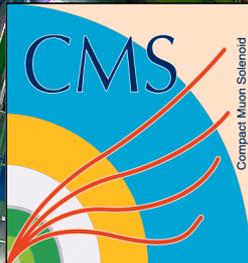




International Masterclasses
9th International Masterclasses 2013



**“Hands-on” :
Riconoscimento di
eventi con bosoni W e Z
nell’esperimento CMS**

Stefano Argirò

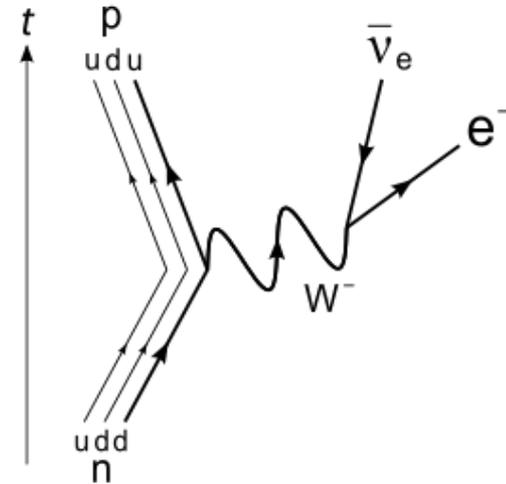


I Bosoni W e Z

Sono i mediatori dell' **interazione debole**, responsabile ad esempio del decadimento del neutrone.

L'interazione debole può cambiare *sapore* ai quark.

Sono i più massivi tra i mediatori conosciuti



I W sono di due tipi : W^+ e W^-

Lo Z è solo neutro

Hanno vita molto breve, e li riveliamo solo attraverso **i loro decadimenti**

Possono decadere in vari modi, ci concentriamo su questi:

$$W^+ \rightarrow e^+ \nu_e$$

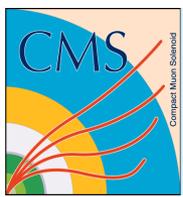
$$W^- \rightarrow e^- \bar{\nu}_e$$

$$W^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu$$

$$W^- \rightarrow \mu^- \bar{\nu}_\mu$$

$$Z^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$$

$$Z^0 \rightarrow e^+ e^-$$



Obiettivi

1. Misurare il numero di W^+ rispetto al numero di W^-
2. Misurare il numero di decadimenti in muone rispetto ai decadimenti in elettrone (W e Z)
3. Misurare il numero di W rispetto al numero di Z
4. Misurare la massa della Z
5. Prendere nota di eventi con due Z

Eseguiamo questa misura senza pregiudizi sul risultato: a esercizio concluso vedremo se il modello standard ne fornisce una interpretazione adeguata.



Riconoscere μ , ν , e

Le particelle cariche curvano nel campo magnetico secondo la forza di Lorentz. Dalla curvatura si risale all'energia (impulso).

CMS è costituito di vari strati di rivelatori, ciascuno in grado di rivelare certi tipi di particelle

