

*Convenzione tra Amministrazione comunale di Pisa – Direzione Ambiente Emas - e Istituto di Fisiologia Clinica avente ad oggetto “Stato della salute della popolazione residente nel Comune di Pisa”.*

## **RAPPORTO DI SINTESI**

# **INDAGINE SULLA SALUTE DEI RESIDENTI NEL COMUNE DI PISA IN RELAZIONE ALL’ESPOSIZIONE ALLE PRINCIPALI FONTI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO**

***luglio 2017***

***A cura di***

***Fabrizio Minichilli, Anna Maria Romanelli, Elisa Bustaffa, Alessio Coi,  
Michele Santoro, Fabrizio Bianchi***

***Unità di Epidemiologia Ambientale e Registri di Patologia dell’Istituto di  
Fisiologia Clinica - CNR***



# Indagine sulla salute dei residenti nel Comune di Pisa in relazione all'esposizione alle principali fonti di inquinamento atmosferico

## INTRODUZIONE E INQUADRAMENTO

Lo studio è stato condotto per valutare la salute della popolazione residente a Pisa in relazione all'esposizione alle principali fonti di inquinamento atmosferico, attraverso l'analisi della mortalità, dell'ospedalizzazione, degli esiti avversi della gravidanza e delle malformazioni congenite, considerando le cause nosologiche che la letteratura scientifica associa in modo persuasivo agli inquinanti dell'aria.

Il modello di studio adottato è definito di coorte residenziale, aperta e dinamica, con approccio retrospettivo.

Tale modello si applica per studiare gli effetti sulla salute attribuibili a esposizioni a cui sono sottoposti soggetti che vengono studiati nel tempo per verificare l'insorgenza di eventuali incrementi di rischio di patologie. L'esposizione dei soggetti è definita attribuendo all'indirizzo di residenza la classe di inquinamento stimata dai modelli di diffusione e ricaduta degli inquinanti.

I modelli di diffusione degli impianti sono descritti in apposita relazione a cura di TEA-engineering srl.

La coorte in studio è rappresentata da tutti i soggetti che, a partire dal 2001 fino al 2014, sono stati residenti nel comune di Pisa almeno per un anno, per un totale di 132.293 soggetti.

Per le analisi degli esiti riproduttivi sono stati considerati i 4.276 nati, da 3.626 parti, tra il 2008 e il 2014.

Secondo la dinamica demografica degli ultimi 30 anni, a Pisa, come in tutti i paesi occidentali, c'è stata una riduzione del tasso di natalità ed un incremento dell'indice di vecchiaia, con conseguente invecchiamento della popolazione con valori superiori all'invecchiamento medio regionale.

A Pisa si osserva una mortalità per grandi cause di malattia in diminuzione con progressione analoga alla regione e all'area nord-ovest, con valori più bassi o simili negli anni più recenti, fatta eccezione per i decessi per cause respiratorie nelle donne che a Pisa rimangono più alti. L'ospedalizzazione per tutte le cause, per tutti i tumori, e per cause respiratorie, seppure in calo, rimane a Pisa più elevata rispetto alla regione e area nord-ovest.

Il presente studio considera l'impatto su indicatori di salute dell'esposizione umana alle principali fonti emissive di inquinanti atmosferici, mentre per altre potenziali modalità di esposizione occorrono studi ad hoc.

L'emissione di sostanze in aria è legata alla presenza, sul territorio comunale, di impianti produttivi nel settore farmaceutico, vetrario, della lavorazione di metalli, della produzione di bitumi, nonché ad un impianto di bonifiche ambientali e ad un inceneritore di rifiuti solidi urbani (Geofor). Altri inquinanti in aria derivano dal traffico veicolare e dagli impianti di combustione delle caldaie per riscaldamento.

## STUDIO DELLA MORTALITÀ E DELL'OSPEDALIZZAZIONE

### Materiale e metodi

La storia residenziale dei soggetti della coorte è stata ricostruita attraverso gli archivi anagrafici comunali.

Il disegno dello studio e lo schema procedurale per la realizzazione dello studio di coorte sono presentati in Figura 1.

I modelli di diffusione delle fonti industriali e delle caldaie per l'assegnazione del livello di esposizione agli inquinanti atmosferici alla popolazione, derivano dallo studio curato da TEA Engineering srl su incarico del Comune di Pisa (P15/MA/PISA/G/02-ArtMON\_ComunePisa). Le classi di esposizione a traffico veicolare sono state definite a partire da un modello di *Land Use Regression*, LUR, stimato nell'ambito del progetto ESCAPE (<http://www.escapeproject.eu/index.php>), che ha stimato le ricadute di NOx intorno alle strade presenti nel comune, con problemi dichiarati di stima nelle aree con crocevia.

Per ogni fonte in studio sono stati definiti 4 livelli di esposizione sulla base dei quartili delle concentrazioni associate ad ogni soggetto incluso nella coorte residenziale.

Nonostante la loro differente natura chimica, gli inquinanti hanno mostrato di diffondersi in aria secondo un comune modello. Ciò ha consentito di utilizzare la mappa di diffusione degli ossidi di azoto (NOx) come inquinante target di ogni fonte emissiva in studio.

La distribuzione spaziale delle emissioni di NOx originate da inceneritore e da fonti industriali sono riportate in Figure 2 e 3.

La misura dell'esposizione è di tipo individuale e, non disponendo di misure dirette sugli individui, si è basata sull'assegnazione a ciascuna residenza dei valori di concentrazione di NOx stimati dai modelli di ricaduta degli inquinanti di ciascuna fonte modellata.

Per lo studio di mortalità sono stati analizzati i dati del Registro di Mortalità Regionale (RMR) della Toscana, per l'ospedalizzazione i dati delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) della regione Toscana, compresi i ricoveri effettuati al di fuori dell'ASL di residenza, con riferimento alla diagnosi principale di dimissione. L'ospedalizzazione è stata esaminata in termini di ricoverati, escludendo, cioè, i ricoveri ripetuti degli stessi soggetti per la stessa causa, con riferimento alla diagnosi di dimissione.

Le stime di rischio sono state effettuate considerando riferimenti interni all'area in studio, cioè mettendo a confronto aree più esposte rispetto all'area meno esposta.

Gli indicatori di associazione di rischio sono l'Hazard Ratio (HR) per la mortalità e l'ospedalizzazione, e l'Odds Ratio (OR) per i difetti congeniti e gli esiti avversi della gravidanza. Per l'interpretazione dei risultati, un valore di HR o di OR superiore a 1 indica un rischio maggiore, un valore inferiore a 1 indica un rischio minore, rispetto alla classe di riferimento. Il valore di probabilità  $p < 0,05$  è considerato statisticamente significativo ( $p < 0,10$  è segnalato come risultato di interesse); l'ampiezza dell'intervallo di confidenza è informativa della precisione della stima.

I rischi calcolati per ciascuna fonte di inquinamento considerata sono stati corretti per l'età, per i fattori socio-economici rilevati al censimento 2001, e per le altre fonti di esposizione ambientale.

## Risultati - Mortalità

I risultati delle analisi di mortalità sono presentati nelle Tabelle 1,2,3.

Per l'esposizione ad inceneritore emergono eccessi statisticamente significativi per i soggetti residenti in area con più alta concentrazione (classe 4) rispetto a quelli residenti in area a più bassa concentrazione (classe 1) per:

- la mortalità generale tra gli uomini, in eccesso del 9% (HR=1,09; 1.662 in classe 4);
- le cause naturali tra gli uomini, in eccesso del 10% (HR=1,10; 1.571 in classe 4);
- le malattie del sistema circolatorio tra gli uomini, in eccesso del 21% (HR=1,21; 592 in classe 4);
- le malattie respiratorie acute tra le donne, in eccesso del 152% (HR=2,52; 39 in classe 4);
- il tumore del sistema linfemopoietico tra gli uomini, in eccesso del 79% (HR=1,79; 59 in classe 4);

per l'esposizione più elevata alle fonti industriali nel loro complesso emergono eccessi statisticamente significativi per:

- il tumore di trachea-bronchi-polmone tra le donne, in eccesso del 79% (HR=1,79; 63 in classe 4);

per l'esposizione più elevata a traffico veicolare sono stati evidenziati eccessi statisticamente significativi per:

- il tumore del colon-retto tra gli uomini, in eccesso del 96%; (HR=1,96; 63 in classe 4).

In relazione ai diversi livelli di esposizione ad inceneritore, vengono segnalati trend significativi in aumento per quasi tutte le cause di mortalità risultate in eccesso sopra elencate: cause naturali, uomini (HR=1,03); tumore del sistema linfemopoietico, uomini (HR=1,23); malattie del sistema circolatorio, uomini (HR=1,06); malattie respiratorie acute, donne (HR=1,19). Inoltre si segnalano trend in eccesso, tra gli uomini, per l'infarto del miocardio (HR=1,17) e per le malattie ischemiche del cuore (HR=1,09).

In relazione ai diversi livelli di esposizione alle fonti industriali, è segnalato un trend significativo in aumento per le malattie respiratorie acute tra gli uomini (HR=1,30) e per il tumore di trachea-bronchi-polmone tra le donne (HR=1,22).

In relazione ai diversi livelli di esposizione a traffico veicolare, è risultato un trend in aumento significativo per il tumore del colon-retto tra gli uomini (HR=1,18).

## Risultati - Ospedalizzazione

I risultati delle analisi dell'ospedalizzazione sono presentati nelle Tabelle 4,5,6.

Per l'esposizione più elevata ad inceneritore emergono eccessi, seppure non statisticamente significativi, per:

- il tumore del sistema linfemopoietico tra gli uomini, in eccesso del 41% (HR=1,41; 86 in classe 4);
- le leucemie tra gli uomini, in eccesso del 75% (HR=1,75; 34 in classe 4);
- il linfoma non Hodgkin tra gli uomini, in eccesso dell'85% (HR=1,85; 35 in classe 4);
- il tumore di trachea-bronchi-polmone tra le donne, in eccesso del 34% (HR=1,34; 78 in classe 4).

