

La biologia e la sua posizione nelle scienze

Unificazione o autonomia?

- Due concezioni sulla posizione della biologia rispetto alle altre scienze:
 1. La biologia non differisce nei principi e nei metodi dalle altre scienze fisiche e chimiche e il progresso delle ricerche, in particolare la biologia molecolare, porteranno alla riduzione di tutta la biologia alla fisica
 2. La biologia è scienza autonoma in quanto caratterizzata da oggetti di studio, schemi concettuali e metodi diversi dalle altre scienze naturali

Due concezioni erranee della scienza

- La scienza è la somma dei fatti che conosciamo sul mondo in cui viviamo
- La scienza è piuttosto sviluppo ed evoluzione dei concetti e delle teorie con cui si tenta di dar conto dei fenomeni del mondo
- Esiste un solo schema concettuale per tutte le scienze, un solo metodo scientifico

Esiste un solo metodo scientifico

- Le scienze fisiche costituiscono il paradigma di tutte le scienze
- Meccanismo, matematizzazione, determinismo, possibilità di fare predizioni certe, possibilità di fare esperimenti a conferma delle ipotesi, carattere universale delle teorie, possibilità di riduzione

Le scienze biomediche sono vere scienze?

- Se vale quanto riferito prima le scienze biomediche non sono vere scienze
- Gli organismi viventi hanno caratteristiche e complessità che non si ritrovano negli oggetti inanimati
- La vita non è un fatto universale
- In biologia non è possibile fare predizioni certe (ruolo del caso), taluni aspetti non sono suscettibili di riduzione e di riprova sperimentale
- Le scienze biomediche hanno a che fare con fenomeni finalistici in cui entrano in gioco processi di autoregolazione
- L'epistemologia delle scienze biomediche deve smarcarsi dalla filosofia delle scienze fisico-chimiche e reclamare la sua autonomia, **ma come?**

L'autonomia delle scienze biomediche

- La differenza tra discipline biomediche e scienze fisiche è stata declinata storicamente nel dualismo tra vitalismo e meccanicismo
- Entelechia (forma, atto finale), vis medicatrix naturae, vis viva, forza vitale, elan vital, ecc.
- Sono forze, principi e fattori non riconducibili al regno delle leggi fisico-chimiche
- Ogni tentativo di dar conto empiricamente della loro natura è fallito, con successive acquisizioni in biologia (DNA) è diventato possibile spiegare alcune delle qualità che le venivano ascritte

organicismo

- La vita come espressione delle proprietà emergenti dall'organizzazione, ma questa non rimanda in alcun modo alla presenza di una forza immateriale, metafisica (Muller, Virchow, Bernard)

Le differenze fondamentali tra organismi viventi e materia inerte

- Complessità
- La natura popolazionale
- Il possesso di un programma
- La storicità
- La natura casuale dell'evoluzione

Complessità

- I sistemi biologici sono dei sistemi aperti
- Tendono al mantenimento di uno stato stazionario, di un equilibrio (omeostasi), attraverso controlli a retroazione, processi di feedback preciso
- È un tipo di complessità diversa da quella propria di insiemi complessi non viventi come le molecole, i cristalli, le galassie, ecc

Complessità

- La complessità dei sistemi viventi esiste a ogni livello gerarchico (come nei sistemi non viventi)
- Ma ad ogni livello gerarchico i sistemi viventi agiscono come un tutto e le loro proprietà non possono essere dedotte dalla conoscenza anche completa dei loro componenti (emergenza)
- Esiste una forma di causazione anche dall'alto in basso

Natura popolazionale

- Pensiero popolazionale in opposizione a quello tipologico o essenzialismo (eidos, un mondo statico)
- Le popolazioni viventi sono costituite da individui
- Varietà, unicità dei viventi
- I tipi, le specie sono solo astrazioni statistiche (empirismo, nominalismo, ruolo della zootecnia)
- Evoluzione per sviluppo o trasformatzionale (processo fisico teleomatico) VS evoluzione variazionale (per selezione dalla variabilità e continua variazione a ogni generazione)

Possesso di un programma genetico

- Gli organismi sono unici anche a livello molecolare perché possiedono un meccanismo di immagazzinamento delle informazioni acquisite storicamente
- Programma genetico
- Genotipo e fenotipo
- Il genotipo è il risultato della storia della specie e incorpora le esperienze dei progenitori
- Il genotipo è un programma che rende gli organismi capaci di agire in termini finalizzati (teleonomici)
- Il possesso del programma genetico e la natura teleonomica dei processi viventi introduce nelle scienze biomediche fattori di tipo qualitativo (aspetti normativi) e non solo quantitativo
- Tra essere viventi esistono differenze di tipo qualitativo, normative (occupazione di nicchie, migrazione, feromoni, mimetizzazione, corteggiamento, organizzazione sociale, ecc.) che non sussistono tra oggetti inanimati (movimenti e forze)

Storicità

- Capacità di “ricordare” le esperienze filogenetiche ed epigenetiche
- Capacità di autoregolarsi, di cambiare
- Apprendimento a tutti i livelli

Casualità

- Natura accidentale delle mutazioni
- Natura accidentale delle variabili ecologiche
- Natura accidentale della variabili etologiche
- La natura non finalistica e accidentale della selezione e dunque dell'evoluzione

La struttura delle scienze biomediche

- Le scienze biomediche hanno oggetti di studio e statuto metodologico diversi da quelli delle scienze fisico-chimiche
- Le scienze biomediche in realtà sono separabili in due fondamentali prospettive di studio e ricerca
 1. Biologia delle cause prossime
 2. Biologia delle cause remote

Le due biologie

- **Biologia delle cause prossime:** Biologia di tipo funzionale (biochimica, chimica fisiologia, genetica funzionale, biologia molecolare, fisiologia) - **Biologia del Come?**
- **Biologia delle cause remote:** biologia evuzionistica - **Biologia del Perché** (non esiste una ricerca sulle cause remote nelle scienze fisico-chimiche)

Concetti e causalità in biologia

- Nelle scienze biomediche esistono sempre due livelli di descrizione dei fenomeni, uno funzionale e uno evolutivo (teleologico, teleonomico)
- Moltissimi fenomeni rilevanti nelle scienze biomediche non sono descrivibili in termini fisico-chimici: competizione, territorio, salute, dominanza sociale, ibernazione, riproduzione, corteggiamento, ecc.

Leggi VS teorie

- Non esistono leggi universali nelle scienze biomediche come quelle proprie delle scienze fisiche
- Le generalizzazioni tendono ad essere statistiche e probabilistiche e con numerose eccezioni
- Le spiegazioni di uno stesso fenomeno biologico possono avere diverse forme (un adattamento può essere ad esempio il frutto di diversi percorsi evolutivi e un adattamento del fenotipo può dipendere da apprendimento, norma di reazione o da un determinismo genetico)

Predizioni

- Sono impossibili predizioni certe come nelle scienze fisiche
- Le predizioni probabilistiche delle biologia sono anche diverse di quelle riferite a sistemi fisici complessi come quelle della meteorologia
- La capacità di fare predizioni non è un requisito delle spiegazioni biomediche
- Le scienze biomediche come scienze storiche