Tracker (tracciatore): tutte le particelle cariche senza distinzione

ECAL : (Electromagnetic Calorimeter) fotoni e elettroni

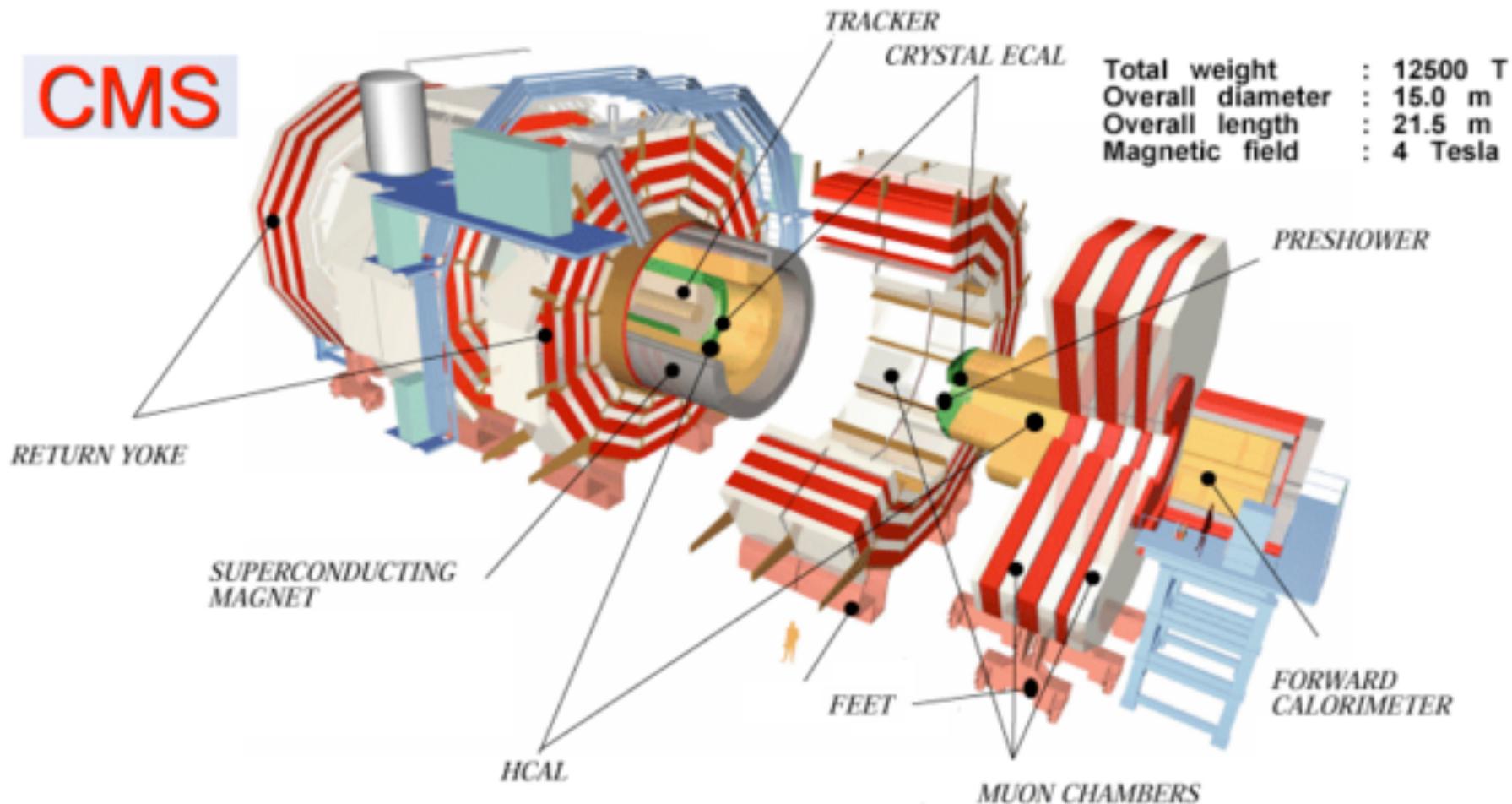
HCAL: (Hadron Calorimeter) pioni, protoni, neutroni senza distinzione

