

Lezione 3

- Il problema della giustificazione
- Deduzione e induzione
- La dimostrazione scientifica
- Hume e il problema dell'induzione
- Induzione e probabilità

Il problema della giustificazione

Come possiamo giustificare (convalidare, dimostrare la verità) le nostre conoscenze?

In particolare:

- come possiamo giustificare le teorie scientifiche?
- qual è la natura delle inferenze induttive?
- cosa le distingue dalle inferenze deduttive?
- come possono essere giustificate?

TEORIA DEL METODO SCIENTIFICO

K. Popper, *Le fonti della conoscenza e dell'ignoranza* (1960), in *Congetture e confutazioni*, pp. 12-14

Inferenze deduttive

(1) Tutti gli uomini sono
mortali

(2) Socrate è un uomo

Dunque, Socrate è
mortale

(1) Tutti i cigni sono
bianchi

(2) Gennarino è un
cigno

Dunque, Gennarino è
bianco

Nelle inferenze deduttive la conclusione è contenuta (implicata logicamente) nelle premesse ed è certamente vera (se lo sono le premesse). Quindi c'è un trasferimento del valore di verità dalle premesse alla conclusione.

Inferenze induttive

(1) Il cigno a è bianco, quello b è bianco, ..., quello n è bianco

Dunque, tutti i cigni sono bianchi

(1) Il cigno a è bianco, quello b è bianco, ..., quello n è bianco

Dunque, il prossimo cigno sarà bianco

Nelle inferenze induttive la conclusione non è contenuta (implicata logicamente) nelle premesse e può essere falsa anche se le premesse sono vere. Non c'è quindi un trasferimento del valore di verità dalle premesse alla conclusione.

Inferenze deduttive/induttive

Tutte le mosche sono insetti e hanno sei zampe, tutte le api sono insetti e hanno sei zampe, tutte le farfalle sono insetti e hanno sei zampe.
Quindi tutti gli insetti hanno sei zampe.

Mario giocava a rugby e si è infortunato alla gamba, Luigi giocava a rugby e si è infortunato alla ginocchio, Pietro giocava a rugby e si è infortunato alla schiena.

Quindi anch'io, che gioco a rugby, mi infortunerò.

Se Socrate è un uomo, allora Socrate è mortale. Socrate è un uomo.
Quindi Socrate è mortale.

Tutti i mammiferi sono mortali, tutti gli uomini sono mammiferi.
Quindi tutti gli uomini sono mortali.

La dimostrazione scientifica - 1

Gli **Elementi** di Euclide (365-300 AC) sono il primo trattato di Geometria della storia e costituiscono il primo esempio dell'uso sistematico della **dimostrazione** come strumento di organizzazione e di giustificazione della conoscenza matematica.

Nel **modello euclideo**, una **dimostrazione** è un argomento che serve a **giustificare** una proposizione e a stabilirne la verità in modo **indubitabile**

Una **dimostrazione** consiste di una successione di proposizioni che termina con la proposizione da dimostrare (**teorema**). Ciascuna proposizione della successione è o (1) un'assunzione (postulato o nozione comune), o (2) una definizione, oppure (3) un teorema dimostrato in precedenza (**lemma**) oppure (4) è una conseguenza immediata di una proposizione che la precede nella successione.

$P_1, P_2, P_3, \dots, \text{Teorema}$

La dimostrazione scientifica - 2

La dimostrazione implica un trasferimento di valore di verità dalle premesse alla conclusione, quindi inferenze di tipo deduttivo. Ma nella maggior parte delle discipline scientifiche le teorie devono essere «dimostrate» (cioè giustificate, provate nella loro verità) a partire da dati empirici, quindi in modo induttivo.

E' possibile dimostrare una teoria a partire da dati empirici?

1. Popper sostiene che non è possibile dimostrare induttivamente la verità di una teoria, ma è possibile dimostrarne deduttivamente la falsità
2. Vi è un qualche principio in base al quale è possibile fornire una giustificazione (dimostrare la verità) delle inferenze induttive?

