

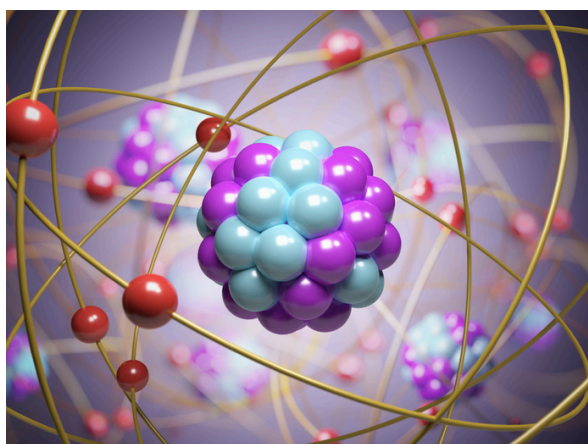
 Contenuto archiviato il 2024-04-19

Forgiare nuovi percorsi nel campo della fisica delle particelle

Tre fisici, sostenuti dall'UE, hanno usato un nuovo approccio matematico per facilitare il calcolo delle collisioni tra particelle.



RICERCA DI BASE



© vchal, Shutterstock

Tutto ciò che ci circonda è composto da particelle elementari, ossia gli elementi costitutivi della materia. Sappiamo che i protoni e i neutroni sono costituiti da particelle denominate quark e che gli elettroni sono importanti elementi costitutivi degli atomi. Grazie al lavoro di fisici zelanti, sappiamo inoltre che esistono particelle portatrici di forza chiamate bosoni, tre delle quali sono i fotoni, i gluoni e il bosone di Higgs recentemente scoperto.

Abbiamo imparato tutto ciò che c'è da sapere circa le particelle elementari? Non è così secondo la maggioranza degli scienziati, i quali credono che ci siano ancora molte informazioni da scoprire riguardo a tali particelle e alle loro interazioni. Alla scoperta di tali segreti, un team di ricerca sostenuto dal progetto AMPLITUDES, finanziato dall'UE, ha adottato un nuovo approccio matematico denominato «algebre cluster» e ha trovato risultati promettenti per il calcolo di potenziali processi nelle collisioni tra particelle. I suoi [risultati](#)  sono stati pubblicati sulla rivista «Physical Review Letters».

Introdotte dai matematici russi-americani Sergey Fomin e Andrei Zelevinsky nei primi anni 2000, le algebre cluster sono insiemi di formule interconnesse. «Le algebre cluster sono particolarmente stimolanti poiché consentono numerosi collegamenti tra la matematica e la fisica», ha osservato il professor Johannes Henn, coautore dello

studio e responsabile del team di ricerca presso l'Istituto di Fisica tedesco Max Planck in un [aggiornamento](#)  pubblicato sul sito web di AMPLITUDES.

Limitare l'infinito con le algebre cluster

Quando i ricercatori hanno trasferito nel proprio studio i risultati precedenti provenienti da un toy model, o teoria semplificata, a una teoria quantistica dei campi effettiva, hanno rinvenuto parallelismi sorprendenti. «Abbiamo scoperto che determinati integrali di Feynman, che sono importanti per descrivere il nostro mondo, sono correlabili alle algebre cluster. Pertanto, possiamo semplificare il calcolo di tali integrali», ha osservato Henn.

Gli integrali di Feynman sono uno strumento utilizzato dai fisici per calcolare i potenziali processi che si verificano nelle collisioni tra particelle, quali la formazione di particelle o le loro interazioni. Tuttavia, dato che il numero di queste interazioni possibili può crescere infinitamente, tali integrali possono diventare molto complicati. Le algebre cluster risolvono questo problema limitando le risposte possibili.

