

## VALUTAZIONE EPIDEMIOLOGICA

riguardante i RESIDENTI nelle AREE CIRCOSTANTI  
l'impianto di TRATTAMENTO dei RIFIUTI SOLIDI URBANI del

# BUSVILAB



# RISULTATI FASE 2

indagine epidemiologica spaziale nell'area dei 4 km intorno al Cosmari

## capitolo 4

### 4.1. Indagine descrittiva su base di sezione censuaria

*4.1.1. Analisi della mortalità*

*4.1.2. Analisi del primo ricovero ospedaliero nel periodo*

*4.1.3. Analisi di tutti i ricoveri ospedalieri nel periodo*

### 4.2. Studio di associazione tra esposizione/evento sanitario (risk analysis)

*4.2.1. Analisi della mortalità*

*4.2.2. Analisi del primo ricovero ospedaliero nel periodo*

*4.2.3. Analisi di tutti i ricoveri ospedalieri nel periodo*

### 4.3. Studio di coorte

*4.3.1. Analisi della mortalità*

*4.3.2. Analisi del primo ricovero ospedaliero nel periodo*

*4.3.3. Analisi di tutti i ricoveri ospedalieri nel periodo*

*4.3.4. Valutazione di sensibilità*



## 4. RISULTATI FASE 2. INDAGINE EPIDEMIOLOGICA SPAZIALE NELL'AREA DEI 4 CHILOMETRI INTORNO AL COSMARI

### 4.1. INDAGINE DESCRITTIVA SU BASE DI SEZIONE CENSUARIA

La popolazione di riferimento utilizzata per l'analisi spaziale, derivante dal Censimento della Popolazione e delle Abitazioni del 2011 operato dall'ISTAT su base di sezione censuaria, è stata descritta attraverso statistiche quali la media e la deviazione standard per la variabile età, la frequenza assoluta e percentuale per le variabili genere e indice di deprivazione socio-economico (Tabella 4.1.).

**Tabella 4.1. Statistiche descrittive\* della popolazione media nell'area dei 4 chilometri**

| <b>Variabili</b> | <b>N</b>    | <b>%</b>  |
|------------------|-------------|-----------|
| Totale           | 7827        | 100       |
| <b>Età</b>       | Media       | 43        |
|                  | SD          | 23        |
| <b>Genere</b>    | M           | 3867 49,4 |
|                  | F           | 3960 50,6 |
| <b>I.D.</b>      | Alto        | 246 3,1   |
|                  | Medio-Alto  | 1710 21,9 |
|                  | Medio       | 4800 61,3 |
|                  | Medio-Basso | 916 11,7  |
|                  | Basso       | 155 1,9   |

\*ISTAT Censimento della Popolazione e delle Abitazioni del 2011

Dall'anagrafe sanitaria risultano, dopo il controllo di qualità dei dati ed eliminazione dei soggetti non identificabili in maniera univoca, complessivamente 79.925 soggetti che hanno risieduto per un arco di tempo dal 2006 al 2012, o per l'intero periodo, in almeno uno dei comuni di Corridonia, Macerata, Pollenza, Tolentino e Urbisaglia.

Sono stati individuati i soggetti residenti nell'area in studio dei 4 km dal Cosmari e per ciascuno di essi è stata individuata la residenza nella quale ciascuno ha risieduto per maggior tempo nell'arco temporale dal 2006 al 2011, per l'analisi della mortalità, e dal 2006 al 2012, per l'analisi della morbosità; sono risultati 6.297 soggetti-residenze nel periodo 2006-2011 e 6.360 soggetti-residenze nel periodo 2006-2012.

Con la procedura di record-linkage tra l'archivio comunale e quello delle georeferenziazioni degli indirizzi entro i 4 km, sono stati individuati 305 deceduti, registrati all'anagrafe, nell'area in studio

dal 1/1/2006 al 31/12/2011; considerando l'archivio anagrafico delle Schede di Morte fornite dall'ASUR, Area Vasta 3, dalle quali è stato possibile individuare la causa del decesso, è stato effettuato il record-linkage con l'anagrafe sanitaria per individuare la residenza dei corrispondenti soggetti al momento dell'evento; tramite georeferenziazione, è risultato che i deceduti nell'area dei 4 km registrati dall'A.V. 3 erano 285, ovvero il 93,4% dei deceduti identificati dall'anagrafe nella stessa area geografica.

Tenendo conto che il record-linkage tra i dati di mortalità e l'anagrafe sanitaria è superiore al 90%, è stato determinato il Rapporto Standardizzato di Mortalità per tutte le cause non violente (ICD-X A00-R99), sia sul numero di deceduti linkati (n. 269, Tabella 4.2.) e sia sul numero di deceduti stimato e corretto per la percentuale di linkage osservata (Tabella 4.1.). In particolare, considerando che, tra i soggetti linkati, la percentuale di deceduti per cause non violente è pari al 94,4% (269 diviso 285), è stato stimato un numero di deceduti per cause non violente sui 305 deceduti nell'area pari a 288 (il 94,4% di 305).

**Tabella 4.2. SMR decessi per ICD-X A00-R99 (Area 4 km versus Regione Marche)**

| Metodo conteggio osservati | Oss. | Attesi | SMR (IC 95%) |
|----------------------------|------|--------|--------------|
| Linkati                    | 269  | 284    | 95 (84-107)  |
| Stimati                    | 288  | 284    | 101 (90-114) |

La tabella 4.3. riporta la frequenza dei decessi osservati nel periodo per gruppo di cause, l'età media con la deviazione standard e la frequenza assoluta e percentuale del genere maschile; in accordo alle indicazioni sulla protezione dei dati personali, laddove il numero di casi era inferiore a 5 le statistiche descrittive non sono state riportate.

Sono stati identificati 42.954 soggetti, residenti nei 5 comuni, ricoverati in ospedale per almeno una delle cause in studio dal 1/1/2006 al 31/12/2012; la procedura di record-linkage tra l'archivio anagrafico delle SDO e l'anagrafe sanitaria ha permesso l'identificazione dell'indirizzo di residenza per il 70% di essi (n. 30.213), corrispondenti a 81.991 eventi complessivi per tutte le cause analizzate. Tramite la procedura di georeferenziazione degli indirizzi è risultato che nell'area di 4 km si sono verificati 3.239 ricoveri ospedalieri per tutte le cause non violente.

La tabella 4.4. riporta la frequenza dei ricoveri ospedalieri osservati nel periodo per gruppo di cause, l'età media con la deviazione standard e la frequenza assoluta e percentuale del genere maschile; le statistiche sull'età e il genere si riferiscono all'età del soggetto al verificarsi del primo ricovero in ordine temporale del gruppo di cause.

Considerando che la percentuale di record-linkage tra l'anagrafe e gli archivi sanitari è inferiore al 90%, il rapporto standardizzato di ospedalizzazione nei 4 km rispetto alla popolazione regionale non è stato determinato.

**Tabella 4.3. Numero di decessi, per genere ed età, nell'area dei 4 km**

| Causa di Decesso<br>ICD-X-CM | Età       |       |      | Genere    |          |
|------------------------------|-----------|-------|------|-----------|----------|
|                              | N. Eventi | Media | DS   | N. Maschi | % Maschi |
| A00-R99                      | 269       | 79,7  | 12,7 | 146       | 54,3     |
| C00-D48                      | 99        | 74,3  | 12,7 | 60        | 60,6     |
| C16                          | 5         | 80,2  | 4,6  | .         | .        |
| C18-C21                      | 10        | 75,9  | 11,5 | 6         | 60       |
| C22                          | 5         | 80,8  | 5,6  | .         | .        |
| C25                          | 5         | 75,6  | 8,2  | .         | .        |
| C32                          | <5        | .     | .    | .         | .        |
| C33-C34                      | 12        | 76,8  | 4,5  | 12        | 100      |
| C50                          | 6         | 73,0  | 13,5 | 0         | 0        |
| C54                          | 0         | .     | .    | .         | .        |
| C56                          | <5        | .     | .    | .         | .        |
| C61                          | 6         | 74,5  | 17,0 | 6         | 100      |
| C67                          | 6         | 81,8  | 12,5 | .         | .        |
| C73                          | <5        | .     | .    | .         | .        |
| C82-C85, C96                 | <5        | .     | .    | .         | .        |
| C90                          | 0         | .     | .    | .         | .        |
| C91-C95                      | <5        | .     | .    | .         | .        |
| E10-E14                      | 15        | 82,9  | 8,3  | 9         | 60       |
| I00-I99                      | 101       | 82,3  | 10,9 | 55        | 54,5     |
| I20-I25                      | 26        | 78,8  | 12,6 | 16        | 61,5     |
| J00-J06, J09-J18             | <5        | .     | .    | .         | .        |
| J40-J44, J47                 | 7         | 85,4  | 7,2  | 5         | 71,4     |
| N00-N08, N17-N19, N25-N27    | <5        | .     | .    | .         | .        |

**Tabella 4.4. Numero di ricoveri ospedalieri, per genere ed età, nell'area dei 4 km**

| Causa di Dimissione<br>Ospedaliera ICD-IX-CM | N. ricoveri<br>ospedalieri<br>(Tutti) | N. ricoveri<br>ospedalieri<br>(Primi) | Età   |      | Genere    |          |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|------|-----------|----------|
|  |                                       |                                       | Media | DS   | N. Maschi | % Maschi |
| 001-799                                      | 3239                                  | 1551                                  | 55,9  | 25,7 | 1624      | 50,1     |
| 140-239                                      | 343                                   | 231                                   | 64,4  | 17,6 | 174       | 50,7     |
| 151  | 8                                     | 7                                     | 75,3  | 5,5  | 6         | 75       |
| 153-154                                      | 35                                    | 25                                    | 71,7  | 11,6 | 22        | 62,9     |
| 155  | 8                                     | 5                                     | 78,6  | 5,1  | .         | .        |
| 157  | 8                                     | 7                                     | 71,3  | 6,6  | 6         | 75       |
| 161  | 5                                     | <5                                    | 63,4  | 7,6  | .         | .        |
| 162  | 12                                    | 10                                    | 73,3  | 6,7  | 11        | 91,7     |
| 174  | 23                                    | 18                                    | 60,8  | 10,5 | 0         | 0        |
| 182  | <5                                    | <5                                    | 56,0  | 21,0 | .         | .        |
| 183  | <5                                    | <5                                    | 60,3  | 4,6  | .         | .        |
| 185  | 8                                     | 8                                     | 69,5  | 8,3  | 8         | 100      |
| 188  | 37                                    | 17                                    | 74,6  | 11,4 | 35        | 94,6     |
| 193  | 8                                     | 7                                     | 51,5  | 10,6 | .         | .        |
| 200,202                                      | <5                                    | <5                                    | 65,0  | 13,0 | .         | .        |
| 203  | <5                                    | <5                                    | 76,3  | 16,7 | .         | .        |
| 204-208                                      | 5                                     | <5                                    | 33,2  | 42,8 | 5         | 100      |
| 250  | 12                                    | 10                                    | 54,7  | 25,1 | 7         | 58,3     |
| 390-459                                      | 675                                   | 374                                   | 71,4  | 15,7 | 382       | 56,6     |
| 410-414                                      | 150                                   | 88                                    | 70,3  | 11,6 | 101       | 67,3     |
| 460-466,480-487                              | 71                                    | 68                                    | 60,9  | 32,5 | 41        | 57,7     |
| 490-492,494,496                              | 17                                    | 14                                    | 78,2  | 11,8 | 13        | 76,5     |
| 493  | <5                                    | <5                                    | 5,0   | 6,7  | .         | .        |
| 580-589                                      | 37                                    | 25                                    | 68,3  | 19,8 | 29        | 78,4     |
| 740-759                                      | 83                                    | 55                                    | 16,7  | 21,1 | 52        | 62,7     |
| 630,632,634                                  | 12                                    | 10                                    | 36,4  | 3,8  | 0         | 0        |

Considerando la suddivisione dell'area in studio in sezioni censuarie (Figura 4.1.), i relativi dati censuari di popolazione del Censimento 2011, e utilizzando metodiche GIS di overlapping, è stata stimata una popolazione totale entro i 4 km pari a 7.827.

La procedura di ricerca dei cluster spaziali è stata applicata agli eventi riportati nelle tabelle 4.3. e 4.4.; relativamente a tutti i ricoveri di ciascun soggetto nel periodo in studio, sono state analizzate spazialmente le cause elencate in tabella 2.3. (Capitolo 2, § 2.2.).

**Figura 4.1. Contorni geografici delle sezioni censuarie nell'area dei 4 km dal Cosmari**



**4.1.1. Analisi della mortalità**

La tabella 4.5. (rif. *Appendice 2.A. - Tabella 2.A.1.*) mostra le sezioni censuarie all'interno dei 4 chilometri di raggio intorno all'impianto di trattamento dei rifiuti solidi urbani del Cosmari dove si sono rilevati rapporti standardizzati di mortalità con eccessi statisticamente significativi per i decessi durante tutto il periodo in studio per causa, il comune di appartenenza della sezione, il numero di casi osservati e attesi nella stessa, con il relativo rapporto standardizzato di mortalità, accompagnato dall'intervallo di confidenza al 95%.

