

Filosofia della scienza

Anno Accademico 2009-2010

Corso di laurea in programmazione e gestione dei servizi formativi

Ivan Valbusa

`ivan.valbusa@univr.it`

Dipartimento di Filosofia
Università degli Studi di Verona



Aggiornato il 16 dicembre 2009

Lezione 1

17 novembre 2009

COS'È LA FILOSOFIA DELLA SCIENZA?

La filosofia della scienza è un'indagine su:

- ① Categorie ontologiche che fanno da sfondo alle teorie scientifiche
- ② Presupposti e predisposizioni degli scienziati
- ③ Chiarificazione dei concetti e delle teorie scientifiche
- ④ Criteriologia di secondo livello

Livello	Disciplina	Oggetto d'indagine
0	(esperienza)	Fatti
1	Scienza	Spiegazione dei fatti
2	Filosofia della scienza	Analisi delle procedure e logica della spiegazione scientifica

IL PROBLEMA DELLA DEMARCAZIONE

- Cosa distingue la scienza da ciò che scienza non è.
- Cosa si intende per “scienza”
- Quali sono i confini di una scienza rispetto a un'altra scienza
- Cosa distingue la scienza dalla metafisica.
 - Verificabilità (neopositivismo)
 - Falsificabilità (Popper)

Sappiamo veramente definire in modo chiaro una scienza?

La matematica è l'unica scienza in cui non sappiamo mai di che cosa parliamo né se ciò che diciamo sia vero

BERTRAND RUSSELL

LA QUESTIONE ENCICLOPEDICA

I termini della questione

Quali sono le relazioni che collegano le differenti scienze e arti, e come possono essere determinati i criteri che permettono di classificare le discipline e di differenziare le sottodiscipline di una data disciplina?

Alcuni momenti storici importanti

- Antichità e medioevo: albori della questione enciclopedica
- Età moderna: l'*Encyclopaedia* di J.H. Alsted
- Il Settecento: l'*Encyclopédie* di Diderot e d'Alembert
- L'Ottocento: A. Comte, A.-M. Ampère
- Il Novecento: l'*Enciclopedia internazionale della scienza unificata*
- Oggi: l'ontologia formale

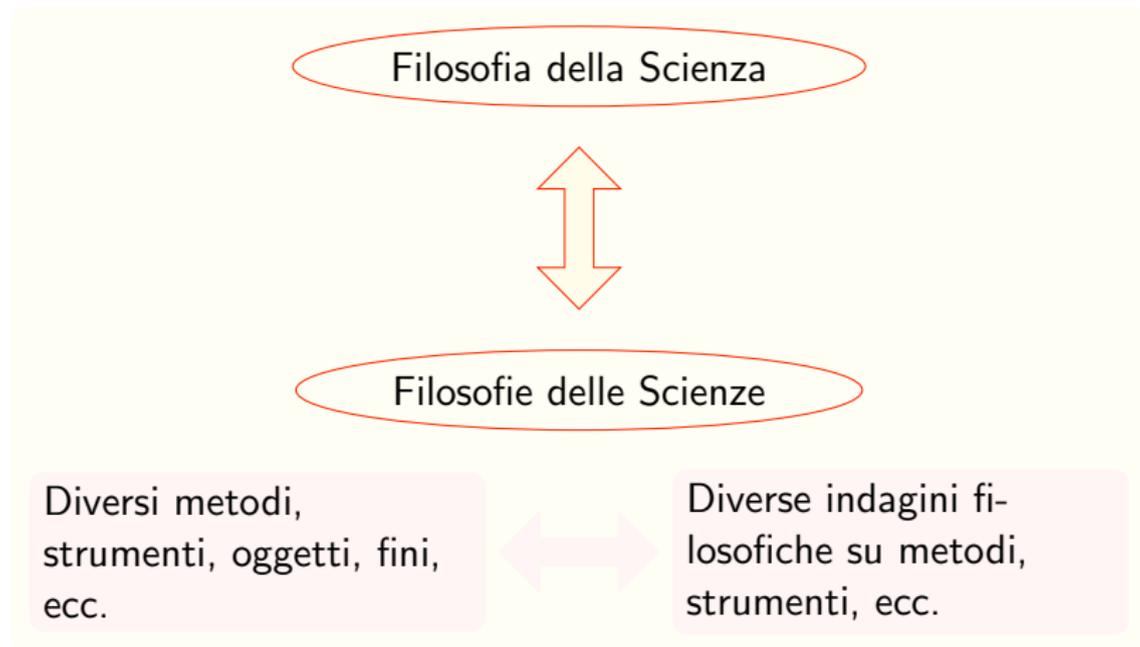
L'ATTUALITÀ DELLA QUESTIONE ENCICLOPEDICA

Filosofia, intelligenza artificiale, linguistica, psicologia e logica si intrecciano nelle “ontologie”

