

Le linee del tempo

(di Carlo Dellabella)



TEMPO

UNA PAROLA COMUNE

UN CONCETTO APPARENTEMENTE OVVIO

Ma... **La natura del tempo resta forse il mistero più grande**

?

La linea del tempo

Introduzione

“Che cosa è il tempo? Se nessuno me lo chiede, lo so.

Se dovessi spiegarlo a chi me lo chiede, non lo so.”



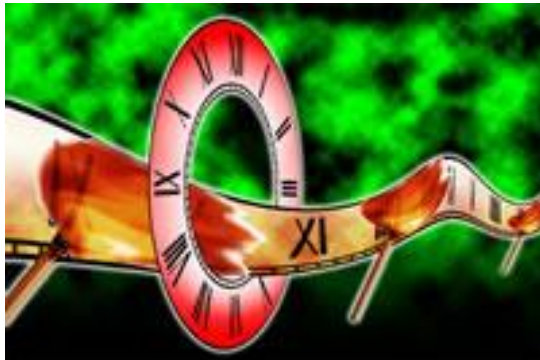
Agostino, *Confessioni*

Le linee del tempo

Oggetto dei nostri incontri

Sintesi di alcune tra le più significative concezioni del tempo

**dagli antichi filosofi greci alla fisica contemporanea
(cioè teoria della relatività e meccanica quantistica)**



“Distorsione” temporale

Le linee del tempo

- **Due modi fondamentali di concepire il tempo:**

1. **tempo oggettivo** [oggetto di misurazione]
2. **tempo della coscienza**
[o tempo del soggetto considerante]

Misurazione “oggettiva” del tempo

- **Movimento (regolare) di un corpo nello spazio (come il percorso del sole nel cielo o la lancetta di un orologio)**



Tempo spazializzato

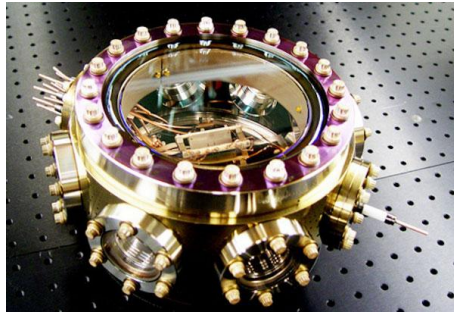
Dal 1967 è stato abbandonato il riferimento astronomico nella misurazione del tempo, stabilito nel 1875, secondo cui 1 secondo = alla 86.400^a parte della durata del giorno solare medio.

Ecco la nuova “convenzione” del S.I (Sistema Internazionale):

il secondo atomico

(che costituisce oggi lo standard di riferimento per la misurazione del tempo)

Cioè (dal 1967) il secondo non corrisponde più ad un 60° di minuto, bensì alla durata di 9 miliardi, 192 milioni, 631.770 periodi della radiazione dell'atomo di *cesio 133*



Orologio atomico a fascio di Cesio 133

[in questo orologio l'errore non supera un secondo in 100 milioni di anni]

N.B. La regolarità del movimento è un aspetto fondamentale nella misurazione del tempo. Oggi è allo studio un nuovissimo *orologio atomico* basato sulla radiazione non più di un isotopo del cesio, ma di un metallo alcalino, lo *stronzio* [dal villaggio scozzese *Strontian* dove nel 1790 fu scoperto], già usato per i tubi catodici dei TV a colori.

Tale orologio promette di superare di molto in precisione quello attuale al cesio.

[orologio al cesio errore = pari a 3×10^{-16} secondi

orologio allo stronzio errore = pari a 3×10^{-18} secondi]

Le linee del tempo

Introduzione

***“Questo, in realtà, è il tempo:
il numero del movimento secondo il prima
e il dopo.”*** Aristotele, *nella Fisica*



(Aristotele, *Scuola di Atene*
di Raffaello)

Le linee del tempo

“Solo l’anima ha la capacità di numerare, pertanto l’esistenza del tempo risulta impossibile senza quella dell’anima.”



