

VERBALE N.20 dd17/12/2002
DEL COLLEGIO DEI DOCENTI DEL DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA

Il giorno 17 dicembre 2002, alle ore 11:00, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università, aula D, si è riunito, regolarmente convocato, il Collegio dei docenti.

Presiede: Prof. Maria Francesca Matteucci del Dipartimento di Astronomia.

Sono presenti:

		Università di Trieste		presente	assente	assente
		Dipartimento di			giustific.	
-- --	Componenti	effettivi:				
1.	BENATTI	Fabio	RC	Fisica Teorica	X	...
2.	BOSISIO	Luciano	PA	Fisica	X	...
3.	BRADAMANTE	Franco	PO	Fisica	...	X
4.	CASTELLI	Edoardo	PO	Fisica	X	...
5.	FRANCIOSI	Alfonso	PO	Fisica	X	...
6.	GHIRARDI	Giancarlo	PO	Fisica Teorica	...	X
7.	GIRARDI	Marisa	RC	Astronomia	X	...
8.	MARDIROSSIAN	Fabio	PO	Astronomia
9.	MATTEUCCI M.	Francesca	PO	Astronomia	X	...
10.	MODESTI	Silvio	PO	Fisica	X	...
11.	PAVER	Nello	PO	Fisica Teorica	...	X
12.	PERESSI	Maria	PA	Fisica Teorica	...	X
13.	RUI	Rinaldo	PS	Fisica	...	X
14.	SCHIAVON	Paolo	PO	Fisica	X	...
15.	SENATORE	Gaetano	PO	Fisica Teorica	X	...
16.	STALIO	Roberto	PA	Astronomia	...	X

-- -- Componenti in soprannumero:

1.	WEBER	Tullio	PO	Fisica Teorica	X
----	-------	--------	----	----------------	-----	-----	----------

Tutori e/o co-tutori invitati presenti: Dott.ssa Anna Gregorio, il Prof. Goran Senjanović. Essi sono presenti fino al punto 3 incluso. Il Prof. Rui, assente a causa di esami in corso, fa una breve comparsa alla fine della riunione (punto 6.).

Il Presidente, constatato il numero legale dei componenti effettivi del Collegio intervenuti, apre la riunione alle ore 11:10 per trattare il seguente ordine del giorno:

1. Approvazione verbale N. 19
2. Comunicazioni del coordinatore
3. Delibera della "Presentazione", alla commissione giudicatrice, dei candidati ammessi all'esame finale (dott. Boschini, Del Fabbro, Pagano, Piano, Romano, Zuccaro del XV ciclo e dott. Guevara del XIV ciclo)
4. Assegnazione delle borse di studio per il XVIII Ciclo di dottorato
5. Didattica per il XVIII Ciclo
6. Varie ed eventuali

- 1. **Approvazione verbale n. 19** Il Verbale N. 19 del 21/11/2002 viene approvato.
- 2. **Comunicazioni del coordinatore.**

Il coordinatore riferisce che ha ricevuto ampie spiegazioni sulla scelta del Prof. Francesco Vissani come referee per la tesi di dottorato di Ramon Guevara dal Prof. Goran Senjanović. Il Prof. Senjanović, presente al Collegio, fornisce altre esaurienti spiegazioni. Il Collegio è pienamente soddisfatto e scioglie quindi le sue riserve (vedi punto 3 del verbale 19), nominando il Prof. Vissani referee della tesi del Dott. Guevara.

la sua disponibilità a fare da referee ad Alessandro Zuccaro, mentre invece sarebbe disponibile il Dr. James Harvey (University of Central Florida). Il collegio approva la scelta di questo referee.

Il coordinatore riferisce all'attenzione del Collegio che la data per l'esame finale di dottorato (XV ciclo) è fissata l'8 e 9 aprile 2003. Ci si riferisce al verbale n. 19 per la commissione.

Il coordinatore riferisce che le è giunta notizia, in via informale, che l'Università ha assegnato ai singoli Dipartimenti alcuni fondi (possibile fonte: le tasse dei dottorandi senza borsa del XV ciclo). Il Collegio unanime esorta i direttori dei Dipartimenti ad usare questi fondi per i dottorandi (missioni, etc.).

Il Coordinatore riferisce che il Dott. Sergio Grancagnolo (XVII ciclo) ha ottenuto la possibilità di svolgere il Dottorato in cotutela tra tra l'universita' di Trieste e un'universita' della Francia (vedasi già verbale n.17). Il Collegio esprime le sue congratulazioni e ratifica la presa d'atto della convenzione di cotutela di tesi dottorale stipulata per il Dott. Grancagnolo avente come tutori di tesi i Prof. Livio Lanceri (per l'Università di Trieste) e Jean-Pierre Lees (dell'Université de Savoie).

Il Coordinatore suggerisce come date per le presentazioni delle relazioni per il passaggio all'anno successivo (per i dottorandi del XVI e XVII ciclo) e delle relazioni finali (per i dottorandi del XV ciclo) i giorni 8, 9, 10 e 16 gennaio. Il Collegio approva.

