



**Politecnico
di Torino**

Direzione Studenti e Didattica

FRANCESCA MACCARIO
Dirigente

**Emendamento del Bando di selezione per la partecipazione alla
Early Research Honors School
a.a. 2026/2027**

LA DIRIGENTE

Vista la Legge 6 novembre 2012, n. 190, recante "Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell'illegalità nella pubblica amministrazione";

Visto il Decreto legislativo 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 Decreto legislativo del 25 maggio 2016, n. 97;

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

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

Richiamato il Regolamento Didattico di Ateneo emanato con D.R. del 27 novembre 2023, n. 1211;

Richiamato il Regolamento Studenti emanato con D.R. del 27 giugno 2025, n. 724;

Visti gli obiettivi specifici del Piano Strategico 2024-2030 "PolitoInTransition" del Politecnico di Torino;

Considerato il quadro di iniziative di sviluppo dei programmi Polito+ offerti dal Politecnico di Torino;

Considerata l'espressione di parere favorevole del Senato Accademico del 19 marzo 2026 relativa all'attivazione, a partire dall'a.a. 2026/2027, del programma Early Research Honors School per le Lauree triennali;

Considerata la delibera del Consiglio di Amministrazione del 31 marzo 2026 relativa all'approvazione, per la coorte 2026/2027, del cofinanziamento tramite fondi di Ateneo dell'iniziativa, per costi da sostenere a partire dall'esercizio 2027, fino a un massimo di 30 borse di studio;

Richiamata la Determina Dirigenziale n. 1434 del 05 maggio 2026 con la quale è stato emanato il Bando di selezione per la partecipazione alla Early Research Honors School a.a. 2026/2027;

Considerato l'art. 3 del suddetto bando, "Partecipanti e posti disponibili", che prevede che le posizioni disponibili sono associate alle attività di ricerca proposte dai/dalle docenti e indicate



**Politecnico
di Torino**

Direzione Studenti e Didattica

FRANCESCA MACCARIO

Dirigente

nell'Allegato A, e che la numerosità complessiva delle posizioni dipende dal numero di tematiche attivate e dalle posizioni previste per ciascuna di esse;

Considerato che, successivamente alla pubblicazione del Bando di cui sopra, sono pervenute ulteriori proposte di attività di ricerca da parte di docenti per ulteriori posizioni nell'ambito dell'edizione 2026/2027 della Early Research Honors School, con il relativo impegno a coprire i costi di cofinanziamento delle relative borse di studio;

Verificato che i termini per la presentazione della domanda di partecipazione sono ancora aperti;

Considerato l'art. 5 del suddetto bando, "Presentazione della domanda" che, prevede la possibilità per i/le candidati/e di modificare l'ordine di preferenza delle attività fino alla scadenza del 4 giugno 2026, ore 14:00

DETERMINA

Art. 1 - di integrare l'allegato denominato "Allegato A" con le seguenti posizioni associate alle attività di ricerca: Rottura della simmetria e localizzazione in sistemi ciclici di oscillatori accoppiati: dai bladed disks agli oscillatori biologici; Advanced SW-based techniques for AI models hardening; Metodi numerici e Machine Learning per l'analisi strutturale nonlineare; Distributed Quantum Computing & Networks; Prototipizzazione di un innovativo sistema bipede per l'esplorazione di ambienti dinamici.

Art. 2 di confermare il restante contenuto del Bando di selezione per la partecipazione alla Early Research Honors School a.a. 2026/2027.

LA DIRIGENTE

Direzione Studenti e Didattica

Dott.ssa Francesca MACCARIO

Allegati: 1



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honours School

Scheda descrittiva della borsa ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Francesco Andriulli
QUALIFICA	Professore Ordinario
DIPARTIMENTO	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni
E-MAIL	francesco.andriulli@polito.it
TELEFONO	011 090 4076
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	Computational Electromagnetics Research Lab
SITO WEB	www.cerl.polito.it
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Metodi agli elementi di contorno per formulazioni integrali avanzate per l'elettroencefalografia ad alta risoluzione
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	Risolvere il problema diretto dell'elettroencefalografia (EEG) è un elemento chiave in una vasta gamma di applicazioni, tra cui le tecniche di imaging biomedico basate sulla localizzazione delle sorgenti epilettiche. I solvers elettromagnetici all'avanguardia ricorrono a una discretizzazione, volumetrica molto costosa dal punto di vista del calcolo, dell'intera struttura cerebrale per poter modellizzare poi il suo profilo elettrico complesso e non omogeneo. Purtroppo però, il metodo degli elementi di contorno (BEM) più comunemente utilizzato nell'elettroencefalografia (EEG) ad alta risoluzione, si basa su una sostanziale semplificazione di questo sistema complesso con una sua approssimazione uniforme a tratti. Questa semplificazione limita in maniera sostanziale la risoluzione spaziale ottenibile dall'EEG. In questo progetto, si esploreranno delle strategie per affrontare questa limitazione modellizzando le anisotropie locali del sistema encefalico con equazioni integrali su curve tridimensionali ibridizzate con formulazioni integrali di volume, ma di ridotto spessore.



