Rosario Turrisi

Descrizione della attivitá di ricerca

allegato alla domanda relativa al bando INFN n.20016

Titoli accademici

20/10/1995 **Dottorato di Ricerca in Fisica Sperimentale**, Università di Catania, Catania, Italia.
Titolo: π^0 e γ in uno studio semiesclusivo di collisioni ione-ione alle energie intermedie, relatori dr. Armando Palmeri, prof. Giuseppe Russo

12/12/1990 **Laurea in Fisica, punteggio: 110/110 con lode**, Università di Catania, Catania, Italia.
Titolo: Studio delle correlazioni γ-protone in reazioni nucleo-nucleo a energie intermedie ($E \leq 100\times$A MeV), relatori: prof. Emilio Migneco, prof. Giuseppe Russo

Abilitazioni

23/01/2014 - 23/01/2023 **Abilitazione MIUR al ruolo di Professore Associato (II fascia), settore concorsuale 02/A1 (Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali)**.

2002–2009 **Idoneità al ruolo di professore universitario in Francia (*listes de qualification*) per i quadrienni 2002–2005 e 2006–2009**.

2000 **Abilitazione all'insegnamento presso la scuola secondaria superiore, cattedra di fisica**, (titolare di cattedra in congedo/aspettativa fino alle dimissioni date il 01/09/2006).

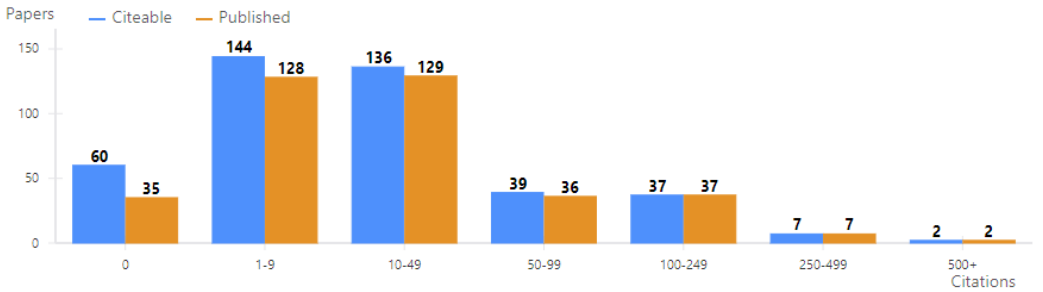
Indici bibliometrici

Si riportano gli indici bibliometrici sull'integrale delle pubblicazioni a firma di R. Turrisi come calcolati da INSPIRE-HEP alla data del 18/12/2020, escludendo le autocitazioni.

Citation Summary

☑ Exclude self-citations

	Citeable	Published
Papers	425	374
Citations	16,653	16,307
h-index	67	67
Citations/paper (avg)	39.2	43.6



Attivitá di ricerca

Periodo 1989-1995 - Attivitá con la collaborazione MEDEA

Mi sono occupato di tecniche di rivelazione di γ, studiando la separazione γ-neutroni e γ-particelle cariche con il dispositivo MEDEA (un multirivelatore costituito da 144 cristalli di fluoruro di bario e 120 telescopi plastici). Ho partecipato alla mesa in opera e commissioning del rivelatore MEDEA presso il laboratorio GANIL (Caen, Francia). Ho curato parte della riduzione e analisi dati, ho modificato un codice basato sulla risoluzione numerica dell'equazione di Boltzmann-Nordheim-Vlasov, includendo la produzione di γ mediante radiazione di frenamento in collisioni protone-neutrone, prediligendo l'interpretazione della radiazione come emessa da collisioni singole nucleone-nucleone, argomento della tesi di laurea.
Successivamente, iniziato il corso di dottorato, ho seguito principalmente due attività:

