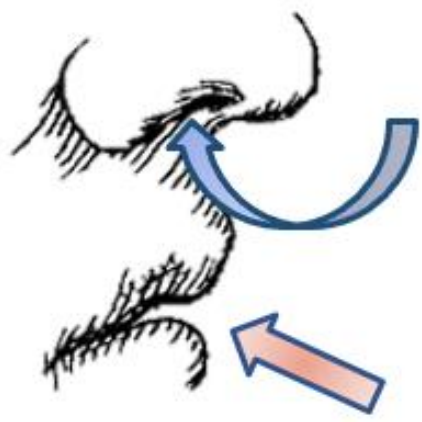


Valutazione dell'esposizione a polveri contenenti NORM: nuovi metodi di misura e prospettive future

Francesco Frigerio¹, Alice Cimino¹, Martina Toè¹, Giorgio Favorido Barraza¹, Maria Lorena Fiorentino¹, Elena Grignani¹

¹Centro Ricerche Ambientali, ICS Maugeri, Padova
alice.cimino@icsmaugeri.it

La valutazione dosimetrica in caso di lavorazioni con NORM richiede generalmente la stima sia del contributo dovuto all'irraggiamento esterno, sia della dose da esposizione interna da **inalazione** e ingestione. Anche se il contributo dell'esposizione esterna risulta frequentemente predominante, in presenza di elevate concentrazioni di attività e forte risospensione dovuta alle lavorazioni, anche la **dose da inalazione** può assumere un ruolo significativo. Noto il volume inalato, la variabile fondamentale è la concentrazione in massa della polvere contaminata, espressa tipicamente in **µg/m³**.



Attualmente, la determinazione dell'esposizione a polvere in ambiente di lavoro è basata sul campionamento di un determinato volume con un selettore dimensionale (UNI EN 481:1994). Questi metodi forniscono la frazione in massa delle particelle aerodisperse inalabili (diametro ≤100µm) e respirabili (diametro ≤4µm), in termini di valori medi ponderati sul campionamento di qualche ora.

