

Curriculum formativo e dell'attività svolta

Dott. Domenico Elia

- 1) Studi, formazione e titoli
- 2) Incarichi e ruoli di responsabilità
- 3) Partecipazione e contributi a conferenze
- 4) Attività didattica e tutoraggio
- 5) Attività scientifica

1) Studi, formazione e titoli

Maturità Scientifica conseguita nel 1986 presso il Liceo Scientifico Statale "Galileo Galilei" di Bitonto (Bari) con votazione 60/60

Laurea in fisica (indirizzo generale) conseguita il 19 dicembre 1991 presso l'Università degli Studi di Bari con votazione 110/110 e lode

Titolo della tesi: *Interferometria bosonica nell'interazione $\pi^- Be$ a 300 GeV/c*

Dottorato di ricerca in fisica (curriculum di fisica nucleare e subnucleare) svolto nel triennio 1993-1995 presso l'Università degli Studi di Bari

Titolo della tesi: *Studio della produzione di particelle cariche nell'interazione zolfo-zolfo a 200 GeV/c per nucleone (Esperimento CERN WA94)*

Borsa post-dottorato dell'Università svolta dall'Aprile 1997 all'Aprile 1999 presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Bari

Assegno di ricerca svolto dall'Agosto 1999 all'Ottobre 2000 presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Bari, sul tema "*Ricerca del Plasma di Quark e Gluoni*"

Concorso INFN bando n. 7953/2000 per un posto profilo di Ricercatore di III livello professionale presso la sezione di Bari, con assunzione in servizio il 2 Novembre 2000

Abilitazione Scientifica Nazionale procedura bandita con D. D. n. 222 del 20.7.2012, abilitazioni alle funzioni di Professore Universitario di I e di II fascia nel settore concorsuale 02/A1 (Fisica sperimentale delle Interazioni Fondamentali) conseguite nel Luglio 2013

2) Incarichi e ruoli di responsabilità

Responsabile gestione e messa a punto telescopio a pixel di silicio
esperimento NA57, periodo presa dati 1998-2001

Coordinatore presa dati

esperimento NA57, periodo 2000-2001

Coordinatore analisi dati Pb-Pb a 40 A GeV

esperimento NA57, periodo 2001-2004

Responsabile Offline SPD (Silicon Pixel Detector)

esperimento ALICE, periodo 2005-2015

Coordinatore progetto SPD nel gruppo di analisi First Physics

esperimento ALICE, periodo 2006-2010

Responsabile locale gruppo ALICE Bari

sezione INFN di Bari, periodo 2009-2012

Coordinatore PAG (Physics Analysis Group) “Strangeness”

esperimento ALICE, periodo 2012-2013

Coordinatore Nazionale del Calcolo per ALICE

INFN ed esperimento ALICE, dal 2013

Responsabile locale Tier-2 ALICE Bari

sezione INFN di Bari, dal 2015

Partecipazione comitati editoriali e altri “Board”:

- chair Paper Committee WA94: *“Charged particle production in S-S collisions at 200 GeV/c per nucleon”*, 1997
- chair Paper Committee NA57: *“Energy dependence of hyperon production in nucleus-nucleus collisions at SPS”*, 2004
- membro Paper Committee ALICE: *“First proton-proton collisions at LHC observed with the ALICE detector: charged particle pseudorapidity density at $\sqrt{s} = 900$ GeV”*, 2009
- membro Paper Committee ALICE: *“Charged-particle multiplicity density in central Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV”*, 2010
- membro Paper Committee ALICE: *“Centrality Dependence of Charged-Particle Multiplicity Density at Midrapidity in Pb-Pb Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV”*, 2010-2011
- chair Paper Committee ALICE: *“Multi-strange particle production at midrapidity in Pb-Pb Collisions at $\sqrt{s} = 2.76$ TeV”*, 2012-2013
- chair ALICE INFN Computing Board, dal 2013
- membro ALICE Computing Board, dal 2013
- membro Comitato di Gestione Tier-1 INFN CNAF, dal 2013
- membro WLCG (Worldwide LHC Computing Grid) Collaboration Board, dal 2013
- membro Internal Review Committee ALICE: *“Centrality evolution of the charged-particle pseudorapidity density over a broad pseudorapidity range in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV”*, 2015
- membro Internal Review Committee ALICE: *“Measurement of Multi-strange baryon production in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”*, 2015-2016

- membro Internal Review Committee ALICE: “*Multiplicity-dependent enhancement of strange and multi-strange hadron production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$* ”, 2015-2016
- membro Paper Committee ALICE: “*Nuclear modification of strange and multi-strange hadrons in Pb-Pb Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76 \text{ TeV}$* ”, 2015-2016
- membro Internal Review Committee ALICE: “*Multiplicity dependence of light flavor hadron production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$* ”, 2017

Organizzazione scuole, conferenze e workshop:

- chair Comitato Organizzatore EPIC@LHC (“*International Workshop on Early Physics with heavy-Ion Collisions at LHC*”), Bari 6-8 Luglio 2011
- co-chair Comitato Organizzatore Workshop Tier-2 ALICE, Trieste 4-5 Dicembre 2013
- co-chair Comitato Organizzatore Workshop Tier-2 ALICE, LNF 18-19 Dicembre 2014
- co-chair Comitato Organizzatore International Workshop Tier-1/Tier-2 ALICE, Torino 23-25 Febbraio 2015
- membro Comitato Scientifico Scuola ReCaS Cloud Computing, Bari 27-30 Aprile 2015
- membro Comitato Organizzatore EGI Community Forum, Bari 10-13 Novembre 2015
- co-chair Comitato Organizzatore Workshop Tier-2 ALICE, CNAF 9-10 Dicembre 2015
- membro Comitato Organizzatore Scuola Programmazione GPU con CUDA, Bari 11-13 Maggio 2016
- membro International Advisory Committee SQM 2017 (“*XVII International Conference on Strangeness in Quark Matter*”), Utrecht 10-15 Luglio 2017

