

HORIZON
2020

An innovative Cylindrical Gas Electron Multiplier Inner Tracker for the BESIII Spectrometer

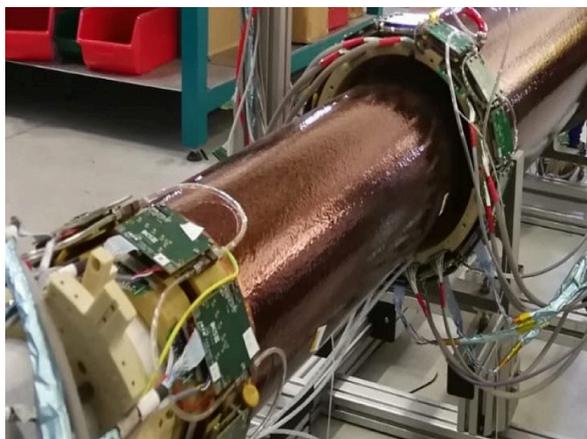
Risultati in breve

Pionieristico sistema di rilevamento delle particelle porta a tecniche di visualizzazione high tech e tecnologie di cloud computing

Applicazioni all'avanguardia in fisica, imaging medico e in altri settori dipendono dal rilevamento delle particelle e dall'estrazione dei dati e i processi di analisi associati. Ricercatori finanziati dall'UE hanno ampliato le frontiere del settore, rendendo allo stesso tempo più facilmente accessibili gli sviluppi alle organizzazioni più piccole.



RICERCA DI BASE



© BESIIICGEM

Acceleratori e rilevatori di particelle ci hanno aiutato a comprendere la natura sostanziale dell'Universo. Il collisore di elettroni e positroni di Pechino BEPCII che ospita lo spettrometro di Pechino BESIII e il suo rivelatore IT è tra gli esperimenti in corso nel campo della fisica delle particelle.

Dopo oltre un decennio di servizio, l'IT del BESIII necessita di un potenziamento. Intrapreso con il supporto del programma Marie Skłodowska-Curie, il progetto

[BESIIICGEM](#) , finanziato dall'UE, intendeva sviluppare una soluzione.

Un potenziale ostacolo genera un'innovazione ancora più grande

BESIICGEM si è concentrato sullo sviluppo di un rivelatore CGEM-IT (Cylindrical Gas Electron Multiplier Inner Tracker) per BESIII. Alle frontiere del rilevamento delle particelle, vi era [solo un CGEM-IT funzionante al tempo](#)  che operava in un campo magnetico da 0,5 Tesla.

Come spiega il prof. Marco Maggiora, coordinatore del progetto, «La realizzazione del pionieristico prototipo ha portato a una scoperta sconcertante. La tecnologia GEM non era utile per i campi magnetici grandi (oltre 0,5 T). Si è trattato di un duro colpo, potenzialmente un ostacolo insormontabile. In sostanza, il CGEM-IT sarebbe stato inutile».

Invece di fermare tutto, la scoperta ha portato a una completa riprogettazione del piano e del calendario del progetto, ritardandolo di due anni e facilitando al contempo significative innovazioni che hanno mostrato in modo fortuito un enorme valore in modi inattesi.

Rilevamento versatile delle particelle e tecnologie di sfruttamento dei dati

I grandi campi magnetici interrompono la simmetria spaziale della «valanga» di particelle nei rivelatori GEM, riducendo la loro risoluzione. BESIICGEM ha sviluppato un CGEM-IT composto da [tre strati di tripli GEM di forma cilindrica che fungono da singoli rivelatori TPC \(Time Projection Chamber\)](#) , e innovativi componenti elettronici su misura FEE (front-end electronics) per leggere i loro segnali.

Leggere un GEM come un TPC, sfruttando accurate informazioni temporali provenienti dai FEE, consente una ricostruzione molto precisa della traiettoria delle particelle, persino in grandi campi magnetici. La chiave per trovare questa soluzione era quindi la lettura dei dati. Il team ha sviluppato il TIGER (Turin Integrated Gem Electronics for Readout), un circuito integrato su misura specifico per l'applicazione (ASIC) che rappresenta il nucleo dei FEE e uno degli sviluppi più significativi del progetto.

BESIICGEM sta esaminando l'uso del TIGER per la lettura di altri tipi di rivelatori e sensori per applicazioni spaziali e mediche, ma non solo. Le applicazioni mediche si sono sviluppate a un ritmo sorprendente.

Come pianificato, i partner hanno messo in campo tecniche di calcolo avanzate per affrontare la considerevole quantità di dati.

Condividere la ricchezza

Le tecniche alla base della lettura TPC di rivelatori GEM sono state ampiamente

diffuse e adottate in altri scenari sperimentali. Il TIGER è uno sviluppo ad alto valore aggiunto, e BESIIICGEM lo sta rendendo disponibile ad altre collaborazioni a una tariffa relativamente bassa che copre i costi sostenuti durante l'uso.

Per rendere le tecniche di calcolo high-tech accessibili alle organizzazioni più piccole, che non dispongono del personale e delle competenze nel cloud computing, gli scienziati hanno sviluppato semplici strumenti «automatici» per diffondere e gestire infrastrutture (micro-)cloud. Distribuiti su dispositivi USB, gli strumenti sono già stati adottati da diverse collaborazioni accademiche e potrebbero presto migliorare la competitività delle piccole e medie imprese (PMI).

Il consorzio, con l'aggiunta di nuovi partner, ha fatto domanda con successo per un'altra borsa di studio al fine di mantenere lo slancio acquisito. Ci si aspetta di vedere i risultati di BESIIICGEM ben oltre il campo della fisica delle particelle, in applicazioni ad ampio raggio, dall'immaginografia medica alla difesa nazionale.

Parole chiave

[BESIIICGEM](#)

[CGEM-IT \(Cylindrical Gas Electron Multiplier\)](#)

[rilevamento](#)

[rilevamento delle particelle](#)

[campo magnetico](#)

[calcolo](#)

[spettrometro di Pechino BESIII](#)

[cloud](#)

[lettura](#)

[TIGER](#)

[ASIC](#)

[fisica](#)

[immaginografia medica](#)

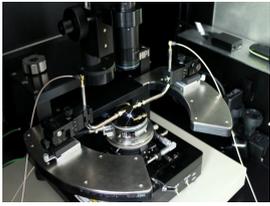
Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



[Le coppie di Higgs potrebbero produrre nuova fisica oltre il modello standard](#)

3 Gennaio 2020





La Croazia espande il suo potenziale nel campo dei rivelatori di particelle e radiazioni

16 Aprile 2019



Rimpicciolire gli acceleratori di particelle per collisori più piccoli ed efficienti

15 Novembre 2023



Migliorare l'accesso dei ricercatori europei ai servizi digitali

15 Novembre 2023



Informazioni relative al progetto

BESIIICGEM

ID dell'accordo di sovvenzione: 645664

[Sito web del progetto](#)

DOI

[10.3030/645664](https://doi.org/10.3030/645664)

Progetto chiuso

Finanziato da

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie Actions

Costo totale

€ 1 498 500,00

Contributo UE

€ 1 498 500,00

Coordinato da

Data della firma CE

7 Novembre 2014

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA
NUCLEARE

 Italy

Data di avvio

1 Gennaio 2015

**Data di
completamento**

31 Dicembre 2018

Ultimo aggiornamento: 2 Settembre 2019

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/386832-pioneering-particle-detection-system-spawns-high-tech-readout-techniques-and-cloud-computing/it>

European Union, 2025