

## **ANDREA D'ANNA**

Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale, piazzale V. Tecchio, 80, 80125 Napoli, ITALY

Tel. (+39) 081 768 2240

[anddanna@unina.it](mailto:anddanna@unina.it)

[andrea.danna@personalepec.unina.it](mailto:andrea.danna@personalepec.unina.it)

### **Posizione Accademica:**

Professore Ordinario di Impianti Chimici

### **Istruzione e Formazione:**

Laurea quinquennale in Ingegneria Chimica, cum laude (gennaio 1984)

### **Esperienze lavorative:**

- 2014 – oggi      Professore Ordinario, Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale, Università degli Studi di Napoli Federico II
- 2001-2013      Professore Associato, Dipartimento di Ingegneria Chimica, Università degli Studi di Napoli Federico II
- 1996-2000      Ricercatore Universitario, Dipartimento di Ingegneria Chimica, Università degli Studi di Napoli Federico II
- 1986-1995      Ricercatore, Istituto Ricerche Combustione, CNR, Napoli
- 1984-1985      Tecnologo, Fertimont S.p.A., Milano

### **Corsi di Insegnamento Universitari:**

Impianti Chimici (Corso di Laurea in Ingegneria Chimica)

Environmental Chemical Engineering (Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica, curriculum Sustainable Engineering)

Combustione e fluidodinamica di sistemi reagenti (Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica)

Inquinanti atmosferici da attività antropiche (Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente)

Engineering of Sustainability (Corso di Laurea in Economia Aziendale e Green Economy presso l'Università degli Studi Suor Orsola Benincasa)

### **Attività Organizzative e Gestionale:**

- dal 2017      Coordinatore della Scuola di Dottorato in Ingegneria dei Prodotti e dei Processi Industriali, Università degli Studi di Napoli Federico II.
- dal 2018      Rappresentante dell'Università degli Studi di Napoli Federico II nel network europeo ACTRIS (Aerosol Clouds and Trace Gases)
- dal 2018      Esperto dell'Agence Nationale de la Recherche, French Ministry of Research and Higher Education, per la valutazione dei Laboratoire d'Excellence
- 2018      Fellow of the Combustion Institute con la motivazione: "for innovative research in combustion science, especially in the area of soot formation"
- dal 2017      Membro dello spin-off accademico FORENSICS (FOREnsic ENGINEERING ServiCeS), Università degli Studi di Napoli Federico II.
- dal 2011      Membro dello Scientific Advisory Committee, International Sooting Flame Workshops.

- dal 2008      Membro dell'Executive Committee dei Mediterranean Combustion Symposia.
- 2017          Membro dell'International Advisory Board del Aerosol Technology Conference, AT2018.
- 2014 - 2021    Vicepresidente Esecutivo del CNISM - Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia.
- 2011 – 2015    Presidente della Sezione Italiana del Combustion Institute.
- 2010 – 2015    Direttore della Scuola di dottorato in Ingegneria Chimica, Università degli Studi di Napoli Federico II.
- 2006 - 2021    Membro dello Steering Committee degli International Congress on Combustion by-Products and Their Health Effects.
- 2005 – 2010    Segretario della Sezione Italiana del Combustion Institute.
- 2005 – 2008    Colloquium Co-Chair, 31st Symposium (International) on Combustion, Heidelberg 2006, and 32nd Symposium (International) on Combustion, Montreal 2008.
- 2002          Membro del Local Organization Committee del Ninth SIAM International Conference on Numerical Combustion (Sorrento, Italy).
- 1996          Membro del Local Arrangement Executive Staff del 26th International Symposium on Combustion

#### **Attività Professionali:**

- 2024          Verificatore TAR Campania
- 2018          Verificatore per il Consiglio di Stato nel ricorso della Regione Puglia contro Comune di Torchiarolo, ARPA Puglia e ENEL Produzione
- dal 2018      Consulente tecnico di parte di Società
- dal 2018      Consulente tecnico del PM della Procura di Paola

