

BANDO PROT N./REP. N. ##protocollo##**SCADENZA: 07/10/2026****Bando per il conferimento di n. 1 borsa/borse di ricerca - Alma Mater Studiorum - Università di Bologna - Dipartimento di DIPARTIMENTO DI FISICA E ASTRONOMIA con selezione Per soli titoli**

Visto l'art. 18 della Legge n. 240 del 30 dicembre 2010

Richiamato il Regolamento per l'istituzione di borse di studio per attività di ricerca post-laurea ai sensi dell'art. 18 della Legge n.240 del 30 dicembre 2010 emanato con D.R. n.136 del 05 febbraio 2020 e ss.mm.ii (d'ora in poi Regolamento borse di ricerca)

Richiamata la delibera della Giunta di Dipartimento del 16/09/2026 relativa all'attivazione di n. 1 borsa/borse di ricerca

Accertata la disponibilità finanziaria con progetto: SIR2015 di CUP: J32I15000960001

il Direttore del Dipartimento/Struttura di DIPARTIMENTO DI FISICA E ASTRONOMIA

invita a sottoporre candidature per n.1 borsa/borse di ricerca della durata di mesi 4 sul tema:

Titolo:

"Dynamic Zoom Simulations for the production of mock catalogues in non-standard cosmologies"

Tutor: Prof. MARCO BALDI

Durata: 4 mesi

Decorrenza massima: 01/01/2027

SSD: PHYS-05/A

Per quanto non previsto dal presente bando si rinvia al vigente Regolamento borse di ricerca e alla normativa nazionale in materia.

Art. 1 - Oggetto dell'attività della borsa di ricerca:

Il metodo Dynamic Zoom Simulations (DZS) è un approccio numerico alle simulazioni cosmologiche N-body che consente di ridurre significativamente il costo computazionale di simulazioni di grande scala progettate per modellare osservazioni dell'intero cielo (full-sky) previste dalle survey di galassie di Stage IV. Il metodo si basa su una riduzione dinamica della risoluzione numerica nelle regioni del dominio di simulazione che si trovano al di fuori del cono di luce passato (past lightcone) della posizione dell'osservatore, mantenendo al contempo la piena risoluzione all'interno della porzione osservabile del dominio. Tale metodo, inizialmente implementato nel codice N-body Gadget3 e validato su simulazioni cosmologiche del modello standard Λ CDM (Garaldi et al. 2020), è stato recentemente portato nei più avanzati codici di simulazione Arepo e Gadget4, ed è stato inoltre testato su simulazioni cosmologiche che vanno oltre il modello standard Λ CDM (Zangarelli et al. 2026). L'obiettivo principale del presente progetto di ricerca è il benchmarking di questi due codici di simulazione per esecuzioni di produzione su larga scala in ambienti di supercalcolo parallelo, nonché la preparazione di una proposta dedicata per l'assegnazione di risorse computazionali sulla macchina Leonardo di CINECA (o su altri cluster HPC equivalenti in Europa). A tal fine, il beneficiario del presente finanziamento di ricerca sarà chiamato a: (i) portare l'attuale implementazione del metodo DZS dai codici di riferimento Arepo e Gadget4 alle versioni di sviluppo degli stessi codici che includono una più ampia gamma di modelli cosmologici, in particolare il framework PANDA, attualmente in fase di sviluppo presso il gruppo di cosmologia numerica dell'Università di Bologna; (ii) testare il metodo su diverse configurazioni delle condizioni iniziali e valutarne le prestazioni e le proprietà di scalabilità; (iii) progettare una suite di simulazioni cosmologiche di grande volume per un campione selezionato di modelli cosmologici non standard e collaborare alla preparazione di una proposta EuroHPC per l'assegnazione delle risorse computazionali necessarie. Il conseguimento di tali obiettivi richiede una conoscenza approfondita dei codici N-body impiegati nel progetto (Arepo e Gadget4) e del metodo DZS, una solida esperienza nelle infrastrutture HPC e nei relativi principi di funzionamento, nonché un'elevata padronanza della programmazione nei linguaggi C e C++ e dello standard di parallelizzazione MPI. The Dynamic Zoom Simulations method is a numerical approach to cosmological N-body simulations that allows to significantly reduce the computational cost of large simulations designed to model full-sky observations of Stage IV galaxy surveys. The method is based on a dynamical reduction of the numerical resolution in regions of the simulation domain that lie outside the past lightcone of the observer's position, while maintaining full resolution within the observable region of the domain. Such method, first implemented in the N-body code Gadget3 and validated on standard Λ CDM simulations (Garaldi et al. 2020), has been recently ported into the more advanced simulation codes Arepo and Gadget4, and also been tested on