Aristotele, *nella Fisica*

Aristotele e Platone

(**Formella di** Luca della Robbia,
Campanile di Giotto, **Firenze**)

Le linee del tempo

- Da cui una questione non di poco conto:

**E' l'anima (o coscienza
osservante-considerante)**



shutterstock · 20093785

**che detta la sua “norma temporale”
al mondo fisico?**

Le linee del tempo

- Una convinzione meta-scientifica
(in quanto interna alla coscienza):

la “fede”

nella uniformità e regolarità

della natura

Le linee del tempo

- **Il terzo livello del problema “tempo”:**

ESISTE UN TEMPO ASSOLUTO ?

“Il tempo non dipende in alcun modo dal movimento, ma esiste di per sé.”

Telesio, nel *“De rerum natura”* [prima di Newton]

(Fine Introduzione)

Le linee del tempo

“Il tempo è un’aquila agile in un tempio.”

Robert Desnos

La più comune immagine del tempo:

- metafora del fiume che scorre –



graficamente:

una linea retta

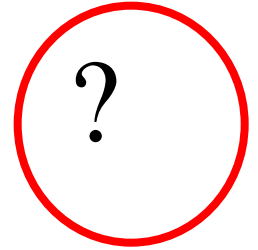
(dove una freccia

il senso di scorrimento)



Le linee del tempo

Alcuni interrogativi filosofici, diventati problemi della fisica contemporanea:



- Qual è la “**natura**” del tempo”?
- Qual è il “**motore**” del tempo?
- Che cos’è “l’**istante presente**” e come si “concatena” col passato e col futuro?
- Ed *esiste oggettivamente* un «istante presente»?
- Come si costruisce la “**linea del tempo**”?
È di lunghezza infinita oppure ha un inizio, un *primo* istante?
- Il tempo è di natura “**sostanziale**” o “**relazionale**”? Cioè: il tempo “basta a se stesso” oppure, per esistere, ha bisogno di “avvenimenti”?

Le linee del tempo: Excursus storico-filosofico

PARTE PRIMA

“Da dove gli esseri hanno origine, lì hanno anche distruzione: così scontano l’uno con l’altro la pena e l’espiazione dell’ingiustizia, secondo l’ordine del tempo.”



Anassimandro (VI sec. a.C.)

(Anassimandro, *Scuola di Atene*
di Raffaello)

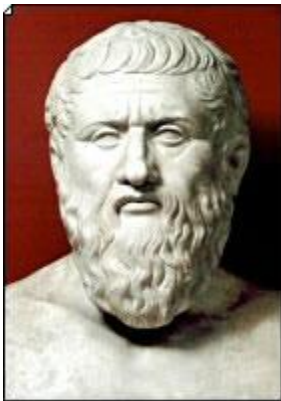
Excursus storico-filosofico

- **Per Anassimandro :**
il tempo è un principio ordinatore
- **Graffito anonimo (che fa pensare ad Anassimandro):**
“Il tempo è il modo con cui Dio impedisce che le cose accadano tutte insieme.”

Excursus storico-filosofico

- “*Il tempo è l’immagine mobile dell’eternità.*”

Platone, *Timeo*



(428-347 a.C.)



Platone, *Scuola di Atene*
di Raffaello

In Platone: distinzione tra “tempo celeste” e “tempo terrestre”
(duplicazione ontologica: un aspetto fondamentale della filosofia platonica)

Excursus storico-filosofico

- **Aristotele (384-322 a.C.) affronta il problema del tempo**

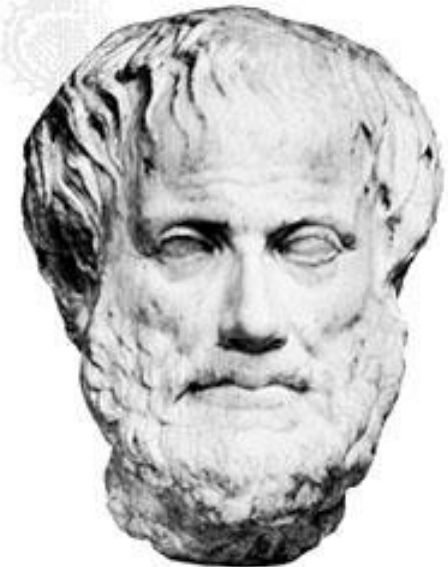
(chrònos) nella Fisica:

“Il tempo può essere definito come il numero del movimento, secondo il prima e il dopo.”

