



Fisica delle particelle: raggi cosmici e acceleratori

- Baldazzi Lorenzo
- Campati Gabriel
- Di Iorio Simone
- Grassi Alessandro
- Lucci Simone
- Travali Davide

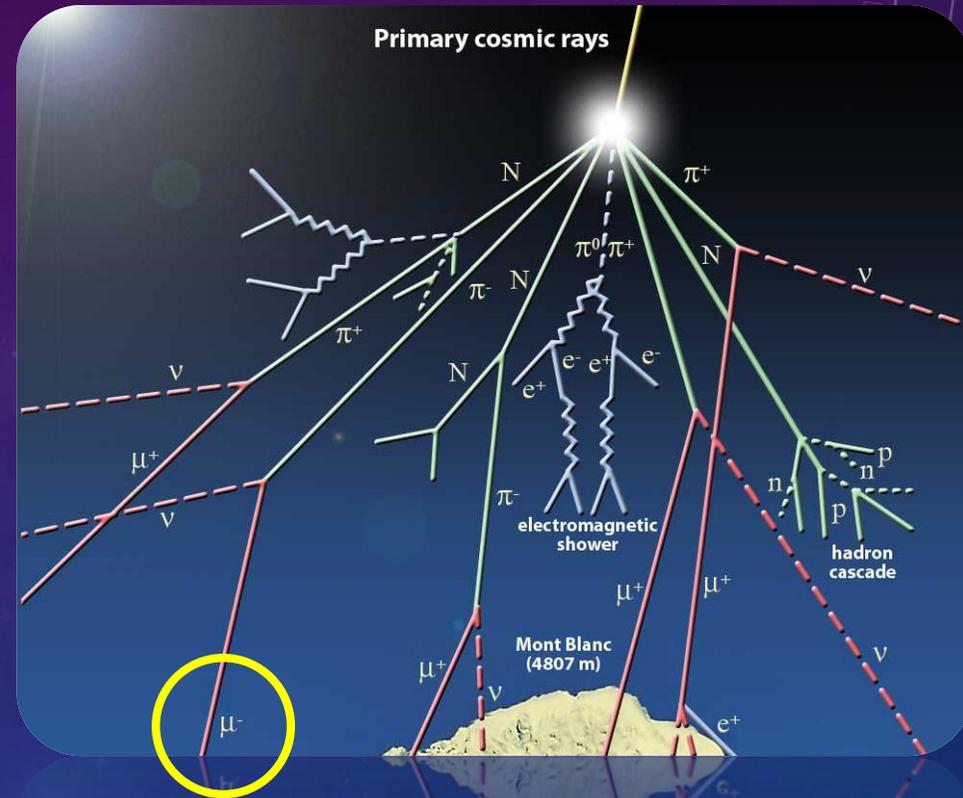
Stage estivo a Tor Vergata 10-14 Febbraio 2020

I RAGGI COSMICI SONO:

- Uno dei quattro messaggeri cosmici
- Particelle provenienti dal cosmo



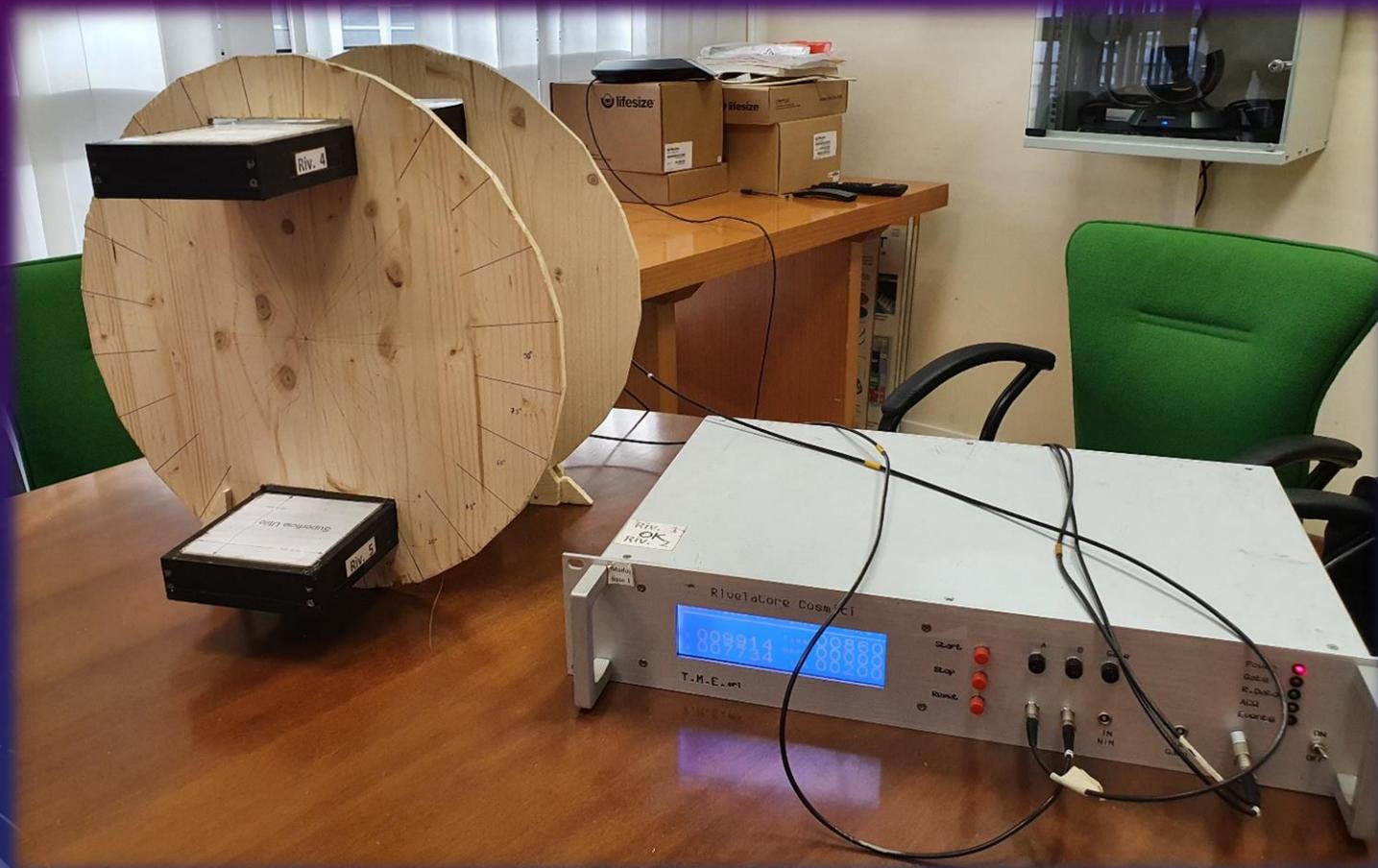
Bruno Rossi



- 1° circuito in coincidenza
- 1° Indizio sull'esistenza degli sciami estesi
- Tra le particelle che raggiungono la superficie terrestre ci siamo interessati ai muoni

LA COINCIDENZA (TRA DUE O PIÙ RIVELATORI)

Permette di stabilire una correlazione temporale fra particelle associate allo stesso evento fisico



- Abbiamo utilizzato per la nostra esperienza due scintillatori plastici e una scheda di elettronica per la coincidenza
- Abbiamo conteggiato esclusivamente i muoni rivelati da entrambi gli scintillatori in coincidenza

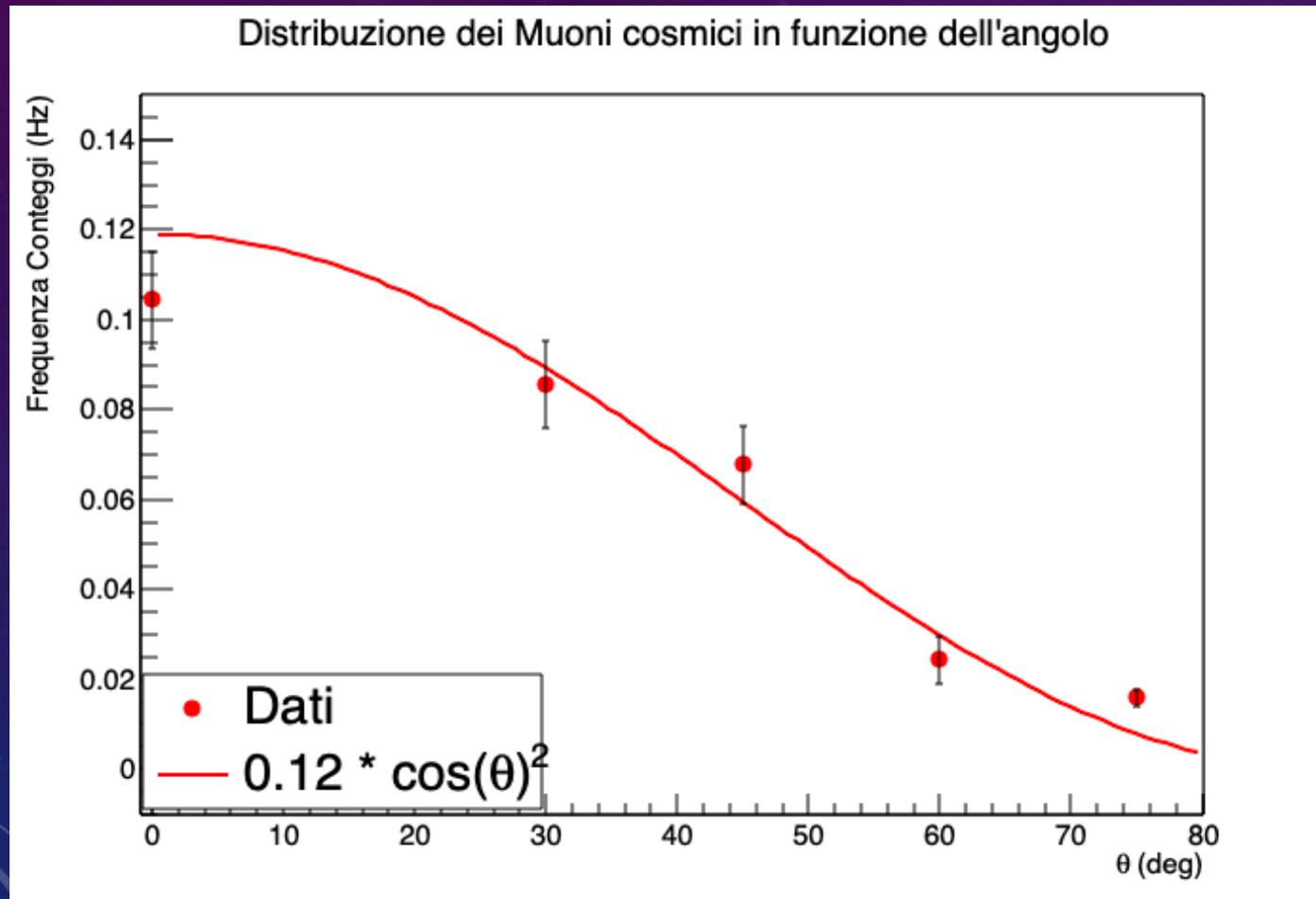
CONTEGGIO DEI MUONI

Conteggio degli eventi rispetto all'angolo zenitale

Angolo rispetto alla verticale (ϑ)	Numero dei conteggi (n)	Deviazione standard (\sqrt{n})
0	94	9.7
30	77	8.8
45	61	7.8
60	22	4.7
75	12	3.5