Attività di referaggio:

- revisore progetti FIRB 2013 per il MIUR, nel 2013
- revisore proceedings Strangeness in Quark Matter (SQM 2013), nel 2013
- revisore analisi Light-Flavour Physics Working Group ALICE, dal 2014
- revisore per European Physics Journal A, dal 2016

Ulteriori incarichi in ambito locale:

- rappresentante per il Gruppo III nel Comitato utenti Camere Pulite, periodo 2007-2010
- membro Rappresentanze Sindacali Unitarie eletto nella lista ANPRI, periodo 2007-2011
- membro INFN nella Commissione giudicatrice ammissione Scuola Dottorato in Fisica XXIV ciclo Università di Bari, nel 2008
- membro INFN nel Collegio Docenti della Scuola Dottorato in Fisica XXX ciclo Università di Bari, dal 2014 per un quinquennio
- rappresentante per il Gruppo III nel Comitato utenti Servizio Calcolo, dal 2014
- deputy Team Leader gruppo ALICE Bari, dal 2014

3) Partecipazione e contributi a conferenze

Di seguito viene riportato un elenco di scuole, conferenze e workshop a cui ho partecipato, con l'eventuale indicazione del titolo del contributo personale presentato:

1. II International Workshop on RICH detectors (**RICH '95**),
Uppsala (Svezia), 12-16 Giugno 1995:
“Study of charged particle production using Omega RICH in WA94 experiment”
2. III International Workshop on RICH detectors (**RICH '98**),
Ein Gedi (Israel), 15-20 Novembre 1998:
“A pattern recognition method for the RICH based HMPID detector in ALICE”
3. XIV Int. Conf. on Ultra-relativistic Nucleus-Nucleus collisions (**Quark Matter '99**),
Torino, 10-15 Maggio 1999:
“Hyperons and negative particle production at central rapidity in proton-Beryllium interactions at 158 GeV/c”
4. XXXVI **Rencontres de Moriond** (QCD and High Energy Hadronic Interactions),
Les Arcs (France), 17-24 Marzo 2001:
“Results on cascade production in lead-lead interactions from the NA57 experiment”
5. XVI Int. Conf. on Ultra-relativistic Nucleus-Nucleus collisions (**Quark Matter 2002**),
Nantes (France), 18-24 Luglio 2002:
“Results on 40 A GeV/c Pb-Pb collisions from the NA57 experiment”
6. VIII Int. Conf. on Nucleus-Nucleus Collisions (**Nucleus-Nucleus 2003**),
Moscow (Russia), 17-21 Giugno 2003:
“Hyperon production in 158 and 40 A GeV Pb-Pb and p-Be collisions from the NA57 experiment”
7. XVII Int. Conf. on Ultra-relativistic Nucleus-Nucleus collisions (**Quark Matter 2004**),
Oakland (California, USA), 11-17 Gennaio 2004:
“Energy dependence of K_S^0 and hyperon production at CERN SPS”
8. I International Workshop for young scientists on the physics of the Ultra-relativistic Nucleus-Nucleus collisions (**Hot Quarks 2004**),
Taos (New Mexico, USA), 18-24 Luglio 2004:
“Strange particle production in 158 and 40 A GeV/c Pb-Pb and p-Be collisions”
9. XVIII Int. Conf. on Ultra-relativistic Nucleus-Nucleus collisions (**Quark Matter 2005**),
Budapest (Hungary), 4-9 Agosto 2005:
“Beam test performance of prototype assemblies for the ALICE Silicon Pixel Detector”
10. III Int. Work. on Semiconductor Pixel Detectors for Particles and Imaging (**Pixel 2005**),
Bonn (Germany), 5-8 Settembre 2005:
“Performance of ALICE pixel prototypes in high energy beams”
11. XIX Int. Conf. on Ultra-relativistic Nucleus-Nucleus collisions (**Quark Matter 2006**),
Shanghai (China), 14-20 Novembre 2006:
“The pixel Fast-OR signal for the ALICE trigger in proton-proton collisions”
12. IV Int. Conf. on Physics at LHC (**Physics at LHC-2008**),
Split (Croatia), 29 Settembre - 4 Ottobre 2008:
“First Physics with ALICE: from pp to heavy ions”