[già citato]

Quindi per Aristotele il tempo è ciò che ci permette di misurare il movimento.

- **In Aristotele troviamo il rapporto tra tempo e anima (“misurante”), ma in lui coesistono due possibilità: tempo relativo all’anima e tempo assoluto.**

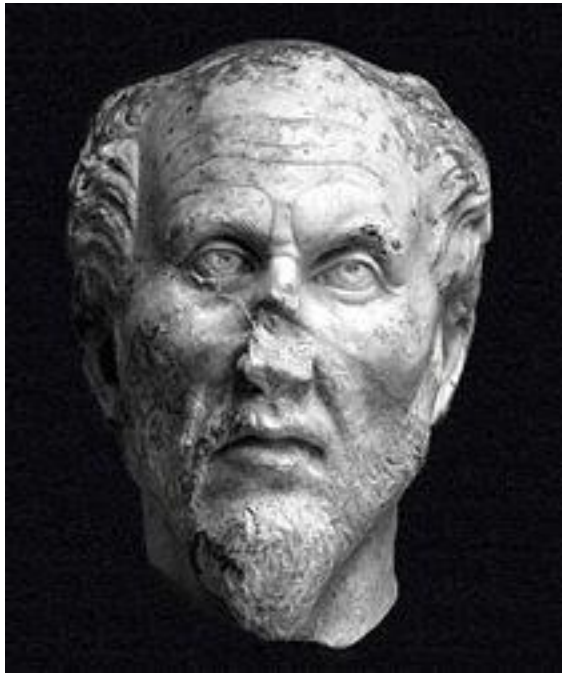


Excursus storico-filosofico

PLOTINO (203 – 270 d.C.)

- **In Plotino rapporto** tempo-eternità
- *“Il tempo è il lavoro dell’Anima, la dimensione propria dell’Anima nel Mondo.”*

[III Enneade]



Pertanto in Plotino: il tempo nel Mondo

come tensione al recupero dell’eternità,

come sentimento di “*lontananza*” e “*mancanza*” che è desiderio di ritorno all’Uno.

Per finire due citazioni più “leggere”

“Il tempo è un fanciullo che gioca, spostando qua e là i pezzi del gioco.”



Eraclito, frammento 52

Eraclito e Democrito
[*Scuola di Atene* di Raffaello]

“Gli Inglesi non sono un popolo molto spirituale. Così, per darsi l’idea dell’eternità, hanno inventato il cricket.”

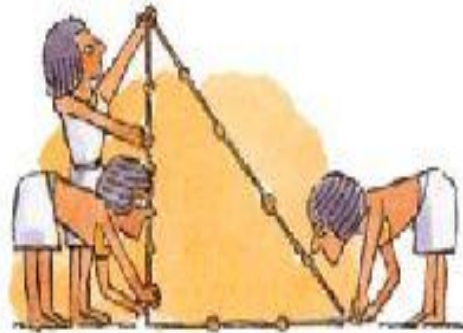
G.B. Shaw

Digressione sullo spazio

[NB Con la teoria della relatività di Einstein, spazio e tempo non saranno più considerati separatamente, ma come un'unica realtà fisica: lo spazio-tempo]

Lo spazio per gli antichi:

- in rapporto con la geometria (i Pitagorici)
- in rapporto con l'astronomia
- finito o infinito



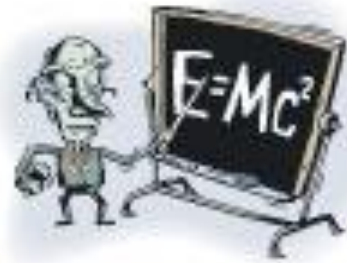
Digressione sullo spazio

Lo spazio per la scienza moderna:

- continuo, isotropo, omogeneo
- assoluto oppure non può essere concepito separatamente dagli oggetti che contiene
- rapporto spazio – materia (massa) nella fisica relativistica



Terra e stelle



Una formula
cambia il mondo

Excursus storico-filosofico

PARTE SECONDA

AGOSTINO d'Ippona
(354 – 430 d.C.)