Tempo di presa dati: 15 minuti

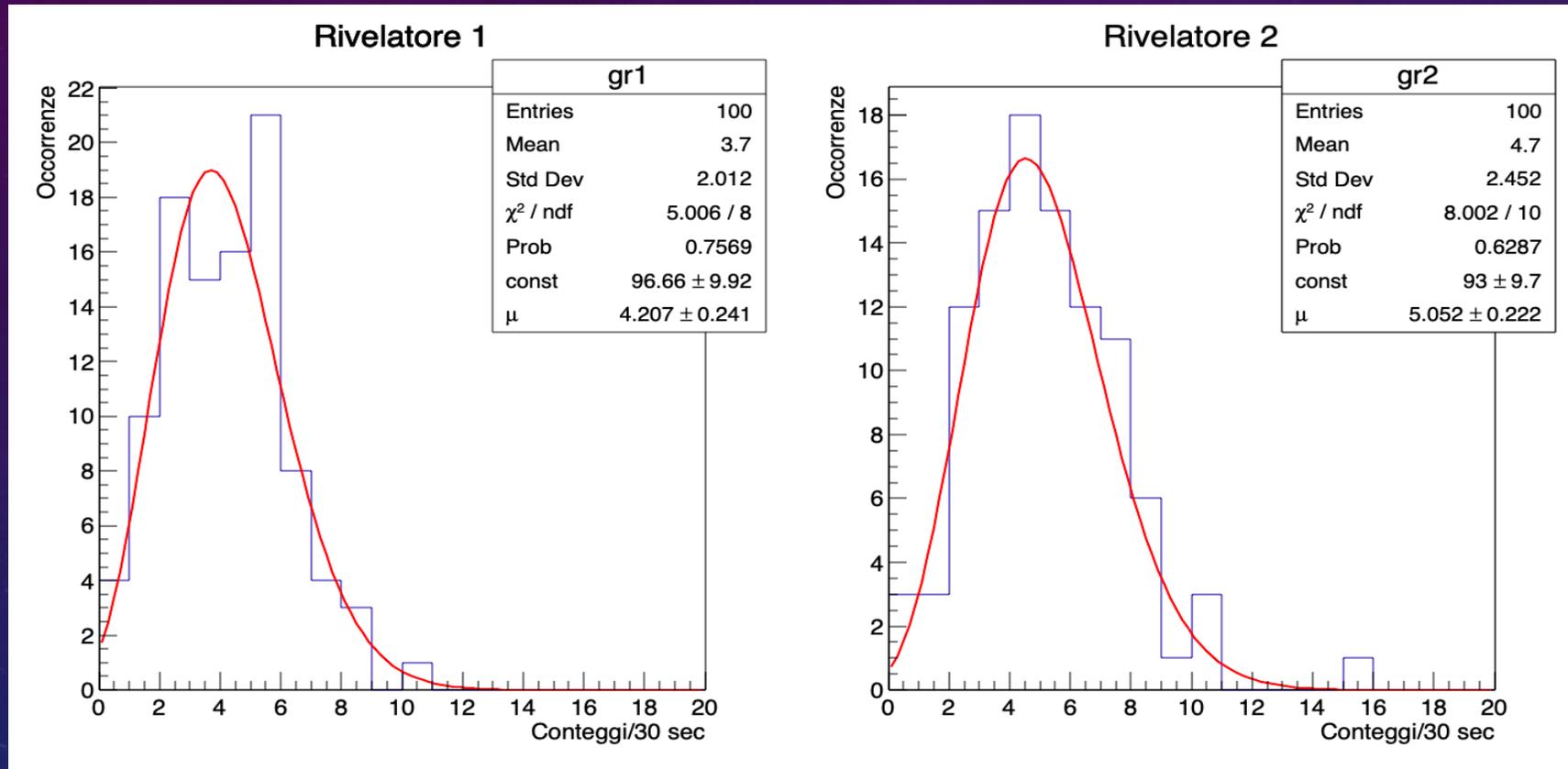
LA DISTRIBUZIONE ANGOLARE DEI MUONI



I risultati della nostra misura seguono l'andamento atteso che è descritto dalla funzione $K * \cos^2(\vartheta)$

