

La fisica del moto secondo Aristotele.

I concetti fondamentali sono quelli di spazio relazionale, moti rettilinei e circolari, moti naturali e forzati, mondo celeste e sublunare, gli elementi fondamentali

Aristotele introduce il concetto di spazio come posizione relativa dei corpi, che giocano il ruolo di entità fondamentali. Quindi è contrario allo spazio vuoto, assoluto degli atomisti e lo considera piuttosto come un luogo. L'universo chiuso o meglio il cosmo di Aristotele è basato su una serie di sfere cristalline che ruotano intorno alla Terra. È distinto in una zona celeste ed una terrestre, delimitate dalla sfera della luna; nella zona terrestre esistono quattro elementi: l'aria, l'acqua, il fuoco e la terra, mentre nella zona celeste vi è un solo elemento, la quintessenza o etere (v. Fig. 1).

Nella sfera sublunare vi possono essere quattro tipi di cambiamento:

- di sostanza (il legno che brucia e diventa cenere);
- di qualità (il passaggio da un colore ad un altro);
- di quantità (un aumento o una diminuzione di peso);
- di posizione (il moto locale dei corpi).

Nel mondo celeste invece l'unico cambiamento possibile è il moto locale.

Secondo Aristotele il moto, nella zona sublunare, può essere naturale o violento. I corpi, a seconda della loro consistenza, si muovono per moto naturale verso luoghi specifici: ad ogni elemento corrisponde un proprio luogo, in alto per l'aria ed il fuoco, in basso per la terra e l'acqua. Il moto violento è invece il moto che i corpi compiono quando una determinata causa li rimuove dalla loro posizione naturale (per esempio il moto di un sasso scagliato verso l'alto).

Al mondo celeste vengono attribuiti solo moti naturali circolari, uniformi ed eterni, lungo sfere solide cristalline, corrispondenti alle stelle ed ai pianeti.

L'analisi dei moti naturali e violenti viene condotta da Aristotele partendo da osservazioni legate al senso comune. Tutti i corpi "pesanti" lasciati liberi si muovono di moto naturale verso il centro della Terra, cioè verso il centro dell'Universo, che è quindi il loro luogo naturale. Similmente tutti i corpi "leggeri" si muovono verso l'alto e più precisamente verso la sfera della luna che è il loro luogo naturale. Entrambi i moti sono considerati come moti accelerati. Inoltre, dato che la maggior parte dei corpi sulla Terra sono dei composti, si considera predominante l'elemento componente che determina la direzione del moto (in alto o in basso).

Aristotele ritiene necessario individuare una causa del moto sia nel caso dei moti naturali che di quelli violenti. Una assunzione fondamentale da lui fatta è che tutto ciò che si muove deve essere mosso da una potenza motrice, ben distinta dalla cosa mossa. Per gli esseri animati la potenza motrice è l'anima, mentre per i corpi celesti un'intelligenza divina fa muovere l'orbe (la sfera cristallina).

Nel caso dei moti violenti dei corpi sulla Terra non è difficile individuare una potenza motrice fisicamente distinta dalla cosa mossa; tuttavia nel caso dei moti naturali tale individuazione è più problematica, come pure problematica risulta la spiegazione del perché tali moti siano accelerati. Aristotele si accontenta di considerare il moto naturale come un moto con una velocità media direttamente proporzionale al peso del corpo e inversamente proporzionale alla densità del mezzo. I corpi più pesanti cadrebbero quindi più velocemente.

Anche nel caso dei moti violenti Aristotele assume che la velocità sia proporzionale alla forza motrice e inversamente proporzionale alla resistenza del mezzo. Poiché la forza viene legata alla velocità e non all'accelerazione, si assume che la quiete è lo stato fondamentale di un corpo non soggetto ad alcuna forza. Aristotele è tuttavia consapevole che per un valore della forza molto piccolo ed un valore della resistenza molto grande la legge perde la sua validità.

Infine per Aristotele è necessario che esista un contatto tra la forza motrice ed il corpo mosso. Tuttavia, escludendo la fase iniziale del moto, è difficile identificare tale contatto. Per es., nel caso del lancio di un sasso Aristotele ritiene che l'aria messa in movimento a sua volta trasmetta questo movimento non solo al sasso ma anche ad altre porzioni d'aria che continuano il processo di spinta fino al suo esaurimento. Il mezzo in cui si sviluppa il moto quindi è essenziale per il contatto ma è anche necessario per rallentare il moto. Senza aria il moto sarebbe istantaneo o proseguirebbe all'infinito. Per Aristotele il moto nel vuoto è assolutamente impossibile e quindi il mondo è uno spazio pieno.

Fig.1 Lo schema dell'universo di Dante sviluppa la cosmologia aristotelica in forma moderna. Tratto da: *Letture da Le Scienze: Relatività e Cosmologia*, a Cura di T. Regge, p. 40.