

**Presentazione della dott.ssa Anastasia Maria Barbano**  
**Dottorato di Ricerca in Fisica - XXX Ciclo**  
**Università degli Studi di Torino**

Dottorando: Anastasia Maria Barbano

Relatore: Stefania Beolè

Titolo della tesi:

*Prompt  $D_s^+$  meson production in pp, p-Pb and Pb-Pb collisions with ALICE at the LHC.*

Durante il triennio di dottorato la dott.ssa Anastasia Barbano ha seguito e sostenuto l'esame relativo ai seguenti corsi della Scuola:

- *Advanced laboratory: Kalman Filter algorithm for vertexing in PET-like techniques* *Spring 2016*  
University of Torino  
Lecturer: Prof. N. Amapane, Prof. R. Bellan
- *Hands-on fitting and statistical tools for data analysis* *Spring 2015*  
University of Torino  
Lecturer: Dr. M. Pelliccioni
- *Data Analysis Technique* *Spring 2015*  
University of Torino  
Lecturer: Prof. L. Ramello
- *Astrophysical signals of particle dark matter* *Spring 2015*  
University of Torino  
Lecturer: Dr. A. Cuoco
- *Introduction to the Physics of the Quark-Gluon Plasma* *Spring 2015*  
University of Torino  
Lecturer: Prof. M. Nardi, Dr. A. Beraudo

L'attività di ricerca della dott.ssa Anastasia Barbano ha riguardato l'analisi della produzione del mesone  $D_s^+$  in collisioni di ioni a differenti energie del centro di massa all'LHC di Ginevra. La misura è di particolare interesse per lo studio dell'adronizzazione del quark charm all'interno del plasma di quark e gluoni (QGP): può contribuire infatti a capire se la possibilità di una ricombinazione partonica a basso momento gioca un ruolo nella adronizzazione del quark charm, in contrapposizione al più classico scenario della

frammentazione partonica. L'analisi è interessante anche da un punto di vista del trattamento statistico dei dati, in quanto si trattano segnali estremamente bassi immersi in giganteschi fondi combinatoriali.

Sono stati analizzati il campione di dati relativo a collisioni protone-protone (pp) a  $\sqrt{s} = 7$  TeV del 2010, protone-Piombo (p-Pb) a  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV del 2016, Piombo-Piombo (Pb-Pb) a  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV del 2011 e a  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV del 2015. Il campione di dati relativo alle collisioni pp è stato utilizzato per fornire una misura dello spettro di produzione del mesone  $D_s^+$  in funzione del momento trasverso  $p_T$  e la referenza per le misure in collisioni p-Pb e Pb-Pb. Il fattore di modificazione nucleare e la prima misura del flow ellittico del mesone  $D_s^+$  in funzione del  $p_T$  sono stati ottenuti dalle analisi dei campioni di dati in collisioni Pb-Pb. La produzione del mesone  $D_s^+$  in funzione della molteplicità dell'evento è stata invece analizzata sia in collisioni Pb-Pb sia in collisioni p-Pb. I risultati mostrano un'indicazione di minore soppressione per il mesone  $D_s^+$  rispetto ai mesoni non contenti stranezza in collisioni Pb-Pb rispetto a collisioni pp e p-Pb, che confermerebbe lo scenario di un contributo di coalescenza all'adronizzazione del quark charm in presenza di QGP, sebbene sia necessaria ulteriore statistica per un risultato conclusivo.

Il lavoro condotto dalla Dott.ssa Barbano è stato regolarmente presentato a meeting interni alla Collaborazione e i risultati mostrati a workshop e conferenze internazionali e pubblicato su importanti riviste del settore. Gli ultimi risultati relativi alle analisi sui campioni di dati in collisioni p-Pb and Pb-Pb a  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV sono in corso di pubblicazione.

La Dott.ssa Barbano ha partecipato attivamente alla presa dati dell'esperimento ALICE a LHC, dove ha trascorso l'ultimo anno del suo dottorato, in qualità di esperto on-call per il Silicon Drift Detectors (SDD, che compongono i due layers intermedi del tracciatore interno al silicio dell'esperimento) ed è stata responsabile delle calibrazioni del detector in presa dati e nella fase di ricostruzione degli eventi. Ha partecipato all'implementazione del framework AMORE che gestisce il monitoring della qualità dei dati per l'esperimento ALICE ed è stata responsabile del Data Quality Monitoring delle SDD. La Dott.ssa Barbano ha partecipato attivamente anche alle analisi di qualità dei dati ricostruiti, dando un contributo fondamentale alla selezione del campione di dati sui cui svolgere le analisi di fisica.