Il prof. Henn e gli altri due autori dello studio (Dmitry Chicherin dell'Istituto di Fisica Max Planck e Georgios Papathanasiou del DESY Theory Group) si sono concentrati sulla cromodinamica quantistica, la teoria quantistica dei campi che descrive la forte interazione tra quark e gluoni. I fisici hanno analizzato i processi di quattro particelle che descrivono la comparsa di un bosone di Higgs e di un jet di particelle che si è formato quando due gluoni interagiscono. «Si è scoperto che gli integrali di Feynman pertinenti possono essere caratterizzati da sei polinomi, in altri termini, somme di multipli nelle loro variabili di moto», ha affermato Henn. «Con un po' di lavoro investigativo, siamo riusciti a collegare questi polinomi ai cluster di una determinata algebra cluster dal toy model.»

Il prossimo passo del progetto AMPLITUDES (Novel structures in scattering amplitudes) sarà quello di verificare se tali risultati siano applicabili ad altri processi legati alle collisioni tra particelle oltre alla cromodinamica quantistica. Il progetto si concluderà a settembre 2023.

Per maggiori informazioni, consultare:
[sito web del progetto AMPLITUDES](#) 

Parole chiave

[AMPLITUDES](#)

[fisica delle particelle](#)

[collisione tra particelle](#)

[algebra cluster](#)

[integrale di Feynman](#)

[quanto](#)

Progetti correlati



European Research Council
Established by the European Commission

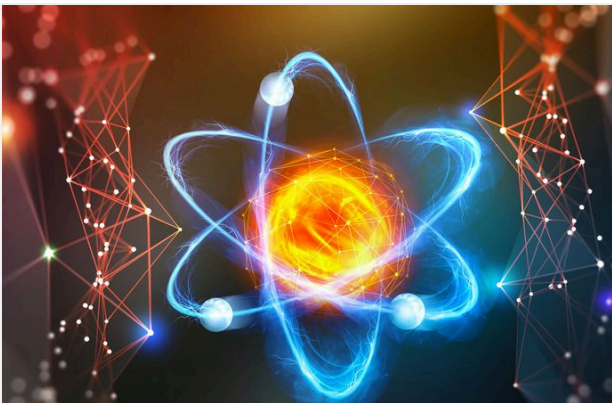
Novel structures in scattering amplitudes

AMPLITUDES

21 Maggio 2024

PROGETTO

Articoli correlati



NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

Promuovere in vari modi la scienza e la tecnologia degli acceleratori

20 Dicembre 2022



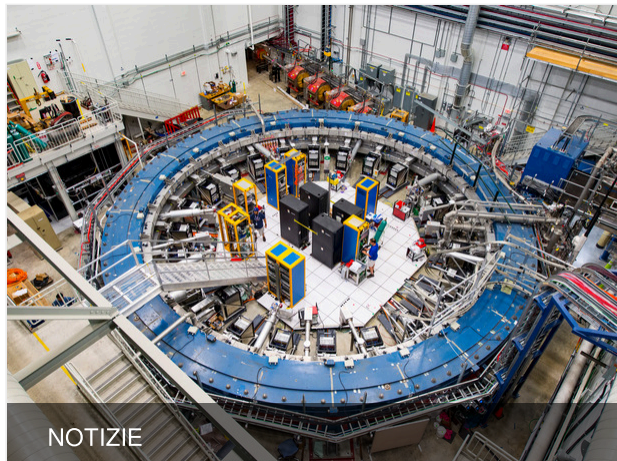
NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

Soluzioni di accelerazione per l'ambiente



7 Novembre 2022



NOTIZIE

TENDENZE SCIENTIFICHE

una nuova ricerca potrebbe cambiare il modo in cui concepiamo l'Universo



15 Aprile 2021



NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

Un traguardo nel campo della fisica delle particelle viene raggiunto al CERN



12 Aprile 2021



RISULTATI IN BREVE

Le coppie di Higgs potrebbero produrre nuova fisica oltre il modello standard



3 Gennaio 2020



RISULTATI IN BREVE

Cercare le prove della nuova fisica



24 Gennaio 2020



La teoria dei giochi e l'intelligenza artificiale offrono calcoli più precisi per la fisica quantistica



21 Novembre 2018

Ultimo aggiornamento: 26 Maggio 2021

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/430141-forging-new-paths-in-particle-physics/it>

European Union, 2025