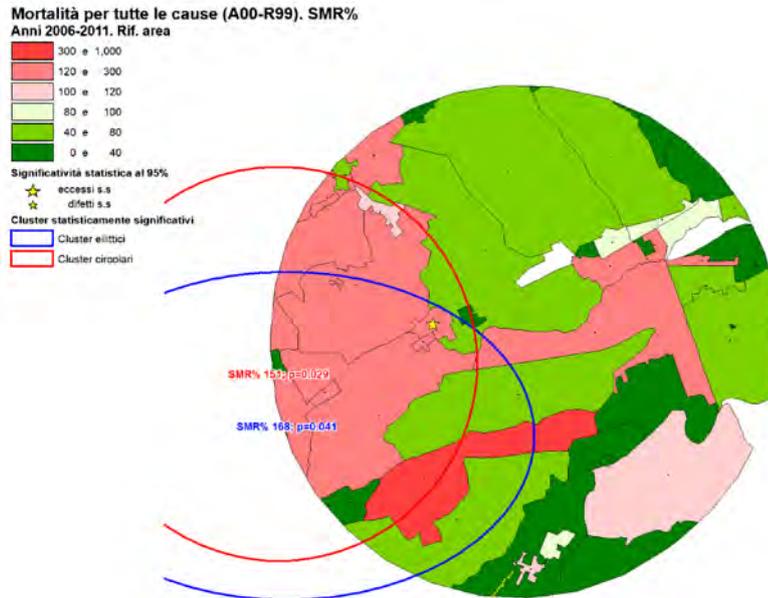
**Tabella 4.5. Sezioni censuarie con rapporti standardizzati di mortalità con eccessi s.s. per causa di decesso, 2006-2011**

| ICD-X   | Descrizione                                | Comune    | Sezione | Oss. | Att. | SMR (I.C. 95%)      |
|---------|--|-----------|---------|------|------|---------------------|
| A00-R99 | Tutte le cause                             | Pollenza  | 24      | 14   | 8    | 186 (102 - 312)     |
| C00-D48 | Tutti i tumori                             | Tolentino | 58      | <5   | <5   | 1460 (177 - 5275)   |
| C61     | Tumori maligni della prostata              | Tolentino | 75      | <5   | <5   | 10050 (254 - 55995) |
| I00-I99 | Malattie del sistema<br>cardiocircolatorio | Pollenza  | 24      | 7    | 3    | 264 (106 - 544)     |

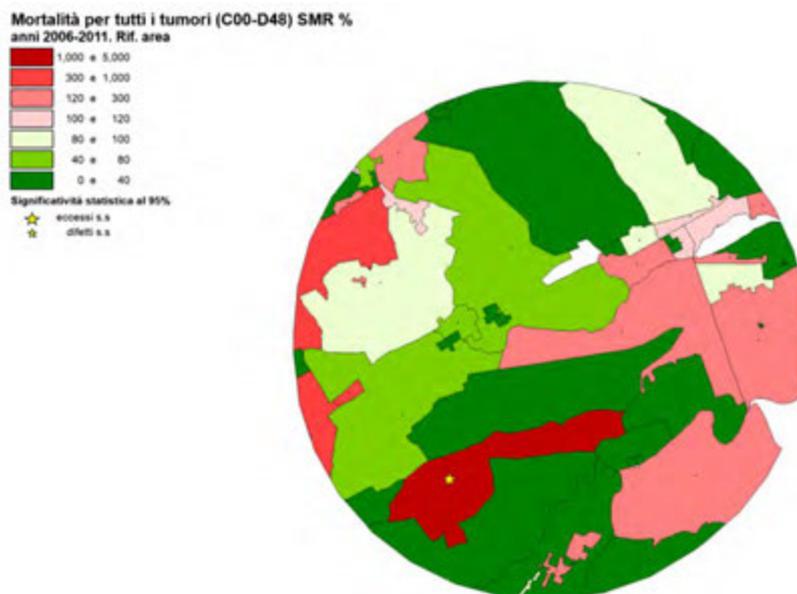
Le figure 4.2. - 4.5. mostrano le patologie con almeno una sezione censuaria con un eccesso statisticamente significativo.

Le tabelle 4.6. e 4.7. mostrano i cluster di decessi circolari ed ellittici, identificati a prescindere dalla posizione del Cosmari (tabella 4.6.), e i cluster circolari, ellittici e isotonici focali, considerando come punto focale le coordinate cartesiane del Cosmari (tabella 4.7.), che sono risultati con eccessi statisticamente significativi all'interno dell'area dei 4 Km intorno all'impianto di trattamento dei rifiuti solidi urbani.

**Figura 4.2. Rapporti standardizzati di mortalità per decessi per tutte le cause (ICD-X A00-R99) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2011**



**Figura 4.3. Rapporti standardizzati di mortalità per decessi per tutti i tumori (ICD-X C00-D48) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2011**

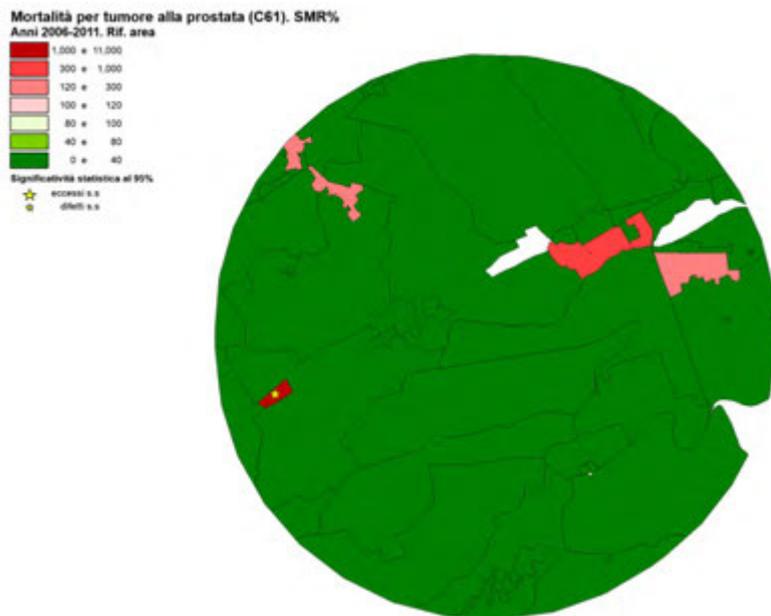


## Risultati fase 2

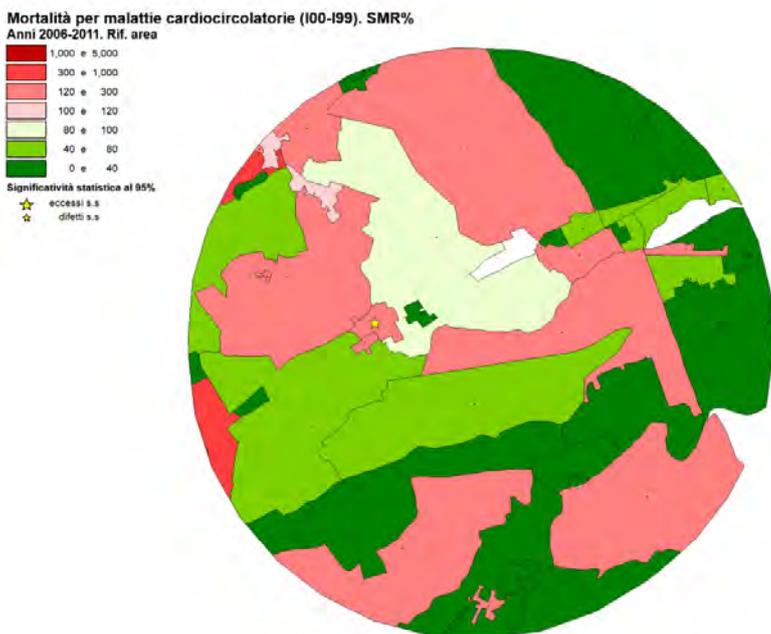
Indagine epidemiologica spaziale  
nell'area dei 4 km

ARPAM - ARS - ASUR  
valutazione epidemiologica COSMARI - dicembre 2015

**Figura 4.4. Rapporti standardizzati di mortalità per decessi per tumori maligni della prostata (ICD-X C61) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2011**



**Figura 4.5. Rapporti standardizzati di mortalità per decessi per malattie del sistema cardiocircolatorio (ICD-X I00-I99) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2011**



**Tabella 4.6. Cluster spaziali con eccessi statisticamente significativi a prescindere dalla localizzazione del Cosmari - Decessi, 2006-2011**

| ICD-X   | Descrizione    | Oss. | Attesi | SMR | p-Value | Tipo cluster | Raggio (mt) | Asse Minore (mt) | Asse Maggiore (mt) | N. sezioni comprese |
|---------|----------------|------|--------|-----|---------|--------------|-------------|------------------|--------------------|---------------------|
| A00-R99 | Tutte le cause | 68   | 45     | 151 | 0,029   | Circolare    | 3.200,6     |                  |                    | 3                   |
| A00-R99 | Tutte le cause | 51   | 30     | 168 | 0,041   | Ellittico    |             | 2.665,0          | 3.997,4            | 1                   |

**Tabella 4.7. Cluster focali con eccessi statisticamente significativi con punto focale sul Cosmari - Decessi, 2006-2011**

| ICD-X   | Descrizione                               | Oss. | Attesi | SMR | P-Value | Tipo Cluster | Raggio (m) | Asse Minore | Asse Maggiore | N. sezioni comprese | Oss. Cluster Isotonico | Att. Cluster Isotonico | SMR Cluster Isotonico |
|---------|---|------|--------|-----|---------|--------------|------------|-------------|---------------|---------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| 00-R99  | Tutte le cause                            | 52   | 35     | 149 | 0,054   | Ellittico    |            | 1.528,7     | 2.293,0       | 6                   |                        |                        |                       |
| C50     | Tumori maligni della mammella nella donna | 6    | 3      | 231 | 0,011   | Circolare    | 2.862,8    |             |               | 17                  |                        |                        |                       |
| E10-E14 | Diabete mellito                           | 12   | 7      | 183 | 0,011   | Circolare    | 2.862,8    |             |               | 18                  |                        |                        |                       |
| E10-E14 | Diabete mellito                           | 13   | 7      | 178 | 0,039   | Ellittico    |            | 2.599,8     | 3.899,7       | 22                  |                        |                        |                       |
| C50     | Tumori maligni della mammella nella donna | 6    | 3      | 231 | 0,008   | Isotonico    | 2.734,2    |             |               | 16                  | 5                      | 2                      | 264                   |
|         |   |      |        |     |         | Isotonico    | 2.862,8    |             |               | 2                   | <5                     | <5                     | 141                   |
| E10-E14 | Diabete mellito                           | 12   | 7      | 183 | 0,006   | Isotonico    | 1.509,3    |             |               | 4                   | <5                     | <5                     | 376                   |
|         |   |      |        |     |         | Isotonico    | 2.619,4    |             |               | 10                  | 8                      | 5                      | 168                   |
|         |   |      |        |     |         | Isotonico    | 2.862,8    |             |               | 4                   | <5                     | <5                     | 158                   |

**4.1.2. Analisi del primo ricovero ospedaliero nel periodo**

La tabella 4.8. (rif. Appendice 2.A. - Tabella 2.A.2.) mostra le sezioni censuarie dove si sono rilevati rapporti standardizzati di incidenza con eccessi statisticamente significativi per i primi ricoveri durante l'intero periodo in studio per causa, il comune di appartenenza della sezione, il numero di primi ricoveri osservati e attesi nella stessa, con il relativo rapporto standardizzato di incidenza, accompagnato dall'intervallo di confidenza al 95%.

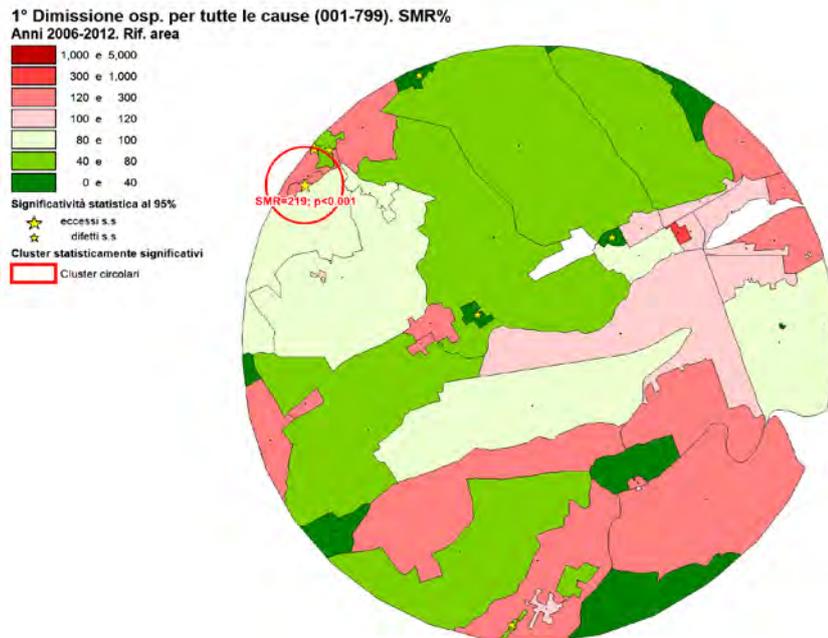
**Tabella 4.8. Sezioni censuarie con rapporti standardizzati di morbosità con eccessi s. s. per causa - primi ricoveri, 2006-2012**

| ICD-IX  | Descrizione   | Comune     | Sezione | Oss. | Attesi | SMR (I.C 95%)        |
|---------|---|------------|---------|------|--------|----------------------|
| 001-799 | Tutte le cause  | Pollenza   | 2       | 30   | 13     | 229 (155 - 327)      |
|         |   | Pollenza   | 20      | 13   | 6      | 221 (117 - 377)      |
| 140-239 | Tutti i tumori  | Pollenza   | 2       | 9    | 2      | 395 (181 - 749)      |
| 153-154 | Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano | Corridonia | 81      | <5   | <5     | 927 (112 - 3348)     |
| 188     | Tumori maligni della vescica  | Tolentino  | 75      | <5   | <5     | 5.025 (127 - 27.998) |
| 390-459 | Malattie del sistema cardiocircolatorio   | Pollenza   | 2       | 10   | 4      | 230 (110 - 422)      |
|         |   | Pollenza   | 27      | 43   | 29     | 148 (107 - 199)      |
|         |   | Tolentino  | 55      | 7    | 3      | 263 (106 - 541)      |

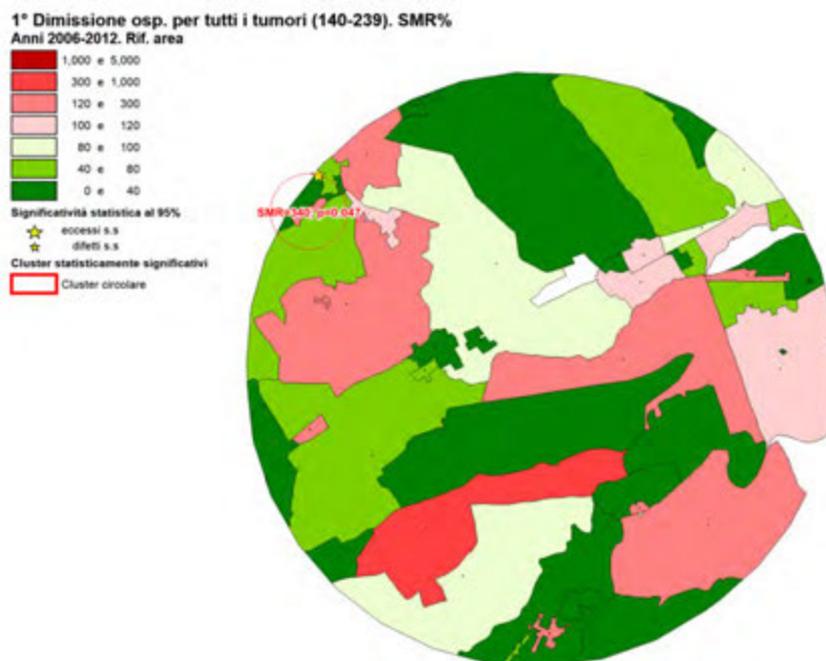
Le figure 4.6. - 4.10. mostrano le patologie con almeno una sezione censuaria con un eccesso statisticamente significativo.

La tabella 4.9. mostra i cluster di primi ricoveri nel periodo di tipo circolari ed ellittici, identificati a prescindere dalla posizione del Cosmari, che sono risultati con eccessi statisticamente significativi all'interno dell'area dei 4 Km intorno all'impianto di trattamento dei rifiuti solidi urbani.

