



Università degli Studi di Bari 'Aldo Moro'

National Centre on HPC, Big Data and quantum computing

Spoke 2: Fundamental Research and Space Economy

Work package: Experimental High Energy Physics

Attività

Study and development of Machine Learning (ML) techniques for data analysis in heavy-ion physics

Contatti: G. Volpe (Uniba), F. Barile (Uniba)

Descrizione: In ultra-relativistic heavy-ion collisions, multi-charmed particle production measurement, given the reduced production cross section and the type of "multi-prong" decay in a very high charged particle multiplicity environment, is extremely challenging. This makes quite relevant the use of multivariate analysis based on ML techniques.

Tecnologie: Centro calcolo ReCaS con CPU, GPU; **Stato di Avanzamento:** 0; **Personale:** Da definire

Study and development of Machine Learning (ML) techniques for particle identification in heavy-ion experiment

Contatti: G. Volpe (Uniba)

Ring Imaging Cherenkov (RICH) detectors allow charged particle identification by means of the measurement of the Cherenkov photon emission angles. Dedicated algorithms are used to calculate the photon emission angle starting from the track parameters and the photon hit point coordinates on the photon detector plane. In ultra-relativistic heavy-ion collisions, given the high charged particle multiplicity, the Cherenkov angle reconstruction with high efficiency is extremely challenging. This makes quite relevant the use of multivariate analysis based on ML techniques.

Tecnologie: Centro calcolo ReCaS con CPU, GPU; **Stato di Avanzamento:** 0; **Personale:** Da definire

Attività

Heterogeneous and portable event reconstruction

Contatti: A. Di Florio (Poliba), A.Pompili (Uniba),

Descrizione: Parte della ricostruzione *online* dell'esperimento CMS, principalmente per il pixel tracker, è stata già riscritta per essere eseguita su *farm* eterogenee (GPU-CPU). Il progetto si propone di portare avanti questo sviluppo, ripensando e riscrivendo algoritmi di ricostruzione, sia per il *trigger* che per *l'offline*, su piattaforme ibride anche per gli altri step del workflow (ricostruzione calorimetrica, tracciamento dei muoni, particle flow). In sinergia con il WP4, il progetto si avvarrà dell'utilizzo di *portability layers* (e.g. Alpaka, SYCL) che permettono di eseguire il medesimo software su diverse tipologie di *hardware* (CPU, FPGA, GPU).

Stato: Avviato; **Esperimento:** CMS; **Tecnologie:** GPU; **Stato di Avanzamento:** 2 (parte della ricostruzione per CMS è su GPU); **Personale:** Da definire

Personale ed infrastrutture

Il personale afferente al dipartimento di fisica dell'università di Bari porta avanti svariate linee di ricerca, tra le quali quelle di fisica della particelle ad alte energie

- Sono presenti ALICE, CMS, LHCb
- Il personale che ha esposto mesi uomo consiste in 4 PA e un RTDb, afferenti alle collaborazioni ALICE e CMS



ReCaS HPC/GPU cluster

- Nodes: 10
- GPUs: 18 (V100 and A100 Nvidia GPU)
- Cores: 1755
- RAM: 13.7 TB
- Local Storage: 55 TB (SSD/HDD)
- Parallel File System: ReCaS storage
- based on IBM GPFS (3800TB)
- Bandwidth between nodes: 10 Gbps