

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
 – Dipartimento di Fisica –
 VERBALE N. 53 dd 22/12/2005
 DEL COLLEGIO DEI DOCENTI
 DEL DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA

Il giorno 22 dicembre 2005 alle ore 17:30, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università, aula B, si è riunito, regolarmente convocato, il Collegio dei Docenti. Presiede il Prof. Gaetano Senatore del Dipartimento di Fisica Teorica. Sono presenti:

		Universita' di Trieste Dipartimento di:	presente	assente giustific.	assente
– Componenti effettivi:					
1. BENATTI Fabio	RC	Fisica Teorica	X	...	...
2. BORGANI Stefano	PA	Astronomia	X	...	...
3. BOSISIO Luciano	PA	Fisica	X	...	...
4. BRADAMANTE Franco	PO	Fisica	X	...	...
5. CAMERINI Paolo	PA	Fisica	X	...	...
6. FRANCIOSI Alfonso	PO	Fisica	...	X	...
7. GHIRARDI Giancarlo	PO	Fisica Teorica	X	...	...
8. GIRARDI Marisa	RC	Astronomia	X	...	...
9. GREGORIO Anna	RC	Fisica	...	X	...
10. LANCERI Livio	PA	Fisica	...	X	...
11. MATTEUCCI M. Francesca	PO	Astronomia	X	...	...
12. MODESTI Silvio	PO	Fisica	X	...	...
13. PAVER Nello	PO	Fisica Teorica	X	...	...
14. PERESSI Maria	PA	Fisica Teorica	X	...	...
15. SCHIAVON Paolo	PO	Fisica	X	...	...
16. SENATORE Gaetano	PO	Fisica Teorica	X	...	...
– Componenti in soprannumero:					
1. RUI Rinaldo	PO	Fisica	...	...	X
2. CALUCCI Giorgio	PO	Fisica Teorica	X	...	...

Il Presidente, constatato il numero legale dei componenti effettivi del Collegio intervenuti, apre la riunione alle ore 17.35 per trattare il seguente ordine del giorno:

1. Comunicazioni del coordinatore
2. Comunicazioni dei membri del collegio
3. Approvazione del verbale 52.
4. Presentazioni dei dottorandi del XVIII ciclo per l'esame finale
5. Varie ed eventuali

1. Comunicazioni del coordinatore

Il bando di questo anno è stato modificato, rispetto agli anni passati. Se il Dottorato ha N posti ordinari è stabilita una corrispondenza rigida tra i primi N idonei e i *vincitori*, ovvero gli idonei ai quali è possibile offrire i posti di dottorato, indipendentemente dalle borse disponibili, dalle opzioni

espresse dai candidati su tali borse e dai giudizi espressi dalla commissione d'esame sull'idoneità a svolgere le ricerche finalizzate collegate a talune borse. In sintesi, il concorso è a N posti di dottorato e le borse sono accessorie ai posti. Questo implica, ad esempio, che in prima assegnazione non si possano assegnare delle borse finalizzate a idonei che abbiano un posizione in graduatoria maggiore di N (il numero dei posti ordinari). Inoltre pone problemi nuovi nella procedura di attribuzione delle borse sia in prima assegnazione sia in riassegnazione a seguito di non accettazione.

Per il XXI ciclo si sono immatricolati al momento 12 studenti (10 con borsa, 2 senza).

2. Comunicazioni dei membri del collegio

Non ci sono comunicazioni.

3. Approvazione del verbale 52.

Approvato all'unanimità.

