

Progetto A.TE.SI

LINEA DI ATTIVITÀ 3 – PROGETTO PILOTA INQUINAMENTO URBANO

Report analisi dei dati inquinamento-salute a Palermo

1. METODI

Per stimare il grado di associazione tra esito sanitario (mortalità o ricovero ospedaliero) ed esposizione ambientale (inquinante atmosferico) è stata definita una strategia di analisi in due fasi che prevedeva : 1) la definizione del modello multivariato che meglio predice il rischio di esito, al netto dell'effetto dell'esposizione, 2) l'aggiunta dell'esposizione in studio al modello e stima dell'associazione tra esposizione ed esito aggiustata per i fattori confondenti indentificati al passaggio precedente.

Gli esiti sanitari considerati nello studio sono la mortalità per cause non violente ed i ricoveri ospedalieri per patologie specifiche, secondo quanto descritto nel protocollo dei dati sanitari.

Gli inquinanti atmosferici per i quali è stato valutato l'effetto a breve termine su mortalità e ricoveri ospedalieri sono le concentrazioni medie giornaliere di PM_{10} , NO_2 ed SO_2 , e la concentrazione massima tra le medie mobili di 8h di O_3 (aprile-settembre).

L'analisi dell'associazione tra inquinamento atmosferico ed esiti sanitari è stata effettuata mediante analisi di serie temporali ed approccio case-crossover, due disegni dello studio che forniscono stime di associazione algebricamente identiche.

Per la scelta del migliore modello di aggiustamento sono stati considerati i seguenti confondenti dell'associazione tra esiti sanitari ed esposizione: basse temperature (lag 1-6) ed elevate temperature apparenti (lag 0-1), decremento estivo della popolazione, giorni di festa, epidemie influenzali e pressione barometrica. Il controllo del confondimento del trend di medio e lungo periodo è avvenuto tramite l'utilizzo del disegno case-crossover con approccio "time-stratified" per la selezione dei giorni di controllo. L'analisi è stata condotta utilizzando l'analisi di serie temporali mediante applicazione dei modelli additivi generalizzati GAM di Poisson con fattore correttivo della sovra-dispersione e mediante modelli di regressione logistica condizionata.

Dopo aver identificato il set comune di confondenti e dopo aver aggiunto il termine di esposizione, la stima dell'associazione è avvenuta mediante modelli GAM città-specifici a lag distribuiti vincolati e singoli fino a sei giorni dall'esposizione (lag 6) e modelli a lag medi scelti a priori per rappresentare effetti immediati (lag 0-1), ritardati (lag 2-5) e prolungati (0-5) ed al singolo lag0, per i soli ricoveri ospedalieri. Successivamente sulla base delle stime ottenute dai lag distribuiti vincolati e non e dalle stime ottenute impiegando i lag medi è stato scelto il lag di riferimento per ogni inquinante ed esito. Sulla base del lag di riferimento sono stati implementati modelli "bi-pollutant" in cui entrambi gli inquinanti sono stati messi con lag pari a quello dell'inquinante di interesse. Sono stati stimati modelli "bi-pollutant" per:

- $PM_{10} + O_3$ (aprile-settembre);
- $PM_{10} + NO_2$;
- $PM_{10} + SO_2$;
- $NO_2 + PM_{10}$;
- $NO_2 + SO_2$;
- $O_3 + PM_{10}$ (aprile-settembre);
- $O_3 + SO_2$.

E' stata effettuata l'analisi della modificazione dell'effetto degli inquinanti sugli esiti sanitari da parte di caratteristiche individuali, di tipo socio-demografico o clinico (vedere dettagli nel protocollo dei dati sanitari).

Sono stati considerati i seguenti modificatori d'effetto: caratteristiche socio-demografiche, stagione di decesso/ricovero ospedaliero, luogo del decesso, solo per l'analisi di mortalità, condizioni "croniche" (individuate dalle diagnosi dei ricoveri avvenuti tra i 29 giorni e i 5 anni precedenti il decesso), condizioni "acute" (individuate dalle diagnosi dei ricoveri avvenuti nei 28 giorni precedenti il decesso).

La modificazione d'effetto è stata valutata inserendo nel modello completo un termine di interazione tra il modificatore e l'esposizione in studio, per ogni modificatore d'effetto preso singolarmente.

La modificazione d'effetto è intesa rispetto all'assenza della condizione o alla categoria di riferimento del fattore.

Sono state considerati significativi gli effetti ai quali corrisponde un p-value <0.05 e modificazioni d'effetto con p-value di interazione <0.15 .

2. RISULTATI PALERMO

2.1 Analisi mortalità ed esposizione ad inquinamento atmosferico

I risultati dell'analisi della mortalità di soggetti ultra 35enni ed esposizione ad inquinamento da PM₁₀, NO₂, SO₂ ed O₃ non evidenziano associazioni statisticamente significative se non per SO₂ e mortalità naturale a lag 0-5 (7.76%; 95%IC:1.55;14.36). Gli effetti sono comunque elevati per l'SO₂ ad altri lag ma non raggiungono la significatività. L'esposizione a PM₁₀ è positivamente associata alla mortalità naturale a tutti i lag ed alla mortalità cardiaca a lag prolungati e ritardati, sebbene non raggiunga mai la significatività statistica. (**Tabella 1**)

Nella **Figura 1** sono rappresentati i rischi di mortalità per cause naturali associati ad incrementi di 10 µg/m³ di PM₁₀, NO₂, SO₂ ed O₃ a diversi lag vincolati (quadrati neri) e non vincolati (quadrati bianchi). Gli effetti del PM₁₀ sulla mortalità naturale sono leggermente più elevati a lag 1-2, si riducono ai lag successivi e poi aumentano nuovamente a lag 5. L'esposizione ad NO₂ invece determina rischi con andamento differente, caratterizzato da un incremento fino a lag 2 ed un decremento ai lag successivi. Gli effetti dell'SO₂ e dell'O₃, invece, si mantengono sostanzialmente costanti e prolungati fino a lag 5.

Tabella 1. Analisi per causa del decesso pop. 35+, inquinante, e lag: incrementi percentuali di rischio (%) e intervalli di confidenza al 95% (L, U) per variazioni di 10 unità dell'inquinante

	Mortalità naturale 35+				Mortalità cardiaca 35+				Mortalità cerebrovascolare 35+				Mortalità respiratoria 35+			
	lag	%	L	U	lag	%	L	U	lag	%	L	U	lag	%	L	U
PM₁₀ (µg/m³)																
	0-1	0.72	-0.42	1.89	0-1	-0.34	-2.73	2.10	0-1	-1.06	-4.71	2.73	0-1	-0.84	-5.55	4.11
	2-5	0.48	-0.92	1.89	2-5	0.49	-2.38	3.44	2-5	-2.59	-7.22	2.27	2-5	1.14	-4.64	7.27
	0-5	0.90	-0.72	2.54	0-5	0.16	-3.16	3.60	0-5	-3.01	-8.20	2.47	0-5	0.50	-6.11	7.58
NO₂ (µg/m³)																
	0-1	-0.57	-2.17	1.06	0-1	-3.04	-6.22	0.25	0-1	-2.53	-7.65	2.87	0-1	-0.51	-7.26	6.73
	2-5	0.20	-1.66	2.09	2-5	-1.94	-5.69	1.95	2-5	-1.50	-7.54	4.93	2-5	2.07	-5.79	10.59
	0-5	-0.18	-2.37	2.06	0-5	-3.67	-8.00	0.86	0-5	-3.04	-9.96	4.41	0-5	1.49	-7.74	11.64
SO₂ (µg/m³)																
	0-1	3.66	-0.35	7.84	0-1	-4.60	-12.16	3.60	0-1	1.80	-11.33	16.87	0-1	2.05	-14.60	21.95
	2-5	4.32	-0.59	9.47	2-5	4.49	-5.58	15.64	2-5	1.80	-13.09	19.23	2-5	0.43	-19.38	25.10
	0-5	7.76	1.55	14.36	0-5	1.55	-10.33	15.02	0-5	3.18	-15.27	25.66	0-5	3.08	-21.01	34.52
O₃ (µg/m³)(apr-sett)																
	0-1	0.16	-2.41	2.79	0-1	0.10	-5.31	5.83	0-1	1.87	-6.71	11.23	0-1	1.57	-9.90	14.50
	2-5	-0.48	-3.61	2.75	2-5	-5.80	-11.92	0.75	2-5	6.54	-3.93	18.15	2-5	-4.57	-16.60	9.19
	0-5	-0.47	-4.07	3.27	0-5	-5.39	-12.53	2.34	0-5	6.99	-5.16	20.69	0-5	-2.87	-17.04	13.72

