



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**
hic sunt futura

DECRETO
RETTORALE



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Allegato 1

Bando di concorso per l'attribuzione di 1 assegno per lo svolgimento di attività di ricerca presso l'Università degli Studi di Udine dal tema "Identificazione della densità di massa in nanoplastre da dati spettrali finiti" SSD: ICAR/08 (responsabile scientifico, Antonino Morassi)

Assegno di ricerca finanziato a valere sulle risorse del progetto PRIN 2022 - Prot. n. 2022JMSP2J

Art. 1

È indetta una selezione per l'attribuzione di 1 assegno per lo svolgimento di attività di ricerca presso l'Università degli Studi di Udine, individuabile nell'Allegato A che costituisce parte integrante e sostanziale del presente bando.

L'assegno di ricerca è collegato al progetto di ricerca sul quale grava e subordinato alla relativa copertura finanziaria.

L'assegno può essere rinnovato in conformità con quanto previsto dall'art. 22 della Legge 30 dicembre 2010, n. 240 (nel testo vigente prima della data di entrata in vigore della Legge di conversione del D.L. 36/2022, L. 79/2022), dalla Legge 27 febbraio 2015, n. 11 e dal Regolamento dell'Università degli Studi di Udine per il conferimento di assegni di ricerca emanato con Decreto rettorale 31 marzo 2021, n. 182, in presenza di valutazione positiva del responsabile scientifico sull'attività svolta dall'assegnista, adeguata motivazione scientifica e relativa copertura finanziaria.

L'assegno di ricerca non dà luogo ad alcun diritto in ordine all'accesso ai ruoli dell'Università.

Eventuali comunicazioni personali ai candidati relative alla presente selezione saranno trasmesse esclusivamente all'indirizzo e-mail indicato in sede di iscrizione alla selezione, come da procedura di cui all'art. 5.

Art. 2

L'assegno di ricerca oggetto del presente bando di concorso ed i relativi requisiti di ammissione sono indicati e descritti nell'Allegato A. La mancanza dei requisiti di ammissione comporta l'esclusione dalla selezione.

Il possesso del titolo di dottore di ricerca o titolo equivalente conseguito all'estero o, per i soli settori interessati, del titolo di specializzazione di area medica corredato da un'adeguata produzione scientifica, costituisce requisito preferenziale ai fini dell'attribuzione dell'assegno oggetto della presente selezione, qualora non sia stato previsto quale requisito obbligatorio.

La Commissione giudicatrice (v. art. 7) valuta, ai fini della sola ammissione al concorso, l'idoneità del titolo di studio conseguito all'estero fatta salva la valutazione del titolo di specializzazione di area medica a cui si applica l'art. 38 del D.Lgs 165/2001 e successive modifiche e integrazioni e la normativa comunitaria in materia.

La Commissione procede alla valutazione del titolo di studio conseguito all'estero in base alla relativa documentazione allegata alla domanda di partecipazione alla selezione e può escludere il candidato anche qualora la documentazione presentata non fornisca gli elementi sufficienti per la valutazione.



Il candidato deve pertanto allegare tutta la documentazione in suo possesso relativa al proprio titolo al fine di fornire alla Commissione elementi sufficienti per la valutazione.

I candidati in possesso di un titolo di studio conseguito all'estero, se vincitori, devono presentare, qualora non già allegato alla domanda di partecipazione alla selezione:

Per i titoli di studio rilasciati da un paese appartenente all'Unione Europea, una delle seguenti opzioni:

- Diploma Supplement in inglese rilasciato dall'Università competente.
- "Attestato di comparabilità del titolo estero - CIMEA" rilasciato da CIMEA (Centro di Informazione sulla Mobilità e le Equivalenze Accademiche) tramite il servizio «diplome» all'indirizzo <https://cimea.diplome.eu/udine/#/auth/login>

Per i titoli di studio rilasciati da un paese extra Unione Europea, una delle seguenti opzioni:

- Dichiarazione di valore in loco del titolo posseduto e il certificato relativo al titolo con esami e votazioni. Il certificato in lingua diversa dall'italiano o dall'inglese deve essere accompagnato da traduzione ufficiale in una di tali lingue (certificata dall'autorità diplomatico-consolare competente o asseverata presso un tribunale in Italia).
- "Attestato di comparabilità del titolo estero - CIMEA" rilasciato da CIMEA (Centro di Informazione sulla Mobilità e le Equivalenze Accademiche) tramite il servizio «diplome» all'indirizzo <https://cimea.diplome.eu/udine/#/auth/login>

Se il Diploma Supplement o la dichiarazione/attestato di comparabilità non sono disponibili in sede di stipula del contratto, il candidato deve dimostrare di averne fatto richiesta e presentarli non appena possibile.

L'eventuale esclusione dalla procedura selettiva per mancanza dei requisiti di ammissibilità, per assenza dei documenti obbligatori, per mancata sottoscrizione della domanda di selezione o per presentazione della domanda di selezione con modalità diverse da quella prevista dal presente bando sarà comunicata agli interessati esclusivamente all'indirizzo e-mail indicato nella domanda di partecipazione alla selezione.

Art. 3

L'assegno di ricerca di cui al presente bando non può essere conferito:

- ai dipendenti delle Università e dei soggetti di cui all'art. 22, comma 1, della legge 30 dicembre 2010, n. 240 (nel testo antecedente la riforma introdotta dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79);
- a coloro che hanno già usufruito di assegni di ricerca ex legge 30 dicembre 2010, n. 240 (ante riforma introdotta dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79) per il periodo massimo consentito dalla normativa, ad esclusione del periodo in cui l'assegno è stato fruito in coincidenza con il dottorato di ricerca, nel limite massimo della durata legale del relativo corso;
- a coloro che hanno già usufruito di assegni di ricerca e di contratti di ricercatore a tempo determinato previsti rispettivamente dagli artt. 22 e 24 della legge 30 dicembre 2010, n. 240 (nel testo antecedente la riforma introdotta dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79) per complessivi 12 anni anche non continuativi;
- a coloro che hanno un grado di parentela o di affinità, fino al quarto grado compreso, con:
 - il Rettore, il Direttore generale o un componente del Consiglio di amministrazione dell'Università degli Studi di Udine;



- il responsabile scientifico o un professore/ricercatore appartenente al dipartimento o alla struttura sede dell'attività dell'assegno di ricerca d'interesse.

L'assegno di ricerca di cui al presente bando non può essere cumulato:

- a) con borse di studio a qualsiasi titolo conferite, tranne che con quelle concesse da istituzioni nazionali o straniere utili ad integrare, con soggiorni all'estero, l'attività di formazione o di ricerca dell'assegnista;
- b) con altri assegni di ricerca;
- c) con rapporti di lavoro dipendente ancorché part time, fatto salvo quanto previsto in materia per i dipendenti di pubbliche amministrazioni.

La titolarità dell'assegno di cui al presente bando è inoltre incompatibile con la contemporanea frequenza di corsi di laurea, laurea specialistica o magistrale, dottorato di ricerca con borsa e specializzazione medica, in Italia e all'estero.

Art. 4

I candidati devono allegare alla domanda di partecipazione alla selezione, a pena di esclusione:

- a) il curriculum scientifico professionale, dove siano evidenziate le attitudini del candidato idonee allo svolgimento e realizzazione del programma della ricerca (Allegato A);
- b) il documento di identità o altro documento di identificazione;
- c) (per i soli candidati con titolo di accesso conseguito all'estero) certificazione o autocertificazione del titolo accademico previsto per l'ammissione alla selezione e degli esami (con relativa valutazione) sostenuti durante il percorso di studio svolto all'estero e ogni ulteriore documento utile al fine della valutazione del titolo da parte della Commissione giudicatrice.

Alla domanda di partecipazione possono essere allegati ai fini valutativi, pubblicazioni e ogni altro titolo ritenuto utile a comprovare la qualificazione del candidato in relazione al programma di ricerca (Allegato A) e ad attestare l'eventuale attività di ricerca svolta presso soggetti pubblici e/o privati (con indicazione della decorrenza e durata).