**Figura 4.6. Rapporti standardizzati di incidenza per primi ricoveri per tutte le cause (ICD-IX 001-799) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2012**



**Figura 4.7. Rapporti standardizzati di incidenza per primi ricoveri per tutti i tumori (ICD-IX 140-239) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2012**



## Risultati fase 2

Indagine epidemiologica spaziale  
nell'area dei 4 km

ARPAM - ARS - ASUR  
valutazione epidemiologica COSMARI - dicembre 2015

**Figura 4.8. Rapporti standardizzati di incidenza per primi ricoveri per tumori maligni del colon-retto (ICD-IX 153-154) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2012**

1° Dimissione osp. per tumore maligno del colon-retto (153-154). SMR%

Anni 2006-2012. Rif. area

300 e 1,000

120 e 300

100 e 120

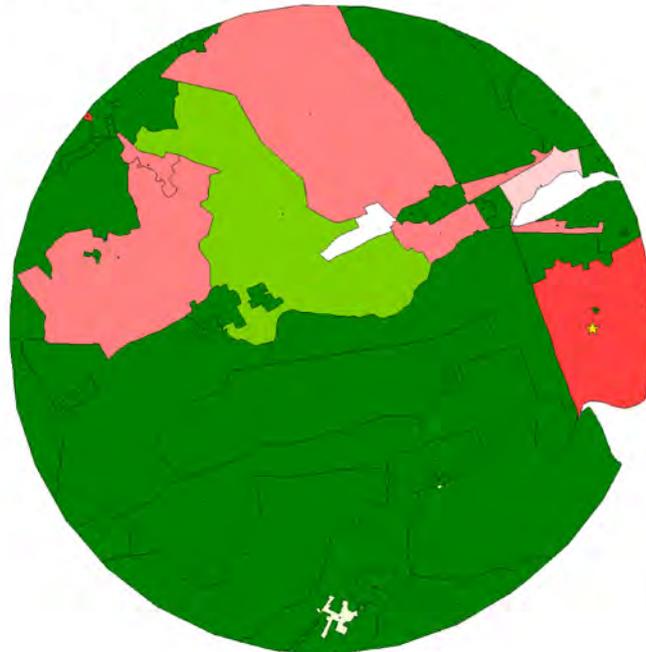
40 e 80

0 e 40

Significatività statistica al 95%

☆ eccessi s.s.

☆ difetti s.s.



**Figura 4.9. Rapporti standardizzati di incidenza per primi ricoveri per tumori maligni della vescica (ICD-IX 188) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2012**

1° Dimissione osp. per tumore maligno vescica (188). SMR%

Anni 2006-2012. Rif. area

1,000 e 6,000

300 e 1,000

120 e 300

100 e 120

80 e 100

0 e 40

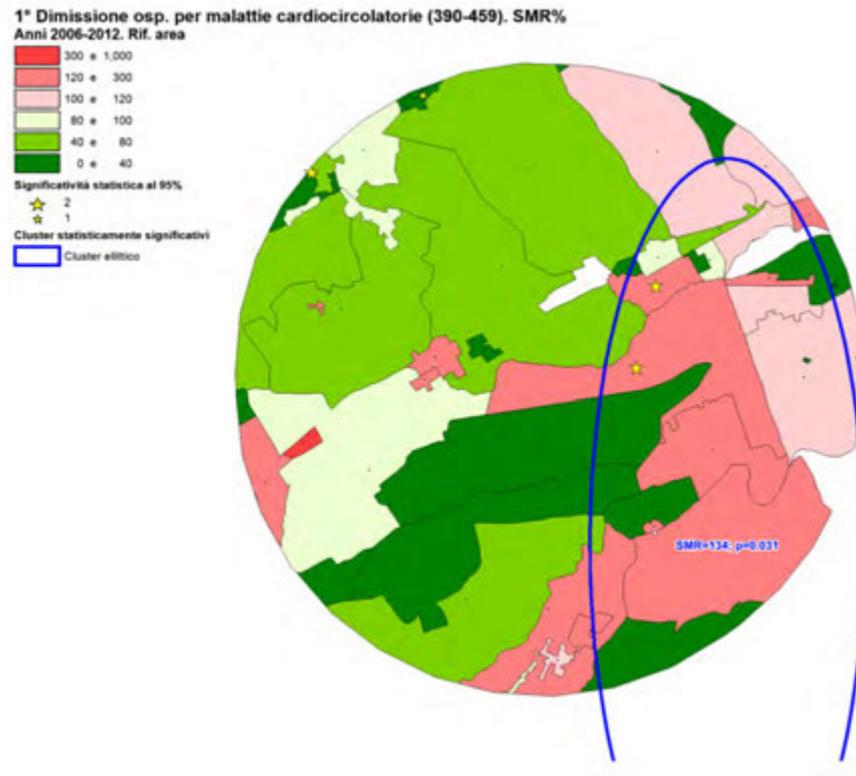
Significatività statistica al 95%

☆ eccessi s.s.

☆ difetti s.s.



**Figura 4.10. Rapporti standardizzati di incidenza per primi ricoveri per malattie del sistema cardiocircolatorio (ICD-IX 390-459) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2012**



**Tabella 4.9. Cluster spaziali con eccessi statisticamente significativi a prescindere dalla localizzazione del Cosmari - Primi ricoveri, 2006-2012**

| ICD-IX  | Descrizione                             | Oss. | Attesi | SMR | P-Value | Tipo cluster | Raggio (m) | Asse Minore (m) | Asse Maggiore (m) | N. sezioni comprese |
|---------|---|------|--------|-----|---------|--------------|------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| 001-799 | Tutte le cause                          | 45   | 21     | 219 | 0,001   | Circolare    | 536,1      |                 |                   | 3                   |
| 140-239 | Tutti i tumori                          | 11   | 3      | 340 | 0,047   | Circolare    | 536,1      |                 |                   | 3                   |
| 390-459 | Malattie del sistema cardiocircolatorio | 132  | 99     | 134 | 0,031   | Ellittico    |            | 2.461,6         | 3.692,4           | 15                  |

**4.1.3. Analisi di tutti i ricoveri ospedalieri nel periodo**

La tabella 4.10. (rif. *Appendice 2.A. - Tabella 2.A.3.*) mostra le sezioni censuarie all'interno dei 4 chilometri di raggio intorno all'impianto di trattamento dei rifiuti solidi urbani del Cosmari dove si sono rilevati rapporti standardizzati di incidenza con eccessi statisticamente significativi per tutti i ricoveri durante l'intero periodo in studio per causa, il comune di appartenenza della sezione, il numero di ricoveri osservati e attesi nella stessa, con il relativo rapporto standardizzato di incidenza, accompagnato dall'intervallo di confidenza al 95%.

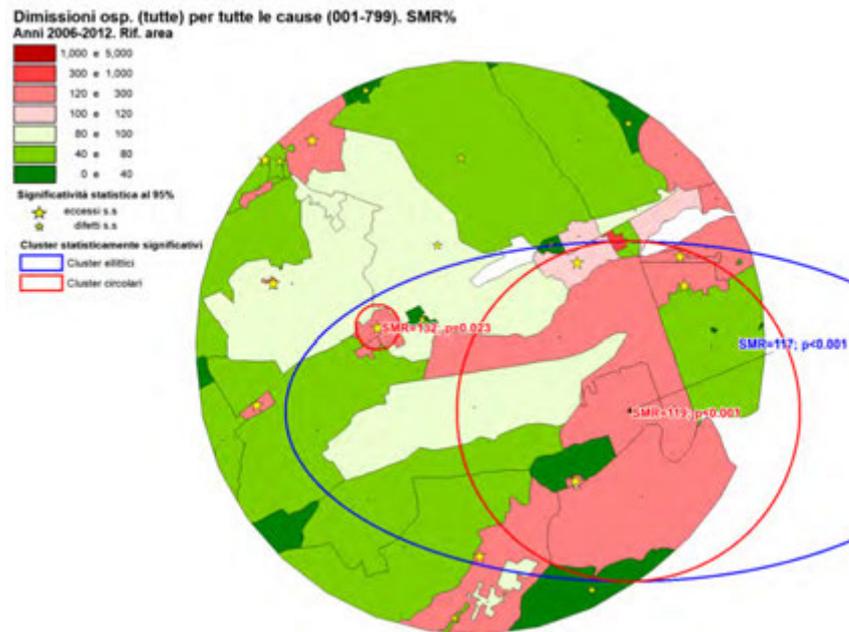
**Tabella 4.10. Sezioni censuarie con rapporti standardizzati di morbosità con eccessi s. s. per causa - tutti i ricoveri, 2006-2012**

| ICD-IX              | Descrizione  | Comune     | Sezione | Oss. | Attesi | SMR (I.C. 95%)      |
|---------------------|--|------------|---------|------|--------|---------------------|
| 001-799             | Tutte le cause   | Corridonia | 26      | 221  | 176    | 126 (110 - 143)     |
|                     |  | Corridonia | 27      | 249  | 207    | 121 (106 - 137)     |
|                     |  | Pollenza   | 2       | 67   | 32     | 212 (165 - 270)     |
|                     |  | Pollenza   | 24      | 148  | 109    | 136 (115 - 159)     |
|                     |  | Pollenza   | 27      | 302  | 255    | 119 (106 - 133)     |
|                     |  | Pollenza   | 41      | 29   | 15     | 190 (127 - 273)     |
|                     |  | Pollenza   | 44      | 40   | 28     | 141 (101 - 192)     |
|                     |  | Tolentino  | 43      | 12   | 5      | 231 (120 - 404)     |
|                     |  | Tolentino  | 75      | 12   | 6      | 195 (101 - 340)     |
|                     |  | Urbisaglia | 9       | 14   | 7      | 188 (103 - 316)     |
| 410-414             | Malattie ischemiche cardiache                          | Pollenza   | 27      | 29   | 12     | 244 (164 - 351)     |
|                     |  | Tolentino  | 41      | <5   | <5     | 644 (175 - 1.648)   |
|                     |  | Tolentino  | 75      | <5   | <5     | 1.712 (466 - 4.383) |
| 460-466,<br>480-487 | Infezioni respiratorie acute,<br>Polmonite e Influenza | Tolentino  | 43      | <5   | <5     | 864 (105 - 3.120)   |
|                     |  | Urbisaglia | 2       | <5   | <5     | 435 (119 - 1.114)   |
| 630,632,634         | Aborto Spontaneo                                       | Pollenza   | 24      | <5   | <5     | 933 (192 - 2.727)   |

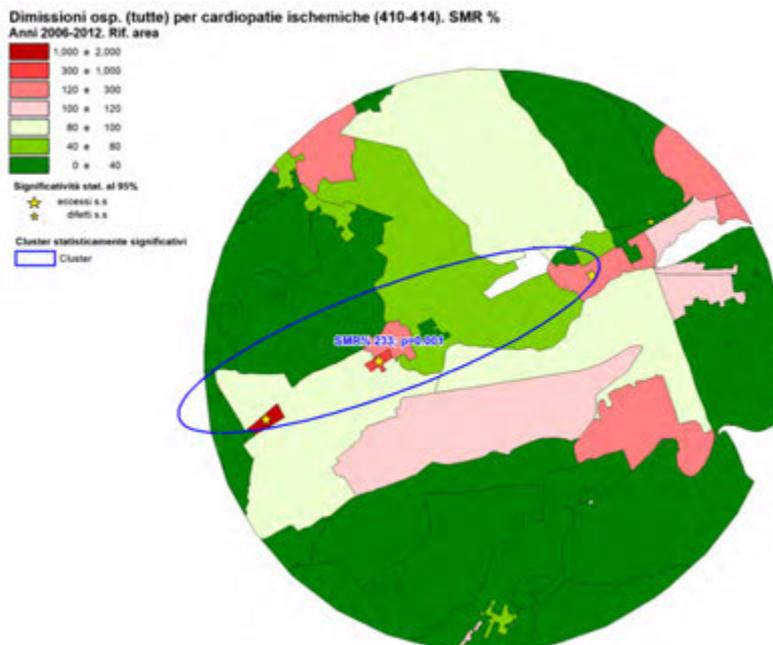
Le figure 4.11. - 4.14. mostrano le patologie con almeno una sezione censuaria con un eccesso statisticamente significativo.

Le tabelle 4.11. e 4.12. mostrano i cluster di tutti i ricoveri nel periodo di tipo circolari ed ellittici, identificati a prescindere dalla posizione del Cosmari (tabella 4.11.), e i cluster circolari, ellittici e isotonici focali, considerando come punto focale le coordinate cartesiane del Cosmari (tabella 4.12.), che sono risultati con eccessi statisticamente significativi all'interno dell'area dei 4 Km intorno allo stesso.

