



DELIBERA

Organo	COMITATO PER IL RECLUTAMENTO E LO SVILUPPO DELLE CARRIERE
Data seduta	14 LUGLIO 2016
Sede	Via Calepina, 14 – Trento
Oggetto	Valutazione di ricercatore di cui all'art. 24, comma 3, lett. b), L. 240/2010 ai fini della chiamata nel ruolo di professore associato: dott. Bruno Giacomazzo, Dipartimento di Fisica.

Sono presenti alla deliberazione:

FRANCO DALFOVO	Presidente	P
ALBERTO BELLIN	Componente	P
VALENTINA NIDER	Componente	P
BARBARA MARCHETTI	Componente	P
SIMONA PIATTONI	Componente con funzioni di segretario	P

P = presente; AG = assente giustificato; A = assente

Visto lo Statuto dell'Università degli Studi di Trento emanato con D.R. 167 del 23.04.2012;

Vista la legge 30 dicembre 2010 n. 240 "Norme in materia di organizzazione delle Università, di personale accademico e reclutamento, nonché delega al Governo per incentivare la qualità e l'efficienza del sistema universitario" e in particolare l'art. 24, comma 5;

Visto il Regolamento per il Reclutamento e la progressione di carriera di professori e ricercatori, emanato con D.R. n. 563 del 29 ottobre 2013 e in particolare l'art. 32 "Valutazione dei titolari dei contratti di cui all'art. 20, comma 1, lettera b) del presente Regolamento ai fini della chiamata nel ruolo di professore associato";

Visti i "Criteri per la valutazione dei ricercatori a tempo indeterminato con contratto di cui al comma 3, lettera b), dell'art. 24 della Legge 240/2010, ai fini della chiamata nel ruolo di professore associato", approvati dal Comitato per il Reclutamento e lo Sviluppo delle Carriere nella seduta del 21 luglio 2015;

Vista la delibera del Consiglio del Dipartimento di Fisica del 2 marzo 2016, con la quale si esprime parere favorevole all'inquadramento del dott. **Bruno Giacomazzo** nel ruolo di professore associato per il settore concorsuale 02/A2 (Fisica teorica delle interazioni fondamentali) - settore scientifico disciplinare FIS/02 (Fisica teorica, modelli e metodi matematici);

Vista la propria delibera del 22 marzo 2016, con la quale sono stati individuati i referee esterni chiamati a valutare la maturità scientifica e didattica del dott. **Bruno Giacomazzo** nel ruolo di professore associato per il settore concorsuale 02/A2 (Fisica teorica delle interazioni fondamentali) - settore scientifico disciplinare FIS/02 (Fisica teorica, modelli e metodi matematici);

Viste le valutazioni espresse dai referee sul profilo del dott. **Bruno Giacomazzo**, di cui sono riportati alcuni estratti nella valutazione allegata alla presente deliberazione (**allegato n. 9.1**)

Visto il *curriculum vitae* del dott. **Bruno Giacomazzo**;

Con l'astensione del prof. Dalfovo;

Delibera

1. di formulare l'allegata valutazione del dott. **Bruno Giacomazzo**, ai fini della chiamata ai sensi dell'art. 24 comma 5, L. 240/2010 nel ruolo di professore associato per il settore concorsuale 02/A2 (Fisica teorica delle interazioni fondamentali) - settore scientifico disciplinare FIS/02 (Fisica teorica, modelli e metodi matematici) (**allegato n. 9.1**).

F.to Il Presidente
Prof. Franco Dalfovo

F.to Il Segretario
Prof.ssa Simona Piattoni

Comitato per il reclutamento e lo sviluppo delle carriere

Parere in merito alla chiamata del dott. Bruno Giacomazzo nel ruolo di professore associato per il settore concorsuale 02/A2 (Fisica delle interazioni fondamentali), ai sensi dell'art. 24 comma 5, L.240/2010

Il Dott. Bruno Giacomazzo è ricercatore a tempo determinato di tipo b) presso il Dipartimento di Fisica a partire da ottobre 2016, ed è in possesso dell'abilitazione scientifica per il ruolo di professore di seconda fascia nel settore concorsuale 02/A2 conseguita nel 2014.

