

## **Prof. Massimo Della Pietra**

Professore Associato di Fisica Sperimentale (FIS/01), settore concorsuale 02/A1 (Fisica Sperimentale delle interazioni fondamentali) dall'ottobre 2015 presso l'Università degli studi di Napoli "Federico II". Autore di oltre 990 pubblicazioni su rivista internazionale.

### **Sintesi dell'attività di ricerca**

**Esperimento L3:** Dall'estate del 1998 alla fine del 2000 ho partecipato alla collaborazione L3 presso il Large Electron Positron collider (LEP), cominciando come laureando dell'Università di Napoli "Federico II" e proseguendo dopo il conseguimento del titolo, avendo come tutori il prof. [REDACTED] e il dott. [REDACTED]. L'oggetto delle mie ricerche ha riguardato, in particolar modo, la misura della sezione d'urto di produzione, in interazione elettrone positrone di altissima energia, di coppie di bosoni Z ed, in generale, lo studio della produzione nello stato finale di 4 fermioni provenienti da correnti neutre. Tale lavoro ha portato a 3 pubblicazioni su rivista internazionale.

**Esperimento ATLAS:** Dall'estate del 2000 ad oggi faccio parte della collaborazione ATLAS, presso il Large Hadron Collider (LHC) del CERN. In questo contesto mi sono occupato della produzione e del test dei rivelatori di trigger per muoni (RPC), fin dalle loro fasi iniziali. Ho avuto la responsabilità di sviluppare gli strumenti hardware e software per una stazione di test con raggi cosmici dei rivelatori RPC di condurre sui medesimi i test di qualità su oltre 600 unità. Mi sono occupato dello sviluppo e della gestione di un database di produzione per i rivelatori RPC prodotti, in modo da poter seguire e registrare tutte le fasi della produzione e del test. Ho partecipato negli anni 2003 e 2004 alle attività di test beam e agli studi di invecchiamento ("ageing") dei rivelatori RPC tenutesi presso il CERN utilizzando un fascio di muoni ottenuto dal SPS, contribuendo in modo essenziale alla messa in funzione dei rivelatori, alla presa dati e alla analisi degli stessi. Inoltre ho sviluppato il software per il monitoraggio in tempo reale del funzionamento dei rivelatori e dell'acquisizione dati ("monitoring online"). Dal 2005 ad 2008 sono stato coinvolto nelle attività di integrazione degli RPC con gli altri rivelatori dello Spettrometro per Muoni e di "commissioning" dell'apparato, svoltesi presso il CERN di Ginevra, assumendo il ruolo di responsabile delle attività di test per gli RPC. Infine, dal marzo 2006 sono il responsabile dello sviluppo del software per l'integrazione del Read-Out Driver (ROD) dei rivelatori RPC nel sistema di Data Acquisition (DAQ) dell'esperimento ATLAS. Dal settembre 2008 ad oggi, durante le collisioni di fasci di protoni al LHC, ho seguito la presa dati dell'esperimento ATLAS come esperto "on-call" del sistema di DAQ per i rivelatori RPC e come responsabile della Quality Assurance dei dati raccolti dai rivelatori di trigger di muoni di primo livello. Il controllo della qualità dei dati e la ricostruzione di essi in tempo "quasi reale" ha consentito alla collaborazione di poter pubblicare, già nel luglio 2012, la scoperta del bosone di Higgs utilizzando l'intero campione di dati raccolti fino al giugno 2012. Nel biennio 2018-2020 sono stato impegnato nello sviluppo del software per l'acquisizione dati e la gestione della nuova scheda elettronica per l'interfaccia fra il sistema di trigger locale di primo livello per muoni e il processore centrale di Trigger di primo livello dell'esperimento ATLAS. Il lavoro di attività di ricerca nell'esperimento ATLAS ha portato ad oltre 900 pubblicazioni su rivista internazionale.

**Ricerca e sviluppo in ambito TDAQ per gli upgrade di LHC:** Tale attività, condotta nel biennio 2008 - 2010, ha riguardato una proposta di modifica del sistema di acquisizione dati e dell'elettronica di trigger di primo livello dell'esperimento ATLAS in vista di future collisioni di fasci di protoni ad altissima intensità nell'acceleratore LHC. A causa dell'elevata intensità infatti, è necessario, pur operando la medesima latenza, consentire un flusso di dati elaborati ben superiore a quello delle attuali performance nell'esperimento ATLAS. Inoltre, nel 2013, ho lavorato alla progettazione, allo sviluppo e al test di un nuovo ricevitore dei segnali ottici di sincronizzazione e trigger per LHC

(Trigger and Timing Control receiver: TTCrx) interamente emulato su FPGA di tipo commerciale per sostituire gli ormai obsoleti ricevitori attualmente in uso in tutti gli esperimenti LHC.

**Ricerca e sviluppo di Micropatter Gaseous detectors (MPGD):** Dal 2008 sono impegnato nello sviluppo di nuovi rivelatori gassosi a micropattern, denominati, MICROMEGAS. Tale ricerca e sviluppo è stata inizialmente finalizzata alla proposta di una modifica dello spettrometro a muoni in condizioni di più alta luminosità. A causa dell'elevata intensità, infatti, occorreranno rivelatori capaci di mantenere un'elevata efficienza di rivelazione ad alto flusso di particelle incidenti. Nel 2012 la proposta di sostituire le attuali camere per la misura dell'impulso trasverso dei muoni nella zona adiacente ai fasci con delle MICROMEGAS è stata approvata dalla collaborazione; tale sostituzione sarà effettuata nel 2021 (upgrade di Fase I). Dal 2013, oltre a proseguire la caratterizzazione dei rivelatori in laboratorio (misura di trasparenza, efficienza, risoluzione spaziale e temporale) e in attività di test-beam presso il CERN, ho studiato, in modo approfondito, la problematica della misura ed il monitoraggio in tempo reale della deformazione degli elettrodi delle MICROMEGAS dovuta sia a forze e momenti di natura meccanica (peso, supporti) sia a gradienti termici. Per questi rivelatori è infatti necessario controllarne la deformazione con una precisione di alcune decine di micron. Insieme ai colleghi del Dipartimento di Ingegneria dell'università Parthenope di Napoli abbiamo sviluppato un sistema di monitoraggio delle deformazioni che prevede l'uso dei sensori di Bragg in Fibra Ottica (FBG). Il lavoro è stato da me presentato alla conferenza TIPP-2014 ed è stato pubblicato su rivista internazionale. Infine, dal 2015 al 2020, sono stato responsabile locale della sezione INFN di Napoli per il progetto di Ricerca e Sviluppo in commissione nazionale V denominato MPGD-NEXT per lo sviluppo di nuovi rivelatori della famiglia MPGD, in particolare, dello sviluppo di MICROMEGAS con lettura a pad resistive, per consentire il funzionamento in piena efficienza fino a flussi di particelle incidenti dell'ordine delle decine di MHz/cm<sup>2</sup>. Ho presentato i risultati preliminari della caratterizzazione del layout resistivo alla conferenza Frontier Detector fo Frontier Physics del 2018. Dal 2021 sono responsabile locale per la sezione di Napoli per il progetto di Ricerca e Sviluppo denominato RHUM (Resistive High granularity Micromegas), finalizzato alla costruzione di un primo prototipo di Micromegas resistiva di medie dimensioni con elettronica di lettura integrata.

