

UPUPA, NELLO ZAINO LA NUOVA FRONTIERA DEL MONITORAGGIO

GRAZIE ALL'INTEGRAZIONE DEI PUNTI FISSI DI MISURA CON MISURAZIONI MOBILI, IL PROGETTO SULL'ANDAMENTO DEL PARTICOLATO ATMOSFERICO NELL'AREA URBANA DI PIACENZA EVIDENZIA COME LA VICINANZA ALLE EMISSIONI VEICOLARI SIA DETERMINANTE PER LA PRESENZA DI PARTICELLE ULTRAFINI.

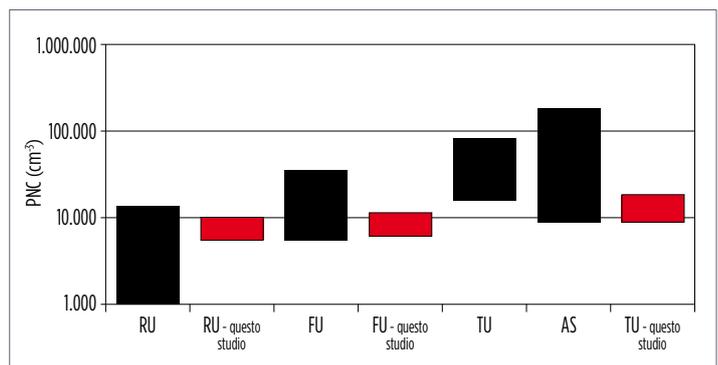
Il progetto UPUPA¹ ha inteso fornire un contributo alla conoscenza del ruolo che il materiale particolato (PM) atmosferico *fine* e *ultrafine* (UFP) ha nelle aree urbane, sia tramite misurazioni in punti fissi situati in contesti dominati da fonti di emissione diverse (sito urbano da traffico e di fondo e sito rurale), sia tramite misurazioni mobili dell'effettiva esposizione individuale durante spostamenti nell'ambito urbano con diversi mezzi di trasporto.

Relativamente alle misure in stazioni fisse, la ricerca ha evidenziato livelli di concentrazione in numero di particelle (PNC) mediamente attestati su valori simili a quelli di letteratura per siti di caratteristiche analoghe (figura 1), con un contributo delle UFP al numero totale di particelle del 55-78%. In generale, l'andamento stagionale, come per la massa del PM, è caratterizzato da concentrazioni più elevate nella stagione fredda, per le condizioni meteorologiche più critiche per la dispersione atmosferica e per l'attività delle emissioni da riscaldamento. Con riferimento all'intervallo dimensionale investigato (7-10.000 nm), concentrazioni più elevate caratterizzano il sito da traffico (mediamente 8.720-17.200 cm⁻³), rispetto al sito di fondo urbano (6.260-11.240 cm⁻³) e al sito rurale (5.780-9.180 cm⁻³).

L'andamento temporale delle concentrazioni mostra un ciclo settimanale più marcato nel sito da traffico, con valori sistematicamente inferiori alla domenica rispetto ai giorni feriali, e differenze meno marcate nel corso della settimana per il sito di fondo urbano e per il sito rurale, dove non si evidenzia una chiara ciclicità. Le concentrazioni sistematicamente più alte e l'andamento temporale in accordo con il flusso di veicoli registrati nel sito di traffico indicano che le emissioni del traffico costituiscono la sorgente più importante di UFP nell'area urbana.

FIG. 1
PROGETTO UPUPA

Livelli di PNC osservati in punti fissi in confronto con altre aree urbane (RU: rurale, FU: fondo urbano, TU: traffico urbano, AS: autostrada).



Il ruolo del traffico si ripercuote anche sulla distribuzione dimensionale del particolato: i livelli di UFP appaiono fortemente influenzati dalla prossimità alle emissioni del traffico. In generale, la ricerca ha evidenziato una variabilità spaziale molto più accentuata per le particelle ultrafini, fortemente influenzata dall'attività di sorgenti alla scala locale, come ad esempio proprio il traffico, mentre le particelle fini di dimensioni maggiori appaiono regolate dai livelli di fondo che ne rispecchiano la presenza che si registra a scala spaziale più ampia regionale.

Per quanto riguarda la misura dell'esposizione personale la ricerca ha evidenziato l'elevata variabilità della presenza di UFP nei diversi microambienti dell'ambito urbano, tale da escludere che il monitoraggio con apparecchi fissi possa rappresentare l'effettiva esposizione degli individui. Analoga inadeguatezza delle misure fisse si riscontra per rappresentare l'effettiva esposizione degli individui alle concentrazioni in massa di PM nei microambienti associati alle diverse modalità di trasporto. Per la massa di particolato, i livelli di esposizione più elevati si osservano negli spostamenti urbani in autobus, mentre per il numero di UFP si osservano in quelli all'aria aperta (percorsi a piedi e in bicicletta). Per gli spostamenti in auto, la tipologia dei veicoli assume un ruolo determinante:

elevati livelli di concentrazione di UFP si rilevano nell'abitacolo di veicoli vecchi e privi di efficienti sistemi di condizionamento dell'aria. Nei percorsi ciclistici e pedonali, la vicinanza al flusso veicolare influenza significativamente l'esposizione al numero di UFP (le concentrazioni di UFP lungo strade trafficate sono circa 2,5-5 volte superiori a quelle misurate in aree verdi urbane) e in misura minore l'esposizione alla massa di PM. Anche l'esposizione a PM₁₀ lungo percorsi pedonali appare influenzata dall'intensità del traffico, in particolare dal passaggio di autobus e mezzi pesanti con motore diesel; tale effetto è più attenuato per l'esposizione a PM_{2,5} e PM₁, che appare maggiormente regolata dalle condizioni generali di qualità dell'aria piuttosto che dalle emissioni locali del traffico.

Giovanni Lonati¹, Senem Ozgen¹, Michele Giugliano², Stefano Signorini²

1. Dipartimento di Ingegneria civile e ambientale, Politecnico di Milano

2. Laboratorio per energia e l'ambiente di Piacenza (LEAP), Piacenza

NOTE

¹ Progetto UPUPA (*Ultrafine Particulate in Urban Piacenza Area*) è stato finanziato dalla Fondazione di Piacenza e Vigevano e sviluppato dal Politecnico di Milano nell'ambito del LEAP (Laboratorio per energia e l'ambiente di Piacenza)