Distribuzione dei conteggi

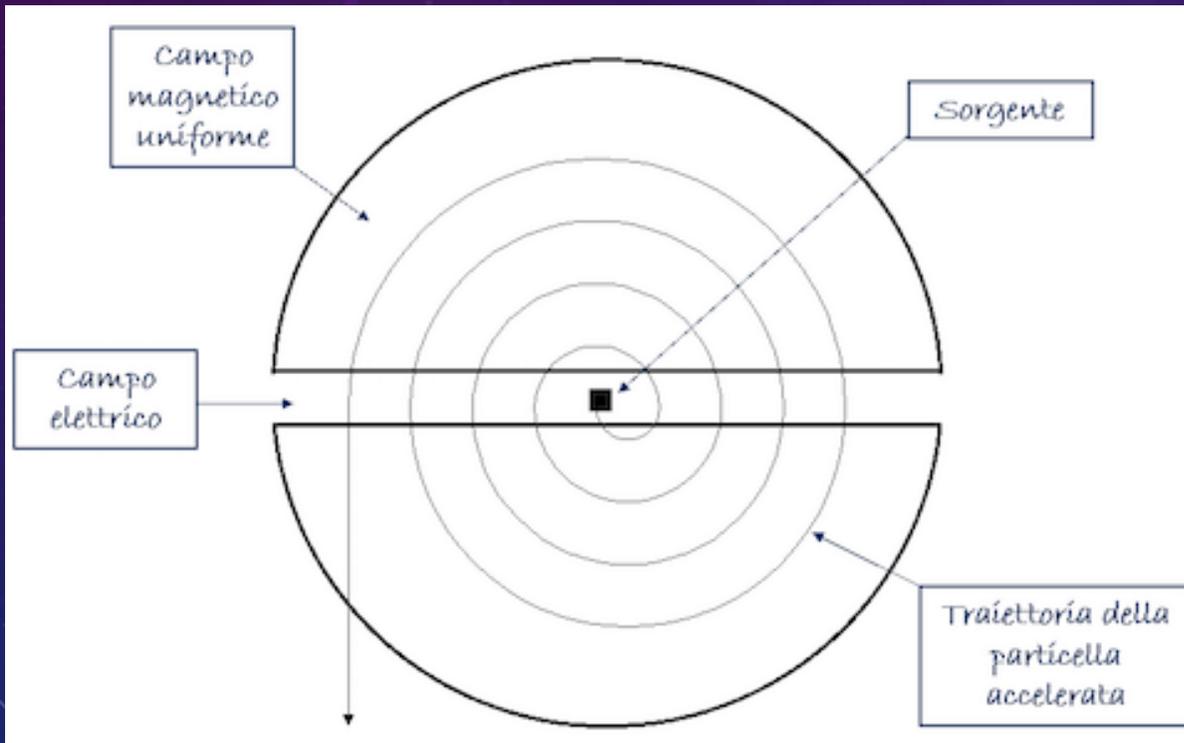
- Grafico dei muoni rivelati con $\vartheta=0$ su 200 misurazioni da 30 secondi l'una



- Come ci aspettavamo la distribuzione dei conteggi ottenuti è ben descritta da una distribuzione di Poisson

VERSO LA FISICA DELLE PARTICELLE

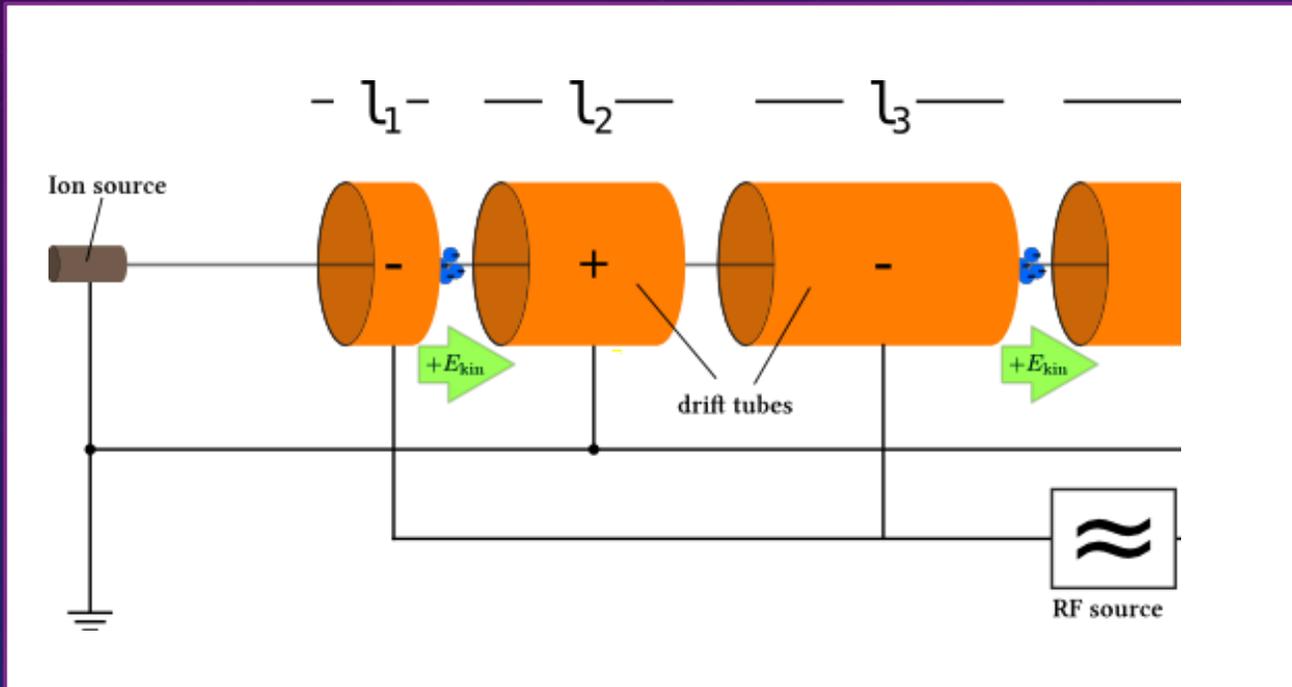
- Le scoperte di fine ottocento e inizio novecento sconvolgono la fisica classica e portano alla nascita della fisica delle particelle



