

IN RICORDO DI MARIA VITTORIA PRATI

Simone Casadei¹, Stefano Caserini²

¹Team Mobilità Sostenibile, Innovhub Stazioni Sperimentali per l'Industria S.r.l.

²Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, Politecnico di Milano

La comunità scientifica che si occupa delle emissioni in atmosfera dei veicoli è rimasta scossa dal tragico incidente occorso a Napoli il 23 giugno 2023, e che ha portato pochi giorni dopo alla morte di due ricercatori impegnati nello studio delle prestazioni e delle emissioni inquinanti e climalteranti dei veicoli. Fulvio Filace, un giovane tirocinante presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche, e Maria Vittoria Prati, primo ricercatore dello stesso CNR.



Mentre si svolgono le indagini della magistratura sulle cause dell'esplosione del veicolo, vorremmo ricordare Maria Vittoria, che molti hanno conosciuto e apprezzato. Da un lato per la sua grande competenza, passione, entusiasmo e disponibilità; dall'altro per essere stata una delle figure più importanti della ricerca scientifica italiana sulle emissioni inquinanti degli autoveicoli. Ripercorrere la sua carriera è anche un modo per raccontare la ricerca scientifica su questo tema degli ultimi decenni.

Dopo la laurea in Ingegneria Chimica all'Università degli Studi di Napoli "Federico II", Maria Vittoria Prati dal 1994 ha lavorato all'Istituto Motori del CNR a Napoli, poi diventato Istituto di Scienze e Tecnologie per l'Energia e la Mobilità Sostenibili (CNR-STEMS). Nella sua carriera è stata autrice di più di 100 pubblicazioni scientifiche, che in larga parte hanno riportato i risultati delle sperimentazioni condotte su diverse tipologie di motorizzazioni e categorie di veicoli alimentati da combustibili tradizionali, alternativi e innovativi.

I suoi primissimi studi hanno riguardato la caratterizzazione della combustione all'interno del motore (Barbella et al., 1989, 1990) ma fin da subito anche le emissioni di particolato dei veicoli diesel (Corcione et al., 1991a, 1991b; Bertoli et al., 1992 e 1993) determinate anche dall'utilizzo di componenti di origine biologica in miscela nel combustibile fossile tradizionale, certamente un ambito allora innovativo (Alfuso et al., 1993).

Nella seconda parte degli anni '90 Prati ha proseguito le ricerche e le collaborazioni per valutare gli impatti sulle emissioni da motori benzina e diesel delle formulazioni di combustibili tradizionali e non convenzionali,

con le prime pubblicazioni sull'efficacia dei catalizzatori allestiti sulle linee di scarico delle autovetture nell'abbattimento delle emissioni (Della Ragione et al., 1997; Rapone et al., 1998).

All'inizio degli anni 2000 sono arrivate le ricerche sulle emissioni di ciclomotori, motocicli a due tempi e di piccole autovetture a benzina, nonché quelle focalizzate sui processi di combustione e i loro effetti in termini di prestazioni ed emissioni di miscele di biodiesel in gasolio (Senatore et al., 2000; Cardone et al., 2002). Risalgono a quegli anni anche diversi studi sull'accumulo e lo studio di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici, inquinanti cancerogeni correlabili anche al traffico veicolare) sulle foglie di *Quercus ilex* L. in area urbana (De Nicola et al., 2005; De Nicola et al., 2008; De Nicola et al., 2011). Le pubblicazioni del resto del decennio sono certamente correlate al testing delle emissioni autoveicolari effettuato da Prati su autovetture e motocicli presso il laboratorio per valutazione emissioni su banco a rulli dinamometrico, da lei gestito. Studi sulle emissioni in partenza a freddo dei motocicli (Zamboni et al., 2007), sugli effetti del particolato diesel sulle cellule polmonari umane (Mazzarella et al., 2007), sulla determinazione dei fattori di emissione da autovetture a benzina Euro 3 (Rapone et al., 2008), sulle emissioni di particelle fini e composti organici dai ciclomotori (Prati e Costagliola, 2009), sull'accuratezza della misura dei fattori di emissione allo scarico su banco a rulli (Joumard et al., 2009). Di quel periodo degna di nota anche una delle prime pubblicazioni sui sistemi on-board ai veicoli per la determinazione delle emissioni autoveicolari (Zarvalis et al., 2008). Un articolo di grande importanza è stato anche quello sulle performance motoristiche e le emissioni regolamentate e non, da motori diesel alimentati con biodiesel prodotto dalla brassica carinata (Cardone et al., 2002): da fine anni '90 in Europa si è avviata la progressiva introduzione di componenti di origine biologica (biocombustibili) nei combustibili liquidi tradizionali e la ricerca nei primi anni 2000 si concentra sulla loro applicazione su motori e autoveicoli in com-