cosmological simulations beyond the standard LCDM model (Zangarelli et al. 2026). The main goal of this research project is the benchmarking of these two simulation codes for large production runs on parallel supercomputing clusters and the preparation of a dedicated application for computational resources on the Cineca Leonardo machine (or other equivalent HPC clusters in Europe). To this aim, the recipient of the present research fundings will be requested to: (i) port the current implementation of the DZS method from the baseline Arepo and Gadget4 codes into the development versions of the same codes that include a wider range of cosmological models, in particular the PANDA framework that is being developed by the Bologna numerical cosmology group; (ii) test the method on various initial conditions settings, and benchmark its scaling properties; (iii) design a suite of large-volume cosmological simulations for a selected sample of non-standard cosmological models and collaborate on the preparation of a EuroHPC application for the allocation of the necessary computational resources. These objectives require a detailed knowledge of the N-body codes employed in the project (Arepo and Gadget4) and of the DZS method, a solid expertise in HPC infrastructures and working principles, and coding fluency in the C and C++ programming languages and in the MPI parallelisation standard.

Art. 2 - Importo

L'importo lordo percipiente della borsa è pari a € 5.904,15 ed è sottoposto al regime fiscale e previdenziale previsto dalla legge. L'importo erogato è da ritenersi comprensivo di ogni eventuale costo legato all'espletamento dell'attività di ricerca prevista dal progetto.

Il premio della polizza infortuni viene trattenuto dalla prima rata della borsa in corso al momento dell'emanazione del bando. Il premio ha validità annuale; nel caso di borsa con durata superiore, i successivi premi saranno trattenuti con scadenza annuale.

Art. 3 - Modalità di presentazione della domanda

La domanda di partecipazione alla selezione va presentata esclusivamente mediante modalità telematica accedendo al sito internet: <https://concorsi.unibo.it>, previa procedura di registrazione personale come da istruzioni indicate nella stessa procedura web. Il termine ultimo per la presentazione delle domande è fissato **a pena di esclusione il giorno 07/10/2026 alle ore 23:59 - Europe/Brussels**.

La data di ricevimento delle domande è indicata nella ricevuta trasmessa con modalità telematica al candidato.

Eventuali comunicazioni verranno trasmesse ai/candidati/e esclusivamente all'indirizzo di posta elettronica indicato nella domanda di ammissione.

Art. 4 - Requisiti di partecipazione

- Laurea **LM-58 Scienze dell'Universo** oppure della Laurea di cui all'ordinamento didattico precedente il DM 509/99 e ss.mm.ii. o titoli equipollenti conseguiti presso atenei stranieri la cui idoneità sarà valutata dalla Commissione Giudicatrice;
- non avere compiuto i 39 anni di età alla data di scadenza del bando;
- non essere stato beneficiario/a di altre borse di ricerca presso codesto Ateneo ai sensi del Regolamento borse di ricerca la cui durata, unitamente alla durata della borsa oggetto della selezione, ecceda i 12 mesi complessivi.

