



INQUINAMENTO ATMOSFERICO ED EFFETTI SULLA SALUTE A ROMA NEL MESE DI DICEMBRE 2015

Rapporto tecnico

**A cura del Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario
Regionale del Lazio**

Roma, 31 Dicembre 2015

**Riassunto**

Durante il mese di Dicembre 2015 si è verificata a Roma una peculiare condizione metereologica caratterizzata da assenza di precipitazioni, persistente alta pressione e poco vento. Questi fattori, in combinazione con le elevate fonti emissive tipiche del periodo invernale pre natalizio (aumentato traffico veicolare e uso degli impianti di riscaldamento), hanno determinato un innalzamento costante delle concentrazioni di PM₁₀.

E' stato condotto uno studio per descrivere l'andamento giornaliero delle concentrazioni di PM₁₀ e stimare eventuali effetti sulla salute umana nella città di Roma durante il mese di Dicembre 2015.

Nel mese di Dicembre soltanto i giorni 10, 11 e 26 hanno registrato valori al di sotto del limite di legge, mentre nel mese di novembre solo in tre giorni (14, 29 e 30) si sono registrati valori superiori a 50 µg/m³. Durante i 32 giorni considerati (dal 29 Novembre al 30 Dicembre), sono stati stimati 29 decessi per cause naturali dovuti ai superamenti di PM₁₀. Analogamente, sono stati stimati come dovuti ai superamenti di PM₁₀ 24 ricoveri ospedalieri e 32 accessi al Pronto Soccorso per cause cardio-respiratorie.

Durante gli episodi di inquinamento sono necessarie continue misure di monitoraggio ambientale e il costante controllo delle emissioni inquinanti per evitare effetti sanitari sulla popolazione.



Introduzione

L'inquinamento atmosferico rappresenta un importante fattore di rischio per la salute umana, come sottolineato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), la quale ha stimato che soltanto nel 2012 i morti attribuibili all'inquinamento in tutto il mondo siano stati 3.7 milioni. L'attenzione dei decisori politici è aumentata notevolmente negli ultimi anni ed ha portato alla delibera di norme atte alla salvaguardia dell'ambiente introducendo limiti alle concentrazioni medie giornaliere ed annuali di inquinanti aerodispersi. In particolare, è stato posto dall'Unione Europea (UE) un limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di materiale particolato con diametro inferiore a 10 micron (PM_{10}), non superabile per più di 35 giorni l'anno, e un limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le grandi aree metropolitane sono state oggetto di numerosi studi epidemiologici che hanno quantificato le stime di rischio su vari esiti sanitari (mortalità ed ospedalizzazioni) dovute ad esposizione a diversi inquinanti aerodispersi, come il PM_{10} . Roma presenta una popolazione di oltre 2.5 milioni di abitanti ed è caratterizzata da aree ad elevata congestione veicolare, con gravi conseguenze sui livelli di inquinamento atmosferico.

Durante il mese di Dicembre 2015 si è verificata una peculiare condizione metereologica caratterizzata da assenza di precipitazioni, persistente alta pressione e poco vento. Questi fattori, in combinazione con le elevate fonti emissive tipiche del periodo invernale pre natalizio (aumentato traffico veicolare e l'uso degli impianti di riscaldamento), hanno determinato un innalzamento costante delle concentrazioni di PM_{10} , nonostante le diverse misure di limitazione al traffico autoveicolare attuate dalle autorità comunali. A seguito di queste condizioni sono stati analizzati l'andamento giornaliero delle concentrazioni di PM_{10} e l'andamento degli indicatori più importanti di effetto sulla salute umana (mortalità e ricorso urgente alle prestazioni ospedaliere) nella città di Roma durante il mese di Dicembre 2015.

Materiali e Metodi

Dati ambientali

I dati ambientali utilizzati sono quelli dell'Agenzia Regionale di Protezione Ambientale (ARPA) del Lazio. Per stimare l'esposizione urbana al PM_{10} , è stato calcolato un valore medio giornaliero derivante dai dati di 10 centraline urbane che insistono sul territorio della città all'interno del Grande Raccordo Anulare (GRA): Villa Ada, Arenula, Bufalotta, Cinecittà, Cipro, Fermi, Francia, Magna



Grecia, Preneste e Tiburtina. Per confrontare il dato urbano con la situazione di fondo (*background*) naturale è stato stimato il valore medio giornaliero dalle centraline rurali di Castel di Guido e Tenuta del Cavaliere. Questo valore permette un confronto tra l'esposizione urbana e quella di *background*, influenzata essenzialmente da emissioni non antropogeniche più l'eventuale trasporto di inquinanti dovuto a fenomeni atmosferici.

