

# **Da Aristotele al computer**

ovvero

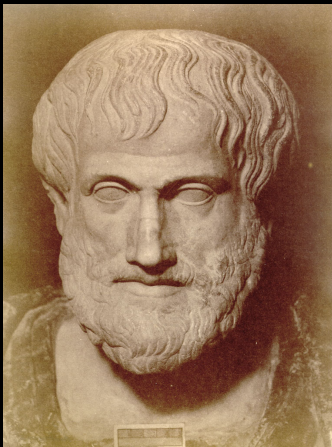
**Breve Storia della Logica (matematica classica)**

Giuseppe Rosolini  
Università degli studi di Genova

# Coppa Galileo 2014

L'isola di Legdo è famosa perché  
ciascun isolano mente sempre oppure dice sempre il vero. . .

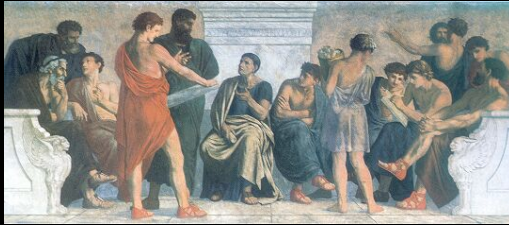
# Aristotele



# Aristotele



# Aristotele



## *De Intepretatione*

Anzitutto bisogna stabilire  
che cos'è il nome e che cosa il verbo;  
indi che cos'è la negazione, l'affermazione,  
l'enunciazione e il discorso.

Negli *Analitici primi* introduce le quattro forme di  
affermazioni categoriche:

**A**<sub>SP</sub>: Ogni *S* è *P*

**E**<sub>SP</sub>: Ogni *S* non è *P*

**I**<sub>SP</sub>: Qualche *S* è *P*

**O**<sub>SP</sub>: Qualche *S* non è *P*

# I sillogismi

Chi ha gli occhi a mandorla è cinese,  
ogni giapponese ha gli occhi a mandorla.  
Quindi i giapponesi sono cinesi.

Ogni  $M$  è  $C$   
Ogni  $G$  è  $M$   
▪ Ogni  $G$  è  $C$

Nessun filosofo è simpatico,  
tutti i calvi sono simpatici.  
Quindi tutti i calvi non sono filosofi.

Nessun  $F$  è  $S$   
Ogni  $C$  è  $S$   
▪ Ogni  $C$  non è  $F$

Alcuni filosofi sono simpatici,  
le persone simpatiche sono calve.  
Quindi qualche persona calva è filosofo.

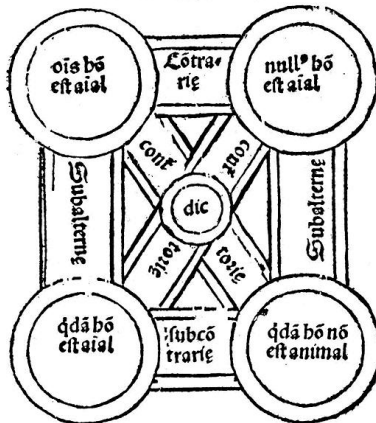
Qualche  $F$  è  $S$   
Ogni  $S$  è  $C$   
▪ Qualche  $C$  è  $F$

Nessun calvo è fortunato,  
qualche italiano è calvo.  
Quindi qualche italiano non è fortunato.

Nessun  $C$  è  $F$   
Qualche  $I$  è  $C$   
▪ Qualche  $F$  non è  $I$

# Il quadrato di opposizione

vnuerſalis affirmatiua ⁊ particularis negatiua: vt ois hō est aīal: quidā hō nō est aīal: ⁊ vnuerſalis negatiua ⁊ particularis affirmatiua eiusdē ſubiecti ⁊



pdicati: vt nullus hō est aīal: qdā hō ē aīal. Subalterne ſunt vnuerſalis affirmatiua ⁊ particularis affirmatiua eiusdē ſubiecti ⁊ pdicati: vt oīs hō est aīal / quidā hō est animal. Et vnuerſalis negatiua ⁊ particularis negatiua eiusdem ſubiecti ⁊ pdicati: vt nullus hō est aīal / quidā hō est animal. Subcontrarie ſunt particularis affirmatiua ⁊ particularis negatiua eiusdē ſubiecti ⁊ pdicati vt qdā hō est animal / quidā hō non est aīal. Comprēdunt autē in ppoſito indefinita ⁊ ſingularis ſub particulari. Rā quic

