

**Presentazione del dott. Riccardo Russo**  
**Dottorato di Ricerca in Fisica - XXVII Ciclo**  
**Università degli Studi di Torino**

Dottorando: Riccardo Russo

Relatore: Stefania Beolè

Titolo della tesi:

*Measurement of  $D^+$ -meson production in  $p$ -Pb collisions with the ALICE detector*

Durante il triennio di dottorato il dott. Riccardo Russo ha seguito e sostenuto l'esame relativo ai seguenti corsi della Scuola:

- Tecniche di Analisi Dati (Prof. Ramello);
  
- Dark Matter (Prof. Fornengo);
  
- CP violation (Prof. Bianchi);
  
- Introduction to the Physics of the Quark-Gluon Plasma (Prof. Nardi);
  
- Calorimetry in particle physics experiments (Dott.ssa Arcidiacono).

L'attività di ricerca è stata svolta all'interno della collaborazione ALICE ad LHC e si è concentrata sullo studio di mesoni charmati ( $D^+$ ) in collisioni protone protone, piombo piombo ed in particolare protone nucleo. Quest'ultime sono particolarmente interessanti per lo studio degli effetti di materia nucleare fredda sulla produzione del quark charm. Lo studente ha misurato la sezione d'urto di produzione di mesoni  $D^+$  in collisioni protone nucleo per poi confrontarla con la stessa misurata in collisioni protone protone. Questo confronto ha portato alla conclusione che, per quanto riguarda la fisica del quark charm, le collisioni protone nucleo possono essere interpretate come una sovrapposizione incoerente di più collisioni protone protone. Tale misura ha portato alla pubblicazione del seguente articolo, Measurement of prompt  $D$ -meson production in  $p$ -Pb collisions at  $\sqrt{s_{\text{NN}}}= 2.76$  TeV (Physics Review

Letter 113, 232301), alla cui stesura lo studente ha apportato un contributo significativo essendo membro del comitato di redazione (Paper Committee). Lo studente ha poi proseguito la sua attività di ricerca misurando la sezione d'urto di produzione del mesone  $D^+$  in funzione della molteplicità dell'evento protone piombo, per verificare l'eventuale presenza di effetti di stato finale (perdita di energia, flusso idrodinamico) in collisioni ad alta molteplicità. Entro le incertezze statistiche e sistematiche della misura tali effetti non sono stati osservati.

Lo studente ha inoltre fatto parte del gruppo di lavoro che si occupa della Quality Assurance (QA) dell'Inner Tracking System dell'esperimento ALICE. Ha partecipato alla definizione dei criteri di valutazione della qualità dei dati, stabilendo i valori di riferimento per i parametri caratteristici di ciascun detector del tracciatore (cariche depositate, posizione del vertice di interazione). Ha collaborato attivamente alle attività di ricostruzione e controllo di qualità dei dati riscrivendo il codice in modo da inserire i controlli sull'ITS nel framework di controllo automatico online dell'esperimento.

Ha svolto in modo eccellente il suo ruolo, collaborando a coordinare e istruire i giovani ricercatori che formavano il gruppo di lavoro.

Durante la sua attività di ricerca il dott. Riccardo Russo ha mostrato di aver raggiunto un notevole grado di indipendenza nel lavoro di ricerca, contribuendo in modo originale ed estremamente efficace al lavoro di analisi. Ha dimostrato di essere in grado di inserirsi con estrema facilità in gruppi di ricerca a livello internazionale, acquisendo negli anni buona esperienza e notevole sicurezza nel presentare i risultati a workshop e conferenze. Tra queste vorrei citare in particolare l'eccellente presentazione orale a QM14, conferenza internazionale di riferimento nel campo della fisica degli ioni pesanti ultrarelativistici.

Pertanto esprimo grande apprezzamento per il lavoro svolto dal Dott. Riccardo Russo durante il triennio del Dottorato di Ricerca.

Torino, 30 marzo 2015

Il tutore

Firma

## Partecipazione a scuole e conferenze

Riccardo Russo ha contribuito alle seguenti conferenze con presentazioni orali:

- LISHEP 2013, Rio de Janeiro, Brazil, Proceedings pubblicati sull'archivio elettronico di SLAC, <http://www.slac.stanford.edu/econf/C1303172/>;
- XCIX Congresso Nazionale - Società Italiana Fisica 2013, Trieste, Italy;
- Quark Matter 2014, Darmstadt, Germany, Proceedings pubblicati in Nuclear Physics A, DOI: 10.1016/j.nuclphysa.2014.07.047;

con poster:

- Quark Matter 2012, Washington DC, USA
- IFAE 2013, Cagliari, Italy
- Hard Probes 2013, Cape Town, South Africa
- LHCC Poster Session 2014, CERN, Geneva

e partecipato alle seguenti scuole

- Giornate di Studio sui Rivelatori, 2012, Torino
- International School on Quark-Gluon Plasma and Heavy Ion Collisions: past, present, future, 2013, Siena
- Ettore Majorana International School of Subnuclear Physics, 2012 e 2014, Erice

In particolare, all'ultima edizione della Scuola di Erice è stato premiato con l'Isidor Rabi Award per la sua comunicazione orale. Ha anche seguito le seguenti sessioni di training specifiche per l'uso degli strumenti informatici necessari all'analisi dei dati nell'ambito dell'esperimento ALICE:

- IV Scuola per utenti INFN della GRID, CNAF, Bologna
- ALICE Offline Tutorial, CERN

## Visite e stages

- dal gennaio al dicembre 2014 ha usufruito di un Contract of cooperation associate al CERN di Ginevra, con il ruolo di Software developer for the inner particle tracker of the ALICE detector: Calibration of silicon detectors, Quality assurance of data collected during 2010-2014;
- negli anni 2012 e 2013 ha passato periodi di durata mensile presso il CERN per partecipare ai lavori di analisi dei dati del gruppo D2H: D mesons decaying into Hadrons

## Elenco delle pubblicazioni

- ALICE Collaboration, *Charmonium and  $e^+e^-$  pair photoproduction at mid-rapidity in ultra-peripheral Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV*, Eur. Phys. J. C (2013) 73:2617, arXiv:1305.1467 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Multiplicity dependence of the average transverse momentum in pp, p-Pb, and Pb-Pb collisions at the LHC*, Physics Letters B, arXiv:1307.1094 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *J/Psi Elliptic Flow in Pb-Pb Collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV*, PRL 111, 162301 (2013), arXiv:1303.5880 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Centrality determination of Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV with ALICE*, Phys. Rev. C **88**, 044909 (2013), arXiv:1301.4361 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Centrality dependence of  $\pi$ , K, p production in Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV*, Phys. Rev. C **88**, 044910 (2013), arXiv:1303.0737 [hep-ex]
- ALICE Collaboration, *Performance of the ALICE VZERO system*, JINST 8 P10016, arXiv:1306.3130 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Multiplicity dependence of two-particle azimuthal correlations in pp collisions at the LHC*, JHEP **1309**, 049 (2013), arXiv:1307.1249 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Centrality dependence of the pseudorapidity density distribution for charged particles in Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV*, Physics Letters B 726 (2013) 610–622, arXiv:1304.0347 [nucl-ex]

- ALICE Collaboration, *D meson elliptic flow in non-central Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76 \text{ TeV}$* , PRL 111, 102301 (2013), arXiv:1305.2707 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Long-range angular correlations on the near and away side in p-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02 \text{ TeV}$* , Phys. Lett. B **726**, 164 (2013), arXiv:1212.2001 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Mid-rapidity anti-baryon to baryon ratios in pp collisions at  $\sqrt{s} = 0.9, 2.76$  and  $7 \text{ TeV}$  measured by ALICE*, Eur. Phys. J. C (2013) 73: 2496, arXiv:1305.1562 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Measurement of inelastic, single- and double-diffraction cross sections in proton-proton collisions at the LHC with ALICE*, The European Physical Journal C June 2013, 73:2456, arXiv:1208.4968 [hep-ex]
- ALICE Collaboration, *Charge correlations using the balance function in Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76 \text{ TeV}$* , Phys. Lett. B **723**, 267 (2013), arXiv:1301.3756 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Measurement of the inclusive differential jet cross section in pp collisions at  $\sqrt{s} = 2.76 \text{ TeV}$* , Physics Letters B 722 (2013), arXiv:1301.3475 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Measurement of electrons from beauty hadron decays in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$* , Phys. Lett. B **721**, 13 (2013), arXiv:1208.1902 [hep-ex]
- ALICE Collaboration, *Charged kaon femtoscopic correlations in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$* , Phys. Rev. D 87, 052016 (2013), arXiv:1212.5958 [hep-ex]
- ALICE Collaboration, *Centrality Dependence of Charged Particle Production at Large Transverse Momentum in Pb-Pb Collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76 \text{ TeV}$* , Physics Letters B 720 (2013), arXiv:1208.2711 [hep-ex]
- ALICE Collaboration, *Transverse Momentum Distribution and Nuclear Modification Factor of Charged Particles in p-Pb Collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02 \text{ TeV}$* , Phys. Rev. Lett. 110, arXiv:1210.4520 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Anisotropic flow of charged hadrons, pions and (anti-)protons measured at high transverse momentum in Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76 \text{ TeV}$* , Physics Letters B 719 (2013), arXiv:1205.5761 [nucl-ex]

- ALICE Collaboration, *Pseudorapidity density of charged particles p-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV*, Phys. Rev. Lett. 110, arXiv:1210.3615 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Long-range angular correlations on the near and away side in p-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV*, Physics Letters B 719 (2013), [arXiv:1212.2001] [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Charge separation relative to the reaction plane in Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV*, Phys.Rev.Lett. 110, arXiv:1207.0900 [nucl-ex]
- ALICE Collaboration, *Pion, Kaon, and Proton Production in Central Pb-Pb Collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV*, Phys. Rev. Lett. 109, arXiv:1208.1974 [hep-ex]
- ALICE Collaboration,  *$D_s^+$  meson production at central rapidity in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV*, Physics Letters B 718 (2012), arXiv:1208.1948 [hep-ex]
- ALICE Collaboration, *Coherent  $J/\psi$  photoproduction in ultra-peripheral Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV*, Physics Letters B Volume 718, arXiv:1209.3715 [nucl-ex]