S. Agostino
in cattedra



I maestri di Agostino: Plotino e Cristo

La verità “cercata” : scetticismo e manicheismo

La verità “trovata” : S.Ambrogio e il cristianesimo

“crede ut intelligas” - “intellige ut credas”

Excursus storico-filosofico

S. Agostino : il “Platone cristiano”



- il problema del male: “malum non ens”
- l’uomo “viator” che nella *philosophia* cerca Dio
- “noli foras ire, in te ipsum redi:
in interiore homine habitat veritas”
- l’umanità è “massa damnationis”
- “nulla salus sine gratia” (contro l’eresia pelagiana)
- “ecclesia” come “civitas Dei” garantita dalla *providentia*
(410: sacco di Roma da parte dei Goti di Alarico)
- Agostino: l’anima platonica del cristianesimo e della
teologia cristiana (come Tommaso sarà l’anima aristotelica)

Excursus storico-filosofico



Agostino: *lectio philosophica*

S. Agostino nelle *Confessioni*

- il tempo non è eterno (la “creatio ex nihilo” non è avvenuta “nel tempo”)
- il tempo non è ciclico (come sostenevano Empedocle e gli Stoici), ma lineare e irreversibile
- da una parte Dio creatore, eterno, dall’altra il mondo e le creature finite che vivono nella temporalità
- È questo il contesto in cui si colloca la celebre riflessione agostiniana sulla natura del tempo: il tempo come “*distensio animae*”.

Excursus storico-filosofico

AGOSTINO:
la natura del tempo
(nelle *Confessioni*)



S. Agostino,
Scuola di Giotto

- **nella sua triplice dimensione**
passato – presente – futuro
il tempo non è nulla di permanente
- **il tempo è “*distensio animae*” attraverso memoria (passato), attenzione (presente), attesa (futuro)**
- **legame strutturale tempo – coscienza (in consonanza con l’orientamento di fondo della sua filosofia).**
Non poche filosofie, anche vicine a noi, si rifaranno a tale concezione (per esempio Bergson).

Excursus storico-filosofico

Leon Battista Alberti (1404–1472)

Umanista, architetto, matematico, filosofo, poeta. Fu inoltre crittografo, linguista, musicista, archeologo. Una delle figure artistiche più “poliedriche” del Rinascimento italiano.

Nel *De pictura* dà la prima definizione della prospettiva scientifica e nel *De re aedificatoria* descrive la casistica relativa all'architettura moderna, sottolineando l'importanza del progetto e delle diverse tipologie di edifici a seconda della loro funzione.

Scrive: «...**l'artista in questo contesto sociale non deve essere un semplice artigiano, ma un intellettuale preparato in tutte le discipline ed in tutti i campi**».



Statua di L.B. Alberti,
Firenze, Piazza degli Uffizi

Excursus storico-filosofico

Leon Battista Alberti



Firenze

S. Maria Novella (facciata)



Rimini

Tempio malatestiano

Excursus storico-filosofico

Leon Battista Alberti



“La mattina, quando mi levo, così fra me io penso: oggi in che arò io da fare? Tante cose: le annovero, pensovi, e a ciascuna assegno il suo tempo: questo stamane, quello oggi, quell'altra stasera.”

“All'uomo negligente fugge il tempo... Per questo, figlioli miei, si vuole osservare il tempo, secondo il tempo distribuire le cose, mai perdere un'ora di tempo.”

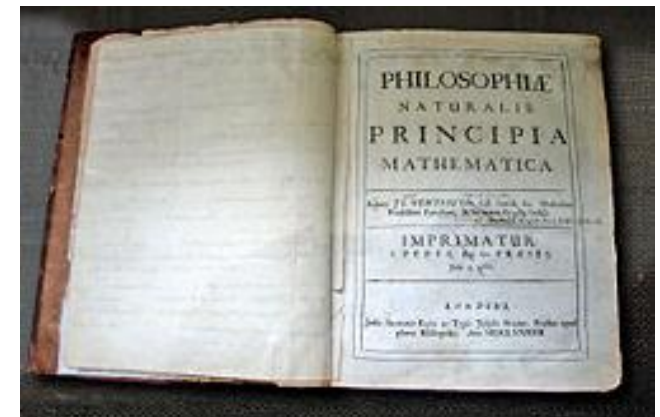
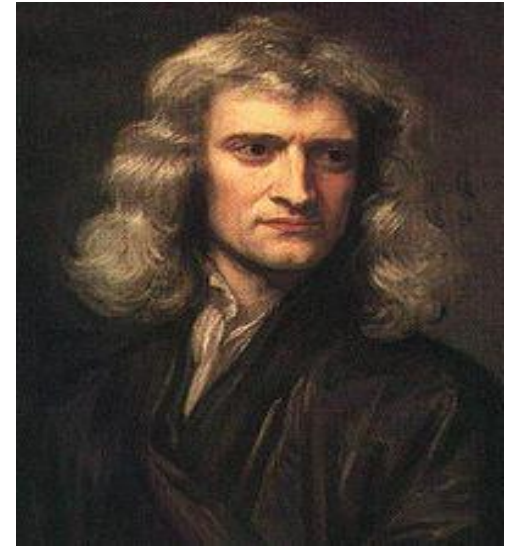