**Figura 4.11. Rapporti standardizzati di incidenza per tutti i ricoveri per tutte le cause (ICD-IX 001-799) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2012**



**Figura 4.12. Rapporti standardizzati di incidenza per tutti i ricoveri per malattie ischemiche cardiache (ICD-IX 410-414) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2012**



## Risultati fase 2

Indagine epidemiologica spaziale  
nell'area dei 4 km

ARPAM - ARS - ASUR  
valutazione epidemiologica COSMARI - dicembre 2015

Figura 4.13. Rapporti standardizzati di incidenza per tutti i ricoveri per infezioni respiratorie acute, polmonite e influenza (ICD-IX 460-466, 480-487) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2012

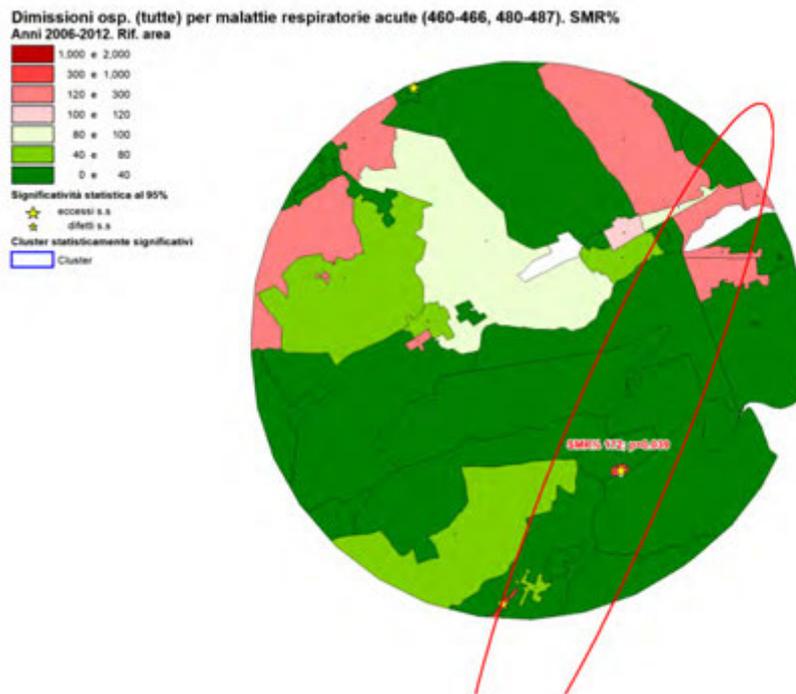
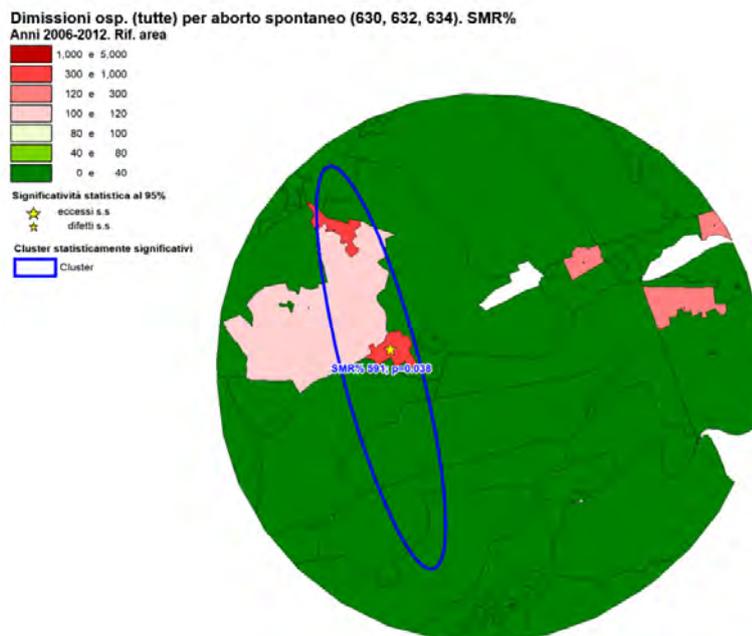


Figura 4.14. Rapporti standardizzati di incidenza per tutti i ricoveri per aborto spontaneo (ICD-IX 630, 632, 634) nei 4 Km di raggio intorno al Cosmari, 2006-2012



**Tabella 4.11. Cluster spaziali con eccessi statisticamente significativi a prescindere dalla localizzazione del Cosmari - Tutti i ricoveri, 2006-2012**

| ICD-IX              | Descrizione   | Oss. | Attesi | SMR | P-Value | Tipo cluster | Raggio (m) | Asse Minore (m) | Asse Maggiore (m) | N. sezioni comprese |
|---------------------|---|------|--------|-----|---------|--------------|------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| 001-799             | Tutte le cause                                      | 883  | 743    | 119 | 0,001   | Circolare    | 2.472,1    |                 |                   | 13                  |
| 001-799             | Tutte le cause                                      | 1131 | 968    | 117 | 0,001   | Ellittico    |            | 2.468,5         | 4.937,0           | 21                  |
| 001-799             | Tutte le cause                                      | 182  | 138    | 132 | 0,023   | Circolare    | 322,5      |                 |                   | 2                   |
| 410-414             | Malattie ischemiche cardiache                       | 44   | 19     | 233 | 0,001   | Ellittico    |            | 770,0           | 3.080,0           | 6                   |
| 460-466,<br>480-487 | Infezioni respiratorie acute, polmonite e influenza | 40   | 23     | 172 | 0,039   | Ellittico    |            | 1.090,7         | 4.362,8           | 13                  |
| 630, 632, 634       | Aborto Spontaneo                                    | 6    | 1      | 591 | 0,038   | Ellittico    |            | 785,5           | 2.356,4           | 3                   |

**Tabella 4.12. Cluster focali con eccessi statisticamente significativi con punto focale sul Cosmari - Tutti i ricoveri, 2006-2012**

| ICD-IX        | Descrizione                   | Oss. | Attesi | SMR | P-Value | Tipo Cluster | Raggio (m) | Asse Minore | Asse Maggiore | N. sezioni comprese | Oss. Cluster Isotonico | Attesi Cluster Isotonico | SMR Cluster Isotonico |
|---------------|-------------------------------|------|--------|-----|---------|--------------|------------|-------------|---------------|---------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 001-799       | Tutte le cause                | 1042 | 888    | 117 | 0,001   | Ellittico    |            | 1.081,6     | 3.244,8       | 10                  |                        |                          |                       |
| 410-414       | Malattie ischemiche cardiache | 48   | 32     | 150 | 0,014   | Circolare    | 1.858,0    |             |               | 8                   |                        |                          |                       |
| 410-414       | Malattie ischemiche cardiache | 62   | 36     | 172 | 0,001   | Ellittico    |            | 1.321,4     | 3.964,3       | 11                  |                        |                          |                       |
| 630, 632, 634 | Aborto Spontaneo              | <5   | <5     | 597 | 0,042   | Circolare    | 1.509,3    |             |               | 4                   |                        |                          |                       |
| 630, 632, 634 | Aborto Spontaneo              | 6    | 1      | 499 | 0,034   | Ellittico    |            | 731,9       | 3.659,3       | 4                   |                        |                          |                       |
| 630, 632, 634 | Aborto Spontaneo              | 5    | 3      | 171 | 0,044   | Isotonico    | 1.509,3    |             |               | 4                   | <5                     | <5                       | 597                   |
| 630, 632, 634 | Aborto Spontaneo              |      |        |     | 0,044   | Isotonico    | 2.147,3    |             |               | 6                   | <5                     | <5                       | 82                    |

## 4.2. STUDIO DI ASSOCIAZIONE TRA ESPOSIZIONE / EVENTO SANITARIO (RISK ANALYSIS)

Dato il numero di eventi osservati nell'area in studio (Tabella 4.3., Tabella 4.4.), sono stati analizzati i gruppi di cause che presentavano almeno 10 eventi per ciascun esito e riportate per i decessi e per i ricoveri ospedalieri rispettivamente in tabella 4.13. e 4.14.

La popolazione a rischio è costituita da 6.297 soggetti-residenze per lo studio di mortalità e da 6.360 soggetti-residenze per lo studio di morbosità, considerando che per ciascun residente nell'area in studio dei 4 km dal Cosmari è stato individuato l'indirizzo dell'abitazione nel quale ciascuno ha risieduto per maggior tempo nell'arco temporale dal 2006 al 2011, per l'analisi della mortalità, e dal 2006 al 2012, per l'analisi della morbosità.

Le statistiche descrittive delle caratteristiche della popolazione in studio dal 2006 al 2012 (età, genere, indice di deprivazione socio-economico, distanza di 200 metri dalla SS 77) sono state riportate in tabella 4.15.; per ciascuna causa ed esito sanitario sono stati riportati nelle tabelle 4.16., 4.17. e 4.18. il numero di casi e la popolazione per ogni categoria delle variabili di esposizione al particolato.

Sono state infine effettuate le analisi univariate e multivariate (con e senza aggiustamento per indice di deprivazione) per gli esiti e i gruppi di patologie in studio (Appendice 3).

**Tabella 4.13. Cause di decesso analizzate nella risk-analysis**

| Causa di Decesso<br>COD. ICX-X | Descrizione   | N. Eventi |
|--------------------------------|---|-----------|
| A00-R99                        | Tutte le cause  | 269       |
| C00-D48                        | Tutti i tumori  | 99        |
| C18-C21                        | Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano | 10        |
| C33-C34                        | Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni                         | 12        |
| E10-E14                        | Diabete mellito   | 15        |
| I00-I99                        | Malattie del sistema cardiocircolatorio   | 101       |
| I20-I25                        | Malattie ischemiche cardiache   | 26        |

**Risultati fase 2**Indagine epidemiologica spaziale  
nell'area dei 4 kmARPAM - ARS - ASUR  
valutazione epidemiologica COSMARI - dicembre 2015**Tabella 4.14. Cause di ricovero ospedaliero analizzate nella risk-analysis**

| Causa di Dimissione Ospedaliera<br>COD. ICD-IX-CM | Descrizione   | N. ricoveri ospedalieri (Tutti) | N. ricoveri ospedalieri (Primi) |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|
| 001-799   | Tutte le cause  | 3.239                           | 1.551                           |
| 140-239   | Tutti i tumori  |                                 | 231                             |
| 153-154   | Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano |                                 | 25                              |
| 162   | Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni                         |                                 | 10                              |
| 174   | Tumori maligni della mammella nella donna                                       |                                 | 18                              |
| 188   | Tumori maligni della vescica  |                                 | 17                              |
| 250   | Diabete mellito   |                                 | 10                              |
| 390-459   | Malattie del sistema cardiocircolatorio   |                                 | 374                             |
| 410-414   | Malattie ischemiche cardiache   | 150                             |                                 |
| 460-466, 480-487                                  | Infezioni respiratorie acute, polmonite e Influenza                             | 71                              |                                 |
| 490-492, 494, 496                                 | Malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO)                                   |                                 | 14                              |
| 580-589   | Nefriti, sindrome nefrosica, e altre nefrosi                                    |                                 | 25                              |
| 740-759   | Malformazioni congenite   |                                 | 55                              |
| 630, 632, 634                                     | Aborto Spontaneo  | 12                              |                                 |

**Tabella 4.15. Statistiche descrittive\* della popolazione entro i 4 km analizzate nella risk-analysis**

| Variabili   | N    | %    |
|-------------|------|------|
| Totale      | 6360 | 100  |
| Età         |      |      |
| Media*      | 41   |      |
| SD          | 25   |      |
| Genere      |      |      |
| M           | 3156 | 49,6 |
| F           | 3204 | 50,4 |
| I.D.        |      |      |
| Alto        | 225  | 3,5  |
| Medio-Alto  | 1423 | 22,4 |
| Medio       | 4027 | 63,3 |
| Medio-Basso | 562  | 8,8  |
| Basso       | 123  | 1,9  |
| SS 77       |      |      |
| > 200 mt    | 6189 | 97,3 |
| < 200 mt    | 171  | 2,7  |

\*Sul periodo di residenza principale

**Tabella 4.16. Decessi: numero di casi e popolazione nelle categorie di esposizione**

| Descrizione causa di decesso (ICD-X)  | Esposizione | Categorie   | Casi | Controlli | Pop totale |
|---|-------------|-------------|------|-----------|------------|
| Tutte le cause (A00-R99)  | PM10 (1)    | 0           | 105  | 2630      | 2735       |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 164  | 3398      | 3562       |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 229  | 4965      | 5194       |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 40   | 1063      | 1103       |
|   | PM10 (3)    | 0           | 105  | 2630      | 2735       |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 147  | 2816      | 2963       |
| Tutti i tumori (C00-D48)  | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 17   | 582       | 599        |
|   | PM10 (1)    | 0           | 39   | 2696      | 2735       |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 60   | 3502      | 3562       |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 85   | 5109      | 5194       |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 14   | 1089      | 1103       |
|   | PM10 (3)    | 0           | 39   | 2696      | 2735       |
| Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano (C18-C21) | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 53   | 2910      | 2963       |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 7    | 592       | 599        |
|   | PM10 (1)    | 0           | <5   | 2732      | 2736       |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 6    | 3555      | 3561       |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 9    | 5185      | 5194       |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | <5   | 1102      | 1103       |
| Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (C33-C34)                         | PM10 (3)    | 0           | <5   | 2732      | 2736       |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 6    | 2956      | 2962       |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 0    | 599       | 599        |
|   | PM10 (1)    | 0           | 5    | 2731      | 2736       |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 7    | 3554      | 3561       |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 11   | 5183      | 5194       |
| Diabete mellito (E10-E14)   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | <5   | 1102      | 1103       |
|   | PM10 (3)    | 0           | 5    | 2731      | 2736       |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 7    | 2955      | 2962       |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 0    | 599       | 599        |
|   | PM10 (1)    | 0           | <5   | 2733      | 2736       |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 12   | 3549      | 3561       |
| Malattie del sistema circolatorio (I00-I99)   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 15   | 5179      | 5194       |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 0    | 1103      | 1103       |
|   | PM10 (3)    | 0           | <5   | 2733      | 2736       |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 12   | 2950      | 2962       |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 0    | 599       | 599        |
|   | PM10 (1)    | 0           | 40   | 2696      | 2736       |
| Malattie del sistema cardiocircolatorio (I00-I99)   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 61   | 3500      | 3561       |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 82   | 5112      | 5194       |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 19   | 1084      | 1103       |
|   | PM10 (3)    | 0           | 40   | 2696      | 2736       |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 54   | 2908      | 2962       |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 7    | 592       | 599        |

segue

**Risultati fase 2**Indagine epidemiologica spaziale  
nell'area dei 4 kmARPAM - ARS - ASUR  
valutazione epidemiologica COSMARI - dicembre 2015**segue Tabella 4.16.**

|  |          |             |    |      |      |
|--|----------|-------------|----|------|------|
|  | PM10 (1) | 0           | 13 | 2723 | 2736 |
|  | PM10 (1) | 0,015-0,075 | 13 | 3548 | 3561 |
| Malattie ischemiche cardiache<br>(I20-I25) | PM10 (2) | 0-0,015     | 20 | 5174 | 5194 |
|  | PM10 (2) | 0,025-0,075 | 6  | 1097 | 1103 |
|  | PM10 (3) | 0           | 13 | 2723 | 2736 |
|  | PM10 (3) | 0,015-0,025 | 9  | 2953 | 2962 |
|  | PM10 (3) | 0,035-0,075 | <5 | 595  | 599  |
|  |          |             |    |      |      |

