

Logica e filosofia della scienza (P) 6 CFU

Anno Accademico 2010-2011

Corso di laurea in Scienze della comunicazione

Ivan Valbusa

`ivan.valbusa@univr.it`

Dipartimento di Filosofia, Pedagogia e Psicologia
Università degli Studi di Verona

Lezione 13

14 dicembre 2010

- 1 Galileo Galilei
 - Il moto dei proiettili

Indice

- 1 Galileo Galilei
 - Il moto dei proiettili

La composizione dei moti

Immagino di avere un mobile lanciato su un piano orizzontale, rimosso ogni impedimento: già sappiamo [...] che il suo moto si svolgerà equabile e perpetuo sul medesimo piano, qualora questo si estenda all'infinito; se invece intendiamo [questo piano] limitato e posto in alto, il mobile, che immagino dotato di gravità, giunto all'estremo del piano e continuando la sua corsa, aggiungerà al precedente movimento equabile e indelebile quella propensione all'ingiù dovuta alla propria gravità: ne nasce un moto composto di un moto orizzontale equabile e di un moto deorsum naturalmente accelerato.

GALILEI, *Discorsi*, pp. 770-771

La traiettoria dei proiettili è parabolica

Teorema I. Proposizione I.

Un proietto, mentre si muove di moto composto di un moto orizzontale equabile e di un moto deorsum naturalmente accelerato, descrive nel suo movimento una linea semiparabolica

GALILEI, *Discorsi*

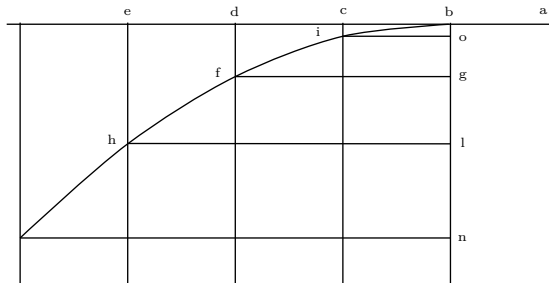
Composizione dei moti

$$\begin{cases} x = v_0 t \\ y = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

$$y = \frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_0} \right)^2$$

$$y = \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2}$$

$$y = \frac{g}{2v_0^2} x^2$$



Composizione dei moti

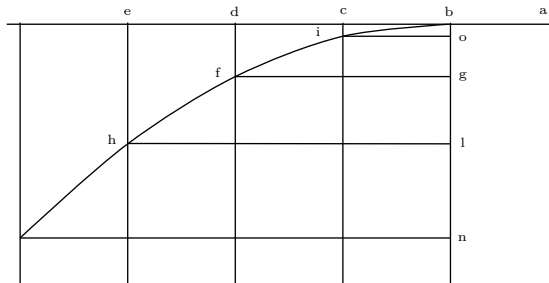
$$\begin{cases} x = v_0 t \\ y = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

$$y = \frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_0} \right)^2$$

$$y = \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2}$$

$$y = \frac{g}{2v_0^2} x^2$$

Costante



Qualche (pre)supposizione

Prima supposizione

I due moti (verticale di caduta e orizzontale) non si influenzano a vicenda

Sagr. Non si può negare che il discorso sia nuovo, ingegnoso e concludente, argomentando ex suppositione, supponendo cioè che il moto trasversale si mantenga sempre equabile, e che il naturale deorsum parimenti mantenga il suo tenore, d'andarsi sempre accelerando secondo la proporzion duplicata de i tempi, e che tali moti e loro velocità, nel mescolarsi, non si alterino perturbino ed impedischino

GALILEI

Qualche (pre)supposizione

Prima supposizione

I due moti (verticale di caduta e orizzontale) non si influenzano a vicenda

Sagr. Non si può negare che il discorso sia nuovo, ingegnoso e concludente, argomentando ex suppositione, supponendo cioè che il moto trasversale si mantenga sempre equabile, e che il naturale deorsum parimenti mantenga il suo tenore, d'andarsi sempre accelerando secondo la proporzion duplicata de i tempi, e che **tali moti e loro velocità, nel mescolarsi, non si alterino perturbino ed impedischino**

GALILEI

Qualche (pre)supposizione

Seconda supposizione

Non si considera la curvatura terrestre

Terza supposizione

Si trascura l' "impedimento del mezo"