- ho analizzato i dati di un esperimento (E173 a GANIL) finalizzato allo studio della produzione di pioni neutri. Ho I risultati da me ottenuti e descritti nella tesi di dottorato sono:
  - misura del meccanismo di assorbimento dei pioni neutri nella materia nucleare: introducendo la sezione d'urto di assorbimento in un codice di simulazione di reazioni nucleo-nucleo basato sulla risoluzione numerica dell'equazione di Boltzmann-Nordheim-Vlasov sono riuscito a riprodurre in maniera soddisfacente la sezione d'urto totale e la forma dello spettro in energia dei π^0 [1];
  - basandomi sullo stesso modello, ho introdotto la produzione di deutoni con un metodo a coalescenza e confrontato i risultati con alcune misure esistenti [2];
  - ho realizzato un analisi della sezione d'urto di produzione di π^0 in funzione del parametro d'impatto mostrando il legame con il numero di collisioni nucleone-nucleone [1];
  - ho studiato la correlazione pione-PLF (projectile-like fragment) tramite l'assorbimento dei pioni nella materia nucleare, ottenendo una specie di *piografia* delle collisioni e ottenendo indizi sui tempi di emissione [3];
  - ho contribuito a realizzare un'analisi di interferometria d'intensità con γ di alta energia (effetto Hanbury-Brown/Twiss) ottenendo una prova puramente sperimentale del ruolo delle reazioni N+N$\rightarrow$ N+N+γ [4];
- ho partecipato allo studio, realizzazione e prime due campagne di misura dello spettrometro magnetico CLAMSUD, dedicato alla rivelazione di pioni e kaoni curando in particolare i test delle camere a fili, durante i quali ho ottimizzato la composizione della miscela di gas evitando in gran parte l'effetto di polimerizzazione [5].

Periodo 1996-1998 - Attivitá con la collaborazione TAPS

Durante questo periodo ho partecipato alle campagne sperimentali e tutta l'attivitá collegata a TAPS (Two-Arms Photon Spectrometer), un multirivelatore costituito da 384 cristalli di fluoruro di bario, dotati di rivelatori plastici sottili posti di fronte ai cristalli per migliorare la separazione fotoni-particelle cariche (CPV, Charged Particles Vetoes). Sono stato responsabile dei CPV, curando la definizione e realizzazione dell'accoppiamento plastico-fibra ottica, la meccanica, l'elettronica di lettura e il sistema di raffreddamento. Ho contribuito all'analisi e interpretazione dei dati con i seguenti risultati:

- prendendo spunto dalla possibilità di effettuare esperimenti con i fasci polarizzati al KVI, ho introdotto l'effetto di asimmetria nella diffusione tra nucleoni polarizzati in un codice Intra Nuclear Cascade per le reazioni protone-nucleo. I risultati ottenuti mi hanno permesso di spiegare il ruolo delle collisioni multiple sul potere analizzatore vettore A_y [7];
- ho partecipato alla realizzazione delle analisi di eventi di produzione di η e pioni ad alto impulso [8] e di γ di alta energia [9] ($E_\gamma > 30$MeV) nella reazione Ar+Ca a 180 A MeV;
- ho analizzato gli eventi a due pioni neutri, per la prima volta a queste energie [10].

Periodo 1999-2005 - Attivitá con la collaborazione ALICE (post-doc Universitá di Padova)

Dal 1999 mi dedico interamente alla fisica degli ioni pesanti alle energie ultrarelativistiche come membro dell'esperimento ALICE al CERN, in particolare in seno al progetto SPD (Silicon Pixel Detector [11]). Nel seguito elenco brevemente i miei contributi.

Attività *software/computing*.

- Ho curato la nascita dell'infrastruttura *hardware e software* del calcolo di ALICE a Padova, diventando *site manager* del calcolo distribuito di ALICE- Padova e partecipando ale campagne di test degli strumenti di *middleware* come AliEn, il portale EnginFrame [12] e di uno strumento per il trasferimento intensivo di dati tra molti siti [13].
- Ho iniziato lo studio della risoluzione spaziale sui vertici secondari in funzione dei materiali costituenti i primi strati del rivelatore introducendo un metodo di fit non iterativo, basato sulla trasformazione delle coordinate spaziali alla sfera di Riemann, in modo da ottenere una valutazione preliminare della risoluzione in parametro d'impatto d_0[1] e in impulso del tracciatore di ALICE [14, 15]. Grazie alle caratteristiche di velocià di valutazione dei parametri di best-fit, questo metodo, é stato utilizzato all'interno del trigger di III livello dell'esperimento per la valutazione di parametro di impatto e impulso. Oltre all'interesse generale rivestito dalle misure di charm e beauty, in ALICE queste particelle assumono il ruolo di sonde della formazione del Quark Gluon Plasma (QGP) e di strumento principe per lo studio delle sue proprietà. Mi sono occupato dell'analisi dei decadimenti $D^0 \rightarrow K\pi$ in eventi simulati di collisioni Pb–Pb a 5.5$\times$A TeV [16]. Questo argomento è diventato il titolo di una tesi di dottorato prodotta nel nostro gruppo; ho personalmente curato l'istruzione dello studente sulle problematiche fisiche e di programmazione *orientata oggetto*. Ho dedicato parte del mio tempo allo studio di fattibilità di misure di produzione di beauty tramite misure inclusive di elettroni. Entrambi questi studi sono

