

BIBLIOTECA SCIENTIFICA

64

Venki Ramakrishnan

LA MACCHINA
DEL GENE

LA GARA PER DECIFRARE I SEGRETI DEL RIBOSOMA

Prefazione di Jennifer Doudna

Traduzione di Allegra Panini



ADELPHI EDIZIONI

TITOLO ORIGINALE:

Gene Machine
The Race to Decipher the Secrets of the Ribosome

La traduzione dell'opera è stata realizzata
grazie al contributo del SEPS - SEGRETARIATO EUROPEO
PER LE PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE



Via Val d'Aposa 7 - 40123 Bologna
seps@seps.it - www.seps.it

© 2018 VENKI RAMAKRISHNAN
All rights reserved

© 2021 ADELPHI EDIZIONI S.P.A. MILANO
WWW.ADELPHI.IT

ISBN 978-88-459-3542-8

Anno

2024 2023 2022 2021

Edizione

1 2 3 4 5 6 7 8

INDICE

<i>Prefazione</i> di Jennifer Doudna	9
--------------------------------------	---

LA MACCHINA DEL GENE

Prologo	15
1. Un inatteso cambio di piani in America	17
2. L'incontro casuale con il ribosoma	27
3. Vedere l'invisibile	48
4. I primi cristalli della macchina	66
5. Verso la mecca della cristallografia	85
6. Fuori dalla nebbia primordiale	103
7. Un limite viene superato	115
8. La gara ha inizio	131
9. Si parte nello Utah	145
10. Il ritorno alla mecca	166
11. Uscire allo scoperto	180
12. Un'occasione quasi mancata	196
13. L'assalto finale	215

14. In vista del nuovo continente	231
15. Giochi politici e premi	243
16. La tournée del ribosoma	255
17. Il film prende forma	272
18. La telefonata in ottobre	292
19. Una settimana a Stoccolma	306
20. La scienza va avanti	319
Epilogo	329
<i>Ringraziamenti</i>	341
<i>Note e letture suggerite</i>	343

PREFAZIONE

di Jennifer Doudna

La macchina del gene è la storia delle esperienze personali dell'autore, prima studente e poi professore e ricercatore appassionato, e del suo impegno per capire come fanno le cellule a svolgere uno dei processi vitali più antichi e fondamentali: la sintesi delle proteine. In questo racconto avvincente rivivono l'entusiasmo per la scoperta, la frustrazione per gli esperimenti falliti, i conflitti personali e professionali che accompagnano il cammino verso il successo scientifico.

La prospettiva dell'autore è unica per vari aspetti. Emigrato negli Stati Uniti e successivamente trasferitosi in Inghilterra, Venki Ramakrishnan è un fisico prestatosi al mondo della biologia e ci racconta una storia resa più interessante dalle sue impressioni, quelle di un outsider desideroso di entrare a far parte del mondo scientifico e sociale che ha intorno. Questa aspirazione ha probabilmente influenzato l'approccio dell'autore alla ricerca: vi troviamo il desiderio di appartenere a quel mondo ma anche un certo anticonformismo nella scelta di imbarcarsi in un viaggio di scoperta che fin dall'inizio apparve un azzardo. Poi c'è la ricerca scientifica in sé: le

strutture costituenti la vera e propria macchina che legge il codice genetico e traduce la sequenza degli acidi nucleici in catene di amminoacidi che formano tutte le proteine necessarie alla vita sulla Terra. Il ribosoma, composto da due subunità, una più grande e una più piccola, viene rivelato in tutta la sua eccezionalità grazie al lavoro svolto da Ramakrishnan, che ha consentito di chiarire le basi molecolari del meccanismo di decodifica messo a punto dalla subunità piccola e, così facendo, anche il modo in cui numerosi antibiotici riescono a bloccare l'azione dei ribosomi batterici sconfiggendo le infezioni causate da questi microrganismi. La vicenda della determinazione delle strutture della subunità piccola del ribosoma, a partire dai tentativi iniziali di studio dei singoli componenti fino ai successivi tour de force per purificare e cristallizzare la subunità nella sua interezza, costituisce un racconto affascinante dove trovano posto l'inventiva, la fortuna e il successo finale.