- **3. Delibera della “Presentazione”, alla commissione giudicatrice, dei candidati ammessi all'esame finale (dott. Boschin, Del Fabbro, Mauro, Pagano, Piano, Romano, Zuccaro del XV ciclo e dott. Guevara del XIV ciclo)**

Come richiesto nella prassi vigente, il Collegio, preso atto del curriculum dei dottorandi e sentiti i tutori, concorda ed approva per ciascuno dei candidati Walter BOSCHIN (A/1), Alessio DEL FABBRO (A/2), Ramon GUEVARA (A/3), Danilo MAURO (A/4), Paolo PAGANO (A/5), Stefano PIANO (A/6), Raffaele ROMANO (A/7), Alessandro ZUCCARO (A/8), una distinta “Presentazione” all'esame finale, di seguito allegata.

Il Collegio si riserva di integrare queste presentazioni con un giudizio sul lavoro di tesi che ogni candidato esporrà in un seminario, corredato dalla valutazione data dal referee.

- **4. Assegnazione delle borse di studio per il XVIII Ciclo di dottorato**

Il coordinatore riassume l'esito dell'esame di ammissione al XVIII Ciclo di dottorato svoltosi nelle date 25, e 27 novembre 2002 e presenta la graduatoria di merito (vedi allegato B) stilata dalla commissione esaminatrice come da verbale del concorso. Il coordinatore ricorda che le borse di studio per il XVIII Ciclo sono 16 di cui 4 erogate dall'Università di Trieste a tematica libera, 1 dall'INFN a tematica libera, e 5 da altri enti a tematiche specifiche e identificate con numeri progressivi da 1 a 5 (vedi ALLEGATO B); inoltre vi è la possibilità di dare 6 posti senza borsa. Sulla base della graduatoria di merito, le scelte espresse dai candidati riguardo alle borse ed il giudizio della commissione sull'attitudine di ciascun candidato relativamente alle borse a tematica fissata prescelte, il coordinatore pertanto propone la seguente assegnazione:

Cattaruzza Enrico	113/120	borsa libera università
Chimenti Pietro	109/120	borsa libera università
Melchiorri Mirko	108/120	borsa libera università
Fontanot Fabio	105/120	borsa libera università
Monorchio Diego	101/120	borsa INFN
Salvetti Davide	100/120	posto senza borsa
Mori Giorgio	99/120	posto senza borsa
Ciucci Matteo	98/120	posto senza borsa
Stroppa Alessandro	97/120	borsa n.4
Guardincerri Elena	96/120	borsa n.3
Maccherozzi Francesco	95/120	borsa n.1
Fabrizioli Mauro	94/120	borsa n.2
Dussoni Simeone	93/120	borsa n.5
Catena Riccardo	92/120	posto senza borsa
Ederoclite Alessandro	91/120	posto senza borsa
Marchi Maria Pia	90/120	posto senza borsa

Inoltre, Amerio Silvia (88/120) è risultata idonea.

Nel caso di eventuali rinunce si procederà alla riassegnazione delle borse sulla base della graduatoria e del giudizio della commissione sulle borse finalizzate.

Il Collegio approva l'assegnazione di cui sopra all'unanimità e seduta stante.

• 5. Didattica per il XVIII Ciclo

Il Coordinatore informa il Collegio che vari colleghi hanno proposto i seguenti corsi da tenersi nell'ambito del XVIII ciclo di dottorato. In dettaglio:

Docente	Titolo corso	Ore
Baraldi Alessandro	Spettroscopia di fotoemissione	10
Borgani Stefano	Formazione ed evoluzione delle strutture cosmiche	10
Calucci Giorgio	Aspetti perturbativi della teoria quantistica dei campi	8
Mardirossian Fabio	Gruppi ed ammassi di galassie ed effetti d'ambiente	10
Matteucci Francesca	Formazione ed evoluzione delle galassie	10
Modesti Silvio	Fisica delle nanostrutture	10
Pastore Giorgio	Metodi computazionali della fisica della materia	20
Peressi Maria	Approccio computazionale alle proprietà strutturali ed elettroniche dei solidi	8

Inoltre si offrono il Dott. Fabio Benatti (Teoria quantistica dell'informazione, 20 ore) e il Prof. Gaetano Senatore (titolo da definirsi, 15 ore).

Dopo una breve discussione, il collegio prende atto di questa offerta ed esprime gratitudine, ma si riserva di rimandarne l'eventuale accettazione in un momento successivo, quando si conosceranno con precisione i dottorandi afferenti al XVIII ciclo e le conseguenti necessità didattiche.

• 6. Varie ed eventuali

Il Prof. Rui si presenta alla seduta ed espone brevemente di essere stato contattato informalmente dai docenti del Dottorato in Matematica e Fisica dell'Università di Udine: essi avrebbero piacere di poter far seguire ai loro studenti alcuni corsi di dottorato offerti dall'Università di Trieste e, similmente, di offrire i loro corsi ai dottorandi di Trieste. Il Collegio approva queste possibilità (peraltro già attuata con altri istituti es. SISSA, ICTP), ma sottolinea che tutta la procedura non è istituzionalizzata ed è essenzialmente basata su un accordo informale col docente del singolo corso.

