



ISTITUTO DI FISIOLOGIA CLINICA
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE



Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima



Effetti acuti dell'inquinamento urbano ed industriale a Brindisi: analisi case-crossover

EAL Gianicolo, A Bruni, C Mangia, M Cervino, MA Vigotti



Background

Effetti a breve termine dell'inquinamento sulla salute

Associazione studiata ampiamente negli ultimi anni.

Effetti sulla salute:

-**mortalità** per tutte le cause, cause respiratorie e cardiovascolari

-**ricoveri** per malattie CV (infarto) e malattie respiratorie (polmonite e asma) sia negli adulti sia nei bambini (*Schwartz, 1996; Anderson et al. 2004; Dominici et al, 2006*)

-**ricorso al pronto soccorso** per asma, BPCO e altri disordini respiratori.

Dagli anni '90, evidenze scientifiche confermano tale associazione **per concentrazioni molto basse di inquinanti**

Dubbi sull'esistenza di una soglia di no-effetto (*Ware 2000; OMS 2006*)

Background

Principali metanalisi sugli effetti acuti

Studio NMMAPS (The National Mortality, Morbidity and Air pollution study)
(100 città) (*Samet et al. 2000; Dominici et al. 2006; Medina Ramon, 2006*)



Studio APHEA 1 e 2 (Air Pollution and Health, a European Approach)
(29 città – Milano, Roma e Torino) (*Katsouyanni et al. 2001; Atkinson et al. 2001; Spix et al. 1998*)



Studio MISA 1 e 2: Metanalisi italiana degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico (15 città) (*Biggeri et al 2004*)

Studio SISTI: Studio Italiano sui Suscettibili a Temperatura e Inquinamento
(9 città) (*Forastiere et al., 2008*)

Studio EpiAir: Inquinamento Atmosferico e Salute: Sorveglianza Epidemiologica ed Interventi di Prevenzione (*Berti et al, 2009*)



Background

L'area oggetto dello studio

- Area ad elevato rischio di crisi ambientale
- Sito di Interesse Nazionale per le bonifiche

Evidenze scientifiche disponibili:

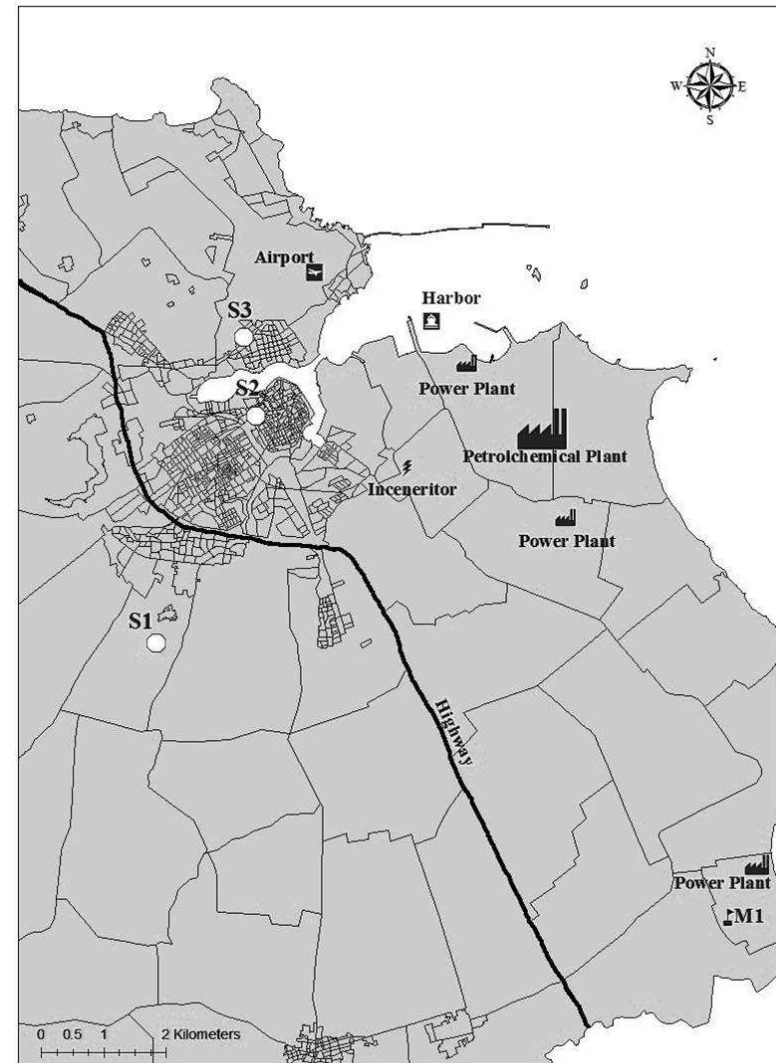
- Belli et al., 2002
- Martuzzi et al., 2002
- Gianicolo et al., 2008
- Calculli et al., 2011
- Pirastu et al., 2011