4. Presentazioni dei dottorandi del XVIII ciclo per l'esame finale

Si è proceduto tra il 19 ed il 22 alla audizione dei candidati all'esame finale secondo il seguente calendario:

Lunedì 19 dicembre ore 15:30

Enrico Cattaruzza 15:30

Alessandro Ederoclite 16:30

Giorgio Mori 17:30

Mercoledì 21 dicembre ore 15:30

Pietro Chimenti 15:30

Mauro Fabrizioli 16:30

Fabio Fontanot 17:30

Giovedì 22 dicembre ore 15:30

Mariapia Marchi 15:30

Davide Salvetti 16:30

Alessandro Stroppa 17:30

Si procede quindi alla stesura delle presentazioni dei dottorandi, riportate in allegato

5. Varie ed eventuali

Il Collegio discute in modo approfondito delle nuove problematiche legate alla modifica del Bando apportate dagli uffici, sembrerebbe senza considerare le complicazioni che questo comporta nell'attribuzione delle borse finalizzate. In particolare, in sola fase di riassegnazione è possibile assegnare una borsa finalizzata ad un idoneo con posizione nella graduatoria (aggiornata per le rinunce) maggiore del numero di posti ordinari a patto che si ottenga l'allargamento dei posti ordinari fino ad includere la posizione in questione. Il collegio decide all'unanimità di non chiedere per il momento alcun allargamento e, per snellire tutta la procedura, delega al Coordinatore la riassegnazione dei posti e borse che rimanessero liberi (da comunicare di volta in volta agli uffici nelle settimane a seguire), nonché l'eventuale decisione di allargamento del numero dei posti ordinari.

I punti 4) e 5) di questo verbale sono approvati seduta stante.

IL PRESIDENTE

Prof. G. Senatore

Handwritten signature of Prof. G. Senatore in blue ink.

IL SEGRETARIO

Prof. M. Peressi

Handwritten signature of Prof. M. Peressi in blue ink.

Presentazione del candidato Enrico Cattaruzza

Il candidato ha positivamente portato a compimento l'attività formativa approvata dal collegio, comprensiva di corsi di dottorato e partecipazione a scuole e conferenze.

L'argomento della tesi di dottorato riguarda la fisica delle collisioni adroniche e nucleari alle energie del Large Hadron Collider (LHC) del CERN e del Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) di Brookhaven. Il tema proposto consiste nello studio degli effetti della complessità delle strutture interagenti sui processi con grande momento trasferito, legati quindi direttamente alla struttura partonica degli adroni e dei nuclei.

Un fenomeno, facilmente accessibile da punto di vista sperimentale e in cui la struttura ha effetti rilevanti, è la deformazione dello spettro trasverso dei getti di particelle e degli adroni, prodotti a grande momento trasverso in collisioni adrone-nucleo. L'osservazione di questi spettri a RHIC ha mostrato un effetto di "quenching" significativo a grandi rapidità e in collisioni centrali.

Lo studio del meccanismo di produzione degli spettri trasversi su nuclei è stato affrontato nella tesi generalizzando l'approccio iconale, utilizzato nella maggior parte degli studi pubblicati sull'argomento, implementando esattamente tutti i vincoli cinematici nelle diverse interazioni a n -corpi che contribuiscono al processo. È stato quindi possibile mostrare come l'entità della perdita di energia dovuta ai soli urti elastici partonici sia in buona misura responsabile dell'effetto di quenching osservato.

Meno semplici da misurare, ma più ricchi di informazioni sulla struttura partonica dei sistemi interagenti, sono i processi con collisioni partoniche multiple disconnesse, che permettono la misura delle correlazioni tra i partoni nelle strutture adroniche e nucleari. Nella tesi viene evidenziato come uno dei metodi più promettenti, per ottenere informazioni sulle correlazioni a molti partoni, sia quello dello studio dei processi di produzione multipla di quarks pesanti. Il problema delle correlazioni è stato quindi approfondito, valutando l'entità delle correlazioni partoniche indotte dall'evoluzione della funzione di struttura a più corpi. Il fenomeno diventa significativo per valori finiti delle frazioni d'impulso e in processi ad elevata risoluzione. Le sezioni d'urto di produzione di coppie di bosoni vettoriali W dello stesso segno sono quindi state valutate ad LHC, utilizzando funzioni di struttura a molti partoni correlate in frazione d'impulso.

