

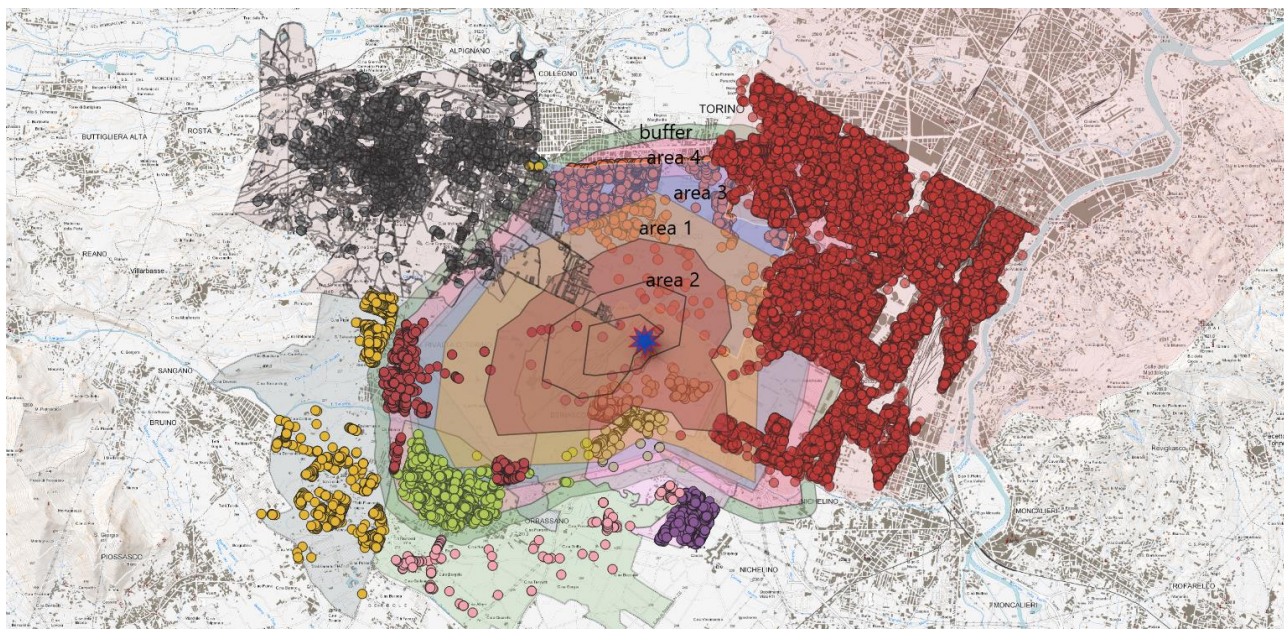
Appendice	1
1. Analisi di sensibilità per testare la robustezza dei risultati	1
1.1 Analisi di sensibilità per i ricoveri considerando le aree intermedie (area3 e area4)	2
1.2 Analisi di sensibilità per i ricoveri includendo l'area buffer tra gli esposti.....	4
1.3 Analisi di sensibilità per ricoveri con variabili ambientali traffico ed emissioni puntuali	6
1.4 Analisi di sensibilità per gli esiti del concepimento considerando le aree intermedie (area3 e area4)	8
1 Calcoli di numerosità campionaria	10

Appendice

1. Analisi di sensibilità per testare la robustezza dei risultati

Per testare la robustezza dei risultati ottenuti nello studio e presentati nel report, sono state effettuate alcune analisi di sensibilità analizzando gli esiti di interesse secondo le diverse aree di esposizione riportate nella figura 1.1.

Figura 1.1: Aree di esposizione analizzate



Il simbolo blu della figura corrisponde all'impianto e la parte centrale colorata più intensamente coincide con la zona del biomonitoraggio (area2). Nell'ordine andando verso l'esterno, si trovano

quindi le due aree intermedie area3 e area4 e l'area rosa che corrisponde alla zona di esposizione considerata nelle analisi (area1). Infine esternamente in verde chiaro si ha la zona buffer di 300m.

1.1 Analisi di sensibilità per i ricoveri considerando le aree intermedie (area3 e area4)

Come analisi di sensibilità sono state considerate le due zone intermedie (area3 e area4) le cui descrittive sono presentate nelle seguenti tabelle 1.1.1. e 1.1.2.