13. XXI Int. Conf. on Ultra-relativistic Nucleus-Nucleus collisions (**Quark Matter 2009**),
Knoxville (Tennessee, USA), 30 Marzo - 4 Aprile 2009:
“Charged-particle pseudorapidity density with the silicon pixels in ALICE”
14. 2009 Europhysics Conference on High Energy Physics (**EPS-HEP 2009**),
Krakow (Poland), 16-22 Luglio 2009:
“First measurements with the ALICE detector at LHC”
15. International Workshop on Interplay between Soft and Hard interactions in particle production at ultra-relativistic energies (**WISH 2010**),
Catania (Italy), 8-10 Settembre 2010:
“Charged-particle multiplicity with ALICE at LHC”
16. X Edizione Incontri di Fisica delle Alte Energie (**IFAE 2011**),
Perugia (Italy), 27-29 Aprile 2011:
“Heavy-ion physics: status and perspectives”
17. XIX Particles and Nuclei International Conference (**PANIC 2011**),
Cambridge (Massachusetts, USA), 19-24 Luglio 2011:
“First Results with Heavy-Ion Collisions at LHC from ALICE”
18. II International Workshop on Discovery Physics at the LHC (**KRUGER 2012**),
Kruger Gate (Mpumalanga, South Africa), 3-7 Dicembre 2012:
“Strangeness in ALICE”
19. L International Conference on elementary particles and astrophysics (**MIAMI 2013**),
Fort Lauderdale (Florida, US), 12-18 Dicembre 2013:
“Overview of strangeness production at LHC energies with ALICE”
20. III International Conference on New Frontiers in Physics (**ICNFP 2014**),
Kolymbari (Crete, Greece), 31 Luglio - 6 Agosto 2014:
“Strange and identified particle production measured measured with ALICE at the LHC”
21. XXI Int. Conference on Computing in High Energy and Nuclear Physics (**CHEP 2015**),
Okinawa (Japan), 13 - 17 Aprile 2015:
“Local storage federation through XRootD architecture for interactive distributed analysis”
22. XXXVIII Int. Conference on High Energy Physics (**ICHEP 2016**),
Chicago (Illinois, US), 3 - 10 Agosto 2016:
“Nuclear modification of strange and light-flavour hadrons measured with ALICE at LHC”
23. XXII Int. Conference on Computing in High Energy and Nuclear Physics (**CHEP 2016**),
San Francisco (California, US), 10 - 14 Ottobre 2016:
“A Dashboard for the Italian Computing in ALICE”

4) Attività didattica e tutoraggio

Lezioni per un corso di Fisica Generale I, Politecnico di Bari, A.A. 1995-1996

Attività di relatore Tesi di Laurea in Ingegneria Elettrica, A. Dalessandro, “*Sviluppo del sistema di alimentazione per il rivelatore a pixel di ALICE*”, A.A. 2000-2001

Attività di tutore Borsa annuale INFN per stranieri, Dott.ssa A. Kravcakova, “*Studio della produzione di iperoni in collisioni Pb-Pb a 40 A GeV/c*”, 2002-2003

Attività di tutore Borsa biennale INFN per laureati, Ing. A. Dalessandro, “*Progetto ed implementazione del DCS per il rivelatore a pixel di ALICE*”, 2002-2004

Attività di relatore Tesi di Laurea in Fisica, M. Nicassio, “*Studio di algoritmi di trigger veloce con il rivelatore a pixel dell’esperimento ALICE ad LHC*”, A.A. 2005-2006

Attività di tutore Tesi di Dottorato in Fisica, Dott.ssa M. Nicassio, “*Study of global observables in p-p and A-A collisions with ALICE at LHC*”, XXII ciclo, A.A. 2007-2009

Attività di relatore Tesi di Laurea in Fisica, P. Altieri, “*Studio di eventi ad alta molteplicità in collisioni p-p in ALICE*”, A.A. 2009-2010

Attività di tutore Assegno di Ricerca, Dott. M. Nicassio, “*Studio di particelle multi-strane in collisioni Pb-Pb in ALICE*”, dal 2011 al 2013

Attività di tutore Tesi di Dottorato in Fisica, Dott. D. Colella, “*Studio della produzione di barioni multi-strani con ALICE alle energie di LHC*”, XXVI ciclo, A.A. 2011-2013

Attività di relatore Tesi Master Universitario di II livello (“Sviluppo e gestione di data center per calcolo scientifico ad alte prestazioni”, PON ReCaS), Dott. P. Altieri, “*Sviluppo e test di codici di simulazione per adroterapia in ambiente Fluka/Geant4 utilizzando l’infrastruttura Grid di ReCaS*”, A.A. 2012-2013

Attività di relatore Tesi Master Universitario di II livello (“Sviluppo e gestione di data center per calcolo scientifico ad alte prestazioni”, PON PRISMA), Dott. G. Vino, “*A dashboard for ALICE activity in the Bari Tier-2*”, A.A. 2014-2015

Attività di tutore Contratto co.co.co UNIBA (PON PRISMA), Dott. G. Vino, “*Sviluppo di una dashboard per il monitoring di siti federati Grid/Cloud*”, Aprile-Dicembre 2015

Attività di tutore Borsa di Studio GARR “O. Carlini”, Dott. G. Vino, “*Sistema di monitoraggio per datacenter distribuiti geograficamente basati su OpenStack*”, da Febbraio 2016

5) Attività scientifica

La mia attività di ricerca risulta quasi interamente collocata nell’ambito della fisica degli ioni pesanti ultrarelativistici, in particolare all’interno della comunità scientifica legata alla sperimentazione condotta presso i laboratori del CERN di Ginevra. Sono stato membro delle Collaborazioni WA85, WA94, WA97 ed NA57 impegnate in esperimenti a bersaglio fisso al SPS (*Super Proton Synchrotron*) ed al loro interno ho svolto la mia attività negli anni del dottorato di ricerca (1993-95), della borsa post-dottorato (1996-99) e dell’assegno di ricerca universitario (1999-2000). A partire dal 2000 sono ricercatore dell’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)

presso la Sezione di Bari. In questo ruolo la mia attività è stata concentrata prima su NA57 e progressivamente sempre più su ALICE (*A Large Ion Collider Experiment*) ad LHC (*Large Hadron Collider*), con le seguenti tematiche e responsabilità principali:

- gestione e messa a punto del rivelatore a pixel in presa dati, coordinamento generale delle fasi di acquisizione e attività di analisi dei dati per NA57;
- studio delle prestazioni del rivelatore a pixel, coordinamento dello sviluppo e manutenzione del codice del rivelatore, preparazione ed applicazione degli strumenti di analisi per i primi studi di fisica (con i pixel) per ALICE;
- coordinamento del gruppo di analisi sulla stranezza in ALICE e delle attività del calcolo per ALICE a livello nazionale.