L'esperienza acquisita nelle problematiche della fisica degli ioni pesanti ultrarelativistici ha permesso al candidato di ottenere un assegno di ricerca, a partire dal prossimo anno, nel gruppo che a Trieste si occupano di queste tematiche dal punto di vista sperimentale.

Il candidato presenta 5 lavori connessi all'attività di tesi nel triennio di dottorato; di questi 3 su riviste scientifiche specializzate di importanza internazionale e 2 (oggetto di presentazione a conferenze internazionali) in proceedings pubblicati su rivista.

Presentazione del candidato Pietro Chimenti

Il candidato ha positivamente portato a compimento l'attività formativa approvata dal collegio, comprensiva di corsi di dottorato e partecipazione a scuole e conferenze.

Il dottorando Pietro Chimenti ha svolto attività connessa con gli studi preliminari necessari per la prevista costruzione di una “neutrino factory” internazionale basata su produzione, accelerazione e accumulazione di fasci di muoni, dal cui decadimento ottenere fasci di neutrini intensi e collimati verso siti a grandi distanze, anche di migliaia di chilometri, per esperimenti di oscillazione dei neutrini.

Lo studio della produzione di pioni, dal cui decadimento saranno ottenibili i muoni per la “neutrino factory”, è stato condotto presso i laboratori CERN Ginevra nell'esperimento HARP per lo studio della produzione di pioni da protoni. Il candidato ha partecipato personalmente alle fasi di costruzione, presa dati e analisi dati dell'esperimento fino alla pubblicazione dei risultati finali.

Per quanto poi riguarda gli studi collegati specificatamente alla necessaria fase del raffreddamento dei muoni, oggetto di attività sperimentale internazionale organizzata nella collaborazione MICE (Muon Ionization Cooling Experiment), si è concentrato sullo sviluppo di uno dei possibili strumenti di MICE ovvero uno dei rivelatori di particelle di più nuova concezione esistente e cioè una TPG (TPC+GEM Time Projection Chamber plus Gas Electron Multiplier).

Il candidato ha partecipato in prima persona allo studio, progettazione, realizzazione, messa in opera e analisi dati dei test con il rivelatore TPG contribuendo in maniera essenziale a tutte le fasi di realizzazione sia “hardware” che “software” dimostrando grande abilità, maturità e capacità di lavoro sia individuale che in gruppo.

I risultati ottenuti sono stati oggetto di presentazioni ad invito anche sue personali a conferenze internazionali. Il candidato presenta 4 pubblicazioni su riviste internazionali con referee, connesse all'attività di tesi, nel triennio di dottorato.

Presentazione del candidato Alessandro Ederoclite

Il candidato ha positivamente portato a compimento l'attività formativa, comprensiva di corsi di dottorato e partecipazione a scuole e conferenze.

Nel triennio di dottorato, il candidato ha sviluppato una tesi di carattere prevalentemente osservativo sulle proprietà delle Novae. Avendo speso una frazione significativa del periodo di dottorato a ESO-La Silla, il candidato ha tratto notevole profitto dalla possibilità di accedere alle strutture osservative lì disponibili.

Uno dei progetti in cui è stato maggiormente coinvolto è la misura del rate delle Novae in diversi tipi di galassie. Questo lavoro è essenziale per l'accurata inclusione del contributo delle Novae all'evoluzione chimica delle galassie. Fra i risultati principali (in corso di pubblicazione su riviste referate) è l'assenza di Novae nelle galassie spirali, e l'apparente assenza di relazione fra il rate di Novae e le proprietà radio delle galassie ellittiche. Questo contraddice i risultati ottenuti per le Supernovae Ia, suggerendo che i sistemi progenitori dei due tipi di eventi possano essere diversi, per massa o per proprietà (single o double degenerate).

Inoltre il candidato ha partecipato con un ruolo essenziale alla campagna osservativa di due novae: Nova Sgr 2004, la più brillante nova del 2004, e una old nova, RR Pic, un sistema che ha cambiato periodo negli ultimi anni.

