

Fabrizio Ferro

Docente a contratto

✉ ferro@ge.infn.it

☎ +39 0103536339

Istruzione e formazione

1998

Laurea in Fisica

Ricerca del bosone di Higgs con il rivelatore DELPHI a LEP2 - 110/110 e lode
Università di Genova - Genova - IT

2003

Dottorato in Fisica

Reconstruction of primary and decay vertices in the ATLAS experiment at
LHC and study of the A into tau tau channel - Ottimo
Università di Genova - Genova - IT

Esperienza accademica

2006 - IN CORSO

Ricercatore

INFN - Genova - IT

Ricerca negli esperimenti Totem e CMS a LHC. Responsabile del gruppo
Totem di Genova. Responsabile dell'Offline del progetto Precision Proton
Spectrometer in CMS.

Attività didattica

- A.A. 2005-2006 esercitazioni del corso di Fisica I (A e B) presso il Corso di Studi in Fisica del Dip. di Fisica dell'Università di Genova (titolare Prof. A.Santroni)
- A.A. 2006-2007 esercitazioni del corso di Fisica I (A e B) presso il Corso di Studi in Fisica del Dip. di Fisica dell'Università di Genova (titolare Prof. A.Santroni)
- A.A. 2006-2007 esercitazioni del corso di Meccanica e Termodinamica presso il Corso di Studi in Matematica del Dip. di Matematica dell'Università di Genova (titolare Prof. M.Lo Vetere)
- A.A. 2007-2008 Prof. a contratto per le esercitazioni del corso di Fisica I (A e B) presso il Corso di Studi in Fisica del Dip. di Fisica dell'Università di Genova (titolare Prof. A.Santroni)
- A.A. 2007-2008 esercitazioni del corso di Meccanica e Termodinamica presso il Corso di Studi in Matematica del Dip. di Matematica dell'Università di Genova (titolare Prof. M.Lo Vetere)

- A.A. 2008-2009 Prof. a contratto per le esercitazioni del corso di Fisica I presso il Corso di Studi in Fisica del Dip. di Fisica dell'Università di Genova (titolare Prof. A.Santroni)
- A.A. 2008-2009 esercitazioni del corso di Fisica Generale I presso il Corso di Studi in Matematica del Dip. di Matematica dell'Università di Genova (titolare Prof. M.Lo Vetere)
- A.A. 2009-2010 esercitazioni del corso di Fisica Generale I presso il Corso di Studi in Matematica del Dip. di Matematica dell'Università di Genova (titolare Prof. M.Lo Vetere)
- A.A. 2012-2013-2014-2015-2016-2017-2018 cultore della materia del corso di Fisica Generale per Ingegneria Industriale e Gestionale presso il Corso di Studi in Ingegneria Industriale e Gestionale dell'Università di Genova (titolare Prof. R.Rolandi)

Interessi di ricerca

Attività nell'ambito dell'esperimento CMS a LHC (2012-oggi):

Il lavoro in CMS si è inizialmente focalizzato nel contribuire alla proposta e alla realizzazione del progetto per la costruzione di uno **spettrometro di protoni** da utilizzare ad LHC.

Il progetto **CT-PPS** è realizzato in collaborazione tra gli esperimenti CMS e TOTEM e si ripropone di misurare il momento dei protoni diffusi diffrattivamente durante le operazioni ad alta luminosità dei runs del Run 2 attraverso misure di posizione (**tracciatore a pixel di Silicio a 3D**) e misure di tempo di volo (**ToF**) tramite rivelatori di nuova generazione (**Diamanti e Ultra Fast Silicon Detectors**). Per far questo i rivelatori devono essere installati in particolari apparecchiature (chiamate Roman Pots), installate a circa 200 m dal punto di interazione, che permettono di accedere alla camera a vuoto di LHC e di avvicinare i rivelatori a pochi mm dal fascio. Ho partecipato alla realizzazione del **Technical Design Report (TDR)** del progetto e a **tutte le fasi di progettazione, costruzione, installazione, presa dati dei rivelatori e alla successiva analisi dei dati.**

In particolare ho partecipato attivamente alla progettazione, alla realizzazione, all'installazione e alla presa dati del **rivelatore a pixel 3D** utilizzato per il tracciamento dei protoni. I rivelatori sono stati installati in LHC all'interno di speciali apparecchiature chiamate Roman Pots nel 2017 e stanno regolarmente prendendo dati. La qualità dei dati risulta ottima e i risultati delle prime analisi sono in fase di pubblicazione.