La seduta è tolta alle ore 13:00.

IL PRESIDENTE

IL SEGRETARIO

Prof.ssa M. F. Matteucci

Dott.ssa M. Girardi

Oggetto: presentazione del candidato **Walter Boschin** a conclusione del triennio del Dottorato di Ricerca in Fisica (XV Ciclo)

Nel corso dei tre anni di Dottorato, il candidato Walter Boschin ha svolto attività di studio e ricerca su argomenti di astrofisica e cosmologia, ha condotto attività osservativa, ha partecipato a congressi nazionali ed internazionali ed ha frequentato corsi e scuole per dottorandi.

Nel periodo novembre 2000 – maggio 2001 ha seguito, presso la SISSA, i corsi di “Radiative Processes in Astrophysics”, “Cosmologia”, “Stellar Structure” e “General Relativity” per un totale di 82 ore. Ha inoltre frequentato il Quarto corso del V ciclo della Scuola Nazionale di Astrofisica dal titolo “Formazione di galassie – Nuclei galattici attivi” (Padova 10-16 settembre 2000) ed il Secondo corso del VI ciclo della Scuola Nazionale di Astrofisica dal titolo “Chemical evolution of galaxies – High resolution spectroscopy” (Trieste 15-19 ottobre 2001).

Ha inoltre partecipato alle seguenti conferenze:

- International Workshop “ESO/ECF/STScI Workshop on Deep Fields” (Garching, Germania, ottobre 2000) nel quale ha presentato un contributo dal titolo “Optical/Infrared survey of galaxy clusters”, pubblicato negli atti del congresso;
- International Workshop “Tracing Cosmic Evolution with Galaxy Clusters” (Sesto Pusteria, Luglio 2001) nel quale ha presentato un contributo dal titolo “A serendipitous cluster survey in Chandra archival data”, pubblicato negli atti del congresso;
- XLVI congresso nazionale della Società Astronomica Italiana, Padova, Aprile 2002;
- VII congresso nazionale di cosmologia, Monteporzio Catone, Novembre 2002.

L'attività di ricerca, condotta anche in collaborazione con il dott. Massimo Ramella, astronomo associato presso l'INAF/Osservatorio Astronomico di Trieste, ha riguardato preminentemente lo sviluppo di programmi per l'identificazione di ammassi di galassie a medio ed alto redshift, sia in survey ottiche che X per mezzo della Voronoi tessellation, che presenta vari vantaggi rispetto ad altri metodi usati in letteratura. In particolare ha applicato la tecnica sviluppata a campi del satellite X Chandra resi liberamente disponibili alla comunità scientifica.

L'agoritmo sviluppato, denominato *Voronoi Galaxy Cluster Finder* (VGCF), utilizza le posizioni e le magnitudini delle galassie (nel caso ottico), o la distribuzione dei singoli fotoni (nel caso X), per identificare gli ammassi, come fluttuazioni significative di densità rispetto al fondo, e determinare le loro principali caratteristiche. La superiorità del VGCF, rispetto ad altri metodi automatici di ricerca di ammassi noti in letteratura, risiede nel fatto che è un metodo non parametrico (non presume quindi alcuna forma predefinita per le strutture da identificare), è poco sensibile agli effetti di bordo, non richiede binning dei dati ed assegna automaticamente le galassie (o i fotoni) alla struttura identificata.

L'agoritmo è stato applicato ad un campo della Palomar Distant Cluster Survey (PDCS), portando ad un ampliamento del catalogo di candidati ammassi già ricavato con altri metodi e dimostrando la superiorità del VGCF nell'identificazione di oggetti di forma irregolare e nella separazione di ammassi prospetticamente vicini (Ramella, Boschin et al., 2001).

ALLEGATO A/1

La parte preponderante del lavoro è stata però condotta sui campi osservati e resi disponibili dal satellite X Chandra con il rivelatore ACTIS. Il risultato finale di questo lavoro è stato la realizzazione di un catalogo di 36 candidati ammassi, identificati in un'area di cielo di circa 5.5 gradi quadrati. Esso rappresenta il primo catalogo sistematico di ammassi realizzato con i dati d'archivio Chandra. Di questi ammassi, solo tre sono riscoperte di ammassi già noti. I flussi delle sorgenti sono solitamente ben al disotto delle soglie delle survey condotte con satelliti X di più vecchia generazione. Nonostante l'area di cielo analizzata non sia ancora molto grande, la survey è già competitiva rispetto a quelle precedenti, condotte sui dati del satellite ROSAT, per ciò che concerne la ricerca di sistemi a redshift maggiore di uno. I risultati permettono anche di porre vincoli sui modelli cosmologici, e sono in fase di stampa (Boschin, 2002).

