

# 1 I. Newton

## 1.1 I *Principia Mathematica*

*Principi matematici di filosofia naturale* (1687)

### Libro I

Studio del moto dei corpi soggetti a forze (dinamica)

### Libro II

Studio del moto dei corpi in un mezzo resistente

### Libro III “Sistema del mondo”

Studio del moto dei corpi celesti

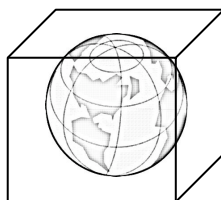
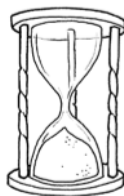
#### 1.1.1 *Principia Mathematica*, Libro I

##### Libro I: Definizioni

1. Quantità di materia (massa):  $m = \rho \times vol$
2. Quantità di moto:  $q = m \times v$
3. Vis insita (forza di inerzia): Disposizione a resistere, per la quale un corpo persevera nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme.
4. Forza impressa
5. Forza centripeta
6. ”
7. ”
8. ”

##### Libro I: Scolio

1. Tempo assoluto - tempo relativo
2. Spazio assoluto - spazio relativo
3. Luogo assoluto - luogo relativo
4. Moto assoluto - moto relativo



## 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 ( $F = m \times a$ )

### *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.

## 1.1.2 *Principia Mathematica*, Libro III

### 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.

### Libro III: Le Regole del filosofare

#### 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.

## 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

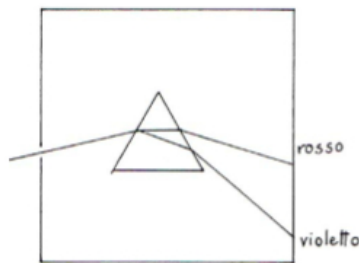
$$f = k \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

### Lo *Scholium generale*

Rationem vero harum gravitatis proprietatum ex phaenomenis nondum potui deducere, & *hypotheses non fingo*. Quicquid enim ex phaenomenis non deducitur, *hyibothesis* vocanda est; & hypotheses seu metaphysicae, seu physicae, seu qualitatum occultarum, seu mechanicae, in *philosophia experimentalis* locum non habent. In hac philosophia propositiones deducuntur ex phaenomenis, & redduntur generales per inductionem.

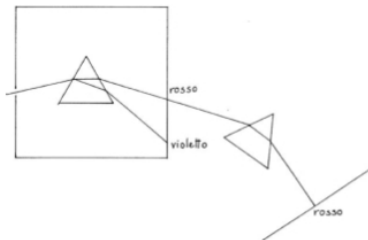
### Il prisma di Newton: induzione e deduzione

#### Esperimento 1



Chi garantisce che la presenza di più colori sia dovuta ad una proprietà della luce stessa e non ad una particolare proprietà dei prismi? Newton procede in questo caso attraverso un metodo deduttivo: lancia l'ipotesi che il cambiamento di colore del fascio di luce non sia provocato dal prisma e poi procede alla conferma di tale ipotesi attraverso un altro esperimento

#### esperimento 2



## 2 Il Neopositivismo

### 2.1 Introduzione

#### Caratteri generali del Neopositivismo

- Coniuga la logica con l'epistemologia dell'empirismo
  - Filosofia come analisi logica del linguaggio  $\Rightarrow$  Filosofia analitica
- Eliminazione di ogni forma di metafisica in quanto "insignificante"
- Tentativo di dar vita ad una filosofia scientifica
- Scienza unificata: *Enciclopedia internazionale della scienza unificata* (Chicago 1938-)

[...] è possibile unificare in larga misura il linguaggio scientifico, evitando le formule metafisiche. Non si tratterà, nel quadro di quest'opera, di esporre tali e tal'altre discipline particolari complete; vi si presenterà piuttosto, per quanto è possibile, l'insieme della scienza, con le sue molteplici ramificazioni (Neurath).