È preclusa la partecipazione alla procedura per il conferimento delle borse di ricerca di cui al presente bando a coloro che abbiano un grado di parentela o di affinità, fino al quarto grado compreso, con un docente o ricercatore di ruolo appartenente alla Struttura che delibera o alla Struttura presso la quale le attività devono essere svolte, ovvero con il Rettore, il Direttore Generale o un componente del Consiglio di Amministrazione dell'Ateneo.

I requisiti devono essere posseduti alla data di scadenza del termine stabilito dal presente bando di selezione.

I/le candidati/e sono ammessi/e con riserva; l'esclusione dalla selezione, per difetto dei requisiti prescritti, può essere disposta in qualsiasi momento, anche successivamente allo svolgimento della selezione, con motivato provvedimento e notificata all'interessato.

Art. 5 - Titoli preferenziali

Art. 6 - Incompatibilità

Le borse non sono cumulabili:

- con assegni di ricerca ed altre borse di studio o ricerca a qualsiasi titolo conferite tranne quelle concesse da istituzioni nazionali ed estere allo scopo di integrare, con soggiorni all'estero, la specifica attività prevista dal

programma di lavoro svolto dal titolare;

- qualsiasi rapporto di lavoro subordinato a tempo indeterminato o determinato, fatta salva la possibilità che il/la borsista venga collocato/a dal datore di lavoro in aspettativa senza assegni.

Il/La borsista è tenuto/a a dichiarare, sotto la propria responsabilità, l'inesistenza di cumuli o incompatibilità e a comunicarne tempestivamente l'eventuale sopravvenienza.

Il/La borsista in sede di presentazione della domanda di partecipazione alla selezione è tenuto/a a dichiarare di essere stato/a beneficiario/a di eventuali precedenti borse di ricerca presso codesto Ateneo.

Il/La borsista può svolgere attività di lavoro autonomo, previa comunicazione scritta alla Struttura che eroga la borsa e a condizione che tale attività sia dichiarata dalla Struttura stessa compatibile con l'esercizio dell'attività di ricerca, non comporti conflitto d'interessi con la specifica attività di ricerca svolta dal/la titolare della borsa e non rechi pregiudizio all'Ateneo in relazione alla attività svolta.

La borsa di studio per attività di ricerca post-laurea non configura in alcun modo un rapporto di lavoro subordinato e non dà luogo a diritti in ordine all'accesso ai ruoli delle Università

Art. 7 - Come partecipare

Nella domanda on-line i/le candidati/e devono indicare, seguendo le istruzioni della procedura web, sotto la propria responsabilità:

- cognome e nome;
- data e luogo di nascita;
- cittadinanza;
- residenza ed eventuale recapito eletto agli effetti della selezione;
- il possesso del titolo di richiesto all'art.4 del bando, indicando l'Università e l'anno di conseguimento oppure di possedere analogo titolo accademico equivalente conseguito all'estero.

Alla domanda i/le candidati /candidate devono allegare:

- copia di un documento di riconoscimento in corso di validità;
- il proprio curriculum scientifico-professionale contenente anche la produttività scientifica.

I candidati in possesso del titolo di studio conseguito all'estero dovranno allegare alla domanda anche il Diploma Supplement (se lo possiedono) o il certificato di laurea.

I documenti presentati dai/dalle candidati/e devono essere in lingua italiana o inglese. Nel caso i documenti siano scritti in una lingua diversa, essi dovranno essere corredati da traduzione in italiano o inglese su carta libera; la traduzione può essere fatta direttamente dai/dalle candidati/e.

Il titolo di studio estero è dichiarato ammissibile dalla Commissione Giudicatrice ai soli fini dell'ammissione alla selezione. Il controllo formale del titolo verrà fatto dopo l'individuazione dei/delle vincitori,/vincitrici a seguito della presentazione di tutta la documentazione richiesta.

