CURRICULUM VITAE ET STUDIORUM

COGNOME: Fragione

NOME: Giacomo

LUOGO DI NASCITA: Fondi(LT)

DATA DI NASCITA: 09/01/1990

FORMAZIONE

2013-presente:

Dottorato di ricerca, XXIX ciclo del dottorato di ricerca in Astronomy, Astrophysics and Space Sciences, congiunto fra le Università degli Studi di Roma "La Sapienza" e Tor Vergata, in Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali – Sezione di Fisica, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", con attività di ricerca nell'ambito dell'astrofisica teorica, con supervisore prof. Roberto Capuzzo-Dolcetta.

2011-2013:

Laurea Magistrale di dottore in Astronomia ed Astrofisica presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" con votazione di 110/110 e lode, tesi di laurea dal titolo "Constraints on the curvature of the universe from Planck and their implications for dark energy", conseguita il 22/07/2013 con relatore di tesi prof. Alessandro Melchiorri. (Voti Laurea Magistrale (*))

2008-2011:

Laurea Triennale in Fisica ed Astrofisica presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" con votazione di 110/110 e lode, tesi di laurea dal titolo "Nucleosintesi primordiale", conseguita il 27/09/2011 con relatore di tesi prof. Paolo de Bernardis.

(Voti Laurea Triennale (**))

2003-2008:

Scuola superiore "Liceo Scientifico Leonardo da Vinci" di Terracina(LT). Diploma di Liceo Scientifico con votazione di 100/100 e lode.

ESPERIENZA LAVORATIVA

2015:

Esercitatore per il corso di Meccanica per il corso di laurea triennale in Fisica, presso il dipartimento di Fisica dell'Università "La Sapienza" di Roma. Assistente del prof. Giancarlo Ruocco.

2014-2015:

Esercitatore per il corso di Termodinamica per il corso di laurea triennale in Fisica, presso il dipartimento di Fisica dell'Università "La Sapienza" di Roma. Assistente del prof. Tullio Scopigno.

2013–presente:

Attività di dottorato presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza". L'attività di ricerca è articolata sui seguenti temi: astrofisica teorica, studio teorico di interazioni a tre corpi, produzione di stelle iperveloci nel campo galattico, algoritmi di integrazione numerica.

2006–2008:

Preparazione della tesi di laurea magistrale. Il lavoro svolto è consistito nell'analisi dati del satellite ESA Planck, studiando possibili variazioni della teoria cosmologica standard e vedendo eventuali implicazioni sui modelli di materia oscura ed energia oscura.

ATTIVITA' SCIENTIFICA

1) PRODUZIONE DI STELLE IPERVELOCI NEL CAMPO GALATTICO: l'attività di ricerca del mio lavoro di dottorato riguarda la produzione di stelle iperveloci nel campo gravitazionale galattico. Da quando furono osservate per la prima volta, diversi meccanismi di produzione di suddette stelle sono stati proposti, i quali si basano sull'interazione gravitazionale a tre corpi e coinvolgono spesso la presenza di un oggetto massivo. I meccanismi teorici più accreditati, ossia l'interazione fra una binaria di stelle e un buco nero e l'interazione fra una binaria di buchi neri e un

background di stelle, sembrano spiegare la presenza di tali stelle ad altà velocità. Il mio lavoro si inserisce in questo quadro teorico e cerca di spiegare la produzione di stelle iperveloci dall'interazione gravitazionale fra un ammasso globulare che transita nelle vicinanze di un buco nero supermassivo. Infatti durante questi passaggi ravvicinati dell'ammasso, tramite l'interazione a tre corpi fra ammasso, buco nero e stelle dell'ammasso stesso, è possibile che quest'ultime siano estratte dall'ammasso ed assumano velocità molto elevate, a volte anche oltre la velocità di fuga locale del sistema galattico. Tale studio, data l'enorme differenza in massa che esiste fra ammasso, stelle e buco nero, può essere condotto grazie all'integrazione numerica tramite un programma regolarizzato, il quale è in grado di conservare l'energia totale del sistema anche su una parte su cento miliardi. Così è possibile studiare la distribuzione di velocità delle stelle così prodotte, nonché cercare di far luce su come l'interazione gravitazionale a tre corpi favorisca o meno la produzione di stelle iperveloci dati i parametri del sistema. Infine è possibile ripetere tutta l'analisi numerica considerando anche termini dello sviluppo post-newtoniano del potenziale gravitazionale, vedendo se e quanto questi influiscano sui risultati finali.