Per l'esposizione più elevata alle fonti industriali sono stati evidenziati eccessi significativi per:

- il tumore di trachea-bronchi-polmone tra le donne, in eccesso del 79% (HR=1,79; 71 in classe 4);
- il tumore del colon-retto tra le donne, in eccesso del 44% (HR=1,44; 188 in classe 4).

Per l'esposizione più elevata al traffico veicolare è stato evidenziato un eccesso significativo per:

- le malattie respiratorie acute tra le donne, in eccesso del 21% (HR=1,21; 324 in classe 4).

Per l'esposizione ad inceneritore, viene segnalato un trend significativo in aumento per il tumore del sistema linfemopoietico tra gli uomini (HR=1,14).

### ***Mortalità e Ospedalizzazione in sintesi***

Con riferimento alla mortalità, lo studio evidenzia un limitato numero di eccessi di rischio che risultano essere prevalenti tra i maschi.

In relazione all'esposizione a inceneritore sono stati osservati eccessi per tutte le cause, le malattie del sistema circolatorio e i tumori del sistema linfemopoietico tra i maschi, per malattie respiratorie acute tra le donne.

In relazione alle fonti industriali nel loro complesso emergono eccessi per malattie respiratorie acute tra gli uomini e per tumore di trachea-bronchi-polmoni tra uomini e donne.

In relazione al traffico veicolare è emerso un solo segnale di eccesso di decessi per tumore del colon-retto tra gli uomini.

Con riferimento ai ricoveri ospedalieri, i segnali in eccesso osservati sono più equilibrati tra uomini e donne.

In relazione all'inceneritore, oltre ad eccessi di ricovero per il sistema linfemopoietico (leucemie e linfomi non Hodgkin) tra gli uomini, sono emersi eccessi tra le donne per il tumore di trachea-bronchi-polmone.

Considerando le fonti industriali nel loro complesso, sono emersi eccessi di ricovero per tumori di trachea-bronchi-polmone e del colon-retto tra le donne.

Infine in relazione al traffico veicolare è emerso un solo segnale di eccesso di ricoveri per malattie respiratorie acute tra le donne.

Dai risultati complessivi delle analisi sull'associazione della mortalità e dei ricoveri ospedalieri con l'esposizione alle fonti inquinanti studiate, si osserva:

- per l'inceneritore, nessun eccesso di mortalità e di ospedalizzazione è emerso per la stessa causa in entrambe i sessi;
- per l'inceneritore, sono emersi eccessi sia di mortalità che di ospedalizzazione per i tumori del sistema linfemopoietico tra gli uomini;
- per le fonti industriali nel loro complesso, eccessi di mortalità per tumore di trachea-bronchi-polmoni tra gli uomini e le donne, ed eccessi di ospedalizzazione tra le donne, in accordo con quanto emerso in associazione con l'inceneritore;
- eccessi di mortalità per malattie respiratorie acute sono emersi in associazione con l'inceneritore e le fonti industriali nel loro complesso tra gli uomini, e per ospedalizzazione in associazione al traffico veicolare tra le donne;
- i due eccessi a carico del colon-retto sono emersi per la mortalità associata al traffico veicolare tra gli uomini e per l'ospedalizzazione associata alle fonti industriali tra le donne;

- l'eccesso di mortalità per malattie del sistema circolatorio, in particolare infarto del miocardio e malattie ischemiche tra i soli uomini.

## **STUDIO DEGLI ESITI AVVERSI ALLA NASCITA E DELLE MALFORMAZIONI CONGENITE**

Gli esiti avversi della riproduzione rappresentano indicatori rilevanti per lo studio degli impatti determinati da esposizione a fonti di inquinamento ambientale, in quanto la donna in gravidanza e il feto sono particolarmente suscettibili ad insulti determinati da esposizione ad inquinanti ambientali. Considerato il breve periodo di latenza che intercorre tra eventuale esposizione e occorrenza dell'esito, dal concepimento alla gestazione, gli esiti riproduttivi sono particolarmente adatti per gli studi di epidemiologia ambientale. Di contro, la rarità degli eventi rende difficile evidenziare associazioni di rischio che raggiungano la significatività statistica.

### **Materiale e metodi**

Gli esiti sfavorevoli della gravidanza sono stati studiati facendo ricorso ai dati dei Certificati di Assistenza al Parto (CedAP); per lo studio delle malformazioni congenite sono stati usati i dati del Registro Toscano dei Difetti Congeniti (RTDC).

Gli esiti avversi analizzati sono:

- *Nascite pretermine* definito come nati con età gestazionale minore di 37 settimane ed escludendo i parti gemellari
- *Basso peso alla nascita tra i nati a termine* definito come nati con peso alla nascita < 2500gr, escludendo nascite pretermine e parti gemellari
- *Nati piccoli per età gestazionale (SGA)* definito come nati il cui peso alla nascita è minore del decimo percentile previsto per la corrispondente età gestazionale e il sesso del neonato, in accordo con le curve di crescita di riferimento adottati a livello internazionale (escludendo parti gemellari e nati da madre indiana).

Per l'analisi delle malformazioni congenite sono stati valutati il gruppo totale, le anomalie dell'apparato circolatorio, dell'apparato genito-urinario e dell'apparato muscolo-scheletrico.

Le informazioni recuperate dal CedAP hanno consentito di valutare i fattori di rischio materni associati agli esiti in studio, in accordo con la letteratura scientifica. In particolare, sono state considerate l'età materna al parto, l'istruzione e la nazionalità della madre, il fumo in gravidanza, il numero di gravidanze precedenti, il sesso del neonato. Inoltre, per la stima dello stato socio-economico, ad ogni madre è stato attribuito l'indice di deprivazione socio-economica calcolato a livello di sezione di censimento ove è ubicata la residenza, categorizzato in quattro classi.

L'esposizione all'inceneritore e alle industrie, stimata attraverso i modelli sopra descritti, è stata attribuita individualmente alla madre di ciascun nato della coorte in studio. Per l'analisi degli esiti avversi della riproduzione sono state considerate tre classi di esposizione definite come *bassa*, *media* e *alta esposizione*, sulla base del 50esimo e del 75esimo percentile della distribuzione delle concentrazioni desunte dai modelli di diffusione degli inquinanti.

E' stata testata l'associazione tra ciascun esito in studio e l'esposizione all'inceneritore e alle industrie considerate nel complesso. Le stime di rischio sono state corrette tenendo in considerazione l'esposizione alle altre fonti di inquinamento presenti nell'area e i fattori di rischio materni e del parto. Il rischio delle classi a media e alta esposizione è stato confrontato con il rischio nella classe a più bassa esposizione.

Per l'analisi statistica è stato utilizzato un modello di regressione logistica. Come indicatore di rischio è stato calcolato l'*Odds Ratio* (OR) corredato dall'intervallo di confidenza al 95% e dal valore di probabilità di errore.

### **Risultati - Esiti avversi alla nascita**

I risultati delle analisi degli esiti avversi alla nascita sono presentati nella Tabella 7.

- non c'è evidenza di associazione tra le nascite pretermine o le nascite a basso peso e esposizione delle madri durante la gestazione all'inceneritore e agli impianti industriali
- Non si osservano associazioni significative tra "nati piccoli per età gestazionale" e esposizione all'inceneritore o a impianti industriali. Si segnala a scopo puramente descrittivo un incremento di nati piccoli per età gestazionale all'aumentare della classe di esposizione all'inceneritore, ma il *trend* non è statisticamente significativo (Trend = 1,08; p = 0,18).

### **Risultati - Malformazioni congenite**

I risultati delle analisi delle malformazioni congenite sono presentati nella Tabella 8.

- non emergono associazioni di rischio tra malformazioni congenite, considerando il loro insieme e i 4 grandi gruppi, e l'esposizione delle madri a inceneritori o a impianti industriali;
- Si segnala a puro scopo descrittivo un incremento del rischio di malformazioni congenite dell'apparato muscolo-scheletrico all'aumentare della classe di esposizione agli impianti industriali, ma con un *trend* non statisticamente significativo (Trend = 1,37; p = 0,14).

## **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Uno studio del 2002 aveva osservato un addensamento di due casi per linfoma non-Hodgkin e due eccessi per il tumore maligno del retto e per le malattie cronic-ostruttive del polmone, confermato anche per l'intero gruppo delle malattie respiratorie, tra gli uomini residenti nell'area attorno all'inceneritore di Pisa (studio svolto dall'Istituto di Fisiologia Clinica/CNR su commissione del Comune di Pisa). Lo stesso studio aveva evidenziato una maggiore occorrenza di ricoveri per leucemie, tra le donne, e per linfoma non-Hodgkin e tumori del sistema nervoso centrale tra gli uomini.

Pisa è una delle città analizzate nei progetti multicentrici Epiair (2009) ed Epiair2 (2013) finalizzati a studiare gli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico sulla salute della popolazione. Nelle analisi aggiornate di Epiair2, relativamente alla città di Pisa, non sono stati osservati effetti statisticamente significativi sulla mortalità naturale, analizzata nel periodo 2006-2009 (Alessandrini 2013), e sui ricoveri per malattie cardiache, cerebrovascolari e respiratorie nel periodo 2006-2010 (Scarlini 2013). Nell'ambito del progetto è stato effettuato una valutazione dell'impatto dell'effetto a breve termine dell'inquinamento sulla mortalità. Per la città di Pisa sono stati stimati 5,4 (Intervallo di

Credibilità 80%: 2,2-8,7) decessi per anno attribuibili all'effetto dell'inquinamento, utilizzando come soglia di confronto la concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> pari a 20 µg/m<sup>3</sup> suggerita dall'OMS.

L'aspetto più innovativo di questo studio è la ricostruzione della storia di esposizione di ciascun componente della coorte, vale a dire che l'esposizione attribuita a ciascun soggetto ha tenuto conto di tutti i movimenti migratori esterni e interni all'area.

Il limite principale è legato all'uso di misure indirette e non individuali dell'esposizione, che ha comportato il ricorso ad una valutazione mediante stime (dette proxy) basate sulla ricaduta secondo modelli di dispersione. A tale proposito è da considerare che tali proxy possono produrre stime non completamente affidabili del reale rischio individuale di esposizione.