Nel seguito di questa sezione viene illustrato il mio coinvolgimento nelle attività per NA57 e ALICE sopra enunciate. Sono omessi ulteriori contributi, meno rilevanti e collocati temporalmente più indietro.

Periodo 1998-2001, esperimento NA57:

- **Responsabilità della gestione e messa a punto del telescopio di pixels**
- **Coordinamento delle fasi di acquisizione dati nel 2000 e 2001**

Ho contribuito ai lavori dell'esperimento NA57 a cominciare da responsabilità e impegni assunti durante le fasi di presa dati. Mi sono occupato della gestione del rivelatore a pixel (un telescopio composto da dieci piani logici per un totale di circa un milione di canali, parte cruciale dell'apparato) dal 1998 fino all'ultima fase di acquisizione dati del 2001. Il lavoro si è concretizzato principalmente nella pianificazione e poi coordinamento delle seguenti fasi: montaggio fisico dei piani sul banco ottico, installazione e verifica connessioni da e verso alimentazioni e schede di lettura dati, calibrazione dei parametri di regolazione dell'elettronica di *front-end*, monitoraggio e mascheramento dei canali rumorosi. Del complesso di queste attività sono stato ufficialmente responsabile nell'ambito della Collaborazione. Abbiamo realizzato complessivamente due prese dati Pb-Pb a 158 A GeV/c (1998 e 2000), una con Pb-Pb a 40 A GeV/c (1999) e due con p-Be a 40 GeV/c (1999 e 2001): oltre alla gestione del rivelatore a pixel, ho assunto il ruolo di *run coordinator* per i due periodi di acquisizione nel corso del 2000 e del 2001. Il buon esito di queste fasi ci ha consentito di completare ed estendere i risultati di WA97, potendo disporre di interazioni anche a più bassa energia di fascio e potendo coprire un intervallo di centralità più esteso nella parte inferiore (**Enhancement of hyperon production at central rapidity in 158 A GeV/c Pb-Pb collisions**, J. Phys. G 32, 2006 - Publ. 2).

Periodo 2001-2004, esperimento NA57:

- **Responsabilità dell'analisi dei dati a 40 A GeV/c**
- **Presentazione di contributi a conferenze:**
 - XXXVI Rencontres de Moriond 2001
 - Quark Matter 2002
 - Nucleus-Nucleus 2003
 - Quark Matter 2004, Hot Quarks 2004
- **Redazione di un articolo per Physics Letters B:**
 - *Energy dependence of hyperon production in nucleus-nucleus collisions at SPS*

A partire dalla fine del 2000 ho iniziato a dedicarmi parzialmente anche all'analisi dati. In una prima fase ho realizzato uno studio sui barioni multi-strani in collisioni Pb-Pb a 158 A GeV/c, presentando i primi risultati alla conferenza *XXXVI Rencontres de Moriond (QCD and High Energy Hadronic Interactions)*, tenutasi a Les Arcs (France) nel Marzo 2001 (“**Results on cascade production in lead-lead interactions from the NA57 experiment**”). Successivamente e per una fase più ampia, il mio impegno complessivo nell'analisi dati è cresciuto notevolmente, beneficiando anche del contemporaneo esaurimento dell'attività di presa dati. Tale impegno è stato dedicato allo studio delle collisioni Pb-Pb a 40 GeV/c per nucleone, assumendone la responsabilità in Collaborazione a partire dalla fine del 2001. Ho curato in particolare la selezione delle cascate nel suddetto campione a bassa energia, presentando i risultati di questo lavoro alla conferenza *Quark Matter* a Luglio del 2002 (“**Results on 40 A GeV/c Pb-Pb collisions from the NA57 experiment**”). Ho inoltre presentato un confronto tra i risultati ottenuti da NA57 alle due energie del SPS alla conferenza *Nucleus-Nucleus* del Luglio 2003 (“**Hyperon production in 158 and 40 A GeV Pb-Pb and p-Be collisions from the NA57 experiment**”) e una relazione sulla produzione di iperoni e K_S^0 nei dati a bassa energia alla successiva *Quark Matter*, tenutasi a Gennaio 2004 (“**Energy dependence of K_S^0 and hyperon production at CERN SPS**”). Il lavoro sui dati a Pb-Pb a 40 A GeV/c è stato definitivamente completato nei primi mesi del 2004 e raccolto in una pubblicazione su *Physics Letters B* di cui sono stato *corresponding author* (“**Energy dependence of hyperon production in nucleus-nucleus collisions at SPS**”, *Phys. Lett. B* 595, 2004 - Publ. 1). Sono stato invitato a presentare al workshop internazionale *Hot Quarks 2004* una relazione contenente tutti i risultati relativi agli incrementi di stranezza alle due energie di collisione (“**Strange particle production in 158 and 40 A GeV/c Pb-Pb and p-Be collisions**”).