Tabella 1.1.1 Coorte fissa 35+ per comune e area3 di esposizione

Comuni	Popolazione	Non esposti	Esposti	Esposti area3*
BEINASCO	11747 (3.2%)	4833 (41.1%)	6914 (58.9%)	6799 (98.3%)
GRUGLIASCO	23348 (6.3%)	397 (1.7%)	22951 (98.3%)	6656 (29.0%)
ORBASSANO	12397 (3.4%)	633 (5.1%)	11764 (94.9%)	56 (0.5%)
RIVALTA	9297 (2.5%)	4952 (53.3%)	4345 (46.7%)	340 (7.8%)
RIVOLI	32981 (8.9%)	32340 (98.1%)	641 (1.9%)	0 (0.0%)
TORINO	279466 (75.7%)	254854 (91.2%)	24612 (8.8%)	5037 (20.5%)
Totale	369236 (100.0%)	298009 (80.7%)	71227 (19.3%)	18888 (26.5%)

*percentuale calcolata sul totale degli esposti

Tabella 1.1.2 Coorte fissa 35+ per comune e area4 di esposizione

Comuni	Popolazione	Non esposti	Esposti	Esposti area4*
BEINASCO	11747 (3.2%)	4833 (41.1%)	6914 (58.9%)	6855 (99.1%)
GRUGLIASCO	23348 (6.3%)	397 (1.7%)	22951 (98.3%)	15956 (69.5%)
ORBASSANO	12397 (3.4%)	633 (5.1%)	11764 (94.9%)	5471 (46.5%)
RIVALTA	9297 (2.5%)	4952 (53.3%)	4345 (46.7%)	1721 (39.6%)
RIVOLI	32981 (8.9%)	32340 (98.1%)	641 (1.9%)	636 (99.2%)
TORINO	279466 (75.7%)	254854 (91.2%)	24612 (8.8%)	23021 (93.5%)
Totale	369236 (100.0%)	298009 (80.7%)	71227 (19.3%)	53660 (75.3%)

*percentuale calcolata sul totale degli esposti

In tabella 1.1.3 sono disponibili i risultati del modello completo, che include come confondenti l'età, il sesso, il comune di residenza, il vivere solo o in coabitazione, l'indice di deprivazione, il PM2.5 e l' NO2, applicato alle diverse aree di esposizione.

Tabella 1.1.3 Confronto modello completo per le diverse aree di esposizione

Causa in studio	HR Area2	HR Area3	HR Area4	HR Area1
Diabete	1.10 (0.89 - 1.36)	1.16 (1.01 - 1.33)	1.03 (0.94 - 1.13)	1.04 (0.95 - 1.14)
Malattie cardiovascolari	0.99 (0.89 - 1.11)	1.04 (0.97 - 1.12)	1.01 (0.96 - 1.05)	1.01 (0.96 - 1.05)
Malattie cardiache	1.06 (0.92 - 1.22)	1.06 (0.97 - 1.16)	1.02 (0.97 - 1.08)	1.02 (0.97 - 1.08)
Malattie ischemiche del cuore	0.99 (0.83 - 1.18)	1.00 (0.89 - 1.12)	0.96 (0.89 - 1.03)	0.96 (0.89 - 1.04)
Insufficienza cardiaca cronica	1.12 (0.89 - 1.42)	1.12 (0.96 - 1.31)	1.02 (0.92 - 1.13)	1.02 (0.93 - 1.13)
Malattie cerebro-vascolari	0.83 (0.66 - 1.04)	0.95 (0.82 - 1.09)	0.91 (0.83 - 0.99)	0.91 (0.83 - 0.99)
Malattie dell'apparato respiratorio	1.09 (0.93 - 1.27)	1.08 (0.98 - 1.20)	1.02 (0.96 - 1.09)	1.03 (0.97 - 1.10)
Malattie respiratorie acute	1.18 (0.92 - 1.51)	1.12 (0.95 - 1.31)	1.04 (0.93 - 1.15)	1.05 (0.95 - 1.16)
BPCO escluso asma	0.97 (0.74 - 1.28)	1.11 (0.94 - 1.31)	1.03 (0.92 - 1.14)	1.03 (0.93 - 1.15)

Si osserva come i risultati siano robusti al variare delle zone di esposizione considerate. L'unico risultato statisticamente significativo per l'intera coorte è il diabete per l'area3. Tuttavia tale eccesso è isolato e non confermato da un trend spaziale.