Lo studio sulla salute dei pisani in relazione con le principali fonti di esposizione ad inquinanti atmosferici consegna risultati indicativi di una situazione caratterizzata dall'assenza di segnali di rischio molteplici e diffusi.

Il numero ridotto di eccessi di rischio emersi analizzando la mortalità e l'ospedalizzazione, simile al numero dei segnali emersi in difetto, e la scarsità di risultati confermati sia tra gli uomini che tra le donne, contribuiscono ad un quadro complessivo non preoccupante.

Ancora più tranquillizzanti sono i risultati ottenuti analizzando gli indicatori di salute riproduttiva che non hanno mostrato evidenze di rischio.

Tra le tre fonti di emissione considerate (inceneritore, insieme delle industrie, traffico veicolare), i segnali più numerosi sono emersi a carico dell'inceneritore, talvolta confermati anche per le industrie, mentre sporadici sono per il traffico, che come ricordato è stimato da modello non testato allo scopo.

Da sottolineare che il disegno dello studio non considera fattori di rischio individuali, in primo luogo l'attività lavorativa e il fumo di tabacco, riconosciuti associati con diversa forza con le patologie studiate. Per questi fattori l'assunzione ragionevole è che essi siano equamente distribuiti nelle aree con diversa concentrazione-esposizione. Pur tuttavia non si può escludere che esistano differenze che indeboliscono tale assunzione.

Pertanto, per l'interpretazione dei risultati è da considerare che per cause di patologia per le quali i segnali di rischio emergono solo nei maschi non si può escludere che una quota del rischio emerso sia ascrivibile ad attività lavorativa e a fumo di tabacco, che potrebbero essere più rappresentate nelle aree più esposte.

Nonostante i limiti enunciati e le cautele suggerite, non mancano alcuni segnali di rischio degni di considerazione.

Gli eccessi di mortalità e ricoveri per tumori del sistema linfemopoietico associati ad esposizione a inceneritore, sebbene emersi solo tra gli uomini, necessitano di un ulteriore approfondimento, ad iniziare dalla valutazione dell'età dei deceduti e dei ricoverati.

Gli eccessi a carico del tumore della trachea-bronchi-polmone emersi in associazione con l'inceneritore, per entrambe i sessi per la mortalità e per le donne per l'ospedalizzazione, non sono trascurabili, sebbene sia da tenere conto che si tratta di patologie multifattoriali con periodo medio-lungo di induzione-latenza, non completamente coperto dalla ricostruzione storica dalla coorte studiata, e per le quali esistono numerosi e diversi fattori di rischio, primo dei quali il fumo di tabacco, non considerati nel presente studio. Anche su questo gruppo di patologie è consigliato un approfondimento.

Sono degni di attenzione anche gli eccessi di rischio emersi per le malattie respiratorie acute in associazione all'inceneritore (mortalità donne), alle fonti industriali (mortalità uomini), al traffico veicolare (ricoveri donne), in quanto riportati nella letteratura scientifica con elevato grado di evidenza eziologica per esposizioni a inquinanti dell'aria.

Tra le cause di decesso e ricovero con elevata evidenza eziologica rispetto all'inquinamento atmosferico, i decessi e le malattie del sistema circolatorio nel presente studio hanno mostrato un eccesso di mortalità associato all'inceneritore solo tra gli uomini.

Gli approfondimenti sugli eventi per i quali sono stati osservati gli eccessi sopra richiamati risultano fattibili anche in considerazione del numero contenuto per le cause tumorali e per le malattie respiratorie acute, mentre di numerosità maggiore sono solo i ricoveri per malattie del sistema circolatorio.

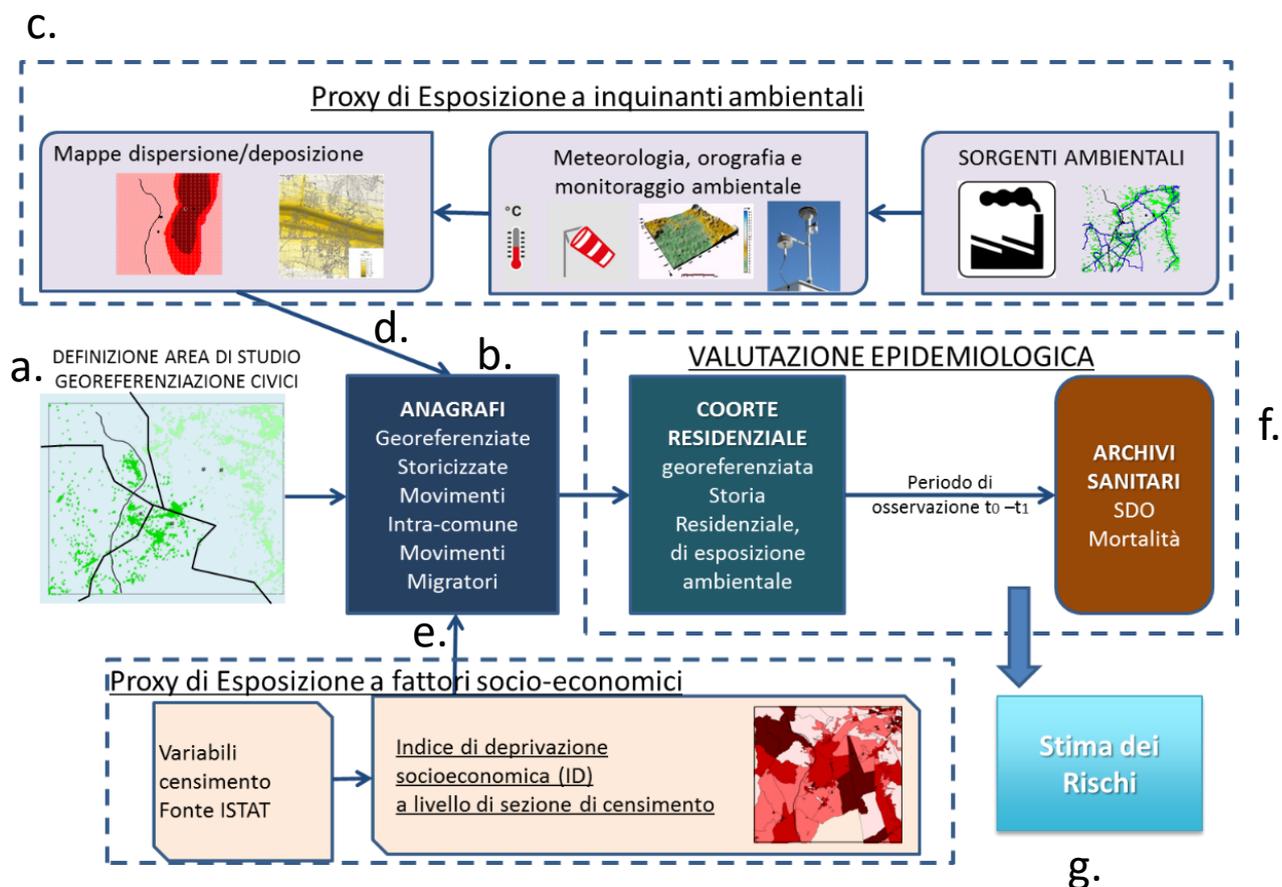
Nelle analisi, la stima di rischio di ciascuna fonte emissiva (inceneritore, totale industrie, traffico veicolare) è stata aggiustata per le altre. L'aggiustamento è una tecnica che "isola" l'effetto della fonte in studio dall'effetto delle altre. Ciononostante, considerata la vicinanza tra Geofor e Conglomerati, un effetto residuo della Conglomerati potrebbe riversarsi su Geofor, e viceversa, e concorrere ai risultati ottenuti. Un approfondimento su questo aspetto mediante analisi aggiuntive, potrebbe fugare l'incertezza statistica del risultato presentato.

Si suggerisce, inoltre, un approfondimento sull'effetto delle ricadute delle emissioni dagli impianti della limitrofa area industriale del comune di Livorno, in particolare della raffineria petrolifera dell'Eni, popolarmente nota come Stanic.

Ed infine, si suggerisce lo sviluppo di un modello di diffusione degli inquinanti che consideri il complesso di tutte le sorgenti o modello multisorgente, e di una nuova classificazione dell'esposizione a traffico veicolare basato sulle informazioni individuali del posizionamento geografico rispetto alla densità dei flussi di traffico.

Si ritiene che lo studio effettuato offra basi per svolgere un produttivo confronto con l'Azienda USL Toscana Nord Ovest e l'ARPAT.

