

Quarant'anni fa moriva Conrad Waddington, padre dell'epigenetica e della biologia sistemica

di Francesco Bottaccioli

Il 26 settembre del 1975, a 70 anni di età, moriva a Edimburgo, il biologo inglese Conrad Waddington, grande innovatore nel campo della biologia dello sviluppo e della genetica.

A lui si devono le prime fondamentali ricerche sull'epigenetica, elaborate in un complesso di idee che si presentano come radicalmente alternative al paradigma genetico riduzionista che ha dominato la seconda metà del Novecento, rappresentato dal suo connazionale Francis Crick e dal francese Jaques Monod.

Ovviamente, scrive Waddington, è fuori dubbio che il DNA ha l'organizzazione proposta da Watson e Crick (la doppia elica, *nota mia*) ed è altrettanto chiaro che geni sono entità materiali. Questo del resto è stato il contributo del suo maestro, Thomas Morgan, che "ha suggerito che i fattori ereditari, introdotti da Mendel come entità ipotetiche ed astratte, erano semplicemente strutture materiali presenti nei cromosomi" (Waddington 1961, p. 35). Ma il genotipo non è un insieme di caratteristiche già formate, è invece un insieme di potenzialità.

"La prima cosa da comprendere sull'ereditarietà- scrive- è che ciò che la coppia di genitori dona alla prole è un set di potenzialità, non un set di caratteristiche già formate" (p. 29).

Queste potenzialità entreranno in relazione con l'ambiente e daranno origine al fenotipo, all'individuo concreto che ha determinate caratteristiche relative all'ambiente in cui si è sviluppato. "Ciascun genotipo, infatti, può dare origine a numerosi fenotipi, corrispondenti ai differenti ambienti in cui viene a svilupparsi" (ibidem).

Questo vuol dire che "un organismo vivente non è proprio un sacco di sostanze chimiche, ciascuna prodotta dall'azione di un particolare gene" (p. 53). I geni non agiscono da soli, ma "in complessi o in batteria" (Waddington 1979, p. 313) agiscono in una rete, rappresentata da altri geni e altre aree del cromosoma, di cui ancora si sa poco, dice Waddington, ma che già è possibile intravedere nella diversa organizzazione che la cromatina ha nelle diverse aree del cromosoma ("eucromatina o eterocromatina"), nel ruolo centrale che svolgono le strutture citoplasmatiche nella sintesi delle proteine, ma soprattutto nelle "proprietà dell'organizzazione dell'organismo vivente" (Waddington 1961, p. 53). Ma che cos'è l'organizzazione?

"È un concetto non semplice da definire, ma è sufficiente dire che se un'entità organizzata è spezzata in parti, la piena comprensione di queste parti può derivare solo riferendosi alle relazioni che queste parti hanno con le altre parti dell'organismo intero" (ibidem).

Queste idee segnano non solo la nascita dell'Epigenetica ma anche quella della biologia sistemica, che poi è il fondamento molecolare della Psiconeuroendocrinoimmunologia.

Per le citazioni dei testi di Waddington e per approfondire vedi: Bottaccioli F. (2014) *Epigenetica e Psiconeuroendocrinoimmunologia*, Edra, Milano