#### **Visiting Research Fellow / Visiting Professor**

Stanford University, November 2018

#### **Premi e Riconoscimenti**

- 2020    Silver Medal Award of the Combustion Institute per the Best Paper at the 37th Symposium "Insights into incipient soot formation by atomic force microscopy".
- 2019    Distinguished Paper Award for Soot, Nanoparticles, PAH and Other Large Molecules Colloquium "Insights into incipient soot formation by atomic force microscopy" al 37<sup>th</sup> International Symposium on Combustion.
- 2014    Silver Medal Award of the Combustion Institute per the Best Paper at the 34th Symposium "Coagulation of combustion generated nanoparticles in low and intermediate temperature regimes: An experimental study".
- 2013    Distinguished Paper Award for Soot, Nanoparticles, PAH and Other Large Molecules Colloquium "Coagulation of combustion generated nanoparticles in low and intermediate temperature regimes: An experimental study" al 34<sup>th</sup> International Symposium on Combustion.

#### **Attività di Ricerca**

L'attività di ricerca è prevalentemente indirizzata allo studio di processi e di impianti di interesse nel settore energetico e nel settore ambientale; negli ultimi anni l'attività di ricerca è stata focalizzata allo studio delle proprietà e le prestazioni di nanoparticelle carboniose sintetizzate in fiamma per applicazioni sensoristiche (CQDs) e di film mesoporosi di nanoparticelle di ossidi di metallo per applicazioni biomediche. L'attività è anche finalizzata alla progettazione e al monitoraggio di impianti e reattori di combustione a basso impatto ambientale.

Le ricerche sono sinteticamente riconducibile a quattro linee di attività:

- **analisi e monitoraggio di emissioni da sorgenti stazionarie e non:** l'attività riguarda il monitoraggio della qualità dell'aria e di sistemi di propulsione per la mobilità aerea e stradale con l'obiettivo di individuare condizioni operative e formulare nuovi combustibili a basse emissioni inquinanti. Sono effettuate caratterizzazioni accurate dei componenti gassosi e particellari atmosferici utilizzando una varietà di tecniche diagnostiche near-surface e remote-sensing in grado di rilevare real-time la distribuzione dimensionale e le caratteristiche chimiche degli inquinanti. L'obiettivo è quello di individuare gli inquinanti gassosi e particellari emessi in atmosfera che subiscono trasformazioni, indotte dalla radiazione solare, e formano inquinanti clima-alteranti, incluso l'aerosol atmosferico secondario. La formazione dell'aerosol secondario è studiata utilizzando un reattore di ossidazione atmosferico in grado di simulare le trasformazioni atmosferiche indotte dalla radiazione solare; le condizioni operative del reattore di ossidazione possono essere modulate, in termini di umidità e concentrazioni di ozono, per simulare differenti condizioni e tempi di permanenza degli inquinanti in atmosfera, in questo modo è possibile analizzare la tendenza degli inquinanti emessi da sistemi di combustione ad essere foto-ossidati e produrre inquinanti secondari. Il monitoraggio ambientale è effettuato anche attraverso l'utilizzo di dati iperspettrali mediante procedure di trattamento di dati iperspettrali satellitari per la identificazione delle varie classi del particolato atmosferico e l'attribuzione, anche con l'ausilio di modelli di intelligenza artificiale, a specifiche sorgenti emissive.
- **materiali carboniosi nanostrutturati:** produzione di materiali carboniosi nanostrutturati (CNP carbon nano particles) con un processo bottom-up di flame-synthesis in cui è possibile controllare la dimensione delle particelle, la loro idrogenazione e l'ibridazione del carbonio, fornendo così ai materiali proprietà chimico-fisiche utili per una serie di applicazioni. L'attività è focalizzata alla formazione di CNP super-idrogenate per applicazioni di hydrogen storage, di componenti elettronici nonlineari passivi (memristive devices) a base di CNP-TiO<sub>2</sub> films e di single and multi-layer graphene-like structures su supporti per applicazioni sensoristiche.
- **coatings antimicrobici e antibatterici:** ottimizzazione di una tecnologia sviluppata e brevettata dal gruppo di ricerca basata sulla produzione via flame-synthesis di coating nanostrutturati di nanoparticelle di TiO<sub>2</sub> per l'applicazione diretta su materiali tessili polimerici quali, in particolare, poliestere e poliammide. I rivestimenti conferiscono proprietà antibatteriche, antivirali e self-cleaning ai tessuti, attivate dalla presenza di radiazione solare.
- **progettazione e sviluppo di filtri:** progettazione e ottimizzazione di sistemi di abbattimento a condensazione, filtri elettrostatici e post-combustori per la rimozione del particolato fine ed ultrafine.