Nella seduta del 2 marzo 2016, il Consiglio di Dipartimento ha approvato la relazione scritta dai Proff. Sergio Zerbini e Luciano Vanzo sull'attività di ricerca, didattica e di servizio svolta dal Dott. Bruno Giacomazzo nell'ultimo triennio e ha espresso parere favorevole all'inquadramento nel ruolo di professore associato nel settore concorsuale 02/A2, settore scientifico disciplinare FIS/02. La relazione, riportata integralmente qui di seguito, contiene espliciti giudizi positivi in merito alla coerenza delle attività svolte nel triennio con gli obiettivi del contratto.

1. Relazione del Dipartimento di Fisica sull'attività svolta dal dott. Bruno Giacomazzo nel triennio 2014-16

Attività di ricerca

L'attività di ricerca del Dott. Giacomazzo nel triennio 2013-16 si è svolta nell'ambito delle applicazioni della relatività numerica a problemi di astrofisica relativistica, in particolare nello studio di fenomeni astrofisici in presenza di campi magnetici. Questa attività di ricerca è particolarmente attuale e avrà un'importanza rilevante in futuro alla luce della recentissima osservazione da parte della collaborazione Ligo-Virgo di onde gravitazionali emesse da un sistema binario compatto extragalattico, con alta evidenza di una fusione (merger) di due buchi neri. Questa relevantissima osservazione sperimentale di fatto ha aperto l'era dell'astronomia gravitazionale.

Nei primi due anni, il Dott. Giacomazzo ha pubblicato due lavori sulla prestigiosa rivista *Astrophysical Journal* (parametro di impatto 5.9), che hanno ricevuto un alto numero di citazioni (14) in riferimento all'anno della pubblicazione, il 2015, e che testimoniano la rilevanza dei contenuti scientifici dei due lavori. In particolare, nel lavoro intitolato "Producing Magnetar Magnetic Fields in the Merger of Binary Neutrons Stars", *ApJ* 809, 39 (2015), una simulazione numerica di un sistema relativistico magneto-idrodinamico in relatività generale relativo a due stelle di neutroni è stato implementato con successo.

Nel secondo lavoro, intitolato "Gravitational waves from massive magnetars formed in binary neutron star mergers", *ApJ* 798, 25 (2015), l'emissione di onde gravitazionali di un sistema di magnetostar è stata studiata, in riferimento anche alla possibilità di ottenere informazioni sull'equazione di stato della materia nucleare della stella di neutroni risultante.

L'attività di ricerca del Dott. Giacomazzo si sta concretizzando mediante la recente sottomissione (anno 2016) di due lavori sulle riviste *ApJ Letters*, e *Classical & Quantum Gravity*. Inoltre si sta concretizzando nella preparazione e implementazione nella nuova versione del codice numerico *WhyskiMHD*, lavoro in collaborazione con studenti di dottorato e collaboratori postdoc. È stato ed è anche molto attivo nell'organizzazione di workshops relativi alla sua attività di ricerca.

Per quanto riguarda la quantità dei lavori pubblicati e sottomessi, la nostra valutazione è che il numero sia adeguato. Per quanto riguarda la qualità, la nostra valutazione è che sia molto alta, e comprovata dall'alto parametro di impatto delle riviste e dal buon numero di citazioni ricevuto in un breve arco di tempo.

Attività didattica

L'attività didattica del Dott. Giacomazzo è stata coerente con le richieste ed aspettative del Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento. Il Dott. Giacomazzo ha tenuto il corso High Energy

Astrophysics, e il corso di esercitazioni di Computational Physics Advanced, entrambi corsi della Laurea Magistrale, negli anni accademici 2013-14 e 2014-15. La relativa valutazione degli studenti è stata molto buona, superiore alla valutazione media. Attualmente, nel secondo semestre dell'anno accademico 2015-2016, il Dott. Giacomazzo sta tenendo parte del corso di Fisica III della laurea triennale.

Per quanto riguarda l'attività di supervisione di tesi, il Dott. Giacomazzo ha seguito 5 studenti della Laurea Triennale, uno studente della Laurea Magistrale e sta supervisionando due studenti di dottorato.

Attività di servizio

Nel triennio 2013-2016, il Dott. Giacomazzo si è impegnato proficuamente ed efficacemente nelle seguenti attività di servizio.