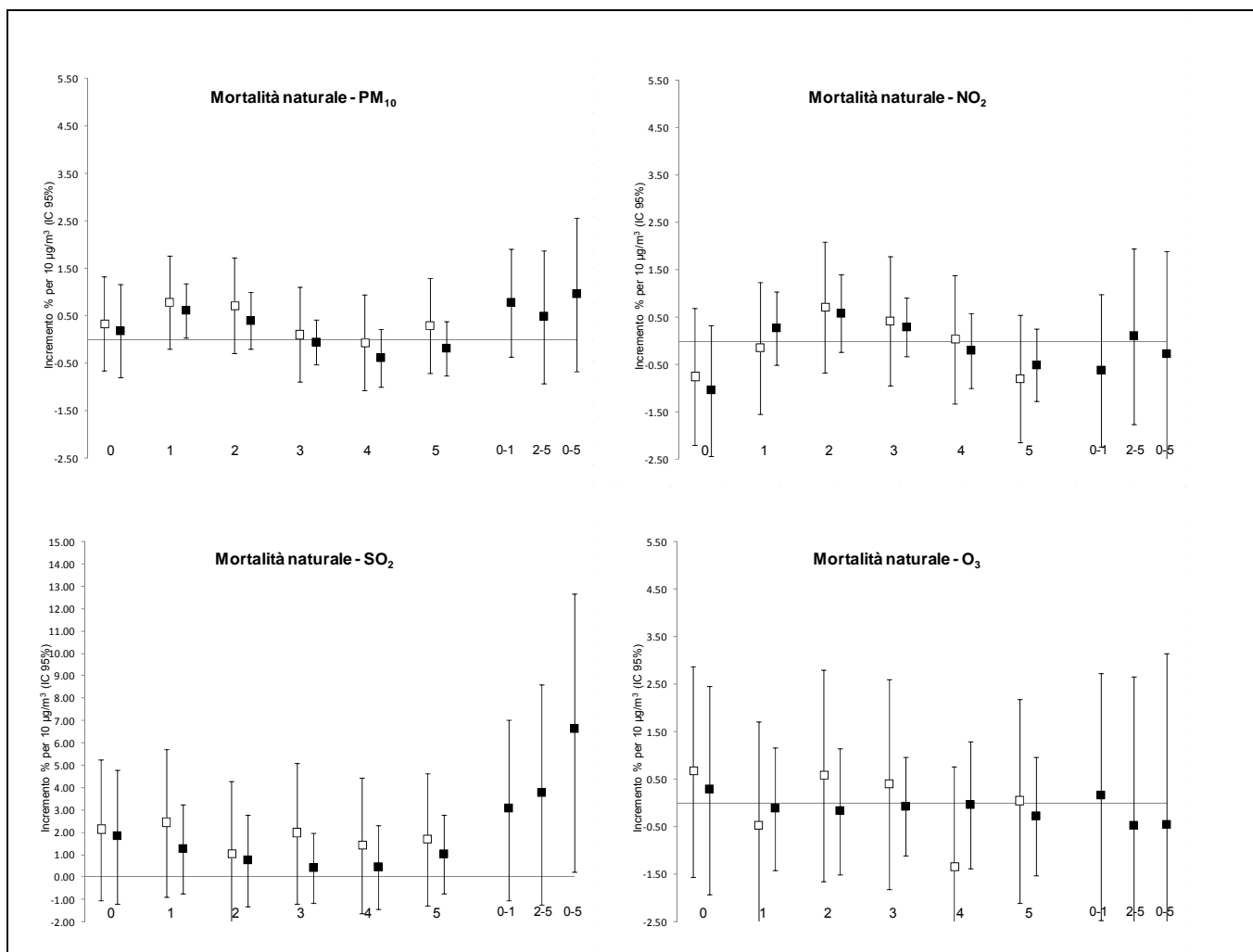


Figura 1. Associazione tra mortalità naturale ed inquinanti a lag distribuiti singoli, vincolati (nero) e non vincolati (bianco) e lag medi

Nella **Tabella 2** sono riportati i risultati dei modelli con due inquinanti, al lag di riferimento del primo, scelto sulla base delle stime a lag distribuiti vincolati e non e delle stime a lag mediati. Il PM₁₀ non ha effetto sulla mortalità naturale quando considerato singolarmente tutto l'anno ed in associazione con NO₂ ed SO₂. Ha invece un effetto significativo ed elevato durante la stagione estiva (5.07%, 95%IC:1.82;8.42), più elevato quando è in associazione con l'ozono (5.94%, 95%IC:2.37; 9.64).

Il PM₁₀ inoltre ha un effetto significativo sulla mortalità cardiaca durante la stagione calda pari a 7.68% (95%IC:0.77;15.05).

Effetti elevati ed altamente significativi sono visibili invece per l'SO₂ e mortalità naturale, che aumentano durante la stagione calda ed in associazione con NO₂ ed O₃.

L'analisi della modificazione d'effetto degli inquinanti sulla mortalità per cause naturali (**Tabella 3a** e **Tabella3b**) per caratteristiche individuali e fattori di suscettibilità ha evidenziato un rischio di mortalità naturale associato ad incrementi di 10µg/m³ di PM₁₀ più elevato durante la stagione calda (4.64%,95%IC:1.62;7.76, p-interazione=0.004) rispetto alla stagione fredda (-0.29%, 95%IC:-2.10;1.54). Modificatori d'effetto dell'associazione tra PM₁₀ e mortalità naturale sono anche il presentare 3 o più condizioni croniche nei 5 anni precedenti (2.51%,95%IC:0.10;4.97, p-interazione=0.078) rispetto a non

avere avuto nessuna condizione cronica. Le specifiche condizioni croniche riscontrate negli ultimi 5 anni che modificano la relazione PM₁₀-mortalità naturale sono il cancro, il diabete mellito, le anemie, le altre malattie ischemiche ed i disturbi circolatori dell'encefalo. Considerando le condizioni di suscettibilità acute definite sulla base delle diagnosi principali di ricovero negli ultimi 28 giorni prima del decesso, emergono come modificatori d'effetto l'aver avuto 3 o più diagnosi diverse (p-interazione=0.081) e l'aver avuto almeno un ricovero per ipertensione e per altre malattie ischemiche nel periodo precedente di 0-28 giorni. L'associazione tra NO₂ e mortalità naturale è sempre non significativa, ma risulta modificata dall'aver avuto specifiche condizioni croniche come il cancro, l'infarto del miocardio e altre malattie ischemiche. Sono modificatori d'effetto della relazione tra SO₂ e mortalità naturale l'aver un'età compresa tra 75 ed 84 anni rispetto all'aver un'età tra 35 e 64 anni (p-interazione=0.085), l'aver avuto due diagnosi diverse di specifiche condizioni croniche negli ultimi 5 anni rispetto al non aver avuto nessun ricovero per specifica condizione cronica (p-interazione=0.058), l'aver avuto almeno un ricovero per anemie ed insufficienza renale negli ultimi 5 anni. Inoltre emerge un rischio significativamente differente per chi ha avuto una diagnosi di ricovero per specifica condizione acuta negli ultimi 28 giorni prima del decesso (p-interazione=0.023) e per chi ha avuto almeno un ricovero per disturbi della tiroide, anemie, malattie del circolo polmonare, aritmie, disturbi circolatori dell'encefalo, polmonite, malattie polmonari croniche ed insufficienza renale, rispetto al non avere avuto un ricovero per la stessa condizione acuta. L'O₃ non ha mai un effetto significativo sulla mortalità naturale, ma emergono come modificatori d'effetto di questa relazione l'aver avuto un ricovero nei 5 anni precedenti il decesso (p-interazione=0.028), l'aver avuto 1 o >3 condizioni croniche, l'aver avuto almeno un ricovero per malattie polmonari croniche negli ultimi 5 anni, l'aver avuto un ricovero nei 28 giorni precedenti per specifiche condizioni acute ed essere stato ricoverato nello stesso periodo per infarto acuto del miocardio e per malattie polmonari croniche.

