

Sistema Socio Sanitario



Regione  
Lombardia

ATS Pavia

**LA MORTALITÀ PER MESOTELIOMA MALIGNO IN PROVINCIA DI PAVIA  
1980-2015**

A cura di

Ennio Cadum, Paola Borrelli

Dipartimento di Igiene e Prevenzione Sanitaria

UOC Salute Ambiente e Progetti Innovativi

UOS Epidemiologia Ambientale

Agenzia per la Tutela della Salute di Pavia

Dicembre 2018

# 1. INDICE

1.	INDICE.....	1
2.	PREMESSA.....	2
2.1	Bibliografia .....	2
3.	INTRODUZIONE.....	3
3.1	Epidemiologia del mesotelioma .....	3
4.	MATERIALI E METODI .....	3
	Indici epidemiologici utilizzati .....	4
	I tassi grezzi .....	4
	I tassi standardizzati (TS).....	4
	Rapporti standardizzati di mortalità (SMR).....	5
5.	RISULTATI .....	5
6.	DISCUSSIONE .....	7
	Bibliografia .....	7
7.	LA FIBRONIT DI BRONI .....	8
8.	AREA IN STUDIO .....	10
9.	TABELLE E FIGURE DEI RISULTATI.....	11
10.	APPENDICE. CRITERI UTILIZZATI PER LA RICERCA DEI CLUSTER DI MORTALITÀ PER MESOTELIOMA.....	30

## 2. PREMESSA

Lo studio dell'andamento nel tempo e nello spazio della mortalità per mesotelioma costituisce una attività di sorveglianza epidemiologica molto importante per un'azienda sanitaria locale e trova illustri esperienze precedenti in Italia, in cui era stata già avviata prima del bando dell'utilizzo di amianto stabilito dalla Legge 257 del 1992 (1) e proseguita successivamente a livello nazionale (2-5). I dati prodotti da questo sistema di sorveglianza nazionale hanno contribuito a stimare l'impatto sanitario dell'amianto in Italia, a evidenziare situazioni a rischio precedentemente misconosciute e a definire criteri per l'individuazione delle priorità degli interventi a carattere preventivo. Questi dati sono inoltre stati estesamente utilizzati nell'ambito delle Conferenze Nazionali Amianto, tenutesi a Roma nel 1999, a Venezia nel 2012 e a Casale Monferrato (AL) nel 2017.

Nel territorio pavese è presente un sito di interesse nazionale per le bonifiche, rappresentato dall'ex stabilimento Fibronit di Broni.

La sua presenza, come quella dello stabilimento Eternit di Casale Monferrato, ha costituito una rilevante fonte di esposizione ad amianto per gli ex lavoratori e per la popolazione residente.

Il presente rapporto si propone di valutare la situazione sanitaria storica provinciale del mesotelioma, patologia legata in maniera univoca all'amianto, con un'analisi di 35 anni di mortalità causa specifica e del suo andamento nel tempo, anche come dovuto informativo per le istituzioni ambientali, gli amministratori locali e le associazioni delle vittime.

### 2.1 Bibliografia

1. Di Paola M, Mastrantonio M, Comba P, Grignoli M, Maiozzi P, Martuzzi M. Distribuzione territoriale della mortalità per tumore maligno della pleura in Italia. *Ann Ist Super Sanità* 1992;28(4):589-600.
2. Di Paola M, Mastrantonio M, Carboni M, Belli S, Grignoli M, Comba P, Nesti M. *La mortalità per tumore maligno della pleura in Italia negli anni 1988-1992*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 1996. (Rapporti ISTISAN 96/40).
3. Mastrantonio M, Belli S, Binazzi A, Carboni M, Comba P, Fusco P, Grignoli M, Iavarone I, Martuzzi M, Nesti U, Trinca S, Uccelli R. *La mortalità per tumore maligno della pleura nei comuni italiani (1988-1997)*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2002. (Rapporti ISTISAN 02/12).
4. Fazzo L, De Santis M, Minelli G, Bruno C, Zona A, Marinaccio A, Conti S, Comba P. Pleural mesothelioma mortality and asbestos exposure mapping in Italy. *Am J Ind Med* 2012;55:11-24.
5. Fazzo L, Minelli G, De Santis M, Bruno C, Zona A, Marinaccio A, S. Conti S, Pirastu R, Comba P. Mesothelioma mortality surveillance and asbestos exposure tracking in Italy. *Ann Ist Super Sanità* 2012;48(3):300-10.

### 3. INTRODUZIONE

In questo rapporto sono sintetizzati i risultati dell'analisi della mortalità per mesotelioma pleurico e peritoneale in provincia di Pavia, per gli anni 1890-2015.

Come già menzionato nell'introduzione del presente rapporto, tale aggiornamento rientra tra le attività di sorveglianza epidemiologica ambientale condotta dall'Agenzia per la Tutela della Salute (ATS) della provincia di Pavia, seguendo analoghe iniziative a livello nazionale condotte dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS), fin dai primi anni '90 (1).

I risultati di questo studio, che definisce il carico di mortalità per questa patologia a livello provinciale, legata ad una pregressa o attuale presenza di amianto, così come nell'individuare eccessi in aree precedentemente sconosciute quanto all'esposizione all'amianto, vuole essere anche un dovuto informativo per le istituzioni ambientali, gli amministratori locali e le associazioni delle vittime

#### 3.1 Epidemiologia del mesotelioma

Il mesotelioma maligno è un tumore raro che colpisce più frequentemente gli uomini e in Italia rappresenta lo 0,4% di tutti i tumori diagnosticati nell'uomo e lo 0,2% di quelli diagnosticati nelle donne. Ciò equivale a dire che si verificano 3,4 casi di mesotelioma ogni 100.000 uomini e 1,1 ogni 100.000 donne.

Il numero dei casi è in lieve crescita tra le donne, probabilmente perché gli ultimi anni di produzione industriale di materiali contenenti asbesto il numero delle lavoratrici era a sua volta in rapida crescita.

Nelle diverse regioni italiane si osservano enormi differenze nel numero di casi di mesotelioma dal momento che questo tumore è associato soprattutto all'esposizione all'amianto: in provincia di Alessandria si contano negli ultimi anni circa 16 casi su 100.000 per gli uomini e 13 casi su 100.000 per le donne.

Il mesotelioma è raro prima dei 50 anni e presenta un picco massimo attorno ai 70; la sopravvivenza a 5 anni dalla diagnosi si ferma poco al di sotto del 20 per cento nella fascia di età compresa tra i 45 e i 54 anni e diminuisce progressivamente con l'aumentare dell'età.

### 4. MATERIALI E METODI

È stata analizzata la mortalità per Mesotelioma Pleurico e peritoneale (codici 163 e 158.8 dell'ICD IX, *International Classification of Diseases and Related Health Problems, 9th Revision*), utilizzando i Dati della Mortalità ISTAT per Causa del territorio provinciale, e i dati di popolazione dell'Istituto nazionale di statistica (ISTAT).