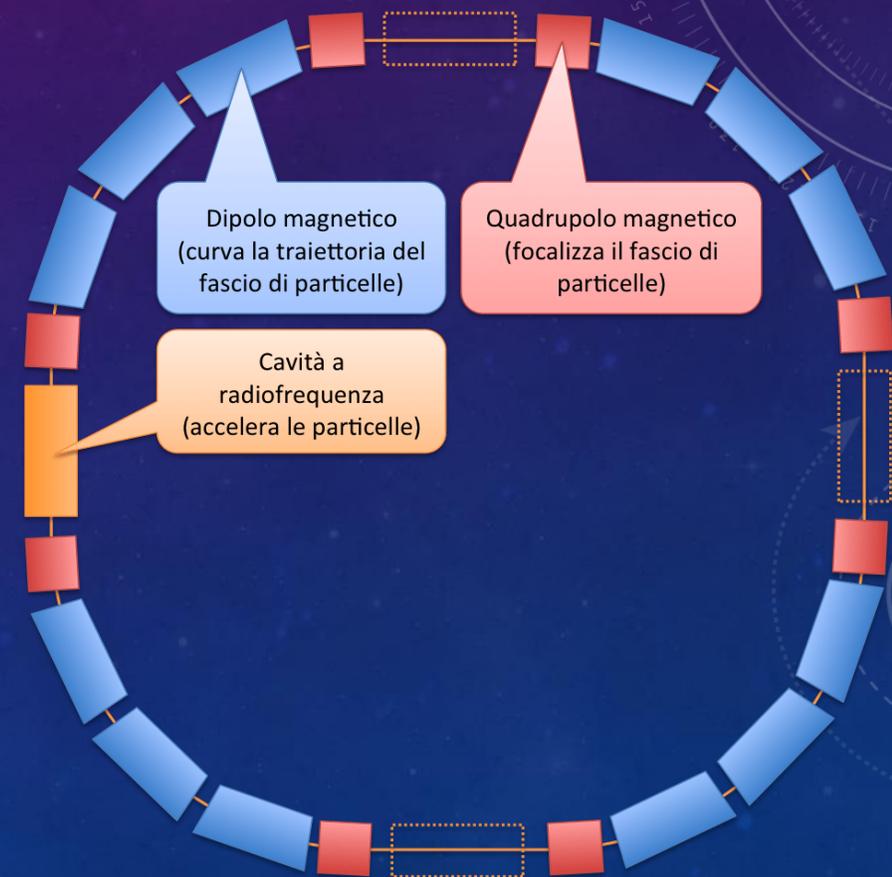
- Per poter studiare in modo più agevole le particelle è necessario accelerarle artificialmente con degli acceleratori
- Il Ciclotrone è tra i primi prototipi di acceleratori

Tipologie di acceleratori

- Acceleratore Lineare

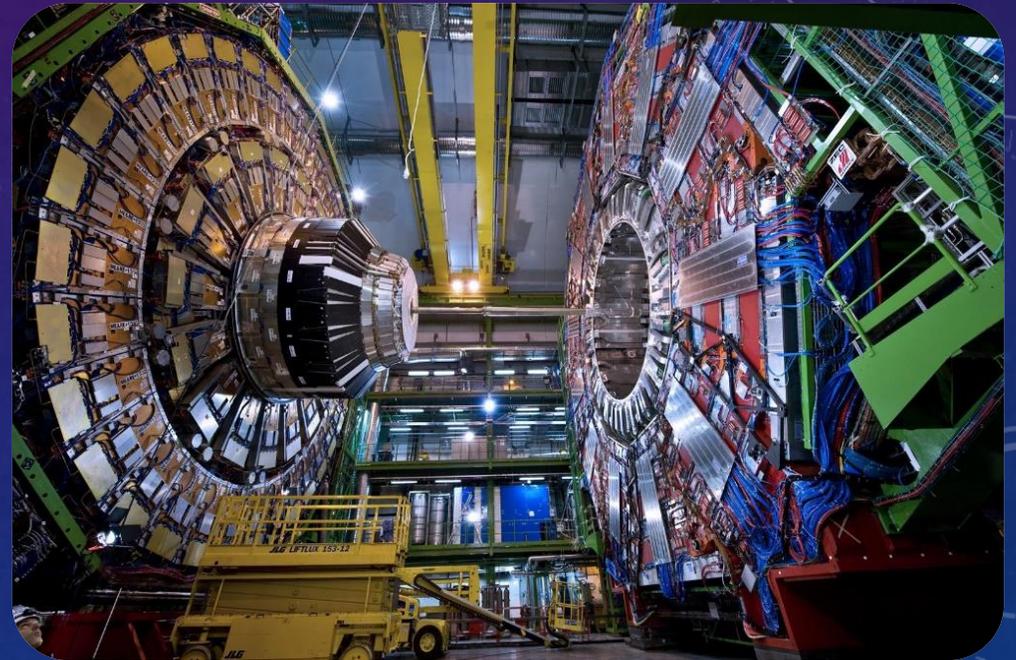
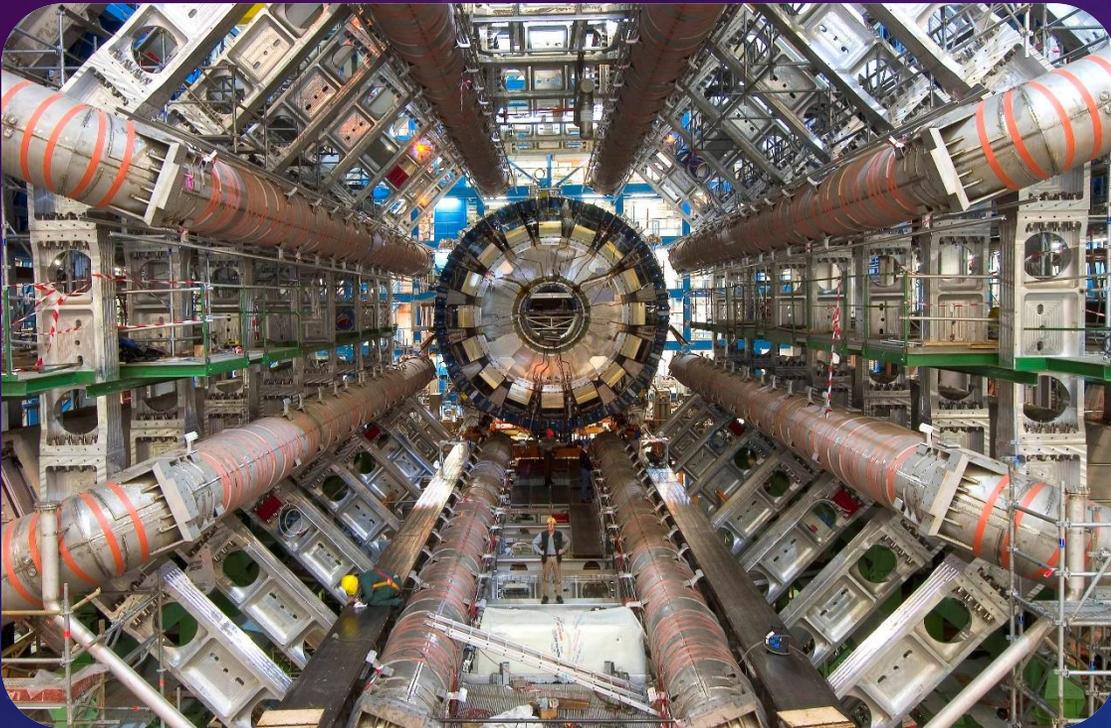


