



**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 "Sviluppo di materiali catalitici per il controllo delle emissioni inquinanti da PHEV (plug-in hybrid electric vehicle)" SSD: ING-IND/27 (responsabile scientifica, Carla De Leitenburg)**

**Assegno di ricerca finanziato a valere sulle risorse del progetto PRIN 2022 - Prot. n. 2022JRT7WZ**

### 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 «dipl~~o~~me» 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 «dipl~~o~~me» 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 7 dicembre 2023 ore 14:00 (ora italiana) e terminano il 26 marzo 2024 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](http://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](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: Carla De Leitenburg  
Qualifica / Position: Professoressa Associata / Associate Professor  
Dipartimento / Department: Politecnico di Ingegneria e Architettura (DPIA) / Polytechnic of Engineering and Architecture  
Area MUR / Research field: 09 - Ingegneria industriale e dell'informazione  
Settore concorsuale e Settore scientifico disciplinare / Scientific sector: 09/D3; ING-IND/27 - Chimica industriale e tecnologica

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

Sviluppo di materiali catalitici per il controllo delle emissioni inquinanti da PHEV (plug-in hybrid electric vehicle).

#### Text in English:

Development of catalytic materials for the control of PHEV (plug-in hybrid electric vehicle) pollutant emissions.

### 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:

Il rischio più rilevante per la salute pubblica in Europa, soprattutto a causa delle concentrazioni di idrocarburi (HC), particolato (PM) e ossidi di azoto (NOx) spinge lo sviluppo di tecnologie alternative per i veicoli che migliorino la qualità dell'aria. La prospettiva di un parco veicoli circolanti completamente elettrici (EV) non è di breve termine; perciò, si prevede che i veicoli ibridi (HEV) avranno un ruolo chiave tra i veicoli leggeri nel prossimo futuro. Tra essi i veicoli elettrici ibridi plug-in (PHEV) sono considerati una tecnologia chiave per ridurre l'impatto del motore a combustione interna sull'inquinamento atmosferico e sui gas serra, avvantaggiati nella penetrazione del mercato grazie al loro costo inferiore e alla maggiore autonomia rispetto ai veicoli elettrici.

Sebbene i PHEV abbiano migliorato l'efficienza energetica grazie alla commutazione della potenza di guida tra batteria e motore a combustione interna (ICE), emettono comunque inquinanti atmosferici durante il funzionamento dell'ICE o, ancora di più, durante l'avviamento a freddo del motore, che può avvenire più volte, con conseguenti emissioni nocive o più gravi in condizioni di freddo. L'aumento delle emissioni di NOx potrebbe essere previsto in caso di funzionamento magro del motore (ad esempio, motori a iniezione diretta di benzina GDI a combustione magra), permettendo di migliorare il risparmio di carburante e quindi la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. In questo caso, il TWC (Three Way Catalyst) non è in grado di ridurre efficacemente le emissioni di NOx, HC e particolato in presenza di tali rapporti aria/combustibile. Nei veicoli ibridi, questi problemi sono addirittura esacerbati a causa dei frequenti start&stop del motore, durante i quali le temperature possono rimanere vicine o inferiori alla temperatura di funzionamento dei catalizzatori, riducendone l'efficienza.





Per controllare le emissioni all'avviamento a freddo, è possibile utilizzare l'adsorbimento a bassa temperatura (sia fisico che chimico) per catturare temporaneamente gli inquinanti fino a quando il catalizzatore del convertitore principale (TWC) non viene sufficientemente riscaldato. Lo sviluppo di sistemi basati su adsorbenti che intrappolano temporaneamente NO<sub>x</sub>, seguiti dal loro graduale desorbimento all'aumentare della temperatura di scarico del TWC (posto a valle), potrebbe rappresentare una soluzione efficace al problema degli NO<sub>x</sub> nell'avviamento a freddo.

