

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

Dottorando: Riccardo Longo

Relatore: Michela Chiosso

Titolo della tesi:

*Measurement of spin effects in the Drell-Yan process at the COMPASS experiment*

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

- Hands-on Fitting and Statistical Tools for Data Analysis, docente: Dr. Mario Pelliccioni
- Bayesian Statistics, docente: Prof. Stefano Andreon
- Corso Pratico Introduttivo a CompactDAQ e CompactRIO, docente: Dr. Giuseppe Cioffi
- Academic Writing and Communication Skills, docente: Prof. Alice Spencer
- Advanced Laboratory, docenti: Prof. Nicola Amapane e Riccardo Bellan.

L'attività di ricerca del dott. Riccardo Longo ha riguardato l'analisi dei dati Drell-Yan (DY) raccolti dall'esperimento COMPASS negli anni 2014 e 2015. Il candidato ha analizzato i primi dati sperimentali riguardanti la produzione di coppie  $\mu^+\mu^-$  in processi DY indotti da  $\pi^-$  su un bersaglio di protoni polarizzato, estraendo le asimmetrie azimutali della sezione d'urto DY. Queste osservabili sono interessanti poichè permettono di accedere alle funzioni di distribuzione partonica dipendenti dal momento trasverso (TMD PDFs).

Il dott. Riccardo Longo è stato anche responsabile dello sviluppo di una nuova catena Monte Carlo per la simulazione di eventi Drell-Yan a COMPASS, in grado di emulare in maniera soddisfacente anche la risposta specifica di ogni detector e del sistema di trigger, tenendo conto delle efficienze bidimensionali estratte dai dati reali. Il Monte Carlo in questione è stato poi

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

Dottorando: Riccardo Longo

Relatore: Michela Chiosso

Titolo della tesi:

*Measurement of spin effects in the Drell-Yan process at the COMPASS experiment*

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

- Hands-on Fitting and Statistical Tools for Data Analysis, docente: Dr. Mario Pelliccioni
- Bayesian Statistics, docente: Prof. Stefano Andreon
- Corso Pratico Introduttivo a CompactDAQ e CompactRIO, docente: Dr. Giuseppe Cioffi
- Academic Writing and Communication Skills, docente: Prof. Alice Spencer
- Advanced Laboratory, docenti: Prof. Nicola Amapane e Riccardo Bellan.

L'attività di ricerca del dott. Riccardo Longo ha riguardato l'analisi dei dati Drell-Yan (DY) raccolti dall'esperimento COMPASS negli anni 2014 e 2015. Il candidato ha analizzato i primi dati sperimentali riguardanti la produzione di coppie  $\mu^+\mu^-$  in processi DY indotti da  $\pi^-$  su un bersaglio di protoni polarizzato, estraendo le asimmetrie azimutali della sezione d'urto DY. Queste osservabili sono interessanti poichè permettono di accedere alle funzioni di distribuzione partonica dipendenti dal momento trasverso (TMD PDFs).

Il dott. Riccardo Longo è stato anche responsabile dello sviluppo di una nuova catena Monte Carlo per la simulazione di eventi Drell-Yan a COMPASS, in grado di emulare in maniera soddisfacente anche la risposta specifica di ogni detector e del sistema di trigger, tenendo conto delle efficienze bidimensionali estratte dai dati reali. Il Monte Carlo in questione è stato poi

utilizzato dal dott. Longo per correggere i risultati della sua analisi per gli effetti introdotti dall'accettazione dell'esperimento COMPASS.

Infine, il dott. Riccardo Longo ha partecipato alla manutenzione e alla supervisione durante le prese dati 2015, 2016 e 2017 dei rivelatori sotto la responsabilità del gruppo COMPASS Torino, ovvero le Multi Wire Proportional Chambers (MWPCs) il Rich-Wall e il rivelatore Rich.

Durante la sua attività di ricerca il dott. Riccardo Longo ha mostrato grande autonomia e spirito di iniziativa, determinazione e capacità di comprendere a fondo le problematiche fisiche, acquisendo una notevole maturità scientifica e un'ottima preparazione e affinando le sue innate doti nella cooperazione e confronto in un gruppo di lavoro internazionale.

