



**BANDO DI CONCORSO PER L' ATTRIBUZIONE DI BORSA DI STUDIO  
PER LA FORMAZIONE ALLO SVOLGIMENTO DI ATTIVITA DI RICERCA  
NOVARA 2025/2**

**LA DIRIGENTE**

**VISTO** il d.lgs. 14 marzo 2013, n. 33, recante "Riordino della disciplina riguardante gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni", così come modificato dal d.lgs. del 25 maggio 2016 n. 97 e s.m.i.;

**VISTA** la L. 6 novembre 2012, n. 190, recante "Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell'illegalità nella pubblica amministrazione" e s.m.i.;

**VISTA** la L. 30 novembre n. 398 del 1989 sulle norme in materia di borse di studio universitarie, con riferimento alle disposizioni di cui all'art. 6, commi 6 e 7 in tema di trattamento fiscale e previdenziale;

**VISTA** la L. 3 luglio 1998, n. 210, recante "Norme per il reclutamento dei ricercatori e dei professori universitari di ruolo", art. 4 "Dottorato di ricerca", comma 3;

**VISTO** l'art. 18, comma 5, punto C della legge 240 del 30 dicembre 2010;

**VISTO** il D.L. n. 5 del 9 febbraio 2012, "Disposizioni urgenti per la semplificazione e lo sviluppo", convertito nella legge n. 35 del 4 aprile 2012;

**RICHIAMATO** lo Statuto del Politecnico di Torino emanato con D.R. n. 774 del 17 luglio 2019;

**RICHIAMATO** il Regolamento di Finanza e Contabilità del Politecnico di Torino emanato con D.R. n. 1301 del 12 dicembre 2022;

**RICHIAMATO** il Regolamento per l'attribuzione di borse di studio per la formazione allo svolgimento di attività di ricerca emanato con D.R. n. 1104 del 20 dicembre 2018;

**ACCERTATO** l'impegno della Struttura Richiedente proponente a fare gravare i costi interamente su finanziamenti esterni, come previsto all'art. 3 del "Regolamento per l'attribuzione di borse di studio per la formazione allo svolgimento di attività di ricerca" sopra citato

**DETERMINA**

Il Politecnico di Torino mette a concorso:

<b>Numero Borse</b>	1
---------------------	---



<b>Titolo</b>	Guida, controllo e ottimizzazione per le missioni spaziali: algoritmi classici e quantistici/Guidance, control and optimization for space missions: classical and quantum algorithms
<b>Descrizione dell'attività</b>	<p>L'attività di ricerca proposta sarà dedicata alla progettazione, allo sviluppo e alla validazione di algoritmi avanzati volti a migliorare le capacità di guida, controllo e ottimizzazione dei veicoli spaziali durante le varie fasi delle missioni spaziali.</p> <p>Questi algoritmi riguarderanno scenari di missione complessi, tra cui potenzialmente, ma non solo, missioni gravitazionali, osservazione della Terra, volo interplanetario, rimozione di detriti spaziali.</p> <p>Un tema centrale comune a tutti questi profili di missione è la necessità di ottimizzare in modo preciso ed efficiente la traiettoria e l'orbita.</p> <p>Ciò richiede non solo di garantire la fattibilità della traiettoria del veicolo spaziale in base a rigidi vincoli di missione, ma anche di massimizzare le metriche di prestazione come l'efficienza del carburante, il tempo di volo, i margini di sicurezza e la probabilità di successo della missione.</p> <p>Per questo motivo, verrà posta particolare enfasi sull'ottimalità del processo di pianificazione della traiettoria e sulla robustezza delle strategie di controllo in ambienti incerti o dinamici.</p> <p>Per valutare le prestazioni e l'efficacia degli algoritmi sviluppati, sarà condotta una campagna di simulazione completa utilizzando Matlab/Simulink, una piattaforma ampiamente adottata per la modellazione e la simulazione di sistemi dinamici.</p> <p>Queste simulazioni riprodurranno condizioni di missione realistiche, consentendo di valutare il comportamento dell'algoritmo sia in scenari nominali che in quelli non nominali.</p> <p>I dati generati da queste simulazioni saranno analizzati sistematicamente utilizzando una serie di indicatori standard di performance.</p> <p>Questa analisi aiuterà a quantificare i punti di forza e i limiti di ogni soluzione proposta, a guidare i miglioramenti iterativi e a fornire una base rigorosa per confrontare approcci algoritmici alternativi.</p> <p>L'obiettivo finale è quello di contribuire allo sviluppo di sistemi di guida e controllo ad alte prestazioni, affidabili e adattabili per le future missioni spaziali./</p> <p>The proposed research activity will be dedicated to the design, development, and validation of advanced algorithms aimed at enhancing the guidance, control, and optimization capabilities of spacecraft during various phases of space missions. These algorithms will address complex mission scenarios, potentially including, but not limited to, gravity missions, Earth observation, interplanetary flight,</p>