Figura 1 - Il disegno dello studio



### IL DISEGNO DI COORTE E LO SCHEMA PROCEDURALE

- a. Definizione dell'area in studio
- b. Definizione della coorte residenziale
- c. Definizione della esposizione ambientale
- d. Attribuzione dell'esposizione alla coorte residenziale
- e. Attribuzione dei fattori di correzione
- f. Attribuzione dei dati sanitari alla coorte residenziale
- g. Analisi statistica e indicatori di rischio

Figura 2 - Distribuzione Spaziale delle emissioni NOx da Geofor suddivisa in quartili (4 classi di esposizione)

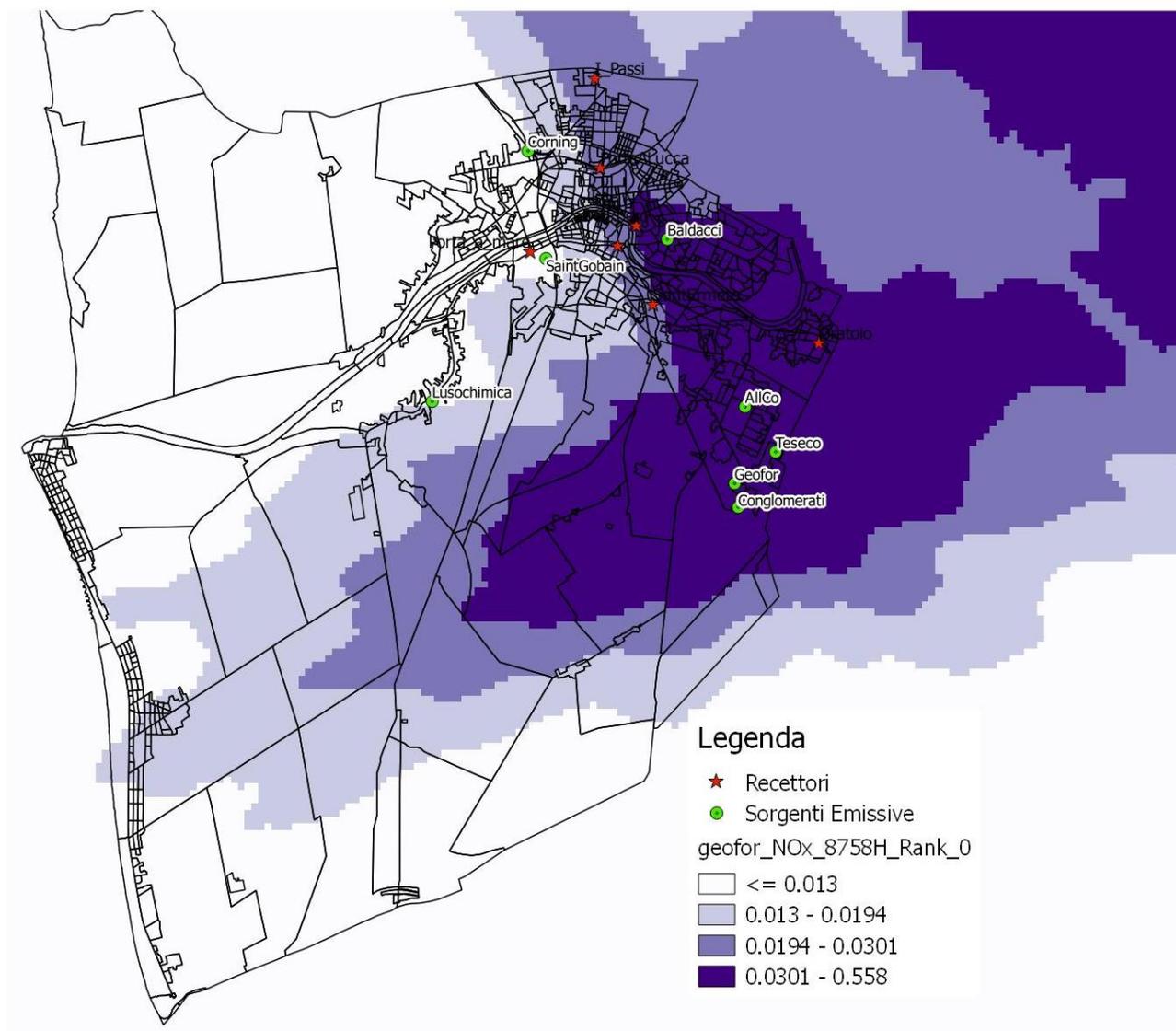
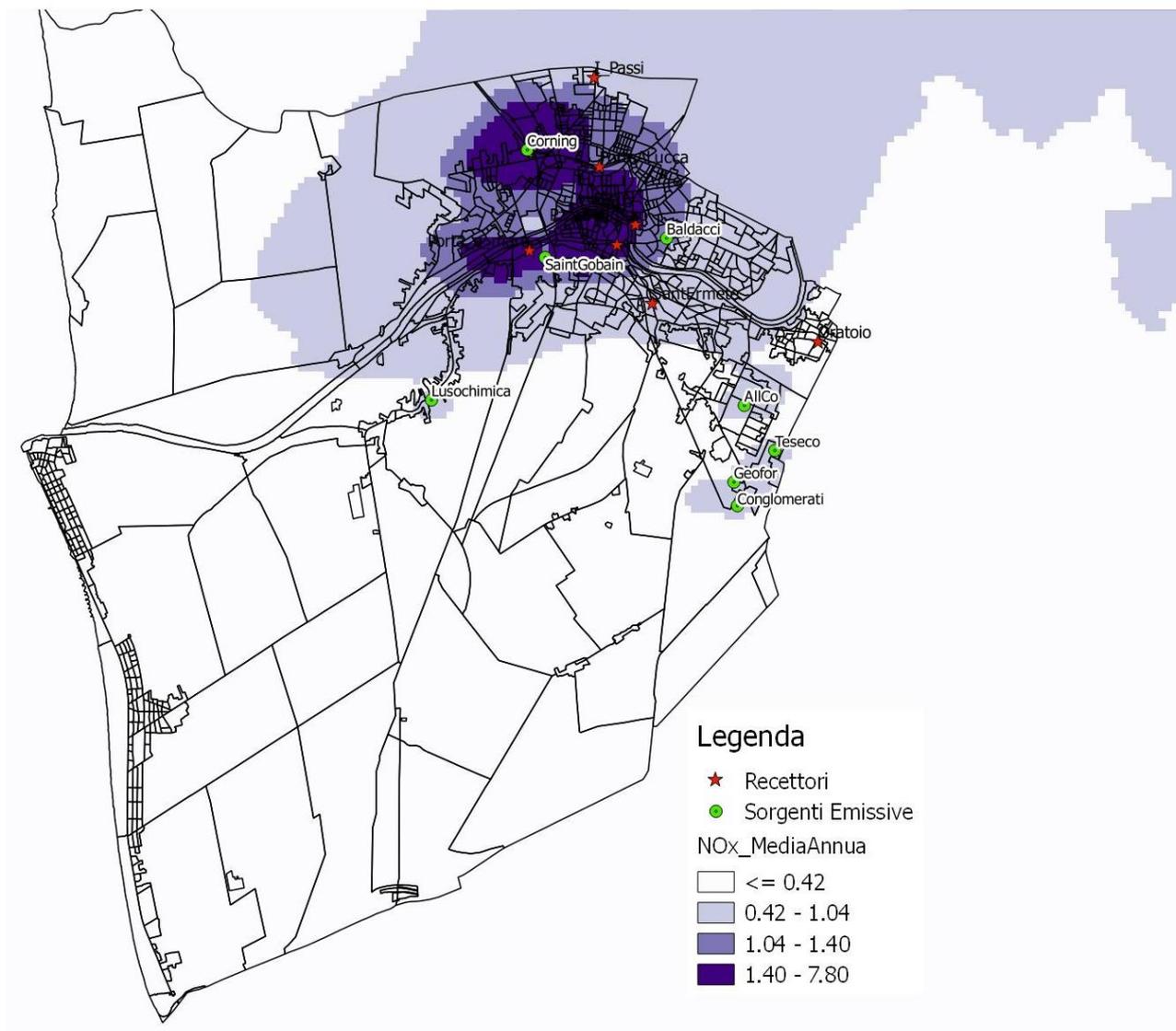


Figura 3 - Distribuzione Spaziale delle emissioni NOx da fonte industriale suddivisa in quartili (4 classi di esposizione)



