

“Tortura la natura per i suoi segreti!”

Francis Bacon

“Il pane mi ha sempre nutrito nel passato; ciò che si è sempre ottenuto nel passato si otterrà nel futuro; quindi il pane continuerà a nutrirmi”

David Hume

INDUZIONE E DEDUZIONE

Corso di Dottorato di Ricerca
Lezioni di Filosofia e Metodologia della Ricerca Scientifica

Giacomo Zanni
Dipartimento ENDIF
Università di Ferrara

LOGICA DEDUTTIVA

LOGICA DEDUTTIVA /1

Tutti gli uomini sono mortali (Premessa 1)

Socrate è un uomo (Premessa 2)

Socrate è mortale (Conclusione)

- Dall'universale al particolare
- Enfatizza la speculazione
- Si basa sul sillogismo aristotelico
- Se tutte le premesse sono vere, allora anche la conclusione è sicuramente vera
- Se le premesse sono false (anche una sola) la conclusione è falsa

LOGICA DEDUTTIVA /2

Tutti gli uomini sono mortali (P1)

Giove è un uomo (P2)

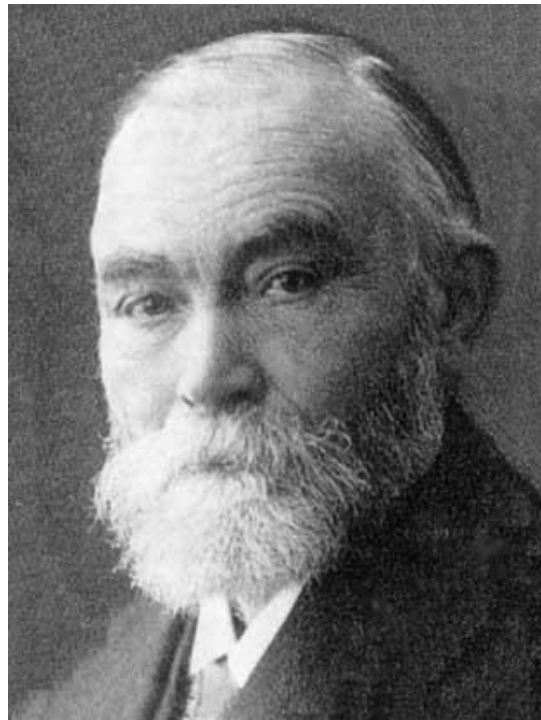
Giove è mortale (C)

- La seconda premessa è falsa: anche la conclusione è falsa

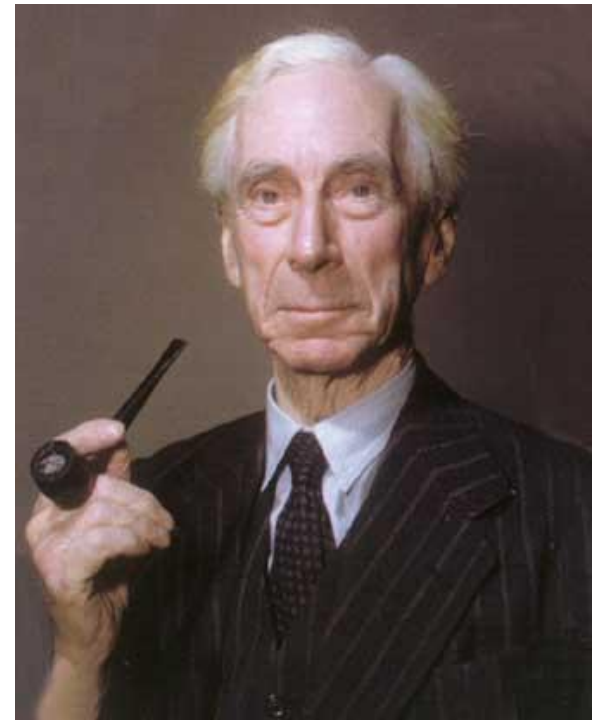
Wittgenstein



Frege



Russell



LOGICA DEDUTTIVA /3

Un argomento deduttivo è valido in virtù della sua forma, e non del contenuto

Tutti gli I sono S

X è un I

X è un S

Non importa ciò che si mette al posto delle lettere
(purchè la sostituzione sia coerente)

LOGICA DEDUTTIVA /4

Esistono varie modalità di formalizzazione dell'argomento deduttivo:

- Modus Ponens
- Modus Tollens

MODUS PONENDO PONENS

- Se “ p implica q ” è una proposizione vera, e anche la premessa p è vera, allora la conseguenza q è vera

Se io studio molto, capisco la filosofia
Io studio molto

Dunque, io capisco la filosofia

MODUS TOLLENDO TOLLENS

- Se “ p implica q ” è una proposizione vera, ma la conseguenza è falsa, allora anche la premessa è falsa