mercio per valutarne performance ed effetti sulle emissioni allo scarico.

Il decennio 2010-2019 ha visto una ancora più intensa attività scientifica, ancora con lavori sulle emissioni allo scarico dei motocicli (Iodice et al., 2010; Prati et al., 2011) e sui combustibili alternativi e innovativi. Numerose sono le pubblicazioni relative all'alimentazione dei veicoli a metano, che ancora all'inizio del decennio era vista come una soluzione ottimale per la riduzione delle emissioni di particolato e particelle e un "ponte" verso l'elettrificazione degli autoveicoli; in quel decennio i veicoli elettrici iniziavano ad affacciarsi nel settore in maniera più decisa rispetto ai primi "tentativi" dei decenni precedenti. In questo ambito va ricordato un articolo sull'analisi della combustione di un motore ad accensione comandata alimentato da metano e da miscele di metano-idrogeno (Mariani et al., 2013; Prati et al. 2011). Ma i temi di ricerca restano comunque ampi, segno di una curiosità scientifica e un impegno che spaziano anche al di fuori del proprio settore specifico. Altre ricerche in questo periodo hanno riguardato l'efficienza di combustione e le emissioni associate ad un motore ad accensione comandata alimentato con miscele di benzina e alcohol (Costagliola et al., 2013), sul monitoraggio delle concentrazioni del particolato, dei metalli e degli IPA in un canyon urbano (De Nicola et al., 2013), sulle emissioni di composti organici volatili allo scarico di motoveicoli a due ruote considerando il contributo all'effetto serra e alla formazione di ozono troposferico (Costagliola et al., 2014), sulla valutazione del ruolo delle emissioni sulla qualità dell'aria nel porto di Napoli (Prati et al., 2015), sulle performance e le emissioni di un motociclo 4 tempi alimentato con miscele benzina/etanolo (Costagliola et al., 2016).

Ma come sempre accade, la ricerca precede l'evoluzione normativa, e così Prati contribuisce in questo periodo alla ricerca sulle emissioni tramite strumentazione PEMS (Portable Emissions Measurement Systems) su strada e in laboratorio (Giechaskiel et al., 2018; Costagliola et al., 2018; Murena et al., 2019), con misurazioni relative alla guida reale su strada che divengono obbligatorie per le omologazioni di tutte le autovetture secondo lo standard "Euro 6 d-temp" a partire dal 1° settembre 2019. In particolare, l'articolo scritto nell'ambito dei circuiti di correlazione nazionali delle emissioni autoveicolari realizzati in ambito CUNA (Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo) (Giechaskiel et al., 2018), dà l'opportunità di ricordare il grande impegno profuso da Prati come coordinatrice scientifica dei circuiti di prova e redattrice dei relativi protocolli, per il quale (e non solo) tutti i ricercatori e gli sperimentatori del settore automotive italiano le saranno sempre grati.

Numerose le pubblicazioni negli ultimi 3 anni, segno di una passione e di una voglia di fare ricerca mai venuti meno, con l'ultima pubblicazione che è di solo pochi mesi fa (Petrillo et al., 2023). L'ormai inarrestabile e progressiva elettrificazione dei veicoli diviene inevitabilmente oggetto di studio e sperimentazione da parte di Prati, che ha lavorato alla determinazione delle emissioni reali su strada di veicoli Euro 6 ibridi benzina/elettrico e a metano (Prati e Costagliola, 2022).