**Politecnico
di Torino**

	<p>Questa formulazione integrale ibrida si adatta particolarmente alla modellizzazione delle fibre nella materia bianca e del cranio disomogeneo, due principali cause di anisotropia elettrica. Il progetto si concentrerà sullo sviluppo di metodi numerici in complessità lineare, ottimizzazione e sviluppo di nuove formulazioni ibride e sullo studio delle proprietà di convergenza dei metodi numerici associati con e senza strategie di preconditionamento studiate ad hoc. L'accuratezza e le potenzialità delle formulazioni ottenute potranno essere validate tramite esperimenti numerici che coinvolgeranno modelli realistici ottenuti dalla risonanza magnetica nucleare.</p>
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	<p>Forte motivazione personale e predisposizione all'autoapprendimento.</p>
EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO	<p>Buone conoscenze di analisi matematica e del calcolo numerico. Buone capacità di programmazione.</p>



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honors School

Scheda descrittiva della attività di ricerca ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Francesco Tondolo
QUALIFICA	Professore Associato
DIPARTIMENTO	Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica
E-MAIL	francesco.tondolo@polito.it
TELEFONO	0110904827
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	Laboratorio per i test in sito e monitoraggio strutturale (Proff. Sabia, Lancellotta e Tondolo)
SITO WEB	-
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Sviluppo di tecnologie innovative per il monitoraggio strutturale
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	<p>Il patrimonio strutturale ed infrastrutturale mondiale necessita sempre più di essere monitorato tramite dispositivi, tecnologie e procedure che consentano di valutare rapidamente la risposta strutturale e la sicurezza residua.</p> <p>Strumenti innovativi miniaturizzati, low cost e derivanti dall'IoT sono sempre più utilizzati ad integrazione dei dispositivi tradizionali, ma grazie alla loro diffusione possono definire un cambio di paradigma nell'approccio al monitoraggio anche grazie alle tecniche di analisi di grandi quantità di dati oggi disponibili. Lo sviluppo di tecnologie innovative per l'implementazione in sistemi complessi e a seguire l'esecuzione di test su strutture (ponti, gallerie, edifici, ...) in costruzione ed esistenti sono gli obiettivi principali dell'attività di ricerca.</p>
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	<p>Forte motivazione e predisposizione al problem solving e all'approfondimento oltre che al lavoro di gruppo.</p> <p>Conoscenza di tecniche di programmazione e conoscenze di base in ambito strutturale.</p>



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honors School

Scheda descrittiva della attività di ricerca ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Giuseppe Vecchi
QUALIFICA	Professore Ordinario
DIPARTIMENTO	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni
E-MAIL	Giuseppe.vecchi@polito.it
TELEFONO	011 090 4055
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	Laboratorio LACE, Dipartimento di Elettronica, sezione Computational Electromagnetics
SITO WEB	https://www.det.polito.it/it/content/view/full/1627 https://areeweb.polito.it/lace/
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Metasuperfici Elettromagnetiche: Context-Aware Smart Skins per la connettività del futuro
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	<p>I metamateriali derivano le loro proprietà non dalle proprietà dei materiali di base, ma dalla loro struttura geometrica fine; in particolare, la loro risposta alle onde elettromagnetiche dipende dalla struttura geometrica su scale spaziali inferiori alla lunghezza d'onda. La forma, dimensione, orientamento e disposizione spaziale della struttura fine conferisce loro proprietà intelligenti in grado di manipolare le onde elettromagnetiche: bloccando, assorbendo, potenziando o deflettendo le onde, per ottenere effetti che vanno <i>oltre</i> ciò che è possibile con i materiali convenzionali (da cui il prefisso <i>meta</i>-). Quando la tessitura della struttura fine è bidimensionale i metamateriali vengono chiamati Metasuperfici, e possono essere molto sottili; è in questa versione che i metamateriali hanno avuto le applicazioni scientifiche e tecnologiche più rilevanti, ed hanno le maggiori promesse.</p>