Lo studio ha riguardato il periodo 1890-2015 nel suo complesso e separatamente per 3 periodi di 12 anni ciascuno: 1980-1991, 1992-2002, 2003-2015); sono stati calcolati i **Tassi Grezzi** (Tasso Grz) e **Standardizzati** (Tasso Std) di mortalità (metodo diretto, utilizzando come popolazione di riferimento il totale provinciale, quindi un riferimento interno, per fasce di età quinquennali) per la popolazione complessiva e per i due generi separatamente, nella fascia di età dai 30 anni in poi (in quanto nelle fasce di età inferiori la patologia non è presente).

La scelta di una popolazione di riferimento interna deriva dall'indisponibilità dei tassi regionali di riferimento per gli stessi periodi, fascia di età e sesso.

Sono stati calcolati inoltre i **Rischi Relativi** (quale rapporto tra i tassi standardizzati, separatamente per sesso e periodo) per la popolazione complessiva e per i due generi separatamente.

Sono stati calcolati infine anche il rischio cumulativo tra i 30 e i 75 anni di contrarre la patologia in studio, e il tasso di anni di vita persi (entro 75 anni).

Concludono il presente rapporto una serie di figure e mappe di mortalità.

Dapprima sono presentate le mappe riportanti i risultati del calcolo del Rapporto Standardizzato di mortalità (*Standardized Mortality Ratio, SMR*) per tutti i comuni della Provincia, per la popolazione complessiva (uomini e donne insieme); Per il calcolo dell'SMR si è calcolato il rapporto tra il numero dei decessi osservati fra i residenti di ogni comune ed il valore atteso, ottenuto applicando il tasso di mortalità specifico per genere e classe di età della Provincia nel periodo in esame.

Al fine di valutare quali eccessi o difetti di mortalità possano essere considerati significativi, cioè non dovuti a fluttuazioni casuali dei dati, ogni singolo valore dei tassi o dei rischi viene corredato da un intervallo di valori, detto Intervallo di Confidenza (IC). I valori più usati di IC sono riferiti ad un livello di confidenza del 95% o del 90%: valori dell'IC al 95% (o 90%) indicano che vi è una probabilità del 95% (o 90%) che l'intervallo in questione contenga al suo interno il vero valore di SMR della popolazione in esame. Vi è dunque un residuo di probabilità del 5% (o 10%) che l'intervallo non contenga il valore vero di SMR. Quindi, affermando che il vero valore SMR sia compreso nell'intervallo trovato, si ha una confidenza del 95% (o 90%) che l'affermazione sia corretta.

Seguono la mappa dei tassi standardizzati di mortalità e quella dei rischi bayesiani, con la valutazione dell'andamento temporale dei rischi nei tre periodi in studio.

L'analisi statistica di ricerca dei cluster (o aggregati significativi di mortalità), effettuata con il software SAT SCAN, ha rilevato un solo cluster significativo nella Provincia, coincidente con il comune di Broni.

## Indici epidemiologici utilizzati

### I tassi grezzi

Si definisce tasso grezzo di mortalità, per una data patologia causa di morte, il numero di decessi ad essa attribuiti, verificatisi in una certa popolazione nel corso del periodo di osservazione; in genere i tassi sono annuali e riferiti a 100.000 persone.

I tassi grezzi sono evidentemente influenzati dalla struttura per età della popolazione, in particolare dalla proporzione di anziani, essendo la mortalità strettamente dipendente dall'età.

Per poter rendere confrontabili i tassi di mortalità di popolazioni differenti (quella in studio e quella di riferimento) eliminando l'effetto di un'eventuale differenza nella struttura per età si ricorre al processo di standardizzazione.

$$T = \frac{\sum n}{\sum p} * 100.000$$

Dove

T= n/p = tasso nella popolazione in studio

n= eventi totali osservati nella popolazione in studio

p = popolazione residente totale

### I tassi standardizzati (TS)

Consistono nella stima dei tassi di mortalità standardizzati per le variabili di controllo con metodo diretto. Per poter effettuare confronti tra realtà diverse occorre assicurarsi che fattori riconosciuti influenti sul rischio di morte non siano distribuiti in modo diverso nelle popolazioni poste a confronto (variabili di confondimento).

Il caso più frequente è quello dell'età: è evidente che una popolazione anziana avrà una mortalità più elevata di una popolazione giovane per semplici ragioni biologiche; effettuare confronti tra gruppi sociali con popolazioni rispettivamente più giovani e più anziane senza tenere conto di ciò potrebbe portare a conclusioni gravemente

fuorvianti. Per ovviare a questo problema viene costruito il tasso standardizzato per età, che, con particolari tecniche statistiche, annulla l'effetto confondente dell'età stessa.

In conclusione, si tratta di un indicatore adatto a confrontare i valori della mortalità tra gruppi diversi: un tasso standardizzato più elevato in un gruppo rispetto ad un altro, esprime una maggiore mortalità media annuale in quel gruppo, indipendentemente dalla sua composizione per età. La popolazione standard utilizzata in queste analisi è quella totale provinciale corrispondente per sesso, età e periodo temporale.

$$Tst = \frac{\sum T_i * pse_i}{\sum pse_i} * 100.000$$

Dove

T= n/p = tasso nella popolazione in studio nella i-esima classe di età

n= eventi osservati nella popolazione in studio nella i-esima classe di età

p = popolazione residente nella i-esima classe di età

psei = popolazione standard nella i-esima classe di età

### Rapporti standardizzati di mortalità (SMR)

SMR è l'acronimo utilizzato nella letteratura scientifica per *Standardized Mortality Ratio* (rapporto standardizzato di mortalità).

Tale indice compara il numero di decessi osservati in una certa popolazione (ad es. i residenti in un Comune) con il numero di decessi attesi in essa, secondo la distribuzione di mortalità di una popolazione di riferimento (ad es. i residenti nella Provincia in cui si trova il Comune).

$$SMR = \frac{OSSERVATI}{ATTESI} * 100$$

L'aggettivo standardizzato si riferisce al fatto che si tiene conto delle diverse distribuzioni per età, in modo che esse non influenzino i risultati.

L'SMR esprime dunque, in percentuale, l'eccesso o il difetto di mortalità della popolazione in studio rapportata a quella di riferimento, al netto delle influenze esercitate dalla diversa composizione per età.

Il valore 100 rappresenta il valore medio della popolazione scelta come riferimento: valori di SMR inferiori a 100 rappresentano un difetto di mortalità, quelli superiori rappresentano un eccesso di mortalità.

Bisogna considerare che la mortalità che si verifica ogni anno non è costante a causa di fluttuazioni casuali, per cui non è detto che un valore osservato di SMR superiore o inferiore a 100 rappresenti un eccesso o un difetto di mortalità statisticamente significativo, cioè effettivamente diverso da 100.

Va comunque ricordato che permane un residuo di probabilità che siano proprio fluttuazioni casuali a determinare la differenza tra il valore osservato di rischio e il valore 1: tale residuo è inferiore a 1 - livello di significatività, e quindi inferiore a 5% o 10% a seconda che si sia scelto come livello di significatività rispettivamente 95% (come in questo rapporto) o 90%.