Se io studio molto, capisco la filosofia
Non ci capisco niente

Dunque, non ho studiato molto

FORMALIZZAZIONE DELLA VALIDITÀ DEDUTTIVA

MODUS P. PONENS

$$P \supset Q$$
$$P$$

$$Q$$

MODUS T. TOLLENS

$$P \supset Q$$
$$\neg Q$$

$$\neg P$$

UN ESEMPIO DI ARGOMENTO INVALIDO

Se manca la benzina, la macchina non parte
La macchina non parte

Dunque, manca la benzina

In forma discorsiva:

Se P, allora

Q

—
dunque, P

Formalizzata:

$\neg$
P

ARGOMENTO INVALIDO

LOGICA INDUTTIVA

LOGICA INDUTTIVA

- dal particolare all'universale
- enfatizza l'osservazione e il lavoro empirico
- nata con Francis Bacon
- criticata da David Hume
- sviluppata con l'inferenza probabilistica

Sir Francis Bacon

(1561-1626)



Il primo
induttivista

David Hume

(1711-1776)



Un induttivista
scettico

INDUZIONE ENUMERATIVA

Pr1: cigno n.1 è bianco
Pr2: cigno n.2 è bianco
PrN: cigno n.N è bianco

.....

Quindi: TUTTI i cigni
sono bianchi

Pr1 metallo n.1 si espande
se scaldato

Pr2 metallo n.2 si espande
se scaldato

PrN metallo n.N si espande
se scaldato

.....

Quindi: TUTTI i metalli si
espandono se scaldati

Le conclusioni induttive sono “ampliative”:
vanno oltre le informazioni contenute nelle premesse

INDUZIONE E CONCLUSIONI AMPLIATIVE /1

- essendo le conclusioni ampliative, non c'è inconsistenza nell'essere le premesse vere e le conclusioni false
- Infatti, può sempre accadere che...



**ARRIVA CALIMERO,
IL CIGNO NERO
(AUSTRALIANO)**

Non tutti i cigni sono bianchi !

INDUZIONE E CONCLUSIONI AMPLIATIVE /2

- La scoperta del cigno nero non implica che le osservazioni precedenti fossero false
 - solo le conclusioni (ampliative) sono false
- La stessa logica si applica al secondo esempio induttivo, quello sui metalli
 - anche se, come tutti sappiamo, in questo caso le conclusioni ampliative sono vere!
 - “Tutti i metalli si espandono se scaldati”

INDUZIONE E CONCLUSIONI AMPLIATIVE /3

- Le premesse degli argomenti induttivi si rifanno all'esperienza sensoriale
- Ma la conclusione è ampliativa, va oltre ciò che può essere ottenuto con l'esperienza sensoriale
- L'esperienza sensoriale non può essere UNIVERSALE:
 - nessuno può osservare TUTTI I cigni
 - nessuno può osservare TUTTI i metalli
- TUTTI = in ogni dove e in ogni tempo

IL PROCESSO INDUTTIVO DI BACON

- Il processo inizia facendo una gran numero di osservazioni, libere dai pregiudizi ingenerati dagli “idoli della mente”
- Dalle osservazioni si costruiscono delle conclusioni generalizzate (una teoria generale)
- Importanza della sperimentazione

=> “TORTURA LA NATURA PER I SUOI SEGRETI”

- Importanza degli strumenti di misurazione, che non sono soggetti alla soggettività delle percezioni umane

IL PRINCIPIO DI INDUZIONE

- l'induzione enumerativa venne criticata come troppo semplicistica già da Bacone: un procedimento induttivo più elaborato, che si accorda bene con il senso comune, è il seguente “principio di induzione”
- Un ricercatore è giustificato nell'inferire una generalizzazione universale da una raccolta di osservazioni quando:
 1. si è effettuato un grande numero di osservazioni in cui X manifesta la proprietà Y
 2. le osservazioni sono state compiute in una grande varietà di circostanze
 3. non si è trovato nessun caso in cui X non manifesta la proprietà Y

IL PROBLEMA DELL'INDUZIONE

LA CRITICA DI HUME

- Nonostante l'osservazione di 1.000.000 corvi neri e nessun corvo non nero, è ancora logicamente possibile per il prossimo corvo, di essere di colore differente
- Hume va oltre e dice:
 - non solo è logicamente possibile per il prossimo corvo non essere nero, ma un argomento induttivo non ci può dare nessuna nessuna buona ragione per credere che non lo sarà!
- “Non c'è contraddizione nel pensare che il futuro sia diverso dal passato”

IL PROBLEMA DELL'INDUZIONE

C'E' UNA GIUSTIFICAZIONE RAZIONALE DELL'INDUTTIVISMO?

