

Le cellule, queste sconosciute?

di **Sergio Carrà** (*Presidente Commissione Innovazione e sviluppo dell'Accademia dei Lincei*)

Il fatto che la materia della vita debba essere avvolta in minuscoli sacchetti viene considerato superato da alcuni biotecnologi. Infatti l'intero macchinario coinvolto potrebbe essere "ingegnerizzato", costruendo reattori "hard" in grado di svolgere le operazioni di sintesi su scala diversa.

Sono passati quasi trent'anni da quando Kevin Kelly, allora direttore della rivista *Wired*, e interprete dei meccanismi sottostanti l'innovazione tecnologica, pubblicò la prima edizione del libro *"Out of Control: The New Biology of Machines, Social Systems, and the Economic World"*.

In esso il rapporto fra vita e macchine veniva esplorato con un taglio innovativo prendente atto che le "macchine" stavano raggiungendo un grado di complessità tale, da diventare confrontabili con gli organismi viventi. Pertanto ogni progresso nelle tecnologie non poteva prescindere da una comprensione della loro logica, assurgendola a punto di riferimento per poter intraprendere ogni significativo sviluppo. In particolare nel settore delle biotecnologie.

Le cellule, presenti in natura in forme differenziate, si possono ricondurre a piccole sacche dove avvengono le reazioni chimiche atte a produrre le sostanze necessarie per la vita delle cellule stesse. Al loro interno molecole di DNA trasmettono le istruzioni su come funzionare, crescere e dividersi, alla fine, in due parti. Tali messaggi, vengono trasmessi ai ribosomi, macchine molecolari che li leggono e li trasmettono alle proteine, che catalizzano le trasformazioni aventi luogo successivamente.

Tutte le cose vive sono cellule, o agglomerati di cellule, per cui dalla metà dell'Ottocento sono state considerate le unità basilari della vita. I virus

occupano ancora un territorio discutibile, poiché se la vita fosse un film non sapremmo se classificarli quali zombie o vampiri.

La biochimica è ricca di complessi sistemi di reazioni chimiche interconnesse, definite metaboliche, che si svolgono nelle cellule per la produzione delle molecole richieste per il loro mantenimento. Si possono produrre anche in reattori chimici costruiti fruendo delle tecnologie e dei modelli matematici mutuati dalla attuale ingegneria chimica. La loro realizzazione rappresenta un passo significativo nei programmi di ricerca intesi a comprendere, controllare e simulare alcuni dei processi coinvolti nei meccanismi vitali. Fruendo della *"Biologia sintetica"* comprendente diverse aree di ricerca che spaziano dalla microbiologia alla teoria dell'informazione. Il loro sviluppo offre un approccio ingegneristico alla chimica biologica, con rinnovate prospettive nella realizzazione di prodotti chimici di consumo. Compresi biocarburanti di nuova generazione, con uno sguardo verso una potenziale, e auspicata, era post petrolifera.

Non solo, ma il fatto che la materia della vita debba essere avvolta in minuscoli sacchetti viene considerato superato da alcuni biotecnologi. Infatti l'intero macchinario coinvolto potrebbe essere *"ingegnerizzato"*, costruendo reattori *"hard"* in grado di svolgere le operazioni di sintesi su scala diversa.

Le capacità e potenzialità della bioingegneria continueranno pertanto a progredire, compresa l'integrazione con l'intelligenza artificiale e l'automazione robotica. Controllando ovviamente le operazioni in corso con i metodi dell'ingegneria genetica convenzionale, ma con l'intento di operare in modo più rapido per trovare i migliori *geni*, atti alla produzione di particolari prodotti.

In conclusione le disponibilità di piattaforme prive di cellule, ma incentrate sull'attuazione di programmi che fanno uso degli acidi nucleici operanti in circuiti e nanostrutture associati a nuove classi di regolatori, lascia presagire promettenti sviluppi della moderna chimica sintetica. Si tratta di un cammino in linea con lo sviluppo in virtù del quale la chimica ha arricchito nei secoli il patrimonio di conoscenze e capacità operative della nostra società. E che, pertanto, permetterà di affrontare alcune strozzature che possono limitare attività volte al loro miglioramento.

Riferimenti:

Economist, science and technology, May 6 th, 2017.

Robert Carlson. Biology is technology, Harvard University Press, 2010.

Sergio Carrà, Il secolo della biologia sintetica, Huffpost, 2019.

Dohyun Jeong, et al., Cell-Free Synthetic Biology Platform for Engineering Synthetic Biological Circuits and Systems, Methods and Protoc. 2019.

Sergio Carrà, Stepping stones to synthetic biology, Springer, 2018.

Articolo pubblicato il 27 dicembre 2022 su

<https://www.huffingtonpost.it/guest/accademia-dei-lincei/>