**Tabella 4.17. Primo ricovero: numero di casi e popolazione nelle categorie di esposizione**

| Descrizione causa del primo ricovero (ICD-IX)   | Esposizione | Categorie   | Casi | Controlli | Pop. totale |
|---|-------------|-------------|------|-----------|-------------|
| Tutte le cause (001-799)  | PM10 (1)    | 0           | 620  | 2152      | 2772        |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 931  | 2657      | 3588        |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 1249 | 4003      | 5252        |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 302  | 806       | 1108        |
|   | PM10 (3)    | 0           | 620  | 2152      | 2772        |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 760  | 2231      | 2991        |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 171  | 426       | 597         |
| Tutti i tumori (140-239)  | PM10 (1)    | 0           | 100  | 2672      | 2772        |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 131  | 3457      | 3588        |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 198  | 5053      | 5251        |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 33   | 1076      | 1109        |
|   | PM10 (3)    | 0           | 100  | 2672      | 2772        |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 107  | 2883      | 2990        |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 24   | 574       | 598         |
| Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano (153-154) | PM10 (1)    | 0           | 8    | 2764      | 2772        |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 17   | 3571      | 3588        |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 22   | 5229      | 5251        |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | <5   | 1106      | 1109        |
|   | PM10 (3)    | 0           | 8    | 2764      | 2772        |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 15   | 2975      | 2990        |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | <5   | 596       | 598         |
| Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)                             | PM10 (1)    | 0           | 7    | 2765      | 2772        |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | <5   | 3585      | 3588        |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 10   | 5241      | 5251        |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 0    | 1109      | 1109        |
|   | PM10 (3)    | 0           | 7    | 2765      | 2772        |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | <5   | 2987      | 2990        |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 0    | 598       | 598         |
| Tumori maligni della mammella nella donna (174)   | PM10 (1)    | 0           | <5   | 2768      | 2772        |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 14   | 3574      | 3588        |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 13   | 5238      | 5251        |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 5    | 1104      | 1109        |
|   | PM10 (3)    | 0           | <5   | 2768      | 2772        |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 11   | 2979      | 2990        |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | <5   | 595       | 598         |
| Tumori maligni della vescica (188)  | PM10 (1)    | 0           | 9    | 2763      | 2772        |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 8    | 3580      | 3588        |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 16   | 5235      | 5251        |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | <5   | 1108      | 1109        |
|   | PM10 (3)    | 0           | 9    | 2763      | 2772        |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 7    | 2983      | 2990        |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | <5   | 597       | 598         |

segue

**Risultati fase 2**Indagine epidemiologica spaziale  
nell'area dei 4 kmARPAM - ARS - ASUR  
valutazione epidemiologica COSMARI - dicembre 2015**segue Tabella 4.17.**

|   |          |             |     |      |      |
|---|----------|-------------|-----|------|------|
|   | PM10 (1) | 0           | <5  | 2769 | 2772 |
|   | PM10 (1) | 0,015-0,075 | 7   | 3581 | 3588 |
| Diabete mellito<br>(250)  | PM10 (2) | 0-0,015     | 7   | 5244 | 5251 |
|   | PM10 (2) | 0,025-0,075 | <5  | 1106 | 1109 |
|   | PM10 (3) | 0           | <5  | 2769 | 2772 |
|   | PM10 (3) | 0,015-0,025 | 6   | 2984 | 2990 |
|   | PM10 (3) | 0,035-0,075 | <5  | 597  | 598  |
|   |          | PM10 (1)    | 0   | 142  | 2629 |
| Malattie del sistema cardiocircolatorio<br>(390-459)                    | PM10 (1) | 0,015-0,075 | 232 | 3357 | 3589 |
|   | PM10 (2) | 0-0,015     | 303 | 4948 | 5251 |
|   | PM10 (2) | 0,025-0,075 | 71  | 1038 | 1109 |
|   | PM10 (3) | 0           | 142 | 2629 | 2771 |
|   | PM10 (3) | 0,015-0,025 | 191 | 2800 | 2991 |
|   | PM10 (3) | 0,035-0,075 | 41  | 557  | 598  |
| Malattie polmonari croniche ostruttive<br>(BPCO)<br>(490-492, 494, 496) | PM10 (1) | 0           | <5  | 2768 | 2772 |
|   | PM10 (1) | 0,015-0,075 | 10  | 3578 | 3588 |
|   | PM10 (2) | 0-0,015     | 13  | 5238 | 5251 |
|   | PM10 (2) | 0,025-0,075 | <5  | 1108 | 1109 |
|   | PM10 (3) | 0           | <5  | 2768 | 2772 |
|   | PM10 (3) | 0,015-0,025 | 10  | 2980 | 2990 |
| Nefriti, sindrome nefrosica, e altre nefrosi<br>(580-589)               | PM10 (3) | 0,035-0,075 | 0   | 598  | 598  |
|   | PM10 (1) | 0           | 12  | 2760 | 2772 |
|   | PM10 (1) | 0,015-0,075 | 13  | 3575 | 3588 |
|   | PM10 (2) | 0-0,015     | 20  | 5231 | 5251 |
|   | PM10 (2) | 0,025-0,075 | 5   | 1104 | 1109 |
|   | PM10 (3) | 0           | 12  | 2760 | 2772 |
| Malformazioni congenite<br>(740-759)                                    | PM10 (3) | 0,015-0,025 | 11  | 2979 | 2990 |
|   | PM10 (3) | 0,035-0,075 | <5  | 596  | 598  |
|   | PM10 (1) | 0           | 21  | 2751 | 2772 |
|   | PM10 (1) | 0,015-0,075 | 34  | 3554 | 3588 |
|   | PM10 (2) | 0-0,015     | 43  | 5208 | 5251 |
|   | PM10 (2) | 0,025-0,075 | 12  | 1097 | 1109 |
|   | PM10 (3) | 0           | 21  | 2751 | 2772 |
|   | PM10 (3) | 0,015-0,025 | 27  | 2963 | 2990 |
|   | PM10 (3) | 0,035-0,075 | 7   | 591  | 598  |

**Tabella 4.18. Tutti i ricoveri: numero casi e popolazione nelle categorie di esposizione**

| Descrizione causa di tutti i ricoveri (ICD-IX)                         | Esposizione | Categorie   | Casi | Controlli | Pop. totale |
|--|-------------|-------------|------|-----------|-------------|
| Tutte le cause (001-799)   | PM10 (1)    | 0           | 1223 | 2152      | 3375        |
|  | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 2016 | 2657      | 4673        |
|  | PM10 (2)    | 0-0,015     | 2581 | 4003      | 6584        |
|  | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 658  | 806       | 1464        |
|  | PM10 (3)    | 0           | 1223 | 2152      | 3375        |
|  | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 1647 | 2231      | 3878        |
| Malattie ischemiche cardiache (410-414)                                | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 369  | 426       | 795         |
|  | PM10 (1)    | 0           | 49   | 2741      | 2790        |
|  | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 101  | 3531      | 3632        |
|  | PM10 (2)    | 0-0,015     | 118  | 5179      | 5297        |
|  | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 32   | 1093      | 1125        |
|  | PM10 (3)    | 0           | 49   | 2741      | 2790        |
| Infezioni respiratorie acute, Polmonite e Influenza (460-466, 480-487) | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 85   | 2940      | 3025        |
|  | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 16   | 591       | 607         |
|  | PM10 (1)    | 0           | 23   | 2750      | 2773        |
|  | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 48   | 3542      | 3590        |
|  | PM10 (2)    | 0-0,015     | 55   | 5197      | 5252        |
|  | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 16   | 1095      | 1111        |
| Aborto Spontaneo (630,632,634)   | PM10 (3)    | 0           | 23   | 2750      | 2773        |
|  | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 35   | 2955      | 2990        |
|  | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 13   | 587       | 600         |
|  | PM10 (1)    | 0           | 5    | 2768      | 2773        |
|  | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 7    | 3582      | 3589        |
|  | PM10 (2)    | 0-0,015     | 7    | 5245      | 5252        |
|  | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 5    | 1105      | 1110        |
|  | PM10 (3)    | 0           | 5    | 2768      | 2773        |
|  | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 5    | 2985      | 2990        |
|  | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 2    | 597       | 599         |

**4.2.1. Analisi della mortalità**

Relativamente allo studio della mortalità, in tabella 4.19. (rif. *Appendice 3.A. - Tabella 3.A.1.*) sono riportati gli Odds Ratio (OR), con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value, relativi all'esposizione ad un contributo aggiuntivo del particolato atmosferico positivo (PM<sub>10</sub> tra 0,015-0,075) rispetto all'assenza del contributo stesso (PM<sub>10</sub>=0); le stime del rischio relativo si riferiscono all'analisi multivariata nel gruppo dei maschi e femmine insieme considerato l'aggiustamento per genere, età, indice di deprivazione e distanza dalla strada.

**Tabella 4.19. Risk-analysis per i decessi: OR per PM<sub>10</sub> =0,015-0,075 versus PM<sub>10</sub>=0**

| Descrizione causa di decesso (ICD-X)   | OR   | LI 95% | LS 95% | P-value |
|--|------|--------|--------|---------|
| Tutte le cause (A00-R99)   | 1,23 | 0,92   | 1,64   | 0,1627  |
| Tutti i tumori (C00-D48)   | 1,16 | 0,76   | 1,76   | 0,4932  |
| Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano (C18-C21)* | 1,15 | 0,33   | 4,09   | 0,8258  |
| Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (C33-C34)*                         | 1,08 | 0,34   | 3,39   | 0,9008  |
| Diabete mellito (E10-E14)  | 3,11 | 0,88   | 11,02  | 0,0793  |
| Malattie del sistema circolatorio (I00-I99)  | 1,18 | 0,76   | 1,82   | 0,4612  |
| Malattie ischemiche cardiache (I20-I25)  | 0,76 | 0,35   | 1,65   | 0,4832  |

\*Analisi Univariata

In tabella 4.20. (rif. *Appendice 3.A. - Tabella 3.A.2.*) e tabella 4.21. (rif. *Appendice 3.A. - Tabella 3.A.3.*) sono riportati gli Odds Ratio (OR) con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value rispettivamente per le due analisi di sensibilità:

*Analisi di sensibilità 1:* PM<sub>10</sub> = 0,025-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0-0,015

*Analisi di sensibilità 2:* PM<sub>10</sub> = 0,015-0,025 versus PM<sub>10</sub> = 0  
PM<sub>10</sub> = 0,035-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0

**Tabella 4.20. Risk-analysis per i decessi.****Analisi di sensibilità 1: OR per PM<sub>10</sub>=0,025-0,075 versus PM<sub>10</sub>=0-0,015**

| Descrizione causa di decesso (ICD-X)        | OR   | LI 95% | LS 95% | P-value |
|---|------|--------|--------|---------|
| Tutte le cause (A00-R99)                    | 1,05 | 0,70   | 1,59   | 0,8059  |
| Tutti i tumori (C00-D48)                    | 0,87 | 0,47   | 1,61   | 0,6623  |
| Malattie del sistema circolatorio (I00-I99) | 1,61 | 0,92   | 2,84   | 0,0987  |
| Malattie ischemiche cardiache (I20-I25)     | 2,02 | 0,78   | 5,27   | 0,1500  |

**Tabella 4.21. Risk-analysis per i decessi.**  
**Analisi di sensibilità 2: OR per  $PM_{10}=0,015-0,025$  versus  $PM_{10}=0$  e**  
 **$PM_{10}=0,035-0,075$  versus  $PM_{10}=0$**

| Descrizione causa di decesso (ICD-X)        | Esposizione                              | OR          | LI 95% | LS 95% | P-value |
|---|--|-------------|--------|--------|---------|
| Tutte le cause (A00-R99)                    | $PM_{10}=0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | <b>1,35</b> | 1,01   | 1,82   | 0,0464  |
|   | $PM_{10}=0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | 0,66        | 0,36   | 1,21   | 0,1799  |
| Tutti i tumori (C00-D48)                    | $PM_{10}=0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | 1,25        | 0,81   | 1,92   | 0,3148  |
|   | $PM_{10}=0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | 0,73        | 0,31   | 1,75   | 0,4849  |
| Malattie del sistema circolatorio (I00-I99) | $PM_{10}=0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | 1,23        | 0,79   | 1,93   | 0,3594  |
|   | $PM_{10}=0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | 0,87        | 0,36   | 2,09   | 0,7533  |
| Malattie ischemiche cardiache (I20-I25)     | $PM_{10}=0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | 0,61        | 0,26   | 1,44   | 0,2605  |
|   | $PM_{10}=0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | 1,71        | 0,53   | 5,55   | 0,3707  |

L'Odds Ratio di 1,35 relativo a tutte le cause di decesso escluse le violente (ICD-X: A00-R99) per un  $PM_{10}$  tra 0,015-0,025 rispetto al  $PM_{10}$  pari a zero risulta statisticamente significativo anche senza l'aggiustamento per indice di deprivazione.

**4.2.2. Analisi del primo ricovero ospedaliero nel periodo**

Relativamente allo studio del primo ricovero ospedaliero nel periodo, in tabella 4.22. (rif. *Appendice 3.B. - Tabella 3.B.1.*) sono riportati gli Odds Ratio (OR), con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value, relativi all'esposizione ad un particolato atmosferico positivo (PM<sub>10</sub> tra 0,015-0,075) rispetto all'assenza del particolato (PM<sub>10</sub>=0); le stime del rischio relativo si riferiscono all'analisi multivariata nel gruppo dei maschi e femmine insieme considerato l'aggiustamento per genere, età, indice di deprivazione e distanza dalla strada.

**Tabella 4.22. Risk-analysis per i primi ricoveri: OR per PM<sub>10</sub>=0,015-0,075 versus PM<sub>10</sub>=0**

| Descrizione causa di ricovero ospedaliero (ICD-IX)  | OR          | LI 95% | LS 95% | P-value |
|---|-------------|--------|--------|---------|
| Tutte le cause (001-799)  | <b>1,19</b> | 1,06   | 1,35   | 0,0038  |
| Tutti i tumori (140-239)  | 0,98        | 0,75   | 1,28   | 0,8624  |
| Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano (153-154) | 1,59        | 0,68   | 3,71   | 0,2815  |
| Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)*                            | 0,33        | 0,09   | 1,28   | 0,1089  |
| Tumori maligni della mammella nella donna (174)   | 2,60        | 0,85   | 7,92   | 0,0928  |
| Tumori maligni della vescica (188)  | 0,65        | 0,25   | 1,69   | 0,3717  |
| Diabete mellito (250)*  | 1,80        | 0,47   | 6,99   | 0,3928  |
| Malattie del sistema circolatorio (390-459)   | <b>1,27</b> | 1,01   | 1,60   | 0,0387  |
| Malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO) (490-492, 494, 496)                         | 1,99        | 0,62   | 6,35   | 0,2465  |
| Nefriti, sindrome nefrosica, e altre nefrosi (580-589)                                    | 0,83        | 0,38   | 1,83   | 0,6410  |
| Malformazioni congenite (740-759)   | 1,36        | 0,78   | 2,36   | 0,2801  |

\* Analisi univariata

In tabella 4.23. (rif. *Appendice 3.B. - Tabella 3.B.2.*) e tabella 4.24. (rif. *Appendice 3.B. - Tabella 3.B.3.*) sono riportati gli Odds Ratio (OR) con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value rispettivamente per le due analisi di sensibilità:

*Analisi di sensibilità 1:* PM<sub>10</sub> = 0,025-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0-0,015

*Analisi di sensibilità 2:* PM<sub>10</sub> = 0,015-0,025 versus PM<sub>10</sub> = 0  
PM<sub>10</sub> = 0,035-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0

Tutti gli Odds Ratio statisticamente significativi nelle tabelle 4.22., 4.23. e 4.24. sono confermati nella significatività anche nelle analisi multivariate senza l'aggiustamento per indice di deprivazione.