Periodo 2004-2011, esperimento ALICE e progetto SPD:

- **Studio delle prestazioni del rivelatore in test su fascio:**
 - *redazione di 4 note interne della Collaborazione ALICE*
 - *contributo al Physics Performance Report II*
- **Presentazione di contributi a conferenze:**
 - *Quark Matter 2005, Pixel 2005*
 - *Quark Matter 2006*
 - *Physics at LHC 2008*
 - *Quark Matter 2009, EPS-HEP 2009*
 - *WISH 2010*
 - *IFAE 2011, PANIC 2011*
- **Responsabilità dell'attività di Offline nell'ambito del progetto SPD**
- **Coordinamento contributo SPD al gruppo “ALICE First Physics”:**
 - *redazione di 3 pubblicazioni su first physics con collisioni pp e Pb-Pb*
- **Responsabilità locale gruppo ALICE Bari**
- **Organizzazione del Workshop Internazionale EPIC@LHC**

A partire dalla fine del 2003 e per un'ampia fase successiva ho svolto la mia attività di ricerca prevalentemente in ALICE, in particolare all'interno del gruppo SPD (*Silicon Pixel Detector*). Il rivelatore a pixel è parte integrante del sistema di tracciamento interno: si tratta dei due strati di rivelazione più prossimi al punto di collisione dei fasci (a pochi centimetri), in grado

di ricostruire il punto di passaggio delle tracce cariche con precisioni dell'ordine di 10 micron nella coordinata relativa alla dimensione piccola della singola cella. Precisione ed efficienza di rivelazione dell'SPD sono due parametri assolutamente cruciali per ALICE, decisivi per la misura dei vertici nei decadimenti deboli di particelle dotate di quarks c e b .

Nei primi anni di questa fase ho realizzato uno studio sistematico dei dati raccolti in test su fascio al SPS del CERN con assemblati di singoli chip SPD (matrici da circa 8200 canali). Le prestazioni del rivelatore, appunto in termini di precisione spaziale ed efficienza di risposta, sono state analizzate in funzione del parametro soglia e dell'angolo di inclinazione delle particelle incidenti sul rivelatore: gran parte del lavoro relativo a questi studi è stato raccolto in una nota interna ALICE (**“Study of the ALICE Silicon Pixel Detector performance in a beam test at the SPS”**, ALICE-INT-2005-007), successivamente integrata da un confronto con prestazioni ottenute su sensori di diverso spessore (**“Sensor thickness dependence of the ALICE Silicon Pixel Detector performance”**, ALICE-INT-2005-011). Questa attività di studio delle prestazioni dell'SPD è stata anche oggetto di due mie presentazioni a conferenze internazionali, una in particolare collocata all'interno del workshop tematico PIXEL 2005 (**“Performance of ALICE pixel prototypes in high energy beams”**). I risultati principali sono anche stati oggetto di un mio contributo al **“Physics Performance Report, Volume II”** di ALICE (J. Phys. G 32, 2006).

Dalla seconda metà del 2005 ho assunto la responsabilità dell'*Offline* all'interno del progetto SPD: si tratta dell'ambito di sviluppo e manutenzione del codice di rivelatore, all'interno dell'ambiente principale di simulazione e ricostruzione adottato da ALICE (*AliRoot*). In tale ambito ricade un complesso di attività piuttosto ampio e, al momento in cui ne ho assunto la guida, collocato in una fase critica di evoluzione: molte delle soluzioni individuate e poi adottate hanno infatti potuto avere un adeguato grado di definizione solo in prossimità dell'inizio della fase sperimentale vera e propria. Le linee principali di sviluppo possono essere sinteticamente elencate nel modo seguente: simulazione della risposta del rivelatore, implementazione della geometria realistica del rivelatore (*“as built”*) e problematiche relative alla procedura di allineamento spaziale, implementazione delle procedure di calibrazione, simulazione del segnale di Fast-OR e codifica di algoritmi di trigger basati su di esso, aspetti generali legati a lettura e ricostruzione dei *raw data*, implementazione delle procedure automatiche di controllo qualità dei dati. Un aspetto di particolare rilevanza è stato la messa a punto del modello di risposta del rivelatore nell'ambito della simulazione, fondamentale per il corretto calcolo delle correzioni nella fase di analisi dei dati. Il modello preesistente, ispirato da una semplificazione geometrica, è stato rimpiazzato da un algoritmo basato sulla diffusione della carica di ionizzazione opportunamente calibrato utilizzando confronti resi possibili dallo studio dei dati di test su fascio sopra menzionati (**“Comparison of SPD beam test data with the simulation models in AliRoot”**, ALICE-INT-2005-022 e **“Tuning of the SPD simulation model in AliRoot”**, ALICE-INT-2008-003). In questi anni un nutrito gruppo di collaboratori (nei laboratori di Bari, Catania, CERN e Padova-Legnaro) ha contribuito, con la mia azione di coordinamento, a sviluppare il codice del rivelatore SPD e a portarne il grado di preparazione ad un livello adeguato per l'inizio della presa dati. Nell'Ottobre del 2008 mi è stato chiesto dalla Collaborazione di presentare, in uno dei seminari tematici (*“ALICE Clubs”*) al CERN, lo stato di definizione dell'*Offline* SPD (**“SPD readiness for First Physics”**), proprio in relazione alla centralità del ruolo atteso per il rivelatore nei primi studi di fisica.