Effetti a breve termine:
Serinelli et al., 2010

Effetti acuti
dell'inquinamento a Brindisi:
analisi case-crossover

Acute effects of air pollution
in Brindisi (Italy):
a case-crossover analysis

Maria Serinelli,¹ Emilio Antonio Luca Gianicolo,¹ Marco Cervino,² Cristina Mangia,³ Maurizio Portoluri,³ Maria Angela Vigotti^{2,6}
¹ Istituto di fisiologia clinica, Consiglio nazionale delle ricerche, Lecce



Sixteen-year air quality data analysis of a high environmental risk area in Southern Italy

Cristina Mangia · Antonella Bruni ·
Marco Cervino · Emilio A. L. Gianicolo

with temperature and a poor correlation with other pollutants. Analysis of the series for wind sectors revealed the influence of the industrial site and of the harbor. The concentration series exhibit high concentration values and stronger correlations between them and with meteorology for wind blowing from the eastern sectors. Overall analysis supports the hypothesis of a different origin for TSP during the year and for different wind



Obiettivo

Aggiornare Serinelli et al.

Analizzare il vento come
modificatore di effetto - Is the
answer blowing in the wind?

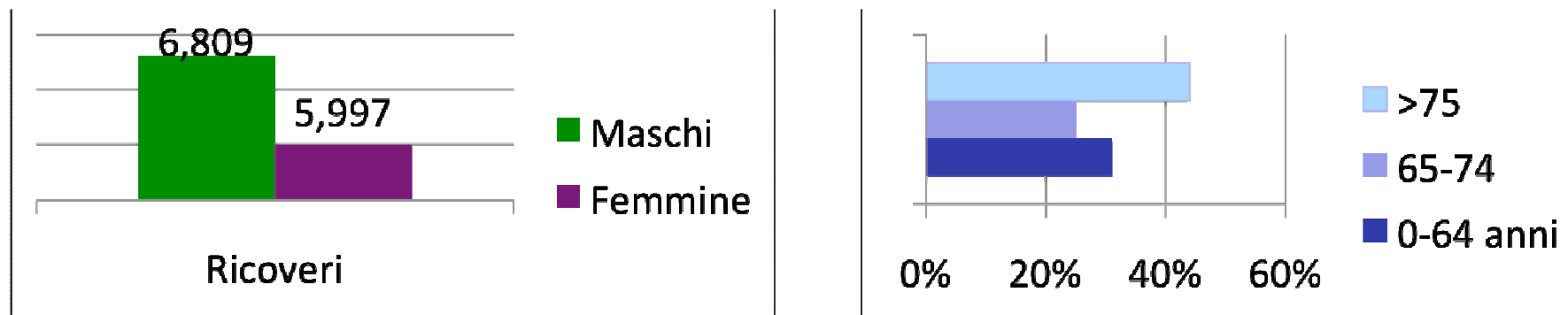
Popolazione in studio

Soggetti residenti nella città di Brindisi ricoverati tra il 2001 e il 2007

Dati sanitari

12.806 ricoveri non programmati (tutte le età):

- 6.111 (48%) per cause cardiache (*ICD-IX 390-429*)
- 2.066 (16%) per cause cerebrovascolari (*ICD-IX 430-438*)
- 4.629 (36%) per cause respiratorie (*ICD-IX 460-469; 480-518 esclusa influenza 487*)



I dati sanitari sono stati forniti dall'Unità di Controllo di Gestione dell'ASL/BR.