Inoltre, condizioni intermittenti del flusso di scarico nel dispositivo che filtra il PM potrebbero portare a una bassa efficienza di rigenerazione passiva del PM durante il transitorio a freddo. I filtri antiparticolato a benzina (GPF) richiedono studi fondamentali sulla caratterizzazione del PM (particelle di dimensioni inferiori rispetto al PM diesel) e sull'ossidazione in condizioni diverse da quelle di un tradizionale filtro antiparticolato diesel (DPF) per integrare il loro funzionamento negli HEV. A tal fine è necessario sviluppare catalizzatori con un'elevata capacità di immagazzinare/rilasciare ossigeno.

Durante il periodo di assegni verranno sintetizzati e caratterizzati materiali promettenti per mitigare le emissioni di inquinanti nel riavvio a freddo ed in particolare:

- sorbenti di NO<sub>x</sub> (PNA) che lavorino a basse temperature (sotto i 200°C) da utilizzare a monte del convertitore Three Way Catalyst (TWC). Il desorbimento dovrebbe funzionare solo su base termica, senza l'utilizzo di condizioni di elevata concentrazione di carburante, e dovrebbe rilasciare pochi NO<sub>x</sub>.
- catalizzatori per GPF con un'elevata capacità di accumulo dell'ossigeno (OSC), in grado di operare a bassi livelli di O<sub>2</sub> tipici dei motori a benzina, in assenza di NO<sub>2</sub>, precedentemente rimosso nell'unità TWC a monte, e nelle condizioni transitorie e intermittenti di un'auto PHEV, estendendo la finestra di temperatura operativa.

Tra i materiali proposti come adsorbitori passivi di NO<sub>x</sub> un sistema catalitico promettente l'uso di sistemi a base di metalli (tra cui Pt o Pd) su supporti (a base di CeO<sub>2</sub>), con l'obiettivo di immagazzinare NO<sub>x</sub> al di sotto dei 200°C.

Materiali a base di ceria sono studiati come catalizzatori per filtri antiparticolato grazie all'elevata mobilità dell'ossigeno e all'ampio OSC che forniscono buone proprietà di ossidazione anche a bassi livelli di O<sub>2</sub>. La capacità dei materiali a base di ceria di modificare rapidamente lo stato di ossidazione da Ce<sup>4+</sup> a Ce<sup>3+</sup>, rilasciando reversibilmente l'ossigeno e mantenendo l'integrità strutturale in un'atmosfera riducente, promuove la formazione di vacanze di ossigeno a basse temperature. Questa proprietà è particolarmente utile per ossidare il soot a basse pressioni parziali di ossigeno e con un'elevata selettività di CO<sub>2</sub> nelle condizioni tipiche dei gas di scarico dei motori a iniezione diretta di benzina (GDI).

Obiettivo di questo studio è sviluppare la capacità di progettazione di nuovi materiali catalitici per applicazioni in GPF con elevate proprietà di accumulo di ossigeno, combinando gli effetti sinergici tra metalli di transizione/nobili e materiali a base di ceria. I catalizzatori saranno completamente caratterizzati per chiarire il ruolo della formazione di vacanze di ossigeno all'interfaccia tra ceria e carbonio, punto chiave per ottenere specie attive di ossigeno superficiale, e testati in collaborazione con le altre unità del progetto, nella reazione di ossidazione del particolato in condizioni di basso tenore di ossigeno.

I materiali, preparati secondo diverse strategie sintetiche, saranno caratterizzati dal punto di vista strutturale e morfologico mediante tecniche di natura chimica e chimico-fisica (XRD, TGA, TPR Raman ecc).

#### Text in English:

The most significant public health risk in Europe, especially from concentrations of hydrocarbons (HC), particulate matter (PM) and nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>) drives the development of alternative vehicle technologies that improve air quality. The prospect of an all-electric vehicle (EV) fleet is not a short-term one; therefore, hybrid vehicles (HEVs) are expected to play a key role among light-duty vehicles in the near future. Among them, plug-in hybrid electric vehicles (PHEVs) are considered a key technology to



reduce the impact of the internal combustion engine on air pollution and greenhouse gases, advantaged in market penetration due to their lower cost and longer range compared to EVs.

