



ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI



ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240

Le alberature del Lungotevere e dei Giardini di Villa Farnesina accumulano il particolato automobilistico, limitandone l'ingresso nelle logge e i conseguenti danni ai capolavori di Raffaello



Fig. 1

Roma, 17 febbraio 2022 - Le logge di Villa Farnesina, affrescate da Raffaello Sanzio, possono subire i danni dovuti all'esposizione alle polveri inquinanti emesse dal traffico automobilistico di Roma.

Attraverso l'utilizzo di tecniche ambientali multidisciplinari, un team di esperti dell'Accademia Nazionale dei Lincei, dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e dell'Università di Siena (UniSI) ha monitorato l'impatto delle polveri atmosferiche (PM) inquinanti da traffico veicolare sulle logge affrescate da Raffaello, nell'innovativo studio *Assessing the impact of vehicular particulate*

matter on cultural heritage by magnetic biomonitoring at Villa Farnesina in Rome, Italy appena pubblicato sulla rivista *Science of the Total Environment*.

A Villa Farnesina, sede di rappresentanza dell'Accademia Nazionale dei Lincei, le logge affrescate da Raffaello si trovano distanti oltre 30 m dalla principale strada limitrofa, Lungotevere Farnesina, con piante e alberi presenti sia all'esterno che nei Giardini della Villa. Mentre nelle foglie campionate dagli alberi e dalle piante sono state rilevate polveri metalliche automobilistiche con concentrazioni dipendenti dalla distanza dalla strada, nei licheni esposti per tre mesi all'interno delle logge non sono stati riscontrati accumuli importanti di tali particolati.

La distanza delle logge dalla strada e la presenza di alberi hanno fortemente ridotto l'impatto del particolato inquinante sulle sale affrescate: le foglie degli alberi, soprattutto dei platani sul Lungotevere, hanno ritenuto le polveri metalliche, emesse principalmente ai freni veicolari, fornendo così un importante servizio di protezione delle opere d'arte contenute nella Villa.

Lo studio è iniziato con il campionamento delle foglie dei platani disposti su Lungotevere Farnesina e, all'interno dei Giardini, avvicinandosi alle logge, di cipressi, oleandri e mirti, al fine di individuare anche le specie più idonee a ritenere particolato atmosferico, in grado così di fornire con maggiore efficienza i servizi ecosistemici di protezione preventiva dei beni culturali.

Successivamente, per indagare la diffusione delle polveri metalliche all'interno delle sale, è stata curata l'esposizione dei trapianti lichenici, la cui analisi ha permesso di determinare l'andamento dei parametri magnetici e chimici legati all'accumulo di polveri da inquinamento atmosferico con la distanza dalla strada, senza peraltro incorrere nella variabilità connessa all'impiego, ai fini del biomonitoraggio, di specie differenti di piante.

In particolare, l'INGV ha curato le analisi magnetiche di foglie e licheni, che sono state integrate con le misurazioni chimiche effettuate dal dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Siena, sotto la supervisione logistica e organizzativa dell'Accademia Nazionale dei Lincei.

Lo studio proseguirà in ulteriori contesti urbani caratterizzati da intenso traffico veicolare, in presenza di monumenti e beni artistici: sono già in corso gli studi sull'area Palatina del Parco Archeologico del Colosseo, con lo scopo comune di indagare i fondamentali servizi ecosistemici forniti dal verde urbano, in merito alla mitigazione degli effetti nocivi dell'inquinamento atmosferico.

Fig. 1 - Trapianti lichenici esposti nella Loggia di Amore e Psiche, affrescata da Raffaello, a Villa Farnesina

At Villa Farnesina, trees protect Raphael's frescoes from vehicular pollution

The trees along the Lungotevere and inside the Gardens of Villa Farnesina accumulate vehicular particulate matter, thus limiting their input inside the loggias and the consequent damage to Raphael's masterpieces

Rome, February 17, 2022 - The loggias of Villa Farnesina, frescoed by Raffaello Sanzio, may suffer damage due to exposure to particulate matter (PM) emitted by the vehicular traffic of Rome.

Through the use of multidisciplinary environmental techniques, a team of experts from the Lincei National Academy, the Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) and the University of Siena (UniSI) monitored the impact of vehicular PM on the loggias frescoed by Raphael, in the innovative study 'Assessing the impact of vehicular particulate matter on cultural heritage by magnetic biomonitoring at Villa Farnesina in Rome, Italy' just published in the journal *Science of the Total Environment*.

At Villa Farnesina, the head office of the Lincei National Academy, the loggias frescoed by Raphael are located more than 30 meters away from the main neighboring busy road, Lungotevere Farnesina, with plants and trees present both outside and inside the gardens of the Villa. While metallic PM was detected in the leaves sampled on the outdoor trees and plants, with concentration levels depending on the distance from the road, no significant accumulation of such particles was found in the lichens exposed for three months inside the lodges.

The distance of the loggias from the road and the presence of trees preserved the frescoed halls from large inputs of metallic PM: the leaves, especially those from the trees along Lungotevere, retained the metallic

PM, emitted mainly by vehicle brakes, thus providing an important protection service to the cultural heritage inside the Villa.

This study started with the sampling of Platanus trees along Lungotevere Farnesina and, inside the Gardens and approaching the loggias, of cypresses, oleanders and myrtles, in order to identify the most suitable plant species for retaining PM, thus providing the best ecosystemic services for the preventive protection of cultural heritage.

Moreover, lichen transplants were exposed for three months for investigating the indoor diffusion of metallic PM, thus evaluating the variations of their magnetic and chemical properties with the distance from the road, without incurring in the variabilities associated to the use of different plant species in biomonitoring studies.

The magnetic properties of lichens and leaves were measured at INGV, the chemical measurements were carried out at the Department of Life Sciences of the University of Siena, under the logistical and organizational supervision of the Lincei National Academy.

These researches will continue in further busy urban contexts characterized by the presence of cultural heritage sites: studies are already underway on the Palatine area of the Colosseum Archaeological Park, under the common aim of investigating the fundamental ecosystemic services provided by urban green and forests, for the mitigation of the harmful effects of atmospheric pollution.

Fig. 1 - Lichen transplants exposed inside the Amore e Psiche lodge in Villa Farnesina, with frescoes by Raphael