Lo sviluppo e l'avanzamento scientifico dell'attività è stato ottenuto anche grazie all'attivazione di collaborazioni con gli enti di ricerca nazionali ed internazionali (ENEA, CNR, Stanford University, University of Sydney, Lille University, Cambridge University, ETH Zurich, Karlsruhe University, Utah University, Politecnico di Milano, Università di Firenze, Università del Salento, ecc.) e nel fornire supporto scientifico alle realtà industriali più importanti del settore (Eni, ENEL, Riello, GDF-SUEZ, ecc.), esplicitosi in forma di finanziamenti alla ricerca. Le ricerche sono state anche finanziate negli anni dalla Commissione Europea, dal Ministero della Ricerca Scientifica e dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Recentemente le attività di ricerca sono state finanziate nell'ambito dei Progetti:

- 1) OLEUM, Valorizzazione e ricollocazione circolare di oli e scarti della filiera olivicola attraverso lo sviluppo di sistemi innovativi finanziato dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy, da 01/02/2024 a 31/10/2027;
- 2) FFLECS, Novel Fuel-Flexible ultra-Low Emissions Combustion systems for Sustainable aviation, finanziato da EU HORIZON-CL5-2022-D5-01 (Clean and competitive solutions for all transport modes), da 01/12/2023 a 30/11/2026;

- 3) FA8655-21-1-7022, Coke, Soot, and Interstellar Carbon Dust: Optoelectronic Signatures of Nano-Carbon and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Presence of H atoms, finanziato da AFOSR - AIR FORCE OFFICE OF SCIENTIFIC RESEARCH, da August 1, 2021 a July 31, 2024;
- 4) GreenMARE - Tecnologie Green e MicroAlghe per prodotti di interesse salutistico e micro-fito-depurazione di Reflui, FISR2019\_04634 a valere sul FONDO INTEGRATIVO SPECIALE PER LA RICERCA (FISR), Avviso per la presentazione di proposte progettuali di ricerca, di cui al D.D. del 18 giugno 2019 n.1179 dal 12/12/2020 al 11/12/2022,
- 5) LEAFINNOX, Development of the Lean Azimuthal Flame as an Innovative aviation gas turbine low-NOX combustion concept (LEAFINNOX) finanziato da EU - Horizon 2020/Clean Sky JU - JTI-CS2-2018-CFP08-THT-01 (2019-2022).

Il riconoscimento a livello internazionale dell'originalità e innovatività dell'attività è testimoniato dai numerosi inviti a presentare le attività in conferenze, congressi e scuole, come la topical review al 32nd Symposium International on Combustion che si è tenuto a Montreal (Canada) dal 3 al 10 Agosto 2008 e le plenary lectures all'European Aerosol Conference, Thessaloniki, Greece, 24-29, Agosto 2008, al Bilbao Talks on Aerosol Science, Bilbao, 2012 e alla RECTA 2009, III Reunión Española de Ciencia y Tecnología de Aerosoles, Bilbao, 2009.

Nell'agosto 2014 e nell'aprile 2020 ha ricevuto per due volte la Silver Medal del Combustion Institute assegnata "for an outstanding paper". Nel gennaio 2018 è stato eletto Fellow of the Combustion Institute con la motivazione "for innovative research in combustion science, especially in the area of soot formation".

La diffusione dei risultati ottenuti è avvenuta attraverso un'ampia produzione di pubblicazioni scientifiche (più di 230 pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali e nazionali e circa 200 pubblicazioni su atti di congresso nazionali ed internazionali). Ha uno Scopus H-index di 44 con circa 6810 citazioni ed un Google H-index di 54 con circa 9546 citazioni.

