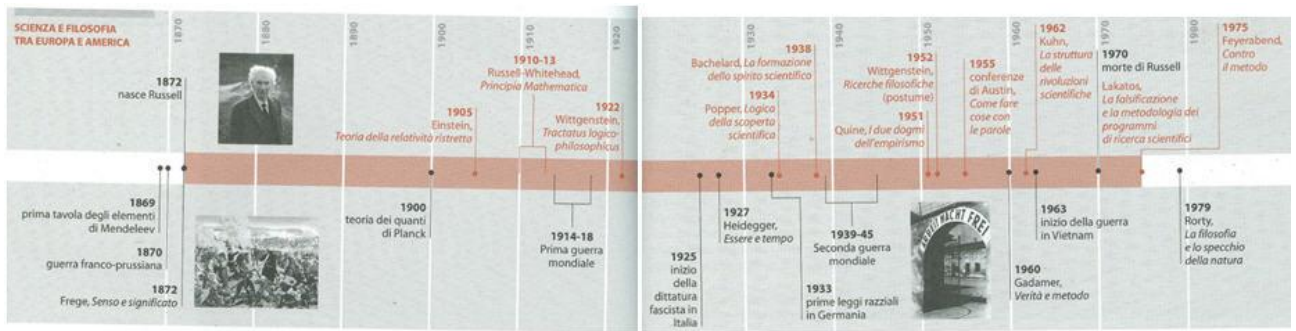


Scienza e filosofia



1. Il contesto storico-culturale

a. La seconda rivoluzione industriale

Negli ultimi decenni dell'Ottocento la seconda rivoluzione industriale determina profonde trasformazioni nel modello di sviluppo sociale, politico ed economico. La lunga crisi di sovrapproduzione (1873-1896 ca.) sconvolge le certezze del liberismo ottocentesco ridisegnando l'economia (con il monopolismo, l'imperialismo e l'interventismo statale), e offuscando la fiducia nell'autoregolazione del mercato e nel ruolo positivo della concorrenza.

Contemporaneamente e parallelamente, in ambito scientifico, **vengono messe in discussione le certezze del Positivismo** e la fiducia nella capacità della scienza di comprendere in modo oggettivo e definitivo la realtà, di scoprire o definire leggi universali e immutabili, di definire un metodo unico della conoscenza scientifica.

b. La nuova immagine della scienza

I mutamenti che si determinano nella scienza inducono a parlare di "seconda rivoluzione scientifica", che cambia l'immagine tradizionale della scienza.

In base a questa concezione tradizionale, che si era costituita sin dai primi pensatori greci del V secolo a.C., la scienza andrebbe intesa come *epistème*, cioè come un insieme di verità universalmente e indiscutibilmente valide, e dovrebbe essere contrapposta all'opinione (o *dòxa*), che enuncia risultati relativi al particolare punto di vista dei singoli ricercatori. La *dòxa* è infatti una conoscenza incerta e mutevole, mentre l'*epistème* è una conoscenza certa e immutabile.

Invece, secondo l'epistemologia contemporanea (cioè secondo l'odierna filosofia della scienza), **il sapere scientifico non è costituito da verità assolute e immutabili, ma da ipotesi o congetture**. La scienza non ha un fondamento incontrovertibile, ma una base storica e quindi modificabile. Nell'area del sapere non ci sono assoluti, ma tutto è ipotetico e congetturale, o almeno non definitivo.

c. Il pluralismo metodologico

Il nuovo modello epistemologico è caratterizzato da un pluralismo di metodi per la formulazione delle teorie scientifiche, cui corrisponde una grande attenzione verso gli strumenti di controllo. Non si tende a definire un metodo della ricerca scientifica unitario – come era stato il cosiddetto metodo sperimentale in passato – ma a **definire criteri e controlli per valutare la scientificità delle ipotesi formulate**, indipendentemente dalla strada che ha portato alla loro formulazione.

2. La seconda rivoluzione scientifica

a. Il programma di ricerca meccanicistico

L'indagine del mondo fisico si sviluppa nell'Ottocento all'interno del cosiddetto "**programma di ricerca meccanicistico**" che caratterizza la "**fisica classica**". Tale programma era stato adombrato da **Isaac Newton** (1642-1727), consiste nel progetto metodologico di interpretare tutti i fenomeni fisici (e quindi non solo quelli del moto, ma anche quelli acustici, ottici, termici, elettrici e magnetici) in termini meccanici, cioè di spiegarli in base alle leggi fondamentali della **meccanica**. Più in particolare, secondo il **programma di ricerca meccanicistico**, tutti i fenomeni fisici dovrebbero essere spiegati come il risultato di forze attrattive e repulsive che agiscono fra particelle materiali e la cui intensità dipende unicamente dalla distanza.