**Politecnico
di Torino**

	<p>Le metasuperfici possono funzionare come superfici cognitive (<i>smart skins</i>) che possono manipolare il campo elettromagnetico in modo non convenzionale: per esempio riflettendo le onde in direzioni diverse da quelle previste dalla legge di Snell (che per esempio consente di saltare ostacoli), o riflettendo una immagine diversa da quella incidente, in modo programmabile. Tra le applicazioni recenti: a) Smart Electromagnetic Environments, proposti come futuro della connettività e immersività; b) elaborazione delle informazioni in modo non digitale ed "olistico", estremamente veloce e a basso consumo energetico. Il progetto è incentrato sugli algoritmi numerici per la progettazione automatica delle metasuperfici per la manipolazione del campo elettromagnetico, necessari per le prestazioni del tutto innovative richieste per questi concetti futuri.</p>
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	<p>Forte motivazione personale e predisposizione all'autoapprendimento, conoscenze di analisi matematica e degli elementi del calcolo numerico e/o intenso interesse per la fisica e le sue applicazioni. Attitudine al problem solving. Esperienze di programmazione.</p>
EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO	<p>nessuno</p>



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honours School

Scheda descrittiva della borsa ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Marco Diana
QUALIFICA	PO
DIPARTIMENTO	DIATI
E-MAIL	marco.diana@polito.it
TELEFONO	5638
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	DIATI – Trasporti
SITO WEB	https://www.diati.polito.it/en/research/areas/transport_systems
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Human mobility: knowledge discovery from existing datasets
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	<p>Travelling and moving around is one of the basic needs of human beings in all countries and ages, yet this activity has become less and less environmentally sustainable over the last century. Despite huge research efforts, strong policy commitments and substantial investments in past decades, this problem is still far from being solved.</p> <p>It is widely recognized that transport is a good example of socio-technical system, where performances can be improved only looking at both sides of the system itself: behaviours and technology. For this, researchers in this area need to tackle a holistic approach that is grounded on traditional "hard science" and engineering disciplines, but that it is also adopting research frameworks and taking methodologies from quantitative social sciences.</p> <p>Given this framework, Politecnico di Torino has collected over the years a vast amount of data describing several aspects of transport systems, ranging from individual mobility patterns (GPS traces of both individuals and vehicles), to operational data of transport services (e.g. micromobility patterns of use) or attitudinal profiles of travellers. Even more data are daily made open source through the web by different entities. The proposed research activity will explore some of these data, based on the actual interests and learning objectives of the student, to</p>



**Politecnico
di Torino**

	<p>understand how to analyse them in order to draw new insights on how to make our transport systems more environmentally sustainable. It will be carried out according to the schedule and timeline of the Honors programme.</p>
<p>PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO</p>	<p>Good bases on maths and possibly on statistics and some computer programming skills are an asset to successfully work in this research. However, given the goal of assessing existing tools rather than developing new ones, critical thinking skills and an interest in human behaviours will be especially valued. The real challenge is indeed to interpret the results that are coming out from models and algorithms, rather than the quantitative output of a given process.</p>
<p>EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO</p>	<p>-</p>



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honors School

Scheda descrittiva della attività di ricerca ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Piero Boccardo
QUALIFICA	PO
DIPARTIMENTO	DIST
E-MAIL	piero.boccardo@polito.it
TELEFONO	3346291478
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	SDG11 Lab
SITO WEB	https://www.dist.polito.it/il_dipartimento/laboratori/sdg11lab
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	La città invisibile: dati, mappe e il Digital Twin di Torino
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	<p>Come funziona davvero una città? E come possiamo rappresentarla in modo digitale per capirla meglio?</p> <p>Il progetto "Torino Digital Twin" propone di esplorare la città attraverso dati, mappe e immagini satellitari, costruendo una rappresentazione digitale (Digital Twin) capace di descrivere dinamiche urbane come mobilità, ambiente e uso degli spazi. Lo studente sarà coinvolto in attività pratiche di raccolta, visualizzazione e analisi di dati reali, entrando fin da subito in un contesto di ricerca. L'obiettivo è imparare a leggere la città come un sistema complesso, sviluppando uno sguardo critico e interdisciplinare.</p>
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	<p>Cerchiamo una studentessa o uno studente curioso/a, motivato/a e con voglia di mettersi in gioco.</p> <p>In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none">• interesse per città, ambiente, tecnologia o dati• curiosità verso mappe, immagini satellitari e strumenti digitali• attitudine al problem solving