Napoli 30 ottobre 2024

 Andrea D'Anna

## Pubblicazioni 2020-2024

- [1] Migliorini, F., De Iuliis, S., Dondè, R., Commodo, M., Minutolo, P., D'Anna, A. (2020). Nanosecond laser irradiation of soot particles: Insights on structure and optical properties. *Exp. Thermal Fluid Sci.* 114:110064.
- [2] Sirignano, M., D'Anna, A. (2020). The role of CO<sub>2</sub> dilution on soot formation and combustion characteristics in counter-flow diffusion flames of ethylene. *Exp. Thermal Fluid Sci.* 114:110061.
- [3] Gkantonas, S., Sirignano, M., Giusti, A., D'Anna, A., Mastorakos, E. (2020). Comprehensive soot particle size distribution modelling of a model Rich-Quench-Lean burner. *Fuel* 270:117483.
- [4] Gentile, F.S., Picca, F., De Falco, G., Commodo, M., Minutolo, P., Causà, M., D'Anna, A. (2020). Soot inception: A DFT study of  $\sigma$  and  $\pi$  dimerization of resonantly stabilized aromatic radicals. *Fuel* 279:118491.
- [5] Commodo, M., Karataş, A. E., De Falco, G., Minutolo, P., D'Anna, A., Gülder, Ö.L. (2020). On the effect of pressure on soot nanostructure: A Raman spectroscopy investigation. *Combust. Flame* 219:13-19.
- [6] D'Anna, A., Di Natale, F., De Falco, G., Di Maio, E., Tammaro, D., Quaglia, F., Ungaro, F., Cassiano, C., Salvatore, P., Colicchio, R., Scaglione, E., Pagliuca C., Fontana, L., Iavicoli, I. (2020). Validation of surgical masks during COVID19 emergency: activities at the University of Napoli Federico II. *Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia* 42(2):73-81.
- [7] Pascazio, L., Martin, J. W., Botero, M. L., Sirignano, M., D'Anna, A., Kraft, M. (2019). Mechanical Properties of Soot Particles: The Impact of Crosslinked Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, *Combust. Sci. Technol.* 193(4):643–663.
- [8] Faccinetto, A., Irimiea, C., Minutolo, P., Commodo, M., D'Anna, A., Nuns, N., Carpentier, Y., Pirim, C., Desgroux, P., Focsa, C., Mercier, X. (2020) Evidence on the formation of dimers of polycyclic aromatic hydrocarbons in a laminar diffusion flame, *Comm. Chem.* 3:112.
- [9] De Falco G., El Helou I., de Oliveira P.M., Sirignano M., Yuan R., D'Anna A., Mastorakos E. (2021). Soot particle size distribution measurements in a turbulent ethylene swirl flame. *Proc. Combust. Inst.* 38:2691–2699.
- [10] Michelsen, H.A., Colket, M.B., Bengtsson, P.E., D'Anna, A., Desgroux, P., Haynes, B.S., Miller, J.H., Nathan, G.J., Pitsch, H., Wang, H. (2020). A Review of Terminology Used to Describe Soot Formation and Evolution Under Combustion and Pyrolytic Conditions. *ACS nano* 14(10):12470-12490.