Connesso al meccanicismo è poi il **determinismo**, secondo cui ogni fenomeno di un sistema meccanico risulta predeterminato necessariamente da fenomeni antecedenti, secondo un rapporto inevitabile di causa ed effetto, cosicché, se conoscessimo i fenomeni anteriori, ogni evento naturale sarebbe prevedibile con esattezza.

All'inizio dell'Ottocento, il fisico francese **Pierre-Simon de Laplace** (1749-1827) chiarisce questa concezione sostenendo che, qualora fossero note la posizione, la massa e la velocità di ciascun corpuscolo componente l'universo in un qualsiasi istante del tempo, potrebbe essere previsto ogni evento futuro e ricostruito ogni evento passato dell'universo stesso.

Alla base del meccanicismo newtoniano stanno, inoltre, i concetti di **spazio e tempo assoluti**, secondo cui le distanze spaziali e gli intervalli temporali rimangono invariati, cioè uguali a se stessi, in qualsiasi circostanza e per qualunque osservatore.

I successi conseguiti nell'attuazione del programma di ricerca meccanicistico alimentarono la convinzione che si fosse ormai sulla via della completa scoperta dei segreti della natura. In realtà, il programma di ricerca meccanicistico, una volta esaurita la sua capacità esplicativa in alcuni settori, era destinato a imbattersi in difficoltà insuperabili.

b. I limiti del programma di ricerca meccanicistico

Una delle prime difficoltà incontrate nel corso dell'Ottocento dal programma di ricerca meccanicistico è lo "scandalo" del **secondo principio della termodinamica**.

Secondo il meccanicismo, se tutta la natura è un immenso sistema meccanico, allora ogni fenomeno naturale è in linea di principio reversibile: se è possibile passare dalla causa all'effetto, dev'essere anche possibile passare dall'effetto alla causa, cioè dev'essere possibile un'operazione inversa con la quale venga ripristinata la situazione d'origine. Ebbene, il secondo principio della termodinamica afferma invece che non è possibile riconvertire in lavoro tutto il calore da esso prodotto. Mentre l'energia meccanica può trasformarsi integralmente in calore, il calore non può trasformarsi integralmente in energia meccanica. Tale principio quindi, ammette la degradazione dell'energia (o **entropia**), mentre il meccanicismo vorrebbe la sua perfetta reversibilità e conservazione.

Altri risultati in contrasto con il programma di ricerca meccanicistico emergono anche nell'ambito dei **fenomeni elettromagnetici**. La teoria ondulatoria della luce richiedeva, dal punto di vista meccanico, un mezzo di propagazione delle onde. Si pensava, infatti, che le onde luminose fossero delle vibrazioni (analoghe alle onde sonore nei mezzi materiali) di un particolare mezzo che pervade tutta la materia, detto "**etere**". Le proprietà di questo etere restavano, però, misteriose e indecifrabili, perché l'etere doveva avere delle caratteristiche fra loro contraddittorie: doveva essere impalpabile, tanto da penetrare in tutti i corpi, e contemporaneamente rigidissimo, per poter spiegare la velocità enorme delle vibrazioni luminose. L'etere, fra l'altro, era assunto anche come corpo in **quiete assoluta**, rispetto al quale veniva riferito il moto terrestre. Senonché i tentativi di



calcolare il moto della Terra nei confronti dell'etere, il più famoso dei quali è compiuto nel 1887 dai fisici **Albert A. Michelson** (1852-1913) ed **Edward W. Morley** (1838-1923), falliscono lasciando aperti molti interrogativi.

Ma la vera e propria rivoluzione, nel campo della fisica, si produce all'inizio del Novecento, grazie a due nuove teorie: la **teoria della relatività** di **Albert Einstein** (1879-1955) e la **meccanica quantistica**, elaborata in primo luogo da **Max Karl Planck** (1858-1947). Queste due teorie mettono in crisi, rispettivamente, la concezione dello spazio e del tempo assoluti e il determinismo della fisica classica.