Se tutti i *database* possono essere resi compatibili, allora prende forma la prospettiva di fondere le risorse separate di dati in modo tale da creare un'unica base di conoscenze delle dimensioni fino ad ora inimmaginate, realizzando in questo modo l'antico sogno di una Grande Enciclopedia che comprenda la totalità del sapere umano

BARRY SMITH

FILOSOFIA E SCIENZE



- N. Vassallo, *Filosofie delle scienze*, Einaudi, Torino 2003

PRIMA DI ARISTOTELE, MA NON SOLO . . .

- Legame intrinseco tra scienza e filosofia
- Stretta relazione tra speculazione filosofico-scientifica e insegnamento
 - “Logica” e “filosofia della scienza” ad uno stadio implicito
- Presocratici (Scuola ionica, Scuola pitagorica, Naturalisti)
“Ricerca del principio o dei principi di tutte le cose”
- Atomismo: Leucippo, Democrito
- Platone
 - Chiarificazione dei concetti e definizioni accurate
 - Prende forma il “problema della conoscenza”
 - Dottrina delle idee

PERCHÉ LA LOGICA È IMPORTANTE?

- 1 Le scienze fanno continuamente uso della logica, sia in fase di scoperta sia in fase di spiegazione o giustificazione delle proprie teorie.
- 2 Non si può studiare la metodologia delle scienze senza comprendere la natura di uno dei suoi strumenti privilegiati: il ragionamento

COS'È LA LOGICA?

La logica è la disciplina che studia le condizioni di **correttezza** del **ragionamento**. Il suo scopo è dunque elaborare criteri e metodi, attraverso i quali si possano distinguere i ragionamenti corretti, detti anche validi, da quelli scorretti, o invalidi

F. BERTO, *La logica da zero a Gödel* (2007)

Ragionamento (o argomentazione)

Un ragionamento è un insieme di proposizioni nel quale, partendo da un insieme di premesse si arriva ad affermare una conclusione che dipende da quelle premesse.

CORRETTEZZA O VALIDITÀ

Ragionamento corretto (o valido)

Un ragionamento è valido se e solo se da premesse vere conduce ad una conclusione vera.

(seconda formulazione)

Un ragionamento è corretto (o valido) se non può mai accadere che le premesse siano vere e la conclusione falsa

- 1 Se è valido allora da premesse vere conduce ad una conclusione vera
- 2 Se da premesse vere conduce ad una conclusione vera allora è valido

QUALCHE ESEMPIO DI RAGIONAMENTO

- ① Premesse vere - conclusione vera - argomentazione valida

Tutti i cavalli sono mammiferi; Furia è un cavallo; Furia è un mammifero.

- ② Premesse false - conclusione falsa - argomentazione valida

Il Papa è francese; tutti i francesi sono vegetariani; il Papa è vegetariano.

- ③ Premesse false - conclusione vera - argomentazione valida

Platone è francese; tutti i francesi sono filosofi; Platone è filosofo.

- ④ Premesse vere - conclusione vera - argomentazione non valida

Tutti i cavalli sono mortali; Furia è un cavallo; Socrate è ateniese.

Lezione 2

19 novembre 2009

L'*Organon* DI ARISTOTELE

Categorie Dottrina del concetto

Dell'espressione Dottrina della proposizione

Analitici primi Teoria del sillogismo formale

Analitici secondi Teoria del sillogismo scientifico

Topici Argomentazione dialettica

Confutazioni sofistiche Argomentazione eristica

CLASSIFICAZIONE DELLE PROPOSIZIONI

Le proposizioni aristoteliche possono essere di 4 tipi, formalizzati con $A * B$, ottenuti dalla combinazione dell'affermazione e della negazione (è, non è) con la quantificazione (*ogni*, *qualche*):