DT,CSC, RPC : muoni

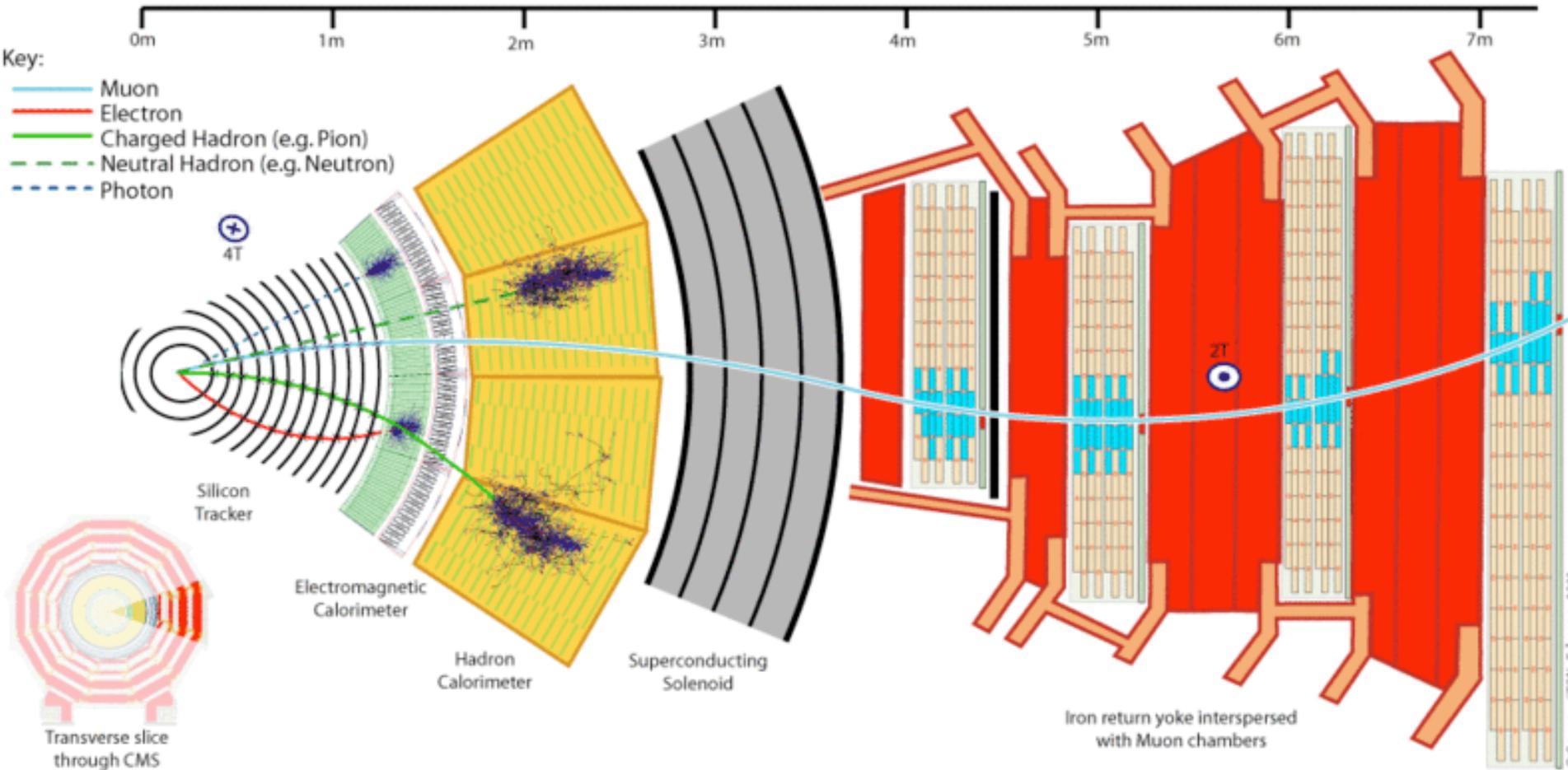
I neutrini interagiscono troppo debolmente per essere rivelati, ma possiamo avere traccia della loro presenza attraverso l'energia mancante (Missing E_T o MET) : principio di conservazione dell'energia.

Il rivelatore CMS

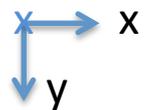
CMS



Riconoscere μ , ν , e



z entrante nel foglio



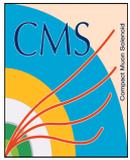
Eventi W e Z

In eventi con W troveremo un leptone (e oppure μ) di alta energia e energia mancante (MET)

In eventi con Z troveremo due leptoni (e oppure μ) di alta energia

I μ sono caratterizzati da una traccia nel tracker e segnale nelle DT o CSC

Gli e sono caratterizzati da una traccia nel tracker e segnale in ECAL



Riconoscere la carica

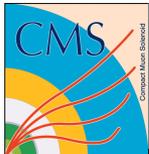
Il campo magnetico di CMS è parallelo all'asse **z** dentro al solenoide, antiparallelo fuori.

Quindi le particelle curvano prima in una direzione e poi nell'altra sotto l'azione della **forza di Lorentz**

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

La curvatura avviene **solo nel piano xy**

Particelle positive(negative) curvano dentro al solenoide in senso orario (antiorario) nel piano xy



mano al computer...

con l'aiuto dell'Event Display andiamo ad esaminare i nostri eventi ..

Login e password sono il nome della macchina.

Sul desktop trovate questa presentazione, ed un file che identifica il vostro team e quale set di dati analizzare.

Ogni team analizza 50 eventi