Although PHEVs have improved energy efficiency by switching driving power between the battery and internal combustion engine (ICE), they still emit air pollutants during ICE operation or, even more so, during cold engine starting, which can occur multiple times, resulting in harmful or more severe emissions in cold conditions. Increased NO<sub>x</sub> emissions could be expected in the case of lean engine operation (e.g., lean-burn GDI), an increasingly popular approach to improve fuel economy and thus reduce CO<sub>2</sub> emissions. In this case, the Three-Way Catalyst (TWC) cannot effectively reduce NO<sub>x</sub>, HC, and particulate matter emissions at such air/fuel ratios. In hybrid vehicles, these problems are even exacerbated due to frequent engine start&stops, where temperatures can remain near or below the shutdown temperature of the catalysts, reducing their efficiency.

To control cold start emissions, low-temperature adsorption (both physical and chemical) can be used to temporarily capture pollutants until the main converter catalyst (TWC) is sufficiently heated. The development of systems based on adsorbents that temporarily trap NO<sub>x</sub>, followed by their gradual desorption as the exhaust temperature of the TWC (located downstream) increases, could be an effective solution to the problem of NO<sub>x</sub> in cold start.

In addition, intermittent exhaust flow conditions in the PM-filtering device could lead to low passive PM regeneration efficiency during the cold transient. Gasoline particulate filters (GPF) require fundamental studies on PM characterization (smaller particle size than diesel PM) and oxidation under conditions different from those of a conventional diesel particulate filter (DPF) to integrate their operation in HEVs. This requires the development of catalysts with high oxygen storage/release capacity.

During the grant period, promising materials will be synthesized and characterized to mitigate pollutant emissions in cold restarting and in particular:

- NO<sub>x</sub> sorbents (PNAs) working at low temperatures (below 200°C) to be used upstream of the Three-Way Catalyst (TWC) converter. Desorption should operate on a thermal basis only, without the adoption of fuel-rich conditions, and should release little NO<sub>x</sub>.
- catalysts for GPF with high oxygen storage capacity (OSC), capable of operating at low O<sub>2</sub> levels typical of gasoline engines, in the absence of NO<sub>2</sub>, previously removed in the upstream TWC unit, and under the transient and intermittent conditions of a PHEV car, extending the operating temperature window.

Among the materials proposed as passive NO<sub>x</sub> adsorbents a promising catalytic system is the use of metal-based systems (including Pt or Pd) on supports (CeO<sub>2</sub>-based), with the goal of storing NO<sub>x</sub> below 200°C.

Ceria-based materials are being studied as catalysts for particulate filters due to their high oxygen mobility and wide OSC that provide good oxidation properties even at low O<sub>2</sub> levels. The ability of ceria-based materials to rapidly change the oxidation state from Ce<sup>4+</sup> to Ce<sup>3+</sup>, reversibly releasing oxygen and maintaining structural integrity in a reducing atmosphere, promotes the formation of oxygen vacancies at low temperatures. This property is particularly useful for oxidizing soot at low oxygen partial pressures and high CO<sub>2</sub> selectivity under typical exhaust gas conditions of gasoline direct injection (GDI) engines.

The objective of this study is to develop the design capability of new catalytic materials for applications in GPF with high oxygen storage properties by combining the synergistic effects between transition/noble metals and ceria-based materials. The catalysts will be fully characterized to elucidate the role of formation of oxygen vacancies at the interface between ceria and carbon, a key point for obtaining surface active oxygen species, and tested, in collaboration with other units in the project, in the particulate oxidation reaction under low oxygen conditions.

The materials, prepared according to different synthetic strategies, will be characterized structurally and morphologically by chemical and physicochemical techniques (XRD, TGA, TPR Raman, etc.).



**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:**

€ 20.266,98

**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 – "Alternative Materials for Emissions control in hybrid vEhicles (AMELIE)"; Prot. n. 2022JRT7WZ. Decreto di finanziamento n. 961 del 30/06/2023 - Settore PE8. Codice CUP G53D23001210006. Ministero dell'Università e della Ricerca (Finanziato dall'Unione Europea, NextGenerationEU).