## 2.2 La *Enciclopedia internazionale della scienza unificata*

### Caratteri dell'enciclopedia neopositivista

- “Lavoro di cooperazione accuratamente progettato” (C.W. Morris)
- Sistema concettuale unitario
- Unificazione della *raffigurazione grafica*  $\Rightarrow$  Leibniz, Comenio
- Opposizione ai “sistemi”  $\Rightarrow$  Carattere contingente della scienza
- Ordinamento disciplinare (attraverso fascicoli periodici e supplementi)
- Lessico generale
- *Enciclopedia in cammino* (O. Neurath)

### Caratteri dell'enciclopedia neopositivista

#### Sistema concettuale unitario

Se [...] intendiamo per un (non “per il”) *linguaggio fisicalistico* un ampliamento del linguaggio fisico ottenuto con l'introduzione riduttiva di qualsiasi nuovo simbolo, possiamo formulare la seguente tesi: “Ogni proposizione della scienza è traducibile in un linguaggio fisicalistico”; “come linguaggio universale della scienza può venire assunto un linguaggio fisicalistico” (R. Carnap)

L'unitarietà della scienza totale deve essere raggiunta usando dovunque tutte le parole nel loro *significato vivo e concreto* e immediatamente *collegato alle osservazioni* [...] Deve essere evitato, e sarà possibile farlo, di raggiungere l'unitarietà per mezzo di un cosiddetto sistema filosofico (P. Frank)

### Il Principio di verificabilità

- Il significato di una proposizione consiste nel metodo di verifica

Ovunque asseriamo qualcosa, dobbiamo essere in grado di dire, perlomeno in linea di principio, come si possa controllare la verità del nostro asserto. [...] Una persona conosce il significato di una proposizione se è in grado di indicare esattamente le circostanze nelle quali essa sarebbe vera (M. Schlick, *Forma e contenuto*, Torino 2008)

- Proposizioni significanti
  - Proposizioni analitiche
  - Proposizioni empiriche o verificabili empiricamente

## 3 Il Falsificazionismo: Karl Raimund Popper (1902-1994)

### Le critiche del *falsificazionismo*: Popper

- Critica all'induttivismo
- Critica al *Principio di verifica*
- Riabilitazione della componente metafisica nel contesto della scoperta scientifica

Non esiste «nessun metodo logico per avere nuove idee, e nessuna ricostruzione logica di questo processo. [...] ogni scoperta contiene un “elemento irrazionale” o “un'intuizione creativa” nel senso di Bergson» K.R. Popper, *Logica della scoperta scientifica*, Einaudi, Torino 1998, p. 11.

### 3.1 Popper: La *Logica della scoperta scientifica*

#### Caratteri della logica della scoperta scientifica

Uno scienziato [...] produce asserzioni o sistemi di asserzioni, e li controlla passo per passo. Nel campo delle scienze empiriche [...] costruisce ipotesi, o sistemi di teorie e li controlla, confrontandoli con l'esperienza mediante l'osservazione e l'esperimento. Suggesto che il compito della logica della scoperta scientifica, o logica della conoscenza, è quello di fornire un'analisi logica di questa procedura; cioè di analizzare il metodo delle scienze empiriche. K.R. Popper, *Logica della scoperta scientifica*, Einaudi, Torino 1998, p. 5.

### 3.2 Il falsificazionismo o metodo deduttivo dei controlli

#### Il *falsificazionismo* o metodo deduttivo dei controlli

1. Viene avanzata per tentativi un'ipotesi o un insieme di teorie
2. Si traggono conclusioni attraverso la deduzione logica
3. Si procede al controllo della teoria

#### La procedura di controllo delle teorie

1. Si confrontano le conclusioni tra di loro e con altre asserzioni rilevanti  $\Rightarrow$  Coerenza interna del sistema
2. Forma logica della teoria: empirica, scientifica, tautologica?
3. Si confronta la teoria con altre teorie  $\Rightarrow$  Progresso scientifico
4. Controllo della teoria mediante applicazioni empiriche delle conclusioni

#### Controllo della teoria mediante applicazioni empiriche delle conclusioni

- Si deducono dalla teoria delle *predizioni*
- Si controllano queste predizioni con i risultati degli esperimenti
  - Se gli esperimenti concordano con le predizioni allora la teoria è *temporaneamente* verificata
  - Se gli esperimenti hanno falsificato le predizioni allora anche la teoria risulta *falsificata*

Se la teoria ha superato i controlli severi fatti nel tentativo di falsificarla si può dire che è stata corroborata dall'esperienza passata. Popper, op. cit., p. 13