Salv. Tutte le promosse difficoltà e istanze son tanto ben fondate, che stimo essere impossibile il rimuoverle, ed io, per me, le ammetto tutte, come anco credo che il nostro Autore esso ancora le ammetterebbe; e concedo che le conclusioni così in astratto dimostrate si alterino in concreto, e si falsifichino

In conclusione

Salv. Possiamo per tanto [...] concludere che le fallacie nelle conclusioni le quali astraendo da gli accidenti esterni si dimostreranno, siano negli artifizii nostri di piccola considerazione

GALILEI, *Discorsi*

I contributi di Galilei

- Demarcazione della fisica: proprietà primarie e proprietà secondarie
- Importanza della verifica empirica
- Importanza della matematica per la fisica
- Importanza delle astrazioni e delle idealizzazioni

La legge di caduta dei gravi: sintesi

- 1 Si formula una prima ipotesi: $v = kt$
- 2 Si formula una seconda ipotesi: la velocità finale di una sfera che rotola su piani inclinati diversi, ma con uguale elevazione, è uguale
- 3 Si cerca di “dimostrare” la seconda ipotesi attraverso l’esperienza del pendolo
- 4 Dalla prima ipotesi si deduce che $s = kt^2$
- 5 Si sperimenta la legge $s = kt^2$ su di un piano inclinato
- 6 Appoggiandosi alla conclusione di 3, si conclude che i corpi cadono in natura con moto uniformemente accelerato

La legge di caduta dei gravi: sintesi

- 1 Si formula una prima ipotesi: $v = kt$
- 2 Si formula una seconda ipotesi: la velocità finale di una sfera che rotola su piani inclinati diversi, ma con uguale elevazione, è uguale
- 3 Si cerca di “dimostrare” la seconda ipotesi attraverso l’esperienza del pendolo
- 4 Dalla prima ipotesi si deduce che $s = kt^2$
- 5 Si sperimenta la legge $s = kt^2$ su di un piano inclinato
- 6 Appoggiandosi alla conclusione di 3, si conclude che i corpi cadono in natura con moto uniformemente accelerato

Dov'è l'affermazione del conseguente...?

Nella scienza, in generale, si possono avere varie ipotesi con conseguenze simili controllabili sperimentalmente. Così la riuscita conferma sperimentale di un'ipotesi non dimostra la verità di tale ipotesi; e l'assunzione che essa implichi tale verità conduce a cadere nell'«errore di affermare la conseguente»

D. OLDROYD (1986), *The Arch of Knowledge*

Nella scienza, in generale, si possono avere varie ipotesi con conseguenze simili controllabili sperimentalmente. Così la riuscita conferma sperimentale di un'ipotesi non dimostra la verità di tale ipotesi; e l'assunzione che essa implichi tale verità conduce a cadere nell'«errore di affermare la conseguente»

D. OLDROYD (1986), *The Arch of Knowledge*

La fisica, però, implica qualcosa di più che salire e scendere (o scendere e salire) su per una scala matematica o geometrica. Il nostro «arco della conoscenza» è formato sia di mattoni logico-matematici sia da mattoni empirici. Non possiamo perciò mai essere certi che neppure l'arco scientifico più robusto e meglio costruito resterà in piedi per sempre! Una struttura matematica potrebbe reggere, finché si conservino gli assunti prescelti

D. OLDROYD (1986), *The Arch of Knowledge*

2 Il ragionamento abduttivo

Abduzione

Definizione di abduzione

Ragionamento attraverso il quale, partendo da alcuni fatti che si vogliono spiegare (premesse), si cerca di individuare una possibile ipotesi che li spieghi (conclusione). (Frixione 2007)

Definizione di abduzione (C.S. Peirce)

La forma dell'inferenza [abduttiva] è la seguente: si osserva un fatto sorprendente C; ma se A fosse vero, C sarebbe spiegato come fatto naturale; dunque c'è ragione di sospettare che A sia vero

Abduzione

Definizione di abduzione

Ragionamento attraverso il quale, partendo da alcuni fatti che si vogliono spiegare (premesse), si cerca di individuare una possibile ipotesi che li spieghi (conclusione). (Frixione 2007)

Definizione di abduzione (C.S. Peirce)