Dal dialogo “*Della famiglia*”
(parla il mercante Giannozzo)

Excursus storico-filosofico

Isaac Newton (1642 – 1727)

- con lui giunge a compimento la rivoluzione scientifica iniziata da Copernico, Cartesio, Galileo
- la prima edizione del 1687 dei *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* : una delle opere più importanti della scienza di tutti i tempi



Excursus storico-filosofico

Newton

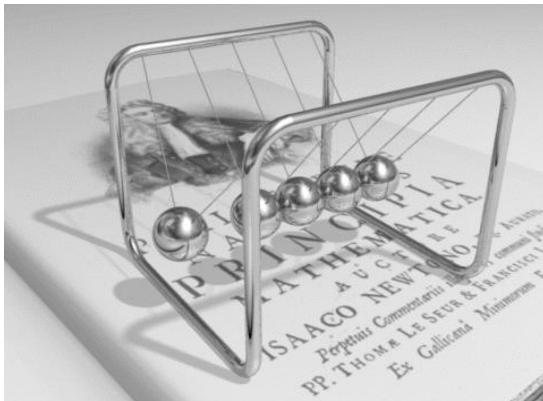
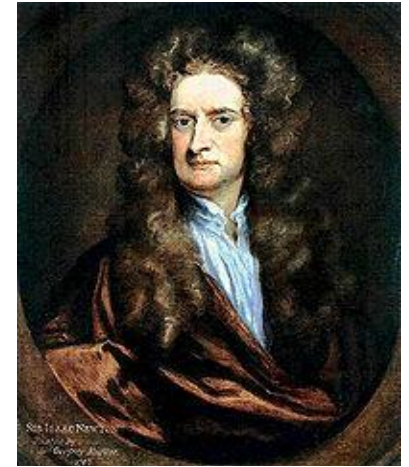
calcolo infinitesimale

legge della gravitazione universale

trionfo del meccanicismo

teoria “corpuscolare” sulla natura della luce

le regole del metodo newtoniano



Pendolo di Newton

Excursus storico-filosofico

Newton

- tempo assoluto
- tempo relativo



*“Il tempo assoluto, vero, matematico, in sé e per sua natura senza relazione con alcunché di esterno, scorre uniformemente e con altro nome è chiamato durata (***duratio***). Quello relativo e apparente è una misura (esatta o inesatta) sensibile ed esterna della durata per mezzo del moto; comunemente la misura del tempo viene impiegata al posto del tempo vero: tali sono l’ora, il giorno, il mese, l’anno.”*

[**dai** *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*]

Excursus storico-filosofico

Newton : statua al Trinity College,
 Cambridge

Una questione non irrilevante:

Newton **afferma** “*hypotheses non fingo*”.

**Tuttavia la nozione di tempo assoluto
non ha origine empirica: infatti nei**

Philosophiae naturalis Principia mathematica

viene posta senza essere ricavata dall’esperienza.

Esistono nella scienza (e nella mente degli scienziati)

nozioni di base

che non hanno origine empirico-sperimentale.



Excursus storico-filosofico

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 – 1716)

- matematico, fisico, filosofo:
- intellettuale poliedrico, organizzatore e sostenitore delle scienze in tutta Europa
- ha scoperto il calcolo integrale (assieme a Newton)
- affiliato alla società dei Rosacroce
- La sua concezione di fondo: esiste un ordine nel mondo, non determinato e necessario, ma spontaneamente e liberamente organizzato.