I documenti e i titoli sopra citati devono essere presentati in lingua italiana o inglese, pena la non valutazione. I documenti e i titoli, originariamente in lingua diversa, devono essere accompagnati da una traduzione in italiano o in inglese effettuata dal candidato, sotto la sua responsabilità. La traduzione può limitarsi ad un abstract esteso con riferimento alla sola tesi.

I candidati italiani e comunitari che intendono presentare titoli riferiti a stati e fatti attestati da Pubbliche Amministrazioni devono procedere esclusivamente con autocertificazione.

I cittadini extracomunitari, regolarmente soggiornanti in Italia, possono autocertificare solo i dati verificabili o certificabili da soggetti pubblici italiani. Possono inoltre utilizzare le dichiarazioni sostitutive quando previsto da una convenzione internazionale presente tra l'Italia e il Paese di provenienza del dichiarante.

I cittadini extracomunitari non soggiornanti in Italia non possono autocertificare.

Vengono valutati solo i titoli posseduti dal candidato alla data di presentazione della domanda di selezione e presentati secondo le modalità di cui all'art. 5.



Costituisce causa di esclusione dalla selezione la mancata presentazione dei documenti obbligatori previsti dal presente articolo.

Art. 5

Le iscrizioni alla selezione iniziano il 23 novembre 2023 ore 14:00 (ora italiana) e terminano il 7 dicembre 2023 ore 14:00 (ora italiana).

La domanda di partecipazione alla selezione deve essere compilata, pena esclusione, utilizzando l'apposita procedura online, disponibile all'indirizzo web: <https://pica.cineca.it/>
La procedura prevede una fase di registrazione del candidato, per coloro che non hanno già un'utenza, e una fase successiva di compilazione della domanda.

Una volta completata, la domanda on line deve essere firmata con le modalità (firma manuale, con allegato documento di identità, o firma digitale) descritte nella procedura on line, a pena di esclusione dalla selezione. La domanda non dovrà essere firmata qualora si acceda alla procedura online sopraccitata mediante identificativo SPID.

Alla domanda di partecipazione alla selezione devono essere allegati in formato .pdf i titoli di cui all'art. 4. I singoli file, in formato .pdf, non possono avere dimensione superiore a 30MB.

La domanda di partecipazione alla selezione viene inviata automaticamente all'Università degli Studi di Udine con la chiusura definitiva della procedura on line.

L'Amministrazione universitaria:

- non si assume alcuna responsabilità nel caso sia impossibile leggere la documentazione presentata in formato elettronico a causa di file danneggiati;
- non accetta né prende in considerazione titoli o documenti pervenuti in formato cartaceo o con modalità diversa da quella indicata nel presente articolo.

Non è consentito il riferimento a documenti e pubblicazioni già presentati in occasione di altri concorsi.

L'Amministrazione non si assume alcuna responsabilità per il caso di dispersione di comunicazioni dipendente da inesatte indicazioni della residenza e del recapito da parte dell'aspirante o da mancata, oppure tardiva, comunicazione del cambiamento degli stessi, né per eventuali disguidi postali o telegrafici non imputabili a colpa dell'Amministrazione stessa.

I candidati sono invitati a non attendere gli ultimi giorni prima della data di scadenza per la presentazione della domanda di partecipazione alla selezione. L'Università non si assume alcuna responsabilità per eventuali malfunzionamenti dovuti a problemi tecnici e/o sovraccarico della linea di comunicazione e/o dei sistemi applicativi.

Art. 6

La prova di selezione si svolge secondo le modalità riportate nell'Allegato A.



La prova tenderà ad accertare la preparazione, l'esperienza e l'attitudine alla ricerca dei candidati. Essa consisterà nella valutazione del curriculum scientifico professionale, delle pubblicazioni e dei titoli presentati, e del colloquio, ove previsto.

Art. 7

La Commissione giudicatrice di concorso è individuata nell'Allegato A al presente bando di cui fa parte integrante.

La Commissione, nella prima seduta, nomina al proprio interno il Presidente ed il Segretario verbalizzante e stabilisce i criteri e le modalità di valutazione dei titoli e del colloquio, ove previsto.

