

Roberto Toni

TOPOBIOLOGIA: IMPLICAZIONI EPISTEMOLOGICHE
DI UNA TEORIA ONTICA IN BIOMORFOLOGIA

Riassunto

Topobiologia è il neologismo coniato da Gerald M. Edelman, Premio Nobel per la Fisiologia e la Medicina nel 1972, per introdurre un modello esplicativo della morfologia degli organismi viventi multicellulari, incluso l'uomo, a partire dal loro sviluppo embrionale fino alla vita adulta e attraverso l'evoluzione. Questo modello risulta basato su due principi: quello *genetico* e quello *epigenetico*. Il *principio genetico* si fonda sull'evidenza che gli esseri viventi multicellulari possiedono un genoma, ossia un patrimonio di proprietà trasmissibili segregato negli acidi nucleici della cellula. Il *principio epigenetico*, invece, si fonda sull'evidenza che l'architettura corporea è costituita da collettivi di elementi rilevabili empiricamente entro un certo intervallo di grandezze (molecole, cellule, tessuti, organi) e organizzati in domini specifici (dominio delle molecole, delle cellule, dei tessuti, degli organi), dove gli elementi di un dominio interagiscono reciprocamente e/o con quelli di altri domini *sulla base di peculiari condizioni di spazio e tempo*. Queste condizioni di spazio e tempo determinano la "topologia dell'esistenza" di un certo aggregato biologico, cioè la sua topobiologia. Entrambi i principi sono considerabili come informazioni, dove l'informazione epigenetica retroagisce (rientra) su quella genetica, conducendo allo stabilirsi di un sistema autoreferenziale. Il modello assume poi due postulati, quello di *connessione intercellulare* e *movimento esplorativo dell'ambiente*, necessari per la realizzazione di assemblaggi che conducono all'architettura corporea finale. Da questi due postulati deriva il correlato teorico della topobiologia maggiormente noto nella letteratura scientifica, il così detto darwinismo neurale, utilizzato per giustificare la capacità adattativa di una morfologia funzionale, ossia un fenotipo, alla realtà naturale. L'obiettivo del modello è quello di fornire basi molecolari per integrare i principi architetturali della forma corporea con quelli della sua attività fisiologica. Pertanto il modello permette una *interpretazione strutturale* delle funzioni fisiologiche di un corpo multicellulare, in opposizione a quanto sino ad oggi patrimonio della tradizione biomedica che, sulla scorta dell'ideologia galenica, ha considerato per secoli la "forma" nel mondo biologico il necessario risultato della sua "funzione". Inoltre, lo schema esplicativo di Edelman si fonda implicitamente sul mo-

derno concetto di autoaggregazione complessa nei sistemi biologici, offrendo un esempio di *complessità* nella realizzazione di una morfologia vivente. In termini epistemologici, poi, esso introduce una *concezione ontica* di spiegazione scientifica della forma corporea. Infine, se pure il modello è controverso e in parte solo speculativo, tuttavia il suo valore euristico e contenuto epistemologico sono molto alti. Esso, infatti, si collega a una concezione “semantica” delle morfologie, cioè a una concezione che vede la forma corporea come un insieme di assemblaggi organismici determinati sulla base di regole di associazione, i così detti *codici biologici*. Questa concezione è riconoscibile, come assunzione implicita, anche in altri modelli di spiegazione del fenotipo, quali quelli basati sui vincoli evolutivi, le regole di governo, le proprietà per l’evolubilità e i campi morfogenetici, nonché nell’ambito di alcuni aspetti della così detta biosemiotica. Tuttavia, solo la topobiologia sembra offrire una *visione procedurale* per la realizzazione, conservazione, attività fisiologica e trasformazione evolutiva della morfologie multicellulari, incluso l’uomo. Ne consegue che la conoscenza di questa teoria può aprire, per la metodologia dei programmi di ricerca biomorfologica, nuovi campi di azione quali l’intelligenza artificiale, la bioingegneria e le biotecnologie.