Universali affermative Es. *ogni A è B, tutti gli A sono B*

Particolari affermative Es. *qualche A è B, alcuni A sono B*

Universali negative Es. *ogni A non è B, nessun A è B*

Particolari negative Es. *qualche A non è B*

Singolari Es. *Socrate è filosofo*

Indefinite Es. *L'uomo è bianco*

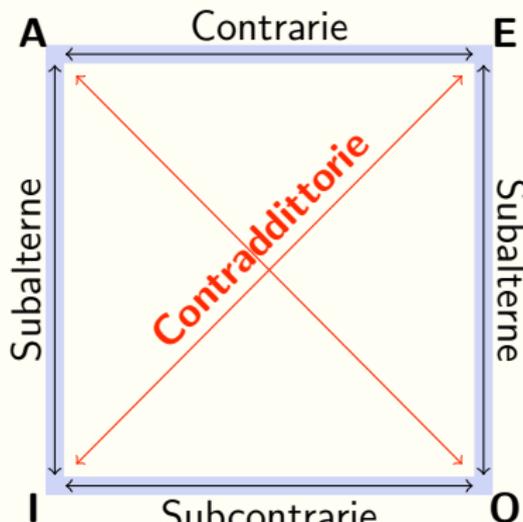
IL QUADRATO DI PSELLO

Adfirmo

Nego

Universali affermative

Universali negative



Particolari affermative

Particolari negative

RELAZIONI TRA LE PROPOSIZIONI A, E, I, O

Due proposizioni possono essere tra loro:

Contrarie Non possono essere entrambe vere, possono essere entrambe false, possono essere una vera e l'altra falsa.

Es. *Ogni uomo è mortale-Nessun uomo è mortale.*

Subcontrarie Non possono essere entrambe false, possono essere entrambe vere, possono essere una vera e l'altra falsa, e viceversa

Es. *Qualche attore è italiano-Qualche attore non è italiano.*

Subalterne Se è vera l'universale è vera anche la particolare se è falsa la particolare è falsa anche l'universale

Es. *Ogni francese è vegetariano-Qualche francese è vegetariano.*

Es. *Nessun francese è alto-Qualche francese non è alto.*

Contraddittorie Sono una vera e l'altra falsa, e viceversa

Es. *Ogni uomo è filosofo-Qualche uomo non è filosofo.*

Es. *Nessun elefante è carnivoro-Qualche elefante è carnivoro.*

IL SILLOGISMO

Le proposizioni possono essere messe insieme per formare dei ragionamenti. Un tipo particolare di ragionamento è il sillogismo.

Definizione

Il sillogismo è una concatenazione di proposizioni tali che date le premesse α e β si ricava la conseguenza γ :

$$\frac{\alpha}{\beta} \quad \alpha, \beta, \gamma \text{ sono proposizioni del tipo } A * B$$

$$\gamma$$

Esempio

Ogni mammifero è mortale
Tutti i leoni sono mammiferi

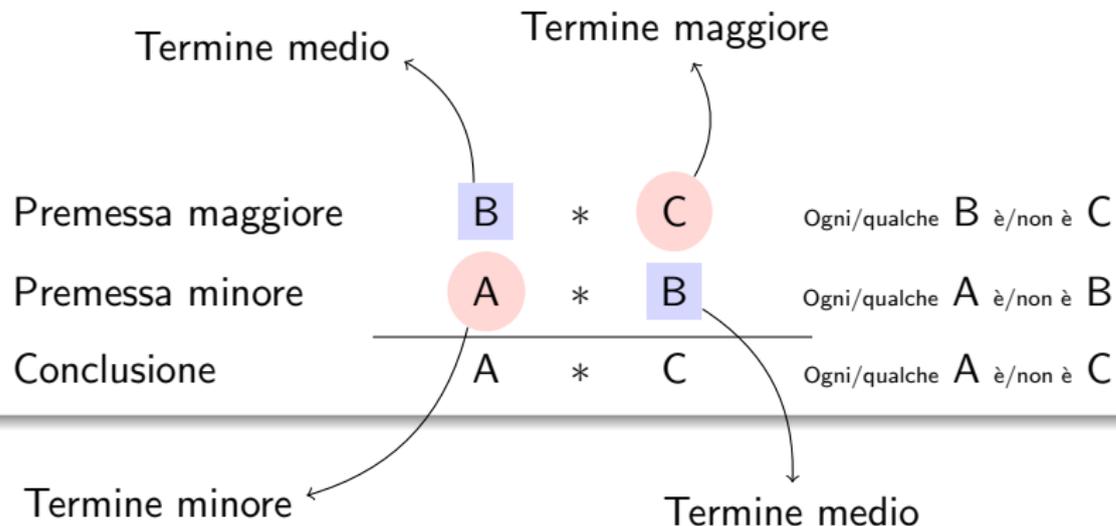
Tutti i leoni sono mortali

Esempio

Nessuno studente è musicista
Ogni musicista è vegetariano

Qualche vegetariano non è uno studente

IL SILLOGISMO FORMALE



LE QUATTRO FIGURE DEL SILLOGISMO

In base alla posizione del termine medio distinguiamo quattro figure di sillogismo.