In questo periodo ha anche svolto attività osservativa, contribuendo al follow-up spettroscopico di surveys di candidati ammassi di galassie. Ha pure contribuito, per la parte X, all'analisi delle sottostrutture dell'ammasso di galassie Abell 209.

Il candidato ha messo in luce considerevoli capacità nella riduzione dei dati. Per la delicatezza delle osservazioni, ai limiti delle prestazioni dei telescopi da quattro metri usati, questa qualità è risultata essenziale e per nulla scontata. In effetti ogni singola misura, in questi casi, richiede creatività nella scelta dell'approccio migliore. Al giorno d'oggi, quando procedure automatiche dominano la scena, il paziente ed accurato lavoro del candidato è stato prezioso, così come la sua autonomia nelle scelte da compiere.

Queste qualità il candidato le ha anche dimostrate nell'ambito della ricerca vera e propria. Nel corso del dottorato ha acquisito le risorse che gli permetteranno di proseguire con successo, se vorrà, nel campo della ricerca: conoscenze tecniche, metodo e aggiornamento culturale, tra le altre. Va anche sottolineata la sua onestà di fronte ai problemi che gli si sono via via presentati. Qualunque sia stato l'inevitabile incidente di percorso, lo ha riconosciuto ed è ripartito da capo fino alla definitiva risoluzione del problema, indipendentemente dalle conseguenze che questa scelta avrebbe potuto comportare in termini di tempo e fatica. I risultati che ha ottenuto sono così ancora più importanti per la solidità che li contraddistingue. Il suo lavoro sull'identificazione degli ammassi con la tecnica della tassellazione di Voronoi ha ottenuto il riconoscimento della foto di copertina della rivista *Astronomy and Astrophysics*. Il candidato dispone infine di un' invidiabile collezione di e-mail di apprezzamento per questo lavoro che è stato messo a disposizione della comunità su un apposito sito web: <http://www.ts.astro.it/astro/VoroHome/voronoi.html>

Nel triennio del corso di Dottorato, il Dr. Del Fabbro ha svolto attività di formazione seguendo corsi e scuole su argomenti di Fisica delle alte energie e attività di ricerca al Dipartimento di Fisica Teorica in fenomenologia delle interazioni forti in collisioni adrone-adrone e adrone-nucleo ad altissima energia.

Il Dr. Del Fabbro ha dedicato parte del primo anno all'attività di formazione, come documentato nella sua relazione di fine corso. L'attività di ricerca del Dr. Del Fabbro è stata incentrata sullo studio degli effetti dei processi di interazione partonica multipla in vari processi adronici ad altissima energia: studio del background per la ricerca del bosone di Higgs, struttura del protone nel piano trasverso, produzione multipla di coppie di quarks pesanti e di stati adronici con quarks pesanti, quali stati legati di due mesoni B e barioni contenenti due quarks pesanti, in collisioni protone-protone. Ha inoltre stimato i rates di produzione multipla di coppie di quarks pesanti in collisioni adrone-nucleo all'energia di LHC.

Il Dr. Del Fabbro ha lavorato con notevole autonomia e professionalità, contribuendo alla stesura del capitolo sulla QCD del Report del CERN sulla Fisica del Modello Standard (Proceedings of the Workshop on the Standard Model Physics and more at the LHC, CERN 2000-004). Alcuni dei risultati della ricerca sono stati presentati dal Candidato al '31st International Symposium on Multiparticle Dynamics (ISMD 2001), Datong, China nel settembre 2001. Il candidato ha inoltre contribuito ai lavori per la stesura del Physics Performance Report dell'esperimento ALICE (A Large Ion Collider experiment at CERN LHC) illustrando con grande professionalità i risultati della sua ricerca in un seminario al CERN, tenuto davanti ad alcuni dei massimi esperti nel settore.

ALLEGATO A/2

Il medaglione: Ramon Guevara

It is my pleasure to write on behalf of my Ph.D. student, Ramon Guevara. He began working under my supervision some three and a half years ago; first reading papers in the field of particle physics and then, as usual, conducting research. From the beginning, Ramon showed a strong inclination towards topological defects in phenomenology and cosmology, and he wanted to do his thesis in this field. I must admit that I originally had some reservations since it is an extremely demanding subject that requires a vast knowledge of the intricate aspects of both field theory and cosmology and astrophysics. It is also a subject in which new results are hard to come by and my initial concern was that Ramon could arrive nowhere. However, he persisted and I am very glad he did. He produced some very good work that demonstrated not only perseverance and ingenuity, but considerable taste and maturity as well.

It is precisely these last two traits that best describe Ramon: by taste I mean his sophisticated sense of beauty and physical importance, and by maturity, his desire to take on only serious and deep issues, regardless of the fashion of the day, a rare trait in a graduate student. These qualities are furthermore central to Ramon's work on the problem of magnetic monopoles, one of the main issues of modern particle physics. Magnetic monopoles, as Dirac showed in his classic paper, imply the quantization of an electric charge, one of nature's profoundest mysteries. On the other hand, grand unified theories of strong and electromagnetic interactions imply the existence of magnetic monopoles while the cosmological considerations imply too many of them, a cosmological catastrophe known as the monopole problem.