- [11] Jacobs, N., Chan, K., Leso, V., D'Anna, A., Hollins, D., Iavicoli, I. (2020). A critical review of methods for decontaminating filtering facepiece respirators. *Toxicol. Industrial Health* 36(9):654–680.
- [12] De Falco, G., Mattiello, G., Commodo, M., Minutolo, P., Shi, X., D'Anna, A., Wang, H. (2021). Electronic band gap of flame-formed carbon nanoparticles by scanning tunneling spectroscopy. *Proc. Combust. Inst.* 38:1805–1812.
- [13] Sabbah, H., Commodo, M., Picca, F., De Falco, G., Minutolo, P., D'Anna, A., Joblin, C., (2021). Molecular content of nascent soot: Family characterization using two-step laser desorption laser ionization mass spectrometry. *Proc. Combust. Inst.* 38:1241–1248.
- [14] Commodo, M., Picca, F., Vitiello, G., De Falco, G., Minutolo, P., D'Anna, A. (2021). Radicals in nascent soot from laminar premixed ethylene and ethylene-benzene flames by electron paramagnetic resonance spectroscopy. *Proc. Combust. Inst.* 38:1487–1495.
- [15] Tessarolo, F., Nollo, G., Maniglio, D., Rigoni, M., Benedetti, L., Helfer, F., Corradi, I., Rovati, L., Ferrari, A., Piccini, M., Accorsi, L., Veronesi, E., Cuoghi, A., Baglio, S., Tuccitto, N., Stefani, S., Stracquadanio, S., Caraci, F., Terrasi, A., Tricomi, A., Musumeci, M., Miraglia, A., Cuttone, G., Cosentino, S., Muscas, C., Vitali, L.A., Petrelli, D., Angrisani, L., Colicchio, R., D'Anna, A., Iavicoli, I., De Falco, G., Di Natale, F., Di Maio, E., Salvatore, P., Quaglia, F., Mingoia, M., Castellini, P., Chiariotti, P., Simoni, S., Montalto, L., Baleani, A., Paone, N. (2021). Testing Surgical Face Masks in an Emergency Context: The Experience of Italian Laboratories during the COVID-19 Pandemic Crisis, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18:1462. [/10.3390/ijerph18041462](https://doi.org/10.3390/ijerph18041462).
- [16] Martin, J.W., Pascazio, L., Menon, A., Akroyd, J., Kaiser, K., Schulz, F., Commodo, M., D'Anna, A., Gross, L., Kraft, M. (2021).  $\pi$ -Diradical aromatic soot precursors in flames. *J. American Chemical Society* 143.31:12212-12219.
- [17] de Oliveira, P.M., Fredrich, D., De Falco, G., El Helou, I., D'Anna, A., Giusti, A., Mastorakos, E. (2021). Soot-Free Low-NO<sub>x</sub> Aeronautical Combustor Concept: The Lean Azimuthal Flame for Kerosene Sprays. *Energy Fuels* 35(9):7092-7106.
- [18] Picca, F., Di Pietro, A., Commodo, M., Minutolo, P., D'Anna, A. (2021). Variable Temperature Synthesis of Tunable Flame-Generated Carbon Nanoparticles. *C J. Carbon Research* 7(2): 44.

