

# 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 17 dicembre 2009

## Lezione 9

15 dicembre 2009

---

# LIBRO I: ASSIOMI O LEGGI DEL MOTO

## Legge I: Principio di inerzia

Ogni corpo persevera nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme salvo che non sia costretto da forze impresse a mutare il suo stato

## Legge II

Il cambiamento di moto è proporzionale alla forza motrice impressa, e avviene lungo la linea retta secondo la quale è stata impressa la forza

## Legge III

Ad ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria: ovvero le azioni tra due corpi sono sempre uguali tra loro e dirette verso parti opposte

# LIBRO I: PROPOSIZIONI

## Proposizione 1

Le aree che i corpi ruotanti descrivono, condotti i raggi verso il centro immobile delle forze, giacciono sugli stessi piani e sono proporzionali ai tempi

## Proposizione 2

Ogni corpo che si muove lungo una qualche linea curva descritta su un piano e, con il raggio condotto verso un punto immobile o che si muove di moto rettilineo uniforme, descrive intorno a quel punto aree proporzionali ai tempi, è spinto da una forza centripeta che tende al medesimo punto.

# LIBRO I: PROPOSIZIONI

## Proposizione 3

Ogni corpo che, con il raggio condotto verso il centro di un altro corpo comunque mosso, descrive intorno a quel centro aree proporzionali ai tempi, è spinto da una forza composta dalla forza centripeta che tende verso quel secondo corpo e da tutta la forza acceleratrice dalla quale il secondo corpo è spinto.

## Proposizione 4

Le forze centripete, che descrivono cerchi diversi con moto uniforme, tendono ai centri dei medesimi cerchi e stanno fra loro come i quadrati degli archi descritti in tempi uguali divisi per i raggi dei cerchi.

## Corollario

Le forze centripete sono inversamente proporzionali ai quadrati dei raggi.

## LIBRO III: LE REGOLE DEL FILOSOFARE

- Regola I** Delle cose naturali non devono essere ammesse cause più numerose di quelle che sono vere e bastano a spiegare i fenomeni.
- Regola II** Le medesime cause vanno assegnate ad effetti naturali dello stesso genere.
- Regola III** Le qualità dei corpi che non possono essere aumentate e diminuite, e (quelle) che appartengono a tutti i corpi sui quali è possibile impiantare esperimenti, devono essere ritenute qualità di tutti i corpi.
- Regola IV** Nella filosofia sperimentale, le proposizioni ricavate per induzione dai fenomeni, devono, nonostante le ipotesi contrarie, essere considerate vere o rigorosamente o quanto più possibile, finché non intervengano altri fenomeni, mediante i quali sono rese più esatte o vengono assoggettate ad eccezioni.

## VEDIAMO COSA SUCCEDA NEL MONDO

Servono dei **fenomeni**, per esempio:

La terza legge di Keplero vale per i satelliti di Giove e di Saturno

La seconda legge di Keplero vale per la Luna rispetto alla terra

Servono anche altre **proposizioni**, per esempio:

### Proposizione 1

Le forze per effetto delle quali i pianeti che ruotano intorno a Giove sono continuamente ritratti dai moti rettilinei, e sono trattenuti nelle proprie orbite, tendono al centro di Giove e sono inversamente proporzionali ai quadrati delle distanze dei luoghi dal medesimo centro.

### Proposizione 2

Le forze per effetto delle quali i pianeti primari sono continuamente ritratti dai moti rettilinei, e sono trattenuti nelle proprie orbite, tendono al Sole e sono inversamente proporzionali ai quadrati delle distanze dei luoghi dal medesimo centro.

# LIBRO III: LA LEGGE DI GRAVITAZIONE UNIVERSALE

## Proposizione 7

La gravità appartiene a tutti i corpi, ed è proporzionale alla quantità di materia in ciascuno

$$f = k \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

## LO “SCOLIO GENERALE”

Rationem vero harum gravitatis proprietatum ex phænomenis nondum potui deducere, & **hypotheses non fingo**. Quicquid enim ex phænomenis non deducitur, *hyibothesis* vocanda est; & hypotheses seu metaphysicæ, seu physicæ, seu qualitatium occultarum, seu mechanicæ, in *philosophia experimentalis* locum non habent. In hac philosophia propositiones deducuntur ex phænomenis, & redduntur generales per inductionem.