Per non confinare il lavoro alle pure osservazioni, il candidato si è anche dedicato all'adattamento di un codice di trasporto radiativo disegnato per il calcolo di spettri sintetici di supernovae al caso delle Novae, che è diverso in particolare per la diversa legge di densità. Con questo codice sarà possibile modellare la fase iniziale dell'eruzione di una Nova, e ricavare informazioni importanti sulle abbondanze degli elementi.

Nei tre anni di dottorato il candidato ha acquisito una grande esperienza in tematiche osservative e di riduzione dati, e ha dimostrato interesse ad aprirsi verso altre tematiche di ricerca.

Alcune pubblicazioni connesse all'attività di tesi, nel triennio di dottorato sono al momento in fase di preparazione.

Presentazione del candidato Mauro Fabrizioli

Il candidato ha positivamente portato a compimento l'attività formativa approvata dal collegio, comprensiva di corsi di dottorato e partecipazione a conferenze.

L'attività di ricerca svolta dal candidato Mauro Fabrizioli nel corso del triennio ha riguardato lo studio sperimentale di sistemi magnetici nanostrutturati, includendo sia la crescita/nanofabbricazione dei campioni che l'applicazione di metodi, anche innovativi, di magnetometria e spettroscopia. Il lavoro di Fabrizioli è stato trasversale a tre gruppi e loro collaborazioni internazionali: il gruppo della linea APE del TASC-INFM ad ELETTRA con il quale ha svolto il lavoro sulle interfacce Fe/GaAs, il lavoro con il gruppo LILIT del TASC-INFM con il quale ha sintetizzato delle matrici di nanostrutture di permalloy, ed il gruppo di Maurizio Sacchi (CNRS, Paris) con il quale ha condotto esperimenti di diffrazione di luce polarizzata. Il filo conduttore di queste attività è lo studio di proprietà legate alla magnetizzazione di nanostrutture di potenziale interesse per applicazioni spintroniche. Fabrizioli ha realizzato, nel quadro di una collaborazione internazionale del gruppo APE, una serie di esperimenti sulla interfaccia Fe/GaAs finalizzati a caratterizzare il magnetismo dello strato di interfaccia. L'evidenza di ferromagnetismo all'interfaccia (no dead-layer) è stata ottenuta mediante la nanostrutturazione del film ultrasottile di ferro che è stato cresciuto a cuneo e decorato da impurezze "sonda" di cobalto, ed infine completato da un cuneo opposto di ferro, e l'applicazione della tecnica di dicroismo magnetico XMCD con luce di sincrotrone polarizzata. Il Fabrizioli ha poi realizzato e caratterizzato con XMCD una serie di campioni per il progetto CHIRALTEM (coordinato da TU-Vienna) per la microscopia TEM chirale. L'attività con LILIT è consistita nella realizzazione con litografia elettronica e X di matrici di nanostrutture di permalloy sulle quali effettuare misure sulle proprietà collettive di tali matrici, ed una maschera per un sistema di deposizione in situ (linea APE) di nanodots di cobalto. L'attività con Maurizio Sacchi è consistita in una serie di esperimenti sulla linea CIPO-CNR ad ELETTRA con un riflettometro in UHV che permette di misurare la diffrazione della matrice di nanostrutture e, per ogni ordine di diffrazione, dei cicli di isteresi ferromagnetica. Al fine di interpretare i dati di questi esperimenti il Fabrizioli ha eseguito dei calcoli di micromagnetismo con codici open-source su modelli dei campioni utilizzati. Mauro Fabrizioli ha condotto con buon livello di autonomia i vari capitoli di attività scientifica, riuscendo ad ottenere dei risultati apprezzabili, e partecipando ad aspetti innovativi sul piano metodologico sia per lo studio delle proprietà magnetiche locali (interfacce) sia per il comportamento di matrici estese di magneti su dimensioni submicrometriche. Fabrizioli ha partecipato a: Scuola Nazionale di Fisica della Materia edizione 2003 a Villa Gualino (- Spettroscopia di neutroni e luce di sincrotrone da sistemi disordinati, superfici, interfacce; - Scienza delle superfici); Winter School "Correlation of Structure and Magnetism in Novel Nanoscale Magnetic Particles" all'istituto Caesar di Bonn, dal 25 al 29 febbraio 2004; Workshop "Patterned magnetic nano-structures" al centro di Ricerca e Sviluppo INFN-S3 di Modena, dal 3 al 4 febbraio 2005.