**Tabella 1 - Mortalità 2001-2014 per esposizione ad inceneritore**

Causa	Sesso	classe esp	n	AP*1000	Tasso*1000	HR	p	IC95%	HR trend	p	IC95%	
<b>tutte</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	1114	94,55	11,78							
		<i>maggiore</i>	1662	161,75	10,28	1,09	0,04	1,00	1,19	1,02	0,06	1,00
	<b>F</b>	<i>minore</i>	1252	102,98	12,16							
		<i>maggiore</i>	1728	177,16	9,75	1,03	0,42	0,95	1,12	1,01	0,26	0,99
<b>Naturali</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	1050	94,55	11,11							
		<i>maggiore</i>	1571	161,75	9,71	1,10	0,03	1,01	1,20	1,03	0,05	1,00
	<b>F</b>	<i>minore</i>	1213	102,98	11,78							
		<i>maggiore</i>	1651	177,17	9,32	1,02	0,59	0,94	1,11	1,01	0,38	0,99
<b>Tumore allo stomaco</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	18	94,55	0,19							
		<i>maggiore</i>	28	161,76	0,17	0,80	0,52	0,41	1,57	0,95	0,63	0,77
	<b>F</b>	<i>minore</i>	9	102,98	0,09							
		<i>maggiore</i>	18	177,17	0,10	1,18	0,72	0,49	2,80	1,08	0,51	0,85
<b>tumretto</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	33	94,55	0,35							
		<i>maggiore</i>	54	161,76	0,33	0,92	0,74	0,57	1,48	1,00	0,97	0,87
	<b>F</b>	<i>minore</i>	42	102,98	0,41							
		<i>maggiore</i>	62	177,17	0,35	1,02	0,92	0,66	1,59	1,00	0,95	0,88
<b>tumprimfegatodottibiliari</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	24	94,55	0,25							
		<i>maggiore</i>	37	161,76	0,23	1,15	0,62	0,65	2,05	0,99	0,90	0,84
	<b>F</b>	<i>minore</i>	24	102,98	0,23							
		<i>maggiore</i>	29	177,17	0,16	0,90	0,74	0,48	1,67	0,91	0,37	0,74
<b>tumtracheabronchipolmoni</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	130	94,55	1,37							
		<i>maggiore</i>	172	161,76	1,06	0,92	0,53	0,71	1,19	0,96	0,35	0,89
	<b>F</b>	<i>minore</i>	36	102,98	0,35							
		<i>maggiore</i>	57	177,17	0,32	1,22	0,39	0,77	1,94	1,05	0,51	0,91
<b>tumconnettivotessmolli</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	2	94,55	0,02							
		<i>maggiore</i>	2	161,76	0,01	0,97	0,98	0,11	8,36	0,95	0,87	0,50
	<b>F</b>	<i>minore</i>	2	102,98	0,02							
		<i>maggiore</i>	1	177,17	0,01	0,27	0,36	0,02	4,58	0,85	0,68	0,39
<b>tuminfoemopoietico</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	21	94,55	0,22							
		<i>maggiore</i>	59	161,76	0,36	1,79	0,04	1,03	3,12	1,23	0,01	1,05
	<b>F</b>	<i>minore</i>	23	102,98	0,22							
		<i>maggiore</i>	38	177,17	0,21	1,26	0,43	0,71	2,21	1,09	0,34	0,92
<b>leucemie</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	10	94,55	0,11							
		<i>maggiore</i>	26	161,76	0,16	1,64	0,23	0,73	3,70	1,26	0,06	0,99
	<b>F</b>	<i>minore</i>	3	102,98	0,03							
		<i>maggiore</i>	14	177,17	0,08	3,29	0,08	0,87	12,50	1,39	0,06	0,99
<b>linfominonhodgk</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	5	94,55	0,05							
		<i>maggiore</i>	20	161,76	0,12	2,31	0,12	0,80	6,68	1,29	0,08	0,97
	<b>F</b>	<i>minore</i>	9	102,98	0,09							
		<i>maggiore</i>	13	177,17	0,07	1,37	0,50	0,55	3,41	1,07	0,61	0,82
<b>tumsnc</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	4	94,55	0,04							
		<i>maggiore</i>	13	161,76	0,08	1,87	0,32	0,54	6,44	1,22	0,20	0,90
	<b>F</b>	<i>minore</i>	13	102,98	0,13							
		<i>maggiore</i>	8	177,17	0,05	0,38	0,06	0,14	1,05	0,81	0,16	0,60
<b>malcircolatorio</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	372	94,55	3,93							
		<i>maggiore</i>	592	161,76	3,66	1,21	0,01	1,05	1,39	1,06	0,01	1,02
	<b>F</b>	<i>minore</i>	538	102,98	5,22							
		<i>maggiore</i>	740	177,17	4,18	1,02	0,82	0,90	1,15	1,02	0,23	0,99
<b>infartoamiocardio</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	58	94,55	0,61							
		<i>maggiore</i>	104	161,76	0,64	1,38	0,07	0,97	1,98	1,17	0,01	1,05
	<b>F</b>	<i>minore</i>	56	102,98	0,54							
		<i>maggiore</i>	73	177,17	0,41	1,13	0,54	0,76	1,69	1,02	0,75	0,91
<b>malischemichecuore</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	153	94,55	1,62							
		<i>maggiore</i>	244	161,76	1,51	1,24	0,06	0,99	1,55	1,09	0,01	1,02
	<b>F</b>	<i>minore</i>	163	102,98	1,58							
		<i>maggiore</i>	225	177,17	1,27	1,04	0,75	0,82	1,31	1,04	0,26	0,97
<b>disturbicircefalo</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	110	94,55	1,16							
		<i>maggiore</i>	158	161,76	0,98	1,10	0,50	0,84	1,43	1,04	0,40	0,95
	<b>F</b>	<i>minore</i>	172	102,98	1,67							
		<i>maggiore</i>	248	177,17	1,40	1,11	0,35	0,89	1,38	1,03	0,34	0,97
<b>causerespiratorie</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	102	94,55	1,08							
		<i>maggiore</i>	130	161,76	0,80	0,95	0,74	0,71	1,27	0,99	0,82	0,91
	<b>F</b>	<i>minore</i>	86	102,98	0,84							
		<i>maggiore</i>	111	177,17	0,63	1,14	0,43	0,82	1,58	0,99	0,90	0,90
<b>macuterespiratorio</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	25	94,55	0,26							
		<i>maggiore</i>	18	161,76	0,11	0,53	0,07	0,26	1,04	0,81	0,05	0,66
	<b>F</b>	<i>minore</i>	18	102,98	0,17							
		<i>maggiore</i>	39	177,17	0,22	2,52	0,01	1,31	4,83	1,19	0,04	1,00
<b>mpolmonaricroniche</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	49	94,55	0,52							
		<i>maggiore</i>	73	161,76	0,45	1,18	0,42	0,79	1,76	1,05	0,42	0,93
	<b>F</b>	<i>minore</i>	47	102,98	0,46							
		<i>maggiore</i>	48	177,17	0,27	0,87	0,56	0,55	1,39	0,94	0,36	0,82

**Tabella 2 - Mortalità 2001-2014 per esposizione alle industrie**

Causa	Sesso	classe esp	n	AP*1000	Tasso*100	HR	p	IC95%	HR trend	p	IC95%	
tutte	M	minore	864	84,70	10,20							
		maggiore	1575	137,26	11,47	1,00	0,93	0,90	1,10	0,99	0,42	0,96
	F	minore	1037	91,21	11,37							
		maggiore	1954	157,00	12,45	0,98	0,58	0,89	1,07	0,99	0,65	0,97
Naturali	M	minore	826	84,70	9,75							
		maggiore	1496	137,26	10,90	0,97	0,61	0,88	1,08	0,98	0,25	0,96
	F	minore	1005	91,21	11,02							
		maggiore	1866	157,00	11,89	0,96	0,42	0,88	1,05	0,99	0,46	0,97
Tumore allo stomaco	M	minore	9	84,71	0,11							
		maggiore	24	137,26	0,17	1,20	0,67	0,51	2,84	0,98	0,87	0,79
	F	minore	5	91,22	0,05							
		maggiore	22	157,00	0,14	2,05	0,19	0,71	5,91	1,12	0,38	0,87
tumretto	M	minore	27	84,71	0,32							
		maggiore	59	137,26	0,43	0,83	0,49	0,50	1,39	0,93	0,34	0,81
	F	minore	38	91,22	0,42							
		maggiore	68	157,00	0,43	0,82	0,40	0,51	1,31	0,97	0,70	0,85
tumprimfegatodottiliari	M	minore	29	84,71	0,34							
		maggiore	34	137,26	0,25	0,56	0,05	0,31	1,00	0,88	0,15	0,73
	F	minore	19	91,22	0,21							
		maggiore	29	157,00	0,18	0,66	0,25	0,33	1,33	0,96	0,74	0,78
tumtracheabronchipolmoni	M	minore	96	84,71	1,13							
		maggiore	144	137,26	1,05	0,90	0,50	0,67	1,22	0,95	0,24	0,87
	F	minore	22	91,22	0,24							
		maggiore	63	157,00	0,40	1,79	0,04	1,03	3,11	1,22	0,01	1,06
tumconnettivotessmollii	M	minore	1	184,71	0,01							
		maggiore	3	137,26	0,02	3,16	0,41	0,21	47,88	1,22	0,58	0,61
	F	minore	1	191,22	0,01							
		maggiore	3	157,00	0,02	1,99	0,64	0,12	33,97	1,22	0,64	0,54
tuminfoemopoietico	M	minore	23	84,71	0,27							
		maggiore	34	137,26	0,25	0,98	0,94	0,53	1,78	0,93	0,35	0,79
	F	minore	19	91,22	0,21							
		maggiore	41	157,00	0,26	1,21	0,54	0,65	2,28	1,09	0,36	0,91
leucemie	M	minore	9	84,71	0,11							
		maggiore	11	137,26	0,08	0,80	0,66	0,30	2,13	0,90	0,41	0,70
	F	minore	6	91,22	0,07							
		maggiore	14	157,00	0,09	1,39	0,56	0,46	4,18	1,03	0,87	0,74
linfominonhodgk	M	minore	6	84,71	0,07							
		maggiore	16	137,26	0,12	1,59	0,40	0,55	4,63	1,05	0,75	0,79
	F	minore	8	91,22	0,09							
		maggiore	17	157,00	0,11	1,07	0,90	0,40	2,86	1,15	0,34	0,86
tumsnc	M	minore	4	84,71	0,05							
		maggiore	12	137,26	0,09	2,77	0,12	0,76	10,09	1,05	0,76	0,76
	F	minore	5	91,22	0,05							
		maggiore	14	157,00	0,09	2,07	0,23	0,63	6,85	1,24	0,17	0,91
malcircolatorio	M	minore	291	84,70	3,44							
		maggiore	542	137,26	3,95	0,91	0,26	0,77	1,07	0,97	0,22	0,93
	F	minore	425	91,22	4,66							
		maggiore	866	157,00	5,52	1,02	0,79	0,89	1,17	0,99	0,52	0,95
infartoacmiocardio	M	minore	35	84,71	0,41							
		maggiore	90	137,26	0,66	1,53	0,06	0,98	2,41	1,07	0,28	0,95
	F	minore	47	91,22	0,52							
		maggiore	92	157,00	0,59	1,15	0,51	0,76	1,75	1,06	0,31	0,94
malischemichecuore	M	minore	106	84,71	1,25							
		maggiore	223	137,26	1,62	1,11	0,44	0,85	1,45	1,02	0,61	0,95
	F	minore	144	91,22	1,58							
		maggiore	254	157,00	1,62	0,82	0,11	0,64	1,04	0,95	0,14	0,88
disturbicircefalo	M	minore	83	84,71	0,98							
		maggiore	144	137,26	1,05	0,83	0,24	0,61	1,13	0,95	0,21	0,87
	F	minore	140	91,22	1,53							
		maggiore	290	157,00	1,85	1,09	0,49	0,86	1,38	0,99	0,85	0,93
causerespiratorie	M	minore	64	84,71	0,76							
		maggiore	148	137,26	1,08	1,27	0,16	0,91	1,79	1,05	0,27	0,96
	F	minore	77	91,22	0,84							
		maggiore	147	157,00	0,94	1,07	0,68	0,77	1,49	1,07	0,19	0,97
macuterespiratorio	M	minore	9	84,71	0,11							
		maggiore	34	137,26	0,25	2,23	0,07	0,95	5,21	1,30	0,02	1,04
	F	minore	26	91,22	0,29							
		maggiore	49	157,00	0,31	1,19	0,55	0,67	2,14	1,07	0,44	0,90
mpolmonaricroniche	M	minore	37	84,71	0,44							
		maggiore	76	137,26	0,55	1,15	0,54	0,73	1,82	1,00	1,00	0,88
	F	minore	35	91,22	0,38							
		maggiore	63	157,00	0,40	1,07	0,80	0,65	1,74	1,07	0,36	0,93