Dati ambientali

Dati di inquinamento: PTS*, NO₂, SO₂

Analisi preliminare dei dati orari e biorari

Requisiti: completezza della serie giornaliera (>75%)



PTS: 90% di dati validi ed uniformemente distribuiti

NO₂: sono stati scartati dati di due centraline per incompletezza

SO₂: serie inutilizzabile (>35% incompletezza)

Imputazione dei dati mancanti nelle serie giudicate idonee (protocollo APHEA)

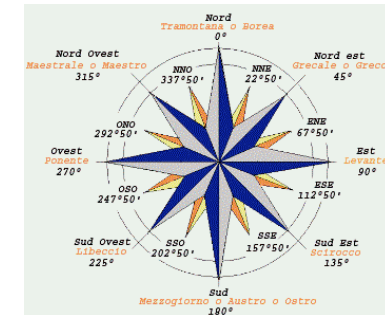
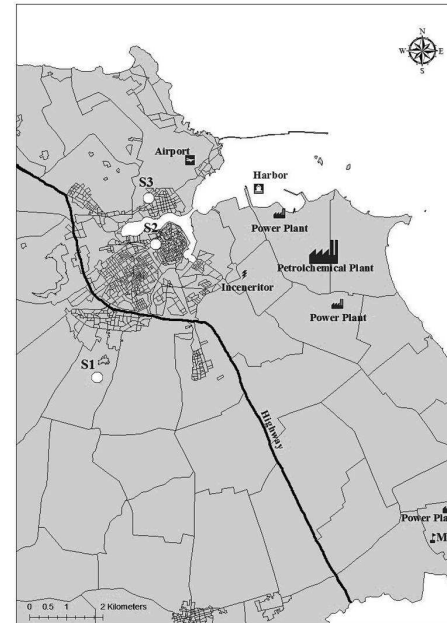
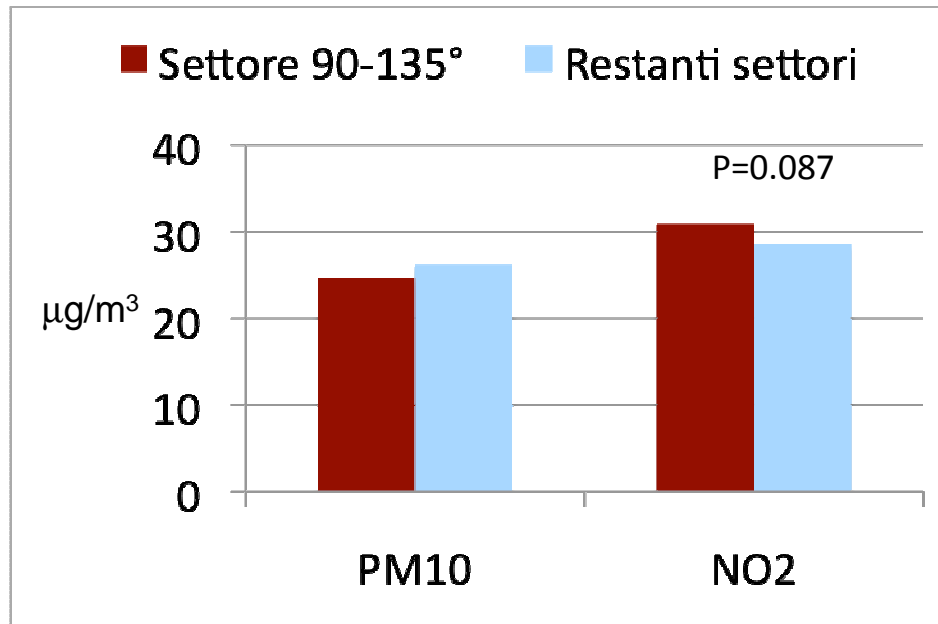
Dati meteorologici: Temperatura, umidità relativa e
direzione prevalente del vento

**Per il PM₁₀ è stato applicato un fattore di conversione da PTS a PM₁₀ (0,83*PTS) (Direttiva 1999/30/EC). La conversione è stata verificata attraverso l'analisi di misure coincidenti in situ.*

