

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
 – Dipartimento di Fisica –
 VERBALE N. 10 dd 21/12/2007
 DEL COLLEGIO DEI DOCENTI
 DELLA SCUOLA DI DOTTORATO IN FISICA

Il giorno 21 dicembre 2007 alle ore 9:30, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università, aula Teorici, 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. ARFELLI Fulvia	RC	Fisica	X	...	...
2. BENATTI Fabio	RC	Fisica Teorica	X	...	...
3. BORGANI Stefano	PA	Astronomia	X	...	...
4. BOSISIO Luciano	PA	Fisica	X	...	...
5. BRADAMANTE Franco	PO	Fisica	X	...	...
6. CAMERINI Paolo	PA	Fisica	X	...	...
7. FRANCIOSI Alfonso	PO	Fisica	...	X	...	
8. GHIRARDI Giancarlo	PO	Fisica Teorica	...	X	...	
9. GIRARDI Marisa	RC	Astronomia	X	...	...
10. GREGORIO Anna	RC	Fisica	X	...	...
11. MATTEUCCI M. Francesca	PO	Astronomia	X	...	...
12. PARMIGIANI Fulvio	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. MARDIROSSIAN Fabio	PO	Astronomia	...	X	...	
3. LANCERI Livio	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 9:35. E' stato invitato ed e' presente anche il dott. Zacchei, tutore del dottorando Guerrini (XXI ciclo).

L'ordine del giorno e' il seguente:

1. Comunicazioni del Coordinatore
2. Comunicazioni dei membri
3. Approvazione verbale 9
4. Relazione/osservazioni dei membri del Collegio a cio' delegati sulle audizioni degli studenti del XXI ciclo ed approvazione seduta stante delle loro relazioni di fine anno, con audizione del Dott. Zacchei.
5. Didattica ed esami degli studenti del XXII ciclo .
6. Relazione/osservazioni dei membri del Collegio a cio' delegati sulle audizioni degli studenti del XXII ciclo ed approvazione seduta stante delle loro relazioni di fine anno.

7. Relazione/osservazioni dei membri del Collegio a cio' delegati sulle audizioni degli studenti del XX ciclo e predisposizione ed approvazione seduta stante dei medaglioni/presentazioni.
8. Delega al Direttore sulla determinazione della data d' inizio dell'anno accademico.
9. Commissione didattica
10. Didattica XXII e XXIII ciclo
11. Varie ed eventuali

1. Comunicazioni del coordinatore

Il Direttore comunica che la dott.ssa Garbari del XXII ciclo ha rinunciato alla borsa ASI "Galassie" n. 8 (vedi Verbale n. 4), che e' stata conferita al dott. Bignamini.

Il Direttore relaziona al Collegio sulla riunione del 20/12/07 dei Direttori di Scuole di Dottorato con il prorettore Ruzzier ed osserva che la riorganizzazione amministrativa che sta investendo l'Ateneo ha interessato anche l'Ufficio dottorati; ciononostante il personale dell'Ufficio si e' dimostrato molto collaborativo ed efficiente. Nella riunione menzionata il prorettore e' stata comunicazione della decisione degli organi accademici di anticipare le scadenze per la domanda di attivazione del XXIV ciclo (incluse le lettere di intenti degli Enti finanziatori di borse) al 31 gennaio. A marzo si passera' al Nucleo di valutazione e ad aprile al Senato. Con queste scadenze, gli esami di ammissione sono previsti tra il 15 ottobre e il 15 novembre

Il Direttore comunica i subentri avvenuti nelle assegnazioni posti/borse per il XXIII ciclo. C'erano 21 idonei. Ci son state 3 rinunce dei posti con borsa libera (il I e il III nella graduatoria degli idonei hanno optato per Padova, la dott.ssa Brunetti pure ha rinunciato); parimenti ci sono state 3 rinunce per le 3 borse Sincrotrone (dei tre assegnatari i primi due hanno vinto anche a Milano e hanno optato per quella sede; il dott. Zou e' rientrato in Cina).

In seconda assegnazione, seguendo l'ordine di graduatoria, le tre borse libere sono state proposte al dott. Venaruzzo, alla dott.ssa Lorusso ed al dott. Rizzi. Le borse Sincrotrone sono state proposte al dott. Astolfo, che le aveva opzionate ed aveva un giudizio d'area positivo ed ai dottori Messineo e Staniscia, che pur non avendole opzionate, sono ritenuti in grado di portare a termine le ricerche finalizzate relative.

La data odierna e' il termine ultimo per le immatricolazioni. Dopodiche' il Direttore prendera' atto della situazione e passera' eventualmente a nuove riassegnazioni. A questo proposito, poiche' nel verbale n. 8 non era stata verbalizzata la delega al direttore per le assegnazioni delle borse in caso di rinunce, il direttore propone di inserire un punto su tale delega alle Varie ed eventuali della riunione odierna.

2. Comunicazione dei membri

Non ci sono comunicazioni.

3. Approvazione verbali

Il verbale n. 9 della Scuola di Dottorato e' approvato all'unanimita'.

4. Relazione/osservazioni dei membri del Collegio a cio' delegati sulle audizioni degli studenti del XXI ciclo ed approvazione seduta stante delle loro relazioni di fine anno, con audizione del Dott. Zacchei.

Il prof. Borgani ed il Dott. Zacchei relazionano sull'attività di ricerca del dott. Guerrini, del quale sono tutori. Ritengono che l'attività del dottorando non sia stata del tutto soddisfacente durante il primo anno; nel secondo anno è parzialmente migliorata, ma non ha portato al compimento del codice che avrebbe dovuto essere messo a punto. Una possibile sviluppo è che il dottorando da gennaio collabori con un gruppo tedesco che ha già messo a punto un software simile. Ci sono peraltro delle scadenze precise nell'ambito in 'Planck', programma nell'ambito del quale si colloca la sua ricerca. I tutori sono dell'idea di dare questa ultima opportunità al dottorando e di verificare a settembre quale sarà la sua situazione. Dal punto di vista della formazione, il dott. Guerrini ha portato a compimento i suoi doveri. Il Collegio approva la sua ammissione al terz'anno.