(Ritratto)

“In qualunque modo Dio avesse creato il mondo, il mondo sarebbe comunque regolare e fornito di un ordine generale.”

[Discorso di metafisica]

Excursus storico-filosofico



Leibniz
(ritratto)

- controversia con Newton sulla priorità della scoperta del calcolo infinitesimale (o integrale): Leibniz c'era arrivato, indipendentemente da Newton, già nel 1676, ma lo rese pubblico solo nel 1684
- punto di vista relativistico sul tempo:
“Il tempo non è che l'ordine della successione tra le cose.”
Il tempo non ha realtà sostanziale (è simile all'arcobaleno, che non esiste se non come insieme di goccioline che rifrangono la luce).

Excursus storico-filosofico

Immanuel Kant (1724 – 1804)



In un primo tempo matematico e scienziato.
In seguito la lettura di David Hume lo aveva

(per sua stessa ammissione) dal “*sonno*”

Così gli interessi di Kant si allontanarono progressivamente dalle scienze e s’incentrarono sul problema della conoscenza (gnoseologico).

Il suo progetto filosofico (compendio) :

- 1) cosa e come possiamo realmente conoscere?
- 2) è possibile una metafisica come scienza?

La “Critica della ragion pura” (1781) vuole rispondere a questi due interrogativi

Excursus storico-filosofico



Kant

“Spazio e tempo sono forme della nostra intuizione sensibile.”

[Critica della ragion pura]



Università Albertina di Königsberg
dove insegnava Kant

Excursus storico-filosofico

Kant

- spazio (senso esterno) e tempo (senso esterno e senso interno) sono proprietà del soggetto, non del mondo
- sono “occhiali” dalle lenti colorate con cui guardiamo il mondo e che non ci possiamo togliere



spazio tempo

- spazio e tempo (forme “trascendentali” del soggetto) danno fondamento oggettivo alla matematica (aritmetica e geometria)

Excursus storico-filosofico

- A questo proposito, Kant afferma, in particolare, che “*la matematica è sintetica*”: ciò significa sostenere che in ogni espressione o equazione la seconda parte contiene un ampliamento di conoscenza rispetto alla prima, si arricchisce di “qualcosa” che prima non era presente né ricavabile.
- Kant porta l’esempio, estremamente semplice, della somma $7+5 = 12$, dove il numero 12 non è assolutamente contenuto, né è ricavabile per analisi, dal concetto di somma $7+5$.
- Ma sentiamo Kant.

“A prima vista si potrebbe pensare che la proposizione $7+5=12$ sia analitica, risultante dal concetto di una somma di 7 e 5.

Tuttavia, se si considera la cosa più da vicino, si trova che il concetto della somma di 7 e 5 non racchiude altro che l’unione di due numeri in uno solo, senza che perciò venga pensato quale sia questo numero unico che raccoglie gli altri due. Il concetto di 12 non è affatto pensato già per il fatto che io penso semplicemente l’unione di 7 e di 5: io posso analizzare quanto voglio il concetto di una tale somma possibile, ma non vi troverò il numero 12.

Excursus storico-filosofico

Continua Kant :

Occorre oltrepassare questi concetti, ricorrendo all'intuizione corrispondente ad uno dei due numeri (come, ad esempio, alle cinque dita di una mano), e aggiungere successivamente al concetto del 7 le unità che compongono il numero 5. Infatti io prendo il numero 7 e - ricorrendo per il numero 5 all'aiuto delle dita della mia mano - le unità che prima ho prese tutte assieme per formare il numero 5, ora le aggiungo ad una ad una al numero 7 e vedo così nascere il numero 12.

Che 5 si dovesse aggiungere a 7 l'avevo in verità già pensato nel concetto di somma $7+5$, ma non che questa somma fosse uguale a 12. ... Le proposizioni aritmetiche sono dunque sempre sintetiche."

Così per Kant la somma algebrica, base di ogni operazione aritmetica, è sempre una successione (positiva o negativa) dell'unità nel tempo.

Excursus storico-filosofico



Geniale intuizione kantiana

- La somma algebrica – base di ogni operazione aritmetica – è sempre una successione dell'unità nel tempo.
(Riguarda anche l'hardware dei nostri computer.)
- Il tempo è la condizione strutturale di ogni operazione aritmetica.