Dati ambientali

Omogeneità delle serie (Biggeri et al. 2004)

Concentrazioni medie degli inquinanti



Metodi: disegno dello studio

Il metodo di analisi: **case-crossover** (MacLure, 1991)
studio epidemiologico (**osservazionale**), **retrospettivo in cui si campionano solo i casi** (e non i controlli) e dove **ogni caso fa da controllo a se stesso**

Caso e controllo sono **auto appaiati** per tutte quelle caratteristiche stabili in periodi di tempo relativamente brevi

Si confronta il livello di esposizione del caso subito prima dell'evento (*hazard period*) con il livello di esposizione dello stesso caso in altri intervalli scelti come controllo (*control periods*)

Scelta dei periodi di controlli: approccio “tempo-stratificato”
(Lumley&Levy, 2000)

Modello di regressione logistica condizionata

Fattori di confondimento

Trend temporale di medio e lungo periodo

Decremento estivo di popolazione

Epidemie influenzali

Festività

Temperatura (2 termini, protocollo MISA)

Umidità relativa

Modelli mono-pollutant

Modificazione di effetto:

Termine di interazione vento (90° - 135°)-inquinante (*Mallone et al. 2011*)

Analisi

Modelli specifici per causa di ricovero

Analisi stratificate per:

Genere

Età 0-64 anni, 65-74; > 75anni

Stagione fredda (ottobre-aprile) e calda (maggio-settembre)

Gli effetti sono stati analizzati per:

- Lag singoli da lag0 a lag5
- Lag cumulati lag0-1; lag0-2; lag0-3; lag1-2

Le stime di effetto sono riportate in termini di **variazione percentuale (%) del rischio di ricovero**

associato a un incremento di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ della concentrazione degli inquinanti

Risultati

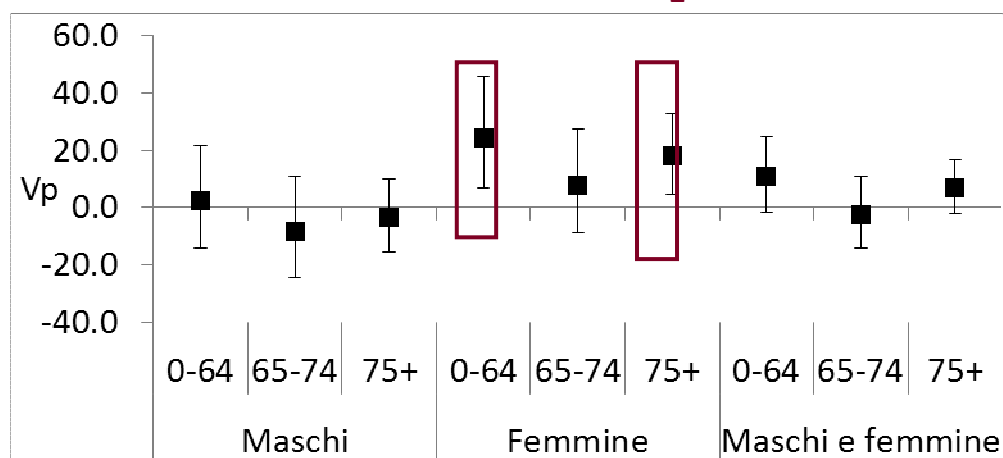
Associazione tra ricovero ospedaliero per causa per inquinante e lag: Variazioni percentuali di rischio (%) e intervalli di confidenza al 95%. Brindisi 2001-2007.