Si passa all'esame della situazione degli altri candidati. Il Direttore osserva che ci sono problemi sul fronte della didattica. Del XXI ciclo, solo 4 (Anderloni, Carleschi, Dell'Angela, Panizzi) su 14 hanno consegnato il libretto con gli esami completati; altri 4 (Colavitti, Guerrini, Izzo, Levorato) hanno informato il Direttore di aver finito gli esami ma non hanno ancora consegnato il libretto; uno solo (Contin) ha informato il Direttore di non poter finire gli esami in tempo utile causa imprevisti e inderogabili impegni in laboratorio e che li concluderà entro gennaio; un altro (Di Ruzza) non li ha finiti, e non ha fornito motivazioni valide; il dott. Menotti ha avuto un'interruzione della borsa e questo ha comportato un ritardo nello svolgimento degli esami; il dott. Viol non li ha terminati e li dovrà terminare entro febbraio.

Il prof. Lanceri riporta lo sforzo fatto per rendere più organica l'offerta formativa. Si è messo in prima priorità la presentazione e l'approvazione dei piani di studio. Questo è stato fatto con successo. I problemi si presentano nello stabilire un calendario che possa essere ottimale per studenti e docenti. Vari impegni di ricerca da entrambe le parti hanno creato problemi in questo senso.

Il Direttore però fa osservare che gli impegni dei docenti, molteplici, dovrebbero essere presi in considerazione prima di quelli degli studenti. Il prof. Bradamante fa notare che alcuni corsi specialistici sono piuttosto pesanti e propone di ridiscutere l'obbligo richiesto agli studenti. Il Direttore auspica che ci sia una discussione della didattica, ma fa notare che il problema potrebbe essere più nei contenuti che non nel numero delle ore. Il prof. Lanceri ricorda che al numero di 80 ore si era arrivati dopo una discussione approfondita e un confronto con altre sedi di dottorato (Padova/Pisa/Roma). Esce il prof. Paver, dopo aver dichiarato la sua perplessità sull'utilità della didattica offerta.

Il Direttore propone di rimandare la discussione sulla didattica in altra data e di proseguire con le decisioni sugli altri studenti del XXI ciclo. Il Collegio approva questa proposta.

I membri del Collegio delegati alle audizioni degli studenti per aree tematiche relazionano sulle presentazioni svolte. Osservano che l'esperienza è stata positiva e utile. Erano presenti tutti i tutori. Le presentazioni sono state svolte in inglese e sono state seguite da tutti gli studenti delle aree. I membri delegati fanno notare che ci sono state punte di eccellenza e professionalità, soprattutto da parte di dottorandi del III anno, ma che in molti casi (tralasciando quelli del I anno che per forza di cose hanno meno esperienza) è mancata la capacità di inquadrare il lavoro in un contesto più generale e di motivarne l'importanza.

Qualcuno fa notare che il livello dell'Inglese è stato in alcuni casi piuttosto scarso.

Si auspica che i tutori completino il lavoro di formazione dei dottorandi, aiutandoli ad affinare le capacità di presentare la loro ricerca.

Il Direttore propone che i due studenti assenti per motivi di ricerca (Dell'Angela e Contin) facciano una presentazione della loro attività quando rientrano in sede, in presenza anche degli altri

dottorandi.

Si passa all'esame delle relazioni di fine anno del XXI ciclo, che i membri del Collegio hanno ricevuto in anticipo sulla riunione. Si approva il passaggio al III anno per tutti gli studenti del XXI ciclo: Anderloni Sebastiano, Carleschi Emanuela, Colavitti Edoardo, Contin Giacomo, Cupani Guido, Dell'Angela Martina, Di Ruzza Benedetto, Guerrini Michele, Izzo Maria Grazia, Levorato Stefano, Menotti Enrico, Panizzi Luca, Saro Alexandro, Viol Carlos.

Questo punto del verbale e' approvato seduta stante.

5. Didattica ed esami degli studenti del XXII ciclo.

Il Direttore fa presente che ci sono delle difficoltà nella didattica degli studenti del XXII ciclo, i quali lamentano di non essere stati messi al corrente delle scadenze per gli esami e chiedono una proroga per sostenere gli esami fino alla fine del II anno. Il Direttore, dopo aver osservato che le regole vigenti riguardo alla didattica appaiono nel verbale n. 48 e anche (via un rimando – link) sulla pagina Web del dottorato in Fisica relativa alla didattica, propone di concedere la proroga fino a fine giugno. Il Collegio e' d'accordo.

Il Collegio prende anche atto che da parte dei docenti ci deve essere maggiore responsabilità nello svolgere i corsi secondo un calendario preciso e in tempi rapidi.

6. Relazione/osservazioni dei membri del Collegio a cio' delegati sulle audizioni degli studenti del XXII ciclo ed approvazione seduta stante delle loro relazioni di fine anno.

Si passa all'esame delle relazioni di fine anno del XXII ciclo, che i membri del Collegio hanno ricevuto in anticipo sulla riunione. Si approva il passaggio al II anno per tutti gli studenti del XXII ciclo: Belloni Francesca, Bignamini Andrea, Fabjan Dunja, Ferialdi Luca, Golfetto Enrico, Liguori Alexandra, Lozza Valentina, Molinaro Marco, Moretti Elena, Rossi Andrea, Simoncig Alberto, Spitoni Emanuele, Takekawa Stefano, Tescari Edoardo, Totaro Luigi.