È con la penultima pubblicazione che vogliamo chiudere la storia scientifica di questa brillante e sempre entusiasta ricercatrice: la determinazione dei fattori di emissione e del consumo di combustibile di autobus Euro VI a gas metano in condizioni di guida reale (Prati et al., 2022). Una pubblicazione tratta da un'importante ricerca commissionata da ISPRA – Ministero Am-



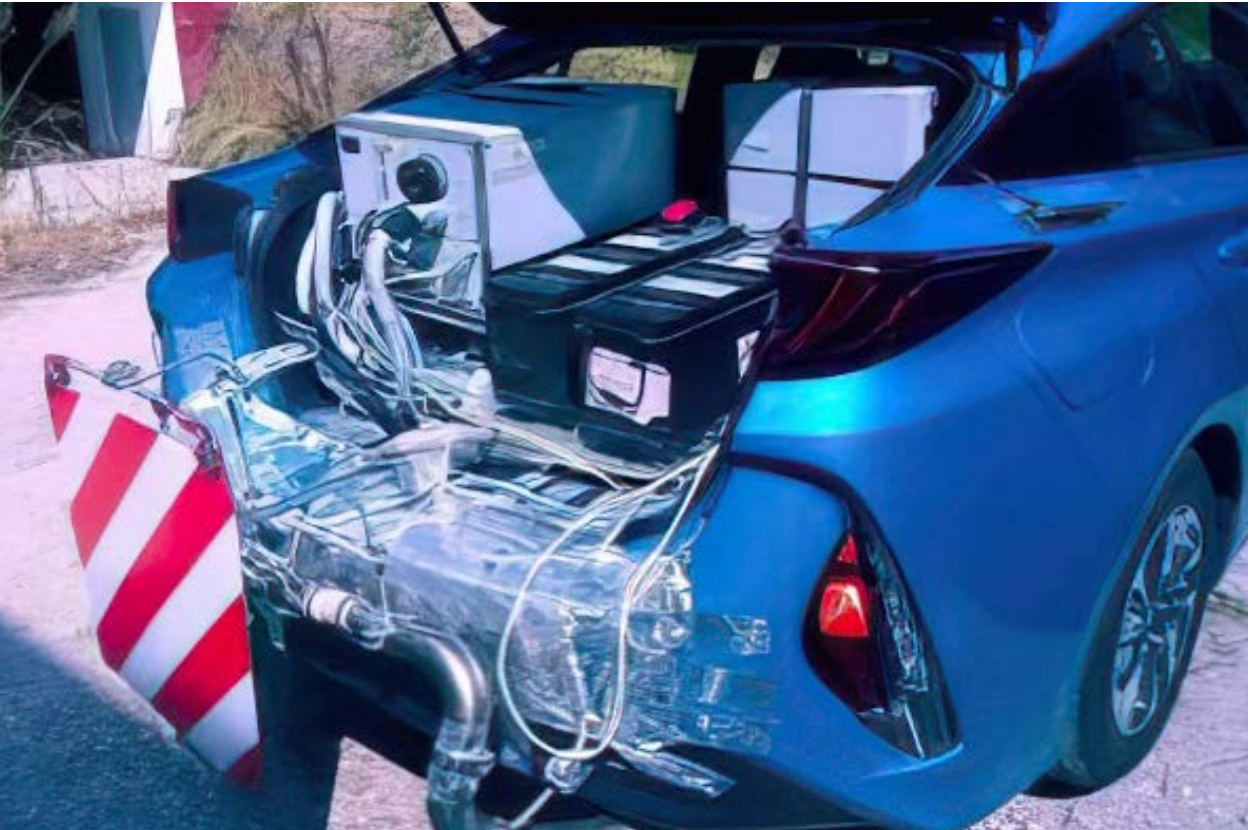


Figura 1. Allestimento di un'autovettura in laboratorio

biente, derivante da misure sperimentali delle emissioni allo scarico su strada tramite strumentazione PEMS di autobus di linea alimentati a metano, effettuate percorrendo le medesime strade e fermate percorse da quei mezzi tutti i giorni coi passeggeri a bordo. Ad oltre 60 anni d'età, Maria Vittoria Prati allestiva le strumentazioni di persona, con i colleghi del CNR STEMS di Napoli, lei per prima con guanti, chiavi inglesi e cacciavite in mano, ad Udine così come aveva già fatto a Palermo e a Modena, dove aveva testato altri autobus a metano.