**Requisiti di ammissione / Minimum qualifications necessary:**

- Possesso di un diploma di laurea vecchio ordinamento (ante decreto 3 novembre 1999 n. 509) o di laurea specialistica/magistrale (ex decreto 3 novembre 1999 n. 509 e decreto 22 ottobre 2004 n. 270) o titolo equivalente conseguito all'estero;
- possesso di un curriculum scientifico professionale idoneo allo svolgimento dell'attività di ricerca contemplata.
- University degree obtained before Decree n. 509 of 3 November 1999 or specialistic/Master's degree (post decree n. 509 of 3 November 1999 and decree n. 270 of 22 October 2004) or equivalent degree obtained abroad;
- professional scientific curriculum suitable for the research activity above mentioned.

**Procedura selettiva / Competition procedure:**

Valutazione per titoli e colloquio / Evaluation of titles and oral exam

I risultati della valutazione dei titoli saranno resi noti agli interessati nel corso del colloquio / The evaluation of the qualifications will be disclosed to candidates during the interview

Calendario del colloquio / Calendar of the oral exam	Modalità / Modality	Videoconferenza / Videoconference
	Data / Date	9 aprile / April 2024
	Ora / Time	9:30 / 9:30 am (Italian time)
	Luogo / Place	-



Per sostenere il colloquio i candidati devono esibire un valido documento di riconoscimento. / Candidates must come to the interview with a valid identity document.

Eventuali variazioni saranno rese note esclusivamente mediante pubblicazione all'albo ufficiale on line dell'Ateneo / Any change will be made public solely through publication on the University web site [http://web.uniud.it/ateneo/normativa/albo\\_ufficiale](http://web.uniud.it/ateneo/normativa/albo_ufficiale)

**Nota / Note:** Le indicazioni sulle modalità di svolgimento della prova in modalità telematica saranno inviate ai candidati con successiva email da parte del Presidente della Commissione. Ai fini dell'identificazione e a pena di esclusione dalla procedura selettiva, ciascun candidato è tenuto ad identificarsi prima che il colloquio abbia inizio, esibendo il medesimo documento di identità allegato alla domanda di ammissione al concorso. Il candidato deve risultare reperibile nella giornata e all'orario indicato sul bando. Il mancato collegamento, l'irreperibilità del candidato nel giorno o nell'orario stabilito o la mancata esibizione del documento identificativo, sono motivo di esclusione dalla procedura selettiva. La registrazione delle prove orali è vietata. L'Ateneo adotterà pertanto tutti i provvedimenti in suo potere per tutelare i soggetti coinvolti qualora venissero diffuse tramite internet – o altri mezzi di diffusione pubblica – video, audio o immagini della procedura selettiva. / Instructions on how the video interviewing will be conducted will be provided to candidates by the Chairman of the Examining Board via email. For identification purposes, each candidate is required to identify him/herself before the interview by exhibiting the same identification document attached to the application. Candidates must be available on the day and time established by the call for applications. Failure of the candidate to establish a video connection, the unavailability of the candidate on the day and/or time established or failure of the candidate to provide the required identification document are all grounds for exclusion from the selection procedure. Recording of the video interviews is prohibited. The University will adopt all the measures within its power to protect all personnel involved as a result of dissemination via the internet or via other forms of public dissemination, of videos, audios or other pictures of the selection procedures.

#### Commissione giudicatrice / Examining Board:

Nome e Cognome	Qualifica	SSD	Università
<b>Membri Effettivi / Permanent members</b>			
Carla De Leitenburg	PA	ING-IND/27	Università degli Studi di Udine
Sara Colussi	PA	ING-IND/27	Università degli Studi di Udine
Maila Danielis	RTD	ING-IND/27	Università degli Studi di Udine
<b>Membri Supplenti / Temporary members</b>			
Marta Boaro	PA	ING-IND/27	Università degli Studi di Udine
Alessandro Trovarelli	PO	ING-IND/27	Università degli Studi di Udine