All'inizio del 2006, parallelamente e in stretta connessione con gli sviluppi nell'*Offline* per SPD, ho avviato un'attività di analisi legata ad alcuni impieghi specifici e strategici del rivela-

tore a pixel nelle misure da effettuare con le prime collisioni. L'aspetto più rilevante è stato quello relativo alla possibilità di ricostruire molteplicità e densità di pseudorapidità di particelle cariche, a partire dalle correlazioni tra clusters nel rivelatore. La combinazione di clusters nei due strati di pixels, richiedendo il loro allineamento con la posizione del vertice entro definite tolleranze, consente di ricostruire un numero di coppie (cosiddetti *“tracklets”*) proporzionale alla molteplicità di particelle cariche presenti nell'evento. Questa ricostruzione si è rivelata di notevole importanza strategica rispetto alla prima fisica di ALICE: in confronto, la misura analoga realizzata con la combinazione di ITS e TPC (quindi tracce cariche interamente ricostruite) richiedeva procedure di calibrazione ed allineamento più complesse e quindi non disponibili all'arrivo dei primissimi dati. Su questa tematica ho seguito da tutore una Tesi di Dottorato in Fisica (**“Study of global observables in p-p and A-A collisions with ALICE at LHC”**, M. Nicassio, XXII ciclo). A seguito della mia iniziativa su questo fronte, a partire dalla seconda metà del 2008 ho coordinato lo sviluppo e messa a punto della procedura di ricostruzione dei tracklets SPD e della catena di analisi per la misura della distribuzione di densità di pseudorapidità all'interno della *First Physics Task Force* di ALICE: ampio dettaglio del lavoro svolto in questa fase è stato raccolto in due note interne della Collaborazione (**“The pixel detector based tracklet reconstruction algorithm in ALICE”**, ALICE-INT-2009-021 e **“Measurement of pseudorapidity density of charged particles in proton-proton collisions with the ALICE pixel detector”**, ALICE-INT-2009-029 rispettivamente). Questo contributo si è quindi confermato come cruciale per l'analisi dei primi dati: in particolare su di esso è fondato il primo articolo di fisica della Collaborazione, molto citato e realizzato con poche centinaia di collisioni p-p raccolte il 23 Novembre 2009 (**“First proton-proton collisions at LHC as observed with the ALICE detector: measurement of the charged particle pseudorapidity density at $\sqrt{s} = 900$ GeV”**, EPJ C 65, 2010) nonché gli articoli successivi sulla stessa misura, con più elevata statistica per collisioni a 900 GeV e poi per collisioni a più elevata energia nel centro di massa (**“Charged-particle multiplicity measurement in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 0.9$ and 2.36 TeV with ALICE at LHC”**, EPJ C 68, 2010 - Publ. 3). Il ruolo ricoperto sul fronte dell'Offline SPD e negli aspetti di analisi sopra citati mi ha consentito di assumere il coordinamento della partecipazione del progetto SPD nel gruppo *First Physics* di ALICE. Ho avuto modo di presentare il programma di prima fisica di ALICE in due conferenze internazionali: Physics at LHC 2008 (**“First physics with ALICE: from p-p to heavy ions”**) e successivamente EPS-HEP 2009 (**“First measurements with the ALICE detector at LHC”**). I risultati delle prime misure di molteplicità in collisioni p-p a tre diverse energie nel centro di massa (0.9, 2.36 e 7 TeV) sono stati anche oggetto di una mia relazione su invito al workshop internazionale WISH 2010 (**“Charged-particle multiplicity with ALICE at LHC”**).

A partire dal 2009 ho assunto il ruolo di responsabile locale del gruppo ALICE di Bari. Ho dedicato il mio impegno rispetto a questo incarico al rafforzamento dei contributi del gruppo, già fortemente impegnato sulla costruzione e messa a punto dei rivelatori SPD e HMPID, nell'ambito dell'analisi dati. Oltre al succitato contributo nel settore della prima fisica con fasci di protoni, il gruppo ha potuto guadagnare una rilevante collocazione anche nello studio dei primi dati Pb-Pb di LHC raccolti alla fine del 2010. Ho partecipato alla redazione di due tra i primi articoli di fisica sulle collisioni PbPb (**“Charged-particle multiplicity density in central Pb-Pb collisions at $\sqrt{s} = 2.76$ TeV”**, PRL 105 2010 - Publ. 4 e **“Centrality Dependence of Charged-Particle Multiplicity Density at Midrapidity in Pb-Pb Collisions at $\sqrt{s} = 2.76$ TeV”**, PRL 106 2011 - Publ. 6), tuttora tra i più citati in assoluto tra gli articoli

sulla fisica ad LHC insieme ad un altro prodotto notevole del gruppo First Physics contenuto nel primo articolo sul flusso ellittico in collisioni PbPb (“**Elliptic flow of charged particles in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV**”, PRL 105 2010 - Publ. 5). Nello stesso periodo ho organizzato a Bari un workshop internazionale dedicato alla discussione complessiva sui primi risultati con fasci di ioni ad LHC (**EPIC@LHC**, “*International Workshop on Early Physics with heavy-Ion Collisions at LHC*”, Bari 6-8 Luglio 2011) e presentato, a mia volta, una relazione sui primi risultati di ALICE con collisioni Pb-Pb alla conferenza internazionale PANIC 2011 (“**First Results with Heavy-Ion Collisions at LHC from ALICE**”).