Insieme al Prof. P. Faccioli, il Dott. Giacomazzo è responsabile dell'organizzazione e dell'attuazione del programma di doppia Laurea Magistrale in Fisica SISSA-Università di Trento.

Il Dott. Giacomazzo è anche unico responsabile dell'organizzazione e dell'attuazione del programma di doppia Laurea Magistrale in Fisica Università di Tuebingen - Università di Trento.

È membro del Collegio dei Docenti e del Comitato esecutivo della Scuola di Dottorato, e responsabile dell'organizzazione annuale dei Colloqui, importanti eventi di carattere scientifico divulgativo del Dipartimento di Fisica.

Fondi

Il Dott. Giacomazzo ha vinto un finanziamento FIRB dal Miur di 312.916 €, con un progetto dal titolo "General Relativistic Magnetohydrodynamics simulations of merging og compact objects", come responsabile nazionale PI del fondo, per il triennio 2014-2017. In veste di collaboratore ha partecipato ad un progetto finanziato dalla NASA dal titolo "Prompt electromagnetic signatures of merging black holes".

Ha sottoposto diverse domande di finanziamento come principal investigator e/o collaboratore, rivolte alla comunità europea e al Miur.

Considerazioni finali

In conclusione, tenuto conto della coerenza delle attività scientifiche, didattiche e organizzative del Dott. Giacomazzo relativamente agli impegni richiesti dal Dipartimento di Fisica nella proposta di chiamata dello stesso come ricercatore di tipo B in merito al profilo scientifico, appurata la qualità e continuità della sua attività scientifica, la buona attività didattica e organizzativa, il successo nell'acquisizione di fondi di ricerca, si ritiene che il lavoro svolto dal Dott. Giacomazzo durante il triennio 2013-16 sia stato molto soddisfacente e perfettamente rispondente agli obiettivi scientifici e didattici che il Dipartimento di Fisica si era posto al momento della proposta di chiamata.

2. Parere dei referee

Nella seduta del 22 marzo 2016, il Comitato ha individuato i referee esterni chiamati a valutare la maturità scientifica e didattica del Dott. Bruno Giacomazzo nel ruolo di professore associato. I pareri dei referee, depurati delle sole parti che potrebbero condurre all'identificazione dei referee stessi, sono riportati di seguito.

Referee 1

[...] He is a leader in computational astrophysics problems involving relativity, and he has reached the scientific maturity necessary for promotion.

Dr Giacomazzo's first two papers were very significant: The Exact Solution of the Riemann Problem in Relativistic Magnetohydrodynamics, and the paper describing the WhiskyMHD code. The first displayed his skill at analytic analysis, while the second showed his prowess in computational work. Since then, he has produced a steady stream of papers that focus mainly on the role of neutron stars in producing phenomena such as jets, gamma-ray bursts and gravitational waves. These are all forefront topics in relativistic astrophysics, and unlike many other treatments his work includes the important effects of magnetic fields. A number of his papers have had a big impact and are highly

cited, for example, his 2011 paper showing how merging neutron stars could naturally produce jets and short gamma-ray bursts.

You asked specifically about his work in the last three years. His 2015 paper on producing magnetar magnetic fields in neutron star mergers is excellent work. His paper on producing short gamma-ray bursts from the merger of black holes (as opposed to neutron stars) is novel and very interesting. However, I can't assess from the author list how big a role he played in this work. Given that three years is a relatively short period of time for computational work, and given that he has also been teaching during this time, he has continued to produce excellent work.

In summary, I have no hesitation in recommending Dr Giacomazzo for this promotion.

Referee 2

[...] He has made a very good impression [...]. I am sure that he deserves to be promoted and fully support his promotion.

Referee 3

[...] This position has allowed me to watch Dr Giacomazzo's career from the start to one of the top three researchers in the field of neutron star simulations, and the leading researcher in Europe. With the recent detection of gravitational waves, Dr Giacomazzo is perfectly placed to make major and fundamental contributions to the field of multimessenger astronomy, combining gravitational wave and electromagnetic signals.