Questo punto del verbale e' approvato seduta stante.

7. Relazione/osservazioni dei membri del Collegio a cio' delegati sulle audizioni degli studenti del XX ciclo e predisposizione ed approvazione seduta stante dei medaglioni/presentazioni.

Rientra il prof. Paver.

Il Direttore comunica di aver controllato che tutti i dottorandi del XX ciclo abbiano assolto agli obblighi formativi. Si passa, dottorando per dottorando, all'esame delle relazioni di fine anno e si predispongono le presentazioni degli studenti del XX ciclo per l'esame finale: Silvia Ameglio; Silvia Kuna Ballero; Laura Bianchettin; Daniele Coslovich; Francesca Curbis; Gabriele Giacomini; Guido Macorini; Francesco Saitta; Federica Sozzi; Paolo Vilmercati.

A giudizio dei membri del Collegio delegati per le audizioni dei candidati, tutti hanno presentato in modo soddisfacente il loro lavoro di tesi.

In calce, si allegano le presentazioni dei candidati all'esame finale. Questo punto del verbale e le presentazioni allegate sono approvati seduta stante.

Escono il prof. Camerini e il prof. Schiavon.

8. Delega al Direttore sulla determinazione della data d'inizio dell'anno accademico.

Il Collegio all' unimità da al il Direttore la delega a fissare la data d'inizio dell'anno accademico per il XXIII ciclo.

9. Commissione didattica

Il Direttore auspica che la commissione sia formata da un numero ristretto di persone distribuito per aree. Dopo breve discussione si identificano le aree e le persone e si elegge quindi la nuova commissione didattica:

- Fisica della Materia (Maria Peressi)
- Fisica subnucleare, nucleare e applicazioni (Paolo Schiavon)
- Astrofisica e astronomia (Francesca Matteucci)
- Meccanica quantistica (Fabio Benatti)

Rientra il prof. Schiavon.

10. Didattica XXII e XXIII ciclo

Se ne occuperà la nuova commissione didattica, dopo l'inizio del nuovo ciclo.

11. Varie ed eventuali: delega al Direttore a decidere i subentri nell'assegnazione dei posti e borse per il XXIII ciclo (a sanatoria).

Il collegio approva la delega all'unanimità, seduta stante.

La seduta si chiude alle ore 12.

IL PRESIDENTE

Prof. G. Senatore

IL SEGRETARIO

Prof. M. Peressi

Presentazione della candidata Silvia Ameglio

(supervisore: prof. S. Borgani; referee della tesi: prof. Hans Boehringer).

La candidata 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 ha riguardato l'utilizzo di simulazioni cosmologiche idrodinamiche di ammassi di galassie per sviluppare tecniche di analisi congiunta dei dati osservativi in banda X e dell'effetto Sunyaev-Zeldovich (SZ). Sfruttando la diversa dipendenza del segnale X e di quello SZ dalla densità del gas e dalla sua temperatura, la loro combinazione può essere sfruttata sia per estrarre le proprietà fisiche del mezzo intra-cluster (ICM) sia per utilizzare gli ammassi di galassie come indicatori di distanza indipendenti dal redshift.

In un primo progetto la Dr.ssa Ameglio ha analizzato le simulazioni per valutare la presenza di eventuali effetti sistematici nella determinazione della distanza dalla dimensione angolare dall'uso di dati X/SZ. Tali effetti sistematici sono collegati alla distribuzione non omogenea del gas nelle buche di potenziale degli ammassi, alle deviazioni rispetto alla simmetria sferica (assunta in tale metodo) ed alle differenze tra temperatura stimata dalla spettroscopia in banda X e temperatura elettronica, quest'ultima rilevante per le osservazioni SZ. I risultati di tale analisi hanno mostrato che gli effetti sistematici sono abbastanza trascurabili per quanto riguarda la determinazione della costante di Hubble, mentre possono contribuire a creare uno scatter intrinseco piuttosto importante nella determinazione del parametro di densità e del termine di costante cosmologica.

La Dr.ssa Ameglio ha successivamente affrontato il problema di combinare dati X ed SZ per determinare separatamente i profili di densità e di temperatura dell'ICM, senza utilizzare dati di spettroscopia X, i quali soffrono di potenziali bias. Per estrarre il massimo dell'informazione, è stata applicata una tecnica Montecarlo di fitting multi-parametrico basato sulla catena di Markov, in modo da recuperare tali profili. L'analisi si è basata sulla generazione di osservazioni simulate che riproducono in modo realistico i limiti osservativi dei telescopi in banda X di presente generazione ed i telescopi SZ di prossima generazione. Tale tecnica è stata infine utilizzata per calcolare la massa degli ammassi di galassie. L'utilizzo delle simulazioni ha permesso di quantificare i potenziali errori sistematici nella stima delle masse, la cui calibrazione è necessaria per poter utilizzare gli ammassi come strumenti di precisione per studi cosmologici.

Nello sviluppo di tali progetti la Dr.ssa Ameglio ha avuto la completa responsabilità dello sviluppo del software di analisi ed ha dimostrato di sapersi rendere progressivamente indipendente sia nel programmare e che nel portare a termine i progetti su cui ha lavorato.

La candidata presenta 2 lavori pubblicati ed uno sottomesso per pubblicazione su riviste con referee, nonché un lavoro in fase di scrittura. Infine, i risultati sono stati presentati dalla Dr.ssa Ameglio con due interventi orali e due poster a conferenze internazionali, nonché 3 interventi orali a scuole internazionali.