Analoghi risultati suddivisi per genere sono presentati nelle tabelle 1.1.4 e 1.1.5.

Tabella 1.1.4 Confronto modello completo per le diverse aree di esposizione nei maschi

Causa in studio	HR Area2 (M)	HR Area3 (M)	HR Area4 (M)	HR Area1 (M)
Diabete	1.07 (0.80 - 1.43)	1.22 (1.02 - 1.46)	1.04 (0.92 - 1.17)	1.04 (0.93 - 1.17)
Malattie cardiovascolari	0.95 (0.81 - 1.11)	1.04 (0.94 - 1.14)	0.98 (0.93 - 1.05)	0.99 (0.93 - 1.05)
Malattie cardiache	0.94 (0.78 - 1.13)	1.05 (0.94 - 1.18)	1.00 (0.92 - 1.07)	1.00 (0.93 - 1.07)
Malattie ischemiche del cuore	0.95 (0.76 - 1.18)	1.04 (0.91 - 1.19)	0.95 (0.87 - 1.04)	0.96 (0.87 - 1.05)
Insufficienza cardiaca cronica	1.21 (0.88 - 1.67)	1.12 (0.90 - 1.38)	0.97 (0.84 - 1.12)	0.99 (0.86 - 1.13)
Malattie cerebro-vascolari	0.94 (0.69 - 1.28)	1.01 (0.84 - 1.23)	0.91 (0.80 - 1.03)	0.92 (0.81 - 1.04)
Malattie dell'apparato respiratorio	1.02 (0.82 - 1.26)	1.10 (0.96 - 1.26)	1.00 (0.92 - 1.09)	1.01 (0.92 - 1.10)
Malattie respiratorie acute	1.37 (0.99 - 1.89)	1.36 (1.11 - 1.67)	1.11 (0.97 - 1.28)	1.11 (0.97 - 1.28)
BPCO escluso asma	0.91 (0.63 - 1.30)	1.03 (0.82 - 1.28)	0.95 (0.82 - 1.10)	0.96 (0.83 - 1.10)

Tabella 1.1.5 Confronto modello completo per le diverse aree di esposizione nelle femmine

Causa in studio	HR Area2 (F)	HR Area3 (F)	HR Area4 (F)	HR Area1 (F)
Diabete	1.15 (0.84 - 1.57)	1.08 (0.88 - 1.33)	1.02 (0.90 - 1.17)	1.04 (0.91 - 1.19)
Malattie cardiovascolari	1.05 (0.88 - 1.24)	1.05 (0.95 - 1.17)	1.03 (0.96 - 1.11)	1.03 (0.96 - 1.10)
Malattie cardiache	1.23 (1.00 - 1.52)	1.08 (0.94 - 1.24)	1.06 (0.97 - 1.16)	1.06 (0.97 - 1.16)
Malattie ischemiche del cuore	1.06 (0.79 - 1.41)	0.92 (0.75 - 1.11)	0.97 (0.85 - 1.10)	0.97 (0.86 - 1.10)
Insufficienza cardiaca cronica	1.01 (0.71 - 1.44)	1.14 (0.91 - 1.43)	1.08 (0.93 - 1.25)	1.07 (0.93 - 1.24)
Malattie cerebro-vascolari	0.71 (0.50 - 1.00)	0.88 (0.71 - 1.08)	0.91 (0.80 - 1.03)	0.90 (0.79 - 1.02)
Malattie dell'apparato respiratorio	1.16 (0.93 - 1.45)	1.06 (0.92 - 1.22)	1.04 (0.95 - 1.15)	1.06 (0.97 - 1.16)
Malattie respiratorie acute	0.97 (0.66 - 1.43)	0.85 (0.66 - 1.09)	0.95 (0.81 - 1.11)	0.97 (0.84 - 1.13)
BPCO escluso asma	1.07 (0.71 - 1.61)	1.22 (0.95 - 1.56)	1.13 (0.97 - 1.32)	1.13 (0.97 - 1.32)

Si osserva come per le analisi ristrette ai maschi, risultino statisticamente significativi per l'area3 i rischi per il diabete e per le malattie respiratorie acute. Nelle femmine si ha, per l'area2, un risultato statisticamente significativo riferito alle malattie cardiache.