Tabella 2. Modelli bi-pollutant

	Mortalità naturale 35+				Mortalità cardiaca 35+				Mortalità cerebrovascolare 35+				Mortalità respiratoria 35+			
	lag	%	L	U	lag	%	L	U	lag	%	L	U	lag	%	L	U
PM₁₀ (µg/m³)	0-5				0-5				0-5				0-5			
Singolo (tutto l'anno)		0.90	-0.72	2.54		0.16	-3.16	3.60		-3.01	-8.20	2.47		0.50	-6.11	7.58
con NO ₂		1.21	-0.62	3.08		1.89	-1.87	5.79		-2.32	-8.19	3.93		-0.08	-7.40	7.82
con SO ₂		0.31	-1.38	2.03		0.15	-3.34	3.76		-3.53	-8.94	2.21		-1.04	-7.89	6.33
Singolo (Apr-Sett)		5.07	1.82	8.42		7.68	0.77	15.05		0.71	-9.70	12.32		4.96	-8.91	20.94
con O ₃		5.94	2.37	9.64		6.76	-0.76	14.85		4.08	-7.67	17.32		4.70	-10.43	22.38
NO₂ (µg/m³)	0-5				0-5				0-5				0-5			
Singolo (tutto l'anno)		-0.18	-2.37	2.06		-3.67	-8.00	0.86		-3.04	-9.96	4.41		1.49	-7.74	11.64
con PM ₁₀		-0.91	-3.38	1.63		-5.00	-9.86	0.13		-2.07	-10.03	6.59		1.40	-8.97	12.95
con SO ₂		-1.64	-4.14	0.93		-5.10	-10.06	0.14		-5.25	-13.15	3.37		2.12	-8.67	14.19
SO₂ (µg/m³)	0-5				0-5				0-5				0-5			
Singolo (tutto l'anno)		7.76	1.55	14.36		1.55	-10.33	15.02		3.18	-15.27	25.66		3.08	-21.01	34.52
con PM ₁₀		7.18	0.72	14.06		0.61	-11.61	14.53		7.12	-12.86	31.69		6.01	-19.60	39.78
con NO ₂		10.34	3.08	18.12		9.26	-5.10	25.79		11.24	-11.42	39.70		-1.57	-27.28	33.23
Singolo (Apr-Sett)		10.15	3.11	17.68		2.70	-10.76	18.20		2.09	-18.67	28.15		28.12	-5.04	72.86
con O ₃		10.44	3.30	18.08		0.28	-12.67	15.15		4.70	-16.81	31.79		28.79	-4.82	74.26
O₃ (µg/m³)	0-5				0-5				0-5				0-5			
Singolo (Apr-Sett)		-0.47	-4.07	3.27		-5.39	-12.53	2.34		6.99	-5.16	20.89		-2.87	-17.04	13.72
con PM ₁₀		2.27	-1.73	6.43		-2.34	-10.37	6.42		8.96	-4.53	24.36		-0.79	-16.57	17.98
con SO ₂		0.97	-2.74	4.83		-5.69	-13.03	2.27		8.83	-4.07	23.45		1.79	-13.72	20.10

Tabella 3a: Modificazione d'effetto del PM₁₀ sulla mortalità per cause naturali da parte di caratteristiche individuali, di tipo socio-demografico e clinico

Variabili	PM ₁₀				NO ₂				SO ₂				O ₃ (Apr-Sett)			
	%	L	U	p-interazione	%	L	U	p-interazione	%	L	U	p-interazione	%	L	U	p-interazione
Popolazione totale (età 35+ anni) deceduta per cause naturali	0.90	-0.72	2.54	-	-0.18	-2.37	2.06	-	7.76	1.55	14.36	-	-0.47	-4.07	3.27	-
Età (anni)																
35-64	0.57	-2.97	4.24	-	-1.42	-6.63	4.08	-	-2.19	-14.11	11.40	-	3.04	-4.86	11.59	-
65-74	1.24	-2.07	4.66	0.784	-3.90	-8.47	0.89	0.488	2.83	-8.49	15.55	0.558	-2.93	-9.95	4.64	0.272
75-84	0.03	-2.36	2.48	0.800	1.74	-1.73	5.33	0.330	11.17	2.37	20.73	0.085	1.18	-4.16	6.81	0.700
85+	1.97	-0.52	4.52	0.517	0.05	-3.55	3.78	0.653	7.44	-1.90	17.67	0.221	-1.87	-7.34	3.92	0.312
Genere																
Maschi	0.37	-1.72	2.49	-	-0.09	-3.08	3.00	-	8.87	0.88	17.49	-	0.05	-4.62	4.95	-
Femmine	1.53	-0.54	3.64	0.396	-0.46	-3.31	2.47	0.857	4.70	-2.65	12.59	0.408	-0.51	-4.99	4.18	0.856
Luogo del decesso																
Fuori dall'ospedale	1.22	-1.13	3.63	-	-1.18	-4.54	2.30	-	9.20	0.21	19.01	-	-1.30	-6.49	4.18	-
Fuori dall'ospedale, con dimissione da 2 a 28 gg prima	-0.16	-3.72	3.52	0.514	-1.16	-6.30	4.26	0.995	4.24	-7.98	18.08	0.523	4.92	-3.25	13.78	0.201
In ospedale	1.40	-0.72	3.57	0.905	0.94	-2.05	4.03	0.349	6.07	-1.59	14.32	0.576	-0.80	-5.42	4.05	0.882
Stagione del decesso																
Fredda (Ottobre-Marzo)	-0.29	-2.10	1.54	-	-0.73	-3.46	2.09	-	0.90	-11.90	15.56	-				
Calda (Aprile-Settembre)	4.64	1.62	7.76	0.004	0.39	-2.98	3.88	0.619	7.64	1.18	14.50	0.377				
Ricovero tra i 29 giorni e i 5 anni precedenti il decesso																
No	0.11	-2.39	2.68	-	-0.29	-3.85	3.41	-	7.84	-1.45	18.01	-	-5.19	-10.53	0.47	-
Sì	1.35	-0.49	3.22	0.400	-0.28	-2.83	2.33	0.998	6.09	-0.70	13.34	0.748	2.08	-2.04	6.37	0.028
Numero di specifiche condizioni croniche^a (29 gg -5 aa)																
Nessuna	-0.31	-2.63	2.07	-	-0.39	-3.68	3.02	-	7.63	-1.04	17.05	-	-5.56	-10.54	-0.30	-
1	-0.36	-4.03	3.45	0.981	0.31	-5.08	6.01	0.828	4.85	-7.62	18.99	0.720	6.78	-1.60	15.86	0.011
2	1.73	-1.99	5.60	0.348	-0.58	-6.07	5.22	0.954	-7.19	-19.09	6.46	0.058	-0.61	-8.65	8.15	0.300
3 o più	2.51	0.10	4.97	0.078	-0.28	-3.73	3.28	0.965	11.58	2.54	21.40	0.512	2.73	-2.67	8.43	0.021
Specifiche condizioni croniche^a																
Cancro (ICD-9: 140-208)	2.76	-0.15	5.74	0.148	2.49	-1.78	6.95	0.143	9.77	-0.82	21.48	0.494	2.99	-3.45	9.86	0.245
Disturbi della tiroide (ICD-9:240-246)	-2.67	-10.45	5.79	0.380	0.57	-4.22	5.60	0.703	4.92	-6.50	17.73	0.750	3.79	-3.59	11.73	0.229
Diabete mellito (ICD-9: 250)	3.39	0.16	6.73	0.090	-4.17	-15.29	8.40	0.521	-8.04	-30.50	21.67	0.289	-1.81	-17.80	17.29	0.858
Anemie (ICD-9: 280-285)	4.12	0.24	8.16	0.081	-0.64	-6.33	5.39	0.897	17.22	2.69	33.80	0.119	-1.48	-9.86	7.68	0.764
Disturbi della coagulazione (ICD-9: 286-287)	-3.64	-14.63	8.76	0.446	-11.71	-26.56	6.14	0.192	-21.64	-50.86	24.96	0.192	9.32	-16.30	42.78	0.498
Disturbi delle valvole (ICD-9: 394.0-397.1, 424, 746.3-746.6)	2.99	-3.35	9.74	0.525	-1.81	-10.98	8.30	0.752	-4.26	-23.59	19.97	0.332	2.92	-10.69	18.61	0.656
Iperensione arteriosa (ICD-9: 401-405)	2.32	-0.18	4.88	0.165	0.58	-3.04	4.34	0.568	6.79	-2.26	16.68	0.964	2.64	-2.98	8.59	0.199
Infarto del miocardio (ICD-9: 410, 412)	3.42	-2.28	9.44	0.386	7.89	-1.01	17.58	0.064	12.30	-7.69	36.62	0.588	-3.98	-15.76	9.44	0.552
Altre malattie ischemiche (ICD-9: 411, 413, 414)	3.57	-0.19	7.48	0.134	3.78	-1.79	9.67	0.123	10.06	-3.19	25.12	0.588	0.07	-8.04	8.90	0.936
Malattie del circolo polmonare (ICD-9: 415-417)	4.61	-3.70	13.64	0.392	-4.82	-17.17	9.37	0.506	7.23	-22.69	48.73	0.973	-7.14	-25.14	15.19	0.509
Turbe della conduzione (ICD-9: 426)	1.12	-6.23	9.04	0.966	-0.06	-10.90	12.11	0.969	17.35	-11.33	55.29	0.493	12.18	-6.29	34.29	0.192
Aritmia (ICD-9: 427)	1.85	-2.00	5.84	0.624	-0.50	-6.02	5.34	0.935	5.61	-7.59	20.69	0.875	4.17	-4.26	13.35	0.267
Scempenso cardiaco (ICD-9: 428)	1.56	-2.39	5.67	0.748	-1.31	-7.15	4.90	0.722	6.00	-8.12	22.29	0.929	2.91	-5.89	12.53	0.457
Disturbi circolatori dell'encefalo (ICD-9: 430-438)	3.48	0.23	6.83	0.081	0.01	-4.71	4.95	0.896	10.50	-1.42	23.86	0.477	-2.08	-9.03	5.40	0.570
Malattie periferiche delle arterie (ICD-9: 440-448)	-0.26	-5.51	5.28	0.645	0.51	-7.27	8.94	0.842	14.87	-4.01	37.46	0.391	0.98	-10.56	14.00	0.837
Pregressa polmonite (ICD-9:480-486)	2.84	-2.68	8.67	0.493	1.27	-7.24	10.58	0.721	5.57	-13.99	29.58	0.920	-0.76	-12.41	12.44	0.932
Malattie polmonari croniche (ICD-9: 490-505)	2.29	-1.32	6.03	0.424	1.04	-4.21	6.58	0.595	11.16	-1.69	25.70	0.451	5.85	-2.32	14.72	0.107
Malattie epatiche croniche (ICD-9: 571,572)	0.76	-4.44	6.25	0.941	-2.40	-9.70	5.50	0.574	3.69	-12.82	23.33	0.737	4.99	-6.78	18.24	0.377
Insufficienza renale (ICD-9: 584-588)	3.21	-0.75	7.32	0.227	3.84	-2.13	10.18	0.150	17.95	2.18	36.14	0.132	0.17	-8.61	9.79	0.924