Lag	Cause cardiache				Cause respiratorie				Cause cerebrovascolari			
	Maschi		Femmine		Maschi		Femmine		Maschi		Femmine	
	Vp	IC%	Vp	IC%	Vp	IC%	Vp	IC%	Vp	IC%	Vp	IC%
PM₁₀												
Lag0	7.5	2.5- 12	-0.4	-5.7- 5.2	-4.8	-10.3- 1.1	7.0	0.3- 14.3	-3.7	-12.5- 5.9	2.0	-6.7- 11.5
Lag3	2.6	-2.7- 7.8	0.3	-5.3- 4.7	0.1	-5.6- 6.2	1.8	-4.8- 8.8	-3.3	-11.8- 6.1	11.6	2.5- 21.6
NO₂												
Lag0	0.6	-4.8- 6.4	10.9	4.5- 17.6	-6.5	-12.2- -0.3	4.6	-2.4- 12.0	-8.6	-17.9- 1.6	0.6	-8.7- 10.8
Lag3	4.0	-1.4- 9.7	0.6	-5.1- 6.6	-2.8	-8.5- 3.3	18.1	10.4- 26.4	5.1	-5.0- 16.2	5.8	-3.5- 16.1

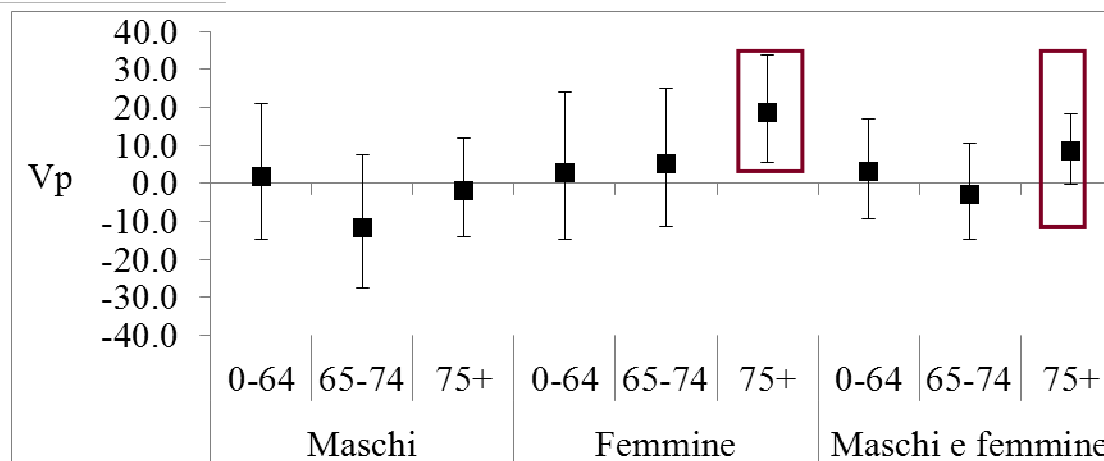
Risultati

Associazione tra ricovero ospedaliero secondo il genere e l'età a **LAG3**: (sinistra) per **causa respiratoria** associata ad incrementi di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_2 ; (destra) per **causa cerebrovascolare** associata ad un incremento di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM_{10} . Brindisi 2001-2007