**Tabella 3 - Mortalità 2001-2014 per esposizione al traffico veicolare**

Causa	Sesso	classe esp	n	AP*1000	Tasso*100HR	p	IC95%	HR trend	p	IC95%		
<b>tutte</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	1194	113,23	10,55							
		<i>maggiore</i>	1510	136,24	11,08	0,95	0,19	0,87	1,03	0,99	0,27	0,96
	<b>F</b>	<i>minore</i>	1292	121,54	10,63							
		<i>maggiore</i>	1747	151,80	11,51	0,93	0,06	0,85	1,00	0,97	0,04	0,95
<b>Naturali</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	1123	113,23	9,92							
		<i>maggiore</i>	1433	136,24	10,52	0,96	0,35	0,88	1,05	0,99	0,38	0,96
	<b>F</b>	<i>minore</i>	1246	121,54	10,25							
		<i>maggiore</i>	1681	151,80	11,07	0,93	0,07	0,85	1,01	0,97	0,04	0,95
<b>Tumore stomaco</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	13	113,23	0,11							
		<i>maggiore</i>	24	136,24	0,18	1,30	0,48	0,63	2,72	1,06	0,59	0,86
	<b>F</b>	<i>minore</i>	10	121,54	0,08							
		<i>maggiore</i>	20	151,80	0,13	1,08	0,85	0,48	2,43	1,03	0,80	0,82
<b>tumretto</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	27	113,23	0,24							
		<i>maggiore</i>	63	136,24	0,46	1,96	0,01	1,19	3,23	1,18	0,02	1,03
	<b>F</b>	<i>minore</i>	37	121,54	0,30							
		<i>maggiore</i>	59	151,80	0,39	1,30	0,27	0,81	2,08	1,02	0,74	0,89
<b>tumprimfegatodottibili</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	28	113,23	0,25							
		<i>maggiore</i>	30	136,24	0,22	1,14	0,67	0,63	2,04	1,01	0,92	0,85
	<b>F</b>	<i>minore</i>	21	121,54	0,17							
		<i>maggiore</i>	26	151,80	0,17	1,12	0,74	0,57	2,21	0,97	0,75	0,79
<b>tumtracheabronchipolm</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	132	113,23	1,17							
		<i>maggiore</i>	140	136,24	1,03	0,83	0,18	0,64	1,09	0,95	0,24	0,88
	<b>F</b>	<i>minore</i>	41	121,54	0,34							
		<i>maggiore</i>	49	151,80	0,32	0,67	0,08	0,42	1,05	0,89	0,10	0,77
<b>tumconnettivotesmoll</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	2	113,23	0,02							
		<i>maggiore</i>	2	136,24	0,01	0,56	0,61	0,06	5,18	0,89	0,73	0,46
	<b>F</b>	<i>minore</i>	1	121,54	0,01							
		<i>maggiore</i>	0	151,80	0,00	0,00	1,00	0,00		0,83	0,65	0,37
<b>tumlinfoemopoiatico</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	43	113,23	0,38							
		<i>maggiore</i>	36	136,24	0,26	0,62	0,05	0,38	1,00	0,90	0,19	0,77
	<b>F</b>	<i>minore</i>	27	121,54	0,22							
		<i>maggiore</i>	34	151,80	0,22	0,80	0,45	0,46	1,41	0,90	0,23	0,76
<b>leucemie</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	19	113,23	0,17							
		<i>maggiore</i>	16	136,24	0,12	0,57	0,12	0,28	1,16	0,85	0,16	0,67
	<b>F</b>	<i>minore</i>	9	121,54	0,07							
		<i>maggiore</i>	14	151,80	0,09	1,06	0,91	0,41	2,70	0,93	0,65	0,68
<b>linfominonhodgk</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	12	113,23	0,11							
		<i>maggiore</i>	14	136,24	0,10	0,85	0,72	0,36	2,02	1,00	1,00	0,77
	<b>F</b>	<i>minore</i>	9	121,54	0,07							
		<i>maggiore</i>	13	151,80	0,09	0,96	0,94	0,37	2,53	0,93	0,58	0,70
<b>tumsnc</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	10	113,23	0,09							
		<i>maggiore</i>	8	136,24	0,06	0,49	0,17	0,18	1,34	0,89	0,48	0,66
	<b>F</b>	<i>minore</i>	10	121,54	0,08							
		<i>maggiore</i>	6	151,80	0,04	0,32	0,04	0,11	0,96	0,74	0,05	0,55
<b>malcircolatorio</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	382	113,23	3,37							
		<i>maggiore</i>	555	136,24	4,07	1,06	0,42	0,92	1,23	1,02	0,50	0,97
	<b>F</b>	<i>minore</i>	530	121,54	4,36							
		<i>maggiore</i>	799	151,80	5,26	1,00	0,96	0,88	1,13	1,01	0,61	0,97
<b>infartoacmiocardio</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	59	113,23	0,52							
		<i>maggiore</i>	80	136,24	0,59	0,88	0,50	0,61	1,28	0,99	0,84	0,89
	<b>F</b>	<i>minore</i>	66	121,54	0,54							
		<i>maggiore</i>	70	151,80	0,46	0,70	0,07	0,48	1,02	0,90	0,07	0,80
<b>malischemichecuore</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	156	113,23	1,38							
		<i>maggiore</i>	219	136,24	1,61	0,96	0,70	0,76	1,20	0,99	0,82	0,93
	<b>F</b>	<i>minore</i>	160	121,54	1,32							
		<i>maggiore</i>	238	151,80	1,57	1,11	0,38	0,88	1,39	1,03	0,43	0,96
<b>disturbicircefalo</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	110	113,23	0,97							
		<i>maggiore</i>	154	136,24	1,13	1,02	0,87	0,78	1,35	1,01	0,77	0,93
	<b>F</b>	<i>minore</i>	185	121,54	1,52							
		<i>maggiore</i>	285	151,80	1,88	0,99	0,93	0,80	1,22	1,02	0,54	0,96
<b>causerespiratorie</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	105	113,23	0,93							
		<i>maggiore</i>	112	136,24	0,82	0,70	0,02	0,52	0,95	0,92	0,08	0,84
	<b>F</b>	<i>minore</i>	94	121,54	0,77							
		<i>maggiore</i>	115	151,80	0,76	0,84	0,27	0,61	1,14	0,91	0,04	0,83
<b>macuterespiratorio</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	18	113,23	0,16							
		<i>maggiore</i>	20	136,24	0,15	0,58	0,13	0,29	1,17	0,87	0,19	0,71
	<b>F</b>	<i>minore</i>	33	121,54	0,27							
		<i>maggiore</i>	36	151,80	0,24	0,74	0,28	0,42	1,28	0,88	0,13	0,74
<b>mpolmonaricroniche</b>	<b>M</b>	<i>minore</i>	58	113,23	0,51							
		<i>maggiore</i>	62	136,24	0,46	0,75	0,15	0,50	1,11	0,95	0,38	0,84
	<b>F</b>	<i>minore</i>	46	121,54	0,38							
		<i>maggiore</i>	53	151,80	0,35	0,76	0,24	0,49	1,19	0,89	0,10	0,78

