

marcello buiatti  
FORME VIVENTI

La materia vivente è uno stato particolare della materia in cui oltre alle leggi generali della fisica e della chimica ve ne sono altre che, appunto, definiscono la specificità dello stato vivente.

Naturalmente, questo vale per i componenti di un essere vivente, solo finché sono tali. Quando ne vengono espulsi o quando interviene la morte entrano in uno dei tanti altri stati in cui si può trovare la materia. L'entrata e l'uscita dalla vita, per noi che siamo vivi ha un "significato" importante e da questo punto di vista i nostri componenti possono avere o assumere una o un'altra "funzione" o, come diciamo a volte, uno o un altro "scopo", lo scopo ultimo di un essere vivente essendo, come tutti sanno, quello di restare tale e cioè di non morire per un tempo maggiore possibile. I termini "significato", "funzione", "scopo" sono nostri, dei vivi umani, e non vengono da noi usati per definire il resto della materia. Questi termini vanno usati, e vedremo perché, anche per le forme della vita. Ogni singolo componente di un sistema vivente (una molecola, una cellula, un tessuto) può assumere molte forme e ognuna di queste forme ha una funzione, un significato, un "comportamento" diverso.

Il DNA, per esempio, non ha affatto sempre la forma della doppia elica che vediamo sui libri ed alla televisione, ma assume di volta in volta diverse forme nell'ambito di quello che viene chiamato il suo "paesaggio conformazionale". Naturalmente, non tutte le forme sono possibili e quelle possibili non si trovano tutte con la stessa probabilità. Si può dire che lo spettro di forme possibili di una molecola di DNA dipende dalla disposizione, lungo di essa, delle quattro piccole molecole che lo compongono, adenina (A), citosina (C), timina (T), guanina (G), e che sono appaiate nella doppia elica in modo vincolante (A sempre con T, e G sempre con C). E' la disposizione di A,T,C,G che determina le caratteristiche complessive della molecola e quindi la sua capacità di curvarsi e attorcigliarsi, formare triple e quadruple eliche, organizzarsi a forma di croce, di forcina, ecc. Le probabilità con cui le singole forme possibili di una molecola si realizzano dipendono invece, ancora dalla composizione, ma anche dal contesto in cui si trova e dalla formazione o meno di complessi con altre molecole più o meno grandi. Sì, perché il DNA da solo è, fra le molecole della vita, una delle più inerti e si "attiva" soltanto quando si unisce ad altre (in particolare alle proteine). Le proteine sono i veri strumenti della vita e hanno o la funzione di consolidare le strutture cellulari o quella di modificare piccole molecole trasformandole in altre. Il metabolismo è di fatto l'insieme dei passaggi da una molecola ad un'altra che avvengono in una cellula, tutti mediati da enzimi (proteine a funzione catalitica).

Interviene qui quello che in Biologia viene chiamato il "riconoscimento" fra le

forme. Se vogliamo dirlo in modo un po' rozzo, ma forse più comprensibile, nella vita due forme si "riconoscono" se sono complementari e si possono quindi "incastrare" l'una nell'altra, così come avviene per i due simboli complementari dello Ying e dello Yang.

Le proteine infatti, sono sequenze di aminoacidi (gli aminoacidi sono venti) anche queste con paesaggi conformazionali molto complessi e dipendenti, come sempre dal contesto. Ora, un genoma (insieme del materiale ereditario) come il nostro, contiene 2,91 miliardi di nucleotidi (A,T,G,C) di cui meno del 2% è fatto dai cosiddetti geni. I geni sono quelle sequenze di DNA che permettono alle cellule di fare le proteine. Non tutti i geni funzionano sempre (nel caso nostro circa 2000 per cellula dei 27000 che abbiamo) e il segnale per il funzionamento viene dato da un complesso fra particolari

