

LICEO SCIENTIFICO STATALE “DEMOCRITO”



“IL TEMPO”

PIETROSILVIO CIPOLLA VRb

TEMPO

TRACCIA:

- Spieghi che cosa si intende per tempo proprio di un corpo.
- Dimostri la legge di dilatazione dei tempi $\Delta t' = \gamma \Delta t$.
- Presenti le trasformazioni di Lorentz e ne mostri il limite classico.
- Studi la funzione

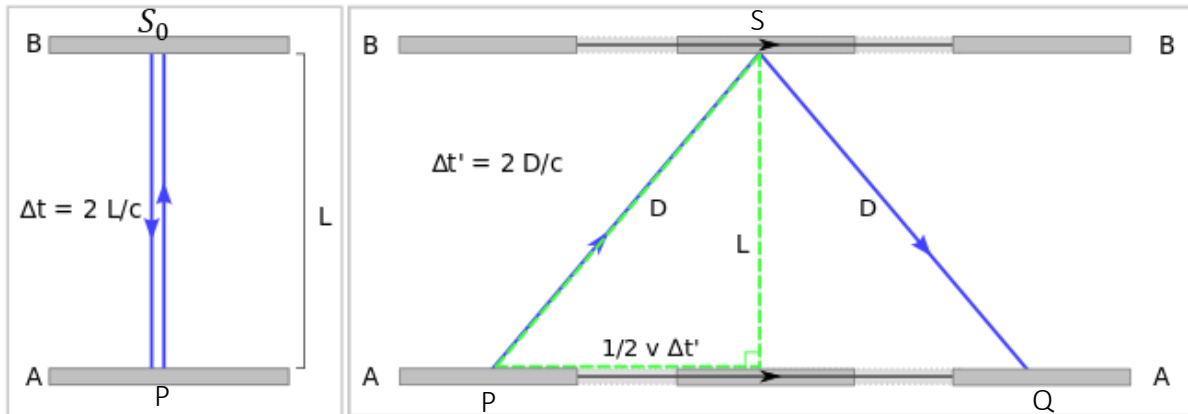
$$\gamma(v) = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \quad \text{e ne disegni il grafico.}$$

- Definisca il concetto di integrale improprio, illustrando con esempi i vari casi che si possono presentare.
- Calcoli

$$\int_0^c \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} dv$$

Dilatazione dei tempi

La dilatazione dei tempi è una conseguenza delle **trasformazioni di Lorentz** ed è un fenomeno relativistico per il quale la misurazione della durata di un evento cambia a seconda che il sistema di riferimento da cui viene effettuata la misurazione sia in quiete o in moto.



Dilatazione dei tempi



Prendiamo in considerazione due specchietti posti parallelamente l'uno rispetto all'altro. Da uno specchio parte una sorgente luminosa, il fascio di luce emesso dalla sorgente impiega un tempo (Δt) per tornare al punto iniziale (P). A seconda dello stato di un osservatore (fermo o in moto).

$\Delta t'$ = tempo improprio $PS+SQ > 2d$

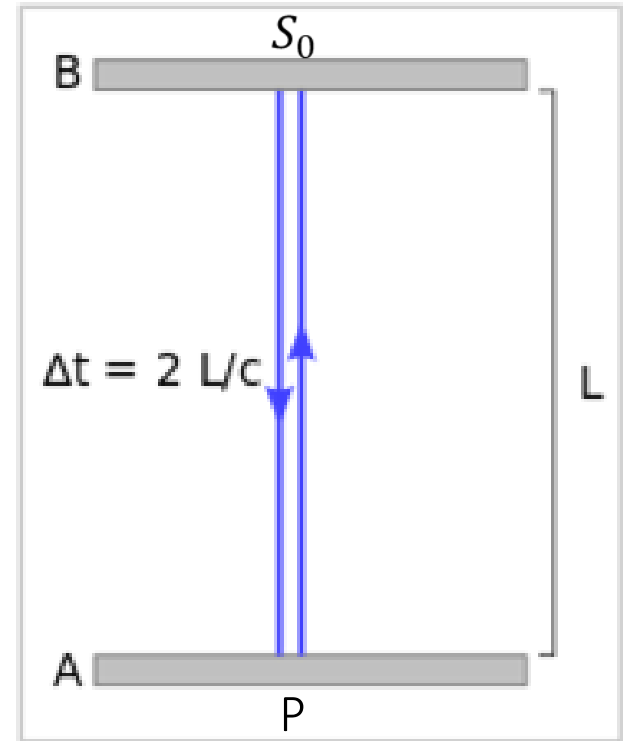
Δt = tempo proprio $\Delta t' > \Delta t$

SISTEMA 1

Tempo proprio la durata di un fenomeno quando essa è misurata in un sistema di riferimento solidale con il fenomeno stesso.