Il candidato è coautore di 3 lavori pubblicati su PRB ed uno pubblicato su APL, connessi all'attività di tesi. Ulteriori pubblicazioni sono previste.

Presentazione del candidato Fabio Fontanot

Il candidato ha positivamente portato a compimento l'attività formativa approvata dal collegio, comprensiva di corsi di dottorato e partecipazione a scuole e conferenze.

L'attività di ricerca svolta dal candidato nel corso del triennio ha riguardato la formazione ed evoluzione congiunta di galassie e nuclei galattici attivi (AGN), e si è focalizzata sia su aspetti osservativi che teorici.

Dal punto di vista osservativo, il candidato ha partecipato al progetto Great Observatories Origins Deep Survey, occupandosi della selezione dei candidati AGN ad alto redshift ($z > 3.5$) e del calcolo della funzione di luminosità degli stessi. Il candidato ha inoltre utilizzato il catalogo di quasar (gli AGN più brillanti) del progetto Sloan Digital Sky Survey, e con questo ha costruito una libreria di spettri di quasar, utilizzata come calibrazione per calcolare la completezza del campione ai vari redshift. In questo modo ha costruito un algoritmo parametrico per il calcolo della funzione di luminosità degli AGN. Il suo algoritmo è al momento utilizzato, sempre nell'ambito del progetto GOODS, per calcolare la funzione di luminosità delle galassie Lyman-break (galassie con forte formazione stellare) a $z \sim 6$. La sua esperienza è stata preziosa anche per lo studio dell'emissione ottica degli AGN deboli a $z \sim 1$.

Dal punto di vista teorico, il candidato ha partecipato allo sviluppo di un modello congiunto di formazione di galassie e AGN, basato su tecniche semi-analitiche. Nell'ambito di questo modello ha curato il passaggio dalle predizioni basate su quantità fisiche (masse stellari, tassi di formazione stellare o di accrescimento su buchi neri) a quelle astronomiche (magnitudini, flussi, conteggi). Questo lavoro è stato portato avanti interfacciando il modello con codici per la sintesi spettrofotometrica di popolazioni stellari. Il candidato ha poi confrontato i risultati del modello con un gran numero di osservazioni, dai conteggi di sorgenti extragalattiche ai background cosmici, fino alle funzioni di luminosità, nelle bande che vanno dal radio all'infrarosso lontano, fino all'ottico e all'X.

Nel corso del suo lavoro, il candidato ha collaborato strettamente con i gruppi GOODS di Trieste, Bologna, Roma e Firenze. Ha inoltre partecipato a due scuole internazionali (a Allahabad, in India, e a Novigrad, Croazia), a due Scuole Nazionali di Astrofisica, a due congressi internazionali (in uno dei quali ha dato una comunicazione orale) e ad un congresso nazionale (nel quale ha dato una comunicazione orale). Ha infine tenuto un seminario presso l'Università di Durham.

Il candidato ha presentato i suoi risultati relativi alla tesi di dottorato in due pubblicazioni già uscite più sei in via di sottomissione, tutte su riviste internazionali con arbitraggio, e in cinque comunicazioni a congresso.

Presentazione della candidata Mariapia Marchi

La candidata ha positivamente portato a compimento l'attività formativa approvata dal collegio, comprensiva di corsi di dottorato e partecipazione a scuole e conferenze.