stati presentati dal sottoscritto ad alcune conferenze internazionali [17, 18, 19] e sono stati descritti in alcune note di collaborazione [20] e articoli su rivista [16].

Attività di sviluppo e costruzione rivelatori.

- Ho collaborato ai test del sistema di raffreddamento del SPD nella fase di definizione, confrontando i sistemi ad acqua e quelli a freon, con soluzioni idrauliche diverse [21];
- mi sono occupato di effettuare tutti i test per verificare la realizzabilità del sistema definendo, in collaborazione con il responsabile tecnico del progetto, le specifiche costruttive richieste;
- ho coordinato il lavoro di un piccolo gruppo (5 elementi) di fisici e tecnici per la realizzazione a Padova del circuito di raffreddamento dell'SPD, comprendente la lavorazione delle singole componenti, l'assemblaggio e il controllo di qualità.

Una piccola frazione del mio tempo è stata anche dedicata alle campagne di presa dati dell'esperimento NA57 all'SPS del CERN, coadiuvando un fisico esperto dell'esperimento nella selezione degli eventi e nel confronto col modello [22].

Periodo 2005-presente - Ricercatore INFN, collaborazione ALICE

Gli anni 2005-2008 della mia attività sono stati principalmente dedicati alla costruzione e installazione del rivelatore SPD. Il mio contributo specifico ha riguardato:

- il sistema di raffreddamento dell'SPD, del quale sono stato il responsabile in seno alla collaborazione ALICE fino a dismissione del rivelatore;
- assemblaggio e test dei settori[1];
- l'integrazione[2] e l'installazione dell'SPD.

In qualità di responsabile della parte *on detector* del sistema di raffreddamento del rivelatore SPD ho seguito tutte le fasi della realizzazione di tale sistema, da alcune scelte progettuali alle ricerche di mercato e la fase di costruzione e installazione coordinando il lavoro di una squadra di tecnici e ingegneri, assieme ai quali ho progettato e realizzato la catena di produzione e qualificazione dell'idraulica di raffreddamento; ho curato parte della meccanica di supporto e dell'allestimento dei settori (montaggio sistema di raffreddamento, rivelatori e supporti meccanici. Ho seguito personalmente l'allestimento del sistema di raffreddamento al CERN e coordinato la realizzazione e test della parte riguardante il rivelatore. Ho partecipato alle fasi di integrazione e installazione del SPD, curando l'allestimento di parte della meccanica di supporto e la fase di qualificazione del sistema di raffreddamento dei rivelatori pre-installazione e ne ho curato tutta la fase di *commissioning*. Le caratteristiche di tale sistema sono riassunte nella prima pubblicazione tecnica di ALICE [11] cui ho contribuito scrivendo il paragrafo relativo.

Dal 2009 mi sono dedicato all'operazione del rivelatore SPD, che ha visto realizzarsi in quel periodo le prime prese dati coi fasci di LHC. Nella fase di *commissioning* del rivelatore l'efficienza è risultata inferiore ai valori di progetto e dei test in laboratorio, risultando insufficiente a raffreddare l'intero SPD e con carattere degenerativo, che avrebbe ridotto l'accettanza del dispositivo a circa il 45% entro il 2013.

Ho quindi gestito un percorso, durato oltre tre anni, riuscendo a identificare la probabile causa del problema in un difetto progettuale nella stazione di pompaggio e condensazione e in un incidente verificatosi durante l'installazione della stessa, a seguito del quale sono state contaminate alcune parti del circuito non accessibili se non smantellando gran parte del dispositivo ALICE (con un impatto di almeno 6 mesi di fermo di importanti operazioni di manutenzione e *upgrade*). È stato possibile identificare una possibile strategia di intervento, che è stata poi realizzata assieme ad una squadra di ingegneri e tecnici dell'INFN e del CERN da me coordinata. Ho piú volte rappresentato la collaborazione di fronte ai referee di LHC per la gestione di queste operazioni. Ho organizzato un workshop raccogliendo alcuni esperti riconosciuti del settore dei sistemi basati su fluidi bifase e coinvolto il Dipartimento di Ingegneria di Padova nello studio del problema, dando spunto a due tesi di laurea e due di dottorato che ho seguito personalmente [23]. Entrambi i dottorandi lavorano adesso nel settore, uno con un contratto LD al CERN e uno presso una multinazionale con sede a Ginevra.