Handwritten signature of Immanuel Kant in black ink.

(autografo di Kant)

Excursus storico-filosofico

Henri Bergson (1854 – 1941)



Coscienza: energia concreta
condizionata dalla materia
(**una nuova forma di spiritualismo**)

• tempo della scienza:
tempo fisico spazializzato

• tempo della coscienza o della vita
spirituale

Excursus storico-filosofico

Bergson

Tempo della scienza : **immagine della collana di perle**



Tempo della coscienza : **immagine del gomitolo di lana**



Excursus storico-filosofico

Bergson

- Secondo Bergson l'intelligenza è inadatta, per sua natura, a capire la vita.
- Che cosa significa “misurare” il tempo fisico?
(cfr. Einstein nella sua celebre “memoria” del 1905 sulla “relatività speciale”)



Einstein
(**ritratto**)

Excursus storico-filosofico

Bergson

- Interesse di Bergson per la *teoria della relatività* di Einstein, per le sue implicazioni sulla concezione del tempo:

nel saggio *Durata e simultaneità*
(1922)



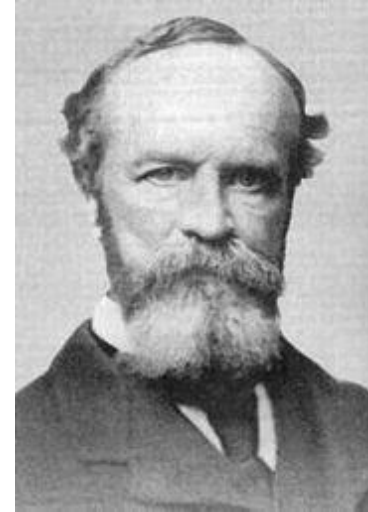
Einstein
nel 1905

- La coscienza coglie il tempo come *durata* (*durée*)
- Riferimenti letterari: James, Proust, Kafka, Tolstoj

Excursus storico-filosofico

William James (psicologo e filosofo)

[1842 – 1910]



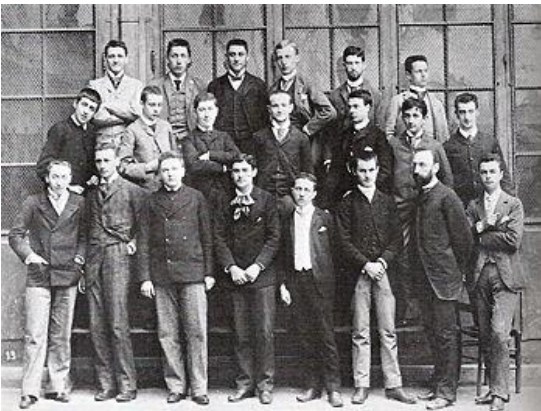
Il “flusso di coscienza”:

- *“La coscienza non appare a se stessa sminuzzata in frammenti. Parole quali “catena” o “successione” non la descrivono in modo appropriato... Essa non è per nulla articolata; essa fluisce. Un fiume o una corrente sono la metafora con cui è descritta nel modo più naturale. Perciò nel parlarne chiamiamola il flusso di pensiero, il flusso di coscienza.” -*

Excursus storico-filosofico

Marcel Proust (1871 – 1922)

- memoria involontaria e
resurrezione poetica
**(la poetica che sta alla base
della *Recherche*)**



Liceo Condorcet, Parigi
(Marcel è il primo a s. , II fila)



Marcel Proust,
dipinto di J.E. Blanche
(Museo d'Orsay, Parigi)

Excursus storico-filosofico

Proust

Da *“Memoria involontaria e resurrezione poetica”* :

“Ogni giorno attribuisco minor valore all’intelligenza. Ogni giorno mi rendo sempre meglio conto che solo indipendentemente da essa lo scrittore può cogliere nuovamente qualcosa delle sue impressioni, ossia qualcosa di se stesso...”

Quel che l’intelligenza ci restituisce sotto il nome di passato, non è tale. In realtà, come accade alle anime dei trapassati in certe leggende popolari, ogni ora della nostra vita, appena morta, si incarna e si nasconde in qualche oggetto materiale; e vi resta prigioniera, prigioniera per sempre, salvo che noi non ci imbattiamo in quell’oggetto.”