Primo osservatore: è fermo e solidale al sistema di riferimento del corpo che compie il moto:

$$\Delta t = 2 \cdot d / c$$

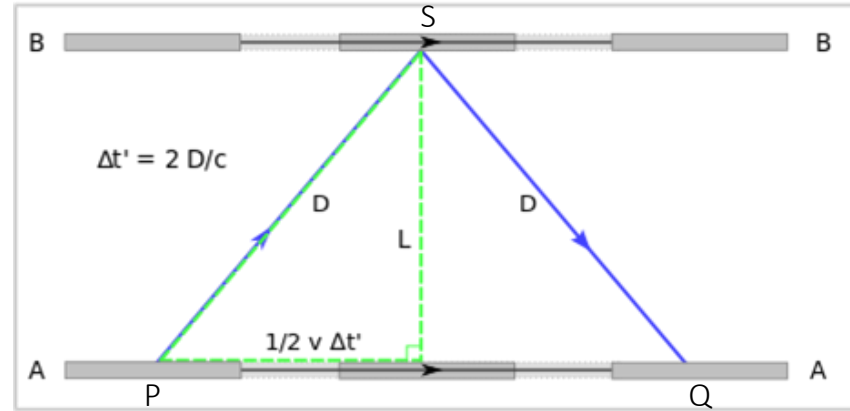


SISTEMA 2

Tempo improprio con $\Delta t'$ e questo intervallo di tempo indicherà la durata dello stesso fenomeno misurata però da chi rimane fermo rispetto al sistema in movimento.

Secondo osservatore: è in moto rettilineo uniforme rispetto al sistema che è fermo:

$$\Delta t' = (PS + SQ) / c$$



Calcolare PS+

Facciamo riferimento al secondo osservatore in movimento:

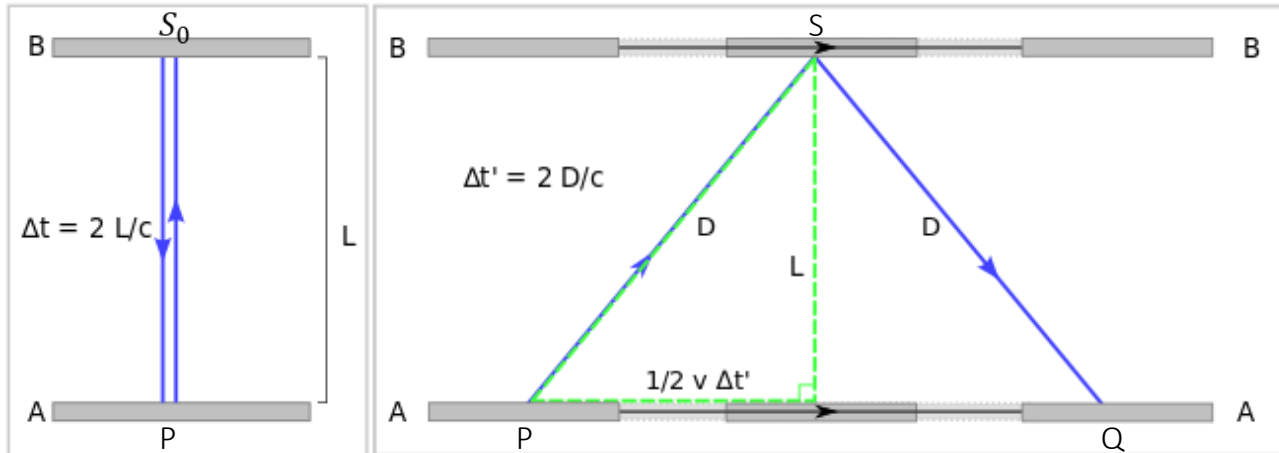
Infine la distanza PS è quella percorsa dalla luce che si muove alla sua velocità c nell'intervallo di tempo $\Delta t' / 2$ rispetto all'osservatore in movimento:

$$SoS = v \cdot \Delta t' / 2$$

$$\Delta t = 2 \cdot d / c = 2 \cdot PSo / c$$

$$PSo = c \cdot \Delta t / 2$$

$$PS = c \cdot \Delta t' / 2$$



Calcoliamo...