Nello stesso periodo ho proseguito gli studi di fattibilià della misura di produzione di quark beauty nel canale semi-elettronico e semi-muonico. Con questo studio è stato valutato l'effetto di perdita di energia dei quark nel mezzo non adronico, nell'ipotesi che sia dovuto all'irradiazione di gluoni nel mezzo, valutando l'effetto di diverse masse del quark beauty[24]. Ho confrontato i risultati dello studio con alcune previsioni teoriche per verificare l'efficacia del confronto in base all'accuratezza prevista per la misura.

Partecipo regolarmente ai lavori del gruppo di analisi dedicato allo studio della produzione di quark pesanti (charm e beauty). Il mio contributo riguarda soprattutto le osservabili collegate al rivelatore SPD (molteplicitá, parametro d'impatto) e l'esperienza accumulata con gli studi preliminari da me curati. L'applicazione delle strategie originali ha contribuito all'approfondimento dell'interazione quark-mezzo deconfinato, sia vedendo i quark come sonde della formazione del Quark Gluo Plasma (ad es. con la soppressione della produzione ad alti impulsi) che come testimoni di effetti collettivi (come nel caso del *flow*), argomenti degli articoli scelti presentati.

Dal 2007 al 2011 sono stato responsabile del gruppo ALICE della Sezione di Padova. L'attivitá di responsabile locale é ben nota nella nostra istituzione: dalla gestione dei fondi locali alle richieste ai servizi, il reperimento di risorse per la permanenza di studenti al CERN, etc. Il periodo in cui sono stato responsabile è coinciso con la fine della costruzione e installazione del rivelatore a pixel di ALICE, in cui il gruppo di Padova ha avuto un ruolo importante, aumentando la rilevanza dei compiti di

[1] Per parametro d'impatto di una traccia si intende qui la minima distanza della traccia dal vertice primario nel piano ortogonale al fascio

gestione delle risorse finanziarie, del personale TA, della logistica di cui mi sono occupato personalmente. Ho instaurato una collaborazione con il dipartimento di ingegneria industriale di Padova, grazie alla quale due tesisti di laurea e uno di dottorato hanno partecipato ad ALICE negli studi riguardanti i sistemi di raffreddamento e alcuni membri dello stesso dipartimento collaborano o hanno collaborato con il CERN per studi su sistemi di raffreddamento avanzati. Ho iniziato anche i contatti con l'Universitá di Udine, grazie a un membro del gruppo, coinvolgendo un tesista di laurea e uno studente di dottorato. Ho curato in generale la gestione dei giovani cercando di garantire ad essi le risorse per una presenza adeguata presso il CERN per seguire in prima persona lo sviluppo dell'esperimento e quando possibile per avere una continuitá di contratti.
Nel 2012 sono stato eletto coordinatore di Linea Scientifica 3 della sezione di Padova, ruolo rivestito fino a ottobre 2020. Nella Sezione di Padova, L'attivitá é consistita nella partecipazione alle funzioni della CSN3 (v. statuto), dalla valutazione di nuove richieste di esperimento alla preparazione della proposta di bilancio annuale, etc. Ruoli specifici durante la permanenza in CSN3: referee del calcolo non-GRID; membro di CCR in rappresentanza della CSN3; referee di esperimento (v. sotto); editore e *corresponding author* di un articolo di CSN3 su tecniche sperimentali per la particle identification (2020-2022). Ho svolto il ruolo di coordinatore locale coinvolgendo i membri del gruppo nucleari negli argomenti discussi in CSN3 con riunioni regolari, raccogliendo proposte da riportare in commissione, come ad es. il finanziamento di borse per il progetto Erasmus Mundus che attrae studenti stranieri in Italia e a Padova in particolare. Durante il mio mandato ho cercato di rafforzare il gruppo, che ha visto la stabilizzazione del numero di FTE, inizialmente in calo, grazie ad alcuni nuovi ingressi nella sigla NUCLEX, di cui sono referee, all'acquisizione di nuovi contratti a t.d. e alla sostituzione di una sigla in chiusura (per decisione dei responsabili nazionali) con un'altra con un piú ampio coinvolgimento internazionale. É aumentata nello stesso periodo la differenziazione della attivitá con l'aggiunta di argomenti nell'ambito applicativo e sto definendo di recente, in accordo col nuovo coordinatore, una strategia per aumentare la collaborazione tra diversi esperimenti, ad es. per lo sviluppo di rivelatori al silicio o tecniche di analisi basate su machine learning.