## 5. RISULTATI

In Provincia di Pavia, nell'intero periodo analizzato 1980-2015, si sono verificati 788 decessi per mesotelioma pleurico e peritoneale (447 uomini e 331 donne), pari a 6,08 casi x 100.000 abitanti (contro una media italiana di circa 1,5 casi x 100.000); il Tasso Standardizzato tra gli uomini è pari a 8,48 x 100.000 abitanti e nelle donne a 4,38 x 100.000 abitanti.

Si tratta di valori elevati. Nell'ultimo rapporto ISTISAN sulla mortalità italiana per mesotelioma 2003-2014 il Tasso Standardizzato tra gli uomini era pari a 2,98 x 100.000 abitanti e nelle donne a 0,86 x 100.000 abitanti.

Le Tabelle 1.1 - 1.4 riportano i Tassi di mortalità età specifici (x 100.000) per la provincia di Pavia, per singolo periodo di calendario e sul totale degli anni considerati.

Come si evince dalle tabelle, si registra una crescita costante dei tassi grezzi e standardizzati nei 3 periodi nelle varie fasce di età.

Le tabelle 2.1.e 2.2 riportano i tassi grezzi e standardizzati sia per età sia per genere, sia nei vari periodi sia per il totale di entrambi i sessi.

Il rischio cumulativo medio di decesso per mesotelioma in Provincia di Pavia tra i 30 e i 75 anni è stato di 1,1 per gli uomini e 0,6 per le donne (cioè la metà rispetto agli uomini)

Prendendo come base il periodo 1980-1991, i rischi nei due periodi successivi aumentano a 1,39 volte e 2,02 volte rispettivamente.

La Figura 1 riporta l'andamento dei tassi età specifici, per fascia di età, in Provincia di Pavia nel periodo 1980-2015. La figura illustra l'incremento costante dei tassi man anno che aumenta l'età della popolazione studiata.

La Figura 2 riporta l'andamento dei tassi std. per genere e periodo nell'area selezionata (standardizzati per classi di età) e relativo i.c. al 95%. L'andamento in crescita dei tassi è ben evidente, così come il differenziale tra uomini e donne.

La tabella 3 riporta in dettaglio il numero di casi osservati totali, tassi e rischi std. nell'area selezionata per genere e periodo (controllati per classi di età) (i.c. al 95%), già illustrati nelle figure 1 e 2.

La Figura 3 riporta l'andamento dei Tassi grezzi di mortalità per fascia di età, in Provincia di Pavia, nel periodo 1980-2015 e in figura 4 è riportato il Confronto tra i Tassi standardizzati di mortalità per sesso, in Provincia di Pavia, nel periodo 1980-2015

L'andamento dei tassi età specifici totali mostra l'incremento costante dei tassi fino alla fascia di età 76-80 anni.

La Figura 5 riporta l'andamento temporale in aumento dei tassi grezzi e standardizzati per età e sesso in Provincia di Pavia, nel periodo 1980-2015, mentre la Figura 6 riporta l'andamento temporale del rischio di mortalità nel periodo 1980-2015, anch'esso in costante aumento.

La Figura 7 illustra la Mappa dei Tassi standardizzati per età e sesso, in Provincia di Pavia, nel periodo 1980-2015.

È ben evidente un aggregato di mortalità nell'area di Broni e dei comuni circostanti.

Le Figure 8.1-8.4 mostrano le Mappe degli SMR (Rapporto Standardizzato di Mortalità) dei comuni della Provincia di Pavia nei 3 periodi considerati.

Si nota una rarefazione progressiva del rischio nei comuni della Lomellina e del Pavese ed un concentrazione del rischio nell'Oltrepò, con centro su Broni e comuni circostanti.

Le Figure 9.1-9.4 illustrano le Mappe dei rischi Bayesiani medi (quintili di aree), standardizzati per età, sesso, nei 3 periodi. La concentrazione progressiva del rischio nell'Oltrepò è maggiormente visibile in questa analisi, che considera solo la significatività statistica dei rischi e la contiguità con comuni ad alto rischio.

La figura 10 mostra la Mappa del Trend relativo tra il periodo 1980-1991 (1) e il 2004-2015, (quintili di aree). L'analisi della variazione dei rischi illustra bene quanto già in precedenza osservato, con un incremento dei rischi definito da un trend generale di rischio di 1.71 (1.32 : 2.16)

Infine la Figura 11 mostra la Mappa dei Clusters (SatScan), controllati per età, genere, significativi al 95%. periodo 1980-2015. Emerge in questa analisi, che considera solo gli aggregati estremamente significativi, l'area centrata sul comune di Broni.

In tutte le analisi il tasso dei deceduti per mesotelioma tra gli uomini è superiore a quello riscontrato nel genere femminile.

## 6. DISCUSSIONE

Nell'analisi qui presentata si evidenzia l'andamento del carico di mortalità per mesotelioma in Provincia di Pavia, che continua a persistere a distanza di oltre 25 anni dalla messa al bando dell'amianto e che si colloca ai valori più alti in ambito nazionale.

I risultati qui presentati evidenziano i comuni nei quali la mortalità per mesotelioma pleurico è in eccesso rispetto alla media provinciale; l'analisi è di carattere storico, con il fine di evidenziare l'andamento nel tempo e le sue caratteristiche spaziali.

Tra le possibili cause del fenomeno illustrato, è emerso chiaramente il caso ben conosciuto di Broni e del suo grande stabilimento per la produzione di manufatti in cemento amianto: L'eccesso di mortalità per mesotelioma nei comuni circostanti è da sempre stato attribuito ad esposizioni professionali relative ai lavoratori, indirette rispetto ai loro familiari ed esposizioni ambientali per coloro che utilizzavano il "polverino" o altri sottoprodotti dello stabilimento per isolamento termico o pavimentazione di strade e cortili.

Come suggerito dallo studio di Comba et al del 2017 (7), *"l'analisi della mortalità a livello comunale può contribuire ad evidenziare una ripartizione, nell'accezione del termine apportionment usato dagli autori anglosassoni, che sta ad indicare n'attribuzione a diverse sorgenti del carico di patologie osservate. Quest'ultima analisi risponde quattro finalità di sanità pubblica così riassumibili:*

- stimare il carico di patologia da amianto nelle diverse aree del Paese;*
- mettere in relazione le cause con gli effetti assicurandosi che le fonti di esposizione certamente o presumibilmente rilevanti sul piano eziologico non siano più operanti;*
- individuare sorgenti di esposizione tuttora presenti, al fine di selezionare i contesti nei quali mettere in campo appropriati interventi di risanamento ambientale (es. il caso della presenza di importanti quantità di amianto riscontrato in anni relativamente recenti negli stabilimenti tessili della Lombardia) (5, 6).*
- far seguire all'emersione del problema appropriati interventi di risanamento ambientale;*
- assicurare ai pazienti di malattie asbesto-correlate il riconoscimento di malattia professionale, ove appropriato, e più in generale la necessaria tutela sul piano giudiziario alle vittime e ai loro familiari."*