**Politecnico
di Torino**

EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL
CANDIDATO

- buona attitudine logico-matematica
- interesse per strumenti digitali
- conoscenza base dell'inglese



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honors School

Scheda descrittiva della attività di ricerca ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Valerio De Biagi
QUALIFICA	Professore Associato
DIPARTIMENTO	DISEG
E-MAIL	valerio.debiagi@polito.it
TELEFONO	4842
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	SISCON
SITO WEB	https://siscon.polito.it/
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Attività di ricerca sperimentale sull'impatto di corpi fragili
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	L'attività di ricerca proposta riguarda lo studio del comportamento all'impatto di corpi fragili mediante l'esecuzione di prove di impatto controllate con un'attrezzatura sperimentale dedicata. Il/La candidato/a sarà coinvolto nella progettazione e conduzione degli esperimenti, nonché nella raccolta, rappresentazione ed analisi critica dei dati sperimentali ottenuti. L'attività prevede inoltre il supporto allo sviluppo, all'ottimizzazione e alla validazione di una nuova strumentazione di ricerca, svolta in collaborazione con il personale docente e ricercatore coinvolto nel progetto. L'obiettivo è contribuire all'avanzamento delle conoscenze sui fenomeni di danneggiamento e frattura da impatto e al miglioramento delle tecniche sperimentali di misura.
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	Ingegneria civile, edile, ambientale, meccanica
EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO	Conoscenza discreta della lingua inglese



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honors School

Scheda descrittiva della attività di ricerca ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Paolo Tronville
QUALIFICA	Professore Associato
DIPARTIMENTO	Dipartimento Energia
E-MAIL	paolo.tronville@polito.it
TELEFONO	011 090 4477
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	Infrastruttura di ricerca "AerosolTech"
SITO WEB	www.aerosoltech.polito.it
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Aria intelligente: sensori a basso costo e intelligenza artificiale per la valutazione in tempo reale di tecnologie per il controllo del particolato aerodisperso
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	<p>Trascuriamo oltre il 90% del nostro tempo in ambienti chiusi, dove respiriamo aerosol che possono compromettere la salute molto più di quanto comunemente si ritiene. La pandemia di COVID-19 ha reso visibile a tutti quanto sia cruciale controllare le particelle in aria — biologiche e non — nelle scuole, negli ospedali, nelle abitazioni e sui mezzi di trasporto. Le linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO Global Air Quality Guidelines, 2021) e i lavori del Gruppo di Studio Nazionale Inquinamento Indoor dell'Istituto Superiore di Sanità (Rapporti ISTISAN) fissano riferimenti sempre più stringenti per il PM_{2,5}, ma manca ancora un'infrastruttura distribuita per verificare se tali riferimenti vengano rispettati nei luoghi reali e per quantificare in tempo reale l'efficacia dei dispositivi pensati per garantirli (filtri in impianti, purificatori d'aria, strategie di ventilazione). I sensori ottici di particolato a basso costo (poche decine di euro) sono i candidati naturali per questa infrastruttura:</p>



**Politecnico
di Torino**

piccoli, economici e replicabili a migliaia. Il loro intervallo di accuratezza accettabile si limita però alle particelle fino a circa $2,5 \mu\text{m}$, perché solo nella modalità di accumulazione (tra circa $0,1$ e $1 \mu\text{m}$) la risposta ottica è adeguata. Al di fuori di questo intervallo il segnale degrada rapidamente, come documentato in modo sistematico dalle campagne sperimentali del gruppo del prof. John Volckens (Colorado State University). Una rete di sensori a basso costo, da sola, non è quindi in grado di certificare l'efficacia di un dispositivo di pulizia dell'aria nelle condizioni reali in cui viene installato. Qui si collocano il contributo dell'intelligenza artificiale e, con essa, il lavoro concreto dello studente. L'attività di ricerca proposta si articola in due fasi sequenziali. Nel primo anno: familiarizzazione con la strumentazione del laboratorio AerosolTech (sensori a basso costo del tipo Plantower, Sensirion, Alphasense; strumentazione di riferimento SMPS, OPS, APS); apprendimento guidato di Python applicato all'acquisizione e al pre-processing dei dati; partecipazione attiva a campagne sperimentali in cui i sensori a basso costo sono esposti, in galleria a flusso controllato, ad aerosol di prova noti, insieme alla strumentazione di riferimento. Risultato atteso al termine del primo anno: un dataset annotato, costruito dallo studente, da utilizzare come base per la fase successiva.

