



PUBBLICAZIONE, AI SENSI DELL'ART. 19 DEL D.LGS N. 33 DEL 14 MARZO 2013, MODIFICATO DALL'ART. 18 DEL D.LGS N. 97 DEL 25 MAGGIO 2016 COME INTEGRATO DALL'ART.1 C. 145 DELLA LEGGE 27 DICEMBRE 2019 N. 160, DELLE TRACCE D'ESAME STABILITE DALLA COMMISSIONE ESAMINATRICE DELLA SELEZIONE DI SEGUITO INDICATA NELLA RIUNIONE IN DATA 18/12/2025.

## **BANDO N. 331.5 RIC STEMS**

Selezione per titoli e colloquio ai sensi dell'art. 8 del "Disciplinare concernente le assunzioni di personale con contratto di lavoro a tempo determinato", per l'assunzione, ai sensi dell'art. 141 del CCNL del Comparto "Istruzione e Ricerca" 2019-2021, sottoscritto in data 18 gennaio 2024, di una unità di personale con profilo professionale di Ricercatore III livello, presso l'Istituto di Scienze e Tecnologie per l'Energia e la Mobilità Sostenibili sede di Napoli

### **Tracce prova orale**

#### **TRACCIA N. 1**

- 1) Il candidato delinei, sulla base dell'esperienza di ricerca maturata finora, in che modo le competenze acquisite possano contribuire allo sviluppo del progetto MINICOR, con particolare riferimento all'analisi delle cinetiche di ossidazione del biogas ottenuto da pirolisi di biomasse.
- 2) Il candidato parli della modellazione della cinetica chimica di processi reattivi in reattori elementari.
- 3) Il candidato descriva quali strumenti informatici utilizzerebbe per l'analisi e l'elaborazione di dati ottenuti da test sperimentali, inclusa la creazione di grafici e tabelle.
- 4) Il candidato legga e traduca il seguente estratto dall'articolo scientifico: "Kohse-Höinghaus, K. (2023). Combustion, chemistry, and carbon neutrality. *Chemical Reviews*, 123(8), 5139-5219, doi: 10.1021/acs.chemrev.2c00828" Pagina 5142.

*"Combustion is known to cause harmful emissions. They are produced along the reaction sequence during the fuel decomposition and oxidation. In the reaction network, intermediate species, including free radicals, can be involved in pollutant formation. The nature of combustion species along the reaction pathways, including hazardous and undesired byproducts, depends on the chemical structure of the fuel and on the respective process conditions. Important factors include the nature and availability of the oxidizer, i.e., the fuel-oxidizer ratio, and variables such as pressure, temperature, mixing conditions, residence times, and other influences of the reaction conditions."*

#### **TRACCIA N. 2 – Estratta**

- 1) Il candidato descriva, facendo riferimento alla propria esperienza di ricerca maturata fino a oggi, in che modo le competenze acquisite possano apportare un contributo allo sviluppo del progetto MINICOR, con specifica attenzione all'analisi delle cinetiche di dry-reforming di bio-olio prodotto da pirolisi di biomasse.
- 2) Il candidato illustri delle metodologie di diagnostica ottica e/o chimica di cui è a conoscenza da poter utilizzare per l'analisi dei processi di combustione di biogas.



3) Il candidato parli di un software applicativo che ha utilizzato o sta utilizzando per la scrittura di articoli scientifici.

4) Il candidato legga e traduca il seguente estratto dall'articolo scientifico: "Kohse-Höinghaus, K. (2023). Combustion, chemistry, and carbon neutrality. Chemical Reviews, 123(8), 5139-5219, doi: 10.1021/acs.chemrev.2c00828" Pagina 5144.

*"Combustion emissions of N<sub>2</sub>O, another highly potent GHG that is also, via its photolytic decomposition, effective in stratospheric ozone depletion, are known to arise from nitrogen-containing solid and liquid fuels. Alternative N<sub>2</sub>O production routes have been demonstrated also for gaseous fuels in lean premixed low-NO<sub>x</sub> applications. Enrichment of natural gas with large amounts of hydrogen promoted N<sub>2</sub>O emission under transient burner operation, representing conditions of grid stabilization during supply with intermittent renewable power."*

### **TRACCIA N. 3 – Estratta**

1) Il candidato illustri una ricerca nel campo dei processi di conversione termochimica a cui ha partecipato e spieghi come le competenze maturate possano essere applicate al progetto MINICOR.

2) Il candidato parli dei sistemi di controllo da lui utilizzati o che potrebbero essere utilizzati nell'esercizio di impianti per la combustione di biogas.

