

Attivita' a Padova (unipd)

Alessandro Gaz

CN1 – WP2 kick-off meeting
September 22nd 2022

Esperimenti / persone

Due gruppi / esperimenti coinvolti in Experimental HEP:

- 1) **CMS**: Mia Tosi, Marco Zanetti, Jacopo Pazzini
- 2) **Belle II**: Alessandro Gaz, Roberto Stroili

CMS

- Partecipazione al progetto "Sviluppo di tecniche di trigger per analisi model independent con ML e uso di algoritmi di ML nel trigger di Livello 1", condotto da Milano;
- “GNN per pattern recognition, strange tagging usando ParticleNet ed ottimizzazione di rivelatori per esperimenti futuri”

Seguiranno dettagli...

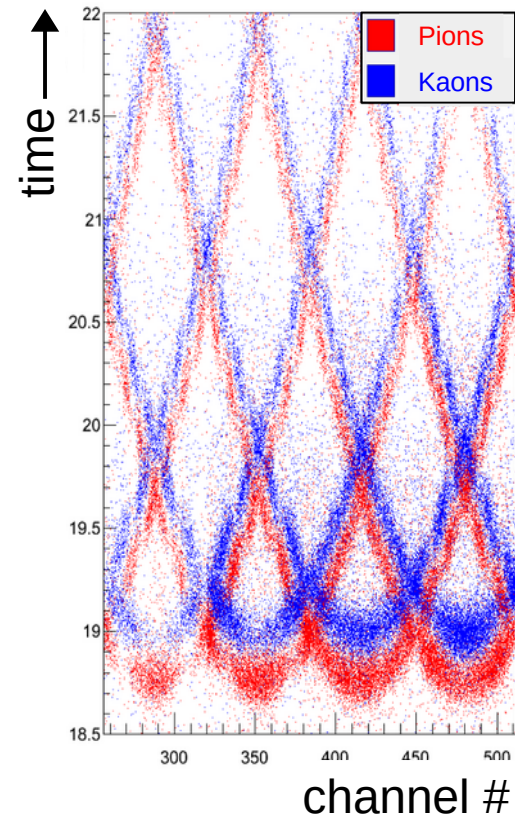
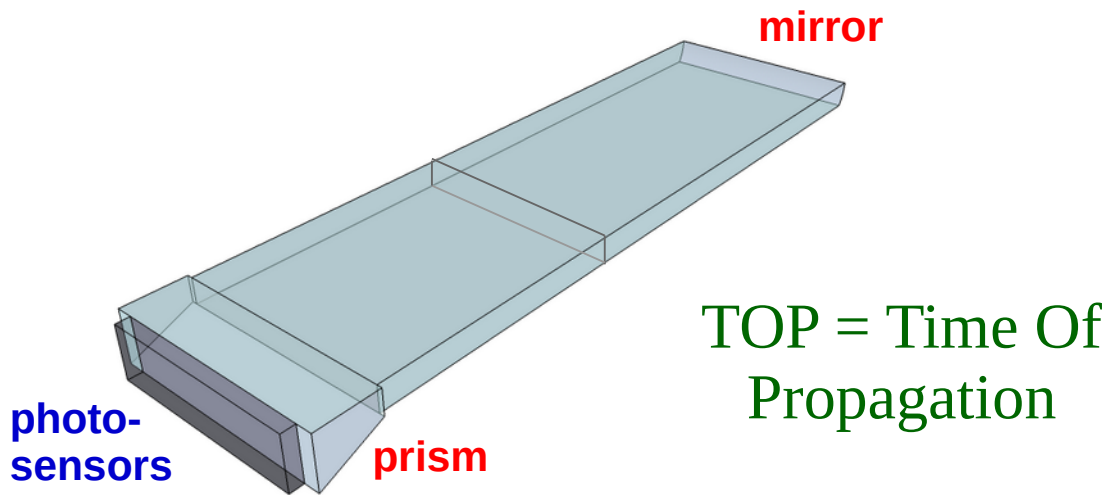
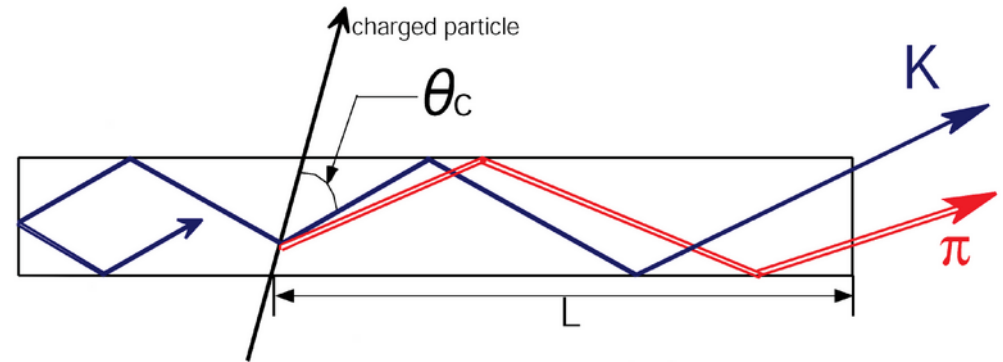
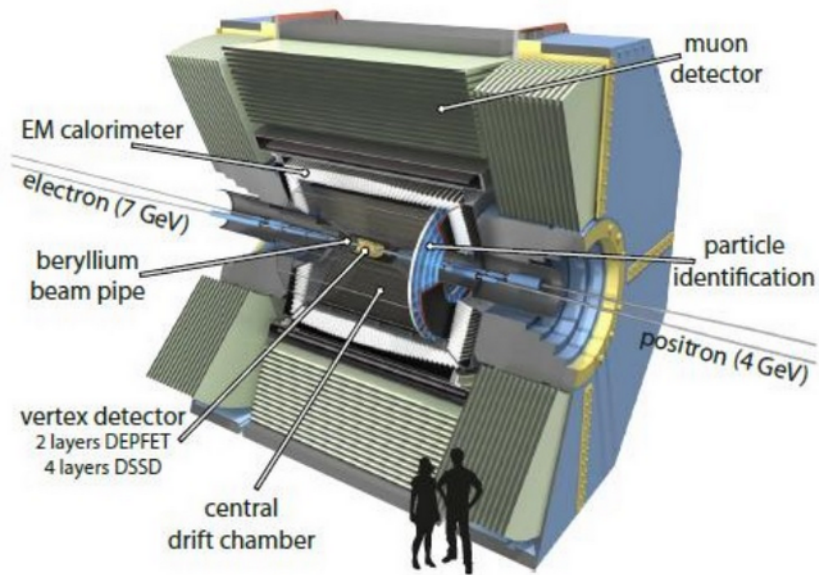
Belle II

