

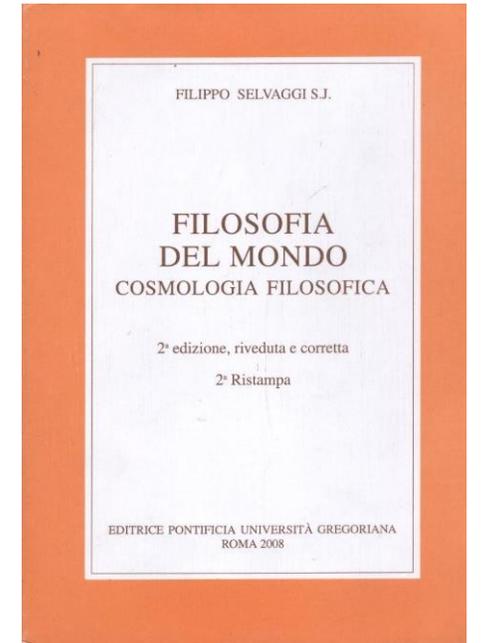
Filippo Selvaggi

Cosmologia filosofica

PARTE III: MOVIMENTO, SPAZIO E TEMPO.

FRANCESCA TELESIO

27/11/2015



Dove eravamo rimasti:

Matematica

Cinematica

Dinamica

Fisica

Cosmologia

Dove eravamo rimasti:

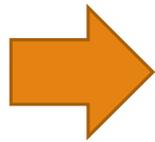
Matematica

Cinematica

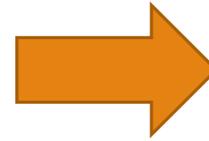
Dinamica

Fisica

Cosmologia



- Quantità e Numero
- Continuità e discontinuità
- Limite



Infinito potenziale
E
Infinito attuale

Sommario

- Nozione di movimento
- Nozioni di spazio e tempo
- Realtà dello spazio e del tempo
- Relatività dello spazio e del tempo

Sommario

➤ Nozione di movimento

➤ Nozioni di spazio e tempo

➤ Realtà dello spazio e del tempo

➤ Relatività dello spazio e del tempo

Movimento

La realtà del movimento è uno dei dati più immediati e universali del nostro essere nel mondo.

Nella filosofia greca si pone il problema del movimento come problema del **divenire**.

L'ente non diviene dall'ente, perché l'ente già è e ciò che è non diviene e non diviene dal non-ente perché il non-ente è nulla e dal nulla non può venire l'ente. Dunque l'ente non diviene, non si muta, è immutabile ed eterno.

Ciò che in particolare è negato dalla filosofia eleatica è il **movimento locale**.

Aristotele, trattando i paradossi di Zenone riconduce il problema del movimento a quello degli infinitesimi.

I paradossi di Zenone: l'approccio di Aristotele.

- ❑ La dicotomia
- ❑ Achille e la tartaruga
- ❑ La freccia
- ❑ Lo stadio

La soluzione di Aristotele sta nella composizione di atto e potenza.

Se l'ente fosse assolutamente semplice allora sarebbe immobile come postulato da Parmenide. Ma l'ente materiale è mobile, dunque dev'essere composto da un principio potenziale e un principio attuale e il movimento è un passaggio da potenza ad atto.

Mediante la composizione potenziale del continuo si sanano i paradossi di Zenone.

Diverse specie di movimento

- ❑ Movimento in senso improprio: creazione e annichilazione
- ❑ Mutamento in senso proprio: il soggetto muta e rimane nella nutazione.

Una parentesi: le varie specie di opposizione in logica.

- Opposizione contraddittoria → si passa da un concetto al suo opposto → non esiste termine medio
- Opposizione contraria → opposizione mediata → esiste termine medio → esiste il «termine medio del termine medio» e così all'infinito.

→ Movimento in senso largo: mutazioni sostanziali

→ Movimento in senso stretto: locale e della quantità.

Analisi formale del moto continuo

- Solo il moto continuo è movimento in senso stretto.
- Nel moto continuo il mobile non «è» in alcun punto, nel senso che non è più «a quo» e non è ancora «ad quem».
- In questo senso il primo e l'ultimo istante del moto sono istanti impropri.
- Il moto locale è necessariamente un moto continuo.
- Le parti del moto locale, come di qualsiasi moto continuo, sono infinitamente divisibili.

Analisi metafisica del moto continuo in Aristotele.

Aristotele, Fisica, libro III: «il movimento è l'atto dell'ente in potenza, in quanto tale»

1. Il movimento è un **atto**, una perfezione, una determinazione.
2. Il movimento è un atto dell'**ente**, cioè il movimento non è atto puro, ma è l'atto di un soggetto capace di movimento.
3. Il movimento è l'atto dell'ente in **potenza**, in quanto atto perfetto, non totalmente attuato.
4. Il movimento è l'atto dell'ente in potenza **in quanto tale**, cioè è un atto che in quanto tale è in potenza e una potenza che sta attuandosi.