Presentazione della candidata Silvia Kuna Ballero

(supervisore: prof.ssa Francesca Matteucci ; referee della tesi: prof.ssa Emanuela Zoccali)

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

Nel triennio del dottorato la candidata ha svolto la sua attività di ricerca su temi di Astrofisica, in particolare sullo studio dell'evoluzione dei nuclei delle galassie spirali (bulges) sia in fase quiescente che in fase attiva. Nella loro fase attiva i nuclei delle spirali diventano Nuclei Galattici Attivi o Quasars. La candidata durante il triennio ha messo a punto un dettagliato modello di evoluzione chimica per il bulge della nostra Galassia, preso come esempio di nucleo tipico di una galassia spirale tipica. Questo modello segue l'evoluzione temporale delle abbondanze chimiche di molti elementi e tiene conto dell'energia immessa nel mezzo interstellare dalle supernovae di tutti i tipi e anche dell'energia immessa nel gas dal nucleo quando diventa attivo. L'attività consiste nell'emissione di grandi quantità di energia come conseguenza dell'accrescimento di gas su un buco nero centrale. Ha studiato pertanto la formazione di venti con conseguente perdita di massa dal bulge causati dal feedback energetico sopra descritto. I risultati ottenuti, già pubblicati in 3 lavori su riviste internazionali più uno in fase di accettazione, si riferiscono all'evoluzione chimica del bulge sia in fase quiescente, ed il confronto con i dati osservativi indica un ottimo accordo teoria osservazioni, sia in fase attiva ed in particolare alle abbondanze previste per il gas che cade nel buco nero, abbondanze in ottimo accordo con le osservazioni. Grazie al modello sviluppato autonomamente dalla Ballero si è anche stati in grado di riprodurre la nota relazione Massa del buco nero- Massa del bulge. Grazie ai suoi lavori, la candidata è stata invitata, durante il triennio, a spendere un breve periodo a Parigi, presso l'Osservatorio Astronomico di Paris-Meudon collaborando con la Dott.ssa Vanessa Hill che si occupa di abbondanze chimiche nelle stelle del bulge galattico.

Come già detto, la candidata ha già 3 articoli come primo autore su riviste internazionali, più vari articoli pubblicati su atti di conferenze. La candidata ha un'ottima conoscenza della lingua inglese e ha presentato con successo i suoi lavori ad importanti conferenze internazionali.

Presentazione della candidata Laura Bianchettin

(supervisore: dott. A. Baraldi)

La candidata 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 nel corso del triennio dalla candidata Laura Bianchettin ha riguardato lo studio sperimentale e teorico delle proprietà elettroniche e strutturali di atomi di superfici sottocoordinati e di leghe bimetalliche di metalli di transizione. L'attività di ricerca sperimentale si è svolta principalmente presso il Laboratorio di Fisica delle Superfici del CNR TASC-INFM e presso le beamline SuperESCA di ELETTRA. Il progetto di tesi ha incluso la realizzazione di calcoli teorici sui sistemi studiati, in stretta collaborazione con il gruppo del Prof. Stefano de Gironcoli della SISSA. La candidata ha raggiunto un'ottima padronanza delle tecniche sperimentali di fisica delle superfici con particolare riguardo all'uso della radiazione di sincrotrone ed in parallelo ha dimostrato eccellenti capacità nella realizzazione di simulazioni al computer. Il suo contributo allo svolgimento dell'attività di ricerca del laboratorio è stato di fondamentale importanza.

In una prima fase la candidata ha studiato la variazione del Surface Core Level Shift (SCLS) in seguito all'adsorbimento di adatom e dimeri di Rh sulle superfici Rh(100) e Rh(111) ed in un secondo momento il cambiamento dei livelli di core indotto da metalli di transizione (Rh, Pt, Ir, Pd) depositati sulla superficie Pt(111). L'interesse nei confronti di questi sistemi si basa sul fatto che calcoli teorici realizzati nell'ultimo decennio hanno mostrato come la variazione delle proprietà catalitiche degli atomi che risiedono in queste particolari configurazioni dipenda dallo spostamento della posizione del baricentro della banda d. La candidata ha dimostrato come esista una correlazione tra questa quantità fisica (ricavabile solo tramite simulazioni teoriche), il SCLS (determinabile sia sperimentalmente che teoricamente) e la reattività chimica. La variazione della coordinazione degli atomi di superficie in seguito a processi di ricostruzione superficiale dovuti sia alla presenza di adsorbati che a naturali processi di riarrangiamento atomico è stata oggetto di una serie successiva di esperimenti. A tale proposito ha studiato due differenti sistemi. Il primo è rappresentato dalla ricostruzione della superficie del Rh(100) in seguito all'adsorbimento di ossigeno. Nel secondo caso la candidata si è occupata di investigare la ricostruzione quasi-esagonale (HEX) della superficie (100) del platino, caratterizzata da un impaccamento capace di ospitare quasi il 25% di atomi in più rispetto alla terminazione ideale (1x1) di bulk: le differenti capacità catalitiche delle due diverse strutture della stessa superficie si può manifestare in reazioni chimiche autosostenute che presentano un andamento oscillatorio nei prodotti di reazione. Lo studio sperimentale è stato completato con l'analisi dei SCLS ottenuti mediante approccio teorico. Infine la candidata è stata coinvolta nello studio della crescita di uno strato ultra-sottile di allumina, a partire da un substrato dato dalla lega bimetallica Ni₃Al(111). Tramite la tecnica X-ray Photoelectron Diffraction (XPD) ha studiato il processo di formazione di uno strato sottile di ossido ordinato a lungo raggio. Dal momento che la struttura dell'ossido dipende fortemente dall'orientazione del substrato e dalla proprietà elettroniche e strutturali della superficie, le ricerche sono state precedute da uno studio della struttura geometrica della superficie pulita Ni₃Al(111), tramite XPD, ed elettronica. La candidata ha partecipato alla scuola internazionale 'Surface reactivity and Nanocatalysis' -Danimarca 2006 ed è stata selezionata per una borsa di studio del centro Ettore Majorana di Erice per la partecipazione al Workshop of the International School of Solid State Physics on 'Structure and Dynamics of Free and Supported Nanoparticles' - 2007.