	<p>space debris removal.</p> <p>A central theme common to all these mission profiles is the need for precise and efficient trajectory and orbit optimization. This requires not only ensuring the feasibility of the spacecraft's path under strict mission constraints, but also maximizing performance metrics such as fuel efficiency, time of flight, safety margins, and mission success probability. As such, particular emphasis will be placed on the optimality of the trajectory planning process and the robustness of the control strategies under uncertain or dynamic environments.</p> <p>To evaluate the performance and effectiveness of the developed algorithms, a comprehensive simulation campaign will be conducted using Matlab/Simulink, a widely adopted platform for dynamic system modeling and simulation. These simulations will replicate realistic mission conditions, enabling the assessment of algorithmic behavior in both nominal and off-nominal scenarios.</p> <p>The data generated through these simulations will be systematically analyzed using a set of standard performance indicators. This analysis will help quantify the strengths and limitations of each proposed solution, guide iterative improvements, and provide a rigorous basis for comparing alternative algorithmic approaches. The ultimate goal of the research is to contribute to the development of high-performance, reliable, and adaptable guidance and control systems for future space missions.</p>
<b>Responsabile scientifico</b>	CARLO NOVARA
<b>ID richiesta</b>	37755
<b>Struttura di riferimento</b>	DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI
<b>Durata in mesi</b>	5
<b>Importo singola borsa</b>	5700 €
<b>Scadenza presentazione domanda</b>	04/06/2025
<b>Requisiti ammissione</b>	Possesso del titolo di II livello nelle classi LM-25 o 29/S oppure corsi corrispondenti dell'ordinamento precedente il D.M. 509/99, avendo a riferimento la tabella di equiparazione allegata al Decreto interministeriale 9 luglio 2009 (G.U. 7.10.2009, n. 233);
	-Background teorico/metodologico: sistemi dinamici, sistemi non lineari, controllo automatico, Model Predictive Control, controllo robusto, ottimizzazione convessa, ottimizzazione non lineare, ottimizzazione intera; ottimizzazione quantistica, identificazione del



<b>Competenze tecniche richieste</b>	<p>sistema, nozioni di base sulla programmazione.</p> <p>-Background applicativo: simulazione di sistemi complessi non lineari, dinamica di assetto e orbitale di veicoli spaziali, controllo di assetto e orbitale di veicoli spaziali, sviluppo di sistemi di guida, navigazione e controllo per missioni spaziali reali/realistiche.</p> <p>-Linguaggi di programmazione: Matlab/Simulink, Python.</p> <p>Theoretical/methodological background: dynamic systems, nonlinear systems, automatic control, Model Predictive Control, robust control, convex optimization, nonlinear optimization, integer optimization; quantum optimization, system identification, basic notions on scheduling.</p> <p>Application-oriented background: simulation of complex nonlinear systems, spacecraft attitude and orbital dynamics, spacecraft attitude and orbital control, Guidance Navigation and Control system development for real/realistic space missions.</p> <p>Programming languages: Matlab/Simulink, Python.</p>
<b>Competenze linguistiche richieste</b>	<p>Inglese avanzato C1 English: Advanced - C1 (TOEFL iBT)</p>
<b>Esperienze pregresse richieste nel campo di ricerca di questa borsa</b>	<p>Documentata esperienza su: progettazione di sistemi di controllo non banali, simulazione di missioni spaziali, analisi dei dati, sviluppo di codice finalizzato alla risoluzione di complessi problemi di ottimizzazione non lineare, ottimizzazione quantistica e macchine di quantum annealing, missioni di osservazione della Terra, schedulazione in missioni spaziali.</p> <p>È richiesta anche esperienza nello sviluppo di sistemi di guida, navigazione e controllo per missioni spaziali reali/realistiche.</p> <p>The candidate is required to have a documented experience on: design of non-trivial control systems, simulation of spacecraft missions, data analysis, development of code aimed at solving complex nonlinear optimization problems, quantum optimization and quantum annealing machines, Earth observation missions, scheduling in space missions.</p> <p>Experience is also required, regarding the development of Guidance Navigation and Control systems for real/realistic space missions.</p>
<b>Modalità di valutazione</b>	<p>Curriculum - Titoli</p>
<b>Modalità Integrativa di selezione</b>	<p>Non previsto</p>
	<p>La domanda di partecipazione deve essere inviata tramite la procedura Apply - sezione "Scegli il percorso" - "Aggiungi iscrizione" - "Borse di ricerca e studio" - "Borse per attività di ricerca", selezionando la borsa, secondo le seguenti modalità:</p>



### Come candidarsi

- Utenti del Politecnico di Torino o già registrati nella procedura Apply collegandosi alla propria pagina personale del Portale della Didattica

- Utenti esterni ospiti registrandosi alla procedura Apply per ottenere lo username.