Periodo 2012-2017, esperimento ALICE:

- **Coordinamento PAG (Physics Analysis Group) “Strangeness”**
- **Presentazione di contributi a conferenze:**
 - *KRUGER 2012, MIAMI 2013, ICNFP 2014, ICHEP 2016*
 - *CHEP 2015, CHEP 2016*
- **Contributo redazione pubblicazioni:**
 - *PC: “Multi-strange particle production at midrapidity in Pb-Pb @ 2.76 TeV”*
 - *PC: “Nuclear modification of strange hadrons in Pb-Pb @ 2.76 TeV”*
 - *IRC: membro Internal Review Committee per 4 pubblicazioni*
- **Coordinamento nazionale del Calcolo ALICE**
- **Organizzazione eventi:**
 - *3 workshop nazionali Tier-2 INFN ALICE*
 - *workshop internazionale Tier-1/Tier-2 ALICE, Torino, 2015*
 - *Scuola ReCaS Cloud Computing, Bari, 2015*
 - *EGI Community Forum, Bari, 2015*
 - *Scuola Programmazione GPU con CUDA, Bari, 2016*

A partire dall’inizio del 2012 sono stato nominato coordinatore (“*convenor*”) del Gruppo di Analisi sulla Stranezza in ALICE (“**ALICE Strangeness PAG**”), incarico di durata biennale nell’ambito della Collaborazione. All’interno del gruppo di Bari, in particolare, ho avviato gli studi sulla produzione di particelle multi-strane (Ξ e Ω) ricostruite attraverso il loro decadimento in cascata: la misura è di notevole interesse per la caratterizzazione dello “Strangeness Enhancement” (confronto dei tassi di produzione misurati in collisioni fra ioni con quelli relativi a collisioni tra protoni) e la sua evoluzione rispetto a quanto già osservato a energie più basse. Su questa attività sono stato tutore di un assegno di ricerca (M. Nicasio, 2011-2013) e di una tesi di dottorato (“**Study of multi-strange baryon production with ALICE at the LHC energies**”, D. Colella, XXVI ciclo). Come convenor del PAG, nel biennio 2012-2013 ho guidato l’attività di analisi riguardante la produzione di particelle strane in ALICE e la pubblicazione dei relativi risultati di fisica: in particolare, quelli corrispondenti agli articoli su produzione di barioni multi-strani in collisioni protone-protone (“**Multi-strange baryon production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with ALICE**”, PLB 712 2012), produzione di K_S^0 e Λ in Pb-Pb (“ **K_S^0 and Λ production in PbPb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV**”, PRL 111 2013 - Publ. 7) e prima misura di Λ in collisioni p-Pb (“**Multiplicity Dependence of pion, kaon, proton and lambda production in p-Pb Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV**”, PLB 728 2014 - Publ. 8). Ho inoltre curato personalmente, in qualità di chair del relativo Paper Committee, la redazione dell’articolo sulla produzione di particelle multi-strane in collisioni Pb-Pb, contenente la prima misura di Strangeness Enhancement

ad LHC (“**Multi-strange baryon production at mid-rapidity in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV**”, PLB 728 2014 - Publ. 9), nonché presentato relazioni su invito alle conferenze internazionali Kruger 2012 (“**Strangeness production in ALICE**”), Miami 2013 (“**Overview of strangeness production at LHC energies with ALICE**”) e ICNFP 2014 (“**Strange and identified particle production measured measured with ALICE at the LHC**”).

Successivamente alla conclusione del mandato come PAG convenor, ho conservato il mio coinvolgimento nelle attività del gruppo di analisi contribuendovi anche nel ruolo di revisore. Nel corso del 2015 sono stato membro di due Internal Review Committee (“**Centrality evolution of the charged-particle pseudorapidity density over a broad pseudorapidity range in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV**”, PLB 754 2016 - Publ. 10 e “**Measurement of Multi-strange baryon production in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV**”, arXiv:1512.07227v2) e sono attualmente impegnato in un altro comitato di revisione interna per la pubblicazione di risultati di estremo interesse sulla prima osservazione di incremento di stranezza in collisioni protone-protone ad alta molteplicità (“**Multiplicity-dependent enhancement of strange and multi-strange hadron production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV**”). In parallelo ho continuato a coordinare una parte dell’analisi finalizzata alla misura degli spettri di impulso trasverso di particelle multi-strane in collisioni protone-protone a 2.76 TeV per la normalizzazione dei dati Pb-Pb e lo studio dei fattori di modificazione nucleare: questo lavoro è attualmente in fase di completamento e comprende anche l’analoga misura per le particelle con singola unità di stranezza (Λ e K_S^0). Sono membro del Paper Committee del relativo articolo di fisica (“**Nuclear modification of strange and multi-strange hadrons in Pb-Pb Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV**”) e ho presentato un contributo dedicato a questa misura alla conferenza internazionale ICHEP 2016. A Giugno 2016 ho presentato a SQM 2016 una proposta per organizzare a Bari l’edizione 2019 della stessa conferenza, tra le più prestigiose nel contesto della fisica degli ioni pesanti ultra-relativistici: la proposta ha ottenuto l’approvazione dello IAC SQM, del quale sono entrato a far parte da Gennaio 2017.