Ramon has worked on the monopole problem in the context of supersymmetric unified theories, where he has pursued the existence of flat directions in supersymmetry as a possible avenue leading towards the solution. He has demonstrated imagination, intuition and, above all, a touch for physics, and I have enjoyed our discussions and our collaboration a lot. He showed drive and in many instances he was him who would push the project.

Currently, we are studying magnetic monopoles in the context of partially

ALLEGATO A/3 (concordiamo con il parere del suo cotutore)

unifying theories, such as the Pati-Salam model of leptons as a fourth color. There are interesting subtleties in this case and these monopoles could be in accord with cosmology.

Once again, I find myself witnessing Ramon's many qualities as a researcher and I am benefiting tremendously from his questions, his suggestions and his ideas for future projects.

Goran Senjanović

International Center for Theoretical Physics

Trieste, Italy

Presentazione del candidato DANILO MAURO

Nel corso del triennio di dottorato il candidato Danilo Mauro ha svolto un'intensa attività di studio e di ricerca. L'attività di studio si è incentrata su vari corsi avanzati (Supersimmetria, Teoria dei Campi) e numerose scuole e conferenze.

L'attività di ricerca invece si è incentrata su un approccio operatoriale alla meccanica classica noto in letteratura come metodo di Koopman-von Neumann (KvN).

Il Dr. Mauro ha analizzato dapprima il ruolo che le fasi giocano nello spazio di Hilbert classico di KvN confrontandolo, sia nell'esperimento della doppia fenditura che in quello di Aharonov-Bohm, con l'analogo ruolo delle fasi in meccanica quantistica. L'analisi che ne è seguita ha gettato ulteriore luce sull'interplay classico-quantistico che in questi anni, grazie al settore emergente della quantum information, è ritornato ad essere un problema molto dibattuto. Nella seconda parte della tesi il Dr. Mauro ha studiato la struttura di spazio di Hilbert del formalismo di KvN quando vengono inserite anche le forme (o i campi di Jacobi). Il risultato sorprendente è l'impossibilità di avere in questo caso uno spazio di Hilbert con allo stesso tempo prodotto scalare positivo definito ed evoluzione unitaria. Si può avere o l'uno o l'altro. Le ragioni di tutto ciò sono state analizzate a fondo in due lavori molto dettagliati.

In tutti questi progetti il Dr. Mauro ha svolto il ruolo preponderante tra i vari co-autori. Prova ne sia che ben due lavori, tra i sette che ha scritto, sono stati interamente svolti e firmati da solo. Il Dr. Mauro ha dimostrato una grande padronanza degli strumenti tecnici coinvolti, che vanno dai metodi funzionali alla geometria differenziale. La sua intelligenza, umiltà, diligenza e capacità di lavoro ne fanno un giovane fisico dalle grandi potenzialità, potenzialità che ha già dimostrato in pieno in questi anni di dottorato.

ALLEGATO A/4

Presentazione del dott. Paolo Pagano

Il dott. Paolo Pagano ha svolto il suo lavoro di dottorato di ricerca nell'ambito di una collaborazione internazionale comprendente più di 200 fisici di una trentina di istituti diversi (collaborazione COMPASS), che ha come programma scientifico lo studio sperimentale allo SPS del CERN di alcuni aspetti di struttura e spettroscopia adronica. Tale programma ha una assoluta valenza scientifica, e Paolo Pagano si è trovato a lavorare in un ambiente estremamente stimolante, a contatto con diversi fisici, sia sperimentali che teorici, di grandissimo valore e di chiara fama, nonché di un grande numero di studenti e di giovani ricercatori. Il dott. Paolo Pagano ha approfittato appieno di queste condizioni al contorno, che hanno indubbiamente contribuito alla sua maturazione scientifica.

Durante i tre anni di tesi l'attività sperimentale è passata dalla ultimazione delle costruzioni dei rivelatori, al "run" tecnico del 2001, estremamente difficile visto il gran numero di rivelatori di frontiera utilizzato nello esperimento, al "run" di presa dati dell'estate scorsa e al successivo lavoro, ancora in corso, di analisi. Anche da queste considerazioni si può capire perchè la sua preparazione scientifica è stata a largo raggio.

Il suo elaborato riflette questa attività a grande respiro. La tesi è scritta in lingua inglese: questo fatto è quasi una regola all'interno della collaborazione, in quanto le tecniche sperimentali, la analisi dei dati e naturalmente i risultati di fisica sono patrimonio comune. Ma sono anche responsabilità comune.

L'introduzione teorica è particolarmente curata e molto valida. Il dott. Pagano, che già possedeva una solida preparazione teorica in Fisica delle particelle, ha continuato l'approfondimento del formalismo delle funzioni di struttura del nucleone. Indubbiamente i corsi seguiti, ed in particolare il corso tenuto dal prof. S. Petcov alla SISSA, gli hanno fornito gli strumenti necessari a questo approfondimento, effettuato utilizzando la letteratura (non facile) esistente sull'argomento. Il risultato è un'esposizione chiara e completa che sarà sicuramente di aiuto ad altri studenti.