**Tabella 4.23. Risk-analysis per i primi ricoveri.**  
**Analisi di sensibilità 1: OR per PM<sub>10</sub>=0,025-0,075 versus PM<sub>10</sub>=0-0,015**

| Descrizione causa di ricovero ospedaliero (ICD-IX)  | OR          | LI 95% | LS 95% | P-value |
|---|-------------|--------|--------|---------|
| Tutte le cause (001-799)  | <b>1,24</b> | 1,06   | 1,45   | 0,0085  |
| Tutti i tumori (140-239)  | 0,88        | 0,60   | 1,31   | 0,5333  |
| Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano (153-154) | 0,69        | 0,20   | 2,39   | 0,5607  |
| Tumori maligni della mammella nella donna (174)   | 1,94        | 0,66   | 5,74   | 0,2283  |
| Diabete mellito (250)*  | 2,03        | 0,53   | 7,87   | 0,3047  |
| Malattie del sistema cardiocircolatorio (390-459)   | 1,31        | 0,97   | 1,77   | 0,0747  |
| Nefriti, sindrome nefrosica, e altre nefrosi (580-589)                                    | 1,61        | 0,59   | 4,38   | 0,3555  |
| Malformazioni congenite (740-759)   | 1,32        | 0,67   | 2,60   | 0,4214  |

\* Analisi univariata

**Tabella 4.24. Risk-analysis per i primi ricoveri.**  
**Analisi di sensibilità 2: OR per PM<sub>10</sub>=0,015-0,025 versus PM<sub>10</sub>=0 e PM<sub>10</sub>=0,035-0,075 versus PM<sub>10</sub>=0**

| Descrizione causa di ricovero ospedaliero (ICD-IX)  | Esposizione  | OR          | LI 95% | LS 95% | P-value |
|---|--|-------------|--------|--------|---------|
| Tutte le cause (001-799)  | PM <sub>10</sub> =0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | <b>1,17</b> | 1,03   | 1,32   | 0,0169  |
|   | PM <sub>10</sub> =0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | <b>1,34</b> | 1,09   | 1,66   | 0,0066  |
| Tutti i tumori (140-239)  | PM <sub>10</sub> =0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 0,94        | 0,71   | 1,24   | 0,65    |
|   | PM <sub>10</sub> =0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,21        | 0,75   | 1,95   | 0,4435  |
| Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano (153-154) | PM <sub>10</sub> =0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,69        | 0,71   | 4,01   | 0,2337  |
|   | PM <sub>10</sub> =0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,09        | 0,22   | 5,34   | 0,914   |
| Tumori maligni della mammella nella donna (174)   | PM <sub>10</sub> =0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 2,47        | 0,78   | 7,76   | 0,1231  |
|   | PM <sub>10</sub> =0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 3,31        | 0,71   | 15,52  | 0,1293  |
| Malattie del sistema cardiocircolatorio (390-459)   | PM <sub>10</sub> =0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,26        | 0,99   | 1,60   | 0,06    |
|   | PM <sub>10</sub> =0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,35        | 0,90   | 2,03   | 0,141   |
| Nefriti, sindrome nefrosica, e altre nefrosi (580-589)                                    | PM <sub>10</sub> =0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 0,81        | 0,36   | 1,86   | 0,6234  |
|   | PM <sub>10</sub> =0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 0,92        | 0,20   | 4,23   | 0,9185  |
| Malformazioni congenite (740-759)   | PM <sub>10</sub> =0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,3         | 0,73   | 2,31   | 0,3783  |
|   | PM <sub>10</sub> =0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,69        | 0,69   | 4,12   | 0,2483  |

**4.2.3. Analisi di tutti i ricoveri ospedalieri nel periodo**

Relativamente allo studio di tutti i ricoveri ospedalieri nel periodo, in tabella 4.25. (rif. *Appendice 3.C. - Tabella 3.C.1.*) sono riportati gli Odds Ratio (OR), con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value, relativi all'esposizione ad un particolato atmosferico positivo (PM<sub>10</sub> tra 0,015-0,075) rispetto all'assenza del particolato (PM<sub>10</sub>=0); le stime del rischio relativo si riferiscono all'analisi multivariata nel gruppo dei maschi e femmine insieme considerato l'aggiustamento per genere, età, indice di deprivazione e distanza dalla strada.

**Tabella 4.25. Risk-analysis per tutti i ricoveri: OR per PM<sub>10</sub>=0,015-0,075 versus PM<sub>10</sub>=0**

| Descrizione causa di ricovero ospedaliero (ICD-IX)                     | OR          | LI 95% | LS 95% | P-value |
|--|-------------|--------|--------|---------|
| Tutte le cause (001-799)   | <b>1,27</b> | 1,10   | 1,48   | 0,0013  |
| Malattie ischemiche cardiache (410-414)                                | 1,57        | 0,92   | 2,69   | 0,0959  |
| Infezioni respiratorie acute, Polmonite e Influenza (460-466, 480-487) | 1,58        | 0,93   | 2,67   | 0,0880  |
| Aborto Spontaneo (630, 632, 634)*                                      | 1,08        | 0,28   | 4,11   | 0,9081  |

\* Analisi univariata

In tabella 4.26. (rif. *Appendice 3.C. - Tabella 3.C.2.*) e tabella 4.27. (rif. *Appendice 3.C. - Tabella 3.C.3.*) sono riportati gli Odds Ratio (OR) con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value rispettivamente per le due analisi di sensibilità:

*Analisi di sensibilità 1:* PM<sub>10</sub> = 0,025-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0-0,015

*Analisi di sensibilità 2:* PM<sub>10</sub> = 0,015-0,025 versus PM<sub>10</sub> = 0  
PM<sub>10</sub> = 0,035-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0

**Tabella 4.26. Risk-analysis per tutti i ricoveri.****Analisi di sensibilità 1: OR per PM<sub>10</sub>=0,025-0,075 versus PM<sub>10</sub>=0-0,015**

| Descrizione causa di ricovero ospedaliero (ICD-IX)                     | OR          | LI 95% | LS 95% | P-value |
|--|-------------|--------|--------|---------|
| Tutte le cause (001-799)   | <b>1,33</b> | 1,10   | 1,62   | 0,0040  |
| Malattie ischemiche cardiache (410-414)                                | 1,54        | 0,76   | 3,11   | 0,2266  |
| Infezioni respiratorie acute, Polmonite e Influenza (460-466, 480-487) | 1,50        | 0,82   | 2,76   | 0,1875  |

**Tabella 4.27. Risk-analysis per tutti i ricoveri.**

**Analisi di sensibilità 2: OR per  $PM_{10}=0,015-0,025$  versus  $PM_{10}=0$  e  
 $PM_{10}=0,035-0,075$  versus  $PM_{10}=0$**

| Descrizione causa di ricovero ospedaliero (ICD-IX)                     | Esposizione                              | OR          | LI 95% | LS 95% | P-value |
|--|--|-------------|--------|--------|---------|
| Tutte le cause (001-799)   | $PM_{10}=0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | <b>1,24</b> | 1,07   | 1,45   | 0,0053  |
|  | $PM_{10}=0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | <b>1,43</b> | 1,11   | 1,86   | 0,0067  |
| Malattie ischemiche cardiache (410-414)                                | $PM_{10}=0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | 1,59        | 0,94   | 2,69   | 0,0870  |
|  | $PM_{10}=0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | 1,51        | 0,51   | 4,45   | 0,4523  |
| Infezioni respiratorie acute, polmonite e influenza (460-466, 480-487) | $PM_{10}=0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | 1,37        | 0,80   | 2,36   | 0,2508  |
|  | $PM_{10}=0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | <b>2,72</b> | 1,26   | 5,90   | 0,0112  |

Tutti gli Odds Ratio statisticamente significativi nelle tabelle 4.25., 4.26. e 4.27. sono confermati nella significatività anche nelle analisi multivariate senza l'aggiustamento per indice di deprivazione.

### 4.3. STUDIO DI COORTE

La popolazione a rischio è stata costituita dai soggetti che hanno risieduto sempre nella stessa residenza a partire dall'ingresso nella coorte e per tutto il follow-up con un periodo minimo di sei mesi, ed è risultata pari a 5.763 per lo studio della mortalità e pari a 5.897 per quello di morbosità. La popolazione a rischio è stata determinata ipotizzando che sia necessaria un'esposizione di almeno 6 mesi per osservare effetti sanitari imputabili all'esposizione di particolato sottile e per ridurre al minimo il rischio di misclassificazione dell'esposizione.

Sono stati analizzati i gruppi di cause che presentavano almeno 10 eventi per ciascun esito e riportati, per i decessi e per i ricoveri ospedalieri, rispettivamente in tabella 4.28. e 4.29.

**Tabella 4.28. Cause di decesso analizzate nello studio di coorte**

| Causa di decesso<br>COD. ICD-X | Descrizione                             | N. Eventi |
|--------------------------------|---|-----------|
| A00-R99                        | Tutte le cause                          | 233       |
| C00-D48                        | Tutti i tumori                          | 81        |
| E10-E14                        | Diabete mellito                         | 12        |
| I00-I99                        | Malattie del sistema cardiocircolatorio | 91        |
| I20-I25                        | Malattie ischemiche cardiache           | 24        |

**Tabella 4.29. Cause di ricovero ospedaliero analizzate nello studio di coorte**

| Causa di dimissione<br>ospedaliera<br>COD. ICD-IX-CM | Descrizione   | N. ricoveri<br>ospedalieri<br>(tutti) | N. ricoveri<br>ospedalieri<br>(primi) |
|--|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 001-799  | Tutte le cause  | 2745                                  | 1195                                  |
| 140-239  | Tutti i tumori  |                                       | 191                                   |
| 153-154  | Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano |                                       | 19                                    |
| 174  | Tumori maligni della mammella nella donna                                       |                                       | 16                                    |
| 188  | Tumori maligni della vescica  |                                       | 11                                    |
| 390-459  | Malattie del sistema cardiocircolatorio   |                                       | 311                                   |
| 410-414  | Malattie ischemiche cardiache   | 128                                   |                                       |
| 460-466, 480-487                                     | Infezioni respiratorie acute, Polmonite e Influenza                             | 61                                    |                                       |
| 490-492, 494, 496                                    | Malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO)                                   |                                       | 13                                    |
| 580-589  | Nefriti, sindrome nefrosica, e altre nefrosi                                    |                                       | 23                                    |
| 740-759  | Malformazioni congenite   |                                       | 37                                    |
| 630, 632, 634  | Aborto Spontaneo  | 9                                     |                                       |

Le statistiche descrittive della coorte dal 2006 al 2012 (età, genere, indice di deprivazione socio-economico, distanza di 200 metri dalla SS 77) sono state riportate in tabella 4.30.; per ciascuna causa, per i decessi, per il primo ricovero ospedaliero e per ogni categoria delle variabili di esposizione al particolato sono stati riportati, nelle tabelle 4.31. e 4.32., il numero di casi, la popolazione e gli anni-persona.

**Tabella 4.30. Statistiche descrittive della coorte entro i 4 km dal Cosmari**

| Variabili |             | N    | %    |
|-----------|-------------|------|------|
|           | Totale      | 5897 | 100  |
| Età       | Media*      | 38   |      |
|           | SD          | 25   |      |
| Genere    | M           | 2901 | 49,2 |
|           | F           | 2996 | 50,8 |
| I.D.      | Alto        | 212  | 3,6  |
|           | Medio-Alto  | 1324 | 22,5 |
|           | Medio       | 3735 | 63,3 |
|           | Medio-Basso | 506  | 8,6  |
| SS 77     | Basso       | 120  | 2,0  |
|           | > 200 mt    | 5732 | 97,2 |
|           | < 200 mt    | 165  | 2,8  |

\*Età all'arruolamento

**Tabella 4.31. Decessi: numero casi, anni-persona e percentuale sulla popolazione e sugli anni-persona nelle categorie di esposizione**

| Descrizione Causa di decesso (ICD-X)        | Esposizione | Categorie   | Casi | Controlli | Pop totale | Anni-Persona |
|---|-------------|-------------|------|-----------|------------|--------------|
| Tutte le cause (A00-R99)                    | PM10 (1)    | 0           | 93   | 2380      | 2473       | 12535        |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 140  | 3150      | 3290       | 16738        |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 198  | 4559      | 4757       | 24185        |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 35   | 971       | 1006       | 5087         |
|   | PM10 (3)    | 0           | 93   | 2380      | 2473       | 12535        |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 124  | 2609      | 2733       | 13864        |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 16   | 541       | 557        | 2874         |
| Tutti i tumori (C00-D48)                    | PM10 (1)    | 0           | 32   | 2441      | 2473       | 12535        |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 49   | 3241      | 3290       | 16738        |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 69   | 4688      | 4757       | 24185        |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 12   | 994       | 1006       | 5087         |
|   | PM10 (3)    | 0           | 32   | 2441      | 2473       | 12535        |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 42   | 2691      | 2733       | 13864        |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 7    | 550       | 557        | 2874         |
| Diabete mellito (E10-E14)                   | PM10 (1)    | 0           | <5   | 2471      | 2473       | 12535        |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 10   | 3280      | 3290       | 16738        |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 12   | 4745      | 4757       | 24185        |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 0    | 1006      | 1006       | 5087         |
|   | PM10 (3)    | 0           | <5   | 2471      | 2473       | 12535        |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 10   | 2723      | 2733       | 13864        |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 0    | 557       | 557        | 2874         |
| Malattie del sistema circolatorio (I00-I99) | PM10 (1)    | 0           | 39   | 2434      | 2473       | 12535        |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 52   | 3238      | 3290       | 16738        |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 75   | 4682      | 4757       | 24185        |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 16   | 990       | 1006       | 5087         |
|   | PM10 (3)    | 0           | 39   | 2434      | 2473       | 12535        |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 46   | 2687      | 2733       | 13864        |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 6    | 551       | 557        | 2874         |
| Malattie ischemiche cardiache (I20-I25)     | PM10 (1)    | 0           | 13   | 2460      | 2473       | 12535        |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 11   | 3279      | 3290       | 16738        |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 19   | 4738      | 4757       | 24185        |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 5    | 1001      | 1006       | 5087         |
|   | PM10 (3)    | 0           | 13   | 2460      | 2473       | 12535        |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 7    | 2726      | 2733       | 13864        |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | <5   | 553       | 557        | 2874         |