$$(PS)^2 = (PS_0)^2 + (S_0S)^2$$

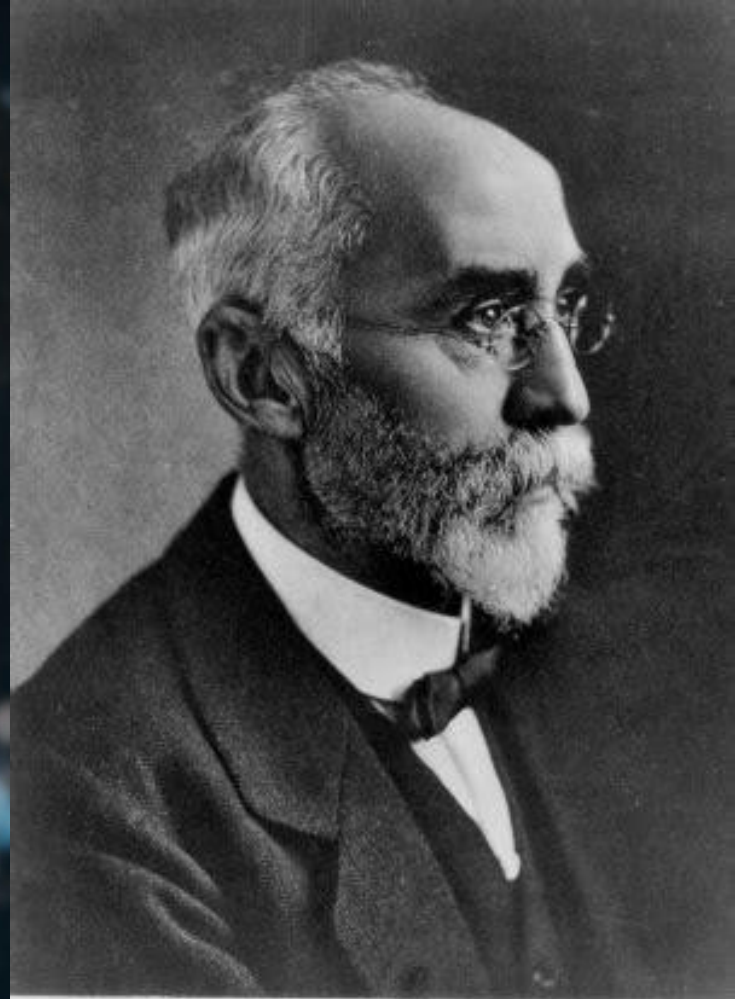
$$\frac{c^2 \cdot \Delta t'^2}{4} = \frac{c^2 \cdot \Delta t^2}{4} + \frac{v^2 \cdot \Delta t'^2}{4}$$

$$\Delta t'^2 = \frac{c^2 \cdot \Delta t^2}{c^2 \cdot \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)}$$

$$\Delta t' = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Trasformazioni di Lorentz

Si ritorna nella teoria galileiana. Cioè, quando $v \ll c$,
si riottengono le trasformazioni galileiane.
Si consideri che per valori molto elevati si inizia a
vedere una dilatazione del tempo.



H. A. Lorentz.

Integrali impropri

Negli integrali propri, la zona di integrazione è limitata e la funzione integrata è limitata. Gli integrali impropri sono, invece, quelli i cui estremi di integrazione sono infiniti oppure l'intervallo di integrazione contiene punti che non appartengono al dominio della funzione. In questi casi, si calcola l'integrale mediante il calcolo di un limite.

Se il limite:

- ***Esiste finito.*** L'integrale è convergente e la funzione è integrabile in senso improprio. L'integrale rappresenta un'area finita;
- ***Esiste infinito.*** L'integrale è divergente e la funzione non è integrabile in senso improprio. L'integrale rappresenta un'area infinita;
- ***Non esiste.*** L'integrale è indeterminato e la funzione non è integrabile in senso improprio. Non possiamo calcolare l'area.

Integrali impropri di prima specie

Gli integrali impropri sono di prima specie quando uno o entrambi gli estremi di integrazione sono infiniti. Si risolvono così:

- $\int_a^{+\infty} f(x) dx = \lim_{t \rightarrow +\infty} \int_a^t f(x) dx;$
- $\int_{-\infty}^a f(x) dx = \lim_{t \rightarrow -\infty} \int_t^a f(x) dx;$
- $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = \lim_{t \rightarrow -\infty} \int_t^a f(x) dx + \lim_{s \rightarrow +\infty} \int_a^s f(x) dx$
, con $a \in (-\infty, +\infty)$.