La candidata presenta due lavori pubblicati ed uno accettato per la pubblicazione su riviste scientifiche di rilevanza internazionale, connessi direttamente all'attività di tesi. Un quarto lavoro è già stato sottomesso ed altri due sono in corso di preparazione. Tra questi un contributo è stato selezionato per gli Highlights di ELETTRA 2006/2007. La candidata presenta altresì due lavori pubblicati connessi all'attività di ricerca precedente al dottorato e conclusa nel triennio.

Presentazione del candidato Daniele Coslovich

(supervisore: prof. G. Pastore)

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 Daniele Coslovich durante il triennio è stata centrata su diverse tematiche relative allo studio teorico-computazionale della transizione liquido-vetro. In particolare il lavoro di tesi si è proposto di analizzare in modo diretto le connessioni tra interazioni, proprietà strutturali e dinamiche in miscele sottoraffreddate in prossimità della transizione. A tale scopo sono state effettuate simulazioni numeriche di dinamica molecolare per un'ampia gamma di sistemi diversi per realizzare un base di dati omogenea molto più estesa di quanto finora presente in letteratura. I modelli considerati, basati su interazioni di coppia, sono stati in grado di descrivere liquidi fragili e forti e di riprodurre diversi tipi di ordine locale. Il principale risultato del lavoro di tesi consiste nel chiarire il ruolo e le connessioni reciproche tra strutture locali più probabili, punti critici della superficie di energia potenziale (energy landscape) e dinamica in prossimità della transizione con particolare riferimento alle cosiddette eterogeneità dinamiche e alle variazioni di fragilità. In particolare, sono state evidenziate per la prima volta in letteratura correlazioni tra la localizzazione dei modi instabili e la presenza di eterogeneità dinamiche nonché il ruolo giocato dalle strutture localmente preferite nella determinazione della fragilità e delle proprietà dinamiche locali.

Il candidato ha raggiunto un'eccellente maturità ed autonomia, padroneggiando completamente le tecniche relative alla simulazione di liquidi classici e le numerose tematiche connesse alla transizione vetrosa. Dal punto di vista tecnico, il lavoro di tesi presenta elementi originali relativi all'analisi mediante procedimenti "orientati agli oggetti" della simulazione di sistemi classici. Tale metodologia, ancora non ampiamente diffusa in questo ambito, ha consentito al candidato di sviluppare un software di simulazione completo, estremamente flessibile e con efficienza, anche nella parallelizzazione, confrontabile con buona parte dei codici attualmente utilizzati per simulazioni di dinamica molecolare.

Nel corso del suo lavoro il candidato ha avuto modo di stabilire contatti scientifici ampiamente apprezzati con alcuni dei principali gruppi attivi nel settore e di stabilire una collaborazione con C.M. Roland sulle proprietà di scala della termodinamica in regime sottoraffreddato.

Ha partecipato a workshop e conferenze internazionali presentando poster e comunicazioni, anche su invito (un contributo orale ha ricevuto un premio come "best student seminar").

Il candidato presenta tre lavori pubblicati, su riviste internazionali, connesse alle attività di tesi, nel triennio di dottorato. Un lavoro è stato inviato per la pubblicazione e altri due sono in corso di redazione.

Presentazione dell'attività di F. Curbis

(supervisor: G. De Ninno/ A. Franciosi)

La candidata 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 dalla candidata durante i tre anni di dottorato si è incentrata sulla generazione di armoniche coerenti nei laser a elettroni liberi (LEL). Il lavoro ha avuto un carattere prevalentemente sperimentale, ma ha anche compreso sviluppi teorico-numeric. Il progetto si è inserito nell'ambito del progetto LEL sull'anello di accumulazione Elettra.

Durante la prima parte della sua attività, la candidata ha contribuito alla messa a punto di due tecniche per generare "impulsi giganti" in un LEL di tipo oscillatore. In particolare, si è occupata della realizzazione e della messa in opera di un sistema meccanico atto ad indurre un regime impulsato della radiazione laser.

Tale regime è stato successivamente utilizzato per generare radiazione coerente a lunghezze d'onda armoniche (fino a 190 nm) di quella (fondamentale) della radiazione accumulata in cavità.

Durante la seconda (e più importante) parte del lavoro di tesi, la candidata ha contribuito alla progettazione e alla messa in opera di un esperimento LEL che ha permesso di generare radiazione armonica coerente (fino a 130 nm) concentrata in impulsi ultra-corti (circa 100 fs) in configurazione di singolo passaggio. La sorgente di luce così realizzata, la prima al mondo nel suo genere, è stata inizialmente caratterizzata e successivamente utilizzata per eseguire alcuni esperimenti pilota su campioni di Silicio.

I risultati ottenuti sono stati presentati a conferenze e workshops internazionali ai quali la candidata è stata invitata.

La candidata è coautrice di 5 lavori su proceedings di conferenze (4 in Proceedings of 28th International Free Electron Laser Conference (FEL 2006), Berlin, Aug 27 Sept 1, 2006; 1 in Proceedings of 10th European Particle Accelerator Conference (EPAC 2006), Edinburgh, Scotland) di un lavoro accettato per la pubblicazione in EPJ B (complex systems – Statistical and Nonlinear Physics), e di tre articoli sottomessi a Physical Review Letters.