^a condizioni croniche definite sulla base delle diagnosi principali o secondarie dei ricoveri ospedalieri avvenuti tra 29 giorni e 5 anni prima del decesso

^b condizioni acute definite sulla base delle diagnosi principali dei ricoveri ospedalieri avvenuti negli ultimi 28 giorni prima del decesso

Tabella 3b: Modificazione d'effetto del PM₁₀ sulla mortalità per cause naturali da parte di caratteristiche individuali, di tipo socio-demografico e clinico

Variabili	PM ₁₀				NO ₂				SO ₂				O ₃ (Apr-Sett)			
	%	L	U	p-interazione	%	L	U	p-interazione	%	L	U	p-interazione	%	L	U	p-interazione
Ricovero tra i 0 e i 28 giorni precedenti il decesso																
No	0,92	-1,05	2,93	-	-0,06	-2,82	2,79	-	9,76	2,18	17,90	-	-2,63	-6,95	1,90	-
Sì	1,00	-1,20	3,25	0,953	-0,58	-3,68	2,63	0,803	2,90	-4,80	11,23	0,173	2,68	-2,20	7,80	0,087
Numero di specifiche condizioni acute ^b (0-28gg)																
Nessuna	0,75	-1,15	2,69	-	0,08	-2,59	2,81	-	8,62	1,34	16,43	-	-0,84	-5,04	3,56	-
1	0,43	-3,16	4,16	0,874	-3,64	-8,71	1,72	0,212	-7,49	-18,76	5,34	0,023	-2,16	-9,72	6,04	0,763
2	-0,92	-4,80	3,12	0,440	-0,17	-5,98	6,00	0,941	7,10	-6,23	22,34	0,845	5,18	-3,98	15,22	0,234
3 o più	4,54	0,55	8,69	0,081	1,81	-3,92	7,88	0,592	13,71	-0,42	29,85	0,525	0,18	-8,16	9,28	0,830
Specifiche condizioni acute ^b																
Cancro (ICD-9: 140-208)	2,18	-1,44	5,93	0,466	-0,66	-5,90	4,88	0,881	6,78	-5,92	21,20	0,980	3,64	-4,56	12,53	0,314
Disturbi della tiroide (ICD-9:240-246)	-4,49	-22,11	17,13	0,593	-16,88	-38,59	12,50	0,237	-42,37	-73,01	23,03	0,110	6,15	-32,53	66,99	0,788
Diabete mellito (ICD-9:250)	1,94	-2,92	7,04	0,682	-0,85	-7,97	6,81	0,875	9,64	-7,16	29,48	0,727	4,83	-5,88	16,76	0,339
Anemie (ICD-9:280-285)	2,89	-3,20	9,36	0,529	3,86	-5,26	13,85	0,372	29,18	6,76	56,32	0,039	-1,00	-14,19	14,21	0,914
Disturbi della coagulazione (ICD-9:286-287)	-2,97	-19,12	16,40	0,668	2,43	-19,98	31,11	0,831	28,21	-26,57	123,86	0,515	-11,25	-38,38	27,81	0,528
Disturbi delle valvole (ICD-9: 394.0-397.1, 424, 746.3-746.6)	-0,64	-11,88	12,03	0,792	-3,83	-19,81	15,33	0,694	-4,77	-33,54	36,47	0,532	-1,91	-26,58	31,05	0,909
Iperensione (ICD-9:401-405)	6,56	1,92	11,40	0,011	6,45	-0,67	14,08	0,051	16,94	-0,62	37,61	0,234	-4,90	-14,22	5,45	0,333
Infarto acuto del miocardio (ICD-9:410)	7,80	-2,46	19,13	0,193	4,18	-10,70	21,53	0,574	4,02	-25,06	44,37	0,880	-26,97	-43,68	-5,28	0,017
Altre malattie ischemiche acute (ICD-9:411)	-18,65	-38,52	7,63	0,130	-13,52	-37,86	20,36	0,397	-25,04	-61,30	45,19	0,294	-11,20	-43,46	39,48	0,612
Angina (ICD-9:413)	27,34	-13,32	87,08	0,236	37,72	-22,82	145,75	0,274	217,64	-48,61	1863,37	0,240	-9,27	-77,51	266,05	0,894
Malattie del circolo polmonare (ICD-9:415-417)	-6,85	-20,23	8,79	0,307	-19,77	-35,30	-0,52	0,046	-25,14	-53,39	20,21	0,140	11,03	-22,73	59,54	0,561
Disturbi della conduzione (ICD-9:426)	1,12	-18,56	25,55	0,989	17,24	-13,22	58,40	0,290	51,99	-21,52	194,36	0,291	-17,56	-48,34	31,56	0,422
Aritmie (ICD-9:427)	0,36	-3,92	4,83	0,775	-1,95	-8,11	4,63	0,589	-5,98	-19,19	9,40	0,077	4,11	-5,37	14,54	0,345
Scompenso cardiaco (ICD-9: 428)	0,11	-5,67	6,25	0,773	-1,91	-10,24	7,19	0,707	1,80	-16,64	24,31	0,634	3,54	-9,18	18,05	0,563
Disturbi circolatori dell'encefalo (ICD-9:430-438)	-0,21	-5,00	4,82	0,623	-1,83	-8,77	5,64	0,662	-5,95	-20,68	11,51	0,123	-2,94	-13,06	8,35	0,605
Malattie periferiche delle arterie (ICD-9:440-448)	7,48	-2,31	18,24	0,193	-1,30	-15,21	14,91	0,894	24,09	-9,72	70,56	0,342	-5,90	-25,60	19,03	0,622
Infezioni acute delle vie respiratorie (ICD-9:460-466)	-1,59	-29,53	37,43	0,881	34,39	-16,70	116,82	0,221	35,01	-44,69	229,58	0,603	-40,75	-75,23	41,71	0,241
Polmonite (ICD-9:480-486)	-0,16	-7,87	8,19	0,781	-3,47	-14,44	8,91	0,592	-17,94	-38,90	10,21	0,075	9,69	-7,05	29,44	0,250
Malattie polmonari croniche (ICD-9:490-505)	5,27	-0,79	11,70	0,151	2,74	-6,05	12,35	0,500	29,97	6,90	58,02	0,038	16,34	2,13	32,52	0,016
Insufficienza renale (ICD-9: 584-588)	4,03	-0,88	9,20	0,199	5,76	-1,69	13,77	0,098	25,64	6,83	47,77	0,034	-3,87	-13,79	7,18	0,479

^a condizioni croniche definite sulla base delle diagnosi principali o secondarie dei ricoveri ospedalieri avvenuti tra 29 giorni e 5 anni prima del decesso

^b condizioni acute definite sulla base delle diagnosi principali dei ricoveri ospedalieri avvenuti negli ultimi 28 giorni prima del decesso

2.1 Analisi ricoveri ospedalieri ed esposizione ad inquinamento atmosferico

I risultati di questa analisi hanno evidenziato incrementi percentuali di rischio di ospedalizzazione associati ad incrementi di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM_{10} statisticamente significativi a lag 0-1 (1.53%, 95%IC:0.19;2.89) e lag 0-5 (1.87%, 95%IC:0.02;3.75) per malattie respiratorie nei soggetti di tutte le età. L'effetto sulle malattie respiratorie nei bambini aumenta all'aumentare della latenza temporale ed è statisticamente significativo a lag ritardati e prolungati (2.98% a lag 2-5 e 3.58% a lag 0-5).