2) MECCANICA STATISTICA E TERMODINAMICA DI AMMASSI STELLARI: per alcuni mesi ho lavorato allo sviluppo di un modello termodinamico che descriva l'evoluzione di un sistema auto-gravitante immerso in un campo mareale esterno. Gli ammassi globulari sono un tipico esempio di tali sistemi. La necessità di un modello auto-consistente di ammasso, con densità e pressione nulle al bordo della configurazione, è soddisfatta se si introduce una funzione di distribuzione di quasi-equilibrio che tiene conto dell'interazione gravitazionale delle stelle, in regime di campo medio, e di un potenziale efficace, dipendente dalle velocità e che rappresenta l'interazione mareale della galassia ospite. Dato suddetto modello teorico, si possono poi ricavare le condizioni di stabilità termodinamica e i limiti sulla buca di potenziale centrale tramite un'analisi numerica dedicata.

3) ANALISI DATI DEL SATELLITE PLACK E MODELLI COSMOLOGICI: nella mia attività di ricerca, per l'elaborazione della tesi specialistica, ho studiato e analizzato i dati del satellite della Agenzia Spaziale Europea (ESA) Planck. Tali dati, ottenuti con precisione mai raggiunta nelle missioni spaziali precedenti, sono fondamentali per capire l'origine e l'evoluzione dell'universo. Il mio lavoro è consistito nell'analizzare statisticamente i dati presenti nelle pagine pubbliche della collaborazione Planck. Tali dati, frutto di simulazioni Monte Carlo con Catene di Markov, mi sono serviti per stimare due parametri fondamentali che, come mostrato in letteratura, sembrano riassumere l'intera teoria cosmologica quando si danno limiti statistici su modifiche della teoria stessa. Ho ricavato tali parametri sia per la teoria standard sia per modifiche di alcuni parametri della teoria (legge di stato dell'energia oscura, numero di neutrini, curvatura non nulla dell'universo), vedendo se tali modifiche della teoria siano accettabili o meno secondo i dati di Planck.

4) NUCLEOSINTESI PRIMORDIALE E CHIMICA DELL'UNIVERSO: nella mia attività di ricerca, per l'elaborazione della tesi triennale, ho studiato approfonditamente la nucleosintesi primordiale, ossia i primi momenti di vita dell'universo in cui si formano i nuclei leggeri. Dopo aver approfondito lo studio teorico di come la nucleosintesi viene predetta sia a livello cosmologico che a livello di fisica nucleare e subnucleare, ho

analizzato come le osservazioni possono o meno confutare alcuni valori dei parametri della teoria standard.

PRESENTAZIONI A CONFERENZE, WORKSHOP E SEMINARI

1) Meeting "6th Young researcher meeting 2015"
Membro della Scientific Organizing Committee
Luogo: L'Aquila, Italia - Data: 12/10/2015-14/10/2015

2) Congresso "14th Marcel Grossmann Meeting"
Luogo: Roma, Italia - Data: 12/07/2015-18/07/2015
Talk: "Super massive black holes and the origin of high-velocity stars"

3) Meeting "Triple evolution and dynamics"
Luogo: Haifa, Israele - Data: 31/05/2015-05/06/2015
Talk: "Production of high- and hyper-velocity stars as result of close Globular Cluster-Black Hole interaction"

4) Meeting "The early life of stellar clusters"
Luogo: Copenaghen, Danimarca - Data: 03/11/2014-08/11/2014
Poster: "Gravity and thermodynamics"

5) Meeting "Growth and evolution of the Milky Way's nuclear star cluster and its central black hole"
Luogo: Alajàr,Spagna - Data: 20/09/2014-28/09/2014

6) Congresso "Centesimo congresso nazionale della Società Italiana di Fisica"
Luogo: Pisa, Italia - Data: 22/09/2014-26/09/2014
Talk: "Gravity and thermodynamics: fundamental principles and gravothermal instability"