- Acceleratore Circolare



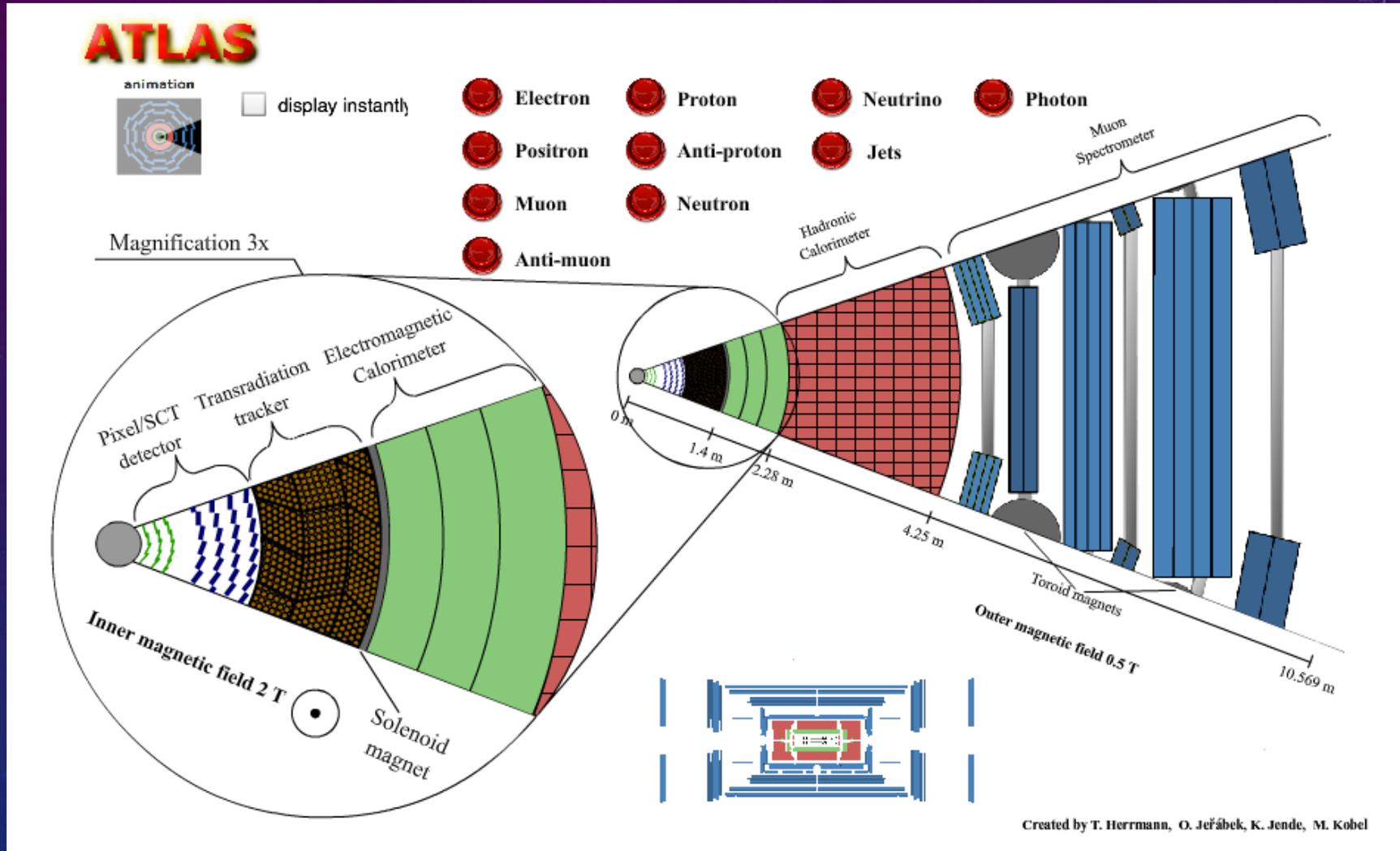
IL RIVELATORE ATLAS

- Esperimento presso LHC (Large Hadron Collider) al CERN di Ginevra
- Rivela i prodotti della collisione dei fasci di protoni, particelle elementari