Prima figura

$$\begin{array}{r} B * C \\ A * B \\ \hline A * C \end{array}$$

Seconda figura

$$\begin{array}{r} C * B \\ A * B \\ \hline A * C \end{array}$$

Terza figura

$$\begin{array}{r} B * C \\ B * A \\ \hline A * C \end{array}$$

Quarta figura

$$\begin{array}{r} C * B \\ B * A \\ \hline A * C \end{array}$$

I MODI DEL SILLOGISMO

In base ai diversi tipi di proposizione usate si possono costruire 256 modi del sillogismo.

- 4 tipi di premessa maggiore
- 4 tipi di premessa minore
- 4 tipi di conclusione

$$4^3 = 64 * 4 = 256$$

- 4 figure del sillogismo
- 256 modi possibili di sillogismo

I MODI VALIDI DEL SILLOGISMO

Solo alcuni modi del sillogismo corrispondono a un **ragionamento corretto**.

I Figura Barbara, Celarent, Darii, Ferio

II Figura Cesare, Camestres, Festino, Baroco

III Figura Darapti, Felapton, Disamis, Datisi, Bocardo, Ferison

I Figura (indiretti) Baralipon, Celantes, Dabitis, Fapesmo, Frisesomorum

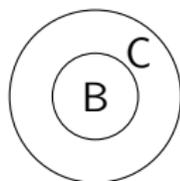
I figura

Barbara	Celarent	Darii	Ferio
ogni B è C	nessun B è C	ogni B è C	nessun B è C
ogni A è B	ogni A è B	qualche A è B	qualche A è B
<u>ogni A è C</u>	<u>nessun A è C</u>	<u>qualche A è C</u>	<u>qualche A non è C</u>

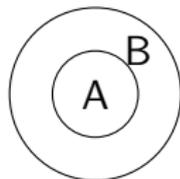
RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI SILLOGISMI

Barbara

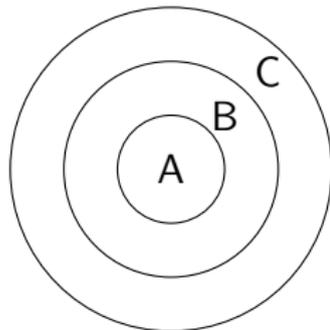
ogni B è C



ogni A è B

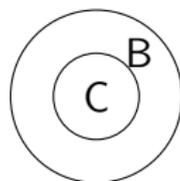


ogni A è C

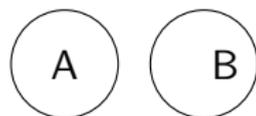


Camestres

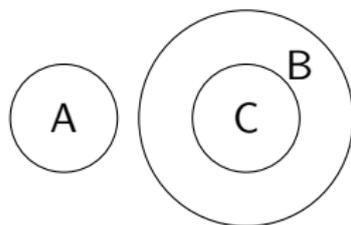
ogni C è B



nessun A è B



nessun A è C



LA SCIENZA PER ARISTOTELE

- Sapere accertato mediante dimostrazione
- Conoscenza delle cause

[...] sarà pure necessario che la scienza dimostrativa si costituisca sulla base di premesse vere, prime, immediate, più note della conclusione, anteriori ad essa e che siano cause di essa.

ARISTOTELE, *Secondi analitici*, 71B 20-23

- ✓ Dimostrazione
- ✓ Natura delle premesse
- ✓ Concetto di causalità

LE PREMESSE QUALIFICANO I SILLOGISMI

In base alla natura delle premesse distinguiamo diversi tipi di sillogismo. Il più importante è il sillogismo scientifico (o dimostrativo).

dialettico Fondato su premesse probabili

eristico Pseudo-sillogismo usato dai sofisti allo scopo di ingannare

scientifico Fondato su premesse necessarie

IL SILLOGISMO SCIENTIFICO

Più precisamente:

Le premesse del sillogismo scientifico devono essere

- vere
- prime
- immediate
- più note della conclusione
- anteriori alla conclusione
- cause della conclusione

Principi primi

LE PREMESSE DELLA SCIENZA

Per evitare il regresso all'infinito, alcune premesse devono essere indimostrabili (prime) e immediate (evidenti).

