MARIA GAETANA AGNESI

Biografia:

Maria Gaetana Agnesi nasce a Milano il 16 maggio 1718 da una famiglia benestante, divenuta facoltosa grazie alle ricchezze derivate dalla locale industria della seta. La famiglia è inoltre straordinariamente numerosa: Maria Gaetana è la prima di ventuno tra fratelli e sorelle.

Maria Gaetana mostra fin dalla tenera età un'inclinazione per lo studio delle lingue, così che Pietro Agnesi, il padre, decide di provvedere alla sua istruzione affidandola a illustri insegnanti e precettori. Grazie al loro aiuto apprese perfettamente, tanto da meritarsi il soprannome di **Oracolo Settilingue**, l'italiano, il tedesco, il francese, il latino, il greco, lo spagnolo e l'ebraico.



In seguito per obbedire al padre, nel 1737 passa dallo studio delle lingue a quelli di Filosofia e Matematica. Nel frattempo casa Agnesi diventa uno dei salotti più in vista della città frequentato dagli intellettuali più importanti d'Italia ma anche provenienti da ogni parte d'Europa; e proprio grazie alle varie figure che incontra lei si avvicina agli **Elementi di Euclide**, alla **Logica**, alla **Metafisica** e alla **Fisica**.

Sempre per desiderio del padre, diventa per lei un'abitudine esporre varie tesi filosofiche al pubblico casalingo; queste sono pubblicate nel 1738 in una raccolta dal titolo "**Propositiones Philosophicae**".

Nel 1740 Maria Gaetana inizia un periodo di studi in collaborazione con padre Ramiro Rampinelli, professore di fisica e matematica a Milano nel monastero degli Olivetani di San Vittore e pioniere della **matematica analitica**. Proprio grazie all'aiuto di padre Rampinelli, Agnesi studia il testo dell'abate Reyneau, "Analisi dimostrata" (del 1708) e scrive un testo di analisi dal titolo "**Istituzioni Analitiche ad uso della Gioventù Italiana**" (1748) tale opera godrà di larga fama in Europa venendo tradotta in francese nel 1775 e in inglese nel 1801.



Nel 1750 sostituì il padre nell'insegnamento della matematica all'Università di Bologna; e alla morte del padre, si ritira completamente dalla vita pubblica per dedicarsi alla cura dei poveri, dei malati e allo studio delle Sacre Scritture. Maria Gaetana rese casa Agnesi un rifugio delle inferme e lei stessa diviene serva e infermiera.

Grazie ad una donazione del principe Don Antonio Tolomeo Trivulzio, nel 1771 viene istituito a Milano il **Pio Albergo Trivulzio**, e il cardinale Pozzobonelli invita Maria Gaetana Agnesi a ricoprire la carica di visitatrice e direttrice delle donne. Nel 1783 si trasferisce al Pio Albergo, in qualità di direttrice.

Continua a lavorare al Trivulzio per 26 anni fino al giorno della morte, che la coglie il 9 gennaio 1799 all'età di 80 anni.

Primati:

Riconosciuta come una delle più grandi matematiche di tutti i tempi, fu la prima donna autrice di un libro di matematica e la prima a ottenere una cattedra universitaria di matematica nell'Università di Bologna per tre anni in sostituzione del padre.

Opere:

- ***Propositiones philosophicae*** - Il volume contiene 191 tesi che riguardano questioni differenti: logica, botanica, cosmologia, ontologia, meccanica e pneumatologia.
- ***Istituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana*** – Il manuale è suddiviso in due grandi volumi e quattro libri che trattano rispettivamente: dell'analisi delle quantità infinite, del calcolo differenziale, del calcolo integrale e del metodo inverso delle tangenti.

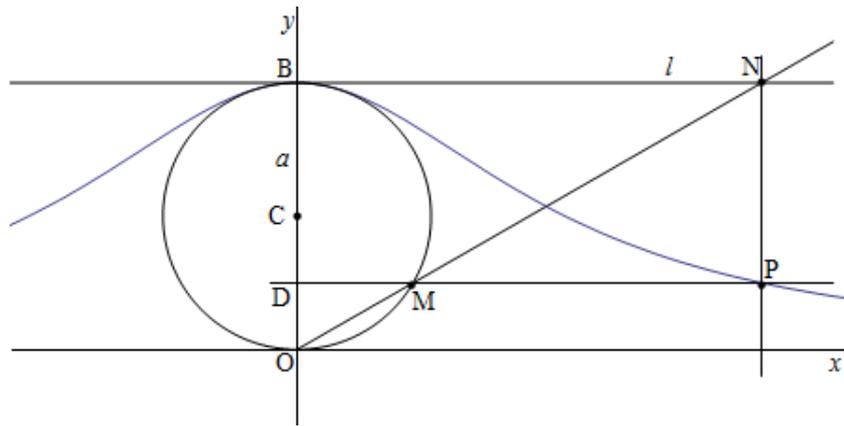
La versiera di Agnesi (Witch of Agnesi):

Storia

Questa curva è descritta nel manuale "**Istituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana**", dove essa viene designata col nome di versiera; tuttavia questa non fu scoperta da lei, ma da Guido Grandi nell'opera "**Quadratura circuli et hyperbolae**". Grandi l'aveva chiamata *curva con seno verso (sinus versus)*, cioè *inverso del seno* ma anche *contrario, nemico*. Da qui versiera, "avversaria", che al tempo era il nome attribuito alle streghe. Questo spiega che la curva sia nota agli anglofoni come witch of Agnesi (strega di Agnesi).