I risultati della valutazione dei titoli devono essere resi noti agli interessati nel corso del colloquio, ove previsto.

La Commissione dispone di un numero complessivo di 100 punti (cento centesimi) attribuibili alla selezione.

Al termine dei lavori la Commissione formula la graduatoria generale di merito sulla base del punteggio complessivo riportato da ogni candidato e provvede alla stesura del verbale delle operazioni concorsuali.

L'assegno è attribuibile, nel rispetto della graduatoria, ai candidati che abbiano riportato la votazione minima complessiva di 70/100 (settanta centesimi).

Il giudizio della Commissione è insindacabile nel merito.

La graduatoria sarà resa pubblica esclusivamente mediante pubblicazione sul sito dell'albo ufficiale dell'Ateneo.

L'esito della valutazione non sarà oggetto di comunicazione ai candidati.

Decadono dal diritto all'attribuzione dell'assegno di ricerca coloro che non dichiarano di accettarlo e non si presentano presso la struttura sede dell'attività di ricerca entro i termini comunicati dalla stessa anche con modalità non formali.

Deroghe a tale termine saranno concesse esclusivamente per cause di forza maggiore documentate.

Art. 8

L'attività di ricerca non può essere iniziata prima della sottoscrizione del contratto che definisce le modalità della collaborazione.

L'attività oggetto dell'assegno di ricerca dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- a) svolgersi nell'ambito del programma di ricerca oggetto dell'assegno e non esserne supporto meramente tecnico;
- b) stretto legame con la realizzazione del programma di ricerca che costituisce l'oggetto del rapporto con il vincitore;
- c) carattere continuativo e comunque temporalmente definito, non meramente occasionale, ed in rapporto di coordinamento rispetto alla complessiva attività dell'Ateneo;
- d) svolgimento in condizione di autonomia, nei soli limiti del programma predisposto dal Responsabile dello stesso, senza orario di lavoro predeterminato.



L'assegnista è tenuto a presentare, con le scadenze previste dal contratto, alla struttura di riferimento, una particolareggiata relazione scritta sull'attività svolta e sui risultati conseguiti, corredata dal parere del responsabile scientifico. L'assegnista dovrà inoltre consegnare relazioni intermedie e timesheet, qualora richiesti dalla struttura di riferimento.

Il recesso dal contratto può essere esercitato dall'assegnista o dalla struttura di riferimento.

Il contratto può essere risolto dalla struttura di riferimento, oltre che per le ipotesi di cui all'art. 9, comma secondo e terzo, del "Regolamento interno per il conferimento di assegni di ricerca ex legge 30 dicembre 2010 n. 240" dell'Università degli Studi di Udine, anche nel caso in cui venga meno il progetto di ricerca e pertanto la copertura finanziaria su cui grava l'assegno di ricerca.

Art. 9

All'assegno di cui al presente bando, si applicano:

- in materia fiscale le disposizioni di cui all'art. 4 della legge 13 agosto 1984, n. 476 e successive modificazioni e integrazioni;
- in materia previdenziale, le disposizioni di cui all'art. 2 commi 26 e seguenti della legge 8 agosto 1995, n. 335 e successive modificazioni e integrazioni;
- in materia di congedo obbligatorio per maternità le disposizioni di cui al decreto ministeriale 12 luglio 2007;
- in materia di congedo per malattia, le disposizioni di cui all'art. 1 comma 788 della legge 27 dicembre 2006 n. 296 e successive modificazioni.

Nel periodo di astensione obbligatoria per maternità l'indennità corrisposta dall'INPS ai sensi dell'art. 5 del decreto ministeriale 12 luglio 2007, è integrata dall'Università fino a concorrenza dell'intero importo dell'assegno di ricerca.

Il pagamento dell'assegno sarà effettuato in rate mensili.