Durante la sua attività di ricerca la dott.ssa Anastasia Barbano ha mostrato di aver raggiunto un notevole grado di indipendenza nel lavoro di ricerca, contribuendo in modo originale ed decisamente efficace al lavoro di

analisi. Ha dimostrato di essere in grado di inserirsi con estrema facilità in gruppi di ricerca a livello internazionale, guadagnando la fiducia dei colleghi e dei coordinatori dei Working Group di cui ha fatto parte. In questi tre anni ha inoltre acquisito buona esperienza e notevole sicurezza nel presentare i risultati a workshop e conferenze internazionali. Tra queste vorrei citare in particolare l'eccellente presentazione orale a QM17, la conferenza di riferimento nel campo della fisica degli ioni pesanti ultrarelativistici. Pertanto esprimo grande apprezzamento per il lavoro svolto dalla Dott. Anastasia Barbano durante il triennio del Dottorato di Ricerca.

Torino, 28/09/17

Il tutore

Firma

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. Beol'.

### Partecipazione a scuole

- *XXV Giornate di Studio sui Rivelatori* Feb. 23-26, 2016  
Cogne, Italy
- *INFN School of Statistics* May 25-29, 2015  
Ischia, Italy
- *Frontiers in Nuclear and Hadronic Physics* Feb. 23-27, 2015  
Firenze, Italy
- *F. Bonaudi School about Detectors* Oct. 28-31, 2014  
Torino, Italy

### Partecipazione a Workshops

- *INFN Workshop on Future Detectors 2015* Dec. 9-12, 2015  
Torino, Italy
- *Sapore Gravis Workshop 2014* Dec. 16-18, 2014  
Padova, Italy

### Contributi a Conferenze

#### Talks:

- **“D-meson nuclear modification factor and elliptic flow measurements in Pb–Pb collisions at  $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 5.02$  TeV with ALICE at the LHC”** Feb. 6-11, 2017  
*Quark-Matter 2017*  
Chicago, US.
- **“Measurements of  $D_s^+$  production in pp, p-Pb and Pb-Pb collisions with ALICE at the LHC.”** Jul. 6-11, 2015  
*Strangeness in Quark-Matter 2015*  
Dubna, Russia.

#### Posters:

- **“ $D_s$ -meson production and elliptic flow measurements with ALICE in Pb–Pb collisions at  $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 5.02$  TeV** Feb., 2017  
*LHC Experiments Committee*  
Semestral Workshop, CERN.

- **“Heavy Flavours as a probe of the Quark-Gluon Plasma *Mar.*  
*30 - Apr. 1, 2016*  
with ALICE at the LHC.”**  
*IFAE 2016*  
Genova, Italia.

### Visite e stages

- INFN grant to spend one year at CERN (Jan-Dec 2017), to participate at the data taking working as on-call expert for the Silicon Drift Detector

### Elenco delle pubblicazioni (come membro del Paper Committee)

1. **“Measurement of  $D_s^+$  production and nuclear modification factor in Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV”**  
J. Adam *et al.* [ALICE Collaboration]  
DOI:10.1007/JHEP03(2016)082  
JHEP **1603**, 082 (2016)
2. **“Measurement of prompt  $D$ -meson production in  $p - Pb$  collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV”**  
B. B. Abelev *et al.* [ALICE Collaboration]  
Phys. Rev. Lett. **113** (2014) no.23, 232301  
DOI:10.1103/PhysRevLett.113.232301
3. **“Measurement of  $D$ -meson production at mid-rapidity in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV”**  
S. Acharya *et al.* [ALICE Collaboration]  
Eur.Phys.J. **C77** (2017) no.8, 550
4. **“ $D$ -meson azimuthal anisotropy in mid-central Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV”**  
S. Acharya *et al.* [ALICE Collaboration]  
arXiv:1707.01005 [nucl-ex]  
In publication, aiming at Physical Review Letters.
5. **“Preliminary Physics Summary: Measurement of prompt  $D^0$ ,  $D^+$ ,  $D^{*+}$  and  $D_s^+$  production in p-Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV”**  
ALICE Collaboration  
ALICE-PUBLIC-2017-008  
<https://cds.cern.ch/record/2272160>

6. **“Preliminary Physics Summary: Measurement of prompt  $D^0$ ,  $D^+$ ,  $D^{*+}$  and  $D_s^+$  production in Pb-Pb collisions at  $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 5.02$  TeV”**  
ALICE Collaboration  
ALICE-PUBLIC-2017-003  
<https://cds.cern.ch/record/2265109>

**Proceedings:**

1. **“D-meson nuclear modification factor and elliptic flow measurements in Pb–Pb collisions at  $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 5.02$  TeV with ALICE at the LHC”**  
A. Barbano [ALICE Collaboration]  
<https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2017.05.062>  
Nucl. Phys. A **967** (2017), 612-615
2. **“Heavy flavours as a probe for the Quark-Gluon Plasma with ALICE at the LHC”**  
A. Barbano [ALICE Collaboration]  
DOI:10.1393/ncc/i2017-17027-4  
Nuovo Cim. C **40**, no. 1, 27 (2017).
3. **“Measurements of  $D_s^+$  production in pp, p–Pb and Pb–Pb collisions with ALICE at the LHC”**  
A. Barbano [ALICE Collaboration]  
J. Phys. Conf. Ser. **668** (2016) no.1, 012040  
DOI:10.1088/1742-6596/668/1/012040.

**For all the other Publications visit: <http://cern.ch/go/c9QN>**