Glossario:

- **Teoria:** asserzione universale (e.g. “Tutti i pianeti si muovono lungo orbite ellittiche”). Una teoria si riferisce sempre a un dominio **infinito di oggetti** e perciò riassume un numero **infinito di fatti**.
- **Asserzione osservativa:** asserzione singolare che descrive un fatto osservabile (e.g. “su quell’albero si trova un corvo nero”)
- **Contesto della scoperta:** le procedure messe in atto dagli scienziati per “scoprire” le teorie scientifiche
- **Contesto della giustificazione:** le procedure messe in atto dagli scienziati per **giustificare** le teorie (i.e. dimostrarne la verità).

L'induttivismo - 1

Regola III: *Le qualità dei corpi che non possono essere aumentate né diminuite, e quelle che appartengono a tutti i corpi sui quali è possibile svolgere esperimenti, devono essere ritenute qualità di tutti i corpi.*

Le qualità dei corpi infatti si fanno conoscere soltanto mediante esperimenti, e perciò devono essere ritenute generali tutte quelle che si accordano in generale con gli esperimenti e quelle che non possono essere diminuite, non possono neppure essere tolte. Certamente contro il progresso degli esperimenti non devono essere costruiti irragionevolmente dei sogni, né ci si deve allontanare dall'analogia con la natura, dato che essa suole essere semplice e sempre conforme a se stessa. L'estensione dei

Infine, se da esperimenti e osservazioni astronomiche risulta che tutti i corpi che ruotano intorno alla Terra gravitano verso di essa, e ciò in relazione alla quantità di materia propria a ciascuno, che la Luna gravita verso la Terra in relazione alla propria quantità di materia e che il nostro mare gravita a sua volta verso la Luna e che tutti i pianeti gravitano l'uno verso l'altro, e le comete allo stesso modo verso il Sole, allora si dovrà dire che in virtù di questa regola tutti i corpi gravitano vicendevolmente l'uno verso l'altro. Infatti l'argomento ricavato

“Non credo che il metodo induttivo avrebbe raggiunto il prestigio che di fatto ha conseguito se Newton non avesse appoggiato questa concezione del metodo della scienza con il peso della sua impressionante autorità.”

(intervista a Karl Popper, 25/07/1989)

I. Newton, *Principia mathematica philosophiae naturalis* (ed. 1713)

L'induttivismo - 2

L'induttivismo è la concezione secondo cui le teorie scientifiche sono essenzialmente generalizzazioni di dati osservativi nel senso che

a) Vengono **scoperte** a partire da un gran numero di osservazioni mediante generalizzazione

b) Sono **giustificate** a partire dalle asserzioni osservative mediante inferenze induttive

L'induzione è un'inferenza che ci permette di «estendere la nostra conoscenza oltre la sfera dell'esperienza personale». Ma come si giustifica?

Il problema dell'induzione - 1

Nel '700 il filosofo scozzese David Hume ha mostrato che l'induzione non può essere «dimostrata» (giustificata deduttivamente), ma può essere sostenuta ricorrendo a un principio di «uniformità della natura».

E' possibile dimostrare il principio di uniformità della natura? E' possibile giustificarlo sulla base dei dati empirici? La risposta di Hume a entrambe queste domande è negativa. La conclusione è che la nostra fiducia sull'induzione si basa su un atto di fede.

K. Popper, Logica della scoperta scientifica (1934), Einaudi, 1970 e succ., pp. 5-7.

Il problema dell'induzione - 2

Secondo Bertrand Russell (filosofo britannico, 1872-1970), l'induzione non può mai dimostrare la verità delle teorie, ma può accrescerne la **probabilità**.

Il principio di induzione di Russell: Se non abbiamo mai osservato un A che non è B, allora quanto più grande è il numero di casi in cui abbiamo osservato che un A è B, tanto maggiore è la probabilità che tutti gli A siano B (che il prossimo A osservato sia B).

Cfr. B. Russel, *I problemi della filosofia* (1912), in C. Sinigaglia et al., *Filosofia della scienza*, p. 192-194, 196.

Probabilità e induzione

- Probabilità oggettiva (frequentista) e soggettiva
- La probabilità nella scienza
- La probabilità e il problema dell'induzione
- Il rifiuto di giustificare il principio di induzione