proteine e la porzione a monte del DNA ("promotore"). Il complesso si forma soltanto se una parte della proteina ha una conformazione complementare a quella che può assumere una parte del promotore. Le due forme sono quindi vincolate dalla necessità di combaciare e il complesso che si forma ha una funzione (quella di attivare il gene) che, separatamente nessuna delle molecole da sola, possedeva. Inoltre il complesso deve avere anch'esso una sua forma particolare perché deve, sempre per il corretto funzionamento del tutto, unirsi a sua volta ad altre molecole anche proteiche, ma non solo. Tutto questo funziona solo se tutte le sequenze sono complementari nelle zone dell'unione. Si può allora dire che la sequenza di DNA è necessariamente "correlata" con la sequenza di aminoacidi della proteina che è, è bene ricordarlo, a sua volta correlata con quella del DNA di un altro gene, quello che ne permette la sintesi. Si può quindi riassumere quello che si è detto fino ad ora dicendo che le molecole hanno un paesaggio conformazionale che offre la possibilità di assumere diverse forme, ma non tutte le teoricamente possibili si realizzano in quanto solo quelle correlate ad altre permettono alla cellula di funzionare, e quindi si sono fissate durante l'evoluzione. Ci sono cioè delle "regole" di forma ma non rigide, con un certo numero di gradi di libertà, quelli che permettono ad esempio a singole proteine di avere più di una funzione complessandosi con molecole diverse. A ben vedere lo stesso si può dire, e in realtà lo aveva notato già anche Darwin, per la forma complessiva di un organismo complesso come il nostro. Qui i vincoli ci sono sia per la forma delle parti che per la loro localizzazione e anche per le loro dimensioni relative.

Infatti, nell'uomo, il naso sta generalmente più o meno nel mezzo alla faccia, la faccia e la nuca sono opposte, la testa sta sul collo e mai ad esempio dietro la schiena ecc. Inoltre, la testa non può pesare troppo, le braccia non possono essere tanto lunghe da toccare la terra, i piedi non tanto piccoli da non poter reggere il corpo. Esistono cioè dei vincoli per cui al cambiamento eventuale di una parte, che è possibile per una serie di ragioni fra cui anche le mutazioni in porzioni del corredo genetico, devono corrispondere cambiamenti anche nelle altre parti, pena la perdita dell'armonia delle relazioni necessarie per una vita ottimale.

Ad esempio, se ci si allungano le braccia sarà utile che altrettanto succeda con le gambe, una testa molto grossa potrà comportare un aumento della robustezza del collo, ect. Con tutto ciò il peso, l'altezza, il numero di rughe, lo spessore dei muscoli, la stessa grandezza del cervello, cambiano durante la vita, e lo fanno molto in funzione sia dell'ambiente esterno sia di quello che succede

all'interno del corpo. Un singolo organismo quindi non ha mai una forma, ma un "percorso" di forme dalla nascita fino alla morte, pur possedendo gli stessi geni per tutta la vita. La forma di un organismo dipende dai geni un po' come quella di una casa dipende dagli strumenti e dai materiali con cui è fatta. In ambedue i casi il progetto ha dei vincoli ma, dati gli stessi strumenti si possono fare diversi progetti. Con la differenza che per la casa c'è un progetto iniziale che poi verrà attuato pedissequamente e potrà solo degradarsi per il "rumore" che viene dall'ambiente. Una casa infatti è un oggetto del lavoro dell'uomo o in altre parole è la reificazione (traduzione in materia) di un progetto che si è formato nella nostra mente. Noi esseri viventi siamo invece "soggetti" che sono in grado di cambiarsi in risposta al rumore esterno che, in parte, è incorporato nel nostro progetto in continuo divenire fino alla morte. A quel punto infatti, le connessioni fra i componenti dell'organismo si rompono e l'organismo stesso si disgrega. La nostra "soggettività" è fatta quindi di "ordine" nel senso che le parti sono correlate fra di loro per cui devono, in qualche modo, cambiare di concerto, ma anche di "disordine" perché appunto "inventano" e cioè scelgono di momento in momento il percorso da fare. Volendo ricorrere ad una metafora, siamo una sinfonia ("suoni insieme" letteralmente) in corso di elaborazione. Le linee generali da percorrere sono nella testa del compositore fin dall'inizio come i prigionieri di Michelangelo stavano nella sua testa (lui diceva, sbagliando, che stavano nel marmo) e poi vengono alla luce seguendo un percorso sempre nuovo.