

**SCIENZA
IN PILLOLE**

Spazio, bagno hi-tech

Nello spazio anche il bagno diventa un oggetto ad altissima tecnologia: ecco come funziona la nuova toilette sulla Stazione Spaziale Internazionale.



Tatuaggi del futuro

Stampati sulla pelle, questi sensori indossabili rivoluzionari potrebbero tenere sotto controllo la nostra salute, e anche rivelarci se abbiamo la Covid.



Connessione super

Una connessione così veloce da permettere di scaricare tutto Netflix in 60 secondi: un esperimento inglese potrebbe rivoluzionare l'accesso alla Rete.



ALMICOSCOPIO

**LONGEVITÀ, IL SEGRETO
IN UNA MOLECOLA**

MAURO GIACCA

È se il segreto della salute e della longevità stesse in una piccola molecola prodotta dal nostro metabolismo? È il dinucleotide nicotinamide adenina (Nad), richiesto per più di 500 reazioni enzimatiche e coinvolto in virtualmente tutti i processi biologici.

Il Nad fu scoperto nel 1906 come un componente della fermentazione alcolica da parte dei lieviti. Fu però soltanto all'inizio degli anni 2000 che questa molecola tornò al centro dei riflettori quando Leonard Guarente, al Mit di Boston, scoprì che una degli enzimi più importanti regolati dal Nad sono le sirtuine, una famiglia di proteine coinvolte nell'invecchiamento. Grazie al Nad, le sirtuine vengono attivate da alcune sostanze contenute nel vino rosso, in particolare dal resveratrolo. Sulla base di questa scoperta, il resveratrolo stesso diventò un *blockbuster* tra i supplementi alimentari per la prevenzione dell'invecchiamento; la *start-up* Sirtris di Boston, che ne deteneva i brevetti, fu venduta a un colosso farmaceutico per oltre 700 milioni di dollari.

L'interesse per il Nad va però oltre a quello per le sirtuine, perché anche altri enzimi coinvolti nell'invecchiamento dipendono dai livelli di questa molecola. Le funzioni cognitive del cervello, l'efficienza del sistema immunitario, l'eliminazione di grassi dannosi, la prevenzione dall'aterosclerosi sono tutti attivati da alti livelli di Nad. Nell'ultimo numero di *Nature* un team di ricercatori di Pechino mostra ora come anche la degenerazione dei neuroni venga bloccata da questa molecola.

Un organismo giovane ha più di 3 grammi di Nad distribuiti in tutti i tessuti, ma questa quantità va progressivamente a calare nel corso della vita. Da qui l'idea di cercare di sopperire alla progressiva mancanza di Nad assumendo degli integratori in grado di rigenerarlo. Nel 2014, Guarente fu uno dei fondatori di Elysium Health, un'azienda che vende nicotinamide riboside, da cui le cellule ricavano il Nad, con degli abbonamenti che garantiscono il rifornimento mensile del prodotto. Subito dopo entrò nel mercato TruNiagen, praticamente per la stessa molecola. Le due aziende vantano nei loro *Board* complessivamente ben sei premi Nobel, e adesso sono già ai ferri corti in tribunale per disputarsi la proprietà dei brevetti. Nonostante manchino ancora sperimentazioni cliniche di vasta portata che accertino che aumentare i livelli di Nad abbia un reale effetto nel prevenire l'invecchiamento e le malattie a questo associate, il *business* commerciale di questi integratori è oggi già stimato valere non meno di cento milioni di dollari all'anno e risulta praticamente raddoppiato solo nell'ultimo biennio. —

Il Nad fu scoperto nel 1906, ma è Leonard Guarente a valorizzare una sua proteina

Non ci sono ancora sperimentazioni cliniche, ma intanto il business è decollato



A sinistra il direttore della Sissa Stefano Ruffo, a destra il supercomputer Marconi

Si chiama Leonardo, sarà il più potente del mondo, verrà installato nel 2021 all'interno del Tecnopolo di Bologna

La Sissa nel Consorzio per il supercomputer

Giulia Basso

Sarà uno dei cinque supercomputer più potenti al mondo e verrà installato nel 2021 in Italia, all'interno del Tecnopolo di Bologna. Si chiama Leonardo, un omaggio al genio italiano del Rinascimento, e sarà gestito dal Consorzio Interuniversitario Cineca in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn) e la Sissa. È parte della strategia congiunta EuroHpc, con cui l'Europa ha deciso di investire in infrastrutture di calcolo avanzato per soddisfare le esigenze sempre crescenti di calcolo e gestione dei dati degli scienziati e dell'industria europea. L'obiettivo è lo sviluppo di supercomputer Exascale - in grado di effettuare miliardi di miliardi di ope-

razioni al secondo - di alta gamma, basati su una tecnologia europea, risorsa strategica fondamentale per l'indipendenza e la competitività dell'intero sistema del vecchio continente. Leonardo possederà circa dieci volte la potenza di calcolo del sistema Marconi100 di Cineca, che è al nono posto nella classifica mondiale dei sistemi di supercalcolo Top500. Lo scorso gennaio la Sissa, ha ospitato il kick-off meeting dell'iniziativa, finanziata con 240 milioni di euro dalla Commissione Europea e dal Ministero dell'Università e della Ricerca. «Siamo orgogliosi di essere partner scientifico di questo ecosistema, che dimostra che anche in Italia siamo capaci di fare rete - commenta Stefano Ruffo, direttore della Sissa -. La nostra Scuola è leader nel