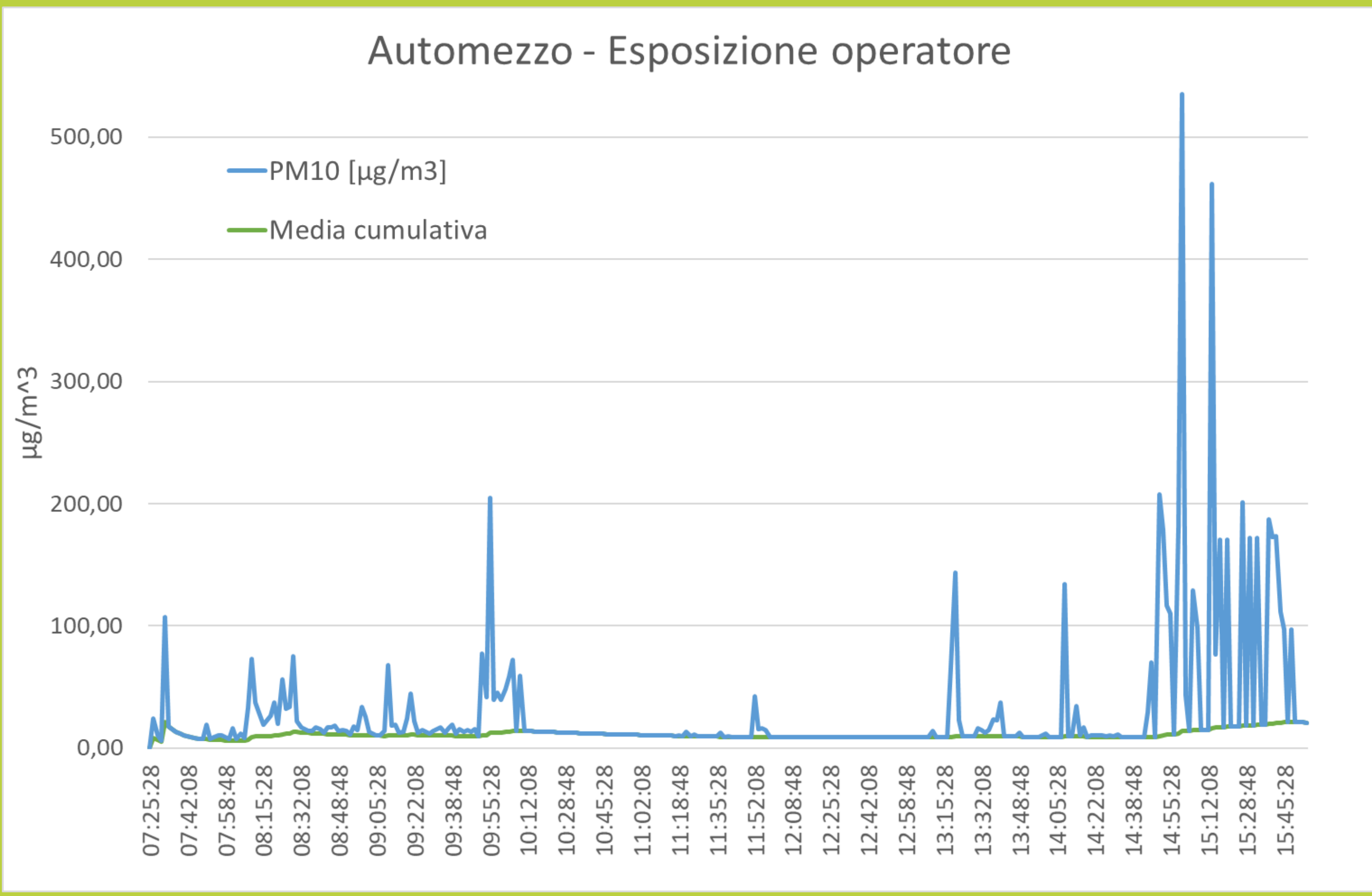
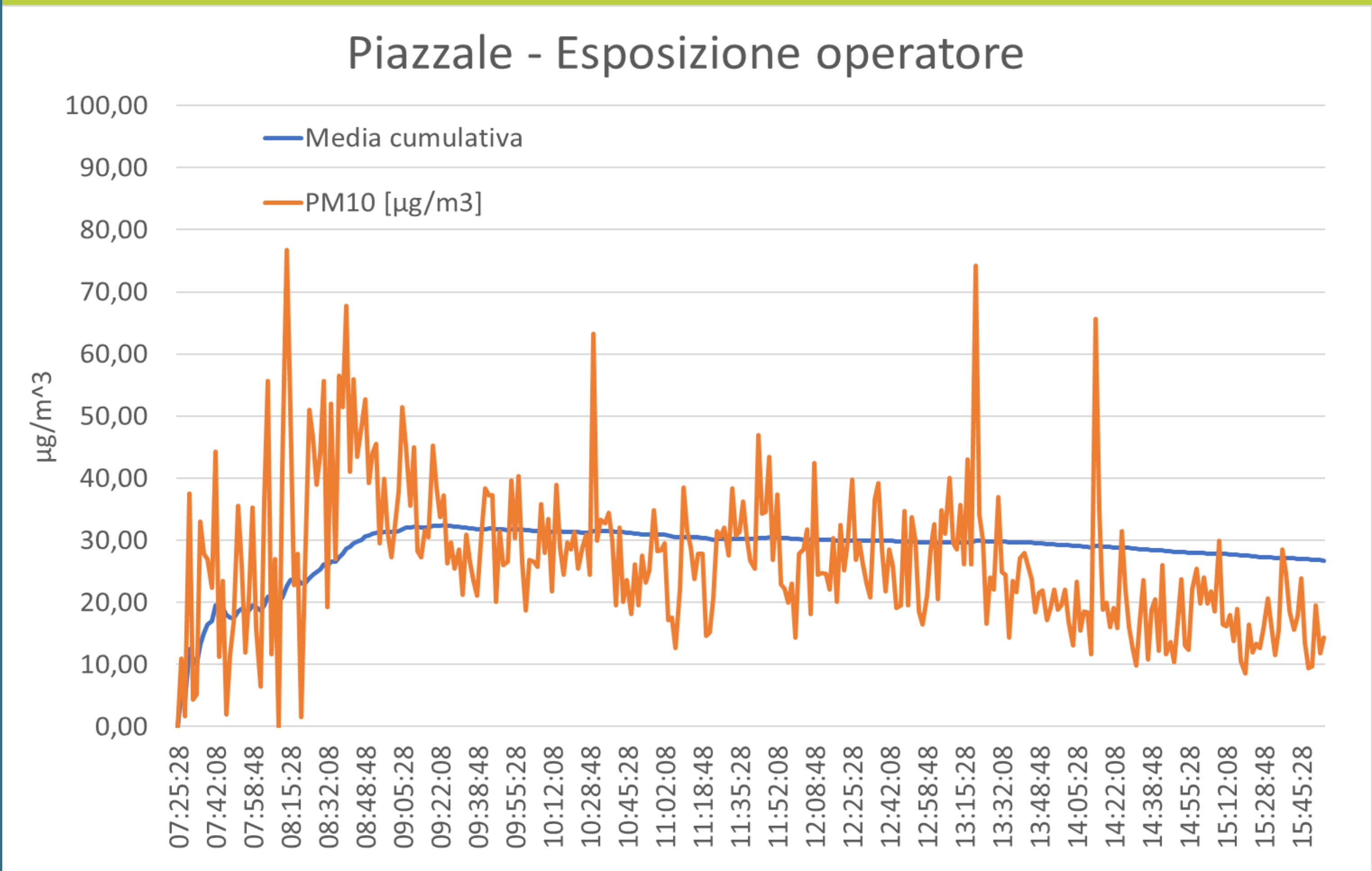
Ciò che manca è la misura della possibile **variabilità dell'esposizione** inalatoria durante il turno di lavoro.