Bibliografia

[1] A. Badalà, R. Barbera, A. Palmeri, G. S. Pappalardo, F. Riggi, A. C. Russo, G. Russo, R. Turrisi, C. Agodi, R. Alba, G. Bellia, R. Coniglione, A. Del Zoppo, P. Finocchiaro, C. Maiolino, E. Migneco, P. Piattelli, P. Sapienza, A. Peghaire, *'Impact parameter dependence of neutral pion production in the ^{36}Ar on ^{27}Al collision at 94 MeV/nucleon'*, Phys. Rev. C 48, 2350 (1993);

[2] G. Russo e R. Turrisi, *'Kinetic calculations of deuteron emission in heavy ion induced reactions at intermediate energies'*, Il Nuovo Cimento 107 A, 199 (1994);

[3] A. Badalà, R. Barbera, A. Palmeri, G. S. Pappalardo, F. Riggi, A. C. Russo, G. Russo, R. Turrisi, *'Pion shadowing as a tool to study the topology of heavy-ion collisions at intermediate energies'*, Phys. Rev. C 55, 2506 (1997);

[4] A. Badalà, R. Barbera, A. Palmeri, G. S. Pappalardo, F. Riggi, A. C. Russo, G. Russo, R. Turrisi, *'Photon intensity interferometry with multidetectors'*, Nucl. Ins. and Meth. A 351, 387 (1994); *'Photon–photon correlation in the $^{36}Ar+^{27}Al$ reaction at 95 MeV/nucleon'*, Phys. Rev. Lett. 74, 4779 (1995); *'Measurement of the space -time extent of the hard-photon emitting source in heavy-ion collisions at 100 MeV/nucleon'*, Phys. Rev. C 55, 2521 (1997);

[5] A. Badalà, R. Barbera, F. Librizzi, D. Nicotra, A. Palmeri, G. S. Pappalardo, B. Platania, C. Rapicavoli, F. Riggi, A. C. Russo, M. Salemi, A. Santoro, R. Turrisi, A. Anzalone, L. Calabretta, *'The CLAMSUD magnetic spectrometer as a pion detector'*, report INFN n. TC-93/07 del 14/06/1993;

[6] A. Badalà, R. Barbera, A. Palmeri, G. S. Pappalardo, F. Riggi, A. C. Russo, G. Russo, R. Turrisi, *'Nuclear stopping in heavy ion collisions at 100 MeV/nucleon from inclusive and exclusive neutral pion measurements'*, Phys. Rev. C 53, 1782 (1996);

[7] R. Turrisi, M.J. Van Goethem, H. Wilschut, *'Meccanismi di riduzione del potere analizzante in reazioni p+nucleo quasi libere'*, LXXXIII Congresso della Società Italiana di Fisica, Como 1997;

[8] G. Martínez *et al.*, *'Deep-Subthreshold η and π^0 production probing pion dynamics in the reaction Ar+Ca at 180A MeV'*, Phys. Rev. Lett. 83, 1538 (1999);

[9] G. Martínez *et al.*, *'Photon production in heavy-ion collisions close to the pion threshold '*, Ph. Lett. B 461, 28 (1999);

[1] Per settore si intende uno dei dieci elementi in cui è scomponibile il dispositivo SPD. Un settore è dotato di 6 piani di rivelatori, 2 sullo strato interno e 4 su quello esterno

[2] Per integrazione si intende l'assemblaggio dei 10 settori a formare la struttura a simmetria cilindrica di SPD e il suo inserimento nella struttura di ALICE

[10] R. Turrisi *for the TAPS collaboration*, *'The quest for (in)coherence'*, XXXVI International Winter Meeting on Nuclear Physics, Bormio (Italia), 1998;

[11] The ALICE Collaboration, *'ALICE Experiment at the CERN LHC'*, ALICE Technical Paper I, submitted to Journal of Instrumentation (JINST), http://www.iop.org/EJ/jinst/

[12] G. Andronico, *et al.*, for the GRID project, *'EnginFrame: the computing portal to "the GRID" to be used in the event production for the ALICE Physics Performance Report.'*, ALICE Internal Note ALICE/OFF 2001-27.