### Presentazione della domanda

È necessario:

- Compilare le quattro sezioni della procedura Apply, che andranno a costituire il Curriculum Vitae che

sarà valutato dalla Commissione deputata ad assegnare la borsa. **La Commissione non valuterà altri CV eventualmente allegati.**

Si specifica che tra queste soltanto la sezione Studi Compiuti è obbligatoria.

- allegare la **dichiarazione firmata di impegno** di non essere nelle condizioni di **incompatibilità** di cui art. 6 del Regolamento D.R. n. 1104/2018, nel caso di assegnazione della borsa (template disponibile in procedura Apply);

-allegare (in formato Zip) copia di eventuali documenti-pubblicazioni, attestati, ecc..., anche redatti in lingua inglese, che saranno oggetto di valutazione per l'attribuzione della borsa in relazione al possesso delle eventuali competenze ed esperienze richieste per lo svolgimento della ricerca, che attestino quanto dichiarato nelle sezioni della procedura sopradette che compongono il Curriculum Vitae.

Si precisa che le eventuali competenze ed esperienze richieste per lo svolgimento della ricerca DEVONO essere riportate nel CV e, per essere valutate dalla Commissione, DEVONO essere supportate da idonea documentazione da allegare alla candidatura.

### Cumulabilità/incompatibilità

La borsa non è cumulabile con altre borse di studio, né con assegni di ricerca, né con rapporti di lavoro subordinato, anche a tempo determinato, fatta salva la possibilità che il/la borsista venga collocato in aspettativa senza assegni.



## **Ammissione e valutazione delle candidature**

Scaduto il termine di presentazione della domanda verrà verificato dall'ufficio il possesso dei requisiti previsti nel presente bando, nonché la trasmissione della dichiarazione di non essere nelle condizioni di incompatibilità.

Coloro che non saranno in possesso dei requisiti verranno esclusi e riceveranno un'e-mail di notifica sull'indirizzo di posta da essi indicato in fase di presentazione della domanda.

I/le candidati/e in possesso dei requisiti sopradetti potranno accedere alla selezione, che prevede la valutazione effettuata da un'apposita Commissione - il cui giudizio è insindacabile - costituita da tre componenti, designata dalla struttura che ha richiesto l'attivazione della borsa.

La valutazione delle candidature finalizzata ad accertare l'attitudine a svolgere i compiti di ricerca scientifica oggetto del presente bando, avverrà come indicato alla sezione "Modalità di valutazione" e "Modalità integrativa di selezione".

**Al termine della procedura di valutazione verrà resa pubblica al seguente indirizzo**

**<https://www.polito.it/didattica/servizi-e-vita-al-politecnico/diritto-allo-studio-e-contribuzione-studentesca/borse-di-studio-e-premi>**

**la graduatoria delle candidature (la data prevista di pubblicazione è indicata al medesimo link).**

**L'assegnazione della borsa seguirà l'ordine della graduatoria. Nel caso più candidature ricevano la medesima valutazione complessiva, nella graduatoria sarà data precedenza a chi ha minore età.**

## **Conferimento della borsa, termini di accettazione e inizio attività**

A chi ha vinto la borsa verrà inviata una comunicazione di assegnazione della borsa alla casella di posta elettronica inserita in fase di presentazione della domanda di partecipazione al bando.

**La comunicazione indicherà la data di inizio attività e conterrà i termini e le modalità di accettazione della borsa.**

**Qualora chi ha vinto la borsa non ottemperi nei termini prescritti, decadrà dal diritto alla borsa** (fatto salvo che possa dimostrare l'impossibilità di adempiere per motivi di salute o per cause di forza maggiore).

In caso di decadenza o di rinuncia si procederà allo scorrimento della graduatoria, se disponibile, per individuare il/la subentrante.



### **Pagamento della borsa**

La borsa verrà erogata in rate mensili posticipate.

Per procedere con il pagamento chi ha ottenuto l'assegnazione della borsa dovrà far pervenire i dati relativi al conto corrente sul quale intende ricevere l'accredito, entro i termini e con le modalità indicate nell'e-mail di comunicazione di assegnazione della borsa.