Dopo il periodo di formazione, che ha preso tutto il primo anno, la candidata (che proveniva da area diversa da quella nella quale ha svolto il lavoro di tesi) si è occupata delle proprietà di elettroni confinati in dispositivi ad alta mobilità, con particolare riguardo ai MOSFET al Silicio. Tali sistemi, al di là del loro ovvio interesse tecnologico, sono intensamente studiati per ragioni di fisica fondamentale a causa dell'apparente transizione metallo isolante del gas elettronico bidimensionale in essi realizzato nel regime di *inversion layer*. L'energetica di tali sistemi (vengono studiate a temperature dell'ordine delle decine di mK) è particolarmente delicata per il ruolo cruciale giocato dalla correlazione. Per il calcolo teorico delle proprietà di tali gas di elettroni sono state utilizzate tecniche stocastiche di altissima precisione, compiendo simulazioni *allo stato dell'arte* effettuate con il cosiddetto *Monte Carlo di diffusione*. Sono state studiate le energie e le funzioni di correlazione statiche del gas d'elettroni al variare della polarizzazione di spin per un modello con un grado di libertà addizionale (isospin) che mima le due valli (bande) degeneri occupate nel sistema. In particolare sono state studiate le proprietà di spin di tali sistemi, proprietà ritenute centrali nella menzionata transizione metallo isolante e, come tali, oggetto nell'ultimo quinquennio di intensa indagine da parte di alcuni tra i migliori gruppi sperimentali in gas di elettroni con e senza degenerazione di valle. I risultati ottenuti dalla candidata sono quanto di meglio disponibile sul versante teorico sia dal punto di vista qualitativo, nella spiegazione della depressione della suscettività di spin causata dalla degenerazione di valle, sia dal punto di vista quantitativo nella comprensione di quanto avviene nel dispositivo di laboratorio (MOSFET al Silicio)

I risultati originali ottenuti sono stati oggetto di una presentazione orale (da parte della candidata) ad una conferenza internazionale sull'argomento nello scorso luglio, nonché di una relazione su invito alla stessa conferenza. Essi saranno oggetto quanto prima di pubblicazioni su giornali internazionali con revisori.

Presentazione del candidato Giorgio Mori

Il candidato ha positivamente portato a compimento l'attività formativa approvata dal collegio, comprensiva di corsi di dottorato e partecipazione a scuole e conferenze.

Lo scopo principale del lavoro di tesi del candidato è rivolto allo studio del processo di ossidazione anodica locale (LAO) della superficie di GaAs mediante l'utilizzo di un microscopio a forza atomica. In particolare è stata studiata la composizione chimica ed il processo di desorbimento indotto dall'esposizione a raggi X di energia di 130 eV dell'ossido cresciuto attraverso il processo LAO. L'analisi chimica delle nanostrutture realizzate con la nanolitografia LAO è stata ricavata attraverso misure di microscopia di fotoemissione con luce di sincrotrone e di spettroscopia Auger ad alta risoluzione laterale, ed ha mostrato che le nanostrutture sono composte essenzialmente da ossidi di Gallio in particolare Ga₂O con tracce di ossidi di Arsenico situate negli strati superficiali. Inoltre è stata individuata la presenza di GaAs non ossidato distribuito omogeneamente all'interno delle strutture di ossido.

Successivamente è stata studiata la dinamica microscopica relativa alla crescita dell'ossido utilizzando eterostrutture GaAs/AlAs/GaAs. Misure di composizione chimica in superficie in nanostrutture realizzate con la nanolitografia LAO hanno mostrato che durante la fase di ossidazione contemporaneamente alla diffusione di ioni OH⁻ dalla superficie verso il campione, avviene la diffusione di ioni del substrato verso la superficie. Alla luce delle evidenze sperimentali osservate, la diffusione di specie ionizzate del campione la quale non è inclusa nel modello classico comunemente accettato deve essere inserita nel modello, il quale va in parte rivisto.