Per quanto riguarda il suo contributo ai rivelatori dello spettrometro, il dott. Paolo Pagano ha continuato a lavorare sul RICH, un progetto molto complesso, di responsabilità dei gruppi INFN (ed in particolare di Trieste), al quale aveva già lavorato ai tempi della tesi di laurea. In un progetto così vasto, ha collaborato alle costruzioni, ai test, e alla messa in funzione dei

rivelatori di fotoni.

Indubbiamente il settore in cui ha lavorato di più è l'analisi dei dati. Il sistema off-line di COMPASS è completamente nuovo, utilizza un linguaggio moderno (C++), tecniche di programmazione ad oggetti. I dati dal DAQ vengono mandati ad una Farm di PC (la prima su questa scala realizzata al CERN), e insediati nella base di dati Objectivity/DB. Il tutto non è di facile uso, ed essendo tuttora in via di sviluppo, richiede agli utilizzatori una grande adattabilità ed un grande impegno. Devo dire che a costo di un impegno enorme il dott. Paolo Pagano è riuscito ad impadronirsi del sistema e ad effettuare la sua parte di analisi, che è consistita nella processatura di tutti i dati prodotti nella configurazione di spin trasverso (circa 1000 milioni di questi eventi sono stati raccolti nel 2002) e nella ricerca di quello che si chiama l'effetto Collins.

A tutt'oggi dall'analisi effettuata non risulta un segnale significativo per questo effetto, che, se rivelato, costituirebbe un risultato di fisica molto importante. D'altra parte gli strumenti di analisi, e soprattutto gli algoritmi di ricostruzione delle tracce devono ancora essere migliorati, per cui tale risultato non significativo è assolutamente preliminare, e una successiva rianalisi dei dati (tuttora in corso) potrebbe riservare piacevoli sorprese.

Riassumendo, il dott. Pagano ha svolto con grande impegno e serietà il suo lavoro di ricerca nell'ambito dell' esperimento COMPASS al CERN, un lavoro completo, utilissimo per tutta la collaborazione, e che sperabilmente si concluderà con un importante risultato di fisica per quanto riguarda la trasversità del nucleone.

Il tutore
prof. Franco Bradamante

oggetto: Presentazione del candidato Stefano PIANO a conclusione del triennio del Dottorato di Ricerca in Fisica (XV Ciclo).

Nel corso dei tre anni di Dottorato, il candidato Stefano Piano ha svolto i suoi studi su argomenti di fisica nucleare e subnucleare, ha approfondito la conoscenza di linguaggi moderni di programmazione, ed ha frequentato corsi di aggiornamento su rivelatori e tecniche di rivelazione.

Durante il primo anno di corso del Dottorato, il candidato ha frequentato e sostenuto con successo l'esame di "Metodologie di Fisica Sperimentale delle Alte Energie" (2000 - 2001) organizzato dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova, ha seguito la scuola di specializzazione di "Fisica Nucleare" (Ottobre 2000) ad Otranto organizzata dall'INFN in collaborazione con il Dipartimento Interateneo di Fisica di Bari, e ha partecipato a corsi su architettura ed uso delle tecniche Object Oriented in High Energy Physics (HEP) "Architettura ed utilizzo di Objectivity" (Marzo 2000) e "Linguaggio C++ in HEP" (Maggio 2000), tenuti dal Comitato per la Transizione alle Nuove Tecnologie del Calcolo (CNTC).

Nell'anno successivo 2001, il candidato ha frequentato la scuola internazionale "14th Summer School, Understanding the Structure of Hadrons" (Luglio 2001) a Praga, organizzata dal Nuclear Physics Institute di Rez in cooperazione con la Faculty of Engineering, Czech Technical University di Praga, contribuendo con una presentazione dal titolo "Identifying Sigma-hypernuclei with Finuda" (Czech. J. Phys. **52** (2002) Suppl. B B193). Ha seguito le scuole per giovani laureati "XI Giornate di Studio sui Rivelatori" e "Lezioni sul Software e Calcolo Moderno" organizzate dall'INFN Sezione di Torino (Febbraio 2001).

Il candidato ha continuato a seguire scuole specialistiche anche durante l'ultimo anno di Dottorato, ha partecipato al Workshop on Hypernuclear Physics at DAΦNE (Marzo 2002) presentando i risultati più recenti delle simulazioni e ricostruzioni con un seminario dal titolo "Sigma Hypernuclei in FINUDA", e ha frequentato la "11esima Scuola Estiva di Calcolo Parallelo" (Luglio 2002), organizzata dal Consorzio Interuniversitario CINECA. Il candidato ha anche presentato i risultati dei dati acquisiti nel 2001 con il rivelatore di vertice di FINUDA al LXXXVIII Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica (Settembre/Ottobre 2002).