3) Il candidato descriva che cos'è la memoria di massa di un personal computer, illustrandone le principali caratteristiche ed il ruolo che essa svolge nell'archiviazione permanente dei dati e dei programmi del sistema.

4) Il candidato legga e traduca il seguente estratto dall'articolo scientifico: "Kohse-Höinghaus, K. (2023). Combustion, chemistry, and carbon neutrality. Chemical Reviews, 123(8), 5139-5219, doi: 10.1021/acs.chemrev.2c00828" Pagina 5145.

*"Fuel choices are important in the context of carbon neutrality and reduced pollutant emissions, and chemical compounds that are viewed as "clean" fuels may play additional roles in energy storage and industrial processes. For methane and hydrogen, for example, it has become clear that it is not only their physicochemical set of properties that matters for their application, but also their provenience from different production routes. Also, prioritization of their use (e.g., for transportation, or chemicals, or steelmaking) may be important, considering feasibility of production, associated process scales, and emissions."*

### **TRACCIA N. 4 - Estratta**

1) Il candidato esponga in modo dettagliato la propria esperienza di ricerca maturata fino a oggi, evidenziando le principali competenze scientifiche e tecniche acquisite, e illustri come tali competenze possano essere efficacemente impiegate per contribuire allo sviluppo del progetto MINICOR, con particolare riferimento allo studio e all'ottimizzazione dei processi di dry reforming del bio-olio ottenuto da pirolisi di biomasse.

2) Il candidato illustri in modo approfondito i principali ambienti di simulazione cinetico-chimica utilizzati per lo studio dei sistemi reattivi, descrivendone le caratteristiche fondamentali, gli ambiti di applicazione e le principali differenze in termini di modelli, metodologie e potenzialità operative.

3) Il candidato descriva in modo approfondito quali strumenti informatici di base impiegherebbe per la gestione, l'elaborazione e l'analisi di risultati sperimentali complessi, illustrando le strategie utilizzate per la sintesi e la presentazione delle informazioni attraverso grafici, tabelle e report efficaci e significativi ai fini dell'analisi scientifica.



4) Il candidato legga e traduca il seguente estratto dall'articolo scientifico: "Kohse-Höinghaus, K. (2023). Combustion, chemistry, and carbon neutrality. Chemical Reviews, 123(8), 5139-5219, doi: 10.1021/acs.chemrev.2c00828" Pagina 5146.

*"Test facilities for combustion chemistry research have continuously been adapted to emerging research problems. As an example, an aerosol shock tube was developed to access the ignition behavior of fuels with low vapor pressures. Also, conventional shock tubes were not readily transportable from their laboratory, e.g., to enable chemical analysis of the combustion gases at a different location, until miniature designs became available. Furthermore, JSRs that are well suited to study the low-temperature fuel oxidation behavior could be typically operated up to pressures of about 2 MPa (20 bar), i.e., below pressure conditions of interest for advanced engines, until recently when a novel design of a supercritical-pressure JSR for pressures at and above 100 bar was introduced."*

### **TRACCIA N. 5 – Non estratta**

1) Il candidato esponga in modo dettagliato un'attività di ricerca condotta nell'ambito dei sistemi reattivi alla quale ha preso parte, illustrandone obiettivi, metodologia e risultati principali, e analizzi come le competenze e le conoscenze maturate attraverso tale esperienza possano essere efficacemente applicate e valorizzate nel contesto del progetto MINICOR.

2) Il candidato illustri delle metodologie di elaborazione ed ottimizzazione di meccanismi cinetico-chimici di combustibili tradizionali e alternativi.

3) Il candidato descriva le principali differenze tra hardware e software.

4) Il candidato legga e traduca il seguente estratto dall'articolo scientifico: "Kohse-Höinghaus, K. (2023). Combustion, chemistry, and carbon neutrality. Chemical Reviews, 123(8), 5139-5219, doi: 10.1021/acs.chemrev.2c00828" Pagina 5149.

*"Regarding systems with rich chemical composition, laser and optical combustion diagnostics will often not suffice to reveal reaction pathways and mechanisms. Such an abundance of species is particularly evident in the formation of PAHs that play an important role in soot formation, astrochemistry, and synthesis routes toward carbon materials. Similarly, a richness of intermediate species, often with labile structures, is noted in low-temperature oxidation where highly oxygenated compounds can be formed that are relevant for ignition processes as well as for atmospheric chemistry."*

### **IL PRESIDENTE**

Prof. Giuseppe Langella

### **IL SEGRETARIO**

Dott. Giancarlo Sorrentino