Principi primi

- Principio di non contraddizione
- Principio del terzo escluso

Oltre ai principi primi in senso stretto vi sono poi le **premesse assunte da ciascuna scienza particolare**, assunte come punti di partenza delle dimostrazioni all'interno della scienza.

PRINCIPI PRIMI

Principio di non contraddizione

- 1 È impossibile che la stessa cosa, ad un tempo, appartenga e non appartenga a una medesima cosa, secondo lo stesso rispetto.
- 2 È impossibile a chicchessia di credere che una stessa cosa sia e non sia

ARISTOTELE, *Metafisica*

Principio del terzo escluso

Non è neppure possibile che fra i due contraddittori ci sia un termine medio, ma è necessario o affermare o negare, di un medesimo oggetto, uno solo dei contraddittori, qualunque esso sia

ARISTOTELE, *Metafisica*

LA RELAZIONE TRA PREMESSE E CONCLUSIONE

Sillogismo scientifico

Tutti i ruminanti con lo stomaco munito di quattro cavità sono animali privi degli incisivi superiori

Tutti i buoi sono ruminanti con lo stomaco munito di quattro cavità

Tutti i buoi sono animali privi degli incisivi superiori

Nelle premesse è contenuta la causa della conclusione

Sillogismo non scientifico

Tutti i ruminanti con lo zoccolo diviso sono animali privi degli incisivi superiori

Tutti i buoi sono ruminanti con lo zoccolo diviso

Tutti i buoi sono animali privi degli incisivi superiori

Nelle premesse non è contenuta la causa della conclusione

COME SI TROVANO LE PREMESSE DEI SILLOGISMI?

- Non si trovano attraverso il sillogismo. Questo comporterebbe un regresso all'infinito.
- Serve un metodo per formulare premesse generali partendo dall'esperienza (particolare)

Induzione

- Induzione per enumerazione semplice
- Induzione per intuizione diretta

COSA SI INTENDE PER INDUZIONE

Tipo di ragionamento in cui viene formulata una generalizzazione partendo da un insieme di casi particolari

Example

1. Tutti i corvi osservati a Verona fino ad ora sono neri
2. Tutti i corvi osservati a Vicenza fino ad ora sono neri
3. Tutti i corvi osservati a Padova fino ad ora sono neri
- n.* [...]

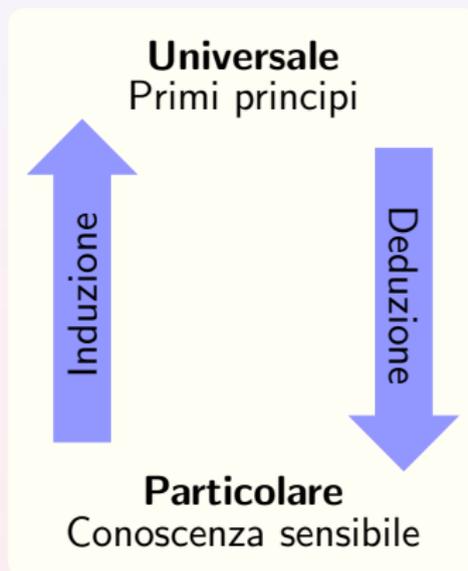
I Non sono stati mai osservati corvi non neri

C Tutti i corvi sono neri

I CONTRIBUTI DI ARISTOTELE ALLA FILOSOFIA DELLA SCIENZA

- Logica e teoria del sillogismo
- L'esperienza sensibile diventa fondamentale per la conoscenza scientifica
- Importanza del concetto di causalità per la scienza
- Importanza dei due momenti: induttivo e deduttivo

L'ARCO DELLA CONOSCENZA



David Oldroyd, *The Arch of Knowledge. An introductory Study of the History of the Philosophy and Metodology of Science* (1986)

L'ORIENTAMENTO PITAGORICO

L'universo ha una struttura matematico-geometrica

La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto.

G. GALILEI, *Il saggiatore*

SIAMO TUTTI UN PO' "PITAGORICI"?

- Pitagora e i numeri
- Platone: i cinque solidi regolari
<http://mathworld.wolfram.com/PlatonicSolid.html>
- Il *Mysterium cosmographicum* di Keplero
- Galileo Galilei
- ...

SALVIAMO (ALMENO) I FENOMENI!

Gemino di Rodi tra i primi distingue due prospettive:

- quella dell'**astronomo**
- quella del **fisico**