Durante gli anni 2000-2001 e 2001-2002 il candidato ha prestato servizio presso l'Università di Trieste in qualità di tutore degli studenti del I anno del Corso di Laurea in Fisica, il supporto didattico si è rivolto verso tutte le discipline del I anno per un ammontare di 80 ore di lezione.

Il candidato ha svolto l'attività di ricerca nell'ambito dell'esperimento FINUDA (Fisica Nucleare a DAΦne) che è in fase di allestimento nel Laboratorio Nazionale di Frascati, e nei laboratori di Fisica del Nucleo (INFN Gr.3^o) presso il Dipartimento di Fisica. Il suo contributo originale alla linea di ricerca con FINUDA è legato alla simulazione e all'identificazione di *Ipernuclei-Sigma*, ovvero di strutture nucleari stabili nelle quali un nucleone viene sostituito da un iperone di tipo Sigma (ΣA). Fino ad oggi è stato osservato un unico stato legato dell'iperone sigma in un nucleo di elio ${}^4_2\text{He}$: l'esistenza di ΣA per $A > 4$ non è proibita, ma la loro elusività ha indotto le ipotesi più disparate, che FINUDA si appresta a verificare. Per poter rivelare questi stati legati bisogna trovare un'impronta precisa dell'ipernucleo sigma che lo distingua dalle sovrastanti reazioni di fondo. Per questo motivo ha studiato sia le reazioni ipernucleari che portano alla formazione degli ipernuclei sigma sia i loro decadimenti sia le reazioni di fondo che possono contaminare la misura, in modo da poter simulare realisticamente gli eventi che verranno misurati. Ha affrontato l'implementazione della simulazione usando metodi di Monte Carlo, prestando particolare attenzione alla dinamica di formazione di ΣA e alla cinematica delle particelle prodotte nei relativi decadimenti. Gli eventi simulati sono serviti per lo studio del *pattern recognition* che permette, in fase di ricostruzione, una selezione univoca degli eventi del tipo ΣA da tutte le possibili reazioni di fondo competitive. Per raggiungere questo scopo il candidato ha collaborato con alcuni colleghi teorici del Dipartimento di Fisica dell'Università di Valencia (Spagna).

Il secondo apporto personale del candidato risiede nell'allineamento del rivelatore di vertice applicando le sue conoscenze informatiche a metodi statistici. L'identificazione di ΣA richiede una alta definizione spaziale del rivelatore di vertice all'interno di FINUDA, che è raggiunta solo se la posizione dei singoli moduli che lo compongono (18) è conosciuta con una precisione di 10-20 μm . Ha studiato appropriati algoritmi di allineamento che sono stati implementati nel programma di on-line del rivelatore di vertice, realizzando uno strumento che consente di misurare la posizione dei rivelatori partendo dalle informazioni ottenute dal tracciamento di convenzionali raggi cosmici. A tal fine, ha raccolto dati con il rivelatore attivo per un periodo continuato di circa tre mesi. La tecnica di messa in posizione del rivelatore di vertice si

è rivelata così efficace che è stata adottata per l'intero sistema tracciante di FINUDA.

Il candidato ha svolto con impegno e responsabilità il proprio lavoro di ricerca, partecipando con proposte originali sia alla soluzione di problemi legati allo sviluppo del rivelatore sia alla fisica degli ipernuclei sigma.

Il Collegio dichiara la sua piena soddisfazione per l'attività formativa e di ricerca del candidato.

Infine, il Collegio si riserva di integrare questa presentazione con un giudizio sul lavoro di tesi, che il candidato esporrà in un seminario, corredato dalla valutazione del referee.

Il referee è il Prof. Raffaele De Leo (raffaele.deleo@ba.infn.it) del Dipartimento di Interateneo di Fisica dell'Università di Bari. È un esperto della fisica degli ipernuclei e attualmente conduce degli esperimenti al JLAB (Thomas Jefferson National Accelerator Facility, Newport News, VA-USA) in cui studia la formazione ed il decadimento degli ipernuclei Lambda con la reazione $A(e, e'K)_\Lambda A$.

XV CICLO: Esame finale di dottorato

Candidato: Raffaele Romano

Tutore: Fabio Benatti (Dipartimento di Fisica Teorica)

Presentazione del Candidato

Raffaele Romano ha svolto il dottorato di ricerca elaborando una tesi di Fisica Teorica intitolata

Dissipative Dynamics in Particle Physics

che riassume ed inquadra i risultati originali da lui ottenuti in collaborazione con il suo tutore e con Roberto Floreanini (sezione INFN di Trieste).

Tali risultati riguardano la modellizzazione di alcuni sistemi di particelle elementari, mesoni B , neutrini e neutroni, come sistemi quantistici aperti, cioè in interazione con il loro ambiente e dunque soggetti a dissipazione e rumore. Nel lavoro di tesi, il candidato ne ha chiarito il contesto fenomenologico in relazione alle possibili evidenze sperimentali, e quello teorico in relazione alla consistenza fisica della descrizione quantistica dei processi di tipo dissipativo quando vi sono coinvolte particelle “entangled”.