7) Meeting "5th Young researcher meeting 2014"
Luogo: Trieste, Italia - Data: 14/07/2014-15/07/2014
Talk: "Gravity and thermodynamics: fundamental principles and gravothermal instability"

8) Conferenza "The Unquiet Universe"
Luogo: Cefalù, Italia - Data: 01/06/2014-14/06/2014
Talk: "Gravity and thermodynamics I. Fundamental principles"

9) Workshop "Investigating strangeness: from accelerators to compact stellar objects"
Luogo: Frascati, Italia - Data: 14/05/2014
Talk: "Gravity and thermodynamics: fundamental principles"

PREMI ED IDONEITA'

1) Premio "Laureato Eccellente Anno Accademico 2013/2014" conferito il 08/05/2014 presso l'Aula Magna dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

2) Vincitore di borsa di dottorato del XXIX ciclo del dottorato in Fisica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

3) Vincitore di borsa di dottorato del XXIX ciclo del dottorato in "Astronomy, Astrophysics and Space Sciences" dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" e di Roma Tor Vergata.

Roma 31/08/2015

CONOSCENZE LINGUISTICHE

ITALIANO: Madrelingua

INGLESE: Ottimo livello scritto e orale

FRANCESE: Livello base scritto e orale

CONOSCENZE INFORMATICHE

SISTEMI OPERATIVI: Windows, Linux

PACCHETTI DI SCRITTURA: Office package, Latex

PROGRAMMAZIONE: Fortran 90, C, IDL

SOFTWARES ANALISI DATI: Gnuplot, Origin, Mathematica

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

1) G.Fragione, "Gravity and thermodynamics: fundamental principles and gravothermal instability", *J. Phys.: Conf. Ser.* **566** 012024

2) R.Capuzzo-Dolcetta, G.Fragione, "High velocity stars from close interaction of a globular cluster and a massive black hole", sottomesso a *MNRAS*

GRANTS

1) Vincitore bando 9/2014 per le attività di tutorato per il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

2) Progetto di avvio alla ricerca 2015 dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" (1000 €).

(*)

VOTAZIONI ESAMI LAUREA SPECIALISTICA

1)FISICA SUPERIORE	30/30
2)PROCESSI E PLASMI ASTROFISICI	30/30 e lode
3)RELATIVITA' GENERALE	30/30 e lode
4)COSMOLOGIA FISICA	30/30 e lode
5)ASTROFISICA STELLARE	30/30 e lode
6)ONDE GRAVITAZIONALI, STELLE E BUCHI NERI	30/30
7)LABORATORIO DI ASTROFISICA	30/30
8)SISTEMI AUTOGRAVITANTI	30/30 e lode
9)FISICA DELLE GALASSIE	30/30 e lode
10)ASTROFISICA SUPERIORE	30/30 e lode
11)LABORATORIO DI CALCOLO AVANZATO	30/30 e lode
12)COSMOLOGIA TEORICA	30/30 e lode

(**)

VOTAZIONI ESAMI LAUREA TRIENNALE

1)LABORATORIO DI CALCOLO	30/30 e lode
2)GEOMETRIA	30/30
3)ANALISI	30/30 e lode
4)CHIMICA	30/30 e lode
5)LABORATORIO DI MECCANICA	30/30
6)MECCANICA	30/30
7)TERMODINAMICA E LABORATORIO	30/30 e lode

8)ANALISI VETTORIALE	30/30
9)ASTRONOMIA	29/30
10)MECCANICA CELESTE	30/30
11)METODI MATEMATICI DELLA FISICA	30/30 e lode
12)ELETTROMAGNETISMO	30/30
13)LABORATORIO DI ELETTROMAGNETISMO E CIRCUITI	30/30
14)COMPLEMENTI METODI MATEMATICI DELLA FISICA	30/30 e lode
15)ASTROFISICA	30/30
16)METODI NUMERICI DELL'ASTRONOMIA	29/30
17)MECCANICA QUANTISTICA	30/30
18)FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE I	30/30 e lode
19)LABORATORIO DI ASTROFISICA I-II	29/30
20)MECANICA STATISTICA	25/30
21)STRUTTURA DELLA MATERIA	30/30

Roma 31/08/2015