### **Interruzione, revoca, rinuncia della borsa**

Per giustificati motivi è possibile:

- **interrompere** momentaneamente, prorogando eventualmente lo svolgimento dell'attività di un periodo uguale a quello dell'interruzione se richiesto del Responsabile Scientifico (purché continuino a sussistere i requisiti indicati nella sezione "Requisiti ammissione");
- **revocare** la borsa su apposita richiesta del Responsabile Scientifico inoltrata per iscritto con l'indicazione di giustificati motivi.

In caso invece di **rinuncia** o **impossibilità** a proseguire l'attività di ricerca (accertata dal Responsabile Scientifico), chi ha ottenuto l'assegnazione della borsa perde il diritto alla stessa, a partire dalla data della rinuncia o della accertata impossibilità a proseguire l'attività.

### **Rinnovo**

La borsa potrà essere rinnovata, una sola volta, per un periodo uguale o inferiore a quello indicato nella sezione "Durata in mesi" –comunque non inferiore a un mese–, a parità di tema di ricerca e valore di borsa (in proporzione alla durata del rinnovo), ove si verifichino ulteriori esigenze collegate alla ricerca e continuino a sussistere i requisiti indicati nella sezione "Requisiti ammissione".

### **Borsiste in maternità**



Le **borsiste in gravidanza** devono obbligatoriamente **interrompere** la frequenza alle attività a partire dai due mesi precedenti la data presunta del parto e per tre mesi successivi, ovvero dal mese precedente la data presunta del parto e per i successivi quattro mesi se autorizzata dal medico specialista SSN e dal medico competente. La scadenza dell'attività di ricerca sarà differita dall'effettiva durata dell'interruzione, compatibilmente con i termini del progetto di ricerca.

Al fine di attivare tutte le procedure necessarie, la borsista, non appena accertato lo stato in gravidanza, dovrà darne comunicazione alla Direzione Studi- Ufficio Accesso e Diritto allo Studio, al Servizio PROGES - Progettazione, Gestione, Edilizia e Sicurezza e al Direttore della struttura presso cui opera.

### **Disposizioni in materia assicurativa e previdenziale**

Durante il periodo di godimento della borsa, chi ha ottenuto l'assegnazione della borsa fruirà di una copertura assicurativa per responsabilità civile contro eventuali infortuni derivanti dalla sua attività di ricerca e formazione.

L'attività svolta non costituisce, ad alcun titolo, presupposto per instaurare né subito né alla scadenza, rapporti di lavoro con il Politecnico; la borsa non dà luogo a trattamenti previdenziali e/o assistenziali.

### **Titolarità dei diritti di proprietà industriale e intellettuale delle attività svolte dai borsisti**

Tutti gli eventuali diritti di proprietà industriale e intellettuale derivanti dalle attività alle quali il/la borsista possa a vario titolo partecipare sono regolati secondo quanto previsto nel Regolamento del Politecnico di Torino relativo alla Proprietà Industriale e Intellettuale, disponibile al seguente link <https://www.polito.it/ateneo/chi-siamo/statuto-e-regolamenti>.

### **Dati personali**

Ai sensi del Regolamento Generale sulla protezione dei dati (Regolamento UE 2016/679) e del Codice in materia di protezione dei dati personali (decreto legislativo 30 giugno 2003 n. 196) e successive modificazioni il trattamento dei dati personali dei candidati è effettuato dal Politecnico di Torino esclusivamente per fini istituzionali e per i fini di trasparenza imposti dalla normativa e sarà pertanto improntato ai principi di correttezza, liceità e pertinenza ai fini medesimi. L'informativa completa riguardante la modalità di trattamento dei dati forniti e i diritti spettanti è visionabile <https://www.polito.it/privacy>.

### **Responsabile del Procedimento, comunicazioni e assistenza**



**Politecnico  
di Torino**

Direzione Studenti e Didattica

**FRANCESCA MACCARIO**  
Dirigente

Responsabile del Procedimento per le procedure di selezione di cui al presente bando è Luigi Rinaldi.

Tutte le comunicazioni di carattere amministrativo, relative a quanto previsto da questo bando, saranno gestite tramite invio e-mail alla casella di posta elettronica presente nell'anagrafica della procedura Apply dell'utente.

Per informazioni utilizzare il servizio di supporto "Assistenza ticketing" accedendo alla propria pagina personale e cliccando "Ticket" - macro argomento "Tasse, Agevolazioni Economiche, Borse, Collaborazioni Part-Time", argomento "Borse di studio, Premi di laurea, Concorsi di idee".

LA DIRIGENTE

FRANCESCA MACCARIO