Art. 10

I dati raccolti nell'ambito della procedura di cui all'art. 5 sono necessari per la corretta gestione della procedura di selezione, per l'eventuale successiva gestione dell'assegno di ricerca e per finalità connesse alla gestione dei servizi erogati dall'Università. L'Università degli Studi di Udine è il Titolare del Trattamento. In ogni momento, l'interessato può richiedere l'accesso, la rettifica nonché, compatibilmente con le finalità istituzionali dell'Ateneo, la cancellazione e la limitazione del trattamento o opporsi al trattamento dei propri dati. Può sempre proporre reclamo al Garante Italiano per la protezione dei dati. L'informativa completa è disponibile sul sito dell'Università degli Studi di Udine nella sezione "privacy" accessibile dalla home page www.uniud.it Link Diretto: <https://www.uniud.it/it/it/pagine-speciali/guida/privacy>

Art. 11

Per quanto non espressamente citato nel presente bando si fa riferimento alla normativa vigente in materia citata in premessa ed al "Regolamento interno per il conferimento di assegni di ricerca ex legge 30 dicembre 2010 n. 240" dell'Università degli Studi di Udine emanato con decreto rettorale 31 marzo 2021, n. 182.



Art. 12

Il funzionario responsabile del procedimento è la dott.ssa Sandra Salvador, Responsabile dell'Area Servizi per la Ricerca dell'Università degli Studi di Udine.

L'ufficio di riferimento presso l'Università degli Studi di Udine è l'Area Servizi per la Ricerca – Ufficio Formazione per la Ricerca, via Mantica n. 31 - 33100 Udine.

Per chiedere informazioni sul bando compilare il seguente modulo disponibile sul sito dell'Università degli Studi di Udine:

https://helpdesk.uniud.it/SubmitSR.jsp?type=req&accountId=universityofudine&populateSR_id=42105



Allegato A

Responsabile scientifico della ricerca / Principal investigator:

Nome e cognome / Name and surname: Antonino Morassi
Qualifica / Position: Professore Ordinario / Full Professor
Dipartimento / Department: Politecnico di Ingegneria e Architettura (DPIA) / Polytechnic of Engineering and Architecture
Area MUR / Research field: 08 - Ingegneria civile e architettura
Settore concorsuale e Settore scientifico disciplinare / Scientific sector: 08/B2; ICAR/08 - Scienza delle costruzioni

Titolo dell'assegnio di ricerca / Topic of the research fellowship "assegnio di ricerca":

I bandi sono consultabili dal sito dell'Ateneo, del MUR e di Euraxess / The calls are available on the University, MUR and Euraxess websites

Testo in italiano:

Identificazione della densità di massa in nanoplastre da dati spettrali finiti.

Text in English:

Mass identification in nanoplates from finite eigenvalue data.

Obiettivi previsti e risultati attesi del programma di ricerca in cui si colloca l'attività dell'assegnista di ricerca / Foreseen objectives and results of the research programme performed by the research fellow "assegnista di ricerca":

I bandi sono consultabili dal sito dell'Ateneo, del MUR e di Euraxess / The calls are available on the University, MUR and Euraxess websites

Testo in italiano:

Lo studio dei nanosensori sta attirando un interesse crescente nella comunità scientifica internazionale per la necessità di misurare in maniera sempre più accurata proprietà fisiche e chimiche in sistemi industriali o biologici alla scala submicronica. Il miglioramento delle tecniche di produzione dell'ultimo decennio ha portato a una riduzione significativa delle dimensioni dei sistemi nano-elettro-meccanici, con progressi notevoli nei costi di fabbricazione, nel consumo energetico e nell'integrazione di questi dispositivi in altre tecnologie. Le dimensioni estremamente ridotte di questi trasduttori hanno reso possibili nuove metodologie di rilevamento e prestazioni migliorate, con un impatto significativo su una ampia varietà di applicazioni tecnologiche.

Uno degli esempi più rappresentativi dei vantaggi del "downscaling" nei sistemi di sensori è il risonatore nanomeccanico, che consiste in un sistema vibrante con prestazioni estremamente spinte nella identificazione di masse aderenti che producono lievi variazioni delle frequenze di risonanza. Questi sensori mostrano un'elevata sensibilità e precisione di misura per varie ragioni: tra queste, la loro massa ridotta, fattori di dissipazione energetica molto contenuti e un rapporto segnale/rumore elevato. La miniaturizzazione dei risonatori ha migliorato la risoluzione del rilevamento di massa dal picogrammo allo zeptogrammo in meno di un decennio.