1.2 Analisi di sensibilità per i ricoveri includendo l'area buffer tra gli esposti

Per completezza è stata inoltre effettuata un'ulteriore analisi di sensibilità, includendo tra gli esposti i soggetti residenti nell'area cuscinetto di 300 m (area buffer). La numerosità e le relative percentuali degli esposti sono indicate in tabella 1.2.1

Tabella 1.2.1 Coorte fissa 35+ per comune e zona di esposizione (esposti, non esposti, area buffer)

Comuni	Popolazione*	Non esposti	Esposti	Area buffer	Esposti compresa area buffer
BEINASCO	11751	4833 (41.1%)	6914 (58.8%)	4 (0.0%)	6918 (58.9%)
GRUGLIASCO	24053	397 (1.7%)	22951 (95.4%)	705 (2.9%)	23656 (98.3%)
ORBASSANO	13915	633 (4.5%)	11764 (84.5%)	1518 (10.9%)	13282 (95.5%)
RIVALTA	10719	4952 (46.2%)	4345 (40.5%)	1422 (13.3%)	5767 (53.8%)
RIVOLI	33364	32340 (96.9%)	641 (1.9%)	383 (1.1%)	1024 (3.1%)
TORINO	305743	254854 (83.4%)	24612 (8.0%)	26277 (8.6%)	50889 (16.6%)
Totale	399545	298009 (74.6%)	71227 (17.8%)	30309 (7.6%)	101536 (25.4%)

*sono esclusi i soggetti con indirizzo non georiferibile

Si osserva come l'inclusione dell'area buffer non comporti un grande incremento per la popolazione dell'ASLTO3, mentre per il comune di Torino l'aumento è di circa 26.000 soggetti.

I risultati ottenuti includendo tra gli esposti anche l'area buffer, confrontati con gli analoghi presentati nel report considerando come esposti solo i casi residenti nell'area1, sono disponibili in tabella 1.2.2

Tabella 1.2.2 Confronto modello completo con inclusione area buffer tra gli esposti

Causa in studio	HR Esposti Area1	HR Esposti con Area Buffer
Diabete	1.04 (0.95 - 1.14)	1.02 (0.95 - 1.09)
Malattie cardiovascolari	1.01 (0.96 - 1.05)	1.01 (0.97 - 1.05)
Malattie cardiache	1.02 (0.97 - 1.08)	1.02 (0.98 - 1.07)
Malattie ischemiche del cuore	0.96 (0.89 - 1.04)	0.96 (0.91 - 1.02)
Insufficienza cardiaca cronica	1.02 (0.93 - 1.13)	0.98 (0.90 - 1.06)
Malattie cerebro-vascolari	0.91 (0.83 - 0.99)	0.95 (0.89 - 1.02)
Malattie dell'apparato respiratorio	1.03 (0.97 - 1.10)	1.02 (0.97 - 1.07)
Malattie respiratorie acute	1.05 (0.95 - 1.16)	1.01 (0.93 - 1.10)
BPCO escluso asma	1.03 (0.93 - 1.15)	1.02 (0.94 - 1.10)

Si osserva come la mancata selezione dei residenti nell'area buffer tra gli esposti non implichi alcuna variazione importante nei risultati. La stessa conclusione si ottiene analizzando i dati per genere, come indicato in tabella 1.2.3.

Tabella 1.2.3 Confronto modello completo, con inclusione area buffer tra gli esposti, per genere