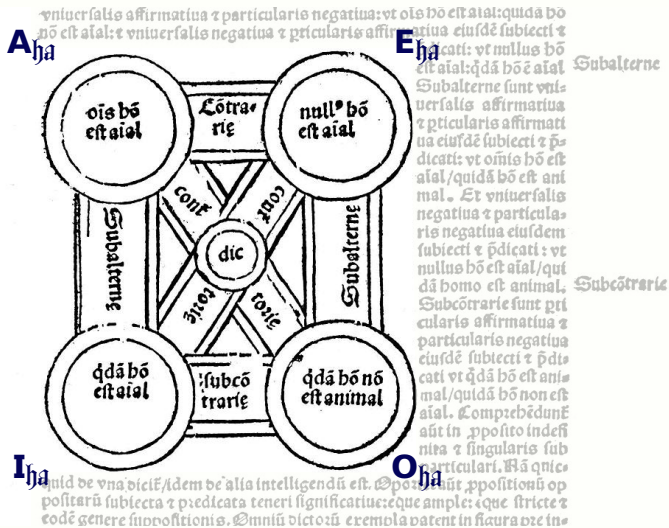
Subalterne

Subcontrarie

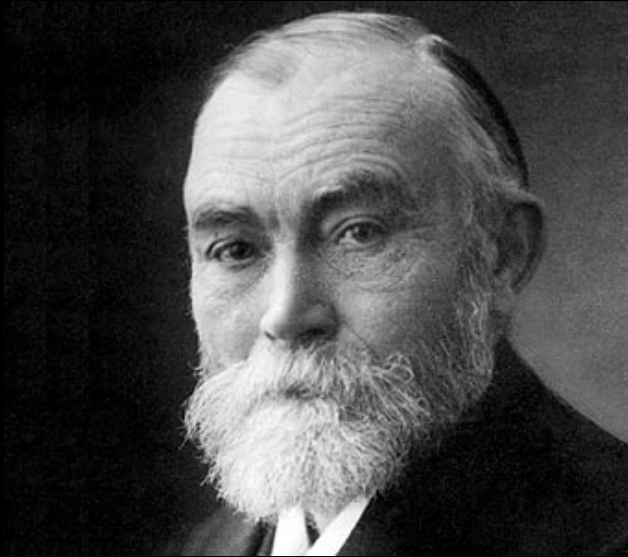
quid de vna dicit / idem de alia intelligendū est. Pponet autē ppoſitionū oppoſitarū ſubiecta ⁊ predicata teneri ſignificatiue: que ample: que ſtrictē ⁊ eodē genere ſuppoſitionis. Omnīū dictōrū exempla vident in ſigura vte in



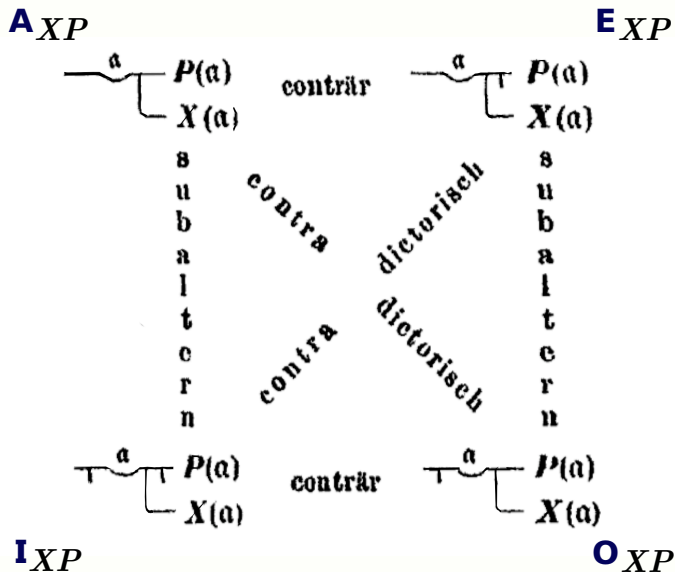
# Il quadrato di opposizione



# Gottlob Frege



# Il quadrato di opposizione



# David Hilbert



**Alonso Church**



**Kurt Gödel**



**Alan Turing**



**Raphael Robinson Julia Bowman Yuri Matijasevic**



# L'aritmetica di Robinson

**Assioma 1:** 0 è l'unico naturale che non è un successore  
 $\forall_n (n \neq 0 \leftrightarrow \exists_m n = m + 1)$

**Assioma 2:** Per  $n$  e  $m$  qualunque, se  $n + 1 = m + 1$  allora  $n = m$   
 $\forall_n \forall_m (n + 1 = m + 1 \rightarrow n = m)$

**Assioma 3:** Per  $n$  e  $m$  qualunque,  $n + 0 = n$  e  $n + (m + 1) = (n + m) + 1$   
 $\forall_n n + 0 = n \quad \forall_n \forall_m n + (m + 1) = (n + m) + 1$

**Assioma 4:** Per  $n$  e  $m$  qualunque,  $n \cdot 0 = 0$  e  $n \cdot (m + 1) = (n \cdot m) + n$   
 $\forall_n n \cdot 0 = 0 \quad \forall_n \forall_m n \cdot (m + 1) = (n \cdot m) + n$

# Alexander Grothendieck



# Bill Lawvere    Jean-Yves Girard



# I SILLOGISMI .3

## DIAGRAMMI DI VENN E DI PAGNAN

*Dario Palladino*

IN QUESTO ARTICOLO ILLUSTRO DUE METODI PER STABILIRE LA CORRETTEZZA DEI SILLOGISMI. IL PRIMO È UN PERFEZIONAMENTO, CHE FU ELABORATO DAL MATEMATICO JOHN VENN (1834-1923), DEL METODO DEI DIAGRAMMI DI EULERO ANALIZZATO NELL'ARTICOLO PRECEDENTE;

IL SECONDO È STATO RECENTEMENTE SVILUPPATO DA RUGGERO PAGNAN DELL'UNIVERSITÀ DI GENOVA, E IL SUO IMPIEGO, COME HO PERSONALMENTE SPERIMENTATO, HA NOTEVOLMENTE MIGLIORATO LE PRESTAZIONI DEI MIEI STUDENTI.