In questa ricerca si prevede di utilizzare le nanoplastre come sensori di massa e i metodi inversi basati sulle vibrazioni come tecniche di identificazione. Sebbene sia meno diffusa delle nanotravi, la tipologia delle nanoplastre presenta alcuni vantaggi meccanici intrinseci, come la robustezza, che è una caratteristica rilevante per la produzione e la funzionalizzazione, e la maggiore rigidità, che si traduce in frequenze più elevate e quindi in fattori di qualità più alti. Risultati sperimentali ormai consolidati



mostrano che la modellazione di nanoplastre richiede una generalizzazione delle nozioni tipiche della meccanica del continuo classica per tener conto degli effetti dimensionali e di scala del problema. A questo proposito, per la modellazione meccanica ci si appoggerà su alcune teorie recenti che estendono le teorie classiche delle piastre e tengono conto, per esempio, degli effetti di secondo gradiente nella definizione dell'energia del sistema.

Il progetto si concentrerà principalmente su una classe specifica di problemi inversi per nanoplastre, vale a dire l'identificazione di piccole masse aggiunte a una configurazione di riferimento supposta nota. Il principio del rilevamento della massa si basa sulla misura delle variazioni causate dall'aggiunta di massa in un numero finito di prime frequenze di risonanza. In letteratura sono disponibili pochi risultati generali per questa classe di problemi inversi con numero finito di autovalori. La principale difficoltà teorica è legata alla non unicità della soluzione e alla necessità di determinare, o almeno di approssimare, la topologia più debole per il coefficiente di massa che garantisce la continuità degli autovalori. Il gruppo di ricerca ha condotto negli ultimi anni uno studio quantitativo sull'identificazione della massa aggiunta in nanotravi. In questo progetto di ricerca si prevede di estendere lo studio del problema inverso al caso bidimensionale dei sensori di massa costituiti da nanoplastre. In una prima fase verrà considerata l'identificazione di una perturbazione regolare e doppiamente simmetrica in una nanoplastra rettangolare con bordo appoggiato. Il metodo di identificazione che si intende applicare si basa sulla determinazione di una famiglia di coefficienti di Fourier generalizzati della variazione della densità di massa valutata su un'opportuna base di funzioni, che viene suggerita in maniera naturale dall'espansione di Taylor degli autovalori linearizzata in un intorno della nanoplastra di riferimento. In un secondo momento, si prevede di rimuovere l'ipotesi di simmetria e di generalizzare la metodologia di identificazione con l'impiego di informazioni spettrali che provengono da condizioni al contorno differenti. Il programma di ricerca comprende anche l'analisi di nanoplastre di forma più generale e lo sviluppo di un codice numerico per il problema diretto e inverso agli autovalori.

I risultati della ricerca permetteranno di progredire nella conoscenza dei problemi inversi con numero finito di autovalori per le nanoplastre e costituiranno una base importante per lo studio di problemi analoghi per le nanostrutture bidimensionali con curvatura iniziale.

Text in English:

Nanosensors are gathering attention in the last years due to the necessity of measuring physical and chemical properties in industrial or biological systems in the submicron scale. In the last decade, the improvement in manufacturing techniques gave rise to a size reduction of nano-electro-mechanical systems, resulting in remarkable advances in fabrication costs, power consumption and integration. The reduced dimensions of these transducers lead to novel sensing concepts and to an enhanced performance with a great impact on a diversity of applications.

One of the most representative examples of the advantages of downscaling in sensing systems is the nanomechanical resonator, which consists in a vibrating structure with remarkable performance in detecting small adherent masses which produce slight changes in the resonant frequencies of the system. These label-free sensors show high sensitivity and measurement precision for several reasons: low mass, high quality factor, and high signal-to-noise ratios. Miniaturization of these resonators has moved the resolution of mass detection from the picogram to the zeptogram range in less than a decade.

