

SCIENZA
IN PILLOLE

Tropici attira fulmini

Le zone tropicali sono bombardate da milioni di fulmini ogni anno, con effetti devastanti sulle foreste. È accertato i fulmini siano un pericolo per la vegetazione.



L'armadio che stira

Arriva l'armadio davvero intelligente: basta appendervi il bucato e lo stira in completa autonomia. Un sogno? No, e costa meno di un'asciugatrice.



Sogni erotici

I sogni erotici arrivano da quella parte della psiche dove abitano i nostri desideri più profondi. Uno studio dice che, chi dorme a pancia in giù fa più sogni hard.



AL MICROSCOPIO

QUALI MASCHERINE
CI TUTELANO DI PIÙ?

MAURO GIACCA

Come le vicende degli ultimi giorni insegnano, sono soltanto tre le azioni che ci possono evitare una penosa risalita dei casi di Covid-19: distanziamento, distanziamento e distanziamento. Un mantra che andrebbe ripetuto all'ossessione e che invece sembra essere purtroppo sconosciuto alla massa di bagnanti in spiaggia, ai ragazzi in discoteca (ora chiuse per qualche settimana almeno...) e a quelli che godono della movida estiva. La sfida in questo momento è quella di tornare a fare vita normale, viaggi e vacanze comprese, stando lontani gli uni dagli altri. Il distanziamento (un metro e mezzo, meglio due se possibile) sembra un ragionevole, piccolo prezzo da pagare per tornare a godere il mondo.

Un aiuto non da poco a mantenerci virtualmente lontani gli uni dagli altri, specialmente se il distanziamento fisico in certe situazioni è complicato, come si sa è l'uso delle mascherine. Sars-CoV-2 non si muove per conto proprio, ma è veicolato dalla propulsione dell'aria e dalle emissioni della parte alta dell'apparato respiratorio delle persone infettate. Parlare, cantare, tossire o starnutire (in ordine di potenza) emettono una nuvola di particelle che si sparge intorno alla persona e persiste fino a tre ore prima di dissiparsi e depositarsi. La maggioranza delle mascherine essenzialmente nascono con l'intento di ridurre l'area e la densità di particelle di questa nuvola, proteggendo quindi non chi le porta, ma gli altri (pensiamo alle maschere chirurgiche, nate per proteggere il paziente dalle emissioni del chirurgo).

Che mascherine usare allora? Uno studio appena pubblicato di *Science Advances* da un team di ricercatori della Duke University ha analizzato in maniera sistematica 14 diversi tipi di mascherine o protezioni comunemente utilizzate, andando a osservare l'emissione di goccioline da parte una serie di individui ciascuno dei quali parlava per 10 secondi. Lo studio mostra come le bandane sono praticamente inutili per bloccare le goccioline emesse, le mascherine felpate fanno ancora peggio, perché rompono le particelle grandi, che si depositerebbero velocemente e vicino, in particelle più piccole, che invece si propagano più lontano e a lungo. Delle mascherine in tessuto, le più efficaci sono quelle in seta. Non proteggono chi le indossa, ma funzionano molto bene per gli altri le mascherine chirurgiche a tre strati, fatte di cotone e propilene. Il top per gli operatori sanitari sono le maschere con standard FFP2/FFP3 in Europa o N95 negli Stati Uniti, che bloccano sia in uscita e anche in entrata oltre il 95% delle particelle. Con l'eccezione di quelle con un filtro, che funzionano soltanto nei confronti di chi le porta ma non proteggono gli altri, in quanto il filtro si apre quando la persona parla o respira. —

Uno studio di *Science Advances* ha analizzato quattordici tipi di protezioni

Di quelle in tessuto le più efficaci sono quelle in seta, funziona anche quelle chirurgiche

© RIPRODUZIONE RISERVATA



A sinistra il supercomputer più veloce del mondo, il giapponese Fugaku; accanto Sandro Sorella

Anche la Sissa nel progetto che mira a sviluppare metodi di simulazione chimico-quantistica ad alta precisione

“Trex”, supercomputer per superare gli Usa

Giulia Basso

C'è anche un istituto triestino, la Sissa, nel progetto di partenariato europeo intitolato "Trex (Targeting Real Chemical accuracy at the Exascale)", supportato dal programma di finanziamenti Horizon 2020 dell'Unione europea. L'obiettivo del progetto, che partirà il prossimo ottobre, è quello di unire gli scienziati più importanti d'Europa per competere con gli Stati Uniti e il Giappone nello sviluppo di metodi di simulazione chimico-quantistica ad alta precisione (stocastici), che sfruttano la potenza di calcolo dei supercomputer per migliorare l'ideazione e la realizzazione di nuovi materia-

li. Questi metodi, noti con il nome di Monte Carlo quantistico (QMC), si sono notevolmente sviluppati negli ultimi decenni, perché consentono simulazioni piuttosto accurate e perché i recenti progressi nei computer ad alte prestazioni (HPC) rendono il costo di queste tecniche sempre più conveniente. Ne abbiamo parlato con Sandro Sorella, responsabile di Trex per la Sissa: l'Ue ha concesso alla Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati una posizione di ricerca tecnica e due postdoc per i prossimi tre anni all'interno del progetto, che vale complessivamente circa cinque milioni di euro e durerà fino a settembre 2023. «La parola chiave è Exascale: stiamo cercando di rea-