**Tabella 4 - Ospedalizzazione 2001-2014 per esposizione ad inceneritore**

Causa	Sesso	classe esp	n	AP*1000	Tasso*1000	HR	p	IC95%	HR trend p	IC95%		
<i>m_sistcirculario</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	1367	103,93	13,15							
		<i>maggiore</i>	2080	179,19	11,61	1,00	0,96	0,93	1,08	1,00	0,70	0,98
	<i>F</i>	<i>minore</i>	1187	115,83	10,25							
		<i>maggiore</i>	1744	199,77	8,73	1,01	0,88	0,93	1,09	1,01	0,51	0,98
<i>m_ischemiccuore</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	484	108,21	4,47							
		<i>maggiore</i>	728	185,40	3,93	0,98	0,77	0,86	1,12	1,01	0,67	0,97
	<i>F</i>	<i>minore</i>	258	119,58	2,16							
		<i>maggiore</i>	383	205,46	1,86	1,01	0,90	0,85	1,21	1,02	0,45	0,97
<i>infarto acuto</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	231	109,74	2,11							
		<i>maggiore</i>	373	187,44	1,99	1,08	0,42	0,90	1,30	1,03	0,27	0,98
	<i>F</i>	<i>minore</i>	138	120,30	1,15							
		<i>maggiore</i>	193	206,50	0,93	0,96	0,75	0,75	1,23	1,01	0,88	0,93
<i>m_cerebvascolari</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	414	109,22	3,79							
		<i>maggiore</i>	607	186,75	3,25	0,98	0,74	0,85	1,12	1,00	0,91	0,96
	<i>F</i>	<i>minore</i>	413	119,43	3,46							
		<i>maggiore</i>	611	205,21	2,98	1,00	0,95	0,87	1,15	1,01	0,54	0,97
<i>m_respiratorie</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	779	107,84	7,22							
		<i>maggiore</i>	1200	184,82	6,49	0,95	0,35	0,86	1,05	0,99	0,35	0,96
	<i>F</i>	<i>minore</i>	652	118,45	5,50							
		<i>maggiore</i>	984	203,76	4,83	0,94	0,25	0,84	1,05	0,98	0,14	0,94
<i>m_polmcroniche</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	97	110,47	0,88							
		<i>maggiore</i>	148	188,59	0,78	1,12	0,42	0,84	1,50	1,00	0,99	0,92
	<i>F</i>	<i>minore</i>	88	120,53	0,73							
		<i>maggiore</i>	115	206,83	0,56	0,86	0,35	0,63	1,18	0,97	0,55	0,89
<i>m_respacute</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	276	109,66	2,52							
		<i>maggiore</i>	408	187,55	2,18	0,91	0,28	0,77	1,08	0,95	0,07	0,91
	<i>F</i>	<i>minore</i>	207	119,91	1,73							
		<i>maggiore</i>	355	205,97	1,72	1,08	0,45	0,89	1,30	1,00	0,97	0,95
<i>tum_stomaco</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	37	110,70	0,33							
		<i>maggiore</i>	46	188,97	0,24	0,77	0,30	0,48	1,26	0,92	0,26	0,79
	<i>F</i>	<i>minore</i>	15	120,76	0,12							
		<i>maggiore</i>	31	207,19	0,15	1,30	0,45	0,66	2,56	1,06	0,56	0,87
<i>tum_colonretto</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	122	110,20	1,11							
		<i>maggiore</i>	189	188,33	1,00	0,95	0,71	0,74	1,22	1,00	0,96	0,92
	<i>F</i>	<i>minore</i>	131	120,23	1,09							
		<i>maggiore</i>	163	206,66	0,79	0,83	0,16	0,64	1,08	0,99	0,80	0,92
<i>tum_connettivo</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	7	110,77	0,06							
		<i>maggiore</i>	7	189,08	0,04	0,76	0,64	0,23	2,46	0,90	0,54	0,64
	<i>F</i>	<i>minore</i>	6	120,78	0,05							
		<i>maggiore</i>	5	207,28	0,02	0,72	0,63	0,19	2,71	0,72	0,11	0,48
<i>tum_fegato</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	38	110,73	0,34							
		<i>maggiore</i>	57	189,00	0,30	1,11	0,67	0,69	1,76	0,95	0,50	0,83
	<i>F</i>	<i>minore</i>	32	120,74	0,27							
		<i>maggiore</i>	40	207,24	0,19	0,94	0,82	0,55	1,60	0,94	0,49	0,79
<i>tum_polmone</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	136	110,59	1,23							
		<i>maggiore</i>	173	188,84	0,92	0,87	0,27	0,67	1,12	0,96	0,32	0,89
	<i>F</i>	<i>minore</i>	40	120,75	0,33							
		<i>maggiore</i>	78	207,15	0,38	1,34	0,17	0,88	2,05	1,11	0,11	0,98
<i>tum_sistinfoemopoietico</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	39	110,72	0,35							
		<i>maggiore</i>	86	188,93	0,46	1,41	0,12	0,92	2,15	1,14	0,04	1,01
	<i>F</i>	<i>minore</i>	38	120,75	0,31							
		<i>maggiore</i>	71	207,14	0,34	1,21	0,39	0,78	1,88	1,05	0,42	0,93
<i>Infoma_nonHodgkin</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	11	110,76	0,10							
		<i>maggiore</i>	35	189,03	0,19	1,85	0,11	0,88	3,89	1,21	0,06	0,99
	<i>F</i>	<i>minore</i>	14	120,79	0,12							
		<i>maggiore</i>	28	207,25	0,14	1,54	0,24	0,76	3,12	1,12	0,25	0,92
<i>leucemie</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	13	110,77	0,12							
		<i>maggiore</i>	34	189,03	0,18	1,75	0,13	0,86	3,57	1,21	0,07	0,98
	<i>F</i>	<i>minore</i>	10	120,79	0,08							
		<i>maggiore</i>	27	207,21	0,13	1,35	0,46	0,61	3,00	1,04	0,70	0,84
<i>tum_sistnervosocentrale</i>	<i>M</i>	<i>minore</i>	26	110,69	0,23							
		<i>maggiore</i>	44	188,96	0,23	0,99	0,98	0,58	1,72	1,02	0,85	0,86
	<i>F</i>	<i>minore</i>	39	120,67	0,32							
		<i>maggiore</i>	46	207,13	0,22	0,81	0,38	0,51	1,30	0,91	0,19	0,79

**Tabella 5 - Ospedalizzazione 2001-2014 per esposizione alle Industrie**

Causa	Sesso	classe esp	n	AP*1000	Tasso*1000	HR	p	IC95%	HR trend	p	IC95%	
<i>m_sistcirculario</i>	M	<i>minore</i>	1133	94,29	12,02							
		<i>maggiore</i>	1826	152,13	12,00	0,93	0,08	0,85	1,01	0,97	0,04	0,95
	F	<i>minore</i>	899	103,73	8,67							
		<i>maggiore</i>	1733	176,44	9,82	1,02	0,66	0,93	1,12	1,00	0,96	0,97
<i>m_ischemichecuore</i>	M	<i>minore</i>	399	97,67	4,09							
		<i>maggiore</i>	608	157,65	3,86	0,91	0,19	0,78	1,05	0,97	0,10	0,93
	F	<i>minore</i>	181	106,84	1,69							
		<i>maggiore</i>	382	181,60	2,10	1,19	0,09	0,97	1,46	1,03	0,35	0,97
<i>infarto acuto</i>	M	<i>minore</i>	200	98,86	2,02							
		<i>maggiore</i>	310	159,52	1,94	0,88	0,22	0,72	1,08	0,96	0,23	0,91
	F	<i>minore</i>	100	107,26	0,93							
		<i>maggiore</i>	200	182,57	1,10	1,16	0,30	0,88	1,54	1,01	0,73	0,94
<i>m_cerebrovascolari</i>	M	<i>minore</i>	310	98,66	3,14							
		<i>maggiore</i>	535	158,69	3,37	0,96	0,59	0,81	1,12	0,97	0,20	0,93
	F	<i>minore</i>	299	106,57	2,81							
		<i>maggiore</i>	626	181,22	3,45	1,08	0,33	0,92	1,27	1,01	0,60	0,97
<i>m_respiratorie</i>	M	<i>minore</i>	683	97,22	7,03							
		<i>maggiore</i>	1026	157,13	6,53	0,90	0,08	0,81	1,01	0,98	0,21	0,95
	F	<i>minore</i>	564	105,52	5,34							
		<i>maggiore</i>	897	180,59	4,97	0,87	0,03	0,77	0,98	0,96	0,02	0,93
<i>m_polmcroniche</i>	M	<i>minore</i>	87	99,53	0,87							
		<i>maggiore</i>	148	160,36	0,92	0,81	0,19	0,60	1,11	0,98	0,65	0,90
	F	<i>minore</i>	73	107,36	0,68							
		<i>maggiore</i>	121	182,91	0,66	0,91	0,57	0,65	1,27	0,95	0,31	0,86
<i>m_respacute</i>	M	<i>minore</i>	247	98,70	2,50							
		<i>maggiore</i>	357	159,45	2,24	0,90	0,29	0,75	1,09	0,98	0,56	0,93
	F	<i>minore</i>	206	106,76	1,93							
		<i>maggiore</i>	312	182,27	1,71	0,81	0,04	0,66	0,99	0,95	0,12	0,90
<i>tum_stomaco</i>	M	<i>minore</i>	24	99,72	0,24							
		<i>maggiore</i>	41	160,68	0,26	1,12	0,72	0,62	2,00	0,97	0,72	0,82
	F	<i>minore</i>	13	107,56	0,12							
		<i>maggiore</i>	29	183,21	0,16	1,21	0,62	0,57	2,54	0,99	0,89	0,81
<i>tum_colonretto</i>	M	<i>minore</i>	81	99,48	0,81							
		<i>maggiore</i>	196	159,99	1,23	1,29	0,09	0,96	1,74	1,03	0,53	0,95
	F	<i>minore</i>	85	107,26	0,79							
		<i>maggiore</i>	188	182,51	1,03	1,44	0,02	1,07	1,94	1,08	0,08	0,99
<i>tum_connettivo</i>	M	<i>minore</i>	5	99,80	0,05							
		<i>maggiore</i>	12	160,73	0,07	2,18	0,21	0,65	7,31	1,25	0,22	0,87
	F	<i>minore</i>	5	107,61	0,05							
		<i>maggiore</i>	4	183,28	0,02	0,78	0,75	0,17	3,56	0,92	0,72	0,60
<i>tum_fegato</i>	M	<i>minore</i>	39	99,75	0,39							
		<i>maggiore</i>	54	160,68	0,34	0,61	0,05	0,38	1,00	0,93	0,34	0,80
	F	<i>minore</i>	25	107,57	0,23							
		<i>maggiore</i>	31	183,23	0,17	0,58	0,09	0,31	1,09	0,91	0,31	0,75
<i>tum_polmone</i>	M	<i>minore</i>	96	99,68	0,96							
		<i>maggiore</i>	141	160,52	0,88	0,92	0,58	0,68	1,24	0,98	0,55	0,90
	F	<i>minore</i>	25	107,59	0,23							
		<i>maggiore</i>	71	183,17	0,39	1,79	0,03	1,07	2,98	1,13	0,08	0,99
<i>tum_sistinfoemopoietico</i>	M	<i>minore</i>	41	99,75	0,41							
		<i>maggiore</i>	57	160,67	0,35	0,88	0,60	0,55	1,40	0,93	0,26	0,81
	F	<i>minore</i>	44	107,54	0,41							
		<i>maggiore</i>	51	183,21	0,28	0,71	0,14	0,44	1,13	0,89	0,10	0,77
<i>Infoma_nonHodgkin</i>	M	<i>minore</i>	13	99,78	0,13							
		<i>maggiore</i>	29	160,71	0,18	1,47	0,31	0,70	3,10	1,02	0,83	0,83
	F	<i>minore</i>	19	107,57	0,18							
		<i>maggiore</i>	23	183,25	0,13	0,72	0,37	0,35	1,47	0,95	0,67	0,77
<i>leucemie</i>	M	<i>minore</i>	16	99,79	0,16							
		<i>maggiore</i>	18	160,75	0,11	0,59	0,18	0,27	1,28	0,84	0,12	0,67
	F	<i>minore</i>	13	107,60	0,12							
		<i>maggiore</i>	16	183,28	0,09	0,72	0,43	0,31	1,65	0,77	0,03	0,60
<i>tum_sistnervosocentrale</i>	M	<i>minore</i>	21	99,71	0,21							
		<i>maggiore</i>	32	160,68	0,20	1,15	0,66	0,61	2,17	0,96	0,65	0,81
	F	<i>minore</i>	29	107,49	0,27							
		<i>maggiore</i>	57	183,13	0,31	1,14	0,63	0,67	1,94	1,07	0,39	0,92