Among the several types of nanosensors in this research we will consider the nanoplates and the vibration-based methods as identification techniques. Although less prevalent than nanobeams, the plate typology presents some inherent mechanical advantages such as robustness, which is a relevant feature for manufacturing and functionalization, and higher stiffness, which results in higher frequencies and therefore higher quality factors. The modelling of nanoplates presents specific requirements due to the presence of size effects, even pointed out by experimental results, related to the scale of the



problem. In this regard, generalized continuum mechanics theories, such as the strain gradient theories, will be preferred to molecular dynamic-based approaches, to model the vibrational behaviour of the nanoplates, in reason of their reduced computational cost.

The project will be mainly focussed on a specific class of inverse problems in vibration for nanoplates, namely the identification of small adherent masses added to a referential configuration of a nanoplate. The mass sensing principle is based on using the resonant frequency shifts caused by the unknown additional mass as dynamic eigenvalue data for reconstructing the mass variation. Very few general results are available for this class of inverse eigenvalue problems with finite data. The main theoretical difficulty is related with the non-uniqueness of the solution and the need of determining, or at least of approximating, the weakest topology of the unknown mass coefficient with respect to which the eigenvalues are continuous functions. A first quantitative study of the identification of distributed mass attached on vibrating nanobeams has been performed by the research group in the past years. Within the present research proposal, it is planned to extend the study of the mass identification problem to a nanoplate mass sensor. First, the identification of doubly symmetrical mass distribution, smooth and small, in a supported rectangular nanoplate will be considered. The identification method that is intended to be applied is based on determining a set of generalized Fourier coefficients of the mass density change evaluated on a suitable basis of functions, which naturally arises from the linearized Taylor expansion of the eigenvalues in a neighbourhood of the referential nanoplate. In a second step, it is planned to show how the addition of sets of eigenvalues corresponding to different boundary conditions can be useful for the determination of mass densities either with one symmetry only or without symmetry. The research program also includes the analysis of nanoplates with more general mid-plane shape and the development of a numerical code for the direct and the inverse eigenvalue problem.

The outcomes of the research will allow to advance in the knowledge of the finite eigenvalue problems for nanoplates, and will constitute an important basis for studying analogous problems for nanoplates with initial curvature (nanoshells).

Struttura dell'Università di Udine presso la quale verrà sviluppata l'attività di ricerca / Department or other structure of the University of Udine where research activities will be carried out:

Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura (DPIA) / Polytechnic Department of Engineering and Architecture

Importo dell'assegno di ricerca (al lordo oneri carico assegnista) / Total grant gross for the research fellowship:

€ 19.456,00

Durata dell'assegno di ricerca / Duration of the research fellowship "assegno di ricerca":

12 mesi / months

Finanziamento / Financed by:

La copertura finanziaria graverà sul progetto PRIN 2022 – "Stability and stress analysis in statics and dynamics of innovative structural and material coupled systems"; Prot. n. 2022JMSP2J. Decreto di finanziamento n. 973 del 30/06/2023 - Settore PE1. Codice CUP G53D23001820006. Ministero dell'Università e della Ricerca (Finanziato dall'Unione Europea, NextGenerationEU).



Requisiti di ammissione / Minimum qualifications necessary:

- Possesso del titolo di Dottore di ricerca o titolo equivalente conseguito all'estero;
- possesso di un curriculum scientifico professionale idoneo allo svolgimento dell'attività di ricerca contemplata.
- Research doctorate or equivalent qualification obtained abroad;
- professional scientific curriculum suitable for the research activity above mentioned.

Procedura selettiva / Competition procedure:

Valutazione per soli titoli / Assessment of qualifications only

Commissione giudicatrice / Examining Board:

| Nome e Cognome | Qualifica | SSD | Università |
|---|-----------|---------|---------------------------------|
| Membri Effettivi / Permanent members | | | |
| Daniele Goi | PO | ICAR/03 | Università degli Studi di Udine |
| Eric Puntel | PA | ICAR/08 | Università degli Studi di Udine |
| Matteo Brunetti | RTD | ICAR/08 | Università degli Studi di Udine |
| Membro Supplente / Temporary member | | | |
| Matteo Nicolini | RU | ICAR/02 | Università degli Studi di Udine |