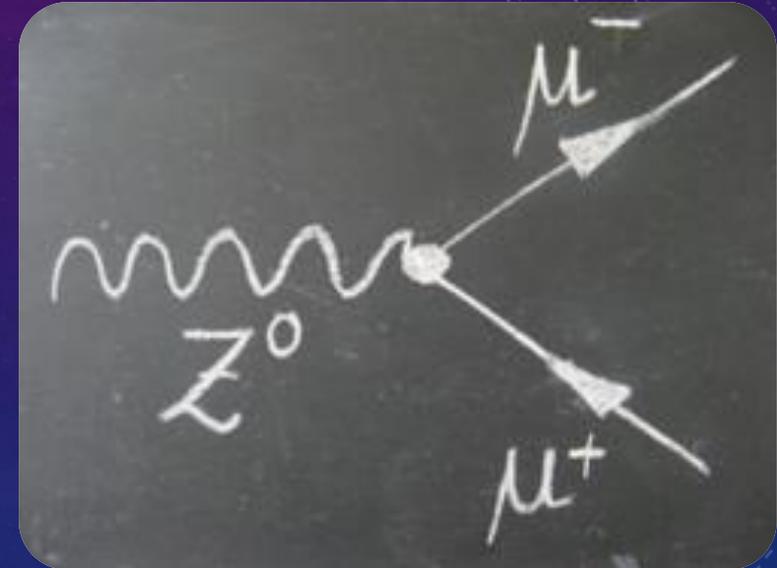
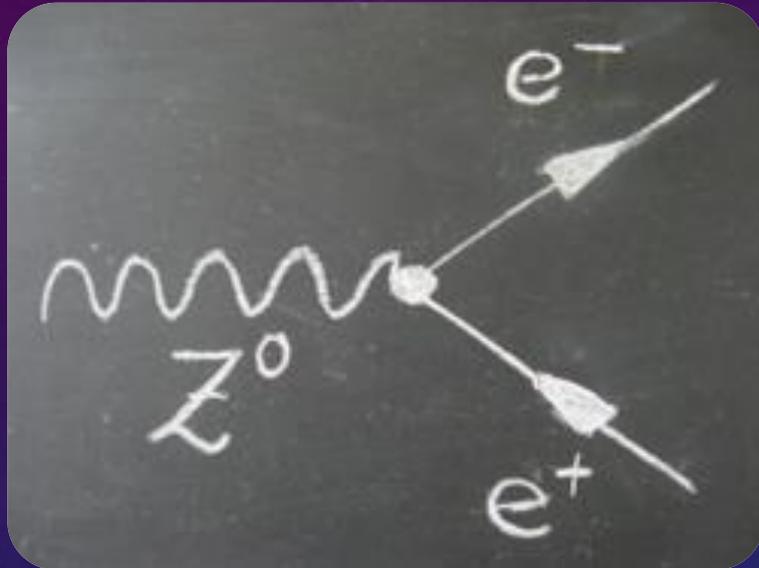