Integrali impropri di seconda specie

Gli integrali impropri sono di seconda specie quando uno degli estremi di integrazione è un di discontinuità della funzione. Si risolvono così:

- se $f(x)$ ha dominio $[a, b)$, allora $\int_a^b f(x) dx = \lim_{t \rightarrow b} \int_a^t f(x) dx$;
- se $f(x)$ ha dominio $(a, b]$ allora $\int_a^b f(x) dx = \lim_{t \rightarrow a} \int_t^b f(x) dx$.

Integrali impropri di terza specie

Gli integrali impropri sono di terza specie quando nell'intervallo di integrazione c'è un punto di discontinuità per la funzione.

Se $c \in [a, b]$ è punto di discontinuità per $f(x)$, l'integrale di terza specie si calcola così:

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{t \rightarrow c^-} \int_a^t f(x) dx + \lim_{t \rightarrow c^+} \int_t^b f(x) dx.$$

Tempo



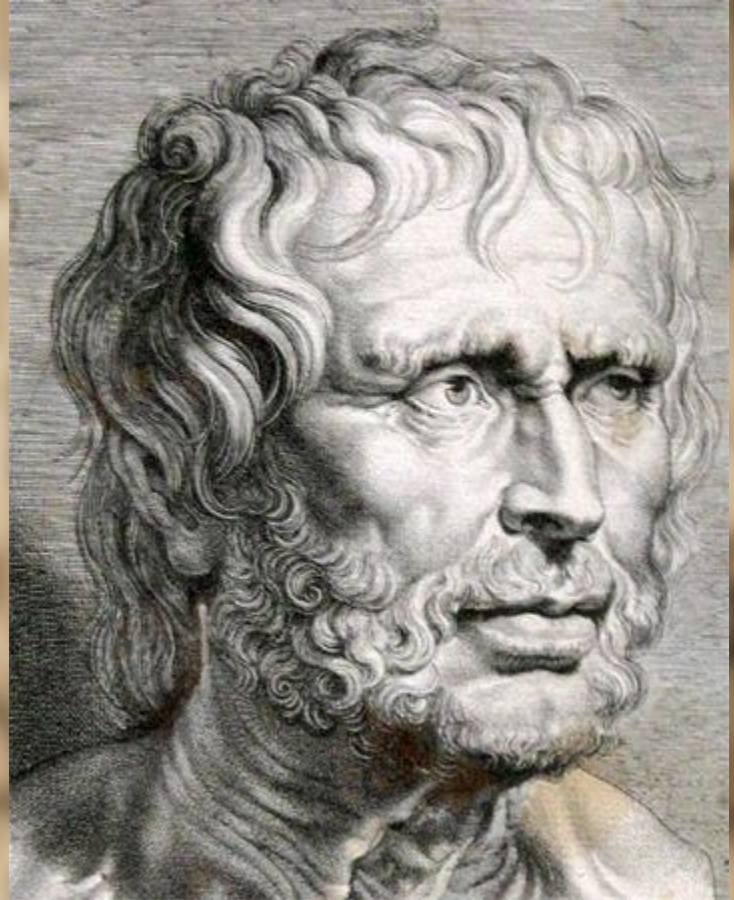
L'etimologia della parola TEMPO. Dal lat. "tempus" (intervallo di tempo, divisione, partizione), con buona probabilità coincidente con "tempus" (tempia), ambedue risalenti alla radice verbale indoeuropea *(s)temb- "percuotere", con riferimento al battito delle pulsazioni sanguigne.

Il primo concetto di tempo, inteso come intervallo, è stato associato all'intervallo tra un battito e l'altro, il cui ritmo scandisce la nostra vita. D'altro canto senza cuore che batte c'è solo l'eternità, il tempo cessa di esistere.

Con il passare dei secoli, grandi filosofi e scienziati hanno provato a identificare, collocare, controllare il tempo. Sono nate diverse teorie e interpretazioni: secondo alcuni il divenire delle cose può essere inteso come un'entità misurabile; secondo altri il tempo è legato alla soggettività umana.