L'EFFICACIA

Il supercalcolo è strategico per lo sviluppo dei Paesi

Il calcolo ad alte prestazioni è strategico per lo sviluppo del paese, perché ormai gran parte della ricerca scientifica si appoggia a questo strumento: dalla fisica fondamentale alla ricerca sul clima, dalla biologia alle scienze della vita. Grazie a Leonardo i ricercatori potranno individuare le strategie per la risposta agli eventi naturali, o per il contrasto alle situazioni di pandemia. Nell'ambito dell'emergenza in corso, per esempio, è a trazione italiana il progetto Escalate4CoV, che sfrutta il supercalcolo per la ricerca di farmaci per il contrasto al Coronavirus.

calcolo ad alte prestazioni (Hpc) e ospita due centri d'eccellenza europei che lo utilizzano nel campo della scienza dei materiali: Max, diretto da Stefano Baroni, e T-Rex, guidato da Sandro Sorella. Siamo inoltre parte del progetto Quantum Espresso, il più diffuso software open source a livello internazionale per la simulazione quantistica dei materiali». Il ruolo della Sissa all'interno del progetto Leonardo sarà proprio quello di collaborare, con l'Infn, alla riscrittura dei codici per un funzionamento efficiente di questo nuovo supercomputer.

«Una delle principali sfide nella costruzione di Leonardo è quella di far parlare il software, che necessita di codici ottimizzati per girare sui chip di nuova generazione, e l'hardware, che sarà realizzata grazie alla partnership industriale con Atos e Nvidia», evidenzia Ruffo. Ma la Sissa sarà anche utente e ambasciatrice di Leonardo nella comunità scientifica internazionale: potrà utilizzare l'infrastruttura per i propri studi e, grazie alla propria fama, convogliare anche altri enti di ricerca, specie quelli dei paesi dell'Est Europa, su questa nuova macchina ad altissime prestazioni. —

PROMOSSA DA INFN E DALL'UNIVERSITÀ DI TRIESTE, ORA SOLO ONLINE

Le forze della natura, rassegna sui temi della fisica nucleare

Il ciclo di incontri avviato il 10 ottobre, proseguirà fino a domenica 8 novembre con il fine di avvicinare il pubblico a questo tipo di ricerca

S'intitola "Le forze della natura" la rassegna promossa dai fisici dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e del dipartimento di Fisica dell'Università di Trieste per avvicinare il pubblico ai temi di punta della ricerca

cerca in fisica nucleare, delle particelle e delle astroparticelle e raccontare le ricadute sulla società di queste ricerche, per esempio nel campo della fisica medica. Il ciclo d'incontri, il cui titolo vuole evidenziare come l'umanità da sempre sia affascinata dalle forze che la circondano e non abbia mai smesso di interrogarsi sulla struttura fondamentale della realtà, è stato avviato lo scorso 10 ottobre e proseguirà fino a

domenica 8 novembre. I temi degli appuntamenti sono curati dai fisici dell'Infn, dell'Università e della Sissa.

Gli incontri, che fino a ieri si sono svolti dal giovedì alla domenica alle 17.30 nell'Auditorium del Salone degli Incanti, a causa delle ultime misure di contenimento contro il Covid-19 sono stati prontamente trasferiti online: tutte le informazioni sulle modalità d'accesso alla videconferenza sa-

ranno rese note sulla pagina Facebook dell'Infn di Trieste. "Le forze della natura" finora ha approfondito temi come gli acceleratori di particelle e le applicazioni alla radioterapia, il bosone di Higgs, l'asimmetria tra materia e antimateria e altro ancora. Prossimo appuntamento in programma giovedì 22 ottobre: con Susanna Tessaro dell'Infn si esplora il Cern di Ginevra, con un approfondimento sugli acceleratori e i fasci d'antimateria.

Con Paolo Maria Milazzo e Rinaldo Rui, dell'Infn, si discuterà invece, venerdì 23 ottobre, del ruolo dell'Infn per la società, per raccontare come la ricerca di base in fisica fondamentale possa portare a utili ricadute per tutti noi. Si proseguirà sabato 24 ottobre con

"I nuovi rivelatori di particelle", a cura del fisico dell'Infn Giacomo Contin. Con Marina Cobal, fisica delle particelle dell'Università di Udine che dal 1995 lavora nell'esperimento Atlas, all'acceleratore Lhc di Ginevra, si parlerà invece de "La fisica dopo Lhc. Quale tecnologia per quali acceleratori?" (domenica 25 ottobre). Quindi toccherà a un incontro dedicato alla fisica medica: giovedì 29 ottobre, con Luigi Rigon, docente dell'Università di Trieste, ci si concentrerà sulle nuove opportunità per la diagnosi attraverso l'imaging con radiazione di luce di sincrotrone.

Il ciclo proseguirà con alcune conferenze dedicate ai misteri del cosmo: Paolo Salucci, astrofisico della Sissa, si occu-

però della "materia oscura nell'universo" (venerdì 30 ottobre); Enrico Fragiaco, ricercatore dell'Infn, terrà una conferenza su "L'inizio dell'universo e il Quark Gluon Plasma" (giovedì 5 novembre); il fisico sperimentale Edoardo Milotti si concentrerà sulle onde gravitazionali (venerdì 6 novembre) e l'astrofisica Francesca Matteucci approfondirà il tema "L'origine degli elementi, le supernove e le stelle di neutroni" (sabato 7 novembre). A concludere il ciclo, domenica 8 novembre, sarà il fisico sperimentale dell'Infn Giovanni Cantatore, con l'incontro "L'universo oscuro. Materia oscura ed energia oscura, dove trovarle?". —

G.B.