Costruito in modo tale da rivelare tutte le particelle della collisione

Struttura del rivelatore ATLAS

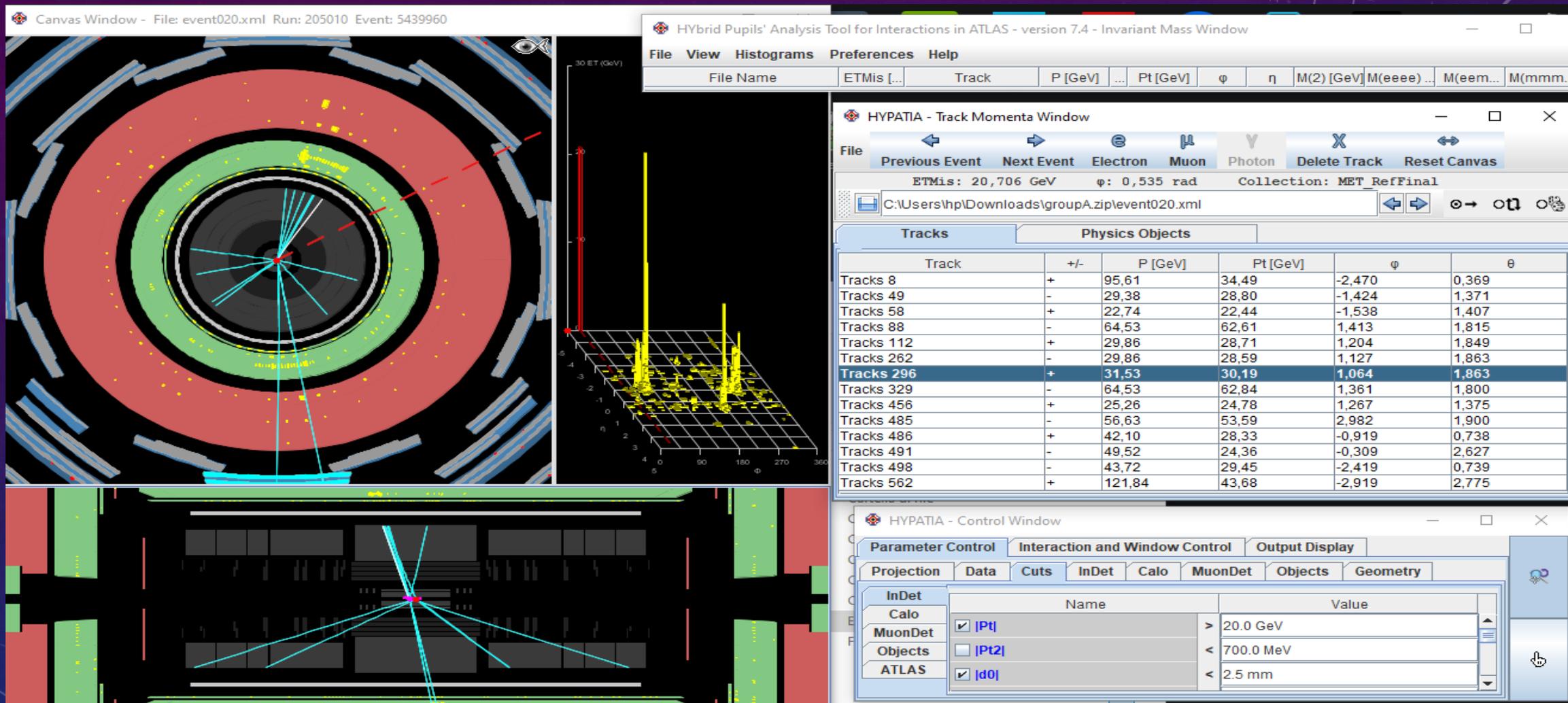


IL MESSAGGERO DELLA FORZA ELETTRODEBOLE: IL BOSONE Z



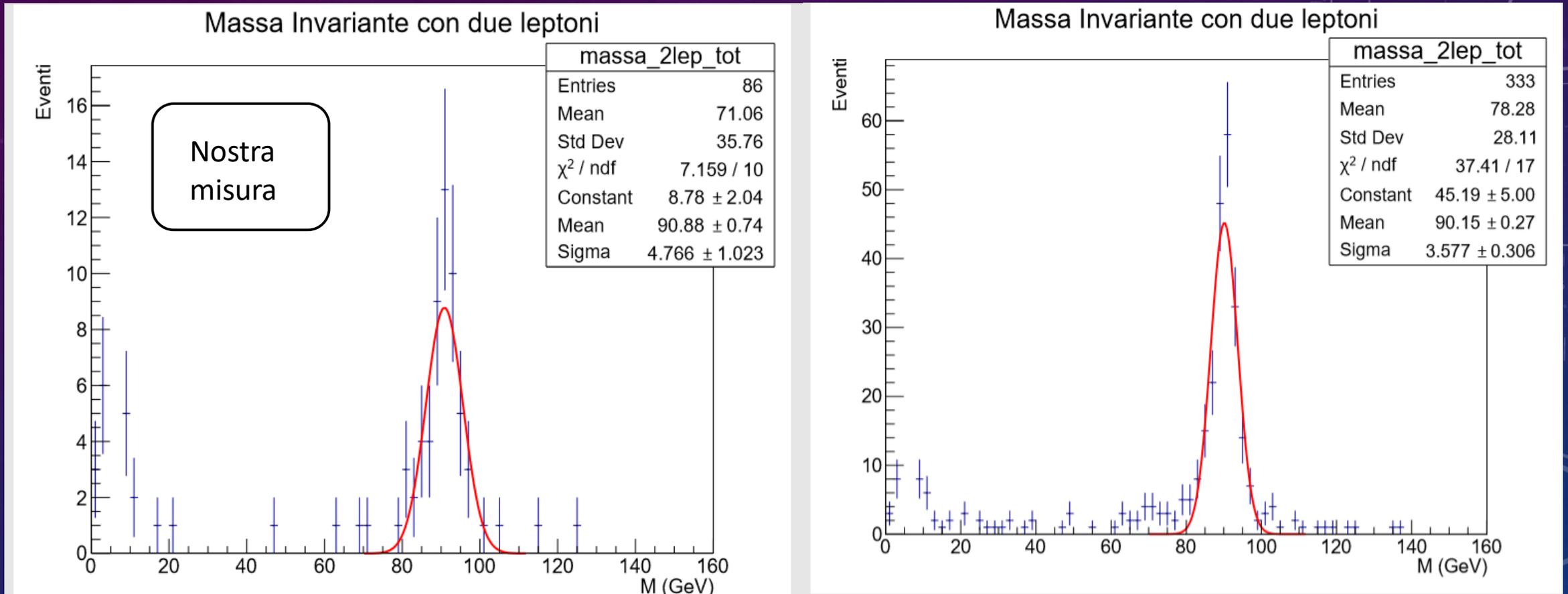
- Si tratta di una particella instabile ($\tau \approx 10^{-25}$ s) di massa di circa 91.2 GeV che può decadere in diverse particelle.
- Noi abbiamo studiato i decadimenti sopra rappresentati

HYPATIA: LO STRUMENTO DI ANALISI



Il nostro obiettivo: misurare la massa invariante del bosone Z

RISULTATI



- La massa invariante da noi misurata è di 90.88 ± 0.74 GeV, in accordo con il risultato atteso

CONCLUSIONI

- Abbiamo confermato che il flusso di muoni sulla verticale è massimo e che la distribuzione angolare segue un andamento $K \cdot \cos^2(\vartheta)$;
- Abbiamo verificato che la distribuzione di probabilità dei conteggi dei muoni in un intervallo di tempo è approssimabile ad una distribuzione poissoniana;
- Abbiamo compreso lo scopo e il funzionamento di un acceleratore di particelle;
- Abbiamo studiato la struttura di Atlas, analizzato alcuni eventi registrati da esso e misurato la massa del bosone Z.

GRAZIE A TUTTI!



Con la collaborazione di Grabiell Campati.