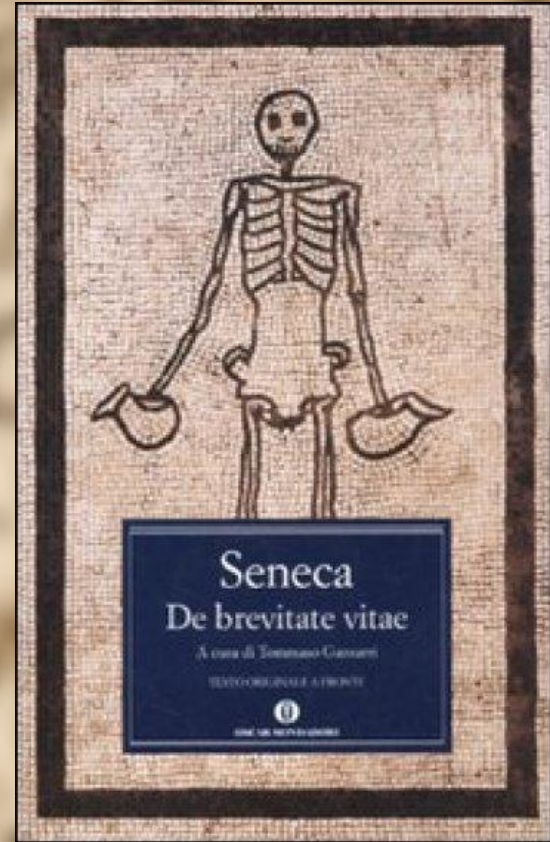
Seneca

Seneca ritiene che il tempo sia il bene più prezioso ed essere in grado di controllare il proprio tempo libero consente all'uomo di perseguire l'autarchia, cioè il dominio di sé senza dipendere dagli altri. Il filosofo stoico critica quegli uomini che non danno il giusto valore al tempo perché questo è un bene immateriale: "l'uomo dona difficilmente il proprio denaro ma concede con facilità il proprio tempo, l'unica cosa per cui bisognerebbe essere avari."



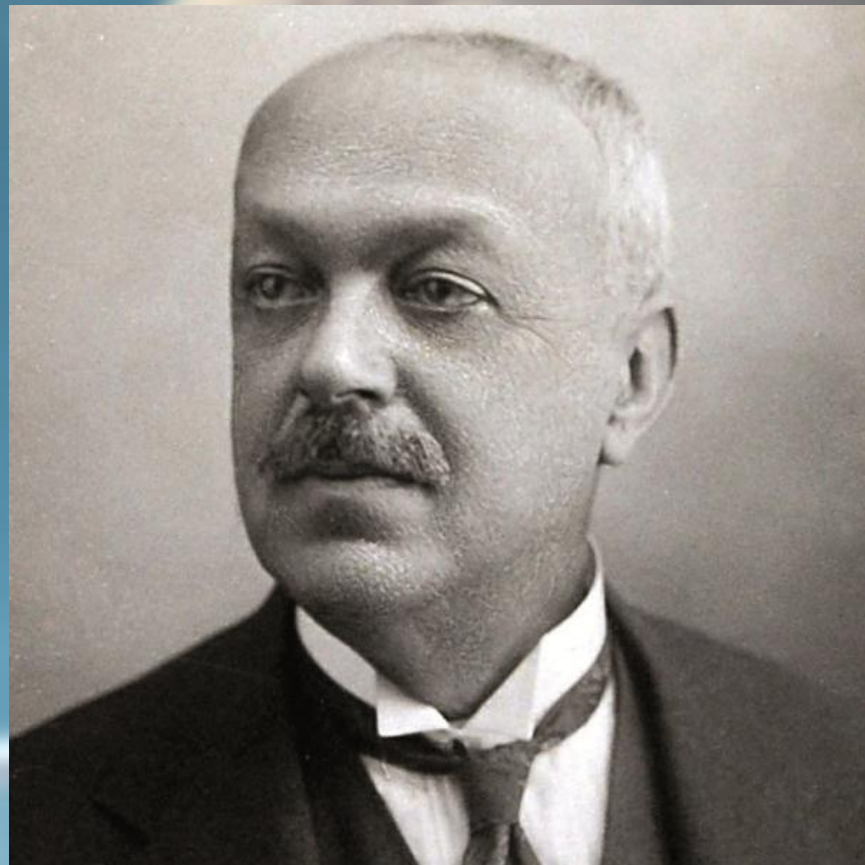
De brevitae vitae

Nel “De brevitae vitae”, opera contenuta nei Dialoghi, Seneca critica gli uomini di sprecare il proprio tempo, di gestirlo come fosse infinito o fosse senza alcun valore e, “laddove non viene dedicata a nessuna attività meritevole”, la vita può sembrare breve, ma solo perché questi uomini non ne sanno cogliere il giusto senso e la disperdono in “impegni futili, negli affari pubblici, dibattendo per una eredità”. Solo quando si è giunti al termine della propria esistenza e quando si ha chiarezza che ormai il tempo è concluso, solo allora, d’improvviso, gli si ridà il valore corretto e si è pronti a tutto per poterne avere di più.