- “Sviluppo di tecniche di Machine Learning per l’event reconstruction del sottorivelatore TOP di Belle II”

L’attività è allo stato embrionale, al momento ci sono stati solo degli studi preliminari (condotti da laureandi) sulle potenzialità del progetto e qualche idea su come

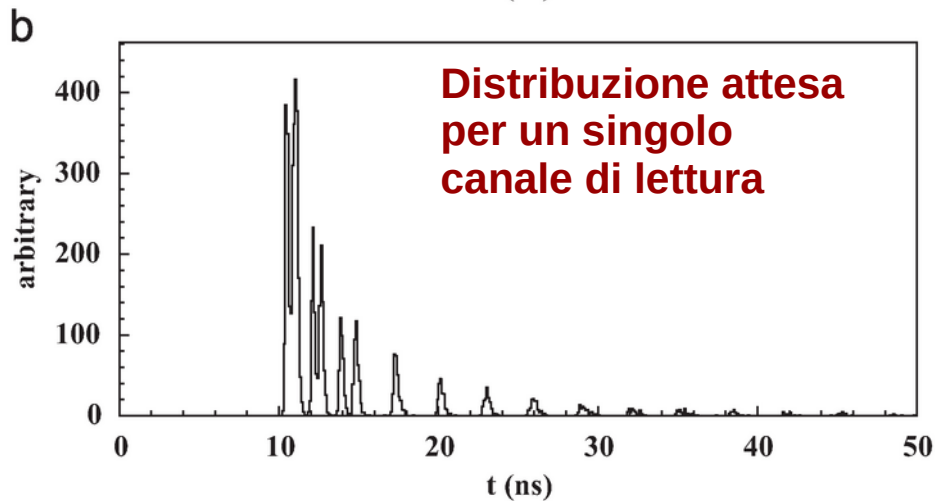
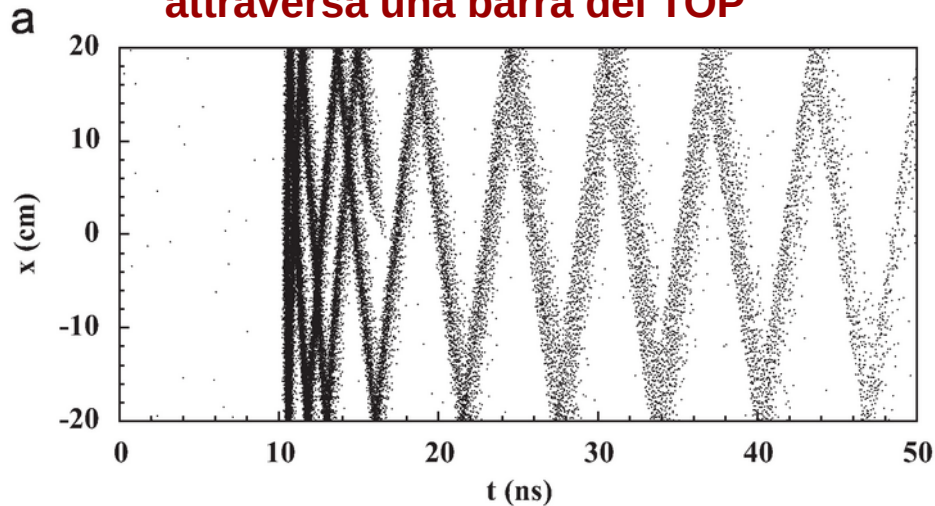
Vorremmo assumere un dottorando a partire da ottobre 2023

Belle II – TOP



Belle II – TOP event reconstruction

2D pattern per una traccia che attraversa una barra del TOP



M. Staric et al. NIM A 595, 252-255 (2008)

September 22nd 2022

Per ogni traccia che attraversa il TOP, rileviamo ~ 25 fotoni

Per ogni ipotesi (e, m, p, K, p, d), calcoliamo una likelihood:

$$\log \mathcal{L}_h = \sum_{i=1}^N \log \left(\frac{S_h(x_i, t_i) + B(x_i, t_i)}{N_e} \right) + \log P_N(N_e)$$

Le pdf sono calcolate in maniera analitica, conoscendo la geometria e le caratteristiche ottiche delle componenti del rivelatore.

Limitazioni di questo approccio:

Per dare risultati ottimali, le pdf devono rispecchiare fedelmente le caratteristiche del rivelatore reale (e le inevitabili differenze tra i moduli).

TOP reconstruction with ML

- Idea: affidare la pattern recognition ad un tool di Machine Learning.
- Il training puo' essere effettuato direttamente sui dati;
- Non e' necessario "insegnare" al tool le caratteristiche specifiche del rivelatore, il tool puo' impararle da solo, cosi' come puo' tracciare la sua evoluzione nel tempo;
- Studi iniziali (fatti da laureandi) hanno mostrato che l'approccio ha buone potenzialita', ma e' estremamente sensibile a come viene effettuato il training;
- La durata temporale del progetto dovrebbe essere compatibile con un dottorato.