

Accelerator Research and Innovation for European Science and Society

Risultati in breve

Rimpicciolire gli acceleratori di particelle per collisori più piccoli ed efficienti

Gli acceleratori di particelle fanno molto di più che far semplicemente scontrare gli atomi. Per sfruttare in modo sostenibile il loro ampio potenziale, il progetto ARIES, finanziato dall'UE, sta trovando un modo per renderli più compatti ed efficienti dal punto di vista energetico.



RICERCA DI BASE



© RFBSIP/stock.adobe.com

Il grande collisore di androni dell'[Organizzazione europea per la ricerca nucleare \(CERN\)](#), lungo ben 27 km, ha consentito sin dalla sua nascita di realizzare svariate scoperte, in particolare quella del [bosone di Higgs](#). Tuttavia, ulteriori progressi si riveleranno difficili da compiere senza aggiornamenti dell'attuale tecnologia degli acceleratori.

«Si potrebbero certamente costruire acceleratori più grandi e più potenti, ma il loro costo, il consumo energetico e l'impatto ambientale generato sollevano preoccupazioni in merito alla loro sostenibilità a lungo termine», afferma Maurizio Vretenar, coordinatore del progetto [ARIES](#), finanziato dall'UE. «Inoltre, solo il 5% di tutti gli acceleratori presenti nel mondo viene utilizzato per analizzare le particelle a livello scientifico: la maggior parte di essi, infatti, è impiegata nel settore della medicina e in ambito industriale per attività quali la terapia oncologica, la diagnostica per immagini o la sterilizzazione di apparecchiature e alimenti.»

ARIES ha esplorato una serie di tecnologie innovative che potrebbero portare allo sviluppo di acceleratori di nuova generazione in grado di soddisfare la crescente domanda di prestazioni, affidabilità, costi e design migliori. «Si tratta di novità molto interessanti, perché gli acceleratori che forniscono energie elevate con un ingombro fisico ridotto potrebbero aprire la strada a ricerche e applicazioni che attualmente sono realizzabili solamente all'interno di impianti su larga scala», osserva Vretenar.

Accelerare l'innovazione

ARIES, un consorzio costituito da 42 membri appartenenti al mondo accademico e a quello industriale che provengono da 18 paesi europei, si è concentrato sulle innovazioni più adatte a ridurre i requisiti energetici, le dimensioni e l'impatto ambientale degli acceleratori del futuro.

«Abbiamo analizzato una serie di tecnologie, tra cui magneti e rivestimenti superconduttori, nuovi materiali, nonché tecniche di accelerazione basata su laser e plasma», aggiunge Vretenar, un fisico specializzato in acceleratori attivo presso il CERN, l'istituzione che ha ospitato il progetto.

La ricerca effettuata dal team sui magneti superconduttori ad alta temperatura ha portato alla produzione di sofisticati nastri multistrato, utilizzati al fine di realizzare bobine per magneti di grandi dimensioni. Il risultato è stato quello di campi magnetici più potenti che trasportano una maggiore quantità di corrente in grado di piegare le particelle su un raggio più piccolo, offrendo il potenziale di dare vita ad acceleratori più piccoli e maggiormente efficienti.

«Abbiamo ottenuto un risultato da record: dopo aver prodotto 413 metri di nastro, ne abbiamo testato una parte a basse temperature e abbiamo raggiunto densità di corrente elettrica senza precedenti», spiega Vretenar. «La capacità di fornire energie così elevate in un dispositivo compatto può davvero dare origine a opportunità entusiasmanti.»

I risultati di ARIES hanno già permesso alla collaborazione [EuPRAXIA](#)  di avviare la progettazione finale e il piano di costruzione del primo acceleratore di particelle operativo di sempre basato sull'accelerazione al plasma, un lavoro svolto presso i [Laboratori nazionali di Frascati](#) , vicino a Roma.

Il plasma sarà modulato da un fascio di impulsi che genera campi elettrici estremamente elevati, al cui interno gli elettroni possono essere accelerati a energie elevate, a una distanza 1 000 volte superiore rispetto a quella richiesta dagli acceleratori a radiofrequenza convenzionali.

Nuovi benefici per l'ambiente

Il team ha anche identificato, sviluppato e testato nuove applicazioni dell'acceleratore che potrebbero fornire vantaggi per l'ambiente, come la pulizia delle acque reflue municipali.

L'équipe ha inoltre sviluppato un nuovo sistema basato sull'acceleratore destinato alla rimozione di zolfo, azoto e particolato dagli scarichi dei motori a diesel delle navi. Dato che il traffico marittimo è uno dei principali responsabili della generazione di inquinamento a livello mondiale, il sistema potrebbe essere installato su vecchie imbarcazioni container e battelli cisterna.

«Non dimenticherò mai l'espressione del capitano di una nave presso il cantiere navale di Riga, nel momento in cui abbiamo collegato il fumaiolo dell'imbarcazione al nostro acceleratore di particelle. Era fiero del fatto che il suo vecchio rimorchiatore arrugginito fosse parte integrante di un esperimento ad alta tecnologia», osserva Vretenar.

ARIES ha già contribuito a mettere in luce nuove tecnologie, come l'iniziativa EuPRAXIA basata sul plasma, per il [Forum strategico europeo sulle infrastrutture di ricerca](#), che comprende diversi progetti incentrati sugli acceleratori. Il gruppo di ricerca ha inoltre avviato un nuovo progetto finanziato dall'UE, [I.FAST](#), con l'obiettivo di accelerare l'adozione delle tecnologie degli acceleratori in ambito industriale.

Parole chiave

[ARIES](#)

[particella](#)

[acceleratore](#)

[elettrone](#)

[plasma](#)

[magnete](#)

[campo elettrico](#)

[CERN](#)

[atomi](#)

[energia](#)

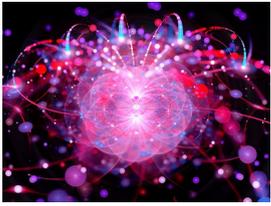
Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Esaminare sotto la lente del microscopio gli ioni di litio per migliorare le batterie dei veicoli elettrici

3 Novembre 2022





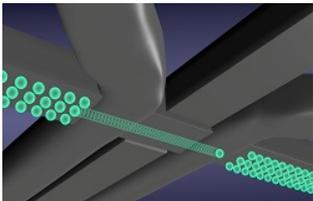
Le coppie di Higgs potrebbero produrre nuova fisica oltre il modello standard

3 Gennaio 2020 



Nuovi elettrodi trasparenti a basso costo per l'optoelettronica

16 Luglio 2018   



Minuscolo dispositivo quantistico per ridefinire l'ampere

15 Giugno 2018 

Informazioni relative al progetto

ARIES

ID dell'accordo di sovvenzione: 730871

[Sito web del progetto](#) 

DOI

[10.3030/730871](https://doi.org/10.3030/730871) 

Progetto chiuso

Finanziato da

EXCELLENT SCIENCE - Research Infrastructures

Costo totale

€ 10 269 542,00

Contributo UE

€ 10 000 000,00

Coordinato da

ORGANISATION EUROPEENNE
POUR LA RECHERCHE

Data della firma CE

21 Dicembre 2016

NUCLEAIRE

 Switzerland

Data di avvio

1 Maggio 2017

Data di
completamento

30 Aprile 2022

Questo progetto è apparso in...



1 Dicembre 2023



Ultimo aggiornamento: 15 Novembre 2023

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/447353-honey-i-shrunk-the-particle-accelerator-towards-smaller-more-efficient-colliders/it>

European Union, 2025