Italiano

Il “tempo” è un elemento fondamentale nella costruzione di un racconto. Generalmente una storia progredisce in senso cronologico, per fare salti temporali a volte si usano espedienti come: flashback, prologhi, epiloghi. Il tempo fino al 1800 era rappresentato in modo oggettivo e lineare ma tra la fine del 1800 e l’inizio del 1900, con il diffondersi del pensiero freudiano e delle sue teorie sull’inconscio, si assiste a uno sradicamento della struttura narrativa.



La Coscienza di Zeno

Il tempo cessa di essere oggettivo e lineare, si spezza, si sovrappone su più livelli come possiamo osservare nella “Coscienza di Zeno”, Italo Svevo utilizza il monologo interiore in cui il tempo è scandito dalla coscienza di ogni singolo personaggio: passato, presente e futuro si mischiano (tempo misto). Il personaggio che dibatte con se stesso in un dialogo introspettivo, si muove libero fra i piani temporali creati dalla sua stessa coscienza: il presente in cui lui è sotto analisi torna nel passato e grazie a questo, potrà analizzare il presente.



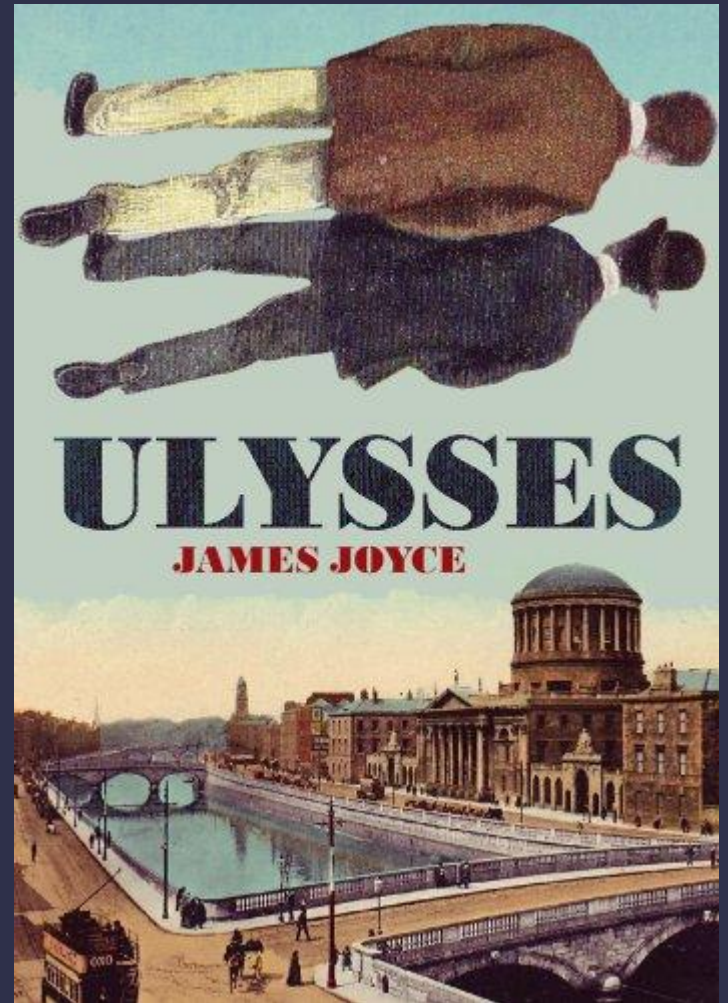
Inglese

James Joyce, fu tra i primi autori ad introdurre come tecnica narrativa “il flusso di coscienza” (stream of consciousness). Egli visse a Trieste, luogo in cui conobbe e frequentò Svevo e la loro amicizia si rivelò fonte di ispirazione reciproca.



Ulysses

Nel romanzo “Ulysses”, l’autore irlandese affida la narrazione ad un continuo flusso di pensieri liberi, proposti così come vengono formulati, senza il tentativo di un controllo come nel caso di Svevo, senza legami o nessi logici. Scompare il narratore e scompare la punteggiatura. Anche in questo caso il tempo è plasmato dalla coscienza del singolo. A differenza di Svevo che elabora un “tempo misto”, per Joyce i frammenti del passato si depositano nell’inconscio e si mescolano con il presente, lo compenetrano, dando vita ad un flusso continuo sempre in via di sviluppo: il flusso di coscienza.