Un incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_2 determina un aumento di rischio di ricovero per malattie respiratorie di 1.95% (95%IC: 0.06;3.87) a lag 0-1 e di 2.91% (95%CI: 0.36;5.52) a lag 0-5. L'effetto aumenta all'aumentare della latenza temporale. A lag 2-5 e 0-5 si osservano effetti più elevati sulle malattie respiratorie 0-14 anni, rispettivamente di 4.02% e 4.39%. (**Tabella 4**)

Tabella 4 . Analisi per causa di ricovero pop. 0+ e 0-14, inquinante, e lag: incrementi percentuali di rischio (%) e intervalli di confidenza al 95% (L, U) per variazioni di 10 unità dell'inquinante

	Malattie cardiache 0+				Malattie cerebrovascolari 0+				Malattie respiratorie 0+				Malattie respiratorie 0-14			
	lag	%	L	U	lag	%	L	U	lag	%	L	U	lag	%	L	U
PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)																
	0	0.32	-0.76	1.41	0	1.05	-1.00	3.14	0	0.97	-0.20	2.16	0	1.39	-0.57	3.39
	0-1	0.53	-0.71	1.78	0-1	-0.45	-2.80	1.94	0-1	1.53	0.19	2.89	0-1	1.76	-0.51	4.08
	2-5	-0.07	-1.54	1.43	2-5	-1.61	-4.49	1.35	2-5	1.11	-0.50	2.74	2-5	2.98	0.27	5.77
	0-5	0.20	-1.49	1.93	0-5	-1.80	-5.07	1.59	0-5	1.87	0.02	3.75	0-5	3.58	0.46	6.80
NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)																
	0	0.45	-1.05	1.98	0	2.38	-0.66	5.52	0	1.06	-0.61	2.76	0	0.69	-2.15	3.61
	0-1	0.73	-0.96	2.44	0-1	2.26	-1.14	5.77	0-1	1.95	0.06	3.87	0-1	0.87	-2.31	4.15
	2-5	0.84	-1.12	2.84	2-5	-2.17	-5.90	1.71	2-5	1.39	-0.75	3.58	2-5	4.02	0.40	7.77
	0-5	1.14	-1.16	3.50	0-5	-0.75	-5.21	3.92	0-5	2.91	0.36	5.52	0-5	4.39	0.05	8.91
SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)																
	0	1.80	-1.27	4.96	0	3.98	-2.37	10.74	0	0.26	-3.39	4.04	0	1.01	-5.40	7.85
	0-1	2.02	-2.05	6.26	0-1	3.34	-4.69	12.06	0-1	0.99	-3.59	5.78	0-1	2.45	-5.77	11.38
	2-5	-0.71	-5.72	4.57	2-5	-4.79	-13.79	5.15	2-5	0.30	-5.25	6.18	2-5	4.87	-4.98	15.74
	0-5	-0.04	-6.13	6.44	0-5	-2.70	-13.72	9.72	0-5	0.49	-6.18	7.63	0-5	6.48	-5.84	20.43
O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)(apr-sett)																
	0	-2.15	-4.49	0.25	0	0.85	-3.56	5.47	0	-0.56	-3.19	2.14	0	-0.87	-5.88	4.40
	0-1	-1.70	-4.48	1.16	0-1	2.42	-2.86	7.98	0-1	0.32	-2.78	3.52	0-1	-0.79	-6.66	5.44
	2-5	-0.29	-3.64	3.17	2-5	5.22	-1.30	12.18	2-5	1.59	-2.19	5.52	2-5	0.47	-6.82	8.32
	0-5	-1.23	-5.04	2.74	0-5	6.55	-1.07	14.75	0-5	1.71	-2.64	6.25	0-5	0.22	-8.05	9.22

Nelle **Figura 2** e **Figura 3** sono rappresentate le stime delle associazioni tra inquinanti e ricoveri cardiaci e respiratori a lag distribuiti vincolati e non, ed a lag medi. Sulla base di questi risultati sono stati scelti i lag di riferimento per i modelli con due inquinanti e per l'analisi della modificazione d'effetto.

I risultati dell'analisi con due inquinanti sono riportati nella **Tabella 5**, al lag di riferimento del primo.

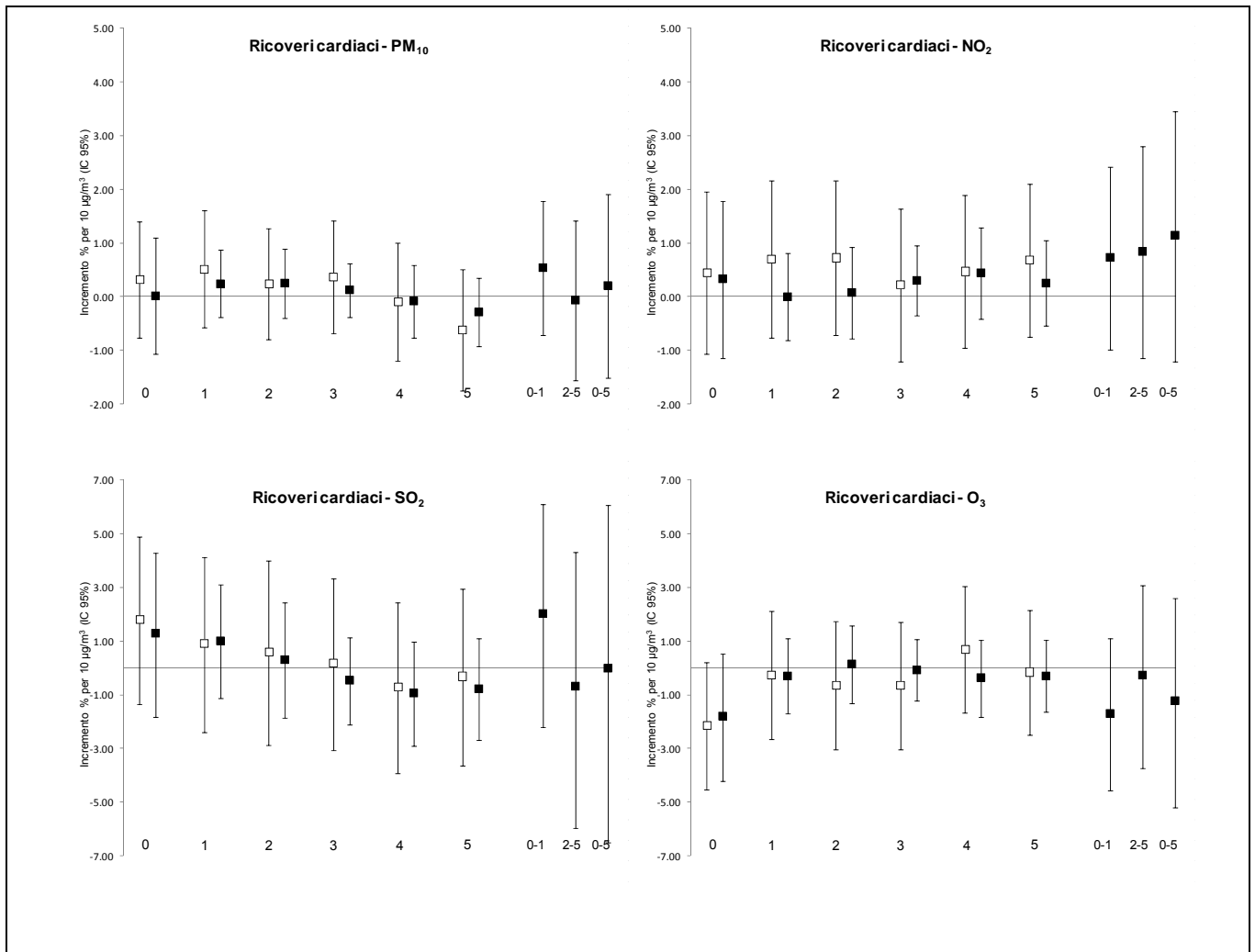


Figura 2. Associazione tra ricoveri per malattie cardiache ed inquinanti a lag distribuiti singoli, vincolati (nero) e non vincolati (bianco) e lag medi