Nel secondo anno: sviluppo, su quel dataset, di modelli di calibrazione adattiva dei sensori a basso costo, partendo dalla regressione multivariata classica fino a tecniche basate sull'intelligenza artificiale per correggere le derive dovute alla temperatura, all'umidità relativa, alla distribuzione granulometrica e alla composizione dell'aerosol. Il banco di prova finale è la stima in tempo reale dell'efficienza di un filtro o di un purificatore d'aria, ottenuta da una coppia di sensori a basso costo opportunamente calibrati e confrontata con la misura di riferimento. Se la calibrazione è efficace, lo stesso schema si presta naturalmente a riconoscere condizioni anomale (degrado di un filtro, malfunzionamento di un purificatore, eventi inattesi).

L'obiettivo di lungo termine del filone in cui questa borsa si inserisce è ambizioso e concreto: trasformare reti di sensori a basso costo in un sistema capace di valutare, in tempo reale e sul campo, le prestazioni di qualsiasi dispositivo o tecnologia di controllo del particolato aerodisperso. La posta in gioco non è solo la salute. I filtri oppongono al passaggio dell'aria una resistenza fluidodinamica che incide direttamente sul consumo elettrico dei ventilatori degli impianti e, quindi, sui consumi energetici degli edifici: sapere quando un filtro va



**Politecnico
di Torino**

	<p>sostituito — non troppo presto, per non sprecare materiali, e non troppo tardi, per non sprecare energia o per non lasciar passare contaminanti — produce un beneficio combinato per la qualità dell’aria e per l’efficienza energetica. Lo studente o la studentessa selezionata diventa parte attiva di una linea di ricerca con forte proiezione internazionale: il laboratorio AerosolTech collabora con gruppi di ricerca in Canada e in Brasile, e le attività sperimentali sviluppate qui si coniugano con standard internazionali (ISO) e con programmi di ricerca negli Stati Uniti. Si lavorerà, dal primo anno, su un problema che unisce la fisica degli aerosol, l’intelligenza artificiale, la strumentazione, la qualità dell’aria e l’efficienza energetica degli edifici. L’orizzonte realistico, al termine dei due anni, è la collaborazione per la preparazione di un contributo a un convegno scientifico internazionale.</p>
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	<p>Forte motivazione personale e attitudine all’autoapprendimento. Curiosità sulla fisica, sulla matematica applicata e sui temi di salute pubblica e ambiente. Interesse per la programmazione (anche solo a livello introduttivo da scuole superiori — Python, Arduino, esperienze PCTO); la formazione tecnica sarà sviluppata durante il biennio. Disponibilità al lavoro sperimentale in laboratorio.</p>
EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO	<p>Buona conoscenza della lingua inglese (livello B2 o equivalente) per la lettura di testi tecnici. Disponibilità a frequentare il laboratorio almeno un pomeriggio a settimana per i primi due anni di corso, come previsto dal regolamento ERHS 2026/2027.</p>



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honors School

Scheda descrittiva della attività di ricerca ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Cristina Lozej Archer
QUALIFICA	Professoressa ordinaria
DIPARTIMENTO	DIATI
E-MAIL	Cristina.archer@polito.it
TELEFONO	+39 011 090 5639
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	DIATI – Ambito Atmosfera
SITO WEB	https://www.polito.it/personale?p=cristina.archer
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Identificazione di turbine eoliche da immagini satellitari con tecniche di Machine Learning
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	Raccolta della letteratura rilevante; Identificazione dell'area e periodo di studio (con dati da terra); Raccolta dei dati di satellite per l'area e periodo di studio; Applicazione di metodi di ML identificati dalla letteratura; Potenziale sviluppo di nuovi metodi o perfezionamento di tecniche esistenti per l'applicazione corrente; Verifica dell'accuratezza con i dati esistenti; Potenziale pubblicazione dei risultati in rivista scientifica.
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	Conoscenza di concetti base di Machine Learning; Forte competenza informatica (Python preferibilmente); Conoscenza di concetti base di GIS.
EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO	Competenze informatiche (programmazione) sono necessarie