Presentazione del candidato Gabriele Giacomini

(supervisore: prof. L. Bosisio; referee della tesi: Dr. Erik Heijne - CERN)

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

L'attività di ricerca del candidato è stata incentrata sullo studio delle proprietà di diversi tipi di rivelatori a semiconduttore, con particolare riguardo all'analisi delle loro caratteristiche di rumore. Inizialmente, continuando il lavoro di tesi di laurea, sono stati studiati alcuni rivelatori ad amplificazione interna, basata sull'effetto transistor bipolare. Si sono misurate le caratteristiche di rumore nel dominio del tempo, al variare del punto di lavoro del transistor. Questo studio ha mostrato che rivelatori di questo tipo, pur risultando interessanti per applicazioni di nicchia – per esempio nel campo del monitoraggio ambientale – non hanno prestazioni adeguate per l'impiego in esperimenti di fisica nucleare o delle alte energie.

Si è in seguito affrontato lo studio del rumore in rivelatori del tipo a microstrip, con lo scopo di approfondire la comprensione dei vari contributi di rumore e di confrontare una configurazione classica, basata su un preamplificatore di carica esterno al sensore, con dispositivi contenenti un 'source follower' a JFET, integrato con il sensore sullo stesso substrato di silicio.

Per cominciare è stato misurato il rumore su rivelatori singoli in configurazione di semplice diodo, utilizzando una moderna catena di amplificazione e acquisizione per spettroscopia. Allo scopo di meglio distinguere i contributi delle varie sorgenti di rumore, sono stati impiegati diversi metodi di polarizzazione e si sono eseguite misure sistematiche di rumore in funzione del tempo di formatura e della corrente di fuga. Quest'ultima è stata variata in un ampio intervallo mediante foto generazione o iniettandola nel dispositivo attraverso una resistenza di valore elevato. I vari contributi di rumore sono stati individuati e confrontati con il modello teorico: ciò ha permesso di verificare la correttezza delle procedure e di determinare il valore dei parametri significativi dell'apparato utilizzato.

Si è passati poi allo studio di rivelatori a microstrip, del tipo con lettura delle coordinate sulle due facce, eseguendo un'ampia serie di misure di rumore, simili a quelle effettuate sui diodi singoli. In diversi casi, queste misure hanno evidenziato dei contributi aggiuntivi di rumore, non previsti dal modello teorico di base. Questi contributi sono stati interpretati collegandoli ai risultati di misure di capacità verso tensione e frequenza, e verificando i modelli mediante simulazione numerica del dispositivo.

Si è affrontato infine lo studio dei rivelatori con 'source follower' integrato. Dopo una serie di misure statiche di caratterizzazione dei JFET, volte a determinarne i parametri di interesse e a definire un conveniente punto di lavoro, sono state eseguite misure di rumore su dispositivi a canale singolo (diodi di piccola area con source follower) e successivamente su strutture a microstrip. I risultati di questo studio hanno mostrato che l'approccio con source-follower integrato non è competitivo con quello tradizionale basato su preamplificatore di carica nelle applicazioni tipiche dei rivelatori a microstrip.

Il candidato ha condotto il lavoro sperimentale con grande autonomia, proponendo soluzioni nuove nell'esecuzione delle misure e nella loro interpretazione. Si è rapidamente impadronito sia delle conoscenze teoriche sui modelli per la descrizione e l'analisi del rumore, sia delle competenze tecniche sull'uso della strumentazione e dei programmi di simulazione.

È coautore di sei pubblicazioni su riviste con referee. Un'ulteriore pubblicazione, che riassume il lavoro di caratterizzazione di rumore sui rivelatori a strip, è attualmente in preparazione.

Presentazione dell'attività di Guido Macorini

(supervisore: prof. C. Verzegnassi)

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 Guido Macorini nel corso del triennio è stata principalmente indirizzata allo studio del cosiddetto processo di produzione di singolo top al futuro acceleratore adronico del CERN LHC (Large Hadron Collider). Questa gigantesca macchina, che inizierà le operazioni entro l'anno 2008, genera collisioni tra due protoni, che producono diversi possibili stati finali. Di particolare interesse teorico è la produzione di uno stato finale in cui compaia, assieme ad un'altra particella elementare, un singolo quark top che successivamente decade in modo sperimentalmente ricostruibile. Da una misura accurata della sezione d'urto di produzione di tale stato si potrà ricavare il valore della costante di accoppiamento tra il bosone W, il quark bottom ed il quark top, che non è mai stata misurata finora e che potrà essere determinata accuratamente soltanto in questo tipo di processo a LHC. Questa misura rappresenterà un test importantissimo di alcune delle assunzioni fondamentali del Modello Standard, e pertanto l'effettuazione di una previsione teorica della massima accuratezza possibile risulta di fondamentale importanza per il nutrito gruppo sperimentale che si occuperà di tale misura, in particolare per il cosiddetto "gruppo top" del rivelatore ATLAS.

Nel corso del triennio, Guido Macorini ha portato a termine il calcolo teorico, al livello perturbativo cosiddetto di "un laccio", del contributo puramente elettrodebole Supersimmetrico a tale processo. Il calcolo di questo contributo non esisteva precedentemente, mentre esistevano il calcolo del contributo forte (QCD) e di quello puramente elettromagnetico (QED). In questo calcolo il suo ruolo, dapprima limitato a quello di esecutore di istruzioni, è presto mutato ed è divenuto quello di uno dei componenti effettivi del gruppo di ricerca dell'Iniziativa Specifica LE21 dell'INFN di cui sono coordinatore nazionale, che comprende Matteo Beccaria (Lecce) e Fernand Renard (Montpellier). In particolare, per effettuare i calcoli numerici delle osservabili del processo, sommando centinaia di grafici di Feynman, Macorini ha portato a termine la produzione di un programma di calcolo C++ (Leone) del quale ha al momento piena padronanza. Al momento, il candidato è in possesso di una piena conoscenza delle caratteristiche misurabili del processo studiato, che gli consentirà di portare avanti sia una collaborazione con la componente sperimentale "top" di ATLAS, già interessata a tale possibilità, che una con il gruppo teorico di Southampton (Moretti, Ross) che si offre di partecipare a future estensioni del calcolo effettuato da Macorini.