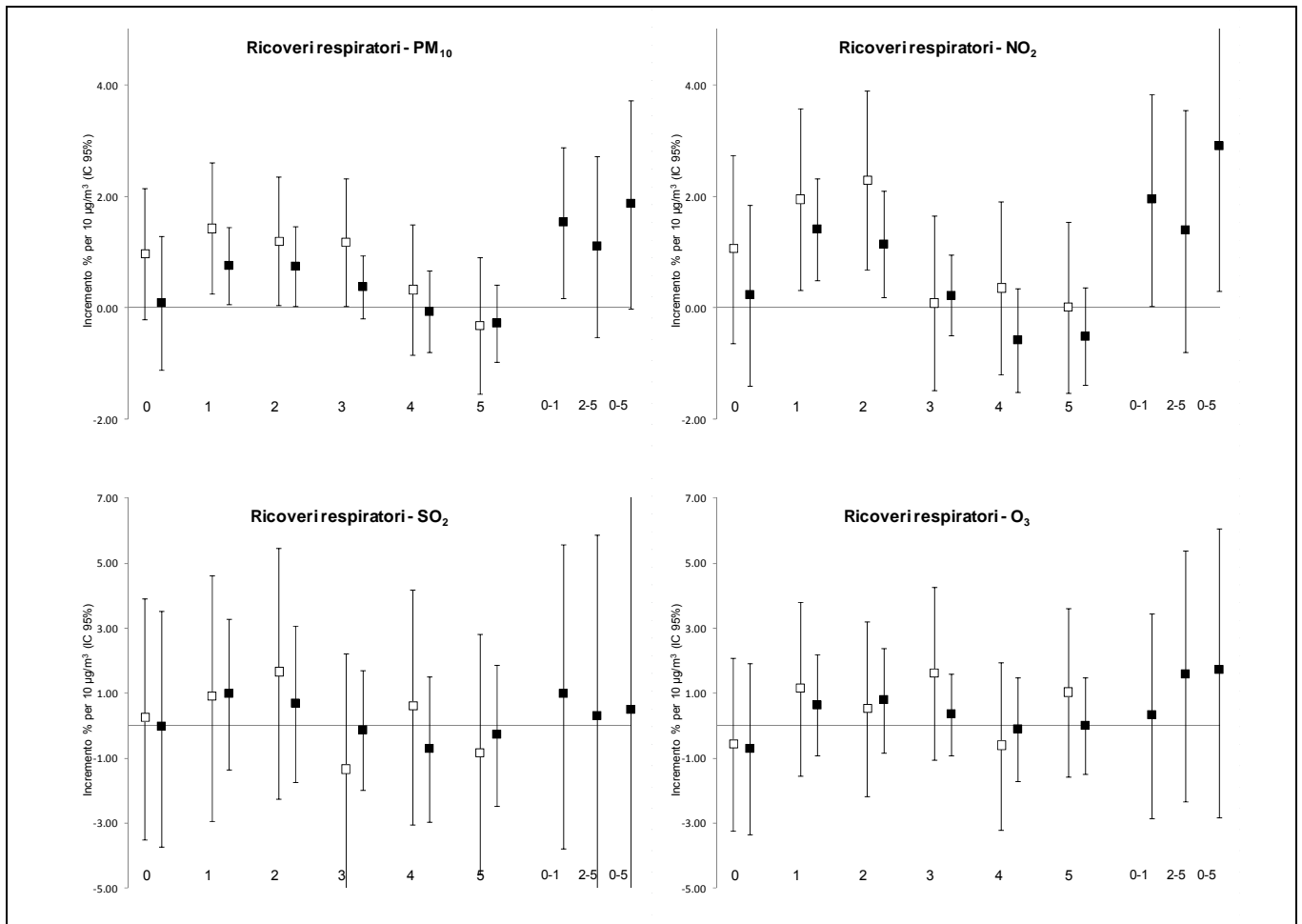


Figura 3. Associazione tra ricoveri per malattie respiratorie ed inquinanti a lag distribuiti singoli, vincolati (nero) e non vincolati (bianco) e lag medi

Tabella 5. Modelli bi-pollutant

	Malattie cardiache 0+				Malattie cerebrovascolari 0+				Malattie respiratorie 0+				Malattie respiratorie 0-14			
	lag	%	L	U	lag	%	L	U	lag	%	L	U	lag	%	L	U
PM₁₀($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0				0				0-5				0-5			
Singolo (tutto l'anno)		0.32	-0.76	1.41		1.05	-1.00	3.14		1.87	0.02	3.75		3.69	0.39	7.10
con NO ₂		0.29	-0.90	1.49		0.50	-1.75	2.81		1.22	-0.92	3.40		3.25	-0.66	7.32
con SO ₂		0.23	-0.87	1.35		0.86	-1.22	3.00		2.36	0.40	4.35		3.97	0.48	7.58
Singolo (Apr-Sett)		-0.87	-3.20	1.52		5.20	0.67	9.93		1.10	-2.76	5.11		0.65	-7.25	9.22
con O ₃		-1.30	-3.66	1.12		5.59	0.95	10.45		2.11	-2.17	6.58		0.30	-8.45	9.89
NO₂($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0				0				0-5				0-5			
Singolo (tutto l'anno)		0.45	-1.05	1.98		2.38	-0.66	5.52		2.91	0.36	5.52		4.26	-0.26	8.99
con PM ₁₀		0.09	-1.58	1.79		2.05	-1.34	5.56		1.86	-1.09	4.91		1.23	-4.04	6.80
con SO ₂		0.72	-2.15	3.68		5.74	0.01	11.80		1.76	-3.29	7.08		-3.72	-13.04	6.60
SO₂($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0				0				0-5				0-5			
Singolo (tutto l'anno)		1.80	-1.27	4.96		3.98	-2.37	10.74		0.49	-6.18	7.63		6.10	-6.39	20.25
con PM ₁₀		1.64	-1.49	4.88		3.47	-2.97	10.34		-1.88	-8.66	5.40		1.79	-10.69	16.00
con NO ₂		1.97	-1.60	5.66		1.97	-5.27	9.77		-4.00	-11.32	3.94		2.40	-11.86	18.97
Singolo (Apr-Sett)		2.22	-1.28	5.85		4.51	-2.53	12.06		-0.93	-8.24	6.97		0.01	-14.37	16.81
con O ₃		1.72	-1.83	5.39		4.77	-2.35	12.40		-0.76	-8.12	7.18		-0.06	-14.48	16.81
O₃($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0-5				0-5				0-5				0-5			
Singolo (Apr-Sett)		-1.23	-5.04	2.74		6.55	-1.07	14.75		1.71	-2.64	6.25		-1.03	-9.62	8.37
con PM ₁₀		-2.39	-6.49	1.90		8.68	0.14	17.95		2.73	-2.09	7.79		-0.89	-10.43	9.67
con SO ₂		-1.14	-5.11	2.99		8.57	0.48	17.31		1.30	-3.16	5.96		-0.55	-9.48	9.26

I risultati dell'analisi con due inquinanti sono riportati nella **Tabella 5**, al lag di riferimento del primo. Il PM₁₀ risulta essere significativamente associato a ricoveri per malattie cerebrovascolari se considerato durante la stagione calda, con un incremento di rischio di 5.20% (95%IC:0.67;9.93), che aumenta quando nel modello si include anche l'O₃ (5.59%, 96%IC:0.95;10.45)

Nelle **Tablelle 6a e 6b** è riportata la modificazione d'effetto sui ricoveri cardiaci da parte di caratteristiche individuali e di tipo socio-demografico e clinico. Emerge come modificatore d'effetto dell'associazione tra PM₁₀ e ricoveri cardiaci l'aver avuto un ricovero tra i 29 giorni ed i 5 anni precedenti il ricovero (0.80%,95%IC:-0.46;2.08, p-interazione=0.138).

Il diabete mellito senza complicazioni è l'unica specifica condizione cronica riscontrata negli ultimi 5 anni che modifica la relazione PM₁₀-ricoveri cardiaci. Considerando le condizioni di suscettibilità acute definite sulla base delle diagnosi principali di ricovero negli ultimi 28 giorni prima del decesso, emergono come modificatori d'effetto l'aver avuto una diagnosi acuta rispetto a nessuna (p-interazione=0.046) e l'aver avuto almeno un ricovero per aritmia, scompenso cardiaco e malattie polmonari croniche nel periodo precedente di 0-28 giorni. L'associazione tra NO₂ e ricoveri cardiaci risulta modificata dall'aver avuto un ricovero nella stagione calda (p-interazione=0.110) e dall'aver avuto almeno un ricovero per malattie polmonari croniche negli ultimi 5 anni. Agiscono inoltre come modificatori d'effetto l'aver avuto 1 condizione acuta oppure più di 3 diverse nei 28 giorni prima del ricovero.