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honors School

Scheda descrittiva della attività di ricerca ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Stefano GRIVET TALOCIA
QUALIFICA	Professore Ordinario
DIPARTIMENTO	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni
E-MAIL	stefano.grivet@polito.it
TELEFONO	011 090 4104
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	Electromagnetic Compatibility (EMC) Group
SITO WEB	
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Digital Twins: "copie" virtuali della realtà fisica. Teoria e applicazioni all'Ingegneria e non solo...
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	La conoscenza dei fenomeni che osserviamo passa attraverso un processo di astrazione e classificazione che siamo inconsciamente abituati a sviluppare fin dalla nascita. Nel campo delle Scienze applicate e soprattutto dell'Ingegneria, tale astrazione viene usualmente descritta mediante modelli matematici, la cui soluzione fornisce una descrizione quantitativa spesso estremamente precisa per un dato fenomeno o sistema. Molto spesso questa soluzione può solo essere trovata mediante supercalcolatori, generalmente poco accessibili. Obiettivo di questa attività di ricerca è la costruzione di metodi e algoritmi di "Model Order Reduction", che permettano di catturare le caratteristiche essenziali di un dato sistema tramite modelli ultra-semplificati, trascurando tutti i dettagli inutili. Tali modelli, da identificare mediante procedure automatiche e algoritmi matematici altamente affidabili, dovranno risultare così semplici da poter essere risolti in tempo reale per rappresentare lo stato di un "dispositivo" di cui potranno



**Politecnico
di Torino**

	fornire un “gemello digitale”: un’automobile o un aereo, un microprocessore, un ponte sospeso sotto l’effetto del vento, o perché no, (parte) del corpo umano. Gli scenari che i “digital twins” offrono sono visionari, per un monitoraggio e un controllo sempre più affidabile e capillare di strutture e sistemi.
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	Forte motivazione personale e predisposizione all’autoapprendimento, conoscenze di analisi matematica e degli elementi del calcolo numerico. Esperienze di programmazione.
EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO	nessuno



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honors School

Scheda descrittiva della attività di ricerca ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Carla Fabiana Chiasserini
QUALIFICA	Professore Ordinario
DIPARTIMENTO	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni
E-MAIL	carla.chiasserini@polito.it
TELEFONO	011 090 4183
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	Advanced Wireless Experience Lab
SITO WEB	http://awe-lab.polito.it
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Distributed Quantum Computing & Networks
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	<p>Quantum computing is a relevant emerging area of research because it can solve complex problems much faster than classical computers, with applications in cryptography, drug discovery, and optimization. However, given the current limitations of the capabilities of quantum computing platforms, it is vital to exploit distributed quantum computing resources (e.g., multiple quantum chips as well as multiple quantum computers).</p> <p>The proposed research activity studies how to run quantum algorithms across multiple quchips and small quantum computers. It focuses on splitting tasks efficiently, considering hardware differences and quantum network limits. It also looks at how quantum and classical networks work together to share data, reduce errors, and improve speed and reliability.</p>
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	Forte motivazione personale e predisposizione all'autoapprendimento, conoscenze di analisi matematica e



**Politecnico
di Torino**

	degli elementi del calcolo numerico. Esperienze di programmazione.
EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO	Buone competenze nel campo della matematica, e/o della fisica, e/o dell'informatica



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honors School

Scheda descrittiva della attività di ricerca ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	STEFANO ZUCCA
QUALIFICA	PROFESSORE ORDINARIO
DIPARTIMENTO	DIMEAS
E-MAIL	STEFANO.ZUCCA@POLITO.IT
TELEFONO	3474049987
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	GRUPPO DI RICERCA AERMEC
SITO WEB	https://www.dimeas.polito.it/la_ricerca/gruppi/aer_mec_per_componenti_di_turbine_e_compressori
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Metodi numerici e Machine Learning per l'analisi strutturale nonlineare
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	<p>L'attività di ricerca riguarda lo sviluppo e l'analisi di tecniche numeriche per la simulazione del comportamento dinamico di strutture nonlineari nel dominio delle frequenze. In particolare, il progetto esplorerà l'integrazione di strumenti di Machine Learning con metodi computazionali tradizionali al fine di accelerare la soluzione di problemi ingegneristici caratterizzati da elevato costo computazionale.</p> <p>Lo studente sarà coinvolto nello studio di modelli semplificati di sistemi strutturali nonlineari e nella loro implementazione numerica. L'attività potrà includere lo sviluppo di strategie data-driven per approssimare operatori numerici, migliorare la convergenza di algoritmi iterativi o costruire surrogate models per l'analisi dinamica. A seconda dell'interesse e delle competenze del candidato, sarà inoltre possibile approfondire approcci basati su domain decomposition e parallelizzazione.</p>