- Come nel famoso episodio delle *petites madeleines* che apre la *Recherche* ne *“Dalla parte di Swann”*.

Excursus storico-filosofico

Proust : la *Recherche*



Rappresentazione di Combray
(di Caillebotte)

Da *Alla ricerca del tempo perduto [À la recherche du temps perdu]*,
vol. I : *Dalla parte di Swann*

“...Poiché quel che avrei ricordato mi sarebbe stato offerto soltanto dalla memoria volontaria, la memoria dell’intelligenza... non avrei avuto voglia di pensare a Combray. Questo in verità era morto per me. Morto per sempre? Forse. Il caso ha una grande parte in queste cose. Mi sembra ragionevole la credenza celtica secondo cui le anime di quelli che abbiamo perduto sono prigioniere entro qualche essere inferiore, un animale, un vegetale, una cosa inanimata, perdute di fatto per noi fino al giorno (che per molti non giunge mai) in cui ci troviamo a passare accanto all’albero o veniamo in possesso dell’oggetto che le tiene prigioniere... Liberate da noi, hanno vinto la morte e ritornano a vivere con noi...”

“Così è per il nostro passato. È inutile cercare di rievocarlo, tutti gli sforzi della nostra intelligenza sono vani...In una giornata d’inverno, rientrando a casa, mia madre vedendomi infreddolito, mi propose di prendere, contrariamente alla mia abitudine, un po’ di the. Rifiutai dapprima, e poi, non so perché, cambiai idea. Ella mandò a prendere quei biscotti pienotti e corti chiamati petites madeleines, che paiono aver avuto come stampo la valva scanalata di una conchiglia di Saint Jaques. Ed ecco che, oppresso dalla giornata grigia e dalla previsione d’un triste domani, macchinalmente portai alle labbra un cucchiaino di the in cui avevo inzuppato un pezzetto di madeleine. Ma nel momento stesso che quel sorso misto a briciole di biscotto toccò il mio palato trasalii, attento a quanto avveniva in me di straordinario. Un piacere delizioso m’aveva invaso, isolato, senza nozione della sua causa, e m’aveva subito reso indifferenti le vicissitudini della vita, la sua brevità illusoria...”

Proust, *Dalla parte di Swann*



Una pagina autografa della *Recherche*

Excursus storico-filosofico

***La metamorfosi.* Quando Gregor Samsa si risveglia e scopre di essere diventato un grosso insetto, la sua angoscia è resa ancora più terribile dal pensiero che così perderà il treno. Questa “rottura” con la *routine* del “tempo pubblico” è il primo sintomo allarmante del crollo della della sua relazione con il mondo “normale”.**



Kafka (nel 1906)

Ne Il processo Josef K. dice: - Mi hanno telefonato e chiesto di andare da qualche parte, ma hanno dimenticato di dirmi quando.- Nel suo diario Kafka annotava: -...impossibilità di dormire, impossibilità di vegliare, impossibilità di sopportare la vita o più esattamente la successione nella vita. Gli orologi non vanno d'accordo. Quello interiore corre a precipizio in modo diabolico e disumano, mentre quello esterno segue faticosamente il solito ritmo.-

Excursus storico-filosofico

Nelle ultime pagine di “Guerra e pace” di Tolstoj possiamo leggere circa la libertà o la necessità nelle azioni umane:

“La ragione dice: 1) Lo spazio con tutte le forme che gli dà la sua apparenza

- la materia – è infinito e non può essere pensato altrimenti. 2) Il tempo è un infinito movimento senza un solo momento di quiete e non può essere pensato altrimenti. 3) Il nesso tra le cause e gli effetti non ha un principio e non può avere fine.

La coscienza dice: 1) Io sono sola e tutto ciò che esiste si riduce a me; di conseguenza io includo lo spazio. 2) Io misuro il tempo che passa con il momento immobile del presente nel quale solo so di vivere: di conseguenza io sono fuori dal tempo. 3) Io sono al di fuori delle cause, poiché mi sento causa di ogni manifestazione della mia vita.

La ragione esprime le leggi della necessità, la coscienza esprime l'essenza della libertà.”