Sono **responsabile e principale sviluppatore del software offline del tracciatore a pixel**, di cui ho sviluppato la simulazione in ambito Geant4, la digitizzazione e la ricostruzione dei dati integrando il codice all'interno del software ufficiale di CMS (CMSSW).

Sono attualmente **coordinatore dell'OFFLINE di CT-PPS** con il compito di coordinare le attività di sviluppo e funzionamento della Simulazione, della Ricostruzione dati, del Data Quality Monitoring, del Data Base (calibrazioni, mapping, allineamenti) dei rivelatori di timing e di tracciamento del progetto.

Partecipo attivamente all'analisi (in corso) finalizzata all'osservazione della

produzione centrale esclusiva di **coppie t-tbar**, mai osservata in precedenza.

Attività nell'ambito dell'esperimento TOTEM a LHC (2003-oggi)

Nel primo periodo di lavoro, l'attività è principalmente consistita nello sviluppo di software di nell'ambito del toolkit Geant4 per la simulazione dei rivelatori inelastici T1 e T2 (il primo fatto di Cathode Strip Chambers e il secondo fatto di Gas Electron Multipliers). Con la simulazione ho studiato le performance di T1 e T2, in termini di dose di radiazione assorbiti e risoluzione spaziale, calcolando in particolare il flusso di particelle cariche attraverso i rivelatori nei differenti scenari di running di LHC. Ho studiato algoritmi di pattern recognition e track fitting per i due telescopi. Ho studiato un algoritmo per la ricostruzione del vertice primario finalizzato al riconoscimento degli eventi inelastici, necessario per la misura del rate inelastico protone-protone.

Sono **Project Leader di T1 e responsabile del software del rivelatore, di cui ho realizzato per intero l'offline.**

Mi sono occupato di:

- simulazione di T1 in ambiente Geant4
- digitizzazione del segnale
- implementazione di metodi di clusterizzazione dei segnali catodici
- implementazione di algoritmi di pattern recognition
- implementazione di tracciamento
- validazione e di verifica delle physics performances del rivelatore.

Installazione del rivelatore T1 e runs di LHC

Sono stato **responsabile dell'installazione**, curando i **dettagli di costi e schedula delle operazioni**, per la reinstallazione di T1 avvenuta nel 2014 e la successiva disinstallazione nel 2015.

Analisi

Ho studiato e sto studiando nell'ambito della fisica di TOTEM:

- Ho partecipato attivamente alla **misura della sezione d'urto totale e inelastica protone protone a LHC a energie di 7 e 8 TeV**
- Ho partecipato attivamente alla **misura di sezione d'urto singolo e doppio diffrattiva protone-protone**
- Ho partecipato alla **misura della molteplicità di particelle cariche nel range di rapidità coperto dai rivelatori**

All'interno del working group sulla fisica diffrattiva CMS/TOTEM ho studiato:

- l'utilizzo dei rivelatori di TOTEM a basse luminosità per la misura della sezione d'urto dei diversi processi diffrattivi che consente di far luce su alcuni **aspetti fondamentali delle interazioni forti**. L'utilizzo combinato dei tracciatori e dei rivelatori di protoni permette di costruire un trigger efficiente e robusto della maggior parte di questi processi e di effettuare la parziale ricostruzione degli eventi,

necessaria per questo tipo di misure.

- l'utilizzo dei rivelatori di TOTEM e CMS per investigare la **struttura del protone a basso Bjorken-x**, che potrebbe portare alla possibilità di investigare il comportamento della QCD in regimi di alta densità partonica.
- Ho partecipato allo studio congiunto CMS-TOTEM di risonanze gluoniche a bassa massa che ha portato all'osservazione di **candidati glueball**. Di particolare rilevanza la **prima osservazione** di decadimenti in mesoni vettori **della risonanza f(2220)**.
- Ho partecipato alla misura del parametro r (rapporto tra la parte immaginaria e reale dell'ampiezza di scattering p-p a $t=0$) che rappresenta una prima evidenza dell'esistenza di una traiettoria di Regge con numeri quantici 0^- , detta **Odderone**.