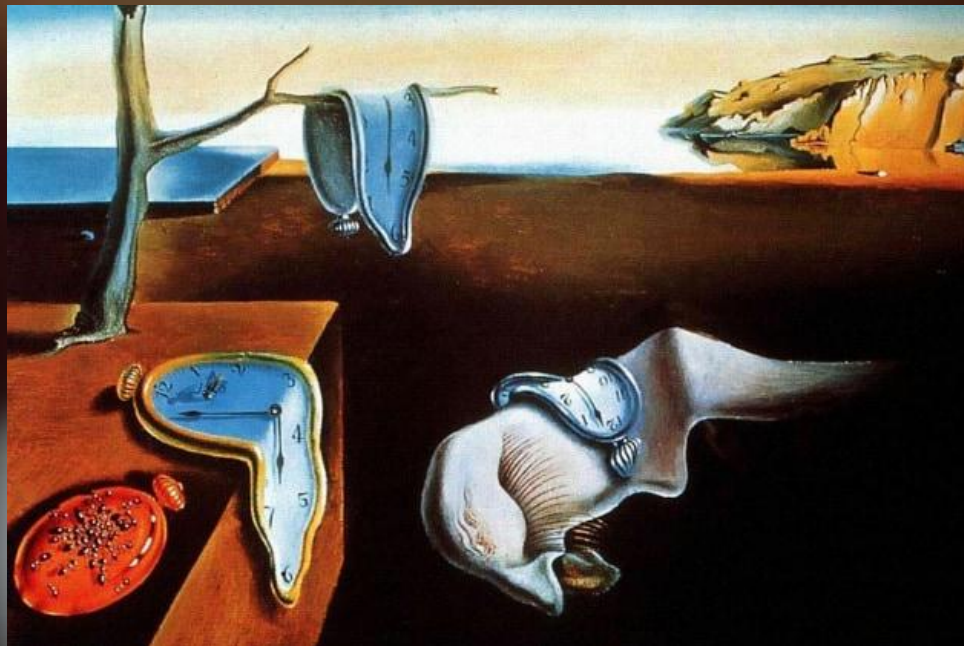
Storia dell'Arte

Fu Dalì, con “La Percezione della Memoria”, a far “squagliare” il tempo nei suoi orologi, esso infatti non rappresenta più la certezza assoluta. La sensibilità del pittore surrealista rielabora, attraverso la propria esperienza, le teorie di Einstein sulla relatività e le teorie dei sogni di Freud, da ciò scaturisce la sua personale visione del tempo che si deforma nella memoria. Il tempo del “io, qui, ora” di un bambino è diverso dal tempo di un adulto e ogni adulto, a sua volta, ha una propria sensazione temporale rispetto ad analoghe situazioni.