Causa respiratoria – NO_2

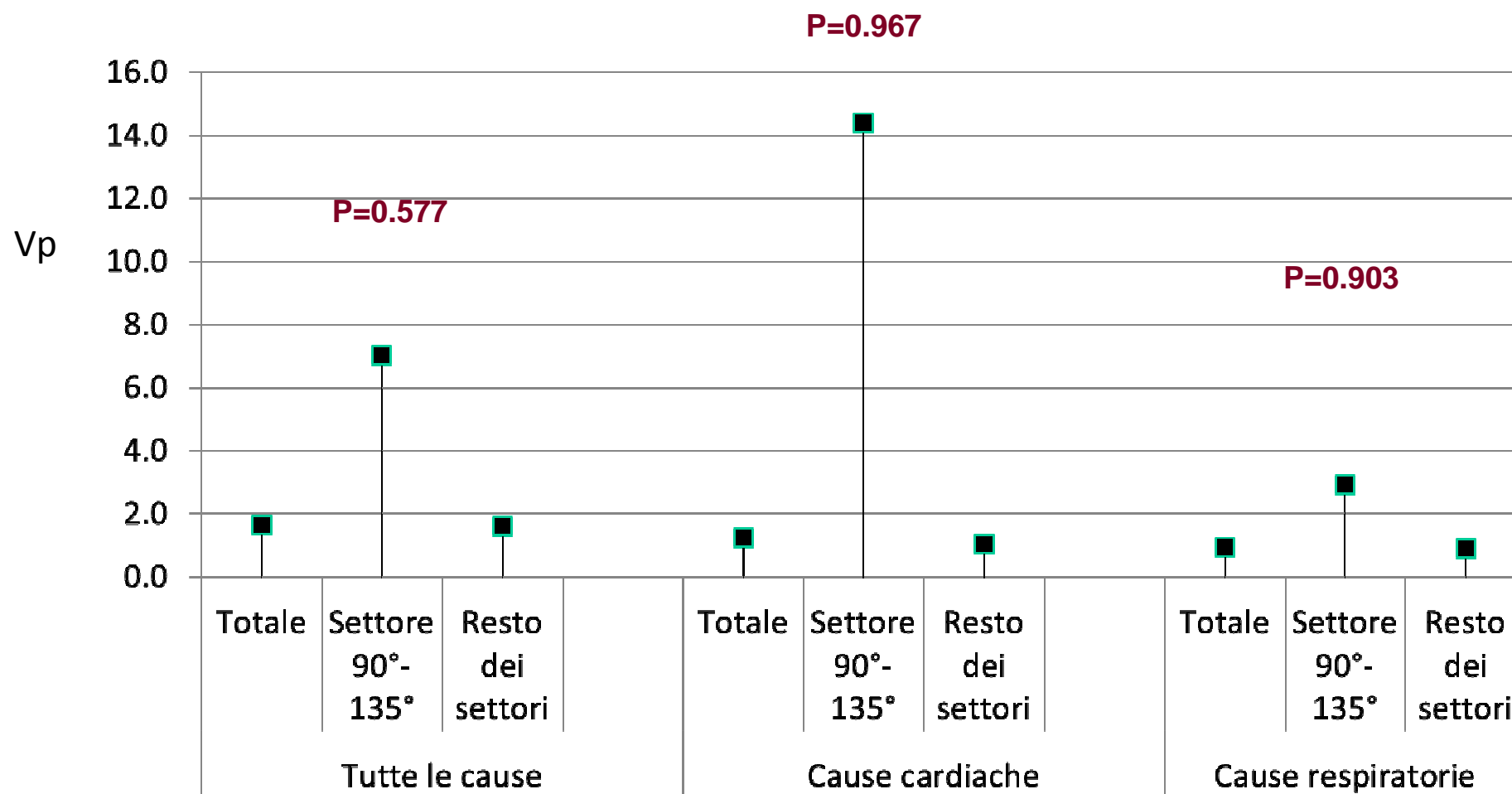


Causa cerebrovascolare – PM_{10}



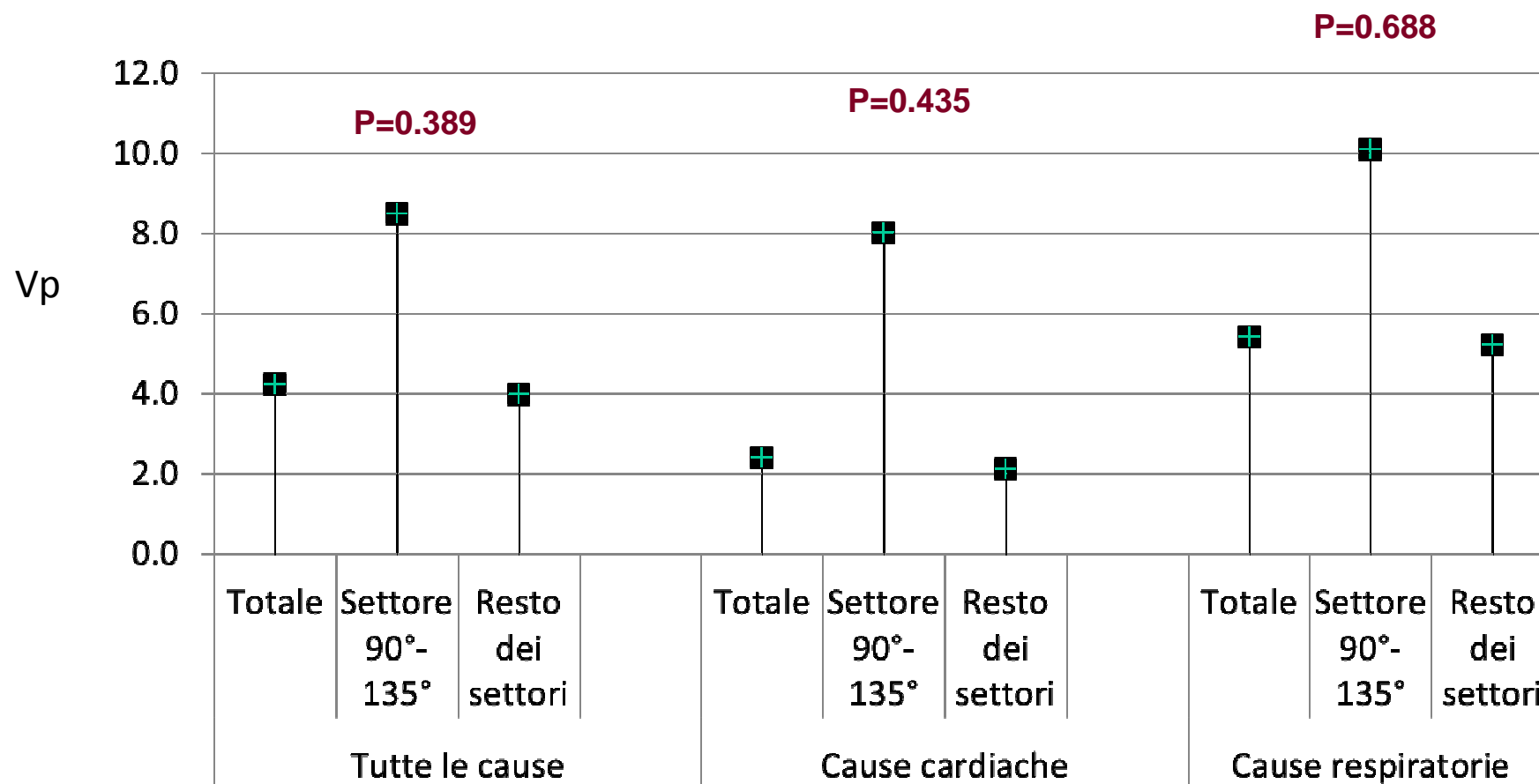
Risultati

Associazione tra ricovero ospedaliero ed incrementi di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM_{10} a LAG3, per causa di ricovero e per vento proveniente o meno dal settore 90° - 135° .
Brindisi 2001-2007



Risultati

Associazione tra ricovero ospedaliero ed incrementi di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_2 a LAG3, per causa di ricovero e per vento proveniente o meno dal settore 90° - 135° .
Brindisi 2001-2007



Sintesi

Gli incrementi delle concentrazioni di PM_{10} e NO_2 sono legati a un aumento immediato (lag0) e ritardato (lag3) del rischio di ricovero per cause cardiache respiratorie e cerebrovascolari.

In particolare per PM_{10} e:

- ricoveri per **causa cardiaca** per i **maschi** a lag0;
- ricoveri per **causa respiratoria** per le **femmine** a lag0;
- ricoveri per **causa cerebrovascolare** per le **femmine** a lag3

E per NO_2 e:

- ricoveri per **causa cardiaca** per le **femmine** a lag0;
- ricoveri per **causa respiratoria** per le **femmine** a lag0;
- ricoveri per **causa cerebrovascolare** per i **maschi** a lag3

Forti associazioni ma ampia incertezza sulla modificazione di effetto

Discussione

Limiti dello studio

Misura indiretta del PM₁₀

Utilizzo di un solo monitor per NO₂

Numero di eventi scarsi per l'analisi della modificazione di effetto

Si confermano i risultati precedenti (Serinelli et al. 2010) con alcune differenze in gruppi suscettibili

Risultati su cerebrovascolari sono da prendere con cautela

Dati consistenti con studi multicentrici italiani (Colais et al, 2009) ma vicini all'estremo superiore del range nonostante gli inquinanti siano nei limiti di legge:

Qual è la composizione chimica degli inquinanti?

Is the answer blowing in the wind?

A suggestion of...

Grazie per l'attenzione!