**Tabella 6 - Ospedalizzazione 2001-2014 per esposizione al traffico veicolare**

Causa	Sesso	classe esp	n	AP*1000	Tasso*1000	HR	p	IC95%	HR trend	p	IC95%
<i>m_sistcirculario</i>	M	<i>minore</i>	1481	125,91	11,76						
		<i>maggiore</i>	1775	151,02	11,75	0,96	0,37	0,89 1,04	0,98 0,19	0,96 1,01	
	F	<i>minore</i>	1201	137,87	8,71						
		<i>maggiore</i>	1625	170,65	9,52	0,95	0,28	0,88 1,04	0,99 0,50	0,97 1,02	
<i>m_ischemichecuore</i>	M	<i>minore</i>	529	130,14	4,06						
		<i>maggiore</i>	576	156,49	3,68	0,87	0,04	0,76 1,00	0,95 0,02	0,92 0,99	
	F	<i>minore</i>	255	141,87	1,80						
		<i>maggiore</i>	338	175,76	1,92	0,91	0,29	0,76 1,09	0,98 0,41	0,93 1,03	
<i>infarto acuto</i>	M	<i>minore</i>	253	131,78	1,92						
		<i>maggiore</i>	308	158,09	1,95	1,01	0,94	0,84 1,21	0,98 0,52	0,93 1,04	
	F	<i>minore</i>	138	142,50	0,97						
		<i>maggiore</i>	187	176,60	1,06	0,94	0,62	0,73 1,20	1,00 0,90	0,92 1,07	
<i>m_cerebvascolari</i>	M	<i>minore</i>	412	131,50	3,13						
		<i>maggiore</i>	538	157,30	3,42	1,03	0,64	0,90 1,19	1,01 0,69	0,97 1,05	
	F	<i>minore</i>	415	141,53	2,93						
		<i>maggiore</i>	604	175,25	3,45	0,98	0,73	0,85 1,12	1,01 0,75	0,97 1,05	
<i>m_respiratorie</i>	M	<i>minore</i>	865	129,85	6,66						
		<i>maggiore</i>	1004	155,89	6,44	1,00	0,97	0,90 1,11	0,99 0,44	0,96 1,02	
	F	<i>minore</i>	719	140,39	5,12						
		<i>maggiore</i>	920	174,32	5,28	1,04	0,46	0,93 1,16	1,01 0,43	0,98 1,05	
<i>m_polmcroniche</i>	M	<i>minore</i>	105	132,72	0,79						
		<i>maggiore</i>	130	159,00	0,82	1,00	0,98	0,75 1,33	0,97 0,53	0,90 1,06	
	F	<i>minore</i>	92	142,68	0,64						
		<i>maggiore</i>	107	176,89	0,60	0,90	0,49	0,66 1,22	0,97 0,46	0,88 1,06	
<i>m_respacute</i>	M	<i>minore</i>	321	131,58	2,44						
		<i>maggiore</i>	360	158,11	2,28	0,95	0,57	0,80 1,13	0,99 0,62	0,94 1,04	
	F	<i>minore</i>	234	142,06	1,65						
		<i>maggiore</i>	324	176,25	1,84	1,21	0,05	1,00 1,46	1,04 0,22	0,98 1,10	
<i>tum_stomaco</i>	M	<i>minore</i>	35	132,89	0,26						
		<i>maggiore</i>	36	159,38	0,23	0,80	0,38	0,48 1,33	0,93 0,35	0,80 1,08	
	F	<i>minore</i>	20	142,91	0,14						
		<i>maggiore</i>	30	177,27	0,17	1,01	0,98	0,54 1,88	1,01 0,89	0,84 1,23	
<i>tum_colonretto</i>	M	<i>minore</i>	119	132,50	0,90						
		<i>maggiore</i>	182	158,69	1,15	1,13	0,33	0,88 1,47	1,06 0,14	0,98 1,14	
	F	<i>minore</i>	131	142,40	0,92						
		<i>maggiore</i>	166	176,71	0,94	0,83	0,15	0,64 1,07	0,94 0,12	0,87 1,02	
<i>tum_connettivo</i>	M	<i>minore</i>	12	132,98	0,09						
		<i>maggiore</i>	11	159,41	0,07	0,55	0,19	0,22 1,35	0,85 0,33	0,60 1,18	
	F	<i>minore</i>	9	142,96	0,06						
		<i>maggiore</i>	9	177,28	0,05	0,70	0,52	0,24 2,07	1,00 1,00	0,66 1,51	
<i>tum_fegato</i>	M	<i>minore</i>	35	132,95	0,26						
		<i>maggiore</i>	43	159,40	0,27	1,33	0,27	0,80 2,22	1,03 0,71	0,89 1,18	
	F	<i>minore</i>	27	142,93	0,19						
		<i>maggiore</i>	34	177,28	0,19	1,12	0,70	0,63 2,02	1,00 0,97	0,84 1,20	
<i>tum_polmone</i>	M	<i>minore</i>	136	132,83	1,02						
		<i>maggiore</i>	132	159,27	0,83	0,76	0,05	0,59 0,99	0,92 0,04	0,85 1,00	
	F	<i>minore</i>	50	142,93	0,35						
		<i>maggiore</i>	61	177,19	0,34	0,71	0,10	0,47 1,06	0,96 0,48	0,85 1,08	
<i>tum_sistinfoemopoietico</i>	M	<i>minore</i>	61	132,90	0,46						
		<i>maggiore</i>	54	159,33	0,34	0,74	0,15	0,49 1,12	0,93 0,27	0,82 1,06	
	F	<i>minore</i>	54	142,90	0,38						
		<i>maggiore</i>	59	177,19	0,33	0,92	0,68	0,61 1,39	0,95 0,41	0,83 1,08	
<i>Infoma_nonHodgkin</i>	M	<i>minore</i>	25	132,96	0,19						
		<i>maggiore</i>	32	159,37	0,20	0,95	0,85	0,53 1,70	1,01 0,89	0,83 1,23	
	F	<i>minore</i>	20	142,93	0,14						
		<i>maggiore</i>	23	177,27	0,13	0,99	0,98	0,51 1,95	0,96 0,68	0,78 1,18	
<i>leucemie</i>	M	<i>minore</i>	19	132,98	0,14						
		<i>maggiore</i>	18	159,42	0,11	0,90	0,77	0,44 1,84	0,98 0,84	0,79 1,21	
	F	<i>minore</i>	19	142,97	0,13						
		<i>maggiore</i>	29	177,26	0,16	1,30	0,43	0,68 2,51	1,12 0,33	0,89 1,40	
<i>tum_sistnervosocentrale</i>	M	<i>minore</i>	39	132,89	0,29						
		<i>maggiore</i>	37	159,36	0,23	0,70	0,16	0,42 1,15	0,95 0,53	0,80 1,12	
	F	<i>minore</i>	38	142,83	0,27						
		<i>maggiore</i>	46	177,20	0,26	0,88	0,62	0,54 1,44	0,98 0,78	0,85 1,13	

Tabella 7 - Esiti alla nascita 2008-2014

Numero casi (n), Odds Ratio grezzi (OR gr), Odds Ratio aggiustati (OR agg) per caratteristiche materne e altre esposizioni ambientali con Intervallo di Confidenza al 95% (IC 95%) e p value (p), per classi di esposizione ad Inceneritore e Impianti industriali

	Esposizione	INCENERITORE					INDUSTRIE				
		n	OR gr	OR agg	IC 95%	p	n	OR gr	OR agg	IC 95%	p
<b>Nascite Pretermine</b>	Bassa	87	1	1			96	1	1		
	Media	40	0,91	0,93	0,65-1,58	0,748	40	0,83	0,88	0,58-1,35	0,561
	Alta	50	1,15	1,01	0,65-1,58	0,959	41	0,88	0,97	0,64-1,48	0,896
<b>Basso peso alla nascita</b>	Bassa	62	1	1			61	1	1		
	Media	29	0,92	0,99	0,61-1,62	0,983	33	1,08	1,07	0,68-1,66	0,778
	Alta	31	1,00	1,04	0,62-1,75	0,877	28	0,94	0,97	0,61-1,54	0,897
<b>Nati piccoli per età gestazionale</b>	Bassa	374	1	1			380	1	1		
	Media	180	0,95	1,08	0,86-1,36	0,489	182	0,95	0,94	0,77-1,17	0,596
	Alta	205	1,11	1,17	0,92-1,50	0,199	197	1,08	1,12	0,91-1,38	0,269

Tabella 8 - Malformazioni Congenite 2008-2014

Numero casi (n), Odds Ratio grezzi (OR gr), Odds Ratio aggiustati (OR agg) per caratteristiche materne e altre esposizioni ambientali con Intervallo di Confidenza al 95% (IC 95%) e p value (p), per classi di esposizione ad Inceneritore e Impianti industriali

	Esposizione	INCENERITORE					INDUSTRIE				
		n	OR gr	OR agg	IC 95%	p	n	OR gr	OR agg	IC 95%	p
<b>MC totali</b>	Bassa	81	1	1			71	1	1		
	Media	32	0,78	0,79	0,51-1,23	0,302	33	0,93	0,94	0,62-1,45	0,802
	Alta	27	0,66	0,6	0,37-0,99	0,045	36	1,03	1,06	0,70-1,60	0,788
<b>MC Cardiovascolari</b>	Bassa	30	1	1			30	1	1		
	Media	9	0,60	0,58	0,26-1,27	0,172	12	0,80	0,77	0,39-1,54	0,464
	Alta	14	0,93	0,75	0,36-1,55	0,437	11	0,74	0,77	0,38-1,56	0,468
<b>MC Genitourinarie</b>	Bassa	21	1	1			17	1	1		
	Media	6	0,57	0,44	0,14-1,37	0,157	11	1,30	1,37	0,60-3,16	0,451
	Alta	9	0,86	0,92	0,35-2,41	0,869	8	0,96	1,30	0,54-3,14	0,551
<b>MC Muscoloscheletriche</b>	Bassa	19	1	1			12	1	1		
	Media	7	0,73	0,77	0,30-1,97	0,589	7	1,18	1,32	0,51-3,43	0,571
	Alta	4	0,42	0,48	0,14-1,61	0,233	11	1,87	1,88	0,82-4,32	0,138