

**SCIENZA
IN PILLOLE**

Vespe contro aerei

In Australia, una specie di vespe nidifica dentro particolari strutture degli aerei aumentando in questo modo potenziali rischi per il volo.



I robot in cantiere

Si chiama Canvas ed è il sofisticato robot che sta rifinendo le pareti del terminal aeroportuale di San Francisco. Ecco com'è fatto e come funziona.



Rifiuti elettronici

Ad Agbogbloshie, in Ghana, finisce buona parte dell'e-waste d'Europa: sono i nostri rifiuti elettronici, veleno e lavoro per la popolazione locale.



AL MICROSCOPIO

**VACCINI, SEI RISPOSTE
SULLA LORO UTILITÀ**

MAURO GIACCA

I nuovi vaccini per il coronavirus hanno inserito un microchip installato da Bill Gates per tracciare le persone. Contengono la luciferasi, una sostanza presa dalle lucciole che fa diventare luminosi. E poi causano sterilità. E introducono mutazioni letali nel Dna di chi viene vaccinato. La gamma di bestialità intorno al vaccino è ampia e disarmante. Di seguito allora sei risposte ad altrettante domande comuni.

Cosa contengono questi vaccini? Ce ne sono di tre tipi. Quelli di Moderna e Pfizer sono costituiti da un RNA messaggero (una molecola simile al Dna) con la sequenza della proteina Spike di Sars-CoV-2 circondata da una sferetta di grassi (una nanoparticella lipidica). Quello di Oxford/AstraZeneca, il russo Sputnik e quello di CanSino (quest'ultimo presto in arrivo dalla Cina) sono fatti da un virus di un altro tipo (un adenovirus), modificato in maniera tale da veicolare dentro le cellule il gene che codifica per Spike. Il terzo tipo, anche in arrivo tra poco da parte di Novavax e altri produttori, è costituito direttamente dalla proteina Spike purificata in laboratorio. Quelli basati su Rna o Dna modificano i geni di chi si vaccina? Nemmeno lontanamente. L'Rna viene degradato rapidamente e gli adenovirus non si integrano all'interno del Dna della cellula in cui entrano e poi vengono eliminati.

La gamma di bestialità e false notizie circa il loro impiego è ampia e purtroppo disarmante

Non è che sono stati prodotti troppo rapidamente per esser sicuri? Vaccini basati su proteine sono in giro da diverse decine di anni (ad esempio, i vaccini per l'epatite B o il papillomavirus). I vaccini con adenovirus sono iniziati come sviluppo negli anni '90, quelli su mRNA una decina di anni fa. È proprio la disponibilità di queste piattaforme tecnologiche che ha consentito la rapidità dei vaccini contro coronavirus, semplicemente sostituendo la sequenza del gene originariamente utilizzato con quella di Spike.

Sono stati realizzati con rapidità perché esistevano piattaforme tecnologiche ad hoc

Causano reazioni allergiche? Molto improbabile. I vaccini di Moderna e Pfizer sono stati già sperimentati su 30mila e 40mila persone rispettivamente senza che questo sia risultato un problema. I due casi riportati recentemente in Gran Bretagna erano su persone gravemente predisposte e il monito a vigilare sembra puramente precauzionale. Se uno si vaccina, può essere ancora infettivo? Con ogni probabilità no. Ma sappiamo con certezza che il vaccino protegge contro lo sviluppo della malattia, non ancora se impedisce anche la trasmissione ad altri. Lo sapremo nei prossimi mesi. Quanto tempo ci vuole per stimolare l'immunità dopo essere stati vaccinati? Alcune settimane, e i vaccini di Pfizer e Moderna richiedono un richiamo dopo 3-4 settimane dalla prima somministrazione.

Buon Natale e Buona Prossima Vaccinazione a tutti.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



A sinistra il climatologo Filippo Giorgi, a destra quel che resta di un ghiacciaio del Monte Bianco



Uno studio delle Scienze polari del Cnr, dell'Ictp e dell'Università di Trieste. Calcoli effettuati da Filippo Giorgi e Renato Colucci

Ghiacciai alpini destinati a sparire in un secolo

L'ALLARME

Giulia Basso

Entro la fine del secolo i cambiamenti climatici potrebbero causare la scomparsa del 92% dei ghiacciai alpini, la quasi totalità. È lo sconcertante scenario dipinto da uno studio appena pubblicato su Climate Dynamics, realizzato dall'Aberystwyth University, dall'Istituto di Scienze Polari del Cnr, dall'International Centre for Theoretical Physics (Ictp) e dall'Università di Trieste.

I ricercatori, tra cui il climatologo Filippo Giorgi e il glaciologo Renato Colucci, hanno creato un modello ad alta risoluzione dei ghiacciai alpini, calcolando le condizioni al-

timetriche in cui sarebbero in equilibrio, ovvero stabili e non a rischio scioglimento, a seconda di diversi fattori ambientali e climatici. Sono stati presi in esame tre scenari, dal più ottimistico, che contempla l'applicazione dell'accordo di Parigi al più estremo, quello del *business as usual*.

