



*Il progetto coordinato dall'IIT-Istituto Italiano di Tecnologia è stato finanziato dall'Unione Europea con circa 3 milioni per i prossimi 3 anni*



Genova, 21 dicembre 2021 - L'archiviazione dei dati digitali tramite DNA è una tecnica innovativa che gli scienziati stanno studiando per avere, in futuro, alternative efficienti e a basso costo per l'archiviazione dei dati. Il progetto DNA-FAIRYLIGHTS, finanziato dall'Unione Europea, mira a unire questa tecnologia bioispirata insieme alla scienza dei nanomateriali, attraverso la decorazione delle sequenze di DNA con vere e proprie nano-luci colorate: la tecnica permetterà di avere processi di lettura e scrittura dei dati più veloci e nuovi approcci di codifica.

Il progetto è coordinato da Roman Krahné e da Denis Garoli, rispettivamente Principal Investigator e Senior Researcher del gruppo di Optoelettronica dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) di Genova, e coinvolge un team interdisciplinare di ricercatori e ricercatrici di alto livello provenienti da Italia, Spagna, Germania, Francia, Svizzera e Regno Unito. DNA-FAIRYLIGHTS è supportato dall'Unione Europea nell'ambito del programma quadro Horizon 2020, con un finanziamento di 3,1 milioni di euro per i prossimi 3 anni.

La società moderna produce una quantità sempre maggiore di dati, in continua e vertiginosa ascesa. I dati digitali sono archiviati sotto forma di bit come una serie di uno e zero, e ogni individuo genera diversi miliardi di tali bit che devono essere memorizzati su dispositivi come telefoni cellulari, orologi smart, computer, tablet.

Per promuovere una società più sostenibile per l'ambiente è fondamentale realizzare tecnologie per lo stoccaggio dei dati che siano intelligenti, compatte ed efficienti dal punto di vista energetico, senza inquinare. La natura offre una soluzione molto efficace di ispirazione per gli scienziati: Il DNA, in cui le informazioni che definiscono la struttura e la funzione del nostro organismo sono codificate in sequenze uniche di quattro basi (A, T, C, G).

Usare le molecole di DNA come vettori di informazioni all'interno delle moderne tecnologie consentirebbe una densità di memorizzazione senza precedenti, stabilità a lungo termine e bassi costi di fabbricazione. Tuttavia, tali tecniche presentano alcuni ostacoli da superare: la lettura della sequenza di DNA è attualmente lenta, l'incapacità di riconfigurazione rapida che sarebbe alla base dei processi di lettura/scrittura, e la costosa fabbricazione ex-novo, tramite sintesi enzimatica, della sequenza di DNA desiderata.

Il progetto DNA-FAIRYLIGHTS si pone l'obiettivo di superare tali ostacoli, portando ad un livello di innovazione superiore l'immagazzinamento dei dati digitali tramite DNA, estendendo il concetto binario di zero/uno a quello più ampio dello spettro dei colori, dove diversi colori, integrati in una sequenza di DNA, possono codificare informazioni in modo più compatto ed efficiente.

L'idea di base è quella di decorare i tratti di DNA con una serie di nanoparticelle di diverso colore, così che tecnologie ottiche possano leggere la sequenza di informazioni, in modo più veloce di quelle elettriche e anche più efficiente dal punto di vista energetico, in quanto dissipano molto meno calore. I ricercatori sfrutteranno la capacità unica di riconoscimento dei singoli filamenti di DNA "con colori" sia per definire la sequenza, cioè per codificare i dati, sia per la riconfigurazione della sequenza, ovvero modifica e riscrittura dei dati contenuti.

Il progetto si propone di sviluppare nuovi nanomateriali per la codifica ottica, nuovi algoritmi per la memorizzazione dei dati oltre il livello binario zero/uno, dispositivi di lettura innovativi e, infine, risorse per le aziende del prossimo futuro.

Il consorzio DNA-FAIRYLIGHTS è composto da: Istituto Italiano di Tecnologia (come coordinatore, Genova), CIC biomaGUNE (Spagna), DNASCRIPT (Francia), University of Cambridge (Regno Unito), Elements (Italia), Eidgenössische Technische Hochschule di Zurigo (Svizzera), Technische Universität di Monaco (Germania), Universität Stuttgart (Germania), AB ANALITICA (Italia).