# DIAGRAMMI DI PAGNAN

$\mathbf{A}_{SP}: S \rightarrow P$

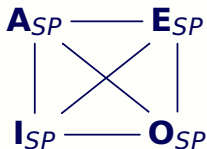
$\mathbf{E}_{SP}: S \rightarrow \bullet \leftarrow P$

$\mathbf{I}_{SP}: S \leftarrow \bullet \rightarrow P$

$\mathbf{O}_{SP}: S \leftarrow \bullet \rightarrow \bullet \leftarrow P$

$S \rightarrow P$

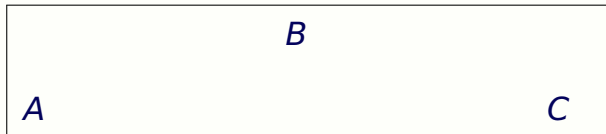
$S \rightarrow \bullet \leftarrow P$



$S \leftarrow \bullet \rightarrow P$

$S \leftarrow \bullet \rightarrow \bullet \leftarrow P$

- Ogni  $A$  è  $B$
- Nessun  $C$  è  $B$
- Nessun  $A$  è  $C$



Ogni  $S$  è  $P$ :  $S \rightarrow P$

Nessun  $S$  è  $P$ :

$S \rightarrow \bullet \leftarrow P$

Qualche  $S$  è  $P$ :  $S \leftarrow \bullet \rightarrow P$

Qualche  $S$  non è  $P$ :  $S \leftarrow \bullet \rightarrow \bullet \leftarrow P$

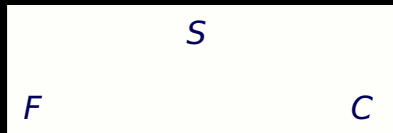
Chi ha gli occhi a mandorla è cinese,  
ogni giapponese ha gli occhi a mandorla.  
Quindi i giapponesi sono cinesi?



Chi ha gli occhi a mandorla è asiatico,  
ogni giapponese ha gli occhi a mandorla.  
Quindi qualche giapponese è asiatico?



Qualche filosofo è simpatico,  
le persone simpatiche sono calve.  
Quindi qualche persona calva non è filosofo?



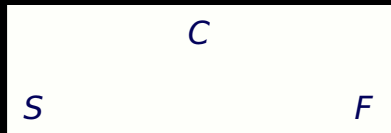
Ogni  $S$  è  $P$ :  $S \rightarrow P$

Nessun  $S$  è  $P$ :  $S \rightarrow \bullet \leftarrow P$

Qualche  $S$  è  $P$ :  $S \leftarrow \bullet \rightarrow P$

Qualche  $S$  non è  $P$ :  $S \leftarrow \bullet \rightarrow \bullet \leftarrow P$

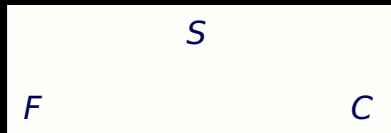
Tutti i calvi sono simpatici,  
tutti i calvi sono filosofi.  
Quindi qualche filosofo è simpatico?



Nessun filosofo è simpatico,  
qualche persona simpatica è calva.  
Quindi nessun calvo è filosofo?



Alcuni filosofi sono simpatici,  
le persone simpatiche sono calve.  
Quindi qualche persona calva è filosofo?



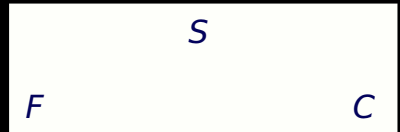
Ogni  $S$  è  $P$ :  $S \rightarrow P$

Nessun  $S$  è  $P$ :  $S \rightarrow \bullet \leftarrow P$

Qualche  $S$  è  $P$ :  $S \leftarrow \bullet \rightarrow P$

Qualche  $S$  non è  $P$ :  $S \leftarrow \bullet \rightarrow \bullet \leftarrow P$

Nessun filosofo è simpatico,  
tutti i calvi sono simpatici.  
Quindi tutti i calvi non sono filosofi?



Nessun calvo è intelligente,  
qualche ligure è calvo.  
Quindi qualche ligure non è intelligente?



Tutte le persone intelligenti sono calve,  
nessun ligure è intelligente.  
Quindi nessun ligure è calvo?



Qualche italiano è calvo,  
nessun calvo è fortunato.  
Quindi qualche fortunato non è italiano?