Ci mancherà, ma ci ha lasciato un esempio, ricordi ed esperienze straordinari, come straordinaria era lei stessa. Grazie, Maria Vittoria. ■

Riferimenti bibliografici

- Alfuso S., Auriemma M., Police G., Prati M.V. (1993) The effect of methyl-ester of rapeseed oil on combustion and emissions of di diesel engines. SAE Technical Papers.
- Barbella R., Beretta F., Ciajolo A., D'Alessio A., Prati M.V., Tamai R. (1989) Spray-swirl interaction and early pyrolysis of kerosene and light oils spray flames produced by simplex pressure atomizer. Symposium (International) on Combustion, 22 (1), pp. 1983-1990.
- Barbella R., Beretta F., Ciajolo A., Dalessio A., Prati M.V., Tregrossi A. (1990) Optical and Chemical Characterization of Carbon Polymorphs Formed During Spray Combustion of Hydrocarbons Combustion Science and Technology, 74 (1-6), pp. 159-173.
- Bertoli C., Del Giacomo N., Iorio B., Prati M.V. (1992) Initial results on the impact of automotive diesel oil on unregulated emissions of di light diesel engine. SAE Technical Papers.
- Bertoli C., Del Giacomo N., Iorio B., Prati M.V. (1993) The influence of fuel composition on particulate emissions of di diesel engines. SAE Technical Papers.
- Cardone M., Prati M.V., Rocco V., Seggiani M., Senatore A., Vitolo S. (2002) Brassica carinata as an alternative oil crop for the production of biodiesel in Italy: Engine performance and regulated and unregulated exhaust emissions. Environmental Science and Technology, 36 (21), pp. 4656-4662.
- Cardone M., Prati M.V., Rocco V., Seggiani M., Senatore A., Vitolo S. (2002) Brassica carinata as an alternative oil crop for the production of biodiesel in Italy: Engine performance and regulated and unregulated exhaust emissions. Environmental Science and Technology, 36 (21), pp. 4656-4662.
- Corcione EE., Prati M.V., Vaglieco B.M. (1991b) Optical characterization of diesel particulate. Extended Abstracts and Program - Biennial Conference on Carbon, pp. 564-565.