Causa in studio	HR Esposti Area1 (M)	HR Esposti con Area Buffer (M)	HR Esposti Area1 (F)	HR Esposti con Area Buffer (F)
Diabete	1.04 (0.93 - 1.17)	1.01 (0.92 - 1.11)	1.04 (0.91 - 1.19)	1.04 (0.93 - 1.15)
Malattie cardiovascolari	0.99 (0.93 - 1.05)	0.99 (0.94 - 1.04)	1.03 (0.96 - 1.10)	1.03 (0.98 - 1.09)
Malattie cardiache	1.00 (0.93 - 1.07)	0.99 (0.93 - 1.05)	1.06 (0.97 - 1.16)	1.07 (1.00 - 1.14)
Malattie ischemiche del cuore	0.96 (0.87 - 1.05)	0.94 (0.87 - 1.01)	0.97 (0.86 - 1.10)	1.01 (0.91 - 1.11)
Insufficienza cardiaca cronica	0.99 (0.86 - 1.13)	0.94 (0.84 - 1.05)	1.07 (0.93 - 1.24)	1.03 (0.92 - 1.15)
Malattie cerebro-vascolari	0.92 (0.81 - 1.04)	0.97 (0.88 - 1.07)	0.90 (0.79 - 1.02)	0.94 (0.85 - 1.04)
Malattie dell'apparato respiratorio	1.01 (0.92 - 1.10)	1.00 (0.94 - 1.08)	1.06 (0.97 - 1.16)	1.03 (0.96 - 1.11)
Malattie respiratorie acute	1.11 (0.97 - 1.28)	1.07 (0.96 - 1.19)	0.97 (0.84 - 1.13)	0.95 (0.84 - 1.07)
BPCO escluso asma	0.96 (0.83 - 1.10)	0.92 (0.82 - 1.03)	1.13 (0.97 - 1.32)	1.14 (1.01 - 1.29)

1.3 Analisi di sensibilità per ricoveri con variabili ambientali traffico ed emissioni puntuali

E' stata effettuata un'analisi di sensibilità relativa alle variabili ambientali cercando di inserire un'informazione su una scala spaziale con un maggiore livello di dettaglio rispetto alla griglia 1kmx1km del PM2.5 ed NO2. In luogo di queste due variabili sono state inserite una informazione relativa al traffico ed una riferita alla distanza entro 1km da fonti emissive di inquinanti.

Per quanto riguarda il traffico per avere un indicatore il più possibile aderente alla realtà, attorno ad ogni indirizzo è stato costruito un buffer di 300 m. In questo modo è stato considerato un intorno dell'abitazione in cui le emissioni derivanti dal traffico delle strade afferenti influenzano il valore di particolato all'indirizzo di residenza.

Per il traffico veicolare sono state considerate le seguenti soglie (già prese in considerazione nel report 11 sugli OH-IPA):

- basso livello di traffico: strade con numero giornaliero di veicoli < 1000
- livello medio di traffico: strade con numero giornaliero di veicoli compreso tra 1000 5000
- alto livello di traffico: strade con un numero giornaliero di veicoli superiore a 5000

Si evidenzia come la variabile traffico per sua natura non sia campionata in tutte le vie dei comuni interessati. Come già visto nel report 11 sugli OH-IPA per una percentuale importante di soggetti il dato non risulta disponibile, in corrispondenza dell'indirizzo di residenza. Considerate le carenze nella completezza del dato si è scelto di utilizzarlo solo nelle analisi di sensibilità.

E' stata inoltre considerata una variabile che indica se la residenza del soggetto si trovi entro 1 km da una fonte emissiva di inquinamento oppure no.

In tabella 1.3.1 è riportata la distribuzione dei soggetti per i livelli di traffico considerando un buffer di 300 m.

Tabella 1.3.1 Distribuzione dei soggetti per i livelli di traffico (buffer di 300 m)

Livelli di traffico (buffer 300m)	Totale	Non esposti	Esposti	Non esposti ASLTO	Esposti ASLTO	Non esposti ASLTO3	Esposti ASLTO3
Basso (n. veicoli al giorno < 1000)	8105 (2.2%)	6318 (2.1%)	1787 (2.5%)	1828 (0.7%)	389 (1.6%)	4490 (10.4%)	1398 (3.0%)
Medio (n. veicoli al giorno tra 1000 e 5000)	154773 (41.9%)	129701 (43.5%)	25072 (35.2%)	113378 (44.5%)	2357 (9.6%)	16323 (37.8%)	22715 (48.7%)

Livelli di traffico (buffer 300m)	Totale	Non esposti	Esposti	Non esposti ASLTO	Esposti ASLTO	Non esposti ASLTO3	Esposti ASLTO3
Alto (n. veicoli al giorno > 5000)	144714 (39.2%)	110298 (37.0%)	34416 (48.3%)	92364 (36.2%)	15512 (63.0%)	17934 (41.6%)	18904 (40.6%)
N.I.	61644 (16.7%)	51692 (17.3%)	9952 (14.0%)	47284 (18.6%)	6354 (25.8%)	4408 (10.2%)	3598 (7.7%)
Totale	369236 (100.0%)	298009 (100.0%)	71227 (100.0%)	254854 (100.0%)	24612 (100.0%)	43155 (100.0%)	46615 (100.0%)