- [19] Commodo, M., De Falco, G., Sarnelli, E., Campajola, M., Aloisio, A., D'Anna, A., Minutolo, P. (2021). Resistive Switching Phenomenon Observed in Self-Assembled Films of Flame-Formed Carbon-TiO<sub>2</sub> Nanoparticles. *Materials* 14(16):4672.
- [20] De Falco, G., Carbone, F., Commodo, M., Minutolo, P., D'Anna, A. (2021). Exploring Nanomechanical Properties of Soot Particle Layers by Atomic Force Microscopy Nanoindentation. *Appl. Sci.* 11(18): 8448.
- [21] De Falco, G., De Filippis, G., Scudieri, C., Vitale, L., Commodo, M., Minutolo, P., D'Anna, A., Ciambelli, P. (2021). Nano-TiO<sub>2</sub> Coating Layers with Improved Anticorrosive Properties by Aerosol Flame Synthesis and Thermophoretic Deposition on Aluminum Surfaces. *Materials* 14(11):2918.
- [22] Scaglione, E., De Falco, G., Mantova, G., Caturano, V., Stornaiuolo, A., D'Anna, A., Salvatore, P. (2022) An Experimental Analysis of Five Household Equipment-Based Methods for Decontamination and Reuse of Surgical Masks. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19:3296. [/10.3390/ijerph19063296](https://doi.org/10.3390/ijerph19063296)
- [23] Bocchicchio, S., Commodo, M., Sgro, L. A., Chiari, M., D'Anna, A., & Minutolo, P. (2022). Thermo-optical-transmission OC/EC and Raman spectroscopy analyses of flame-generated carbonaceous nanoparticles. *Fuel* 310:122308.
- [24] Commodo, M., Serra, G., Bocchicchio, S., Minutolo, P., Tommasini, M., D'Anna, A. (2022). Monitoring flame soot maturity by variable temperature Raman spectroscopy. *Fuel* 321:124006.
- [25] Veronesi, S., Commodo, M., Basta, L., De Falco, G., Minutolo, P., Kateris, N., H. Wang, D'Anna, A., Heun, S. (2022). Morphology and electronic properties of incipient soot by scanning tunneling microscopy and spectroscopy. *Combust. Flame* 243:111980.
- [26] De Marco, C., Boselli, A., D'Anna, A., Sannino, A., Sasso, G., Sirignano, M., Spinelli, N., Wang, X. (2022). Mutiparametric Characterization of Atmospheric Particulate in a Heavy-Polluted Area of South Italy. *Atm. Climate Sciences* 12(2):493-516.
- [27] Miniero, L., Pandey, K., De Falco, G., D'Anna, A., Noiray, N. (2023). Soot-free and low-NO combustion of Jet A-1 in a lean azimuthal flame (LEAF) combustor with hydrogen injection. *Proc. Combust. Inst.* 39:4309-4318.
- [28] Minutolo, P., Commodo, M., D'Anna, A. (2023). Optical properties of incipient soot. *Proc. Combust. Inst.* 39:1129-1138.
- [29] De Falco, G., Russo, G., Ferrara, S., De Soccio, V., D'Anna, A. (2023). Sustainable design of low-emission brake pads for railway vehicles: An experimental characterization. *Atmospheric Environment: X* 18:100215.
- [30] Elias, J., Faccinetto, A., Batut, S., Carrivain, O., Sirignano, M., d'Anna, A., & Mercier, X. (2023). Thermocouple-based thermometry for laminar sooting flames: Implementation of a fast and simple methodology. *Int. J. Thermal Sci.* 184:107973.
- [31] Lieske L.A., Commodo, M., Martin, J.W., Kaiser, K., Benekou, V., Minutolo, P., D'Anna, A., Gross, L. (2023). Portraits of soot molecules reveal pathways to large aromatics, five-/seven-membered rings, and inception through  $\pi$ -radical localization. *ACS Nano* 17(14):13563-13574. [/10.1021/acsnano.3c02194](https://doi.org/10.1021/acsnano.3c02194)
- [32] Sasso, F., Picca, F., Pignatelli, A., Commodo, M., Minutolo, P., D'Anna, A. (2024) A laboratory study of secondary organic aerosol formation in an oxidation flow reactor. *Fuel* 367:131491. [/10.1016/j.fuel.2024.131491](https://doi.org/10.1016/j.fuel.2024.131491)
- [33] Darvehi, P., Basta, L., Commodo, M., Minutolo, P., D'Anna, A. (2024) Application of flame-formed carbon nanoparticle films for ethanol sensing. *Particuology* 91:202-210. [/10.1016/j.partic.2024.03.004](https://doi.org/10.1016/j.partic.2024.03.004)
- [34] Basta, L., Pignatelli, A., Sasso, F., Picca, F., Commodo, M., Minutolo, P., Martin, J.W., D'Anna, A. (2024). The effect of ozone on soot formation in partially premixed laminar methane/air flames. *Fuel* 373:132342. [/10.1016/j.fuel.2024.132342](https://doi.org/10.1016/j.fuel.2024.132342)
- [35] Cenvinzo, F., Scelzo, E.A., Sorrentino, G., Commodo, M., D'Anna, A. (2024). Design and modeling of a co-flow reactor for turquoise hydrogen production. *Fuel Communications* 19:100123. [/10.1016/j.jfueco.2024.100123](https://doi.org/10.1016/j.jfueco.2024.100123)
- [36] De Falco, G., Basta, L., Commodo, M., Minutolo, P., D'Anna, A. (2024). Flame synthesis of soot/TiO<sub>2</sub> nanoparticle composite films with improved electrical properties characterized by Scanning Probe Microscopy. *Proc. Combust. Inst.* 40:105475. [/10.1016/j.proci.2024.105475](https://doi.org/10.1016/j.proci.2024.105475)