## Bibliografia

1. Donelli G, Marsili D, Comba P. Le problematiche scientifico-sanitarie correlate all'amianto: l'attività dell'Istituto Superiore di Sanità negli anni 1980-2012. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2012. (I beni torico-scientifici dell'Istituto Superiore di Sanità. Quaderno 9).
2. Mastrantonio M, Belli S, Binazzi A, Carboni M, Comba P, Fusco P, Grignoli M, Iavarone I, Martuzzi, Nesti M, Trinca S, Uccelli R. La mortalità per tumore maligno della pleura nei comuni italiani 1988-1997). Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2002. (Rapporti ISTISAN 02/12).
3. Ascoli V, Fantini F, Carnovale Scalzo C, Blasetti F, Bruno C, Di Domenicantonio R, Lo Presti E, Asetto R, Nardi F, Comba P. Mesotelioma maligno nel comprensorio industriale di Colleferro. Med Lav 2000;91(6):547-64.
4. Fazzo L, Minelli G, De Santis M, Bruno C, Zona A, Marinaccio A, Conti S, Pirastu R, Comba P. Mesothelioma mortality surveillance and asbestos exposure tracking in Italy. Ann Ist Super Sanita 2012;48(3):300-10.
5. Mensi C, Macchione M, Termine L, Canti Z, Rivolta G, Riboldi L, Chiappino G. Esposizioni professionali nel settore tessile non-amianto in Lombardia: i dati del Registro Regionale. Epidemiol Prev 2007;31(4) Suppl 1:27-30
6. Mensi C, Poltronieri A, Romano A, Dallari B, Riboldi L, Bertazzi PA, Consonni D. Mesoteliomi maligni con esposizione ad amianto ignota: un riesame a distanza. Med Lav 2016;107(1):22-28.
7. Pietro Comba, Lucia Fazzo Mortalità per mesotelioma pleurico in Italia, 2003-2014. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2017. (Rapporti ISTISAN 17/37)



## 7. La Fibronit di Broni

Il primato delle morti per mesotelioma pleurico in Lombardia è della cittadina di Broni, dove l'incidenza di questa malattia è più alta che a Casale Monferrato (AL).

Origine dell'esposizione generalizzata l'ex stabilimento Fibronit, in cui si produsse cemento-amianto dal 1933 al 1993.

La fabbrica, attiva dal 1932 al 1994, è stata a lungo l'industria principale della provincia pavese, dedita alla produzione di tubi con "bicchiere" monolitici di cemento-amianto, lastre ondulate per coperture, canne quadre per camini, pezzi speciali e raccorderia varia, occupandosi inoltre del trattamento e della preparazione di miscele di fibre di amianto (Crisotilo ed in minor parte Amosite).

Nata nel 1919, ha intrapreso la lavorazione dell'amianto nel 1932, lavorazione che ha mantenuto fino al giugno del 1993 (la cessazione imposta dalla legge 257/92 con specifica deroga consentiva la produzione di tubi e lastre fino al 1994). Dall' esame dei libri di registrazione delle maestranze forniti dalla ditta, è risultato che durante l'intero arco produttivo (dal 1919 sino alla data di cessazione dell'attività medesima) vi abbiano prestato la propria opera 3.798 lavoratori dipendenti, di cui sono noti i dati anagrafici e la qualifica, risalenti all'epoca dell' assunzione. La parte di insediamento della Fibronit S.P.A., successivamente Finanziaria Fibronit S.P.A., si trova lungo la ex-S.S. n° 10 Padana Inferiore (Via Circonvallazione n° 21).

L'area ha una estensione di circa 13,5 ha di cui il 35% coperta da capannoni e palazzine uffici; la restante parte, adibita a piazzale, è pavimentata quasi totalmente (cls/asfalto). L'area, che originariamente era circondata da zona agricola, dista circa 600 metri dal nucleo storico di Broni, che presenta tuttora la maggior densità abitativa del Comune. Nel corso degli anni l'insediamento è stato raggiunto dall'espansione residenziale ed artigianale (le abitazioni ora sono presenti anche ad alcune decine di metri dalla recinzione, mentre alcuni capannoni sono stati ceduti ad altre aziende). Questa situazione, con l'acquisita consapevolezza dei rischi correlati all'esposizione ad amianto, ha suscitato un livello di preoccupazione sempre crescente nella popolazione locale.

Nel 1992 fu imposta per legge la cessazione dell'impiego dell'amianto nei manufatti, con specifica deroga che consentiva di continuare la produzione fino al 1994. Così fece la Fibronit S.p.A. che continuò a produrre tubi e lastre secondo un programma di dismissione il cui termine ultimo era stato fissato al 28 aprile 1994. Successivamente la "Finanziaria Fibronit S.p.a. " costituì un ramo d'azienda per la produzione di tubi in fibro-cemento c.p.c. sistema Ecored (senza amianto). Tale ramo, insediato all'interno della vecchia azienda, quindi in locali ed ambienti inquinati da amianto, venne poi ceduto nel 1998 dalla "Finanziaria Fibronit S.p.a. " allora in liquidazione, insieme ai prodotti finiti, alle merci e alle rimanenze di magazzino, ai macchinari e a parte degli immobili e dell'area (per un totale di circa 3,5 ha) alla Società "Ecored S.p.a." appositamente costituita.

Dopo quella data, nulla venne fatto dalle proprietà per la bonifica. nonostante l'accertata situazione di inquinamento ambientale nell'area degli stabilimenti e il rischio di una diffusione nel territorio limitrofo. Le autorità cominciarono ad intervenire nel 1999 con una prima ordinanza dell' Assessorato Regionale alla Sanità che imponeva la bonifica, lo smaltimento dei rifiuti e il risanamento dell'area a tutela della salute pubblica e dell'ambiente, nonché l'avvio di un'indagine epidemiologica a cura dell' ASL pavese. Nel 2000 seguirono un decreto della Regione e un'ordinanza Sindacale del Comune di Broni, venne aperto un procedimento penale e venne emesso dal tribunale di Voghera un decreto di sequestro dell'area. Dopo un'ulteriore ordinanza di diffida del 2001 finalmente il Comune di Broni attivò i poteri sostitutivi nei confronti della proprietà chiaramente inadempiente, che nel frattempo era fallita dopo aver ceduto parte dell'area all'Ecored, anch'essa poi fallita.

I danni causati dall' amianto lavorato alla Fibronit non si sono limitati ad interessare la popolazione esposta professionalmente, ma riguardano anche l' ambiente con i suoi abitanti.

A partire dagli anni '70 si comincia a registrare nei reparti di Medicina degli ospedali locali un significativo incremento dei morti per mesotelioma anche in soggetti con anamnesi lavorativa negativa nei confronti di una esposizione professionale ad amianto.



