



Proprietà ottiche dell'aerosol organico in tre siti durante ACTRIS-2

S. Gilardoni^{1*}, A. Marinoni¹, F. Volpi¹, D.A. Orsini¹, P. Cristofanelli¹, D. Putero¹, M. Rinaldi¹, M. Paglione¹, I. El Haddad², M. Aurela³, J. Pauraitė⁴, V. Ulevičius⁴, D. Bacco⁵, V. Poluzzi⁵, P. Bonasoni¹

¹ *Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC) Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Bologna, 40129, Italy*

² *Laboratory of Atmospheric Chemistry, Paul Scherrer Institute, 5232 Villigen, Svizzera*

³ *Finnish Meteorological Institute, Helsinki, Finlandia*

⁴ *Center for Physical Sciences and Technology, Savanoriu 231, Vilnius, Lituania*

⁵ *Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente ed il Territorio della Regione Emilia Romagna, 40138 Bologna, Italia*

* *Corresponding author. Tel: 051 639 9558, E-mail:s.gilardoni@isac.cnr.it*

Keywords: *Organic aerosol, brown carbon, optical properties, source apportionment*

L'aerosol organico costituisce una frazione dominante della massa delle particelle fini in atmosfera. L'impatto sul clima dell'aerosol organico è caratterizzato da ampia incertezza, a causa della limitata conoscenza delle sue proprietà ottiche. L'aerosol organico capace di assorbire la radiazione luminosa, indicato con il termine "brown carbon" (BrC), contribuisce fino al 20% dell'effetto di riscaldamento atmosferico indotto da emissioni antropogeniche [1]. Inoltre, misure recenti mostrano che l'assorbimento della radiazione a basse lunghezze d'onda dovuto al BrC può essere superiore all'impatto del black carbon [2].

Durante l'esperimento ACTRIS-2, le proprietà ottiche dell'aerosol organico sono state caratterizzate simultaneamente in tre siti: Monte Cimone (sito remoto di alta quota, 44°12' N, 10°42' E, 2165 m asl), Bologna (sito di background urbano, 44°31' N 11°20' E, 39 m asl), e San Pietro Capofiume (sito di background rurale, 44°39' N, 11° 37' E, 11 m asl). La campagna di misura, tenutasi in luglio 2017, ha visto l'impiego di misure ad alta risoluzione temporale (High resolution – Time of Flight – Aerosol Mass Spectrometer HR-ToF-AMS, Aerosol Chemical Speciation Monitors ACSM, e etalometri), insieme a misure off-line delle proprietà ottiche dell'aerosol organico (assorbimento della radiazione UV-Visibile). Le componenti dell'aerosol organico sono state identificate tramite source apportionment (ME-2), ed il loro il Mass Absorption Cross-section (MAC) è stato calcolato utilizzando le misure ottiche.

Il MAC dell'aerosol organico a 365 nm varia nel range 0.2 and 0.8 m² g⁻¹, in accordo con dati in letteratura per siti dominati da SOA [3,4]. L'aerosol organico primario non contribuisce all'assorbimento della radiazione nel range di studio (300-700 nm), mentre le componenti del SOA assorbono la radiazione, specialmente a basse lunghezze d'onda. In accordo con dati riportati in letteratura [4,5], il SOA invecchiato mostra una maggior capacità di assorbente (maggiore MAC) rispetto al SOA meno ossidato, e probabilmente di origine locale. La dipendenza del MAC dal grado di ossidazione/invecchiamento dell'aerosol organico suggerisce che il SOA osservato nei siti in pianura sia prodotto da precursori di origine antropogenica. I valori di MAC calcolati per le diverse tipologie di SOA possono migliorare le performance dei modelli climatici nel descrivere l'impatto dell'aerosol organico sul clima.

Bibliografia

- [1] Feng et al., 2013, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 13, 8607-8621.
- [2] Zhang et al., 2017, *Nature Geoscience*, 10, 486-489.
- [3] Hecobian et al., 2010, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 10, 5965-5977.
- [4] Laskin et al., 2015, *Chemical Reviews*, 115, 4335-4382.
- [5] Lambe et al., 2013, *Environmental Science and Technology*, 47, 6349-6357.



Optical properties of organic aerosol at three platforms during ACTRIS-2

S. Gilardoni^{1*}, A. Marinoni¹, F. Volpi¹, D.A. Orsini¹, P. Cristofanelli¹, D. Putero¹, M. Rinaldi¹, M. Paglione¹, I. El Haddad², M. Aurela³, J. Pauraitė⁴, V. Ulevicius⁴, D. Bacco⁵, V. Poluzzi⁵, P. Bonasoni¹

¹ *Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC) Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Bologna, 40129, Italy*

² *Laboratory of Atmospheric Chemistry, Paul Scherrer Institute, 5232 Villigen, Svizzera*

³ *Finnish Meteorological Institute, Helsinki, Finlandia*

⁴ *Center for Physical Sciences and Technology, Savanoriu 231, Vilnius, Lituania*

⁵ *Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente ed il Territorio della Regione Emilia Romagna, 40138 Bologna, Italia*

* *Corresponding author. Tel: 051 639 9558, E-mail:s.gilardoni@isac.cnr.it*

Keywords: *Organic aerosol, brown carbon, optical properties, source apportionment*

Organic aerosol accounts for a large fraction of fine particle mass, often larger than 50%. Its impact on climate is characterized by large degree of uncertainty, especially related to its optical properties. In this study we investigated organic aerosol optical properties and relate them to organic aerosol sources.

OA accounted for more than 50% of fine particle mass at all the sites. OA MAC at 365nm varied between 0.2 and 0.8 m² g⁻¹, in agreement with observations at locations dominated by secondary OA (SOA) [1,2]. Primary OA from fossil fuel combustion did not contribute to light absorption in the range 300-700 nm, while SOA components absorbed UV-Visible light, especially at short wavelengths. In agreement with literature data [2,3], aged SOA was characterized by higher MAC compared to fresh and local SOA. MAC dependency on OA oxygen content suggests that SOA at the low altitude sites was mainly from ageing of anthropogenic emissions. MAC values for specific OA types estimated by this study can improve models in describing the OA impact on climate.

References

- [6] Hecobian et al., 2010, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 10, 5965-5977.
- [7] Laskin et al., 2015, *Chemical Reviews*, 115, 4335-4382.
- [8] Lambe et al., 2013, *Environmental Science and Technology*, 47, 6349-6357.