La distribuzione della variabile relativa alla distanza della residenza entro 1km dalle fonti emissive è presentata nella tabella 1.3.2

Tabella 1.3.2 Distribuzione dei soggetti per residenza entro 1km da fonte emissiva

Fonte emissiva	Totale	Non esposti	Esposti	Non esposti ASLTO	Esposti ASLTO	Non esposti ASLTO3	Esposti ASLTO3
Residenza maggiore di 1km	319714 (86.6%)	263152 (88.3%)	56562 (79.4%)	225959 (88.7%)	13945 (56.7%)	37193 (86.2%)	42617 (91.4%)
Residenza entro 1km	49522 (13.4%)	34857 (11.7%)	14665 (20.6%)	28895 (11.3%)	10667 (43.3%)	5962 (13.8%)	3998 (8.6%)
Totale	369236 (100.0%)	298009 (100.0%)	71227 (100.0%)	254854 (100.0%)	24612 (100.0%)	43155 (100.0%)	46615 (100.0%)

La seguente tabella 1.3.3 riporta un confronto tra i risultati delle analisi di sensibilità ottenute inserendo la variabile traffico e la distanza dalle fonti emissive. Si osserva come i risultati siano sovrapponibili.

Tabella 1.3.3 Confronto risultati del modello principale con le analisi di sensibilità

Causa in studio	HR Modello Base	HR Modello PM2.5 e NO2	HR Modello traffico 300 e emissioni 1km
Diabete	1.03 (0.95 - 1.12)	1.04 (0.95 - 1.14)	1.01 (0.92 - 1.10)
Malattie cardiovascolari	0.99 (0.95 - 1.03)	1.01 (0.96 - 1.05)	0.98 (0.94 - 1.03)
Malattie cardiache	1.01 (0.96 - 1.07)	1.02 (0.97 - 1.08)	1.01 (0.95 - 1.06)
Malattie ischemiche del cuore	0.96 (0.89 - 1.03)	0.96 (0.89 - 1.04)	0.96 (0.89 - 1.03)
Insufficienza cardiaca cronica	1.00 (0.91 - 1.10)	1.02 (0.93 - 1.13)	1.00 (0.91 - 1.11)
Malattie cerebro-vascolari	0.88 (0.80 - 0.96)	0.91 (0.83 - 0.99)	0.87 (0.79 - 0.95)
Malattie dell'apparato respiratorio	1.01 (0.95 - 1.07)	1.03 (0.97 - 1.10)	0.99 (0.93 - 1.06)

Causa in studio	HR Modello Base	HR Modello PM2.5 e NO2	HR Modello traffico 300 e emissioni 1km
Malattie respiratorie acute	0.98 (0.89 - 1.08)	1.05 (0.95 - 1.16)	0.95 (0.86 - 1.05)
BPCO escluso asma	0.98 (0.89 - 1.09)	1.03 (0.93 - 1.15)	0.97 (0.87 - 1.08)

Analoghi risultati suddivisi per genere sono presentati in tabella 1.3.4

Tabella 1.3.4 Confronto risultati del modello principale con le analisi di sensibilità, suddiviso per genere