lizzare supercomputer sempre più potenti e veloci, da utilizzare per ricerche e sviluppo tecnologico - spiega Sorella -. Questo aspetto è particolarmente importante per i metodi di simulazione stocastici: l'obiettivo è sviluppare degli algoritmi che consentano di utilizzare al meglio i nuovi calcolatori superpotenti». Nel caso di Trex la ricerca si concentra sulle simulazione nel campo dei materiali: «Cerchiamo di risolvere le equazioni della fisica quantistica nel modo più puntuale possibile per predire le proprietà dei materiali senza dover fare esperimenti: ciò è possibile se alle spalle c'è una tecnica numerica molto accurata», racconta il ricercatore. «Per effettuare il maggior numero di



operazioni possibili nel tempo più breve servono algoritmi che possano distribuirle in modo efficiente su qualche centinaio di migliaia di processori differenti, contenuti all'interno dei nuovi supercomputer. Ciò richiede però un consumo enorme di energia, con costi molto elevati: lo sforzo è quello di creare dei processori che consumino il meno possibile: sono le cosiddette GPU, già usate per smartphone e videogiochi. Con Trex vogliamo sviluppare un software che accompagni lo sviluppo dei supercomputer e ne sfrutti al meglio le possibilità di calcolo». Le tecniche stocastiche applicate al campo dei materiali potranno, per esempio, essere molto utili per predire l'effetto di nuovi farmaci e nell'ideazione di nuovi superconduttori. «Sono tecniche utilissime dal punto di vista tecnologico, perché ricorrendo ai cosiddetti esperimenti in silico, simulazioni al computer di fenomeni di natura chimico biologica, si potranno evitare sempre più gli esperimenti in provetta o in esseri viventi, che richiedono molto più tempo e fatica», conclude Sorella. —

© RIPRODUZIONE RISERVATA

IL PREMIO ANNUALE ASSEGNATO DAL CENTRO DI FISICA DI MIRAMARE

Ai pionieri delle stringhe
la medaglia Dirac dell'Ictp

I vincitori sono un francese, un americano e un italiano dell'Università "La Sapienza" di Roma, per aver introdotto nuove simmetrie bosoniche

André Neveu dell'Università di Montpellier, Pierre Ramond dell'Università della Florida e Miguel Virasoro dell'Università di Roma "La Sapienza", tre fisici che hanno contribuito alla creazione

e allo sviluppo della "Teoria delle stringhe", sono i vincitori della "Medaglia Dirac" 2020, istituita dal Centro Internazionale di Fisica Teorica "Abdus Salam" di Trieste (Ictp).

Quella delle "stringhe" è una teoria, ancora in fase di sviluppo, che tenta di conciliare la meccanica quantistica con la relatività generale e che potrebbe costituire la mitica Teoria del Tutto insegui-

ta da tanti fisici, da Einstein fino a Hawking e oltre. Il nome di questa teoria deriva dall'ipotesi che la materia sia fatta di oggetti unidimensionali simili a delle corde, ed è considerata una buona candidata ad essere la teoria fondamentale della Natura, fornendo una spiegazione unificante delle origini dell'Universo e della sua composizione. In particolare, studia le particelle elementari e le forze che in-

tercorrono tra di loro, trattandole alla stessa maniera. La gravità viene così descritta, alla pari delle altre forze, in modo coerente con la meccanica quantistica.

L'idea, che si è originata intorno agli anni 60, ha aperto una nuova strada per comprendere il cosmo, dagli atomi alle galassie, e oggi ai suoi pionieri è valsa la medaglia e il premio annuale Dirac "per i loro contributi pionieristici all'ideazione e alla formulazione della teoria delle stringhe, che ha introdotto nella fisica nuove simmetrie bosoniche e fermioniche".

La Medaglia Dirac dell'Ictp, assegnata per la prima volta nel 1985, è nata in onore di P.A.M. Dirac, uno dei più grandi fisici del XX se-

colo e un fedele amico del Centro. Il premio viene assegnato ogni anno il giorno del compleanno di Dirac, l'8 agosto, a scienziati che hanno dato un contributo significativo alla fisica teorica.

I vincitori della medaglia Dirac comprendono i migliori fisici del mondo, molti dei quali hanno vinto premi Nobel, medaglie Fields o premi Wolf. Un comitato internazionale di illustri scienziati seleziona ogni anno i vincitori da un elenco di candidati. La cerimonia di premiazione, durante la quale i tre vincitori terranno dei seminari sul loro lavoro, avrà luogo nel 2021. André Neveu, nato a Parigi, Francia, è un fisico teorico che lavora nel campo della teoria delle stringhe e della

teoria quantistica dei campi. È considerato un pioniere nella teoria delle stringhe per aver sviluppato la prima teoria delle stringhe che descriveva anche i fermioni, dando così inizio all'idea di supersimmetria, sviluppata indipendentemente da diversi gruppi all'epoca. Pierre Ramond, nato a Neuilly-sur-Seine, Hauts-de-Seine, Francia, è considerato il fondatore della teoria delle superstringhe. Ha esteso le teorie sulle stringhe bosoniche disponibili nei primi anni '70 alle stringhe fermioniche, generalizzando l'algebra di Virasoro a un'algebra super-conforme, chiamata Super Virasoro algebra. —

L.M.

© RIPRODUZIONE RISERVATA