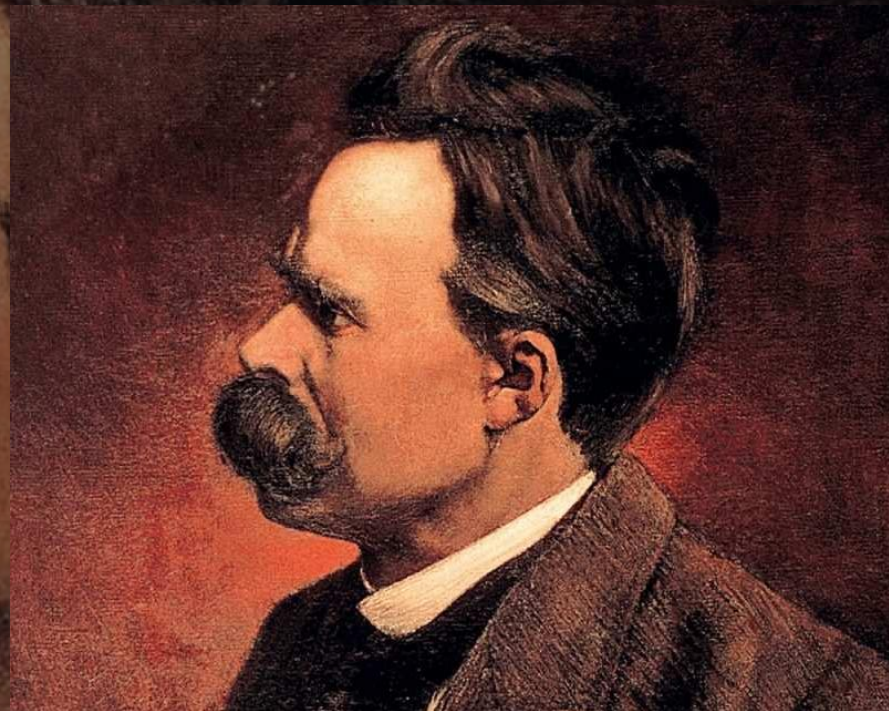
La Percezione della Memoria

C'è una dimensione molto intima e introspettiva. Dal ramo di un albero privo di vegetazione e secco, pende un grande orologio molle che, come fosse un panno steso su un filo, ricade ai due lati. Compagno nell'opera altri orologi molli che ricadono sull'oggetto sopra cui stanno e ne prendono la forma, essi riconducono alla percezione del sogno dove il tempo (oggettivo poiché rappresentato dall'orologio) è deformato dalla memoria e dall'inconscio. Ogni lancetta, infatti, segna un tempo differente. Una mosca sopra un orologio allude alla deperibilità del tempo così come una "carogna" (come sostiene Dalì) che in maniera naturale si decompone ovvero è destinata a sciogliersi. Un gruppo di formiche sta divorando l'orologio arancione sopra cui stanno, sembra quasi che si stiano nutrendo di quel tempo.



Filosofia

Nel modello del “tempo lineare”, ogni istante nuovo disintegra il precedente, travolge e distrugge tutto. In tale modello, definito anche “struttura edipica del tempo”, ogni attimo, se fosse un figlio, mangerebbe il proprio padre (cioè l’attimo che lo precede) che a sua volta sarebbe mangiato dal proprio figlio (cioè l’attimo che lo succede) e ciò che è passato non esiste più. Nietzsche sostituisce il “tempo lineare” con un modello di “tempo ciclico”.



Gaia scienza, Così parlò Zarathustra

Il filosofo tedesco, in “Gaia scienza” e in “Così parlò Zarathustra”, elabora la dottrina “dell’Eterno ritorno dell’eguale” in cui si assiste ad un eterno ripetersi dell’attimo. Dal Gaia scienza: “Questa vita, come tu ora la vivi e l’hai vissuta, dovrai viverla ancora una volta e ancora innumerevoli volte, e non ci sarà in essa mai niente di nuovo, ma ogni dolore e ogni piacere e ogni pensiero e sospiro, e ogni indicibilmente piccola e grande cosa della tua vita dovrà fare ritorno a te, e tutte nella stessa sequenza e successione ...”. Di fronte a questa ciclicità l’uomo è terrorizzato, ma può trasformarsi e vincere la ripugnanza verso “l’eterno ripetersi” e diventare “superuomo” solo accettando con coraggio “l’eterno ritorno”. In “Così parlò Zarathustra”, il pastore compie il gesto coraggioso di dare un morso alla testa del serpente, che rappresenta la circolarità del tempo ed egli si è trasformato in una creatura gioiosa e sorridente.

Also sprach Zarathustra.

Ein Buch

für

Alle und Keinen.

Von

Friedrich Nietzsche.

Chemnitz 1888.

Verlag von Ernst Schmeitzner.

Paris
W. Fischbacher
33 Rue de Seine.

St. Petersburg
H. Schmeitzner
(C. Reisinger)

Turin
(Florens, Rom.)
Hermann Lusscher
via di Po 19.

König, Hof-Verlagsbuchh.
3 Newsky Prospekt.

New-York
E. Steiger & Co.
45 Park Place.

London
Williams & Norgate
14 Henrietta Street,
Covent Garden.

Die fröhliche Wissenschaft.

Von

Friedrich Nietzsche.

„Diese Dichter und Weisen sind alle Dinge be-
fruchtet und gewollt, alle Erlebnisse stützlich,
alle Tage heilig, alle Menschen göttlich.“
Zoroaster.

Chemnitz 1888.

Verlag von Ernst Schmeitzner.

Paris
C. Klincksieck
41 Rue de Lille.

St. Petersburg
H. Schmeitzner
(C. Reisinger)

Rom
(Christ. Florens)
Lusscher & Co.
37 Via del Corso.

König, Hof-Verlagsbuchh.
3 Newsky Prospekt.

New-York
E. Steiger
45 n. 45 Franklin Street.

London
Williams & Norgate
14 Henrietta Street,
Covent Garden.