Da Aprile 2013 sono responsabile nazionale del **Calcolo per ALICE**. Il mio ruolo si svolge in una fase particolarmente critica per tutto il calcolo ad LHC, in considerazione della crescente esigenza di risorse (principalmente CPU e storage) sia per la fase attuale di presa dati (Run2) che, soprattutto, per quella successiva (Run3, dopo il 2020) che prevede una rivoluzione dello stesso modello di calcolo. L’azione di coordinamento avviene necessariamente su diversi fronti: la gestione dei centri di calcolo Tier-2 italiani (sedi di Bari, Catania, Padova-LNL e Torino), i rapporti con il Tier-1 al CNAF, con la CCR e con il collegio referale del Calcolo LHC, la partecipazione alle attività di sviluppo e naturalmente l’interazione costante con la direzione centrale del progetto al CERN. Ho ritenuto di strutturare la mia azione creando, tra i primi atti del mio mandato, un comitato italiano del calcolo ALICE (**ALICE INFN Computing Board, AICB**) nonché nominando un deputy e un coordinatore dei siti Tier-2 che mi affiancano nel condividere e programmare il complesso delle diverse attività di concerto con l’AICB. L’impiego delle risorse nei centri Tier-2, già molto apprezzato nel corso del nostro contributo alla **Review INFN dei Tier-2 italiani** che ha avuto luogo tra la fine del 2013 e Gennaio 2014 su richiesta della Giunta Esecutiva INFN, è stato ulteriormente migliorato attraverso un potenziamento dell’azione di coordinamento centrale (riunioni mensili, pianificazione centralizzata degli interventi, raccolta e condivisione di dati per il monitoraggio attivo e continuo delle prestazioni). È stato inoltre creato un **Sito web Calcolo ALICE Italia** (<https://web2.infn.it/ALICE-Italia-computing/index.php/it/>) per facilitare lo scambio di informazioni tra i siti e con la struttura

di coordinamento. Viene mantenuta con regolarità anche la consuetudine di un workshop di fine anno che vede la partecipazione di ciascuno dei siti WLCG INFN di ALICE e che diventa occasione per approfondire tematiche di comune interesse nonché programmare in dettaglio le attività nel breve e medio termine. Nel corso del 2015 abbiamo organizzato in Italia il **V ALICE Tier-1/Tier-2 International Workshop**, esteso all'infrastruttura di calcolo dell'intera Collaborazione.

Nell'ambito delle attività di R&D coordinate, sia a livello nazionale che a livello locale presso la Sezione di Bari, va citata senz'altro quella relativa alle **Virtual Analysis Facility (VAF)**. Questa attività, iniziata a Torino già nel 2012 e portata avanti successivamente con minori risorse anche da Trieste, ha visto in questi ultimi anni il pieno coinvolgimento degli altri siti Tier-2 e del sito di Cagliari, nell'ambito di un progetto PRIN finanziato nel triennio 2013-2015 (**PRIN STOA-LHC, "Accesso interattivo e parallelo ai dati negli esperimenti di fisica delle alte energie: sviluppo di una infrastruttura federata per l'analisi con tecniche di cloud computing"**). Nella sua fase di pieno sviluppo il progetto ha tratto notevole vantaggio, tra l'altro, dal coordinamento dell'attività dei siti di cui sopra detto e dal rinnovato coinvolgimento del gruppo di Bari (inizialmente marginale sulla specifica attività): quest'ultimo ha avuto un ruolo di traino nella realizzazione e test del cluster di VAF esteso a livello nazionale e, in particolar modo, della federazione dati. Su quest'ultima tematica ho presentato un contributo dedicato a CHEP 2015 (**"Local storage federation through XRootD architecture for interactive distributed analysis"**). In parallelo alle attività sul PRIN STOA-LHC, che ha chiuso nel 2016 l'attività di rendicontazione finale, il Tier-2 di Bari è stato anche promotore di una sperimentazione per lo sviluppo di dashboard di sito: si tratta di uno strumento estremamente utile per integrare le informazioni sullo stato e l'attività di un datacenter provenienti dalle diverse sorgenti e consentirne analisi e monitoraggio nel tempo attraverso adeguata interfaccia grafica. Il prototipo realizzato a Bari a partire dal lavoro iniziale per una tesi di master (**"A dashboard for ALICE activity in the Bari Tier-2"**, G. Vino, A.A. 2014-2015) è attualmente in via di esportazione a tutti gli altri siti Tier-2 italiani di ALICE: nei prossimi mesi il progetto dovrebbe convergere verso una dashboard nazionale per il calcolo di ALICE, come premessa per un'ulteriore estensione a livello di Collaborazione. Su quest'ultimo tema è in corso un lavoro all'interno di una borsa di studio del GARR di cui sono tutore e referente presso la Sezione di Bari (**"Sistema di monitoraggio per datacenter distribuiti geograficamente basati su OpenStack"**, G. Vino) e ho presentato un contributo dedicato a CHEP 2016 (**"A Dashboard for the Italian Computing in ALICE"**).

Ritengo che l'impulso impresso in questi ultimi anni all'attività di calcolo per ALICE a Bari si sia integrato in modo sinergico con il complesso delle attività del locale datacenter Re-CaS, inaugurato a Luglio 2015: nel corso degli ultimi due anni ho personalmente contribuito all'organizzazione di due scuole (su Cloud e GPU Programming) e di una conferenza internazionale di rilievo (**EGI Community Forum 2015**) nonché partecipato regolarmente a gestione e programmazione delle attività del centro stesso, con particolare riferimento alla presenza del Tier-2 ALICE al suo interno.

Firma _____