Sono modificatori d'effetto della relazione tra SO₂ e mortalità naturale l'aver avuto almeno un ricovero per diabete mellito senza complicazioni, disturbi circolatori dell'encefalo e malattie polmonari croniche negli ultimi 5 anni e almeno un ricovero per scompenso cardiaco e ulcera negli ultimi 28 giorni.

L'O₃ non ha mai un effetto significativo sui ricoveri cardiaci, ma emergono come modificatori d'effetto di questa relazione l'aver avuto un ricovero nei 5 anni precedenti il decesso (p-interazione=0.008), l'aver avuto 1 o >3 condizioni croniche, l'aver avuto almeno un ricovero per condizioni croniche quali: disturbi delle valvole, infarto del miocardio, malattie del circolo polmonare, turbe della conduzione, disturbi circolatori dell'encefalo e malattie polmonari croniche. Tra le condizioni acute invece emergono come modificatori d'effetto l'aver avuto un ricovero nei 28 giorni precedenti per specifiche condizioni acute

(p-interazione= 0.008) , l'aver avuto 3 o più diagnosi di condizione acuta diverse (p-interazione=0.049) ed essere stato ricoverato nei 0-28 giorni precedenti per diabete mellito senza complicazioni, disturbi della coagulazione, disturbi delle valvole, aritmia o malattie del cuore.

Tabella 6a: Modificazione d'effetto del PM₁₀ si ricoveri per malattie cardiache da parte di caratteristiche individuali, di tipo socio-demografico e clinico

Variabili	PM ₁₀				NO ₂				SO ₂				O ₃ (Apr-Sett)			
	%	L	U	p-value	%	L	U	p-value	%	L	U	p-value	%	L	U	p-value
Popolazione totale ricoverata per malattie cardiache	0.31	-0.78	1.41	-	0.57	-0.95	2.11	-	1.79	-1.37	5.06	-	-1.11	-4.84	2.77	-
Età (anni)																
0-14	-0.48	-11.16	11.49	-	2.87	-10.63	18.41	-	3.54	-24.91	42.78	-	-20.29	-46.45	18.67	-
15-34	4.28	-3.23	12.37	0.501	7.81	-3.22	20.08	0.604	-11.96	-30.71	11.86	0.427	-8.81	-29.92	18.66	0.580
35-64	1.19	-0.67	3.09	0.777	-0.06	-2.66	2.61	0.692	2.22	-3.15	7.90	0.938	-0.28	-6.47	6.31	0.275
65-74	0.26	-1.80	2.36	0.901	-0.13	-2.86	2.68	0.685	1.07	-4.69	7.18	0.885	0.37	-6.27	7.49	0.262
75-84	-0.18	-2.00	1.69	0.959	0.51	-2.04	3.12	0.750	2.35	-2.93	7.92	0.944	-2.25	-8.12	3.99	0.320
85+	-1.10	-4.08	1.96	0.916	2.91	-1.36	7.36	0.996	3.07	-6.55	13.69	0.979	-0.79	-9.99	9.35	0.294
Genere																
Maschi	0.61	-0.75	1.99	-	0.19	-1.73	2.14	-	0.98	-3.03	5.15	-	-0.12	-4.81	4.80	-
Femmine	-0.14	-1.77	1.51	0.470	1.09	-1.13	3.36	0.531	2.89	-1.74	7.75	0.533	-2.37	-7.48	3.02	0.501
Stagione di ricovero																
Fredda (Ottobre-Marzo)	0.69	-0.54	1.93	-	-0.55	-2.56	1.51	-	1.33	-5.79	8.98	-				
Calda (Aprile-Settembre)	-1.00	-3.21	1.27	0.194	1.85	-0.34	4.09	0.110	1.89	-1.54	5.44	0.891				
Ricovero tra i 29 giorni e i 5 anni precedenti il ricovero																
No	-0.88	-2.78	1.05	-	0.23	-2.38	2.91	-	-0.51	-5.98	5.28	-	6.12	-0.50	13.19	-
Sì	0.80	-0.46	2.08	0.138	0.71	-1.05	2.50	0.759	2.71	-0.96	6.52	0.338	-3.85	-7.97	0.46	0.008
Numero di specifiche condizioni croniche^a (29 giorni -5 anni)																
Nessuna	-0.37	-2.02	1.30	-	0.91	-1.40	3.27	-	0.69	-4.13	5.75	-	4.06	-1.74	10.20	-
1	1.43	-2.36	5.36	0.393	1.92	-2.90	6.98	0.711	1.31	-9.51	13.44	0.921	-7.15	-17.70	4.75	0.087
2	0.20	-3.04	3.54	0.759	-0.89	-5.45	3.88	0.494	1.95	-7.59	12.48	0.821	0.05	-11.00	12.47	0.545
3 o più	0.76	-0.79	2.35	0.312	0.32	-1.84	2.52	0.705	2.74	-1.71	7.40	0.536	-4.21	-9.07	0.91	0.025
Specifiche condizioni croniche^a																
Cancro (ICD-9: 140-208)	1.21	-2.83	5.43	0.653	0.77	-4.52	6.34	0.941	1.65	-9.11	13.69	0.980	-5.24	-16.19	7.13	0.472
Diabete mellito senza complicazioni (ICD-9: 250.0)	2.31	0.24	4.43	0.027	2.15	-0.93	5.33	0.250	8.03	1.55	14.92	0.030	-3.89	-10.50	3.22	0.351
Diabete mellito con complicazioni (ICD-9: 250.1-250.9)	2.55	-1.01	6.25	0.198	3.19	-2.09	8.76	0.316	8.41	-2.55	20.59	0.226	-2.35	-13.52	10.26	0.829
Disturbi della coagulazione (ICD-9: 286-287)	1.40	-9.16	13.20	0.845	-3.85	-18.07	12.85	0.581	28.01	-10.79	83.66	0.212	-4.92	-40.05	50.82	0.867
Disturbi delle valvole (ICD-9: 394.0-397.1, 424, 746.3-746.6, 093.2)	-1.11	-5.06	3.02	0.479	-1.89	-6.99	3.48	0.342	1.13	-9.58	13.12	0.906	-12.75	-23.48	-0.52	0.050
Iperensione arteriosa (ICD-9: 401-405)	0.86	-0.72	2.46	0.349	0.08	-2.12	2.33	0.554	2.14	-2.47	6.98	0.843	-3.62	-8.60	1.64	0.166
Infarto del miocardio (ICD-9: 410, 412)	-0.05	-2.66	2.63	0.772	-0.72	-4.26	2.95	0.444	1.80	-5.53	9.71	0.998	-7.63	-15.36	0.80	0.087
Altre malattie ischemiche (ICD-9: 411, 413, 414)	-0.13	-2.12	1.91	0.616	0.19	-2.52	2.98	0.745	3.40	-2.23	9.34	0.509	-1.41	-7.57	5.16	0.907
Malattie del circolo polmonare (ICD-9: 415-417)	1.57	-4.29	7.78	0.675	1.82	-6.89	11.35	0.783	4.44	-12.91	25.24	0.779	-16.19	-32.05	3.38	0.115
Turbe della conduzione (ICD-9: 426)	2.85	-1.80	7.71	0.277	-3.51	-9.54	2.92	0.195	9.36	-4.79	25.61	0.298	10.58	-4.41	27.92	0.119
Aritmia (ICD-9: 427)	-0.42	-2.67	1.87	0.474	0.00	-3.01	3.11	0.677	2.58	-3.52	9.06	0.776	0.55	-6.37	7.99	0.587
Scompenso cardiaco (ICD-9: 428)	-0.98	-3.34	1.43	0.233	-0.69	-3.88	2.61	0.392	3.00	-3.62	10.07	0.694	-2.25	-9.55	5.64	0.736
Malattie del cuore (ICD-9: 420-429)	0.27	-1.46	2.02	0.956	-0.22	-2.60	2.22	0.412	1.59	-3.25	6.68	0.917	-3.33	-8.73	2.38	0.293
Disturbi circolatori dell'encefalo (ICD-9: 430-438)	1.06	-1.56	3.75	0.540	2.09	-1.68	6.01	0.393	8.60	0.66	17.16	0.068	-8.74	-16.51	-0.25	0.049
Malattie periferiche delle arterie (ICD-9: 440-448)	0.34	-3.16	3.96	0.986	0.28	-4.63	5.43	0.905	7.42	-2.78	18.68	0.266	-7.51	-17.88	4.16	0.243
Malattie delle vene e dei vasi linfatici (ICD-9: 451-459)	1.70	-3.75	7.47	0.616	-2.41	-9.01	4.66	0.388	-2.13	-15.76	13.71	0.599	3.34	-12.85	22.55	0.604
Malattie polmonari croniche (ICD-9: 490-505)	1.40	-1.14	4.00	0.357	3.27	-0.43	7.10	0.117	9.12	1.49	17.33	0.038	-8.65	-16.30	-0.31	0.047
Ulcera (ICD-9: 531-534)	-9.69	-19.81	1.72	0.082	1.32	-10.68	14.94	0.907	4.01	-15.82	28.52	0.840	16.03	-13.31	55.31	0.278
Enteriti e coliti 8ICD-9: 555-558)	-1.19	-12.09	11.06	0.800	3.10	-9.60	17.57	0.709	2.62	-20.48	32.42	0.950	3.66	-21.48	36.86	0.737
Malattie epatiche croniche (ICD-9: 571-572)	-1.40	-6.28	3.74	0.498	-1.79	-8.34	5.22	0.489	9.91	-3.40	25.06	0.230	-1.22	-16.67	17.09	0.989
Insufficienza renale (ICD-9: 584-588)	0.36	-2.64	3.46	0.969	2.08	-2.21	6.56	0.466	5.15	-3.77	14.89	0.444	-2.73	-11.44	6.84	0.705