## 9. Tabelle e figure dei risultati

Tabella 1.1 – Numero decessi osservati e tasso di mortalità età specifico – Provincia di Pavia, – periodo 1980-1991

Fascia di età	Decessi osservati	Anni uomo	Tasso di mortalità (x100.000)
30-34	0	393682	0,000
35-39	2	386878	0,517
40-44	1	400238	0,250
45-49	5	416496	1,200
50-54	12	438132	2,739
55-59	19	429850	4,420
60-64	29	373282	7,769
65-69	24	317719	7,554
70-74	23	294363	7,813
75-79	11	253697	4,336
80-84	20	153331	13,044
85-89	5	67908	7,363
90-94	1	18773	5,327
95-99	0	1864	0,000
100 +	0	61	0,000
<b>Totale</b>	<b>152</b>	<b>3946269</b>	<b>3,852</b>

Tabella 1.2 – Numero decessi osservati e tasso di mortalità età specifico – Provincia di Pavia, periodo 1992-2003

Fascia di età	Decessi osservati	Anni uomo	Tasso di mortalità (x100.000)
30-34	0	462306	0,000
30-34	0	462306	0,000
35-39	1	441694	0,226
40-44	3	409822	0,732
45-49	7	398636	1,756
50-54	12	394099	3,045
55-59	27	396007	6,818
60-64	23	406712	5,655
65-69	27	381319	7,081
70-74	48	324853	14,776
75-79	33	235107	14,036
80-84	25	169684	14,733
85-89	19	105295	18,045
90-94	9	38058	23,648
95-99	0	6885	0,000
100 +	0	642	0,000
<b>Totale</b>	<b>234</b>	<b>4171115</b>	<b>5,610</b>

Tabella 1.3 – Numero decessi osservati e tasso di mortalità età specifico – Provincia di Pavia, periodo 2004-2015

Fascia di età	Decessi osservati	Anni uomo	Tasso di mortalità (x100.000)
30-34	0	433835	0,000
35-39	1	504202	0,198
40-44	4	527318	0,759
45-49	11	497751	2,210
50-54	11	446282	2,465
55-59	32	417249	7,669
60-64	34	388519	8,751
65-69	60	374036	16,041
70-74	71	353802	20,068
75-79	65	308128	21,095
80-84	56	231695	24,170
85-89	37	126201	29,318
90-94	10	51597	19,381
95-99	0	13319	0,000
100 +	0	1917	0,000
<b>Totale</b>	<b>392</b>	<b>4675849</b>	<b>8,384</b>

Tabella 1.4 – Numero decessi osservati e tasso di mortalità età specifico – Provincia di Pavia, periodo 1980-2015

Fascia di età	Decessi osservati	Anni uomo	Tasso di mortalità (x100.000)
30-34	0	1289823	0,000
35-39	4	1332773	0,300
40-44	8	1337377	0,598
45-49	23	1312882	1,752
50-54	35	1278513	2,738
55-59	78	1243105	6,275
60-64	86	1168513	7,360
65-69	111	1073073	10,344
70-74	142	973018	14,594
75-79	109	796931	13,677
80-84	101	554710	18,208
85-89	61	299403	20,374
90-94	20	108427	18,446
95-99	0	22067	0,000
100 +	0	2619	0,000
<b>Totale</b>	<b>778</b>	<b>12793232</b>	<b>6,081</b>

Tabella 2.1

Numero totale di casi osservati, tassi grz e std, rischi per genere (controllati per classi di età (I.C. al 95%))

genere	oss. totali	pop. media	tasso grz. X 100.000	I.C. 95%	tasso std. X 100.000	I.C. 95%	rischio relativo (RR)	I.C. 95% RR	rischio cumulativo (entro i 75 anni) x 100	tasso di anni di vita persi (75 anni) x 1000
Uomini	447	165,880	7.49	6.79-8.18	8.48	7.70-9.37	1.00		0.3	1.1
Donne	331	189,488	4.85	4.33-5.37	4.38	3.92-4.89	<b>0.52</b>	0.46-0.57	0.2	0.6

Tabella 2.2 . Numero totale di casi osservati, tassi grz e std e rischi per periodo, (std. per età, genere)

periodo	oss. totali	pop. media	tassi grz. X 100.000	I.C. 95%	tassi std. X 100.000	I.C. 95%	rischio relativo	I.C. 95% RR
1980-1991	152	328,856	3.85	3.24-4.46	3.92	3.32-6.45	1.00	
1992-2003	234	347,593	5.61	4.89-6.33	5.65	4.95-6.44	<b>1.39</b>	1.13-1.71
2004-2015	392	389,654	8.38	7.55-9.21	8.10	7.32-8.95	<b>2.02</b>	1.67-2.44