- Hume: l'idea più plausibile è che c'è una connessione necessaria tra
 - essere corvi e essere neri
 - essere pane e essere nutriente
- Ma la prova razionale di questa relazione causa-effetto deve essere ripetuta su base sperimentale
 - in tutte le condizioni di spazio e tempo
 - e sempre constatata
- Non abbiamo questa evidenza sperimentale, semplicemente la proiettiamo sul mondo

TRE ARGOMENTI PER RISOLVERE IL PROBLEMA DELL'INDUZIONE

- Efficacia

- “L’induzione ha funzionato”

- Evoluzione

- “Se l’uomo ha sempre ragionato così fino a oggi, una ragione ci sarà”

- Probabilità

- “Questa legge non sarà vera, ma almeno è altamente probabile”

EFFICACIA

“L’induzione ha funzionato”

- il metodo induttivo ha conseguito notevoli risultati nel passato: perché negare la fiducia anche per il futuro?
- obiezione: argomento circolare
 - presuppone proprio ciò che vuole dimostrare (la validità dell’induzione)
- rimane in ogni caso una delle modalità argomentative più efficaci tra quelle disponibili

EVOLUZIONE

“Se l'uomo ha sempre ragionato così fino a oggi, una ragione ci sarà”

- la generalizzazione è giustificata dal nostro modo di categorizzare le cose, ritenuto “naturale”
- è vero che le generalizzazioni che facciamo non sono le uniche compatibili, ma è anche vero che sono le più “naturali” e “ragionevoli”
 - “verde” è più naturale e ragionevole di “blerde”
- ciò è dovuto all'evoluzione della specie umana
 - progressiva selezione del DNA
 - insieme di modalità “evolutive” di categorizzare
 - sopravvivenza garantita ciò è dovuto all'evoluzione della specie umana
- obiezione: non tutto ciò che è sopravvissuto alla selezione naturale è da preservare in quanto non migliorabile: sarà psicologicamente “naturale”, ma non ha basi razionali

PROBABILITÀ

“Questa legge non sarà vera, ma almeno è altamente probabile”

- L'induzione è giustificata dalla teoria delle probabilità
- maggiori sono le osservazioni a conferma di una legge, maggiori sono le probabilità che sia “vera”
- “Il sole sorgerà domani”: non sarà vero, ma è altamente probabile (il sole è sempre sorto)
- **obiezione: argomento circolare**
 - le probabilità possono cambiare nel tempo, e anche velocemente
 - la fiducia nella stabilità delle probabilità è anch'essa un argomento induttivista

SOLUZIONE PROBABILISTICA AL PROBLEMA DELL'INDUZIONE

- consiste nell'indebolire la conclusione del principio d'induzione, che diventa probabilistico
 - non si chiede più che la generalizzazione sia vera, ma solo che sia probabile
- si accetta il fatto che la conclusione non sia certa e si valuta il grado di incertezza
- ESEMPIO: si è osservato in un grande numero di casi e in svariate circostanze che i corvi sono neri e non sono stati trovati corvi non neri:
 - l'induzione ingenua conclude che “tutti i corvi sono neri”
 - l'induzione probabilistica si limita ad asserire che c'è una certa probabilità che tutti i corvi siano neri

SOLUZIONE PROBABILISTICA AL PROBLEMA DELL'INDUZIONE

- la probabilità p è un numero reale tra 0 e 1
- quando $p = 0$
 - la probabilità è nulla e l'asserzione è falsa
- quando $p = 1$
 - la probabilità è massima e l'asserzione è vera

RIASSUMENDO

- Deduzione e induzione sono due modalità di ragionamento scientifico
- La logica deduttiva porta a conclusioni sicure, ma si limita a restituire i contenuti delle premesse
- L'induzione aggiunge informazione alle premesse, ma la conclusione non è mai certa
- Il problema dell'induzione può essere superato attraverso l'approccio probabilistico

Sir Francis Bacon (1561-1626)

- Il lavoro di Bacone è una reazione alla dominazione culturale della filosofia aristotelica
- Le idee di Aristotele (384-322 D.C.) furono combinate con le idee della Chiesa cristiana per formare una coerente visione del mondo (Scolastica)
- L'opera di Bacone fu un'esplicita sfida alla logica aristotelica



Il primo induttivista

GLI IDOLI DI BACONE = spettri della mente

- Idolo della tribù
 - Attribuiamo più regolarità alla natura di quella che c'è realmente
- Idolo della spelonca
 - Debolezze di carattere e inclinazioni individuali
- Idolo del foro
 - Confusioni ingenerate dal linguaggio
- Idolo del teatro
 - Idee fuorvianti ingenerate dall'adozione di una determinata scuola di pensiero

L'INDUTTIVISMO INGENUO

- Le idee di Bacone sono state la base per sviluppare una sorta di metodo scientifico semplificato
 - oggi chiamato INDUTTIVISMO INGENUO
- L'osservazione deve essere “obiettiva”
 - senza pregiudizi e preconconcetti

L'INDUTTIVISMO INGENUO

- Le osservazioni sono riportate in “asserzioni osservative”:
 - Questo metallo si espande quando scaldato
 - Questo cigno è bianco
- Da molte asserzioni osservative convergenti si trae una generalizzazione:
 - “tutti I metalli si espandono quando scaldati”
 - “tutti I cigni sono bianchi”
- Queste generalizzazioni spesso prendono la forma di leggi matematicamente formalizzate

David Hume (1711-1776)



Un induttivista scettico