Causa in studio	HR Modello Base (M)	HR Modello PM2.5 e NO2 (M)	HR Modello traffico 300 e emissioni 1km (M)	HR Modello Base (F)	HR Modello PM2.5 e NO2 (F)	HR Modello traffico 300 e emissioni 1km (F)
Diabete	1.03 (0.92 - 1.15)	1.04 (0.93 - 1.17)	1.01 (0.90 - 1.14)	1.04 (0.91 - 1.18)	1.04 (0.91 - 1.19)	1.01 (0.88 - 1.15)
Malattie cardiovascolari	0.97 (0.92 - 1.03)	0.99 (0.93 - 1.05)	0.98 (0.92 - 1.04)	1.01 (0.94 - 1.07)	1.03 (0.96 - 1.10)	0.99 (0.92 - 1.06)
Malattie cardiache	0.99 (0.92 - 1.06)	1.00 (0.93 - 1.07)	0.99 (0.92 - 1.07)	1.04 (0.96 - 1.13)	1.06 (0.97 - 1.16)	1.02 (0.94 - 1.11)
Malattie ischemiche del cuore	0.96 (0.88 - 1.04)	0.96 (0.87 - 1.05)	0.96 (0.88 - 1.05)	0.96 (0.85 - 1.08)	0.97 (0.86 - 1.10)	0.95 (0.84 - 1.07)
Insufficienza cardiaca cronica	0.97 (0.85 - 1.11)	0.99 (0.86 - 1.13)	0.96 (0.84 - 1.10)	1.04 (0.90 - 1.19)	1.07 (0.93 - 1.24)	1.05 (0.91 - 1.22)
Malattie cerebrovascolari	0.88 (0.78 - 1.00)	0.92 (0.81 - 1.04)	0.87 (0.77 - 0.99)	0.87 (0.77 - 0.99)	0.90 (0.79 - 1.02)	0.86 (0.76 - 0.98)
Malattie dell'apparato respiratorio	0.98 (0.90 - 1.07)	1.01 (0.92 - 1.10)	0.97 (0.89 - 1.06)	1.03 (0.95 - 1.13)	1.06 (0.97 - 1.16)	1.02 (0.93 - 1.11)
Malattie respiratorie acute	1.04 (0.91 - 1.18)	1.11 (0.97 - 1.28)	1.03 (0.90 - 1.17)	0.91 (0.79 - 1.05)	0.97 (0.84 - 1.13)	0.87 (0.75 - 1.01)
BPCO escluso asma	0.92 (0.80 - 1.05)	0.96 (0.83 - 1.10)	0.92 (0.80 - 1.06)	1.07 (0.92 - 1.24)	1.13 (0.97 - 1.32)	1.04 (0.89 - 1.21)

1.4 Analisi di sensibilità per gli esiti del concepimento considerando le aree intermedie (area3 e area4)

I valori descrittivi riferiti agli esiti del concepimento ricavati dal flusso CEDAP secondo le diverse aree di esposizione sono disponibili in tabella 1.4.1

Tabella 1.4.1 Esiti del concepimento per le diverse aree di esposizione

Causa in studio	Totale	Non esposti	Esposti	Area3	Area4	Area2
Rapporto tra numero di nati maschi e numero totale di nati	4338/8494 (51.1%)	3466/6820 (50.8%)	872/1674 (52.1%)	229/456 (50.2%)	674/1289 (52.3%)	54/115 (47.0%)
Numero di nati con età gestazionale inferiore a 37 settimane	545/8296 (6.6%)	429/6650 (6.5%)	116/1646 (7.0%)	34/452 (7.5%)	96/1265 (7.6%)	10/115 (8.7%)
Numero nati a termine con peso inferiore a 2.500 g	169/8296 (2.0%)	139/6650 (2.1%)	30/1646 (1.8%)	10/452 (2.2%)	26/1265 (2.1%)	Casi <5
Numero di neonati 'piccoli per l'età gestazionale'	718/8296 (8.7%)	570/6650 (8.6%)	148/1646 (9.0%)	43/452 (9.5%)	126/1265 (10.0%)	7/115 (6.1%)

Il confronto dei risultati dei rapporti di prevalenza (PR) considerando le diverse aree di esposizione è disponibile in tabella 1.4.2. Per l'area2, zona di massima ricaduta, date le numerosità limitate è stato possibile calcolare il rapporto di prevalenza solo per il sex ratio pari a 0.91 (0.75 – 1.11).

Tabella 1.4.2 Confronto rapporti di prevalenza (PR) considerando diverse zone di esposizione

Causa in studio	PR area1	PR area3	PR area4
Rapporto tra numero di nati maschi e numero totale di nati	1.00 (0.95 - 1.06)	0.96 (0.86 - 1.06)	1.00 (0.94 - 1.07)
Numero di nati con età gestazionale inferiore a 37 settimane	1.21 (0.98 - 1.49)	1.31 (0.93 - 1.85)	1.28 (1.03 - 1.60)
Numero nati a termine con peso inferiore a 2.500 g	0.93 (0.61 - 1.40)	1.09 (0.55 - 2.16)	1.02 (0.66 - 1.58)
Numero di neonati 'piccoli per l'età gestazionale', ossia di peso in grammi $\leq 10^{\circ}$ percentile previsto per la settimana di gravidanza alla nascita ed il sesso del neonato	0.98 (0.81 - 1.18)	1.02 (0.74 - 1.42)	1.10 (0.90 - 1.33)