Starting with his research, Dr Giacomazzo is best known for his work on numerical simulations of magnetic fluids, particularly the development of WhiskyMHD. Whilst many have been involved in this work over the years, Dr Giacomazzo has been the driving force from the start and has been instrumental in all important results using this code, including the "Missing Link" paper (number 14 on his publication list) which is rightly one of the most cited numerical relativity papers of the past five years.

Over the past three years I would highlight the breadth of his research and how it illustrates a consistent, well-planned research programme that can be expected to produce cutting-edge research in the future. His recent output includes systematic studies of the binary merger parameter space (such as paper 1 or 6 on his publication list) and detailed reviews (such as paper 8 on his publication list) that are essential for advancing the field. These studies are significant contributions, particularly on parameter estimation from the detection of signals from binary neutron star merger, which (after GW150914) must be expected soon. These publications illustrate the maturity of the tools that Dr Giacomazzo has been instrumental in developing, the ability of the group of researchers that he has built around him to contribute to the cutting-edge in relativistic astrophysics, and the regard with which Dr Giacomazzo's work is held within the community.

Dr Giacomazzo's recent output also includes more speculative papers (such as papers 2 and 3 on his publication list) which explore either novel astrophysical scenarios or novel numerical approaches to including additional physics in the simulations. I would particularly note the steps taken in, for example, paper 3 on his publication list, which may be significant or even essential for numerical simulations over the next decade. Some of these papers show the flexibility to react to immediate events, such as the detection of GW150914, that will become ever more necessary in the era of multimessenger astronomy. This approach shows a mature researcher with a good network of collaborators, who can be expected to continue to play a leading role in numerical relativity research in the near future.

Next, I would highlight his role in developing the numerical relativity community. The breadth of journals for which Dr Giacomazzo referees speaks for itself. He is also a key player within the numerical relativistic astrophysics community in general, and the Einstein Toolkit community specifically. This gives Dr Giacomazzo a broad network of collaborators, and significant influence within a variety of international collaborations. His ongoing work on organizing meetings (such as last year's Einstein Toolkit meeting at Nordita, to be followed by a meeting in Trento this summer) are helping in the development of junior researchers, and are highly valued within our community. I know some of the researchers in his group at Trento, and the work that they are producing as a team: I would expect this to continue and improve, the group to grow, and its influence on the European astrophysics community to steadily increase.

Finally, a point on Dr Giacomazzo's network of collaborators. This has been a theme throughout my recommendation letter, as modern numerical astrophysics work requires significant support over many years, and any effort that is successful in the long term needs many people. Dr Giacomazzo is well placed here, and I would highlight the collaborative grants (particularly for computational time) he lists, and the collaborative meetings he has organized. The links he has forged and good will he has generated will help to power his research activities for the short and medium term.

In summary, I would state with certainty that Dr Giacomazzo has reached the scientific maturity necessary to be an Associate Professor.

Referee 4

Dr. Giacomazzo received his Ph.D. in Astrophysics in the fall of 2006 from the International School for Advanced Studies (SISSA) in Trieste. As a graduate student at SISSA, he worked on fundamental aspects and applications of general relativistic magneto-hydrodynamics. His undergraduate studies in the department of physics at the University of Parma focused on studying properties of matter undergoing gravitational collapse. Dr. Giacomazzo's original training concerned with several aspects of numerical gravitational physics. Over the years his expertise has broaden considerably. Today Dr. Giacomazzo is one of the young leaders in numerical relativity of compact objects.

[...] The numerical-relativity breakthrough of 2005 has also opened the possibility of simulating the merger of neutron-star binary systems, of studying strong gravity effects near compact objects, and of investigating phenomena quite relevant in astrophysics. Although Dr. Giacomazzo was not part of one of the three numerical-relativity groups responsible of the breakthrough in 2005, Dr. Giacomazzo and collaborators have contributed substantially and in several ways to astrophysical and numerical-relativity developments soon after the breakthrough and until today.

In particular, early in his career, Dr. Giacomazzo and collaborators performed the first, accurate numerical-relativity simulations of neutron-star binary systems. Those simulations are needed to develop analytical gravitational-wave templates that include tidal effects and that can be used by LIGO and Virgo to detect gravitational radiation from those systems and extract information on the equation of state of the neutron stars. He also investigated the connection between neutron-star binary systems and short gamma ray bursts.