Il dispositivo **Radiello Digit®** (sviluppato dal Centro Ricerche Ambientali - ICS Maugeri) consente la determinazione dell'andamento delle concentrazioni di polveri tramite sensori basati sulla diffusione delle particelle e la tecnologia laser.

Lo strumento è stato impostato per effettuare 20 misure ogni 1,5 minuti per ciascuno dei tagli granulometrici corrispondenti a 1 - 2,5 - 10 µm.



Misure di concentrazione in massa (µg/m³) eseguite con Radiello Digit ®



Valutazione basata sul campionamento con Radiello Digit ® - diametro aerodinamico ≤ 10µm

Interno abitacolo del mezzo				Piazzale			
Media concentrazione [µg/m³]	Dose da inalazione, media [mSv]	Concentrazione massima [µg/m³]	Dose da inalazione, max [mSv]	Media concentrazione [µg/m³]	Dose da inalazione, media [mSv]	Concentrazione massima [µg/m³]	Dose da inalazione, max [mSv]
20,85	0,083	521,00	2,063	26,76	0,106	76,70	0,304

Valutazione basata su campionamento «tradizionali» (selettore GS 3) - diametro aerodinamico ≤ 4µm

Interno abitacolo del mezzo		Piazzale	
Media concentrazione [µg/m³]	Dose da inalazione [mSv]	Media concentrazione [µg/m³]	Dose da inalazione [mSv]
70,99	0,281	45,99	0,182

ATTENZIONE: Il confronto tra i due metodi non può limitarsi al confronto diretto delle medie delle concentrazioni, in quanto attraverso l'analisi «tradizionale» gravimetrica di fatto si ottiene un dato di esposizione media ponderata, rappresentativa dell'intero turno di lavoro. La misura con Radiello Digit ®, tramite l'analisi dell'andamento dei valori, consente di individuare le concentrazioni di picco dell'esposizione inalatoria e, di conseguenza, i momenti critici nel processo lavorativo monitorato. L'esperto di radioprotezione **in base allo scenario espositivo** rappresentato, può valutare il contributo più corretto/cautelativo per la stima del contributo inalatorio alla valutazione dell'esposizione a polveri contenenti NORM.

È stata effettuata una prima simulazione a partire da dei dati reali di un lavoratore operante presso un piazzale in cui vengono sollevate polveri (non contenenti NORM) ma che per la maggior parte del tempo si trova all'interno dell'abitacolo di un mezzo pesante. Sono state considerate 1000 ore di esposizione annue, 1,2 m³/h inalati d'aria, radionuclide Ra226, 1,5 Bq/g di concentrazione d'attività, coefficiente di dose efficace 2,2E-06 Sv/Bq (AMAD 5 µm – fonte ICRP119).

CONCLUSIONI: questo studio preliminare ha evidenziato come Radiello DIGIT ® potrebbe diventare un prezioso alleato in quei casi in cui per l'Esperto di Radioprotezione è importante avere informazioni precise sull'esposizione a NORM durante il turno lavorativo, in quanto è possibile conoscere l'andamento della concentrazione in massa (µm/m³) nel tempo.

La simulazione effettuata ha evidenziato come, utilizzando i metodi attuali per la misurazione della concentrazione di polveri inalabili, si ottengano delle dosi annue più elevate rispetto alla metodica innovativa proposta: tuttavia è importante sottolineare che l'interpretazione dei risultati e quali valori considerare per il calcolo sono attualmente oggetto di studio, in quanto sono necessari ulteriori approfondimenti che sono in corso presso il Centro Ricerche Ambientali Maugeri.