Secondo Aristotele il movimento gode di una perfezione «mista» che implica perfezione e imperfezione.

Il movimento locale.

❖ Secondo Newton il concetto di spazio fonda quello di luogo.

❖ Secondo Aristotele invece il luogo viene definito semplicemente come ciò con cui si risponde alla domanda «dove?» indipendentemente dal concetto di spazio.

1. Il concetto di luogo è legato a quello di **molteplicità**. Si identifica il luogo di un corpo relativamente ad altri corpi.
2. Avremo il luogo **proprio**, particolare e immediato, se consideriamo i corpi in immediato contatto col corpo locato.
3. Se invece consideriamo un insieme di corpi più vasto o, per estensione, l'universo, allora avremo il luogo **comune**, generale, mediato.

Stare in un luogo o muoversi localmente non è altro che un contatto fisso o mobile con gli altri corpi ambientali.

Il movimento locale non implica alcun movimento intrinseco del corpo in moto.

Spazio e tempo

Le nozioni di spazio e tempo servono per definire le condizioni fondamentali del mondo nella nostra esistenza, **sono grandezze fisiche primarie**.

Tuttavia **non sono nozioni immediatamente astratte dall'esperienza**.

Gli scienziati le assumono senza discussione; tra i filosofi invece ci sono divergenze di opinioni sia sul valore dei concetti che sulle loro definizioni e usi.

La nozione di spazio

Il termine latino *spatium*, deriva dal greco $\sigma\pi\alpha\tau\iota\omicron\nu$, che indicava una determinata lunghezza (185m), assume però un significato molto più ampio e variegato: lunghezza indeterminata, distanza, dimensione, grandezza.

In greco non c'è un diretto equivalente del termine *spatium*, S. Tommaso traduce con questo termine vari termini greci presenti in Aristotele.

In S. Tommaso *spatium* compare con tre usi principali:

1. Per rigettare l'opinione secondo cui il luogo è lo spazio occupato da un corpo
2. Per rigettare la dottrina di Democrito su uno spazio vuoto per sé esistente
3. Con un uso positivo per esporre le proprie teorie.

Ci focalizzeremo su questo ultimo uso.

Per Tommaso lo spazio è uno dei quattro elementi del movimento locale: il movente, il mobile, il tempo e lo spazio.

La nozione di spazio

- 1) **Spazio matematico:** è l'oggetto proprio della geometria, può essere anche chiamato spazio geometrico, è estensione pura.
- 2) **Spazio sensitivo:** visivo, tattile e degli altri sensi esterni è centrato sul soggetto e limitato dalle condizioni del soggetto.
- 3) **Spazio immaginativo:** è nell'immaginazione l'analogo dello spazio visivo. Si estende in tutte le direzioni ed è condizione per l'immaginazione degli oggetti.
- 4) **Spazio assoluto:** è concepito e affermato dall'intelletto come una realtà estesa, omogenea ed infinita e concepito dall'intelletto come ente.
- 5) **Spazio fisico:** definizione operativa. Si intende come spazio fisico quella nozione o grandezza misurabile di cui fa uso la scienza fisica.

La nozione di tempo

Nonostante il problema ontologico del tempo sia più difficile di quello dello spazio, tuttavia la nozione di tempo sembra più semplice e immediata e anche nell'uso la parola «tempo» è usata in maniera più uniforme sia nell'uso comune che da filosofi e scienziati.

A differenza di quel che abbiamo detto per il termine «spazio», in greco esiste il corrispondente del latino *tempus*, χρόνος.

La nozione di tempo

- 1) **Tempo psichico e sensoriale:** ciascuno di noi percepisce il flusso continuo del tempo come passato, presente e futuro ed è in grado di valutarlo, misurarlo, dargli un ritmo e un numero.
- 2) **Tempo fisico:** si percepisce un flusso oggettivo di cose e movimenti.
- 3) **Tempo assoluto:** analogamente a come ci si forma un concetto di spazio assoluto si può formare un concetto di tempo assoluto, indipendente da tutti gli eventi psichici e fisici.
- 4) **Definizione aristotelica del tempo:** «il tempo è il movimento non semplicemente, ma in quanto numero»
- 5) **Misura del tempo:** moto periodico come misura del tempo. Il tempo è la misura del moto, ma il moto è la misura del tempo (es. anno). Questo non deve stupire, è il concetto di unità di misura.

Realtà di spazio e tempo

Il problema della realtà di spazio e tempo è uno dei problemi specifici della filosofia della natura, come metafisica applicata allo studio dell'universo fisico.

La trattazione procederà così: prima si prenderanno in esame due posizioni estreme, quindi si procederà a un'esposizione positiva.

☐ Realismo esagerato ← Newton

☐ Puro soggettivismo ← Kant

Spazio e tempo assoluti

Esistenza di spazio e tempo assoluti, come realtà sussistenti e come ricettacolo o luogo universale.