I/le vincitori/vincitrici che hanno conseguito il titolo di studio in un paese non appartenente all'Unione Europea, entro **15** giorni dalla data dell'esito della selezione, dovranno inviare alla Struttura uno dei seguenti documenti attestanti il valore del titolo:

- Diploma Supplement;
- • dichiarazione di valore rilasciata dalle Autorità diplomatiche italiane nel Paese in cui è stato conseguito il titolo;
- • attestazione di autenticità e comparabilità rilasciata da centri come ENIC-NARIC.

Nella [pagina Documentazione relativa al valore dei titoli di studio esteri](#) è possibile verificare le modalità disponibili, i documenti accettati e i casi di esonero. I documenti devono essere in lingua italiana o inglese.

Gli uffici si riservano la facoltà di chiedere di visionare la documentazione cartacea in originale, ove lo ritengano necessario.

Verrà disposta la decadenza della borsa di ricerca nel caso in cui i documenti non pervengano alla Struttura entro il suddetto termine o nel caso di esito negativo dei controlli formali.

Art. 8 - Procedure di selezione e modalità di valutazione

La selezione delle candidature viene effettuata da una Commissione esaminatrice, nominata ai sensi del Regolamento borse di ricerca per l'attivazione delle borse di ricerca art. 7.

La selezione avviene attraverso la valutazione dei titoli e dei curriculum presentati da ciascun candidato/a, con l'attribuzione del relativo punteggio.

La Commissione esaminatrice prima di procedere alla valutazione stabilisce il punteggio complessivo da attribuire che, in ogni caso, non potrà essere superiore a 100 punti.

I punteggi verranno attribuiti come segue:

Punteggio massimo: 100 punti. 60 punti per i titoli LM-58 Scienze dell'Universo oppure Laurea vecchio ordinamento in Astronomia), 40 punti per competenze specifiche in ambito di simulazioni cosmologiche, calcolo parallelo ad alte prestazioni, programmazione nei linguaggi C e C++. Punteggio minimo per l'idoneità: 70 punti

La Commissione sulla base dei punteggi attribuiti, forma una graduatoria finale di merito di idonei/idonee e individua il/la vincitore/vincitrice. In caso di pari merito verrà designato il/la candidato/a più giovane d'età.

Tale graduatoria di idonei/idonee sarà valida fino ad un massimo di un anno e potrà essere utilizzata esclusivamente per le medesime esigenze di ricerca indicate nel bando di selezione.

Art. 9 - Conferimento della borsa

Ricevuti gli atti relativi alla selezione, il Direttore della Struttura provvederà con proprio provvedimento all'approvazione della graduatoria formulata dalla Commissione, che verrà pubblicata sul sito dei bandi, gare e concorsi <https://bandi.unibo.it/ricerca/borse-ricerca>.

La graduatoria che indica il nome e cognome del/la vincitore/vincitrice verrà pubblicata entro il giorno 16/10/2026.

Il vincitore dovrà sottoscrivere la dichiarazione di accettazione della borsa entro il 22/10/2026, compilando, firmando e inviando il modulo di accettazione a difa.contratti@unibo.it

Art. 10 - Accettazione della borsa

La sottoscrizione della dichiarazione di accettazione della borsa da parte del/la vincitore/vincitrice deve avvenire entro il termine stabilito dalla Struttura nel provvedimento di approvazione della graduatoria ed implica l'accettazione senza riserve delle condizioni del bando di selezione e dei regolamenti di Ateneo. La mancata accettazione entro i termini comunicati dalla Struttura comporta l'automatica decadenza secondo quanto previsto dall'art. 8 del Regolamento borse di ricerca. Implica altresì la dichiarazione, sotto la propria responsabilità, di non incorrere nei divieti e nelle incompatibilità previsti dal bando e dal Regolamento borse di ricerca. La graduatoria sarà utilizzata secondo l'ordine in cui è formulata e, in caso di rinuncia o di mancata accettazione nei termini comunicati dalla Struttura del/la vincitore/vincitrice, o di cessazione anticipata della borsa, questa potrà essere assegnata ad altro/a candidato/a. In tal caso, dovrà comunque essere seguito l'ordine della graduatoria finale di merito, secondo quanto previsto dal Regolamento borse di ricerca (art. 7) e la durata residua della borsa non potrà comunque essere inferiore alla durata minima delle borse stabilita dal Regolamento stesso.