La forma dell'inferenza [abduttiva] è la seguente: si osserva un fatto sorprendente C; ma se A fosse vero, C sarebbe spiegato come fatto naturale; dunque c'è ragione di sospettare che A sia vero

Premessa 1 L'assassino ha sporcato di fango il tappeto

Premessa 2 Chiunque fosse entrato dal giardino avrebbe sporcato di fango il tappeto

Conclusione L'assassino è entrato dal giardino (probabilmente)

Abduzione

Definizione di abduzione

Ragionamento attraverso il quale, partendo da alcuni fatti che si vogliono spiegare (premesse), si cerca di individuare una possibile ipotesi che li spieghi (conclusione). (Frixione 2007)

Premessa 1 Se c'è un black out, allora la lampadina della cucina non si accende

Premessa 2 La lampadina della cucina non si accende

Conclusione (Forse) c'è un black out

Abduzione

Schema "logico" dell'abduzione

Premessa 1 B

Premessa 2 $A \rightarrow B$

Conclusione A (forse)

Abduzione

Schema "logico" dell'abduzione

Premessa 1	B
Premessa 2	$A \rightarrow B$
<hr/>	
Conclusione	A (forse)

Il *modus ponendo ponens* MPP

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	A
<hr/>	
Conclusione	B

Abduzione

Schema "logico" dell'abduzione

Premessa 1	B
Premessa 2	$A \rightarrow B$
<hr/>	
Conclusione	A (forse)

Il *modus ponendo ponens* MPP

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	A
<hr/>	
Conclusione	B

Fallacia dell'"affermazione del conseguente"

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	B
<hr/>	
Conclusione	A

Criteri per la spiegazione migliore

- Semplicità** Tra due spiegazioni disponibili è opportuno scegliere la più semplice.
- Conservatività** Tra due spiegazioni disponibili è opportuno scegliere quella che non richiede di modificare un numero troppo grande delle nostre convinzioni sul mondo.
- Controllabilità** Tra due spiegazioni disponibili è opportuno scegliere quella per la quale si ha a disposizione una procedura per valutarne la plausibilità.

Generalizzazioni statistiche

Esempio

*Su un campione di 1000, il 15% legge almeno due libri l'anno
Circa il 15% degli italiani legge almeno due libri l'anno*

Esempio

*Su un campione di 500 studenti dell'Università di Verona, il 10% compra il quotidiano ogni giorno
Circa il 10% studenti dell'Università di Verona, il 10% compra il quotidiano ogni giorno*

Generalizzazioni statistiche

Esempio

*Su un campione di 1000, il 15% legge almeno due libri l'anno
Circa il 15% degli italiani legge almeno due libri l'anno*

Esempio

*Su un campione di 500 studenti dell'Università di Verona, il 10% compra il quotidiano ogni giorno
Circa il 10% studenti dell'Università di Verona, il 10% compra il quotidiano ogni giorno*

Generalizzazioni statistiche

Esempio

*Su un campione di 1000, il 15% legge almeno due libri l'anno
Circa il 15% degli italiani legge almeno due libri l'anno*

Esempio

*Su un campione di 500 studenti dell'Università di Verona, il 10% compra il quotidiano ogni giorno
Circa il 10% studenti dell'Università di Verona, il 10% compra il quotidiano ogni giorno*

Generalizzazioni statistiche

Schema generale della generalizzazione statistica

Su un campione casuale di m che hanno la proprietà P , l' $n\%$ ha la proprietà Q

Circa l' $n\%$ degli individui che hanno la proprietà P hanno la proprietà Q

Esempio

Su un campione di 1000, il 15% legge almeno due libri l'anno

Circa il 15% degli italiani legge almeno due libri l'anno

Esempio

Su un campione di 500 studenti dell'Università di Verona, il 10% compra il quotidiano ogni giorno

Circa il 10% studenti dell'Università di Verona, il 10% compra il quotidiano ogni giorno

Il campione statistico

Il campione deve rispondere a due requisiti:

① Casualità

Campione non casuale

Il 5% dei miei amici ama la musica jazz

QUINDI *circa* il 5% delle persone ama la musica jazz

② Rappresentatività

Campione non rappresentativo

Il 90% dei veneti presenti in quest'aula non beve alcolici

QUINDI *circa* il 90% dei veneti non beve alcolici