**Politecnico
di Torino**

	<p>L'obiettivo principale del progetto è introdurre lo studente ai temi della simulazione numerica avanzata e dell'interazione tra metodi computazionali e machine learning, attraverso attività guidate e progressive compatibili con un percorso di laurea triennale.</p>
<p>PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO</p>	<p>Si ricercano studenti interessati ai temi dell'ingegneria meccanica e aerospaziale, con curiosità verso la programmazione, i metodi numerici e l'analisi strutturale. Saranno valutati positivamente interesse per la matematica applicata, attitudine al problem solving e motivazione ad approfondire strumenti computazionali e tecniche innovative per la simulazione ingegneristica.</p>
<p>EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO</p>	<p>È richiesta una buona preparazione di base in matematica e fisica, insieme a una familiarità con la programmazione (preferibilmente Python, MATLAB o linguaggi simili).</p>



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honours School

Scheda descrittiva della borsa ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Giuliana Mattiazzo
QUALIFICA	Professore Ordinario
DIPARTIMENTO	DIMEAS
E-MAIL	giuliana.mattiazzo@polito.it
TELEFONO	011 090 6949
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	Marine Offshore Renewable Energy Lab (DIMEAS)
SITO WEB	www.moreenergylab.polito.it
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Prototipizzazione di un innovativo sistema bipede per l'esplorazione di ambienti dinamici.
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	<p>Con la diffusione di processori embedded ad alte prestazioni e delle tecnologie di Intelligenza Artificiale, la robotica sta attraversando una significativa fase di sviluppo. In questo scenario, l'attività proposta si pone l'obiettivo di progettare un nuovo sistema bipede per l'ispezione di ambienti dinamici: sistemi robotici compatti in grado di muoversi in ambienti non strutturati e indoor, come edifici, uffici e abitazioni, risultando particolarmente utili in scenari disastri o di emergenza. Tali piattaforme potranno inoltre operare in modalità collaborativa, coordinandosi in sciame per l'esplorazione e il monitoraggio dell'ambiente.</p> <p>I sistemi in oggetto sono progettati per essere leggeri, mantenere costantemente l'equilibrio durante le manovre dinamiche e integrare camere a bordo e piattaforme <i>edge</i> per l'elaborazione locale dei dati e l'autonomia operativa. L'attività si focalizza in particolare sulla prototipazione del sistema, sulla simulazione e sulla verifica sperimentale, con l'obiettivo di sviluppare dinamiche di locomozione complesse,</p>



**Politecnico
di Torino**

	<p>includendo manovre avanzate come salti, <i>backflipping</i> e <i>frontflipping</i>, così da consentire un movimento agile e la capacità di superare ostacoli e scale.</p> <p>Le principali attività previste includono l'utilizzo di innovativi sistemi di modellazione dinamica, e ambienti di simulazione avanzata quali <i>Gazebo</i> ed <i>Isaac Sim</i>. Il progetto comprende inoltre lo studio della dinamica del robot, la progettazione e selezione dei motori, la scelta e integrazione della sensoristica, insieme alla modellazione meccanica e alla prototipazione mediante stampa 3D, finalizzate alla verifica sperimentale delle performance del sistema.</p>
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	Forte motivazione personale e predisposizione all'autoapprendimento.
EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO	Buone conoscenze di analisi matematica e calcolo numerico. Esperienza nella stampa 3D e nella modellazione CAD.



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honors School

Scheda descrittiva della attività di ricerca ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Teresa Maria Berruti
QUALIFICA	Professoressa Ordinaria
DIPARTIMENTO	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale
E-MAIL	teresa.berruti@polito.it
TELEFONO	011 090 6935
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITÀ	AERMEC Laboratory
SITO WEB	https://www.dimeas.polito.it/la_ricerca/gruppi/aer_mec_per_componenti_di_turbine_e_compressori
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Rottura della simmetria e localizzazione in sistemi ciclici di oscillatori accoppiati: dai bladed disks agli oscillatori biologici
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	<p>Molti sistemi fisici e biologici possono essere descritti come insiemi di oscillatori accoppiati dotati di simmetria ciclica o quasi periodica. Esempi tipici sono i bladed disks nelle turbomacchine, ma strutture analoghe emergono anche in contesti biologici, quali anelli di cellule oscillanti, array di cilia o reti di oscillatori accoppiati. In tali sistemi, piccole eterogeneità locali — dette <i>mistuning</i> in ambito ingegneristico — possono produrre effetti macroscopici inattesi, tra cui la rottura della simmetria, la separazione degli autovalori e la localizzazione delle vibrazioni o dell'energia.</p> <p>Il progetto propone uno studio matematico e computazionale dei fenomeni di <i>symmetry breaking</i> e <i>localization</i> in sistemi ciclici accoppiati, con l'obiettivo di evidenziare l'universalità delle strutture matematiche che governano sistemi</p>