Il lavoro da lui svolto sulla nuova Simulazione Monte Carlo per la fisica con processo Drell-Yan a COMPASS è stato incominciato da zero su sua iniziativa nell'ambito della Collaborazione COMPASS e da lui portato avanti con grande indipendenza, fino ad ottenere che la sua catena MC fosse adottata da tutto il gruppo di fisica Drell-Yan a COMPASS, rimpiazzando la precedente. I suoi risultati di analisi sono originali e pubblicati o in fase di release e sottomissione per la pubblicazione.

Pertanto si esprime grande apprezzamento per il lavoro svolto dal Dott. Riccardo Longo durante il triennio del Dottorato di Ricerca.

Torino, 26/09/2017

Il tutore

Firma

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Longo'.

### Relazioni a conferenze

- *COMPASS Drell-Yan Programme*, Spin Praha 2015, Praga, Repubblica Ceca, 26 - 31 luglio 2015;
- *Polarized Drell-Yan at COMPASS*, XII Confinement Conference, Thessaloniki, Grecia, 28 agosto - 3 settembre 2016;
- *Highlights from COMPASS SIDIS and Drell-Yann programmes*, 102° Congresso della Società Italiana di Fisica, Padova, Italia, 26 - 30 settembre 2016;
- *Polarized Drell-Yan measurements at COMPASS*, Excited QCD Conference (eQCD) 2017, Sintra, Portogallo, 7 - 13 maggio 2017;
- *Polarized Drell-Yan measurements at COMPASS*, 103° Congresso della Società Italiana di Fisica, Trento, Italia, 11 - 15 settembre 2017;

### Scuole

- *Frontiers in Nuclear and Hadronic Physics*, Firenze, Italia, 22 - 28 febbraio 2015;
- *International School of Nuclear Physics, 37th Course, Probing Hadron Structure with Lepton and Hadron Beams*, Erice, Italia, 16 - 24 settembre 2015;
- *IV International Geant4 School*, Beograd, Serbia, 23 - 28 ottobre 2016;

### Workshop e altre conferenze

- *nPQCD 2015*, Cortona, Italia, 20 - 22 aprile 2015;
- *XII International Workshop on Hadron Structure and Spectroscopy (IWHSS 2015)*, Suzdal, Russia, 18 - 20 maggio 2015;
- *The p-He cross section measurement: a physics case from cosmic rays*, Torino, Italia, 6 - 7 luglio 2015;
- *COMPASS beyond 2020 Workshop*, CERN, Svizzera, 20 - 22 marzo 2016;

- TGeant workshop, Friburgo in Brisgovia, Germania, 7 - 9 dicembre 2016;
- XIV International Workshop on Hadron Structure and Spectroscopy (IWHSS 2017<sup>1</sup>), Cortona, Italia, 2 - 5 aprile 2017;
- nPQCD 2017, Pollenzo, Italia, 22 - 24 maggio 2017;
- XXXII International Conference of Physics Students (ICPS 2017<sup>2</sup>), Torino, Italia, 7 - 14 agosto 2017;

### Premi e riconoscimenti

- Menzione speciale della Sezione I dal Comitato Scientifico del 102° Congresso SIF per il talk *Highlights from COMPASS SIDIS and Drell-Yann programmes* (vedi sopra);
- Vincitore del *premio Carlo Castagnoli* assegnato dalla Società di Fisica nell'anno 2017 a giovani laureati dopo il maggio 2014;

### Visite e stages

- Responsabile express-analysis per la presa dati Drell-Yan dell'esperimento COMPASS, CERN, 15/7/2015 - 15/9/2015;

### Attività didattica

- Tutor di Meccanica I (corso B - Laurea Triennale in Fisica) per l'anno accademico 2015/2016 presso l'Università di Torino;
- Tutor di Fisica (corso B - Laurea Triennale in Chimica) per l'anno accademico 2016/2017 presso l'Università di Torino;
- Esercitatore del corso di Fisica I (Laurea Triennale in Biotecnologie) per gli anni accademici 2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017 presso l'Università del Piemonte Orientale;
- Esercitatore del corso di Fisica I (Laurea Triennale in Chimica) per gli anni accademici 2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017 presso l'Università del Piemonte Orientale;