Figura 1

Andamento tassi età specifici, per fascia di età, Provincia di Pavia 1980-2015

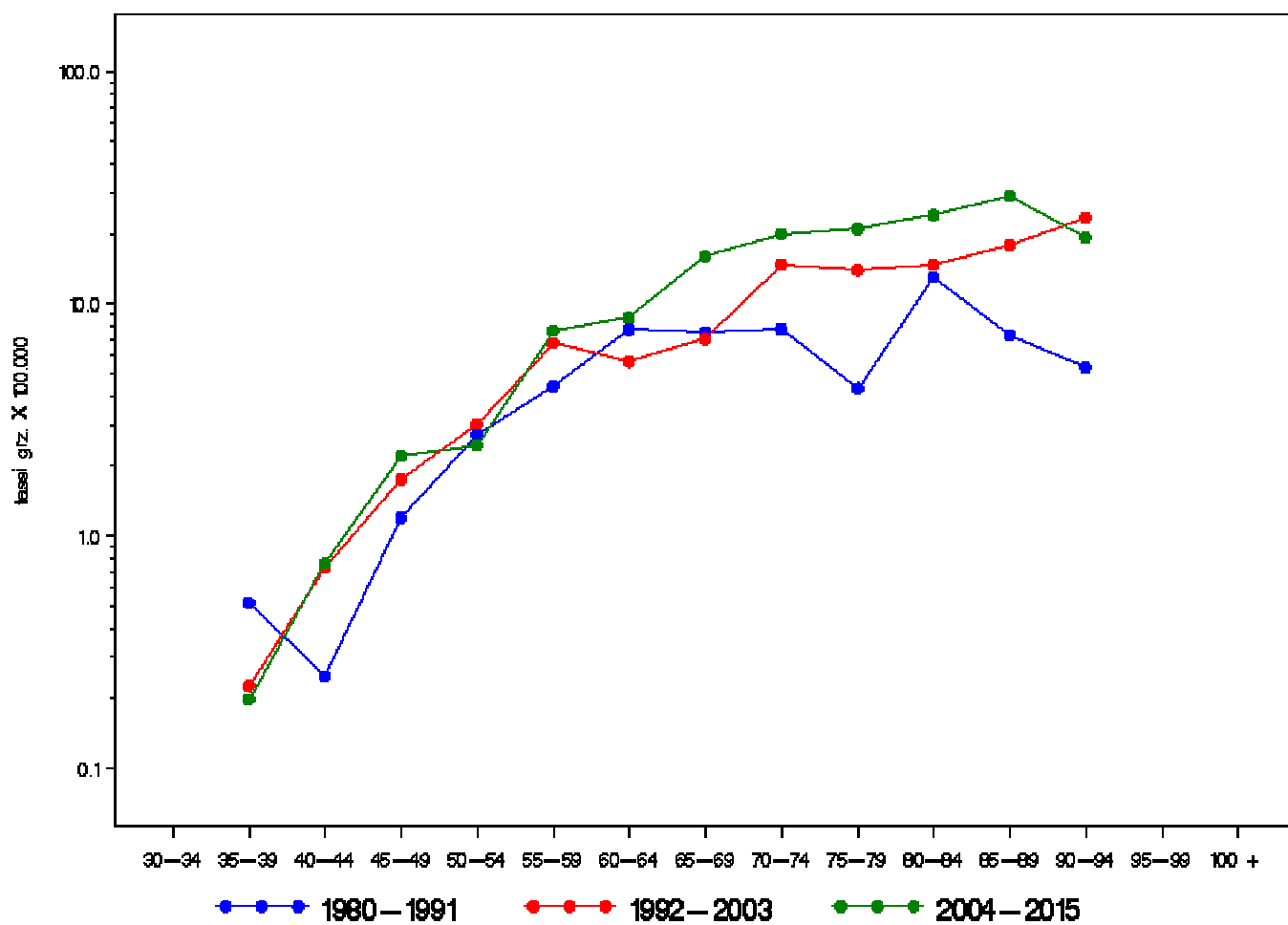
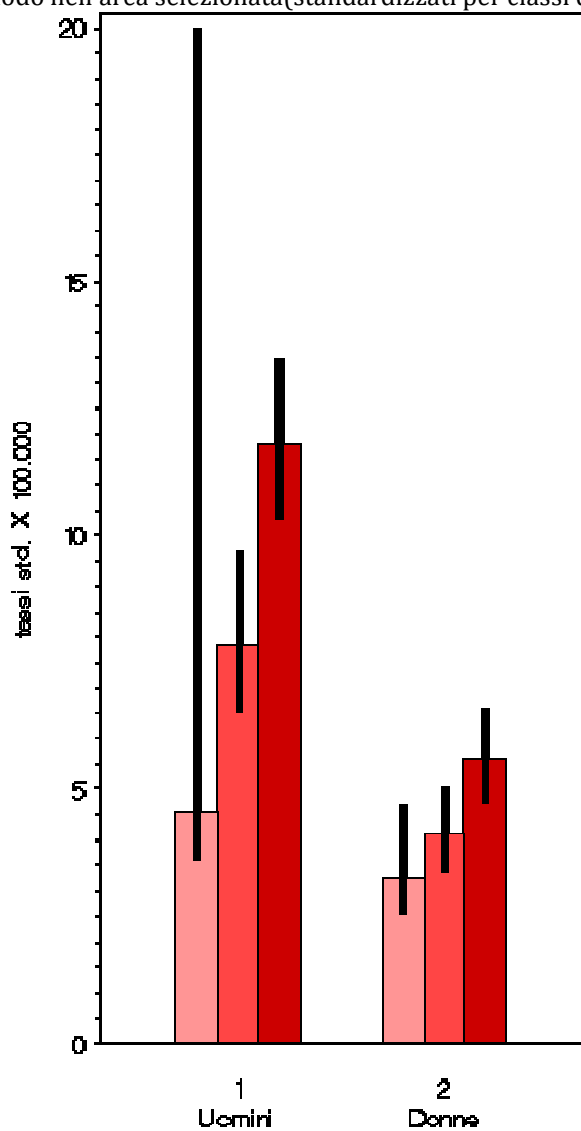


Figura 2

tassi std. per genere e periodo nell'area selezionata(standardizzati per classi di età)(i.c. al 95%)



periodo     1980-1991     1992-2003     2004-2015



Tabella 3

Numero di casi osservati totali, tassi e rischi std. nell'area selezionata per genere e periodo (controllati per classi di età) (i.c. al 95%)

periodo	genere	oss. totali	pop. media	tassi grz. X 100.000	I.C. 95%	tassi std. X 100.000	I.C. 95%	RR	I.C. 95%	rischio cum. (75 anni) * 100	tasso di anni di vita persi (75 anni) *
1980-1991	Uomini	79	50,504	4.35	3.44-5.42	4.54	3.58-24.66	1.00		0.2	1.0
1980-1991	Donne	73	59,115	3.43	2.69-4.31	3.23	2.53-4.69	0.67	0.43-1.04	0.1	0.5
1992-2003	Uomini	132	53,881	6.81	5.64-7.97	7.82	6.52-9.67	1.00		0.3	1.0
1992-2003	Donne	102	61,983	4.57	3.68-5.46	4.12	3.35-5.02	<b>0.52</b>	0.40-0.68	0.1	0.7
2004-2015	Uomini	236	61,495	10.66	9.30-12.02	11.81	10.34-13.46	1.00		0.4	1.4
2004-2015	Donne	156	68,390	6.34	5.34-7.33	5.59	4.73-6.58	<b>0.47</b>	0.41-0.54	0.2	0.7

Figura 3. Andamento dei Tassi grezzi di mortalità per fascia di età, Provincia di Pavia, periodo 1980-2015