Considerando l'esito dei nati pretermine (con età gestazionale inferiore a 37 settimane) si evidenzia per l'area4 una significatività statistica e per le aree 1 e 3 una tendenza alla significatività. Il risultato è in linea con analoghi lavori che studiano l'associazione tra esposizione ad inceneritore e tale esito alla nascita (Candela et al. 2013). Va comunque considerata la multifattorialità dell'esito dipendente da diversi fattori ambientali ed individuali (stili di vita) che possono non essere stati considerati nello studio.

1 Calcoli di numerosità campionaria

In uno studio epidemiologico deve essere determinata la numerosità campionaria necessaria per poter evidenziare differenze pari una certa quantità indagata tra i rischi degli esposti contro i non esposti. Supponendo di tenere fissa la potenza pari a 0.80 e la probabilità di errore del primo tipo $\alpha=0.05$, il calcolo della numerosità campionaria dipende dai seguenti fattori:

- Proporzione p di esposti rispetto al totale dei soggetti in studio
- Correlazione tra le variabili inserite nel modello
- La probabilità che un evento si verifichi (intesa come il rapporto tra numero di soggetti che sviluppano una certa malattia e il totale della popolazione in studio)

Tali variabili influenzano la numerosità campionaria richiesta nel modo seguente:

- Più è sbilanciata la proporzione tra esposti e non esposti, maggiore è il numero di soggetti che devono essere inclusi nello studio
- Più è alta la correlazione tra le variabili, maggiore è il numero di soggetti che devono essere inclusi nello studio
- Più è alta la proporzione di soggetti che sviluppano l'evento rispetto al totale, minore è la numerosità campionaria richiesta.

Nel presente studio le elaborazioni sono state effettuate sui soggetti con 35 o più anni, in analogia con altri lavori di epidemiologia ambientale. Tale filtro comporta l'esclusione dalle analisi di una parte di popolazione in cui in proporzione si verificano meno casi e permette quindi di poter lavorare con una numerosità campionaria inferiore.

Il numero di eventi per ognuna delle cause analizzate è riportato nel report in tabella 3.10, andando da un minimo di 4647 per la singola causa di ricovero per BPCO (esclusa l'asma) ad un massimo di 25314 eventi per il gruppo delle malattie cardiovascolari considerate nel complesso.

Il calcolo della numerosità campionaria è stato effettuato considerando una potenza pari a 0.8, una probabilità di errore di primo tipo di 0.05 ed un indice di determinazione r^2 di 0.15. E' stata calcolata la numerosità campionaria che permetterebbe di evidenziare valori di hazard ratio 1.1 oppure di 1.3.

Come indicato nel report, in tabella 2.5, la proporzione di esposti tra la popolazione di 35 anni e più è pari al 19.3%. La proporzione di eventi per ogni causa studiata, rispetto al totale della popolazione, con i relativi risultati del calcolo della numerosità campionaria al variare dell'hazard ratio, sono presentati in tabella 2.1.

Tabella 2.1: Calcolo numerosità campionaria

Causa in studio	Numero ricoveri	Popolazione	Proporzione ricoveri	Numerosità campionaria (HR=1.1)	Numerosità campionaria (HR=1.3)
Diabete	6368	369236	1.7	298199	39353
Malattie cardiovascolari	25314	369236	6.9	75015	9900
Malattie cardiache	16171	369236	4.4	117429	15497
Malattie ischemiche del cuore	9817	369236	2.7	193433	25527
Insufficienza cardiaca cronica	5074	369236	1.4	374247	49389
Malattie cerebro-vascolari	6911	369236	1.9	274770	36261
Malattie dell'apparato respiratorio	13009	369236	3.5	145971	19264
Malattie respiratorie acute	4944	369236	1.3	384088	50688
BPCO escluso asma	4647	369236	1.3	408636	53927

Per tutti gli eventi considerati lo studio è in grado di evidenziare un hazard ratio di 1.3 o superiore.