---

<sup>1</sup>Membro del Comitato Organizzatore

<sup>2</sup>Vice-Presidente e Coordinatore Locale del Comitato Organizzatore

## Elenco delle pubblicazioni

- [1] M. Aghasyan *et al.* [COMPASS Collaboration], “First measurement of transverse-spin-dependent azimuthal asymmetries in the Drell-Yan process,” *Phys. Rev. Lett.* **119** (2017) no.11, 112002 [arXiv:1704.00488 [hep-ex]].
- [2] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “Sivers asymmetry extracted in SIDIS at the hard scales of the Drell-Yan process at COMPASS,” *Phys. Lett. B* **770** (2017) 138 [arXiv:1609.07374 [hep-ex]].
- [3] R. Longo [COMPASS Collaboration], “Polarised Drell-Yan at COMPASS,” *EPJ Web Conf.* **137** (2017) 05013.
- [4] R. Longo [COMPASS Collaboration], “Highlights from COMPASS SIDIS and Drell-Yan programmes,” *Nuovo Cim. C* **40** (2017) no.2, 88.
- [5] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “First measurement of the Sivers asymmetry for gluons using SIDIS data,” *Phys. Lett. B* **772** (2017) 854 [arXiv:1701.02453 [hep-ex]].
- [6] A. Jackura *et al.* [COMPASS Collaboration], “New analysis of  $\eta\pi$  tensor resonances measured at the COMPASS experiment,” arXiv:1707.02848 [hep-ph].
- [7] M. Aghasyan *et al.* [COMPASS Collaboration], “Observation of  $X(3872)$  muoproduction at COMPASS,” arXiv:1707.01796 [hep-ex].
- [8] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “Final COMPASS results on the deuteron spin-dependent structure function  $g_1^d$  and the Bjorken sum rule,” *Phys. Lett. B* **769** (2017) 34 [arXiv:1612.00620 [hep-ex]].
- [9] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “Azimuthal asymmetries of charged hadrons produced in high-energy muon scattering off longitudinally polarised deuterons,” arXiv:1609.06062 [hep-ex].
- [10] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “Multiplicities of charged kaons from deep-inelastic muon scattering off an isoscalar target,” *Phys. Lett. B* **767** (2017) 133 [arXiv:1608.06760 [hep-ex]].
- [11] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “Exclusive  $\omega$  meson muoproduction on transversely polarised protons,” *Nucl. Phys. B* **915** (2017) 454 [arXiv:1606.03725 [hep-ex]].

- [12] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “Multiplicities of charged pions and charged hadrons from deep-inelastic scattering of muons off an isoscalar target,” *Phys. Lett. B* **764** (2017) 1 [arXiv:1604.02695 [hep-ex]].
- [13] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “Leading-order determination of the gluon polarisation from semi-inclusive deep inelastic scattering data,” *Eur. Phys. J. C* **77** (2017) no.4, 209 [arXiv:1512.05053 [hep-ex]].
- [14] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “Longitudinal double spin asymmetries in single hadron quasi-real photoproduction at high  $p_T$ ,” *Phys. Lett. B* **753** (2016) 573 [arXiv:1509.03526 [hep-ex]].
- [15] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “Resonance Production and  $\pi\pi$  S-wave in  $\pi^- + p \rightarrow \pi^- \pi^- \pi^+ + p_{recoil}$  at 190 GeV/c,” *Phys. Rev. D* **95** (2017) no.3, 032004 [arXiv:1509.00992 [hep-ex]].
- [16] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “Interplay among transversity induced asymmetries in hadron leptoproduction,” *Phys. Lett. B* **753** (2016) 406 [arXiv:1507.07593 [hep-ex]].
- [17] C. Adolph *et al.* [COMPASS Collaboration], “The spin structure function  $g_1^p$  of the proton and a test of the Bjorken sum rule,” *Phys. Lett. B* **753** (2016) 18 [arXiv:1503.08935 [hep-ex]].