[13] S. Bagnasco, R. Barbera, F. Carminati, P. Cerello, D. Di Bari, G. Donvito, E. Fragiacomo, A. Fritz, G. Lo Re, M. Luvisetto, M. Masera, F. Minafra, D. Mura, M. Sitta, J. Švec, R. Turrisi,*'ALICE multi-site data transfer tests on a wide area network'*, CHEP'04, Interlaken, Switzerland, 27 Settembre-1 Ottobre 2004, http://indico.cern.ch/contributionDisplay.py?contribId=446&sessionId=11&confId=0

[14] R. Turrisi *per la collaborazione ALICE*, *'Il charm e le prestazioni del rivelatore a pixel di ALICE'* (secondo premio SIF), LXXXVI Congresso della Società Italiana di Fisica, Como 1997;

[15] A. Dainese, R. Turrisi,*'Study of the track impact parameter resolution in ALICE'*, ALICE/ITS Note, INT-2003-028.

[16] N. Carrer, A. Dainese, R. Turrisi, *'Feasibility study for the detection of $D^0 \to \mathrm{K}^-\pi^+$ decays in Pb-Pb collisions at LHC with ALICE'*, J. Phys. G 29, 575 (2003);

[17] R. Turrisi *for the ALICE collaboration*,*'Highlights on beauty detection in nucleus-nucleus collisions with ALICE'*, Quark confinement and the hadron spectrum V, Gargnano, Garda Lake, 10-14 September 2002, published in "Quark confinement and the hadron spectrum - proceedings of the 5th international conference", editors Nora Brambilla - Giovanni M. Prosperi, World Scientific, August 2003.

[18] R. Turrisi *for the ALICE collaboration*, *'Charm and beauty with ALICE at LHC'*, 6th International Conference on hyperons, charm and beauty hadrons (BEACH 2004), Chicago (IL), USA, June 27-July 3 2004, to be published in Nuclear Physics B.

[19] R. Turrisi *for the ALICE collaboration*, *'Charm and beauty with ALICE at LHC'*, Quark confinement and the hadron spectrum VI, Tanka Village, Villasimius (Ca), Italia, September 21-25 2004, to be published by the American Institute of Physics.

[20] ALICE/ITS Notes, INT-2002-05, INT-2003-28, INT-2004-12

[21] F. Scarlassara, A. Pepato, S. Martini, M. Giarin, F. Antinori, N. Carrer, M. Morando, F. Soramel, G. Segato, R. Turrisi, *'Cooling tests for the Silicon Pixel Detectors'*, ALICE/ITS Note, INT-00-18 (2000);

[22] F. Antinori *et al.*, *'Determination of the number of wounded nucleons in Pb+Pb collisions at 158 A GeV/c'*, Eur. Phis. J. C 18, 57 (2000);

[23] Gisella Ruffati, 'Analisi sperimentale e modellazione del comportamento termico di un half stave del Silicon Pixel Detector dell'esperimento ALICE', University of Udine, supervisor Prof. Francesca Soramel, co-tutors Dr. A. Pepato/Dr. Rosario Turrisi, 2005/2006; Michele Coppola, 'Modellazione del comportamento termico degli half-stave del Silicon Pixel Detector dell'esperimento ALICE', tesi di laurea specialistica, University of Padova, supervisor Prof. Francesca Soramel, co-tutors Dr. A. Pepato/Dr. Rosario Turrisi, 2007/2008; C. Bortolin, Tesi di dottorato, Universitá di Udine, supervisori: prof. F. Soramel, dr. M. Cobal, 2010; A. Francescon, Tesi di Dottorato, Universitá di Padova, supervisori prof. D. Del Col., dr. L. Musa, 2016

[24] R. Turrisi *for the ALICE collaboration*, *'Perspectives for the measurement of beauty production via semileptonic decays in ALICE'*, Acta Physica Polonica B38, 1039 (2007)