^a condizioni croniche definite sulla base delle diagnosi principali o secondarie dei ricoveri ospedalieri avvenuti tra 29 giorni e 5 anni prima del ricovero indice

Tabella 6b: Modificazione d'effetto del PM₁₀ si ricoveri per malattie cardiache da parte di caratteristiche individuali, di tipo socio-demografico e clinico

Variabili	PM ₁₀				NO ₂				SO ₂				O ₃ (Apr-Sett)			
	%	L	U	p-value	%	L	U	p-value	%	L	U	p-value	%	L	U	p-value
Ricovero tra i 0 e i 28 giorni precedenti il ricovero																
No	0.16	-0.99	1.32	-	0.86	-0.75	2.50	-	1.86	-1.50	5.32	-	0.56	-3.41	4.70	-
Sì	1.42	-1.47	4.38	0.420	-1.50	-5.38	2.54	0.272	1.37	-6.67	10.10	0.915	-12.35	-20.50	-3.37	0.008
Numero di specifiche condizioni acute ^b (0-28gg)																
Nessuna	0.24	-0.90	1.39	-	0.76	-0.84	2.38	-	1.67	-1.66	5.11	-	0.43	-3.51	4.54	-
1	6.86	0.44	13.69	0.046	10.61	0.57	21.66	0.057	6.01	-14.22	31.03	0.701	-12.24	-30.14	10.25	0.250
2	-2.15	-8.45	4.57	0.481	-2.78	-10.79	5.95	0.420	9.97	-6.61	29.51	0.354	-16.16	-33.18	5.19	0.122
3 o più	-0.51	-4.73	3.90	0.741	-4.08	-9.44	1.59	0.102	-1.41	-12.22	10.74	0.615	-12.53	-23.57	0.11	0.049
Specifiche condizioni acute ^b																
Cancro (ICD-9: 140-208)	4.81	-6.14	17.04	0.433	-4.99	-19.13	11.62	0.487	1.01	-26.10	38.06	0.961	-24.36	-48.90	11.98	0.178
Diabete mellito senza complicazioni (ICD-9: 250.0)	-0.59	-7.47	6.80	0.804	-4.91	-12.69	3.57	0.191	3.13	-12.60	21.68	0.875	-15.53	-31.18	3.70	0.124
Diabete mellito con complicazioni (ICD-9: 250.1-250.9)	2.96	-13.59	22.69	0.770	-2.07	-19.53	19.17	0.790	26.56	-19.65	99.35	0.346	-15.30	-44.14	28.42	0.463
Disturbi della coagulazione (ICD-9: 286-287)	-56.02	-91.41	125.26	0.323	-16.04	-72.45	155.89	0.751	61.55	-98.92	23969.68	0.856	-100.00	-100.00	-100.00	0.000
Disturbi delle valvole (ICD-9: 394.0-397.1, 424, 746.3-746.6, 093.2)	0.66	-8.41	10.63	0.941	3.06	-12.16	20.92	0.763	12.77	-24.39	68.21	0.615	-30.92	-52.16	-0.25	0.054
Ipertensione arteriosa (ICD-9: 401-405)	0.52	-4.19	5.46	0.929	-2.47	-8.63	4.11	0.343	2.56	-10.59	17.64	0.913	-6.22	-19.47	9.20	0.479
Infarto del miocardio (ICD-9: 410, 412)	1.37	-10.12	14.33	0.863	4.47	-8.47	19.23	0.570	-6.37	-28.75	23.05	0.546	-10.28	-35.44	24.70	0.560
Altre malattie ischemiche acute (ICD-9: 411)	-5.37	-16.74	7.55	0.370	9.91	-5.67	28.07	0.252	12.17	-20.13	57.52	0.574	-7.94	-35.85	32.10	0.696
Angina (ICD-9:413)	8.94	-2.07	21.20	0.127	7.66	-13.22	33.56	0.535	31.65	-23.60	126.86	0.353	-22.07	-59.31	49.25	0.472
Malattie del circolo polmonare (ICD-9: 415-417)	9.61	-5.26	26.81	0.232	13.98	-16.33	55.27	0.427	16.69	-35.71	111.81	0.653	22.82	-39.39	148.87	0.547
Turbe della conduzione (ICD-9: 426)	-0.14	-13.60	15.41	0.952	-2.67	-23.06	23.13	0.784	-7.69	-44.99	54.88	0.710	-23.52	-68.43	85.30	0.569
Aritmia (ICD-9: 427)	-4.25	-10.09	1.97	0.140	-7.54	-14.75	0.28	0.039	-4.32	-18.39	12.19	0.436	-20.49	-35.09	-2.61	0.032
Scompenso cardiaco (ICD-9: 428)	-5.74	-11.90	0.84	0.066	-4.91	-11.88	2.61	0.141	-11.26	-24.12	3.78	0.078	-11.63	-26.09	5.66	0.206
Malattie del cuore (ICD-9: 420-429)	-2.56	-6.89	1.97	0.196	-4.68	-9.96	0.91	0.056	-5.02	-15.50	6.77	0.227	-15.42	-26.42	-2.77	0.022
Disturbi circolatori dell'encefalo (ICD-9: 430-438)	-2.84	-13.07	8.59	0.572	-4.73	-17.00	9.35	0.439	7.27	-15.53	36.21	0.665	-12.00	-33.77	16.91	0.416
Malattie periferiche delle arterie (ICD-9: 440-448)	-6.25	-20.85	11.03	0.432	8.60	-8.79	29.29	0.386	12.55	-14.20	47.62	0.466	-17.12	-46.27	27.83	0.422
Malattie delle vene e dei vasi linfatici (ICD-9: 451-459)	-12.72	-35.11	17.40	0.357	9.56	-19.03	48.24	0.578	11.84	-27.78	73.18	0.673	22.32	-36.36	135.10	0.523
Infezioni acute delle vie respiratorie (ICD-9: 460-466)	-14.26	-56.55	69.17	0.651	-35.38	-65.85	22.26	0.174	-68.80	-94.70	83.63	0.191	-13.38	-76.92	225.16	0.844
Polmonite (ICD-9: 480-486)	-6.77	-24.56	15.20	0.497	-10.82	-30.76	14.85	0.351	8.58	-24.48	56.11	0.727	-27.59	-59.81	30.47	0.298
Malattie polmonari croniche (ICD-9: 490-505)	6.82	-0.19	14.32	0.066	4.30	-6.47	16.30	0.508	7.18	-12.41	31.14	0.613	-2.69	-25.01	26.28	0.902
Ulcera (ICD-9: 531-534)	7.42	-61.66	201.01	0.896	227.93	-34.19	1533.95	0.149	535.65	-38.45	6464.57	0.124	-17.38	-94.73	1194.11	0.898
Enteriti e coliti (ICD-9: 555-558)	30.64	-16.18	103.62	0.243	-7.08	-42.79	50.93	0.749	-66.04	-96.51	230.66	0.344	50.07	-86.59	1579.52	0.735
Malattie epatiche croniche (ICD-9: 571,572)	1.65	-11.56	16.84	0.851	-3.53	-22.16	19.56	0.703	24.27	-17.67	87.59	0.341	3.11	-39.35	75.29	0.877
Insufficienza renale (ICD-9: 584-588)	-3.27	-10.85	4.96	0.378	-5.11	-14.26	5.01	0.255	5.73	-11.62	26.49	0.673	-8.98	-28.71	16.19	0.500

^b condizioni acute definite sulla base delle diagnosi principali dei ricoveri ospedalieri avvenuti negli ultimi 28 giorni prima del ricovero indice