La storia ci mostra anche i dilemmi professionali, la serendipità della rivelazione inattesa e la natura profondamente umana della ricerca, fortemente influenzata dal carattere della persona. Qualunque svolta scientifica rilevante necessita di numerosi contributi e delle interazioni fra scienziati impegnati nelle sfide poste dalla scoperta e dalle numerose battute di arresto che segnano la via tortuosa della conoscenza. Non è sempre chiaro come nascono le idee, se sono davvero qualcosa di individuale o, al contrario, ciò che emerge dalle conversazioni con altri. In alcuni casi la competizione nasce tra colleghi scienziati e deve essere affrontata anche se ci si trova a un passo dalla gioia di aver raggiunto il traguardo. L'assegnazione del premio Nobel per la Chimica nel 2009 ha riconosciuto il successo iniziale di Ada Yonath nella cristallizzazione del ribosoma e i risultati ottenuti in seguito da Venki Ramakrishnan e Tom Steitz nel risolvere le strutture delle due subunità del ribosoma. Ma, come emerge dalla lettura del libro, altri scien-

ziati sono stati esclusi da questo riconoscimento, nonostante il contributo dato e l'importanza delle loro idee, in quanto il premio può essere condiviso al massimo da tre persone. Su questi temi *La macchina del gene* offre un piacevole resoconto delle esperienze dell'autore e delle sue opinioni, che vanno interpretate nello spirito di un'autobiografia e non di un saggio storico imparziale. Per chi studia le scienze e applica il metodo scientifico questa storia rappresenta una nuova interpretazione del processo di scoperta e del tragitto a volte tortuoso che bisogna percorrere per giungere alla nuova conoscenza. In conclusione, si tratta di un contributo avvincente alla letteratura scientifica, che sarà apprezzato per la descrizione dei fatti e anche per l'analisi degli aspetti emotivi che accompagnano la strategia di uno scienziato e il risultato finale conseguito.

LA MACCHINA DEL GENE

Dedicato a Graeme Mitchison (1944-2018)

PROLOGO

Se mi guardo indietro e ripenso alla prima volta in cui le nostre strade si incrociarono, mi stupisce lo scarso effetto che mi fece. Era una grigia giornata d'autunno del 1980. Un annuncio poco visibile sulla bacheca della Yale University annunciava una conferenza dal titolo piuttosto vago. Non ebbi alcun problema a trovare posto, nonostante fossi arrivato un attimo prima della relatrice, perché soltanto pochi specialisti avevano deciso di partecipare.

La donna entrò con fare molto sicuro, quasi alteziosa. Dopo la breve presentazione introduttiva del relatore ospite, incominciò a descrivere il grande impegno profuso dal suo gruppo di ricerca a Berlino per ottenere i cristalli di un enorme ammasso di molecole attive nel processo di traduzione dei geni in proteine. A quel tempo riuscire a ottenere i cristalli rappresentava un passaggio chiave nella decifrazione della struttura di queste molecole.

Al termine della conferenza ci furono poche domande perché nessuno di noi aveva ben chiara la ricaduta di quel lavoro. Ci sembrava sorprendente che qualcuno fos-

se riuscito a indurre un corpuscolo così grosso e mobile a formare le pile regolari di molecole tridimensionali che costituiscono un cristallo. Mentre percorrevamo il corridoio per tornare ai nostri laboratori sentii un collega punzecchiarne un altro dicendo: « Com'è che tu non sei riuscito a cristallizzarne neppure un pezzetto mentre lei ha completato il lavoro? ». Comunque i cristalli ottenuti non erano abbastanza buoni da consentire di ricavarne una struttura e, all'epoca, non avevamo la benché minima idea di come si potesse decifrare l'organizzazione di qualcosa di tanto grande. Così pensammo che in fin dei conti fosse soltanto una curiosità interessante: nessuno di noi capì in quel momento che il nostro mondo era cambiato e che avremmo dovuto interrompere ciò che stavamo facendo.

E io non potevo certo immaginare che quella scienziata, Ada Yonath, sarebbe stata parte della mia vita professionale nei successivi trent'anni, che l'avrei sfidata insieme ad altri in un'accesa gara per riuscire a comprendere un oggetto che sta al centro stesso della vita e che, in un lontano dicembre, mi sarei seduto tra lei e la principessa ereditaria di Svezia alla cena di gala dei premi Nobel a Stoccolma.