**Politecnico
di Torino**

	<p>apparentemente molto diversi. Partendo da modelli semplificati di bladed disks rappresentati tramite catene cicliche di oscillatori massa–molla, lo studente analizzerà i modi normali di vibrazione, la struttura spettrale delle matrici circolanti e gli effetti introdotti da piccole perturbazioni casuali o deterministiche.</p> <p>Successivamente, gli stessi strumenti verranno applicati a modelli astratti di oscillatori biologici accoppiati, al fine di investigare analogie tra <i>mistuning</i> ingegneristico ed eterogeneità biologica. Particolare attenzione sarà dedicata ai fenomeni di localizzazione modale, perdita di sincronizzazione e sensibilità spettrale.</p> <p>Comprendere come piccole perturbazioni locali influenzino la dinamica globale di sistemi oscillanti accoppiati rappresenta un problema comune a molte discipline, dalla dinamica strutturale alla biofisica. In sistemi biologici, variazioni locali delle proprietà meccaniche cellulari possono alterare propagazione ondosa e sincronizzazione collettiva, analogamente ai fenomeni di mistuning osservati nei bladed disks.</p> <p>Il progetto introdurrà lo studente a temi avanzati di algebra lineare, teoria spettrale, trasformata discreta di Fourier e sistemi dinamici, combinando modellazione matematica e simulazioni numeriche in ambiente Python o MATLAB. L'attività rappresenta un'opportunità di ricerca interdisciplinare ad alto contenuto teorico, con possibili connessioni future tra dinamica strutturale, teoria delle reti oscillanti e sistemi biologici complessi.</p>
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	La borsa è rivolta preferibilmente ma non solo a studenti/studentesse iscritti alla laurea (primo livello) in Ingegneria matematica e ingegneria fisica. Sono utili, ma non obbligatorie, competenze di programmazione (MATLAB o Python o altro)
EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO	Nessuno



**Politecnico
di Torino**

Early Research Honors School

Scheda descrittiva della attività di ricerca ed impegno al finanziamento

REFERENTE POSIZIONE	
NOME E COGNOME	Matteo Sonza Reorda
QUALIFICA	PO
DIPARTIMENTO	DAUIN
E-MAIL	matteo.sonzareorda@polito.it
TELEFONO	011 090 7055
DESCRIZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA'	
GRUPPO O CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RIFERIMENTO PER L'ATTIVITA'	Gruppo CAD&Reliability
SITO WEB	https://cad.polito.it/
TITOLO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA LEGATA ALLA BORSA	Advanced SW-based techniques for AI models hardening
ABSTRACT SINTETICO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA	<p>AI solutions (often based on Deep Neural Networks) are increasingly used in the edge, i.e., close to the sensors/actuators they are related to. Edge AI provides several advantages (e.g., in terms of power consumption, latency, privacy) with respect to the more “conventional” Cloud AI, where the AI models run in powerful data centers. On the other side, some Edge AI applications (e.g., in the biomedical, automotive, industrial and space domains) have strict constraints in terms of safety. This means that the effects of possible faults affecting the hardware must be carefully estimated and minimized.</p> <p>This project aims at exploring software-based solutions for hardening Edge AI applications with respect to hardware faults. More in details, the project will use an environment developed by STMicroelectronics for Edge AI (named ST Edge AI Core) to assess the effectiveness of different hardening techniques acting on the AI model (e.g., the Neural Network model). The work continues the activity of the research group</p>



**Politecnico
di Torino**

	aimed at reducing the cost (e.g., in terms of performance degradation) of the hardening techniques by applying them selectively on some components of the target Neural Network, only.
PROFILO DI PREFERENZA DEL CANDIDATO	
EVENTUALI PREREQUISITI RICHIESTI AL CANDIDATO	