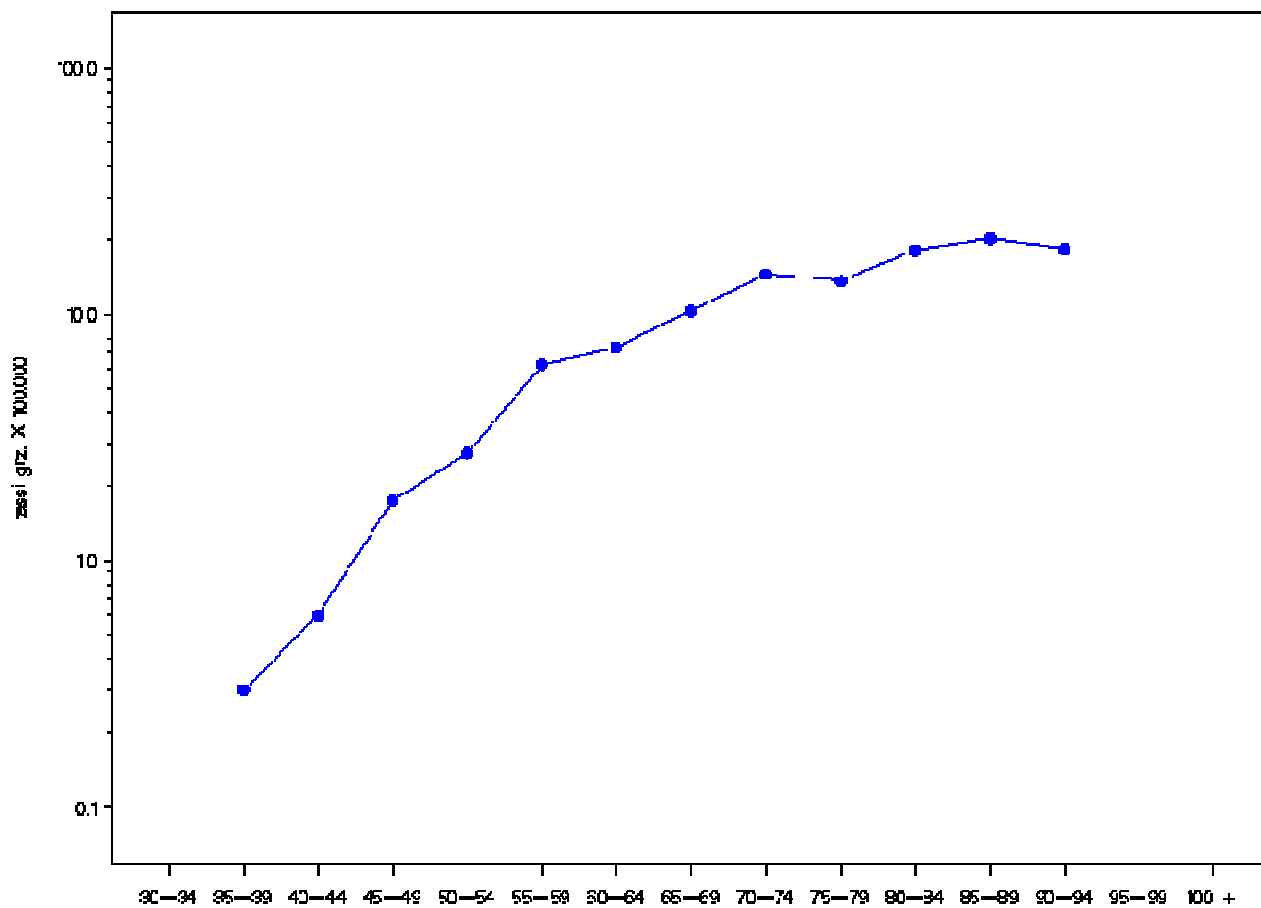


Figura 4. Confronto Tassi standardizzati di mortalità per sesso, Provincia di Pavia, periodo 1980-2015

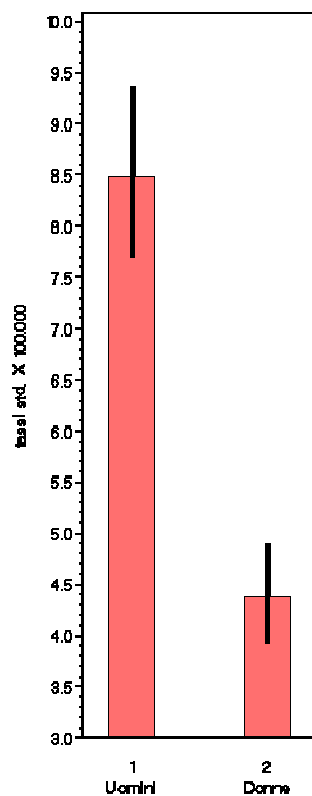


Figura 5 . Andamento temporale dei tassi grezzi e standardizzati per età e sesso; Provincia di Pavia, 1980-2015

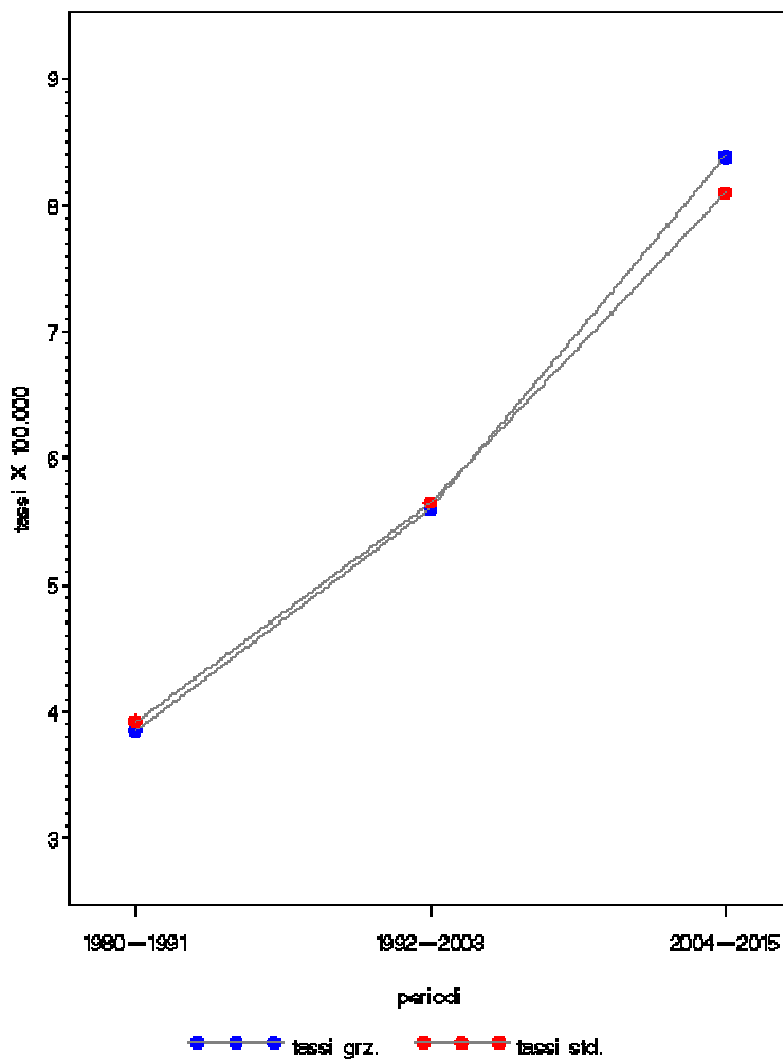


Figura 6. Andamento temporale del rischio di mortalità; Provincia di Pavia, 1980-2015. Riferimento: periodo 1980-1991

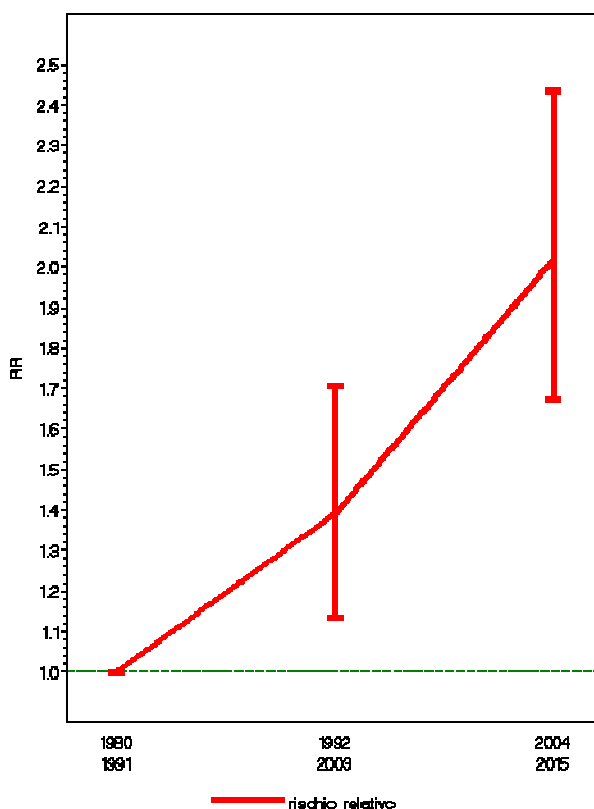


Figura 7 . Mappa dei Tassi standardizzati per età e sesso. Provincia di Pavia, periodo 1980-2015