Dati sanitari

I dati relativi agli effetti sulla salute umana (mortalità naturale e causa-specifica, ospedalizzazioni ed accessi al Pronto Soccorso per cause respiratorie e cardiovascolari) sono quelli dei Sistemi Informativi della Regione Lazio: il Registro Nominativo delle Cause di Morte (RENCAM), il Sistema Informativo Ospedaliero (SIO) ed il Sistema Informativo delle Emergenze Sanitarie (SIES) per la mortalità, le ospedalizzazioni e gli accessi in Pronto Soccorso (PS), rispettivamente. Da questi archivi sono stati stimati il numero giornaliero di decessi per cause naturali, cardiache e respiratorie, i ricoveri urgenti e gli accessi al PS per patologie cardiache o respiratorie.

Metodi di analisi

Per valutare l'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana, sono stati calcolati i casi attribuibili all'esposizione a PM₁₀ durante i giorni di superamento dei limiti nel mese di Dicembre 2015. Questi possono essere definiti come i casi che non si sarebbero osservati in assenza di superamento dei limiti giornalieri. Il calcolo si effettua moltiplicando, per ogni giorno, il numero totale di esiti sanitari giornalieri (decessi, ricoveri, accessi PS) per la stima di rischio dell'inquinante ed il livello di concentrazione in eccesso ai 50 µg/m³, in base alla seguente formula:

$$CA_i = CT_i * \beta * (PM_{10i} - 50)$$

dove CA_i rappresenta i casi attribuibili nel giorno *i*, CT_i i casi totali nel giorno *i*, e β è la probabilità (o rischio) di avere uno degli effetti sanitari per unità di inquinante (µg/m³). Quest'ultima è stata ottenuta analizzando la serie storica di dati 2001-2014 a Roma per la stagione "fredda" (Ottobre-Marzo), ed applicando modelli di serie temporale di Poisson volti a quantificare gli incrementi percentuali di rischio di decesso, ricovero o accesso PS per aumenti unitari di PM₁₀, al netto di trend temporali, epidemie influenzali e meteorologia. Il numero totale di esiti giornalieri attesi per il mese di Dicembre 2015 è stato stimato sulla base dei dati osservati nei mesi di Dicembre 2001-2014 a Roma (non sono ancora disponibili i dati definitivi relativi al Dicembre 2015).



Risultati

Le concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ relative ai mesi di Novembre e Dicembre 2015 sono riportate in Figura 1. Durante il mese di Novembre il limite di 50 µg/m³ è stato oltrepassato 3 volte nell'ambito urbano (14 Novembre: 52.4; 29 Nov: 54.7; 30 Nov: 60.2 µg/m³). Questa condizione ha caratterizzato tutto il mese successivo, dove soltanto il 10, 11 e 26 Dicembre hanno registrato valori al di sotto del limite di legge, suggerendo un contributo importante da parte degli impianti di riscaldamento, in ambiente urbano. Tale andamento è stato registrato in tutte le centraline urbane considerate (Figura 2), ma anche in quelle di *background* naturale esterne al GRA, per il mese di dicembre. In particolare, la centralina "Tenuta del Cavaliere" ha registrato valori superiori a 50 µg/m³ nei giorni dal 3 al 9 e dal 15 al 24 Dicembre, suggerendo che il picco di inquinamento atmosferico nel Dicembre 2015 sia dovuto in parte a fenomeni meteorologici in quanto ha interessato l'area di *background* naturale, al di fuori del contesto urbano di Roma.

Il numero dei casi attribuibili ai superamenti dei limiti giornalieri è riportato in Tabella 1, assieme ai casi totali ed alle funzioni di rischio. Durante i 32 giorni considerati, sono stati stimati 29 decessi per cause naturali (su 1,833 totali) dovuti ai superamenti di PM₁₀ (1.6%). Analogamente, sono stati stimati come dovuti ai superamenti di PM₁₀ 24 ricoveri ospedalieri e 32 accessi al Pronto Soccorso per cause cardio-respiratorie, su totali di 2,137 (1.1%) e 4,241 (0.8%), rispettivamente.