- Corcione E.E., Prati M.V., Vaglieco B.M., Valentino G. (1991a) Improvement of combustion system of a small D.I. Diesel engine for low exhaust emissions. SAE Technical Papers.
- Costagliola M.A., Costabile M., Prati M.V. (2018) Impact of road grade on real driving emissions from two Euro 5 diesel vehicles. *Applied Energy*, 231, pp. 586-593.
- Costagliola M.A., De Simio L., Iannaccone S., Prati M.V. (2013) Combustion efficiency and engine out emissions of a S.I. engine fueled with alcohol/gasoline blends. *Applied Energy*, 111, pp. 1162-1171.
- Costagliola M.A., Murena F., Prati M.V. (2014) Exhaust emissions of volatile organic compounds of powered two-wheelers: Effect of cold start and vehicle speed. Contribution to greenhouse effect and tropospheric ozone formation. *Science of the Total Environment*, 468-469, pp. 1043-1049.
- Costagliola M.A., Prati M.V., Florio S., Scorletti P., Terna D., Iodice P., Buono D., Senatore A. (2016) Performances and emissions of a 4-stroke motorcycle fuelled with ethanol/gasoline blends. *Fuel*, 183, pp. 470-477.
- De Nicola F., Lancellotti C., Prati M., Maisto G., Alfani A. (2011) Biomonitoring of PAHs by using *Quercus ilex* leaves: Source diagnostic and toxicity assessment. *Atmospheric Environment*, 45 (7), pp. 1428-1433.
- De Nicola F., Maisto G., Prati M.V., Alfani A. (2005) Temporal variations in PAH concentrations in *Quercus ilex* L. (holm oak) leaves in an urban area. *Chemosphere*, 61 (3), pp. 432-440.
- De Nicola F., Maisto G., Prati M.V., Alfani A. (2008) Leaf accumulation of trace elements and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in *Quercus ilex* L. *Environmental Pollution*, 153 (2), pp. 376-383.
- De Nicola F., Murena F., Costagliola M.A., Alfani A., Baldantoni D., Prati M.V., Sessa L., Spagnuolo V., Giordano S. (2013) A multi-approach monitoring of particulate matter, metals and PAHs in an urban street canyon. *Environmental Science and Pollution Research*, 20 (7), pp. 4969-4979.
- Della Ragione L., Prati M.V., Rapone M. (1997) Influence of catalyst performance on car emissions in urban congested traffic. SAE Technical Papers.
- Giechaskiel B., Casadei S., Mazzini M., Sammarco M., Montabone G., Tonelli R., Deana M., Costi G., Di Tanno F., Prati M.V., Clairotte M., Di Domenico A. (2018) Inter-Laboratory Correlation Exercise with Portable Emissions Measurement Systems (PEMS) on chassis dynamometers. *Applied Sciences (Switzerland)*, 8 (11), 2275.
- Iodice P., Senatore A., Meccariello G., Prati M.V. (2010) Methodology for the analysis of a 4-stroke moped emission behaviour. *SAE International Journal of Engines*, 2 (2), pp. 617-626.
- Joumard R., Laurikko J., Han T.L., Geivanidis S., Samaras Z., Merétei T., Devaux P., André J.-M., Cornelis E., Lacour S., Prati M.V., Vermeulen R., Zallinger M. (2009) Accuracy of exhaust emission factor measurements on chassis dynamometer. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 59 (6), pp. 695-703.
- Mazzarella G., Ferraraccio F., Prati M.V., Annunziata S., Bianco A., Mezzogiorno A., Liguori G., Angelillo I.F., Cazzola M. (2007) Effects of diesel exhaust particles on human lung epithelial cells: An in vitro study. *Respiratory Medicine*, 101 (6), pp. 1155-1162.
- Murena F., Prati M.V., Costagliola M.A. (2019) Real driving emissions of a scooter and a passenger car in Naples city. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 73, pp. 46-55.
- Prati M.V., Costagliola M.A. (2022) Real driving emissions of Euro 6 electric/gasoline hybrid and natural gas vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 113, 103509.
- Prati M.V., Costagliola M.A., Quaranta F., Murena F. (2015) Assessment of ambient air quality in the port of Naples. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 65 (8), pp. 970-979.
- Prati M.V., Costagliola M.A., Unich A., Mariani A. (2022) Emission factors and fuel consumption of CNG buses in real driving conditions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 113, 103534.
- Prati M.V., Zamboni G., Costagliola M.A., Meccariello G., Carraro C., Capobianco M. (2011) Influence of driving cycles on Euro 3 scooter emissions and fuel consumption. *Energy Conversion and Management*, 52 (11), pp. 3327-3336.
- Rapone M., Prati M.V., Della Ragione L. (1998) The effect of different traffic conditions on catalyst performance and exhaust emissions of a 2-liter gasoline car. SAE Technical Papers.
- Senatore A., Cardone M., Rocco V., Prati M.V. (2000) A comparative analysis of combustion process in D.I. diesel engine fueled with biodiesel and diesel fuel. SAE Technical Papers.
- Zamboni G., Carraro C., Prati M.V., Costagliola M.A., Bonfantini M. (2007) Cold emissive behaviour of motorcycles. SAE Technical Papers.
- Zarvalis D., Tsakis A., Konstandopoulos A.G., Prati M.V., Costagliola M.A. (2008) A mobile laboratory for on-board and ambient level emissions measurement. SAE Technical Papers.