In conclusione, al termine del suo triennio, il candidato Guido Macorini ha perfettamente portato a compimento ciò che gli era stato proposto, acquistando un bagaglio di conoscenza e di competenza rimarchevole.

Il candidato è autore di tre lavori pubblicati su Phys. Rev. D e di un lavoro in corso di pubblicazione su Eur. Phys. Jour.

Presentazione del candidato Francesco Saitta

(supervisor: dott. Cristiani, dott. Monaco)

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

Francesco Saitta ha sviluppato la sua tesi di dottorato nel campo della cosmologia osservativa ed in particolare si è occupato di vari aspetti dello studio del mezzo intergalattico (IGM) per mezzo delle righe osservate in assorbimento in spettri di quasar (QSO) a redshift $z \sim 2-3$. A tali redshift circa l'80 % della materia barionica si trova nell'IGM. Esso costituisce, dunque, uno strumento unico per lo studio della formazione ed evoluzione delle strutture cosmologiche. Inoltre, l'abbondanza di elementi chimici diversi dall'idrogeno e dall'elio (generalmente detti "metalli") costituisce una traccia dei processi di arricchimento chimico dell'IGM da parte di galassie o prime stelle.

Il lavoro di tesi è stato sviluppato seguendo due principali linee ricerca. Da una parte l'analisi di linee di vista isolate: è stato sviluppato un metodo (From Lines to Overdensities, FLO) per ricostruire il campo di densità di idrogeno a partire dalla foresta di assorbimenti dovuti all'idrogeno neutro presente nell'IGM (Ly- α forest). Questo metodo si basa sull'ipotesi dell'IGM come "cosmic web", cioè una struttura cosmologica formata dalla crescita, dovuta al collasso gravitazionale, di piccole fluttuazioni del campo di densità primordiale. FLO è stato sviluppato, verificato confrontandolo con simulazioni cosmologiche, ed infine applicato a dati osservativi di alta qualità. L'applicazione si è focalizzata su diversi aspetti dell'IGM: dall'evoluzione del campo di densità con il redshift, alla funzione di correlazione e lo spettro di potenza del campo stesso, fino al cosiddetto effetto di prossimità dei QSO.

Dall'altra parte, l'analisi di coppie di linee di vista verso oggetti vicini in redshift e separazione angolare: sono state studiate 21 coppie di QSO, in particolare attraverso la correlazione trasversa dei flussi, analisi che, una volta ampliato a sufficienza il numero di coppie considerate, permetterà di effettuare il cosiddetto test di Alcock-Paczynski, in grado di vincolare la densità della componente cosmologica di dark energy.

Il candidato è stato PI di un progetto osservativo e si è recato come astronomo visitatore presso il Very Large Telescope (VLT, Paranal, Chile) ove ha condotto con successo osservazioni spettroscopiche con lo strumento UVES di una coppia di QSO vicini, nel contesto dello studio delle interazioni fra galassie e IGM ad alto redshift. I dati ottenuti sono stati analizzati e, a partire da questi risultati, sono state richieste ulteriori osservazioni per ottenere da una parte una migliore copertura di alcune regioni dello spettro, e dall'altra imaging profondo del campo della coppia di QSO, per cercare galassie ai redshift dei sistemi metallici trovati negli spettri.

Il candidato ha vinto una borsa di studio presso l'European Southern Observatory (ESO, Garching bei Muenchen, Germania) ed ha trascorso presso questo ente un periodo significativo del suo dottorato. Ad ESO, il candidato ha lavorato con il gruppo diretto da Sandro D'Odorico, occupandosi prevalentemente di studi preparatori per lo spettrografo X-shooter, uno strumento di seconda generazione concepito per il VLT che vedrà la prima luce nel luglio 2008. In particolare, il candidato si è occupato: (i) dell'aggiornamento del caso scientifico relativo all'osservazione di coppie di QSO; (ii) di misure di laboratorio relative a lampade di calibrazione per lo strumento (con un articolo pubblicato sulla rivista ESO The Messenger e la presentazione di un poster ad un Workshop sull'argomento); (iii) e della compilazione di un catalogo spettro-fotometrico di stelle standard.

Il candidato presenta quattro lavori connessi all'attività di tesi nel triennio del dottorato: due lavori pubblicati, uno inviato per la pubblicazione su riviste scientifiche internazionali ed uno in fase di completamento.

Presentazione della candidata Federica Sozzi

(supervisore: prof. P. Schiavon)

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

L'argomento della tesi di dottorato riguarda lo studio di aspetti di spin trasverso nell'ambito dell'esperimento COMPASS, esperimento a bersaglio fisso al CERN di Ginevra, che studia reazioni di diffusione profondamente anelastica usando un fascio di muoni di 160 GeV/c.

La prima parte del dottorato è stata dedicata alla analisi dei dati raccolti da COMPASS nel 2003-2004 con un bersaglio di deuterio polarizzato trasversalmente rispetto alla direzione del fascio incidente. Il risultato dell'analisi è la misura delle asimmetrie di Collins e di Sivers su adroni identificati come pioni e kaoni. Le asimmetrie di Collins danno accesso alla funzione di distribuzione trasversa, che indica quanti quark hanno spin parallelo o antiparallelo rispetto a quello del nucleone polarizzato trasversalmente; dalle asimmetrie di Sivers invece è possibile ricavare informazioni sulla distribuzione del momento trasverso dei quark all'interno del nucleone. Per questa fase, è stato necessario approfondire una conoscenza della tecnica sperimentale, dello spettrometro COMPASS e dell'intera catena di analisi dati, oltre che una buona conoscenza del comportamento del RICH durante la presa dati, dalla stabilità in tempo del rivelatore alla valutazione della purezza del campione di K. Le asimmetrie di Collins e di Sivers su pioni e kaoni misurate sono piccole, e compatibili con zero. Il risultato ottenuto è stato interpretato con una prima analisi globale di tutti i dati esistenti su pioni carichi: i dati presentati nella tesi, le asimmetrie misurate dagli esperimenti Hermes e Belle. Il risultato dell'analisi globale è l'estrazione delle funzioni di trasversità e di Sivers per quark di diverso sapore (u e d). Il metodo usato è basato sulla costruzione di un χ^2 in cui le asimmetrie misurate sono confrontate con la loro espressione teorica. Assumendo una parametrizzazione per le funzioni, è possibile estrarre i parametri incogniti minimizzando il χ^2 . Per questa parte di analisi, le problematiche connesse all'analisi di dati da diversi esperimenti sono state studiate e approfondite. Inoltre è stato necessario studiare i diversi modelli teorici esistenti per gli effetti Collins e Sivers, cercando di capire l'effetto dei modelli nell'interpretazione dei risultati.