**Tabella 4.32. Primi ricoveri ospedalieri: numero casi, popolazione e anni-persona nelle categorie di esposizione**

| Descrizione causa di primo ricovero ospedaliero (ICD-IX)                                  | Esposizione | Categorie   | Casi | Controlli | Pop totale | Anni - Persona |
|---|-------------|-------------|------|-----------|------------|----------------|
| Tutte le cause (001-799)  | PM10 (1)    | 0           | 477  | 2064      | 2541       | 12936          |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 718  | 2638      | 3356       | 16906          |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 967  | 3900      | 4867       | 24754          |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 228  | 802       | 1030       | 5088           |
|   | PM10 (3)    | 0           | 477  | 2064      | 2541       | 12936          |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 590  | 2200      | 2790       | 14058          |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 128  | 438       | 566        | 2848           |
| Tutti i tumori (140-239)  | PM10 (1)    | 0           | 82   | 2459      | 2541       | 14369          |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 109  | 3247      | 3356       | 19083          |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 163  | 4704      | 4867       | 27613          |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 28   | 1002      | 1030       | 5839           |
|   | PM10 (3)    | 0           | 82   | 2459      | 2541       | 14369          |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 87   | 2703      | 2790       | 15817          |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 22   | 544       | 566        | 3266           |
| Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano (153-154) | PM10 (1)    | 0           | 5    | 2536      | 2541       | 14540          |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 14   | 3342      | 3356       | 19357          |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 17   | 4850      | 4867       | 27982          |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | <5   | 1028      | 1030       | 5915           |
|   | PM10 (3)    | 0           | 5    | 2536      | 2541       | 14540          |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 12   | 2778      | 2790       | 16028          |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | <5   | 564       | 566        | 3328           |
| Tumori maligni della mammella nella donna (174)   | PM10 (1)    | 0           | <5   | 2537      | 2541       | 14536          |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 12   | 3344      | 3356       | 19354          |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 12   | 4855      | 4867       | 27980          |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | <5   | 1026      | 1030       | 5910           |
|   | PM10 (3)    | 0           | <5   | 2537      | 2541       | 14536          |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 9    | 2781      | 2790       | 16027          |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | <5   | 563       | 566        | 3327           |
| Tumori maligni della vescica (188)  | PM10 (1)    | 0           | 6    | 2535      | 2541       | 14540          |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 5    | 3351      | 3356       | 19369          |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 10   | 4857      | 4867       | 27993          |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | <5   | 1029      | 1030       | 5916           |
|   | PM10 (3)    | 0           | 6    | 2535      | 2541       | 14540          |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | <5   | 2786      | 2790       | 16040          |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | <5   | 565       | 566        | 3329           |
| Malattie del sistema cardiocircolatorio (390-459)   | PM10 (1)    | 0           | 121  | 2420      | 2541       | 14221          |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 190  | 3166      | 3356       | 18831          |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 255  | 4612      | 4867       | 27277          |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 56   | 974       | 1030       | 5775           |
|   | PM10 (3)    | 0           | 121  | 2420      | 2541       | 14221          |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 158  | 2632      | 2790       | 15586          |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 32   | 534       | 566        | 3245           |
| Malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO) (490-492,494,496)                           | PM10 (1)    | 0           | <5   | 2537      | 2541       | 14549          |
|   | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 9    | 3347      | 3356       | 19367          |
|   | PM10 (2)    | 0-0,015     | 13   | 4854      | 4867       | 27993          |
|   | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 0    | 1030      | 1030       | 5922           |
|   | PM10 (3)    | 0           | <5   | 2537      | 2541       | 14549          |
|   | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 9    | 2781      | 2790       | 16031          |
|   | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | 0    | 566       | 566        | 3335           |

## segue Tabella 4.32.

| Descrizione Causa di primo ricovero ospedaliero (ICD-IX) | Esposizione | Categorie   | Casi | Controlli | Pop totale | Anni - Persona |       |
|--|-------------|-------------|------|-----------|------------|----------------|-------|
| Nefriti, sindrome nefrosica, e altre nefrosi (580-589)   | PM10 (1)    |             | 0    | 12        | 2529       | 2541           | 14524 |
|  | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 11   | 3345      | 3356       | 19358          |       |
|  | PM10 (2)    | 0-0,015     | 20   | 4847      | 4867       | 27977          |       |
|  | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | <5   | 1027      | 1030       | 5905           |       |
|  | PM10 (3)    |             | 0    | 12        | 2529       | 2541           | 14524 |
|  | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 10   | 2780      | 2790       | 16028          |       |
|  | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | <5   | 565       | 566        | 3330           |       |
|  | PM10 (1)    |             | 0    | 18        | 2523       | 2541           | 14492 |
|  | PM10 (1)    | 0,015-0,075 | 19   | 3337      | 3356       | 19329          |       |
| Malformazioni congenite (740-759)                        | PM10 (2)    | 0-0,015     | 32   | 4835      | 4867       | 27918          |       |
|  | PM10 (2)    | 0,025-0,075 | 5    | 1025      | 1030       | 5904           |       |
|  | PM10 (3)    |             | 0    | 18        | 2523       | 2541           | 14492 |
|  | PM10 (3)    | 0,015-0,025 | 17   | 2773      | 2790       | 16003          |       |
|  | PM10 (3)    | 0,035-0,075 | <5   | 564       | 566        | 3326           |       |

**4.3.1. Analisi della mortalità**

Relativamente allo studio della mortalità, in tabella 4.33. (rif. *Appendice 4.A. - Tabelle 4.A.1.1., 4.A.1.2. e 4.A.1.3.*) sono riportati gli Hazard Ratio (HR), con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value, relativi all'esposizione ad un particolato atmosferico positivo (PM<sub>10</sub> tra 0,015-0,075) rispetto all'assenza delle ricadute del particolato (PM<sub>10</sub>=0); le stime del rischio relativo si riferiscono all'analisi multivariata nel gruppo dei maschi e femmine insieme e nei due generi separatamente, considerato l'aggiustamento per genere (solo nel gruppo maschi più femmine), età, indice di deprivazione e distanza dalla strada.

In tabella 4.34. (rif. *Appendice 4.A. - Tabelle 4.A.2.1., 4.A.2.2. e 4.A.2.3.*) e tabella 4.35. (rif. *Appendice 4.A. - Tabelle 4.A.3.1., 4.A.3.2. e 4.A.3.3.*) sono riportati gli Hazard Ratio (HR) con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value rispettivamente per le due analisi di sensibilità:

*Analisi di sensibilità 1:* PM<sub>10</sub> = 0,025-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0-0,015

*Analisi di sensibilità 2:* PM<sub>10</sub> = 0,015-0,025 versus PM<sub>10</sub> = 0  
PM<sub>10</sub> = 0,035-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0

**Tabella 4.33. Studio di coorte per i decessi: HR per PM<sub>10</sub> = 0,015-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0**

| Descrizione causa di decesso (ICD-X)              | Maschi + Femmine |        |        |         | Maschi |        |        |         | Femmine |        |        |         |
|---|------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
|   | HR               | LI 95% | LS 95% | P-value | HR     | LI 95% | LS 95% | P-value | HR      | LI 95% | LS 95% | P-value |
| Tutte le cause (A00-R99)                          | 1,16             | 0,89   | 1,51   | 0,2753  | 1,00   | 0,71   | 1,42   | 0,9962  | 1,30    | 0,87   | 1,95   | 0,1979  |
| Tutti i tumori (C00-D48)                          | 1,16             | 0,74   | 1,81   | 0,5244  | 0,98   | 0,55   | 1,75   | 0,9485  | 1,50    | 0,73   | 3,08   | 0,2705  |
| Diabete mellito (E10-E14)*                        | 3,73             | 0,82   | 17,02  | 0,0893  |        |        |        |         |         |        |        |         |
| Malattie del sistema cardiocircolatorio (I00-I99) | 1,03             | 0,68   | 1,57   | 0,8744  | 1,05   | 0,60   | 1,84   | 0,8625  | 0,86    | 0,46   | 1,62   | 0,6455  |
| Malattie ischemiche cardiache (I20-I25)           | 0,65             | 0,29   | 1,45   | 0,2876  | 0,91   | 0,33   | 2,52   | 0,8618  | 0,28    | 0,07   | 1,17   | 0,0807  |

\* Analisi Univariata

**Tabella 4.34. Studio di coorte per i decessi. Analisi di sensibilità 1: HR per PM<sub>10</sub> = 0,025-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0-0,015**

| Descrizione causa di decesso (ICD-X)              | Maschi + Femmine |        |        |         | Maschi |        |        |         | Femmine |        |        |         |
|---|------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
|   | HR               | LI 95% | LS 95% | P-value | HR     | LI 95% | LS 95% | P-value | HR      | LI 95% | LS 95% | P-value |
| Tutte le cause (A00-R99)                          | 1,15             | 0,79   | 1,68   | 0,4694  | 0,91   | 0,53   | 1,58   | 0,7397  | 1,38    | 0,82   | 2,33   | 0,2308  |
| Tutti i tumori (C00-D48)                          | 0,98             | 0,51   | 1,87   | 0,9422  | 0,52   | 0,18   | 1,51   | 0,2299  | 1,72    | 0,73   | 4,04   | 0,2115  |
| Malattie del sistema cardiocircolatorio (I00-I99) | 1,54             | 0,88   | 2,70   | 0,1306  | 1,77   | 0,87   | 3,63   | 0,1165  | 1,16    | 0,47   | 2,85   | 0,7534  |
| Malattie ischemiche cardiache (I20-I25)           | 1,74             | 0,63   | 4,85   | 0,2874  | 1,86   | 0,51   | 6,82   | 0,3476  |         |        |        |         |

**Tabella 4.35. Studio di coorte per i decessi.**

**Analisi di sensibilità 2: HR per  $PM_{10} = 0,015-0,025$  versus  $PM_{10} = 0$  e  
 $PM_{10} = 0,035-0,075$  versus  $PM_{10} = 0$**

| Descrizione causa di decesso (ICD-X)        | Esposizione                              | Maschi + Femmine |        |        |         | Maschi |        |        |         | Femmine |        |        |         |
|---|--|------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
|   |  | HR               | LI 95% | LS 95% | P-value | HR     | LI 95% | LS 95% | P-value | HR      | LI 95% | LS 95% | P-value |
| Tutte le cause (A00-R99)                    | $PM_{10} 0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | 1,23             | 0,94   | 1,62   | 0,1280  | 1,11   | 0,77   | 1,58   | 0,5848  | 1,34    | 0,89   | 2,03   | 0,1658  |
|   | $PM_{10} 0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | 0,77             | 0,44   | 1,35   | 0,3602  | 0,47   | 0,20   | 1,14   | 0,0963  | 1,11    | 0,53   | 2,31   | 0,7898  |
| Tutti i tumori (C00-D48)                    | $PM_{10} 0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | 1,21             | 0,76   | 1,93   | 0,4148  | 1,16   | 0,65   | 2,07   | 0,6275  | 1,35    | 0,63   | 2,90   | 0,4419  |
|   | $PM_{10} 0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | 0,89             | 0,37   | 2,13   | 0,8005  | 0,19   | 0,02   | 1,48   | 0,1130  | 2,20    | 0,75   | 6,44   | 0,1488  |
| Malattie del sistema circolatorio (I00-I99) | $PM_{10} 0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | 1,08             | 0,70   | 1,65   | 0,7306  | 1,06   | 0,59   | 1,89   | 0,8518  | 0,94    | 0,49   | 1,78   | 0,8402  |
|   | $PM_{10} 0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | 0,78             | 0,33   | 1,88   | 0,5869  | 1,02   | 0,34   | 3,00   | 0,9789  | 0,45    | 0,10   | 2,00   | 0,2918  |
| Malattie ischemiche cardiache (I20-I25)     | $PM_{10} 0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | 0,49             | 0,19   | 1,22   | 0,1250  | 0,79   | 0,27   | 2,36   | 0,6746  |         |        |        |         |
|   | $PM_{10} 0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | 1,56             | 0,49   | 4,99   | 0,4555  | 1,71   | 0,35   | 8,45   | 0,5117  |         |        |        |         |

#### **4.3.2. Analisi del primo ricovero ospedaliero nel periodo**

Relativamente allo studio del primo ricovero ospedaliero nel periodo, in tabella 4.36. (rif. Appendice 4.B. - Tabelle 4.B.1.1., 4.B.1.2. e 4.B.1.3.) sono riportati gli Hazard Ratio (HR), con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value, relativi all'esposizione ad un particolato atmosferico positivo ( $PM_{10}$  tra 0,015-0,075) rispetto all'assenza del particolato ( $PM_{10}=0$ ); le stime del rischio relativo si riferiscono all'analisi multivariata nel gruppo dei maschi e femmine insieme e nei due generi separatamente, considerato l'aggiustamento per genere (solo nel gruppo maschi più femmine), età, indice di deprivazione e distanza dalla strada.

In tabella 4.37. (rif. Appendice 4.B. - Tabelle 4.B.2.1., 4.B.2.2. e 4.B.2.3.) e tabella 4.38. (rif. Appendice 4.B. - Tabelle 4.B.3.1., 4.B.3.2. e 4.B.3.3.) sono riportati gli Hazard Ratio (HR) con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value rispettivamente per le due analisi di sensibilità:

*Analisi di sensibilità 1:*  $PM_{10} = 0,025-0,075$  versus  $PM_{10} = 0-0,015$

*Analisi di sensibilità 2:*  $PM_{10} = 0,015-0,025$  versus  $PM_{10} = 0$   
 $PM_{10} = 0,035-0,075$  versus  $PM_{10} = 0$

Tutti gli Hazard Ratio statisticamente significativi nelle tabelle 4.36., 4.37. e 4.38. sono confermati nella significatività anche nelle analisi multivariate senza l'aggiustamento per indice di deprivazione.