Tipica di un approccio post-copernicano, questa tesi è presente fin dall'antichità con Democrito ed è ripresa da Suarez (1861) che afferma che lo spazio vuoto, pur non essendo reale ha fondamento reale, come condizione di esistenza dei corpi.

XVII sec: Descartes identificava lo spazio con l'estensione dei corpi. Gassendi considera spazio e tempo come enti reali, né sostanze, né accidenti, incorporei e immateriali, non però spirituali.

Newton: il movimento vero e reale non può essere definito se non in ordine a uno spazio vero e assoluto e ad un tempo vero e assoluto.

Critica a spazio e tempo assoluti

1. Il riferimento a spazio e tempo assoluti non è osservabile.
2. Anche fosse osservabile, è inefficace dal punto di vista scientifico. (indistinguibilità dei sistemi inerziali)
3. Implicherebbe un processo all'infinito «anche il luogo dev'essere in un luogo», mentre l'universo, unico esistente, non è in alcun luogo e non richiede uno spazio previo.

Questi argomenti mostrano come l'esistenza di spazio e tempo assoluti, come definiti prima, porti a contraddizione.

Questi concetti di spazio e tempo assoluti vengono dal passaggio senza adeguata mediazione, dalla dimensione immaginativa alla dimensione intellettuale.

Tutti i compiti che sono stati attribuiti a spazio e tempo assoluti possono essere assolti dall'insieme dei corpi reali ed eventi reali con le loro dimensioni e commensurabilità.

Spazio e tempo come forme soggettive

Kant, che pure accetta la scienza newtoniana come «scienza vera e necessaria», rigetta il realismo di spazio e tempo assoluti.

Sotto l'influsso di Hume, rigetta la tesi secondo cui le nozioni di spazio e tempo possano essere astratte dall'esperienza, devono essere «a priori».

D'altra parte spazio e tempo non possono sussistere per se stessi, né sono proprietà delle cose in sé o del loro mutuo rapporto.

Devono essere forme pure del soggetto, mediante le quali noi ordiniamo e unifichiamo fenomeni molteplici e caotici, che sono dati «a posteriori» dall'esperienza.

Critica a spazio e tempo come forme soggettive

1. Lo spazio di Kant è spazio geometrico euclideo. Oggi sappiamo che lo spazio fisico non è euclideo. (analogamente, il presupposto è la meccanica newtoniana, mentre oggi il paradigma scientifico è più esteso)
2. Se è vero che in età adulta noi riteniamo di non poter collocare gli oggetti nella nostra immaginazione senza i concetti di spazio e tempo deve esistere una esperienza originaria, in cui sperimentiamo gli oggetti estesi, le loro relazioni, la successione degli eventi, senza altri presupposti.
3. Se l'immaginazione non può eliminare spazio e tempo, l'intelletto può andare oltre, in quanto facoltà immateriale.
4. Nulla impedisce che spazio e tempo siano proprietà delle realtà concrete.

Spazio e tempo come forme astratte dell'esperienza.

Lo spazio fisico e il tempo fisico sono concetti che l'intelletto gradualmente astrae dall'esperienza.

Si tratta di un'astrazione di secondo grado, non matematica pura, ma fisico-matematica:

- lo spazio fisico non è puro spazio geometrico, ma è un modo di considerare il mondo fisico esistente
- il tempo fisico non è un numero aritmetico, ma il numero di un movimento reale.

Spazio e tempo sono legati al concetto di misura.

Lo spazio dell'universo, pur essendo composto di un'infinità di enti diversi, è un unico spazio; il tempo dell'universo, pur risultando da un'infinità di movimenti tra loro diversamente correlati, è un unico tempo.

La realtà dello spazio

Sia nella posizione di Newton che in quella di Kant lo spazio fisico era identificato con lo spazio assoluto.

Bisogna rigettare il passaggio dallo spazio fisico, che è oggetto dell'immaginazione allo spazio assoluto, che è oggetto dell'intelletto.

Bisogna ricordare inoltre che lo spazio, nella cinematica aristotelica, inteso come spazio fisico, ha anche un altro uso fondamentale: esso è termine di riferimento e condizione ontologica del movimento dei corpi.

La realtà del tempo

Definiamo il tempo come numero e misura del movimento.

Il tempo è un numero realmente e oggettivamente scandito nella stessa realtà del movimento.

La natura stessa del tempo è divenire continuo di passato, presente e futuro.

S. Agostino analizza e descrive efficacemente la realtà del tempo psicologico, ma la realtà del tempo non si esaurisce in questa dimensione: il tempo è reale non solo nella coscienza ma anche nelle cose.

Anche S. Tommaso riconosce che la totalità del tempo non esiste se non per la considerazione della mente e in questo senso il tempo ha il suo completamento nell'anima.

Il tempo non esiste se non mediante l'istante indivisibile del presente, il «nunc». Il «nunc» è indivisibile, quindi non è «parte del tempo», ma ne costituisce il limite, non separato, che insieme divide e congiunge passato e futuro.