«I risultati di questo studio, che coprono l'intera regione delle Alpi europee e si basano su 200 anni di dati raccolti e previsioni climatiche, ci indicano che i ghiacciai alpini continueranno a diminuire nelle prossime decadi e che la maggior parte di loro rischia di scomparire entro il 2100 - spiega Giorgi -. Ciò si verificherà per tutti gli scenari di aumento dei gas serra in atmosfera esaminati, anche per il più ottimistico. Nel caso del *business as usual*, ovvero lo

CLIMA

Il progetto Change è una ricerca svolta su scala mondiale

La ricerca è stata svolta nell'ambito del progetto Change e i suoi risultati contribuiscono a una migliore comprensione di come i ghiacciai delle Alpi europee stanno rispondendo a un clima che cambia. Ma il cambiamento climatico è una questione globale: per questo si intende proseguire su questa linea di ricerca estendendola a livello mondiale: se, come previsto dagli scienziati, questi modelli si vedranno replicati su scala globale allora il ritiro dei ghiacciai montani avrà implicazioni significative anche per l'innalzamento del livello del mare.

scenario in cui tutto rimane uguale e non si prendono provvedimenti per cambiare la situazione, le previsioni indicano che la scomparsa di quasi tutti i ghiacciai alpini è certa».

Entro fine secolo, dicono i modelli previsionali, nello scenario più ottimistico sopravvivranno i ghiacciai a un'altitudine pari o superiore a circa 3300 metri, nel peggiore si conserveranno solo quelli da circa 3900 metri sul livello del mare in su. Insomma, dell'arco alpino italiano si salverebbero a malapena i ghiacciai del Monte Bianco e del Monte Rosa. La risposta dei ghiacciai alpini ai cambiamenti climatici sarà rapida e altamente variabile, con effetti a catena sullo stoccaggio e il deflusso dell'acqua, sull'ambiente e sugli ecosistemi montani.

«I ghiacciai sono le "sentinelle" del cambiamento climatico: la loro drammatica scomparsa dalle Alpi è uno degli effetti più immediati e visibili», commenta Neil Glasser della Aberystwyth University. I risultati dello studio parlano chiaro: necessarie azioni tempestive e decise per cambiare rotta e cercare di salvaguardare un elemento così centrale nell'ecosistema. -

© RIPRODUZIONE RISERVATA

LAVORO CONDOTTO ASSIEME ALL'INFN E DELL'ATENEO DI NOTTINGHAM

Scoperta di Dima della Sissa: «Buchi neri non tutti uguali»

Da anni si indaga sull'ipotesi che questi oggetti celesti possano avere strutture aggiuntive chiamate in gergo scientifico "capelli"

I buchi neri non sono tutti uguali: quando iniziano a ruotare a una certa velocità possono sviluppare nuove caratteristiche grazie alla crescita di quelli che in gergo si definiscono i loro "capelli". È quanto ri-

sulta da uno studio appena pubblicato su Physical Review Letters, guidato da Alexandru Dima della Sissa e condotto insieme a ricercatori della Sissa, dell'Icpu (Istituto di fisica fondamentale dell'università), dell'InfN (Istituto nazionale di fisica nucleare) di Trieste e dell'università di Nottingham. Comunemente tra i fisici si ritiene che siano solo due le quantità che caratterizzano i buchi neri: la massa e il mo-

mento angolare. Ma da anni si indaga sulla possibilità che questi oggetti celesti possano avere strutture aggiuntive - chiamate in gergo "capelli" - che rivelerebbero l'esistenza di nuovi campi fondamentali.

«Nel nostro lavoro abbiamo considerato delle estensioni della Relatività generale di Einstein, che forniscono previsioni interessanti per l'osservazione e lo studio di regimi estremi, come i dintorni dei

buchi neri o le stelle di neutroni», afferma l'astrofisico Alexandru Dima.

«Ricerche precedenti hanno già permesso di giustificare la presenza di buchi neri «con capelli». Con questa abbiamo dimostrato per la prima volta, grazie a simulazioni numeriche, che quando iniziano a girare abbastanza velocemente questi oggetti possono far crescere la forma più semplice di quello che in gergo chiamiamo "capelli", che tecnicamente definiamo un campo scalare». Insieme a Enrico Barausse e Nicola Franchini (Sissa e Icpu) e con Thomas P. Sotiriou (Università di Nottingham), Dima ha descritto anche il modo in cui la rotazione controlla il meccanismo di crescita dei capelli.

Nella teoria della gravità di Einstein e in molte delle sue estensioni i teoremi matematici dimostrano che i buchi neri non possono sostenere i capelli e che li perdono emettendo onde gravitazionali. Nelle teorie considerate da Dima e colleghi, invece, quando il buco nero inizia a ruotare più velocemente di una certa soglia costringe i capelli a crescere e questo gli conferisce caratteristiche nuove. Studiare le possibili estensioni della Relatività generale è uno dei modi in cui la fisica cerca di risolvere alcuni dei suoi grandi dilemmi: coniugare la teoria della Gravità con la fisica quantistica e fornire potenziali spiegazioni a enigmi come la materia oscura o l'energia oscura. Ma la nuova fisica può essere abba-

stanza sfuggente e comparire solo quando si osserva il giusto tipo di buchi neri, sostiene Thomas Sotiriou.

«Lo studio suggerisce che, a seconda della velocità di rotazione degli oggetti coinvolti, le onde gravitazionali prodotte in conseguenza della fusione di sistemi binari di buchi neri potrebbero essere diverse rispetto a quanto previsto in precedenza - sottolinea Dima -. In futuro l'osservazione di tale effetto o della sua mancanza in esperimenti sulle onde gravitazionali permetterebbe di falsificare un'ampia classe di teorie alternative sulla gravità o di ottenere indizi su una nuova fisica che vada oltre la Relatività generale». -

G.B.

© RIPRODUZIONE RISERVATA