Inoltre durante il lavoro di tesi sono stati fabbricati dispositivi mesoscopici utilizzando la tecnica di nanolitografia LAO e gas elettronici bidimensionali realizzati in eterostrutture GaAs/AlGaAs. In particolare sono state studiate le proprietà di trasporto in funzione della temperatura e del campo magnetico di una punta di contatto quantico. Misure di conduttanza della punta di contatto quantico hanno mostrato una quantizzazione della conduttanza in unità di $2e^2/h$, e dall'evoluzione dei plateau in funzione della temperatura è stato possibile stimare la separazione energetica tra le diverse sottobande unidimensionali presenti all'interno della costrizione. Nel caso della prima sottobanda si è potuto raggiungere una separazione di 10meV.

In aggiunta all'attività del lavoro di tesi Giorgio Mori ha partecipato attivamente alle misure della suscettibilità di spin di gas di lacune bidimensionali in eterostrutture AlGaAs/GaAs. Queste misure hanno evidenziato un incremento della suscettibilità di spin al diminuire della densità di lacune rispetto al valore misurato in un sistema tridimensionale, qualitativamente in accordo con le previsioni teoriche.

Il candidato ha svolto il lavoro di tesi con grande motivazione ed impegno affrontando e superando le varie difficoltà incontrate durante il lavoro sperimentale. Il candidato si è ben inserito nel gruppo di lavoro mantenendo un ruolo propositivo e trainante all'interno del gruppo.

Il candidato presenta sei lavori connessi all'attività di tesi pubblicati su riviste scientifiche specializzate di importanza internazionale, uno in corso di stampa ed uno in fase di sottomissione. Ha presentato contributi a tre conferenze internazionali, uno dei quali come relazione ad invito

Presentazione del candidato Davide Salvetti

Il candidato ha portato a compimento un'intensa attività formativa, approvata dal Collegio, seguendo vari corsi e sostenendo i relativi esami, sia in sede locale che in occasione di Scuole. Ha partecipato a convegni su temi di diretto interesse del suo progetto di ricerca, stabilendo anche utili contatti, per esempio in occasione del Convegno di Lussino 2005, *On the present status of quantum mechanics*, con importanti scienziati che operano nello stesso campo.

L'attività di ricerca è stata prevalentemente indirizzata ad analizzare il ruolo del formalismo operatoriale degli spazi di Hilbert in meccanica quantistica e a mettere in luce come esso possa essere utilizzato per descrivere le proprietà stocastiche degli esiti di processi di misura. Si è poi affrontato il caso dei modelli di riduzione dinamica, il vero tema della tesi, dimostrando che essi soddisfano alle caratteristiche formali che consentono di recuperare un analogo ruolo per gli operatori autoaggiunti e, più in generale, per le misure a valori nello spazio degli operatori positivi per descrivere gli esiti di esperimenti fisici. Si è anche analizzato un modello esplicito di interazione micro-macro (che simula una situazione alla von Neumann) nel contesto generale delle equazioni dinamiche stocastiche su cui si basa il programma di riduzione dinamica. In questo modo si è venuto a completare il quadro concettuale di questo programma mostrando come, benchè la sua struttura non assegni alcun ruolo particolare ai processi di misura, le sue implicazioni fisiche possano venire espresse usando l'apparato formale più generale della teoria quantistica e risultino praticamente in perfetto accordo con quelle del formalismo standard. Per la vastità degli argomenti trattati nell'ambito del progetto di ricerca e per la necessità di verificare che esso permettesse di giungere alla conclusione desiderata ci si è concentrati sull'elaborazione del lavoro di tesi e solo in tempi recenti si è iniziata la stesura di due corposi lavori che verranno presto inviati per la pubblicazione.

Gli interessi del candidato per il problema della misura gli hanno anche consentito di collaborare proficuamente a un progetto di ricerca mirato a identificare procedimenti locali di misura di osservabili non locali senza violazioni del principio di causalità relativistico. Questo è un tema che ha grande importanza concettuale dal punto di vista fondazionale e anche rilevanti implicazioni pratiche nel campo della computazione quantistica. I risultati ottenuti sono stati presentati alla conferenza: "Quantum Theory: Reconsideration of Foundations", Vaexioe, Svezia nel giugno 2005.

