

# Quella pianta digitale ha la radice quadrata

## Si comporta come quella vera ma è fatta di numeri ed equazioni

di Fabio Marzano

**Pillole di Fisica**  
di Gabriella Greison

*Che scoperte leggendo i libri di Al-Khalili e di Faggin*

**C**i sono due libri che ho letto la scorsa settimana e che mi hanno molto incuriosito, voglio parlarvene. Uno è scritto da Jim Al-Khalili, grande fisico teorico, lo conosco, e lo seguo con molto interesse, insegna all'Università del Surrey, sud est dell'Inghilterra, e ha un eloquio di grande fascino. L'altro è scritto da Federico Faggin, fisico e inventore, di Vicenza, ma risiede in America, ha stabilito una cattedra di Fisica dell'Informazione all'Università della California, a Santa Cruz, per sostenere lo studio di sistemi complessi, biofisica, scienze cognitive. Non lo conoscevo fino a quando mi sono trovata in un Festival a cui partecipava anche lui; e siccome il suo spazio era prima del mio l'ho seguito, e la notte stessa poi mi sono divorata il suo libro. Jim Al-Khalili ha scritto "Sunfall", il suo primo romanzo, mi è piaciuto tantissimo, ha inventato un mondo dove narrare la sua storia di fantasia, ed è facile immaginarlo, pensi di viverci dentro anche tu. Di Al-Khalili ho letto tutti i suoi libri di divulgazione, è abilissimo nel trovare le parole giuste per raccontare concetti difficili, consiglio in particolare di leggere i suoi testi direttamente in inglese, solo così ti immagini la sua voce, come la senti nei tanti video su youtube che fanno il botto di visualizzazioni, come quando ascolti i suoi interventi sul canale BBC Four. "Sunfall" è il suo primo romanzo, e ha trovato subito il modo giusto per scriverlo, "senza aver mai fatto corsi di scrittura creativa", come dice lui. La storia è ambientata in un futuro molto vicino, il 2041, questa scelta gli ha permesso di predire molte cose che sono in via di esplosione nell'attuale ricerca scientifica, come i computer quantistici, l'intelligenza artificiale e le nanotecnologie. E la trama è degna dei più grandi libri di fantascienza, di cui tutti noi ci siamo nutriti. Federico Faggin ha scritto "Silicio", e parla della Silicon Valley con passione. In un momento in cui è evidente il calo di interesse che viene riposto in quel settore, lui è riuscito a raccontare l'ambiente trascinandoci dentro, di nuovo, e ci accompagna in tutti i corridoi che lui ha percorso. Il libro è la sua autobiografia, la storia di un uomo che merita un libro. Dal touchscreen al microprocessore, passando per le incertezze, le esaltazioni, i tradimenti degli amici, il cambiamento. Insomma, tutto molto interessante, e se poi vi capita di ascoltarlo parlare dal vivo ancora di più.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

L'autrice



Gabriella Greison è fisica e narratrice. Scrive romanzi ed è in tour nei teatri con i suoi monologhi

**N**on cresce sotto terra ma in un ambiente di silicio, fatto di numeri ed equazioni. È la replica esatta della radice di una pianta e si comporta come un essere vivente: si allarga per cercare acqua, si protegge quando viene attaccata da un parassita. Per la prima volta l'apparato radicale di un organismo vegetale è stato tradotto in un modello matematico che ne riproduce forme anatomiche e comportamento cellulare fino all'ultima particella disponibile.

La radice digitale è un software progettato dal Laboratorio di fisiologia molecolare dell'Università La Sapienza di Roma realizzato con i fisici dell'Università di Utrecht in Olanda. Di recente ci sono stati tentativi di digitalizzare la natura delle piante carnivore ma quella della Sapienza è oggi la versione più completa ed è candidata a diventare una piattaforma internazionale di ricerca aperta a tutti gli studiosi del settore. «Nel sistema sono presenti tutti i tessuti e le cellule di una radice vera», spiega Sabrina Sabatini, docente di genetica e biologia alla Sapienza e coordinatrice del Laboratorio.

Con la radice digitale, in futuro, si potranno approfondire alcuni misteri delle piante come le strategie di sopravvivenza o la longevità degli alberi e il loro antidoto anti-invecchiamento. A differenza degli animali, per esempio, i vegetali possono produrre cellule staminali durante tutto il corso della loro esistenza rimanendo, in teoria, sempre giovani. Secondo recenti ipotesi poi le piante superiori, come le sequoie ma non solo, hanno un sistema di protezione del DNA che mette al riparo il patrimonio genetico da minacce esterne quali parassiti e temperature.

Il software è una moderna sfera di cristallo in grado di prevedere i comportamenti della radice con un clic. «Cambiando un singolo gene nel sistema digitale si può osservare, con una velocità maggiore di quanto avviene in una coltivazione, come la pianta si sviluppa in presenza di questa mutazione - aggiunge la docente della Sapienza, dove da qualche settimana è partito il primo corso di laurea in Bioinformatica in Italia - Le diverse sperimentazioni che abbiamo fatto finora al computer hanno poi trovato conferma in quello che accade in natura».

Come modello per il software è stata scelta l'Arabidopsis thaliana, una specie annuale e pianta preferita dagli scienziati: vanta un genoma di dimensioni nano rispetto ad altri suoi simili ed è più semplice da tracciare con un microscopio di ul-



GETTY/IMAGES

**▲ Esperimenti**  
Test di biologia molecolare con alcuni esemplari di Arabidopsis

**Software progettato dal Laboratorio di fisiologia molecolare della Sapienza di Roma realizzato con i fisici dell'Università di Utrecht in Olanda**

tima generazione che ne cattura i segreti più intimi. «È stato possibile digitalizzare la radice della Arabidopsis perché abbiamo individuato nel tessuto più esterno della radice, nella cosiddetta cuffia laterale o Lateral Root Cap, un unico meccanismo che ne regola la crescita - prosegue Sabatini, tornata da qualche anno in Italia all'Olanda con il contributo della Fondazione Armeise Harvard che da tempo finanzia un programma di rientro dei cervelli - La cuffia laterale, che si trova a contatto con il terreno e ne riceve informazioni, si è rivelata il centro di coordinamento dello sviluppo vegetale: è sufficiente che ci sia qualche cambiamento in questa parte della radice per innescare un'azione a catena che induce tutti gli altri tessuti della radice ad adeguarsi». Un effetto domino che in molti casi può essere una questio-

ne di vita o di morte. «Quando manca l'acqua o non ci sono nutrienti nel terreno per sostenere la crescita, questo tessuto si attiva e la radice inizia a produrre cellule staminali senza sosta per accorciare i tempi di sviluppo - aggiunge la biologa - In una situazione critica, l'apparato radicale si sviluppa più in fretta per esplorare nuove zone di approvvigionamento e garantirsi la sopravvivenza». La ricerca sulla cuffia laterale, pubblicata sulla rivista internazionale Current Biology, ha molte analogie con quanto accade nel corpo umano. La crescita di una pianta è coordinata come quella di una mano dove ci sono diversi tessuti, come quelli di pelle, ossa e vasi sanguigni che si sviluppano secondo una logica di priorità e di equilibrio per arrivare a un risultato finale a regola d'arte.

© RIPRODUZIONE RISERVATA