Next, Dr. Giacomazzo has focused on the merger of magnetized neutron stars and studied how the presence of the magnetic field may impact the evolution of the hyper-massive neutron star formed after merger and its gravitational radiation. He has also showed how the presence of the magnetic field can generate the right conditions during merger to trigger gamma ray bursts.

As postdoctoral scholar at UMD-GSFC, Dr. Giacomazzo worked in a new area of research related to super-massive black holes and accretion disks. The coalescence of super-massive black holes is the most powerful source of gravitational waves for space-based detectors. When gas and magnetic fields are present, the merger of two super-massive black holes can generate also an electromagnetic signal. Together with collaborators, Dr. Giacomazzo simulated the merger of an equal-mass black-hole binary in presence of uniform magnetized plasma and showed that the collimated emission can be four times larger than expected.

While at JILA, besides other projects, Dr. Giacomazzo and collaborators investigated for the first time in full general relativity the accretion-induced collapse of neutron stars into black holes.

Since the Fall of 2013 Dr. Giacomazzo has been on a tenure-track position at the Department of Physics of the University of Trento. I have been impressed by the rapidity with which he has formed a new group there in computational astrophysics. He was awarded enough funds (including a 3-year MIUR grant of about 300k EUR) to hire two postdoctoral scholars (this is very unusual for Italy!) and several grants to have access to supercomputers in Italy and in the US.

Dr. Giacomazzo has published four papers since he joined the University of Trento. In one publication he and collaborators have computed the gravitational-wave signal from massive magnetars that can form when two neutron stars merge. Depending on the neutron-star equation of state, those signals could be detected by Advanced LIGO and the Einstein Telescope, a third-generation detector that could be built within the next 10 years. In another publication, Dr. Giacomazzo and collaborators have investigated the amplification of magnetic fields during neutron-star mergers due to turbulence and fluid instabilities. They introduced a subgrid model that allows to carry out global simulations in full general-relativity magneto-hydrodynamics and can resolve the small-scale magnetic-field amplification. They obtained interesting predictions for electromagnetic signatures of neutron-star

mergers. With his graduate students and postdoctoral scholars, Dr. Giacomazzo has recently completed a paper that summarizes new binary neutron-star simulations and investigates the outcome and properties of the merger's remnant (matter ejection, mass of accretion disk, etc.) depending on the initial masses and magnetic fields.

[...] I find Dr. Giacomazzo an energetic, mature and highly-motivated scientist. He has a solid scientific background in astrophysics and general relativity, and strong skills in numerical work. Dr. Giacomazzo is highly determined and committed to research and teaching. I am also positively impressed by the number of undergraduate and graduate students whom Dr. Giacomazzo has helped mentoring while a postdoctoral scholar at the AEI, at UMD-GSFC, at JILA, and now, as assistant professor, at the University of Trento.

Dr. Giacomazzo has given invited talks at international conferences and several seminars at physics and astrophysics departments in Europe and in the US.

In summary, I enthusiastically recommend that Dr. Giacomazzo be promoted to Associate Professor with tenure at the University of Trento. In only a few years he has attracted several young researchers in his group in Trento and has continued to carry out very good work at the interface between astrophysics, numerical relativity and gravitational waves. I envision that his research will continue to grow in the next few years, also triggered by the recent discovery of gravitational waves by LIGO and the exciting results of LISA Pathfinder.

3. Parere del Comitato

Il Comitato, tenuto conto dei criteri generali di valutazione per la chiamata di professori di seconda fascia, e considerati il curriculum del candidato, la relazione del Dipartimento di Fisica e le lettere dei referee, ritiene che il Dott. Bruno Giacomazzo abbia raggiunto una maturità scientifica pienamente adeguata al ruolo di professore associato, testimoniata dalla qualità e originalità dei risultati raggiunti. L'attività svolta finora dimostra un ottimo livello di indipendenza, spirito d'iniziativa e capacità di leadership nell'attività di ricerca e nel coordinamento di progetti. Lo stesso ha anche svolto con competenza e disponibilità i compiti didattici e di servizio.

Sulla base di questi elementi, il Comitato esprime **parere pienamente favorevole** all'inquadramento del Dott. Bruno Giacomazzo nel ruolo di professore associato.

14 luglio 2016