**Tabella 4.36. Studio di coorte per i primi ricoveri: HR per PM<sub>10</sub> = 0,015-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0**

| Descrizione causa di primo ricovero (ICD-IX)  | Maschi + Femmine |        |        |         | Maschi |        |        |         | Femmine |        |        |         |
|---|------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
|   | HR               | LI 95% | LS 95% | P-value | HR     | LI 95% | LS 95% | P-value | HR      | LI 95% | LS 95% | P-value |
| Tutte le cause (001-799)  | <b>1,15</b>      | 1,02   | 1,29   | 0,0187  | 1,13   | 0,95   | 1,33   | 0,1658  | 1,17    | 1,00   | 1,38   | 0,0507  |
| Tutti i tumori (140-239)  | 0,99             | 0,75   | 1,32   | 0,9651  | 0,95   | 0,63   | 1,43   | 0,8002  | 1,05    | 0,71   | 1,57   | 0,8007  |
| Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano (153-154) | 2,15             | 0,77   | 5,97   | 0,1424  | 2,63   | 0,72   | 9,58   | 0,1417  |         |        |        |         |
| Tumori maligni della mammella nella donna (174)   | 2,23             | 0,72   | 6,93   | 0,1638  |        |        |        |         | 2,20    | 0,71   | 6,82   | 0,1721  |
| Tumori maligni della vescica (188)*   | 0,63             | 0,19   | 2,05   | 0,4375  | 0,51   | 0,15   | 1,82   | 0,3025  |         |        |        |         |
| Malattie del sistema cardiocircolatorio (390-459)   | 1,20             | 0,96   | 1,51   | 0,1176  | 1,08   | 0,80   | 1,47   | 0,6043  | 1,34    | 0,95   | 1,90   | 0,0953  |
| Malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO) (490-492, 494, 496)                         | 1,69             | 0,52   | 5,48   | 0,3834  |        |        |        |         |         |        |        |         |
| Nefriti, sindrome nefrosica, e altre nefrosi (580-589)                                    | 0,70             | 0,31   | 1,59   | 0,3932  | 0,87   | 0,33   | 2,25   | 0,7696  |         |        |        |         |
| Malformazioni congenite (740-759)   | 0,85             | 0,44   | 1,61   | 0,6091  | 1,01   | 0,49   | 2,11   | 0,9746  |         |        |        |         |

**Tabella 4.37. Studio di coorte per i primi ricoveri. Analisi di sensibilità 1: HR per PM<sub>10</sub> = 0,025-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0-0,015**

| Descrizione causa di primo ricovero (ICD-IX)  | Maschi + Femmine |        |        |         | Maschi |        |        |         | Femmine |        |        |         |
|---|------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
|   | HR               | LI 95% | LS 95% | P-value | HR     | LI 95% | LS 95% | P-value | HR      | LI 95% | LS 95% | P-value |
| Tutte le cause (001-799)  | <b>1,18</b>      | 1,02   | 1,38   | 0,0271  | 1,13   | 0,91   | 1,41   | 0,2706  | 1,22    | 1,00   | 1,50   | 0,0555  |
| Tutti i tumori (140-239)  | 0,95             | 0,63   | 1,44   | 0,8239  | 0,78   | 0,41   | 1,48   | 0,4475  | 1,13    | 0,66   | 1,94   | 0,6639  |
| Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano (153-154) | 0,63             | 0,14   | 2,79   | 0,5403  | 0,96   | 0,21   | 4,47   | 0,9560  |         |        |        |         |
| Tumori maligni della mammella nella donna (174)   | 1,77             | 0,55   | 5,70   | 0,3421  |        |        |        |         | 1,80    | 0,55   | 5,86   | 0,3297  |
| Tumori maligni della vescica (188)*   | 0,47             | 0,06   | 3,70   | 0,4754  |        |        |        |         |         |        |        |         |
| Malattie del sistema cardiocircolatorio (390-459)   | 1,20             | 0,89   | 1,63   | 0,2310  | 1,34   | 0,90   | 1,99   | 0,1516  | 1,02    | 0,63   | 1,63   | 0,9432  |
| Nefriti, sindrome nefrosica, e altre nefrosi (580-589)                                    | 0,89             | 0,26   | 2,99   | 0,8439  | 1,22   | 0,35   | 4,24   | 0,7594  |         |        |        |         |
| Malformazioni congenite (740-759)   | 0,75             | 0,29   | 1,96   | 0,5592  | 1,02   | 0,38   | 2,70   | 0,9766  |         |        |        |         |

\* Analisi Univariata

**Tabella 4.38. Studio di coorte per i primi ricoveri.**  
**Analisi di sensibilità 2: HR per PM<sub>10</sub> = 0,015-0,025 versus PM<sub>10</sub> = 0 e**  
**PM<sub>10</sub> = 0,035-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0**

| Descrizione causa di primo ricovero (ICD-IX)  | Esposizione   | Maschi + Femmine |        |        |         | Maschi |        |        |         | Femmine |        |        |         |
|---|---|------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
|   |   | HR               | LI 95% | LS 95% | P-value | HR     | LI 95% | LS 95% | P-value | HR      | LI 95% | LS 95% | P-value |
| Tutte le cause (001-799)  | PM <sub>10</sub> 0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | <b>1,14</b>      | 1,01   | 1,29   | 0,0350  | 1,13   | 0,95   | 1,35   | 0,1772  | 1,15    | 0,98   | 1,36   | 0,0946  |
|   | PM <sub>10</sub> 0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,20             | 0,98   | 1,47   | 0,0845  | 1,12   | 0,83   | 1,51   | 0,4772  | 1,26    | 0,96   | 1,66   | 0,0987  |
| Tutti i tumori (140-239)  | PM <sub>10</sub> 0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 0,93             | 0,69   | 1,26   | 0,6369  | 0,93   | 0,61   | 1,44   | 0,7568  | 0,94    | 0,61   | 1,43   | 0,7658  |
|   | PM <sub>10</sub> 0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,36             | 0,84   | 2,22   | 0,2120  | 1,03   | 0,47   | 2,24   | 0,9418  | 1,72    | 0,92   | 3,23   | 0,0917  |
| Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione retto sigmoidea e dell'ano (153-154) | PM <sub>10</sub> 0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 2,23             | 0,78   | 6,33   | 0,1335  | 2,56   | 0,68   | 9,67   | 0,1665  |         |        |        |         |
|   | PM <sub>10</sub> 0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,77             | 0,33   | 9,43   | 0,5021  | 2,99   | 0,48   | 18,60  | 0,2395  |         |        |        |         |
| Tumori maligni della mammella nella donna (174)   | PM <sub>10</sub> 0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 2,01             | 0,62   | 6,55   | 0,2449  |        |        |        |         | 1,98    | 0,61   | 6,43   | 0,2584  |
|   | PM <sub>10</sub> 0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 3,35             | 0,72   | 15,60  | 0,1230  |        |        |        |         | 3,35    | 0,72   | 15,71  | 0,1248  |
| Tumori maligni della vescica (188)  | PM <sub>10</sub> 0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 0,59             | 0,17   | 2,10   | 0,4163  | 0,46   | 0,12   | 1,86   | 0,2773  |         |        |        |         |
|   | PM <sub>10</sub> 0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 0,80             | 0,10   | 6,62   | 0,8333  | 0,82   | 0,10   | 6,79   | 0,8500  |         |        |        |         |
| Malattie del sistema cardiocircolatorio (390-459)   | PM <sub>10</sub> 0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,21             | 0,96   | 1,54   | 0,1101  | 1,10   | 0,80   | 1,51   | 0,5738  | 1,38    | 0,96   | 1,97   | 0,0840  |
|   | PM <sub>10</sub> 0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 1,13             | 0,75   | 1,71   | 0,5571  | 1,03   | 0,58   | 1,81   | 0,9303  | 1,20    | 0,66   | 2,19   | 0,5460  |
| Nefriti, sindrome nefrosica, e altre nefrosi (580-589)                                    | PM <sub>10</sub> 0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 0,75             | 0,33   | 1,75   | 0,5097  | 0,92   | 0,34   | 2,44   | 0,8600  |         |        |        |         |
|   | PM <sub>10</sub> 0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 0,41             | 0,05   | 3,14   | 0,3893  | 0,61   | 0,08   | 4,88   | 0,6408  |         |        |        |         |
| Malformazioni congenite (740-759)   | PM <sub>10</sub> 0,015-0,025 versus PM <sub>10</sub> =0 | 0,91             | 0,47   | 1,77   | 0,7801  | 1,07   | 0,50   | 2,28   | 0,8622  |         |        |        |         |
|   | PM <sub>10</sub> 0,035-0,075 versus PM <sub>10</sub> =0 | 0,52             | 0,12   | 2,27   | 0,3853  | 0,73   | 0,16   | 3,28   | 0,6832  |         |        |        |         |

### **4.3.3. Analisi di tutti i ricoveri ospedalieri nel periodo**

Relativamente allo studio di tutti i ricoveri ospedalieri nel periodo, in tabella 4.39. (*rif. Appendice 4.C. - Tabelle 4.C.1.1., 4.C.1.2. e 4.C.1.3.*) sono riportati gli Hazard Ratio (HR), con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value, relativi all'esposizione ad un particolato atmosferico positivo ( $PM_{10}$  tra 0,015-0,075) rispetto all'assenza della ricaduta del particolato ( $PM_{10}=0$ ); le stime del rischio relativo si riferiscono all'analisi multivariata nel gruppo dei maschi e femmine insieme e nei due generi separatamente, considerato l'aggiustamento per genere (solo nel gruppo maschi più femmine), età, indice di deprivazione e distanza dalla strada.

In tabella 4.40. (*rif. Appendice 4.C. - Tabelle 4.C.2.1., 4.C.2.2. e 4.C.2.3.*) e tabella 4.41. (*rif. Appendice 4.C. - Tabelle 4.C.3.1., 4.C.3.2. e 4.C.3.3.*) sono riportati gli Hazard Ratio (HR) con gli intervalli di confidenza al 95% (limite inferiore e superiore, LI 95% e LS 95%) e il p-value rispettivamente per le due analisi di sensibilità:

*Analisi di sensibilità 1:*  $PM_{10} = 0,025-0,075$  versus  $PM_{10} = 0-0,015$

*Analisi di sensibilità 2:*  $PM_{10} = 0,015-0,025$  versus  $PM_{10} = 0$   
 $PM_{10} = 0,035-0,075$  versus  $PM_{10} = 0$

**Tabella 4.39. Studio di coorte per tutti i ricoveri: HR per PM<sub>10</sub> = 0,015-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0**

| Descrizione causa di tutti i ricoveri (ICD-IX)                        | Maschi + Femmine |        |        |         | Maschi |        |        |         | Femmine     |        |        |         |
|---|------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|-------------|--------|--------|---------|
|   | HR               | LI 95% | LS 95% | P-value | HR     | LI 95% | LS 95% | P-value | HR          | LI 95% | LS 95% | P-value |
| Tutte le cause (001-799)  | <b>1,11</b>      | 1,02   | 1,22   | 0,0221  | 1,08   | 0,95   | 1,23   | 0,2597  | <b>1,16</b> | 1,02   | 1,31   | 0,0224  |
| Malattie ischemiche cardiache (410-414)                               | 1,34             | 0,84   | 2,14   | 0,2182  | 1,72   | 0,98   | 3,01   | 0,0572  | 0,97        | 0,47   | 1,99   | 0,9287  |
| Infezioni respiratorie acute, Polmonite e Influenza (460-466,480-487) | 1,59             | 0,93   | 2,73   | 0,0908  | 1,47   | 0,73   | 2,95   | 0,2813  | 1,67        | 0,69   | 4,05   | 0,2591  |
| Aborto Spontaneo (630,632,634)*                                       |                  |        |        |         |        |        |        |         | 1,30        | 0,31   | 5,44   | 0,7165  |

\*Analisi Univariata

**Tabella 4.40. Studio di coorte per tutti i ricoveri. Analisi di sensibilità 1: HR per PM<sub>10</sub> = 0,025-0,075 versus PM<sub>10</sub> = 0-0,015**

| Descrizione causa di tutti i ricoveri ICD-IX-CM                       | Maschi + Femmine |        |        |         | Maschi |        |        |         | Femmine |        |        |         |
|---|------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
|   | HR               | LI 95% | LS 95% | P-value | HR     | LI 95% | LS 95% | P-value | HR      | LI 95% | LS 95% | P-value |
| Tutte le cause (001-799)  | <b>1,14</b>      | 1,02   | 1,28   | 0,0268  | 1,15   | 0,98   | 1,36   | 0,0893  | 1,11    | 0,95   | 1,29   | 0,2036  |
| Malattie ischemiche cardiache (410-414)                               | 1,09             | 0,63   | 1,89   | 0,7482  | 1,56   | 0,83   | 2,96   | 0,1697  | 0,58    | 0,20   | 1,63   | 0,2995  |
| Infezioni respiratorie acute, Polmonite e Influenza (460-466,480-487) | 1,51             | 0,84   | 2,70   | 0,1679  | 1,58   | 0,74   | 3,36   | 0,2370  | 1,25    | 0,45   | 3,43   | 0,6675  |
| Aborto Spontaneo (630,632,634)*                                       |                  |        |        |         |        |        |        |         | 2,31    | 0,46   | 11,66  | 0,3097  |

\*Analisi Univariata

**Tabella 4.41. Studio di coorte per tutti i ricoveri.**

**Analisi di sensibilità 2: HR per  $PM_{10} = 0,015-0,025$  versus  $PM_{10} = 0$  e  
 $PM_{10} = 0,035-0,075$  versus  $PM_{10} = 0$**

| Descrizione causa di tutti i ricoveri ICD-IX-CM                       | Esposizione                              | Maschi + Femmine |        |        |         | Maschi |        |        |         | Femmine     |        |        |         |
|---|--|------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|-------------|--------|--------|---------|
|   |  | HR               | LI 95% | LS 95% | P-value | HR     | LI 95% | LS 95% | P-value | HR          | LI 95% | LS 95% | P-value |
| Tutte le cause (001-799)  | $PM_{10}=0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | <b>1,11</b>      | 1,01   | 1,22   | 0,0352  | 1,08   | 0,94   | 1,23   | 0,2803  | <b>1,15</b> | 1,01   | 1,31   | 0,0395  |
|   | $PM_{10}=0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | 1,14             | 0,97   | 1,33   | 0,1111  | 1,08   | 0,85   | 1,37   | 0,5214  | 1,21        | 0,98   | 1,48   | 0,0740  |
| Malattie ischemiche cardiache (410-414)                               | $PM_{10}=0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | 1,34             | 0,82   | 2,20   | 0,2415  | 1,78   | 1,00   | 3,19   | 0,0518  | 1,05        | 0,47   | 2,34   | 0,9084  |
|   | $PM_{10}=0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | 1,34             | 0,64   | 2,80   | 0,4415  | 1,44   | 0,63   | 3,33   | 0,3880  | 0,70        | 0,11   | 4,35   | 0,7045  |
| Infezioni respiratorie acute, Polmonite e Influenza (460-466,480-487) | $PM_{10}=0,015-0,025$ versus $PM_{10}=0$ | 1,43             | 0,81   | 2,53   | 0,2149  | 1,30   | 0,62   | 2,69   | 0,4882  | 1,59        | 0,63   | 4,00   | 0,3263  |
|   | $PM_{10}=0,035-0,075$ versus $PM_{10}=0$ | <b>2,40</b>      | 1,15   | 5,02   | 0,0203  | 2,36   | 0,90   | 6,19   | 0,0800  | 2,13        | 0,58   | 7,76   | 0,2518  |

#### **4.3.4. Valutazione di sensibilità**

Al fine di aumentare la potenza statistica dello studio, sono stati analizzati complessivamente, nell'ambito dello studio di coorte, tutti gli eventi sanitari con una evidenza di associazione limitata e/o inadeguata, come individuata dal progetto SENTIERI, per inferire la presenza di una associazione causale con la fonte di esposizione ambientale dell'inceneritore. Nello specifico, sono state considerate le cause di mortalità e di primi ricoveri per tumori maligni dello stomaco, del colon retto, del fegato e dotti biliari, della laringe, della trachea, dei bronchi e dei polmoni, della mammella nelle donne, il linfoma non Hodgkin, le malattie polmonari croniche ostruttive e le malformazioni congenite.

Gli Hazard Ratio dei decessi e del primo ricovero del modello multivariato, considerando un'esposizione positiva al PM10 (0,015-0,035 vs 0), sono risultati pari rispettivamente a 1,25 (IC95% 0,68-2,29; p-value=0,4749) e 1,19 (IC95% 0,81-1,75; p-value=0,3812). Le analisi effettuate hanno evidenziato un eccesso di eventi sanitari sebbene i rischi siano risultati non statisticamente significativi; tale risultato inoltre permane anche nei sottogruppi dei maschi e delle femmine analizzati separatamente e nelle analisi multivariate aggiustate per indice di deprivazione socioeconomica.