Il candidato ha iniziato il suo programma di ricerca dopo essersi laureato a Trieste con una tesi sperimentale in fisica dei neutrini e dopo un’esperienza lavorativa nell’industria. Conseguentemente, all’inizio del dottorato necessitava di un background teorico praticamente tutto da costruire. In ogni caso, le motivazioni e le qualità del candidato gli hanno permesso di colmare rapidamente le inevitabili lacune formative e di raggiungere gli scopi che il programma di ricerca assegnatogli si prefiggeva.

ALLEGATO A/7

Nel farlo, Raffaele Romano ha dimostrato notevole capacità di lavoro, indubbe doti di precisione e di senso fisico ed ha anche sviluppato le necessarie attenzioni e sensibilità per gli aspetti più formali e tecnico-matematici che all'inizio gli mancavano.

Nel corso del dottorato il candidato si è dimostrato collaboratore attento e propositivo ed ha maturato l'indipendenza scientifica necessaria ad un lavoro autonomo di ricerca. Sia il tutore che il dottor Floreanini sono convinti che Raffaele Romano risulti particolarmente dotato e che quindi, come si augurano, possa proseguire con successo nell'attività scientifica.

Dr. Anna Gregorio
University of Trieste,

December 9, 2002

Dear Dr. Gregorio,
and To Whom It May Concern,

This letter is to convey to you my assessment of your Ph. D candidate, Mr. Alessandro Zuccato, for his advanced optics research having been made in Trieste, as well as with at the University of Alabama in Huntsville. Mr. Zuccato's wide-angle refractive optic research for space use was supported by Italian funds and hosted by Professor Lloyd Hillman and myself at the University of Alabama in Huntsville from November 2000 July 2002.

My observation of Mr. Zuccato's research can be summarized with the highest degree endorsement for the Ph. D qualification. The understanding and expertise of advanced optics designing of Mr. Zuccato is evidenced in his dissertation. Most of his design work are original and are immediately adopted by us for implementation as the candidate optics designs for the mission under study called EUSO (Extreme Universe Space Observatory). Achromatic designs and ray tracing relevant to the design specifics were generated by Mr. Zuccato, among which, segmented degree of freedom is a new idea Mr. Zuccato, which further improved the imaging capability of wide-angle Fresnel lens technology. It is particularly worth noting that all of the work documented in his dissertation are original, and the first kind, for wide-angle refractive optic technology.

Mr. Zuccato's research and study activities here in Huntsville have been very excellent. From my experiences of the last 20 years with about a two dozens of graduate student rate Mr. Zuccato in the top-tier, within the best three. He has mastered the professional optics design codes, CODE V and ASAP very fast, within about a half-year after his arrival at our University.

After an intense study and training on the advanced optic codes, Mr. Zuccato has been successfully applying the acquired skills to a professional optical designing that is the main space research program we have been carrying out at the University of Alabama Huntsville. Mr. Zuccato first made numerous calculations with CODE-V on the optic tolerance study of double-Fresnel lens wide-angle optical system. He then worked on the advanced design of polychromatic system with the same double Fresnel lenses. He has made a re-designing of the double Fresnel lens optics that has been considered for use in space by the European Space Agency for a planned mission, Extreme Universe Space Observatory (EUSO). This re-designing included his own new ideas of adding another degree of freedom to the Fresnel lens system. His idea is to give different spherical curvatures for radially separated circular segments, which produced results very

ALLEGATO A/8 (concordiamo col parere del suo cotutore)

Mr. Zuccato also participated as an experimenter for optical test measurements of a 40 cm prototype Fresnel lenses. The work was done very well and its written report is useful, which helped defining the manufacturing guidelines for building larger units.

Several work Mr. Zuccato accomplished at the University of Alabama in Huntsville are all worth for publication. We are confident that he will soon assemble these accomplished tasks into his Ph.D Dissertation and Journal papers.

It is also worth mentioning that Mr. Zuccato took a number of advanced graduate classes of optics and computer coding. His class performances are all very excellent. These experiences are highly important and indeed quite helpful for his career as an independent scholar in advanced optics and physics.

I have joyfully worked with Mr. Zuccato in the past 1.5 years, particularly intensively the last half year from January 23 to July 23. I have consistently observed his talented research capabilities and very amicable character that was extended almost everybody around him. His productive optical research noticeably began blooming in the last 12 months. His further research with us for another calendar year is what we wished to have but his time is up, and we are going to miss him very much. Mr. Zuccato has my unreserved highest recommendation for the degree and for further advancement toward continuation of research at the University of Trieste.

Sincerely,



Yoshiyuki Takahashi, Dr.

Department of Physics, The University of Alabama in Huntsville
Huntsville, AL35899, USA

FAX: 256-824-6873; TEL: 256-824-2866

e-mail: yoshi@cosmic.uah.edu, YoshiYTakahashi@aol.com, TAKAHYX@sslabsstc.nasa.gov