Il candidato ha mostrato di avere perfettamente colto il senso del suo lavoro di ricerca, dimostrando soprattutto una notevole capacità di impadronirsi e di utilizzare raffinate tecniche matematiche. Ha saputo contribuire fattivamente al lavoro di tesi sotto la continua guida del correlatore e del relatore.

Alcune pubblicazioni connesse all'attività di tesi, nel triennio di dottorato sono al momento in fase di preparazione.

Presentazione del candidato Alessandro Stroppa

Il candidato ha positivamente portato a compimento l'attività formativa approvata dal collegio, comprensiva di corsi di dottorato e partecipazione a scuole e conferenze.

L'attività di ricerca svolta dal candidato Alessandro Stroppa nel corso del triennio si è svolta nell'ambito della Fisica Computazionale della Materia Condensata e ha riguardato lo studio teorico/computazionale di proprietà strutturali, elettroniche e magnetiche di materiali reali nell'ambito della teoria del funzionale densità con pseudopotenziali da principi primi.

La ricerca ha riguardato in particolare eterostrutture a semiconduttore, dalle proprietà delle interfacce alle caratteristiche di nuovi materiali costituenti, inclusi quelli a largo gap di energia proibita e quelli di interesse per la "spintronica". In dettaglio: effetti delle fluttuazioni di composizione nelle eterogiunzioni con leghe $\text{In}(x)\text{Ga}(1-x)\text{As}/\text{In}(x)\text{Al}(1-x)\text{As}$ sulle proprietà strutturali ed elettroniche; energetica, proprietà elettroniche e strutturali di varie configurazioni della giunzione ZnSe/GaAs con difetti (vacanze di Gallio) all'interfaccia; proprietà di volume della lega difettata ($\text{Ga}_2\text{Se}_3, \text{ZnSe}$) che in tale giunzione si forma; caratterizzazione strutturale ed elettronica di semiconduttori magnetici diluiti, in particolare GaAs drogato con impurezze di Mn ; proprietà strutturali, elettroniche e magnetiche di volume del composto Mn_5Ge_3 ; infine proprietà magneto-ottiche di GaMnAs (lavoro in collaborazione con il gruppo di ricerca dell'Università dell'Aquila).

Questa ricerca ha portato a risultati originali come testimoniato dalle pubblicazioni.

Il candidato ha ottenuto molti risultati originali. Ha raggiunto ottima maturità per quanto riguarda la capacità di organizzazione e svolgimento del lavoro, dimostrando di aver acquistato un ottimo grado di competenza nel campo della Fisica Computazionale della Materia e vasti interessi, affrontando anche tematiche molto attuali come quelle riguardanti la spintronica. Dal punto di vista tecnico, ha maturato ottima padronanza del codice di struttura elettronica PWSCF (Plane Wave Self-Consistent Field) e in generale ha sviluppato buone competenze in linguaggi di programmazione scientifica ad alto livello quali Fortran 90 e nell'utilizzo di architetture parallele, sia del Centro Nazionale di Simulazione CNR-INFN/DEMOCRITOS che del CINECA.

Nel corso del suo lavoro ha avuto anche modo di collaborare con gruppi sperimentali del Laboratorio TASC di Trieste (Advanced Materials and Devices group, guidato da L. Sorba; Transmission Electron Microscopy, E. Carlino; Cross-sectional scanning tunneling microscopy and spectroscopy of nanostructures, S. Modesti) dove il suo contributo scientifico è stato sempre apprezzato.

Ha inoltre partecipato a numerose conferenze internazionali presentando vari posters e contributi orali.

Il lavoro su GaAs drogato con impurezze di Mn è stato recentemente premiato come seconda migliore comunicazione per la Fisica della Materia nel XXI Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica a Catania.

Il candidato presenta quattro lavori pubblicati, su riviste scientifiche specializzate di importanza internazionale, connessi all'attività di tesi, nel triennio di dottorato più un report senza referee per il CINECA. Altre quattro pubblicazioni sono al momento in fase di preparazione.