Costruzione

- Tracciamo la circonferenza di raggio $a = OC = CB$ e centro in C situato a distanza a dal centro degli assi;
- Sia l una retta parallela all'asse x e tangente alla circonferenza nel punto B a distanza $2a$ dal centro degli assi;
- Rappresentiamo una linea passante per l'origine degli assi e un qualsiasi punto M della circonferenza, che intersecherà la retta l in un punto N ;
- Infine indichiamo una retta perpendicolare all'asse x passante per N .



Definizione

(matematica) La versiera di Agnesi è il luogo dei punti P intersezione di una retta parallela all'asse x e passante per M e una retta perpendicolare all'asse x e passante per N al variare del punto M sulla circonferenza.

(generica) È una curva cubica del piano descritta dall'equazione $(a^2 + x^2)y = a^3$, costruibile attraverso procedimenti geometrici elementari; caratterizzata da una forma a campana, simile a quella della distribuzione gaussiana.

Equazioni

Dalla costruzione precedente si nota che i due triangoli ODM e OBN sono simili e quindi si deduce $OD : DM = OB : BN$

Sempre dalla figura si nota che possiamo sostituire BN con DP essendo di uguale lunghezza. Detta x tale lunghezza, y quella del segmento OD , $2a$ il diametro OB , si ottiene per il teorema di Euclide che il segmento DM è uguale a $\sqrt{y(2a - y)}$. Con queste notazioni la proporzione scritta sopra diventa:

$$\frac{y}{\sqrt{y(2a - y)}} = \frac{2a}{x}$$

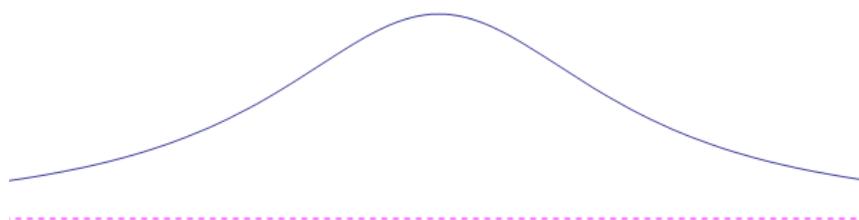
Da cui si ricava l'equazione cartesiana della versiera:

$$x^2 y = 4a^2(2a - y) \quad \text{oppure} \quad y = \frac{8a^3}{4a^2 + x^2}$$

Da ciò si deduce che la versiera è una cubica razionale avente l'asse delle x come asintoto d'inflessione, il che significa che la curva si avvicina all'asintoto dopo aver incontrato due flessi nei

punti di coordinate $\left(\pm \frac{2a}{\sqrt{3}}, \frac{3a}{2}\right)$. Da cui, poi, si ottengono le seguenti equazioni parametriche:

$$x = 2at \quad y = \frac{2a}{1 + t^2}$$



Proprietà

Le principali proprietà della versiera sono:

- L'area tra la versiera e il suo asintoto è quattro volte l'area della circonferenza usata per descriverla, ovvero $4\pi a^2$;
- Il volume di rotazione della versiera intorno al proprio asintoto è due volte quello del volume di rotazione della circonferenza intorno all'asse, cioè $4\pi^2 a^3$;
- Il baricentro della curva si trova esattamente nel centro della circonferenza usata per descriverla;
- La curva si manifesta in teoria della probabilità come distribuzione di

Cauchy $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$, la cui equazione, a parte per una costante moltiplicativa di $\frac{1}{\pi}$, è quella della versiera con $a = \frac{1}{2}$.

Applicazioni nella fisica

La versiera trova molte applicazioni nella fisica, soprattutto nei fenomeni di risonanza. La risonanza si verifica quando un'oscillazione esterna è esercitata su un sistema, con una frequenza nelle vicinanze di una certa "frequenza di risonanza". Un esempio è la luce monocromatica diretta che colpisce un atomo: l'intensità della radiazione emessa dall'atomo ha la forma di una versiera come funzione della differenza di frequenza (tra quella esterna e quella di risonanza).

Altre applicazioni si trovano nei circuiti elettrici e in fluidodinamica.

Riconoscimenti:

- Le è stato dedicato un cratere di 42 km su Venere;
- Un modello in metallo della versiera è incorporato nella piazza antistante il municipio della città di Varedo (MB), come tributo al genio della sua illustre cittadina;
- Diverse città italiane le hanno dedicato il nome di una via;
- A Merate (LC) le è stato dedicato l'omonimo liceo scientifico tradizionale, con opzione scienze applicate e linguistico

Fonti:

<http://biografieonline.it/biografia.htm?BioID=3465&biografia=Maria+Gaetana+Agnesi>

http://matematica.sns.it/media/volumi/14/Inst_an_1_bn.pdf

<http://progettomatematica.dm.unibo.it/Curve%20celebri/modern/versiera.htm>

<http://www.lorenzoroi.net/curvecelebri/versiera.html>