I. NEWTON

# GEORGE BERKELEY (1685-1753)

## LA CONCEZIONE “STRUMENTALISTA”

- “Esse est percipi”
- Le forze sono soltanto entità matematiche
- Le leggi della meccanica sono solo mezzi per spiegare e prevedere i fenomeni
- Lo spazio assoluto è un’invenzione inutile

# ERNST MACH

## LA SCIENZA È ECONOMICA

- Fenomenismo, empirismo, sensismo: tutto è *sensazione*
- Le “cose in sè” non esistono, ma sono “utili” ⇒ **Strumentalismo**
- I concetti scientifici sono riducibili a sensazioni
- Le spiegazioni scientifiche descrizioni economiche di fenomeni per mezzo di leggi
- Le proposizioni della meccanica si dividono in:
  - Generalizzazioni empiriche Verità contingenti confermate da prove sperimentali
  - Definizioni “Forza”, “massa”, ecc.

## Lezione 10

17 dicembre 2009

---

# PIERRE DUHEM (1854-1912)

“LA VERITÀ DI UNA TEORIA FISICA NON SI DECIDE A TESTA O CROCE”

*La teoria fisica: il suo oggetto e la sua struttura* (1906)

Una teoria fisica è composta da:

- Simboli matematici
- Postulati generali
- Le conclusioni, dedotte matematicamente, vengono sottoposte alla prova sperimentale

Se il controllo sperimentale è sfavorevole cosa succede?

Il fisico non può mai sottoporre al controllo dell'esperienza un'ipotesi isolata, ma soltanto tutto un insieme di ipotesi. Quando l'esperienza è in disaccordo con le sue previsioni, essa gli insegna che almeno una delle ipotesi costituenti l'insieme è inaccettabile e deve essere modificata, ma non gli indica quale dovrà essere cambiata

P. DUHEM

## LE IPOTESI *ad hoc*

Quando una teoria viene confutata non siamo costretti a rigettarla.  
Possiamo introdurre ipotesi *ad hoc* per rendere la teoria solida

Le ipotesi diventano **convenzioni**  
e le convenzioni non sono né vere né false  
sono piuttosto più o meno **convenienti**

⇒ **Strumentalismo**

# GLI ESPERIMENTI CRUCIALI NON ESISTONO

La verità di una teoria fisica non si decide a testa o croce

DUHEM

- Teoria corpuscolare: la luce è più veloce nell'acqua che nell'aria
- Teoria ondulatoria: la luce è più veloce nell'aria che nell'acqua
- Esperimento di Foucault: la luce è più veloce nell'aria che nell'acqua
- Vince la teoria ondulatoria? **No!**

## NEWTON CONTRADDICE KEPLERO

Il principio della gravitazione universale, ben lungi dunque dal potersi ricavare per generalizzazione e induzione delle leggi di osservazione formulate da Keplero, le contraddice formalmente. Se la teoria di Newton è esatta, le leggi di Keplero sono necessariamente false

P. DUHEM

Se supponiamo il contrario avremmo una argomentazione in cui si deriva una conclusione che contraddice le premesse.

# THOMAS KUHN (1922-1996)

*La struttura delle rivoluzioni scientifiche* (1962)

**Periodo preparadigmatico** I fatti vengono raccolti senza riferimento ad alcuna teoria accettata

## Paradigma

Una conquista scientifica fondamentale che comprende sia una teoria sia alcuni esempi di applicazione ai risultati della sperimentazione e dell'osservazione [...] una conquista aperta, che lascia ogni genere di ricerca ancora da intraprendere. Infine, è una conquista accettata, nel senso che è condivisa da un gruppo i cui membri non tentano più di contrastarla o di creare alternative a essa

T. KUHN

**Scienza normale** La ricerca procede in accordo alle direttive imposte dal paradigma accettato: "soluzione di rompicapo"

**Momento di crisi** Viene messa in discussione la validità del paradigma

**Rivoluzione scientifica** Passaggio a un nuovo paradigma

# CONSEGUENZE DELLA FILOSOFIA DI KUHN

- I paradigmi sono **incommensurabili**
- Se è così, cosa ricerca la scienza? La *verità*?
- Esiste **un** “metodo scientifico”?

La tesi di Kuhn ha un significato

**sociologico** lo scienziato si trova ad operare in un paradigma che è il prodotto della sua comunità scientifica

**epistemologico** la visione del mondo dello scienziato è influenzata dal paradigma a cui deve sottostare

# L'ULTIMO KUHN

- Viene riconsiderato il significato del termine “paradigma”
  - Matrice disciplinare** «intera costellazione di credenze, valori, tecniche, e così via, condivise dai membri di una data comunità scientifica»
  - Esemplare** «concrete soluzioni di rompicapo che, usate come modelli o come esempi, possono sostituire regole esplicite come base per la soluzione dei rimanenti rompicapo della scienze normale»
- *Le* microcomunità sostituiscono *la* comunità scientifica
- Il problema della incommensurabilità dei paradigmi viene attenuato