Conclusioni

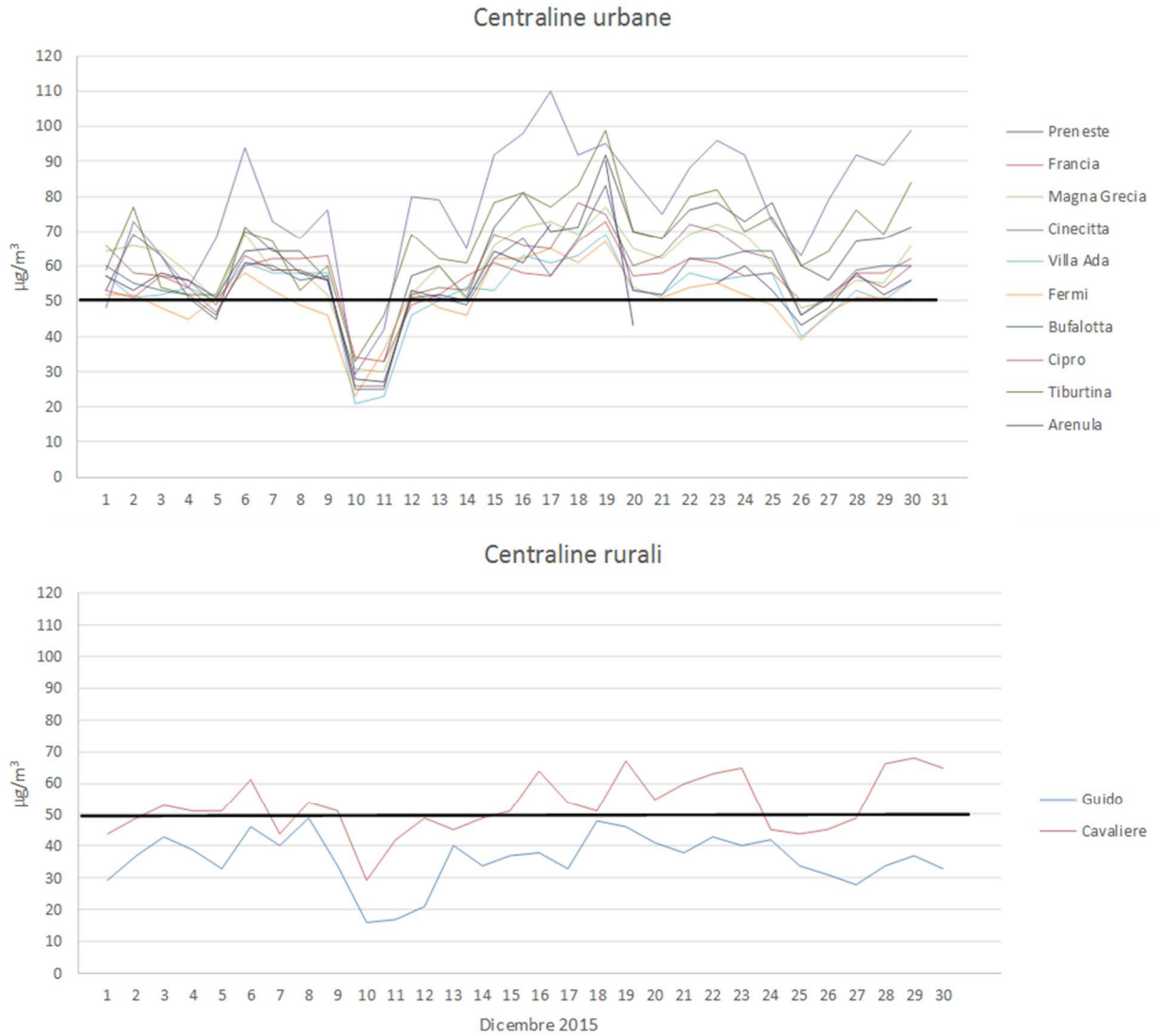
Il mese di Dicembre è stato caratterizzato da livelli giornalieri molto elevati di PM₁₀, oltre i limiti imposti dalla legislazione, cui possono aver contribuito sia le attività antropogeniche quali traffico autoveicolare e riscaldamento, sia fonti naturali, quali le condizioni meteorologiche favorevoli ad una stagnazione degli inquinanti stessi. A livello sanitario, questa condizione ha determinato in questo periodo un incremento di 29 decessi, 24 ricoveri ospedalieri e 32 accessi al Pronto Soccorso. Questi risultati dimostrano l'importanza del monitoraggio ambientale continuo e degli interventi di limitazione di tutte le emissioni riducibili, al fine di evitare effetti sanitari avversi sulla popolazione.



Figura 1: Concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ Urbano (Arancione) e PM₁₀ Rurale (Azzurro) a Roma nei mesi di Novembre (parte superiore) e Dicembre (parte inferiore) 2015.



Figura 2: Concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ per centraline urbane (parte superiore) e centraline rurali, nel mese di Dicembre 2015



**Tabella 1** Casi attribuibili all'inquinamento atmosferico da PM₁₀ urbano nel periodo 29/11 - 30/12/2015 a Roma nei giorni di superamento del limite di 50 µg/m³

Esito	Media giornaliera ^a	Eventi totali attesi ^a	Funzione di rischio ^b	Casi Attribuibili	IC95% ^c	
Mortalità per cause naturali	63	1833	0.0013	29	14.7	35.8
Cause cardiache	26	753	0.0005	4	0.0	11.0
Cause respiratorie	4	152	0.0044	6	2.8	9.1
Ricoveri cardiaci	45	1307	0.0009	14	5.1	23.6
Ricoveri respiratori	29	830	0.0010	10	0.8	20.0
Accessi al PS ^d cardiaci	52	1518	0.0005	8	0.0	17.9
Accessi al PS ^d respiratori	94	2723	0.0010	24	6.3	58.5

^a Media giornaliera ed eventi totali stimati sulla base dei dati osservati nei mesi di Dicembre 2001-2014

^b Funzioni di rischio stimate sui dati 2001-2014, mesi Ottobre-Marzo, da modello di serie temporale di Poisson aggiustato per trend temporali, epidemie influenzali e fattori meteorologici. Sono espresse come log(rischio relativo) per unità di inquinante

^c Intervalli di confidenza al 95%

^d Pronto Soccorso