Dall'analisi sono state estratte le prime informazioni sulle funzioni di Sivers e di trasversità per il quark u e il quark d. Questa parte di analisi ha permesso di interpretare i risultati di COMPASS come una cancellazione tra le asimmetrie che vengono dal protone e dal neutrone in un bersaglio di deuterio.

La candidata presenta alcuni articoli pubblicati da riviste internazionali, sul lavoro di analisi svolto e sullo studio del rivelatore RICH, preparati in occasione di presentazioni a conferenze; una presentazione sul lavoro di caratterizzazione del rivelatore RICH è stata oggetto dell'assegnazione del premio "RICH2007-NIM A Young Scientists' Award", promosso dal giornale "Nuclear Instruments and Methods". Un articolo della collaborazione COMPASS contenente i risultati ottenuti nella tesi è in preparazione. In conclusione la dottoressa Sozzi ha svolto l'attività in modo del tutto soddisfacente, raggiungendo tutti gli obiettivi proposti. Ha dimostrato spirito di iniziativa, e buona autonomia di ricerca nel contesto dell'attività del gruppo.

La candidata presenta diversi lavori pubblicati su riviste internazionali con referee. Presenta come autrice un articolo su Nuclear Physics B e un articolo su Nuclear Instruments and Methods A (NIMA); come coautrice 5 articoli su NIMA, 4 articoli su Phys. Lett.B e uno su Nuclear Physics.

Presentazione del candidato Paolo Vilmercati

(supervisor: prof. A. Morgante, dott. A. Goldoni)

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 Paolo Vilmercati nel corso dei tre anni di dottorato ha riguardato lo studio sperimentale di sistemi basati su molecole organiche, con lo scopo di trovare alcuni metodi innovativi per la preparazione di materiali per celle solari. In particolare il candidato si è occupato dello studio della Zn-tetrafenilporfirina (Zn-TPP), di cui ha indagato le proprietà elettroniche e strutturali di strati spessi e monolayer su vari substrati (Ag, Si e TiO₂) e dell'accoppiamento di questa molecola con il C70 al fine di ottenere una "giunzione p-n". In questo ultimo caso sono stati studiati sia il multistrato ottenuto co-depositando le due molecole, che uno strato costruito ad-hoc depositando solo 2 strati di molecole (uno di C70 e poi uno di Zn-TPP). Infine, il candidato si è occupato dello studio delle proprietà elettroniche e di trasferimento di carica della melanina. Sia la porfirina che la melanina hanno anche una particolare rilevanza in campo biologico in quanto presenti in molti processi naturali (porfirina è la molecola base della sintesi clorofilliana, mentre la melanina è uno dei fotoprotettori e coloranti presenti in natura). Da qui nasce anche l'interesse per una maggiore comprensione dei fenomeni legati all'interazione della radiazione elettromagnetica con queste molecole.

Nel caso della Zn-TPP si è trovato che la molecola si autoassembla con il C70 in una struttura ordinata e che il sistema Zn-TPP/C70, sia nel caso del multilayer co-depositato che nel caso del doppio strato, è un buon sistema per quanto riguarda la transizione di carica eccitata (~ 1-3 fs), requisito fondamentale per la creazione di celle solari. Anche i monolayer sono molto efficienti per il trasferimento di carica eccitata dalla molecola verso il substrato e per la formazione di sistemi ordinati. Per la melanina, oltre a studiare il trasferimento di carica, si sono indagate le proprietà elettroniche e di formazione dei film, poco note per questa molecola che è molto studiata da altri punti di vista.

Le misure sono state effettuate ad Elettra presso due beamline (SuperESCA ed ALOISA) sfruttando una molteplicità di tecniche quali la fotoemissione (XPS e UPS), l'assorbimento di raggi x (XAS) e la fotoemissione risonante (ResPES), oltre che le tecniche di preparazione di una superficie ordinata (sputtering, LEED etc...). Il candidato ha acquisito una completa padronanza di queste tecniche sperimentali avanzate, sia nella fase di acquisizione che in quella di analisi dati, in particolare per quanto riguarda la tecnica ResPES. Il suo contributo è stato fondamentale per la interpretazione dei dati e la comprensione dei fenomeni fisici coinvolti. Durante il lavoro di tesi il candidato ha avuto modo di collaborare con vari gruppi italiani e stranieri che ne hanno apprezzato la maturità scientifica e il lavoro svolto. Il candidato ha mostrato di aver raggiunto un notevole grado di autonomia scientifica che lo rende un ottimo candidato per svolgere attività di ricerca in laboratori di livello internazionale.

Il candidato ha presentato lavori a workshops e conferenze internazionali ed è coautore due lavori pubblicati su Elettra Highlights e di 3 lavori pubblicati su riviste internazionali e uno in corso di pubblicazione. Altri lavori sono in preparazione.