Art. 11 - Diritti e doveri dei titolari di borsa di ricerca

Il/La titolare della borsa è tenuto/a a svolgere l'attività di ricerca cui essa è finalizzata attenendosi al programma formativo predisposto dal/la Tutor e sotto la sua supervisione. Si rimanda a quanto previsto dall'articolo 9 del Regolamento borse di ricerca.

Il/La titolare della borsa di cittadinanza non-UE deve rispettare la normativa italiana sull'immigrazione. Potrà essere disposta la decadenza della borsa se il/la titolare non dimostra di possedere un titolo di soggiorno che consenta in Italia lo svolgimento delle attività oggetto della borsa.

Art. 12 - Responsabile del Procedimento e legittimazione attiva alla richiesta di deroga alla durata minima e di proroga.

Ai sensi di quanto disposto dall'art. 5 della Legge n. 241 del 07 agosto 1990 e ss.mm.ii., il responsabile del procedimento amministrativo della presente selezione è Dott.ssa Laura Tombelli

Viene espressamente riconosciuta in capo al/la Tutor ai sensi dell'attuale Regolamento:

- la legittimazione attiva all'avvio del procedimento di proroga della borsa in deroga al termine dei 12 mesi fino ad un massimo di 24 mesi presentando al Rettore per la Ricerca, previo parere dell'organo deliberante di Struttura, richiesta motivata con sottoscrizione del/la borsista per presa d'atto;

.....

Art. 13 - Trattamento dei dati personali

Ai sensi dell'art. 13 del Regolamento generale sulla protezione dei dati (Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016), si informano i/le candidati/e che il trattamento dei dati personali da essi/e forniti in sede di partecipazione al concorso o comunque acquisiti a tal fine dall'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna è finalizzato unicamente all'espletamento delle attività concorsuali ed avverrà a cura delle persone preposte al procedimento concorsuale, anche da parte della commissione esaminatrice, presso l'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, con l'utilizzo di procedure anche informatizzate, nei modi e nei limiti necessari per perseguire le predette finalità, anche in caso di eventuale comunicazione a terzi. Il conferimento di tali dati è necessario per verificare i requisiti di partecipazione e il possesso di titoli e la loro mancata indicazione può precludere tale verifica. Ai/Alle candidati/e sono riconosciuti i diritti di cui agli artt. 15 e ss. del citato Regolamento 2016/679, in particolare, il diritto di accedere ai propri dati personali, di chiederne la rettifica, la cancellazione, la limitazione del trattamento, nonché di opporsi al loro trattamento, rivolgendo le richieste all'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna all'indirizzo privacy@unibo.it.

Gli interessati che ritengono che il trattamento dei dati personali a loro riferiti avvenga in violazione di quanto previsto dal Regolamento hanno il diritto di proporre reclamo al Garante, come previsto dall'art. 77 del Regolamento stesso, o di adire le opportune sedi giudiziarie (art. 79 del Regolamento).

Il titolare del trattamento dei dati è l'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna (sede legale: via Zamboni n. 33, 40126 - Bologna, Italia; e-mail: privacy@unibo.it; PEC: scriviunibo@pec.unibo.it).

I dati di contatto del Responsabile della protezione dei dati personali sono: sede legale: via Zamboni n. 33, 40126 - Bologna, Italia; e-mail: dpo@unibo.it; PEC: scriviunibo@pec.unibo.it.

Per maggiori informazioni si prega di consultare l'apposita informativa, pubblicata al sito www.unibo.it/privacy.

In data,

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
PROF. ANDREA CIMATTI
##firma_digitale##