

Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento

CARATTERIZZAZIONE DEI PERCORSI URBANI PEDONALI IN TERMINI DI CONCENTRAZIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI

(mediante monitoraggio personale dell'esposizione alle polveri ultrafini emesse dai veicoli in transito)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

DIPARTIMENTO
DI ECONOMIA, INGEGNERIA,
SOCIETÀ E IMPRESA

Descrizione del progetto ed obiettivi formativi

A cura di Mauro Scungio

Il progetto ha come obiettivo principale quello di caratterizzare i percorsi urbani che tipicamente gli studenti percorrono a piedi, in termini di concentrazioni di polveri ultrafini (UFP: particelle con diametro inferiore a $0.1 \mu\text{m}$) emesse dai veicoli in transito. Lo studio verrà realizzato tramite campagne sperimentali di misura dell'esposizione personale alle UFP realizzate con apposita strumentazione portatile.

L'esposizione alle particelle ultrafini è responsabile di tutta una serie di effetti dannosi per la salute umana per via della loro capacità di penetrare in profondità nell'apparato respiratorio e trasportare sostanze tossiche depositate sulla loro superficie. Gli effetti sulla salute variano da semplici irritazioni al sistema respiratorio, all'asma, alle patologie cardiache fino al tumore al polmone. Recentemente, infatti, le UFP sono state classificate come cancerogene certe (Gruppo 1) da parte della World Health Organization (WHO).

Per monitoraggio personale si intende la misura diretta delle concentrazioni delle UFP realizzata mediante strumenti di misura portatili che sono in grado di effettuare misure con un'elevata risoluzione spaziale e temporale. In contrapposizione alle misure effettuate mediante stazioni di monitoraggio fisse, il monitoraggio personale consente di analizzare le variazioni spaziali delle concentrazioni di UFP che tipicamente si osservano durante gli spostamenti tra diversi microambienti. Tali variazioni, infatti, possono portare all'esposizione delle persone a picchi di concentrazione molto alti che le stazioni di misura fisse non sono in grado di "vedere": tali sistemi di misura fissi, infatti, consentono di caratterizzare aree relativamente estese (tipicamente aree urbane) restituendo valori di concentrazione che sono considerati i medesimi per un numero molto elevato di persone (tutti coloro che vivono o lavorano nell'area oggetto di misura).

Principali temi affrontati

Il progetto prevede una fase iniziale durante la quale verrà evidenziata l'importanza del monitoraggio ambientale e della stima dell'esposizione delle persone agli inquinanti atmosferici, con particolare riferimento alle polveri ultrafini; verranno successivamente illustrati i principi di base della misura delle concentrazioni di UFP in atmosfera e i principali strumenti di misura; successivamente i partecipanti verranno istruiti circa le modalità di esecuzione delle campagne sperimentali di misura secondo uno specifico protocollo. Infine, verranno realizzate le campagne sperimentali vere e proprie con apposita strumentazione portatile, secondo il protocollo illustrato.

Modalità di realizzazione e strumenti

Ogni partecipante al progetto proposto sarà dotato della strumentazione, descritta in dettaglio di seguito, per la misura delle concentrazioni e i diametri delle polveri ultrafini e per la registrazione dei percorsi pedonali realizzati. I partecipanti dovranno portare con sé tale strumentazione in modo da effettuare puntualmente le misure delle concentrazioni e dei diametri delle particelle, nonché per registrare gli spostamenti lungo i percorsi affrontati. Le misure di concentrazione saranno correlate ai percorsi pedonali realizzati in modo da tracciare gli andamenti delle concentrazioni stesse in funzione della posizione del pedone lungo il percorso. Al termine della campagna sperimentale saranno ottenute delle mappe mediante le quali sarà possibile individuare i percorsi che maggiormente espongono i pedoni alle UFP emesse dai veicoli in transito. Attraverso la stima del numero e della tipologia dei veicoli effettuata contestualmente alle misure, infine, sarà possibile ipotizzare degli scenari nei quali parte dei veicoli dotati di motore a combustione interna sarà sostituita da veicoli elettrici, con conseguente valutazione dell'effetto di tale intervento sull'esposizione personale.

Gli strumenti di monitoraggio personale sono in grado di misurare la concentrazione in numero di particelle presenti in aria (in termini di numero di particelle per cm³ di aria) nonché la dimensione delle particelle (in termini di diametro delle stesse). Gli strumenti utilizzati per il progetto sono i seguenti: *Philips Aerasense Nanotracer* (NT) e *Testo company DiSCmini*, riportati in Figura 1.

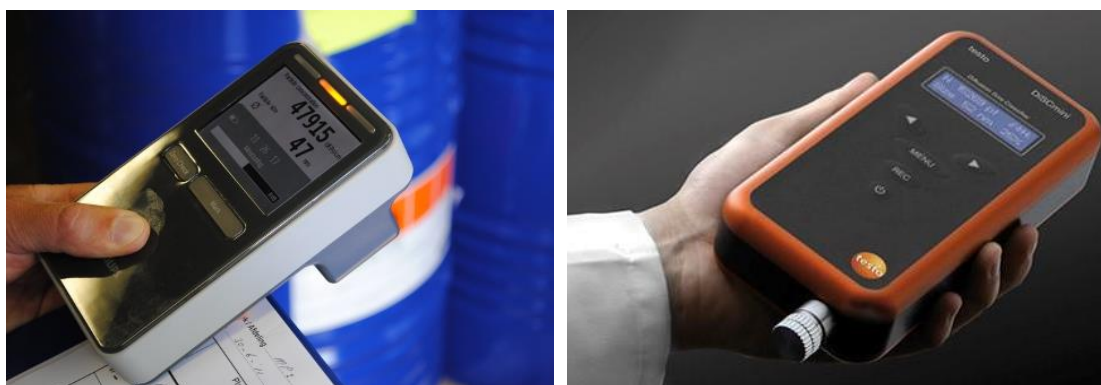


Figura 1. Strumenti portatili per la misura della concentrazione in numero e del diametro di particelle ultrafini in atmosfera: *Philips Aerasense* (a sinistra) e *Testo DiSCmini* (a destra).

Questi due strumenti misurano la concentrazione in numero di UFP ed il relativo diametro medio. Lo strumento di misura Nanotracer (NT) verrà usato in modalità "Advanced Mode" in maniera da monitorare sia la concentrazione in numero che il diametro delle particelle e in questo caso l'intervallo tra una acquisizione e l'altra sarà di 16s in base alle caratteristiche dello strumento. I dati misurati da ciascun partecipante verranno opportunamente elaborati ed organizzati.

Per tracciare i percorsi pedonali tipicamente affrontati dagli studenti verranno utilizzati dei dispositivi GPS portatili dotati di elevata risoluzione spaziale.

Docenti coinvolti e tempistiche

Gli studenti saranno affiancati da un tutor Universitario ed uno Scolastico. I tutor individuati sono:

Per l'università: Dott. Mauro Scungio

Per l'Istituto: saranno comunicati prima di ciascun incontro

Al termine del progetto gli studenti esporranno i risultati conseguiti ed i lavori prodotti davanti ad una commissione composta da docenti universitari. La lezione potrà essere concordata tra i tutor coinvolti e svolgersi presso la sede universitaria o quella scolastica. Il secondo incontro, con l'esposizione dei lavori, verrà fissato sempre in relazione alle manifestate esigenze scolastiche e universitarie.

Per informazioni: gianluca.rubino@unitus.it, ilaria.armentano@unitus.it