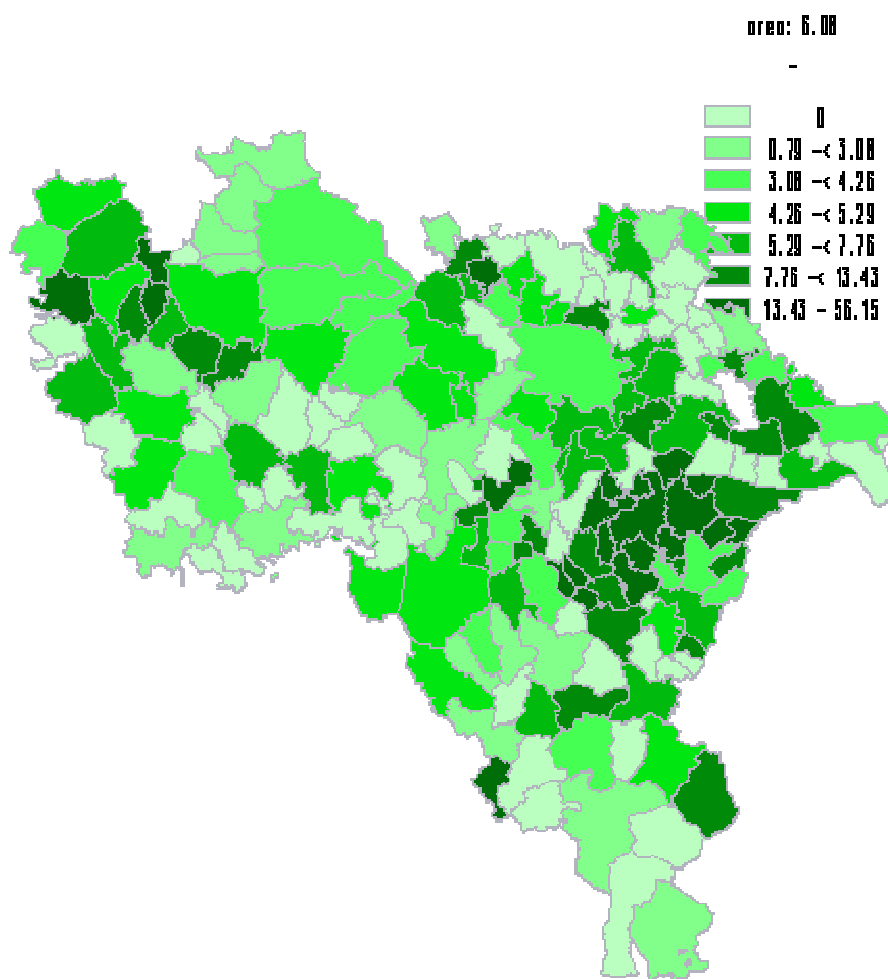


Figura 8.1

Mappa degli SMR (Rapporto Standardizzato di Mortalità) dei comuni della Provincia di Pavia. Periodo 1980-2015

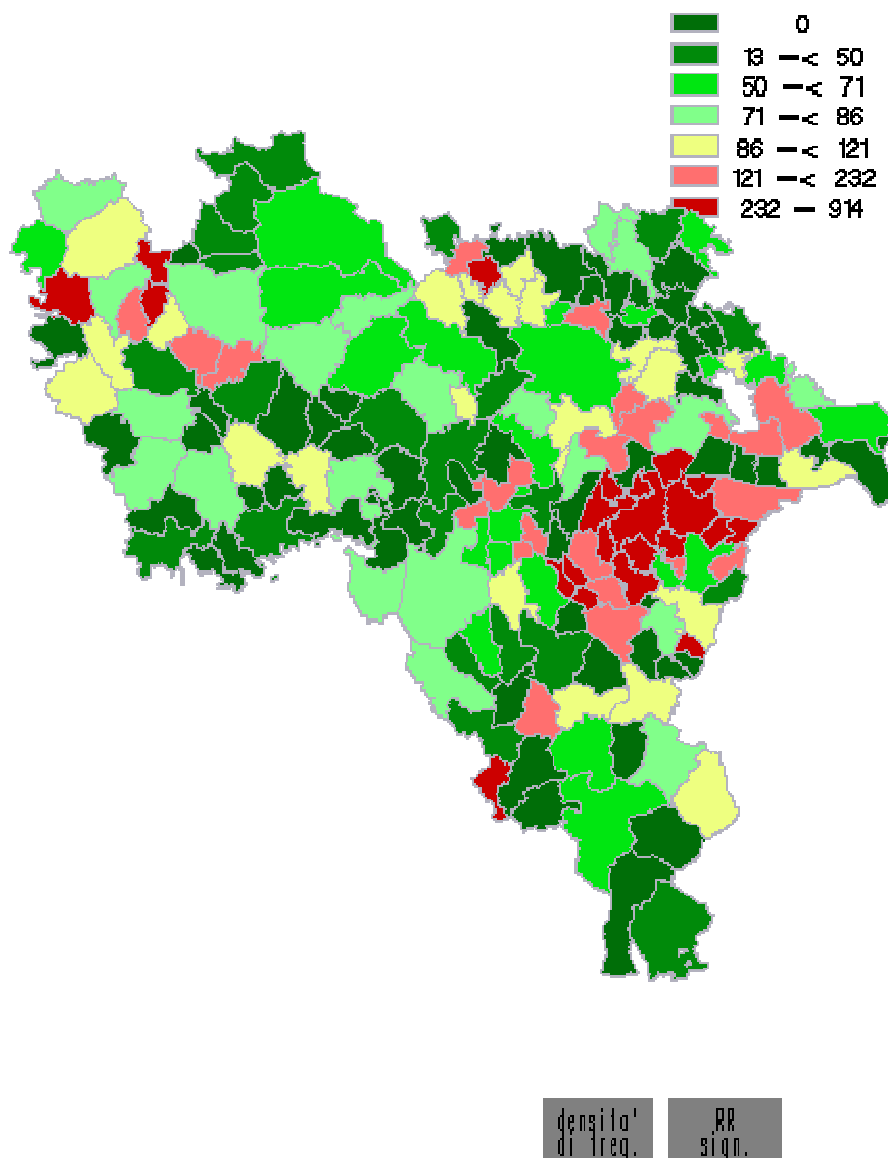


Figura 8.2

Mappa degli SMR (Rapporto Standardizzato di Mortalità) dei comuni della Provincia di Pavia. Periodo 1980-1991

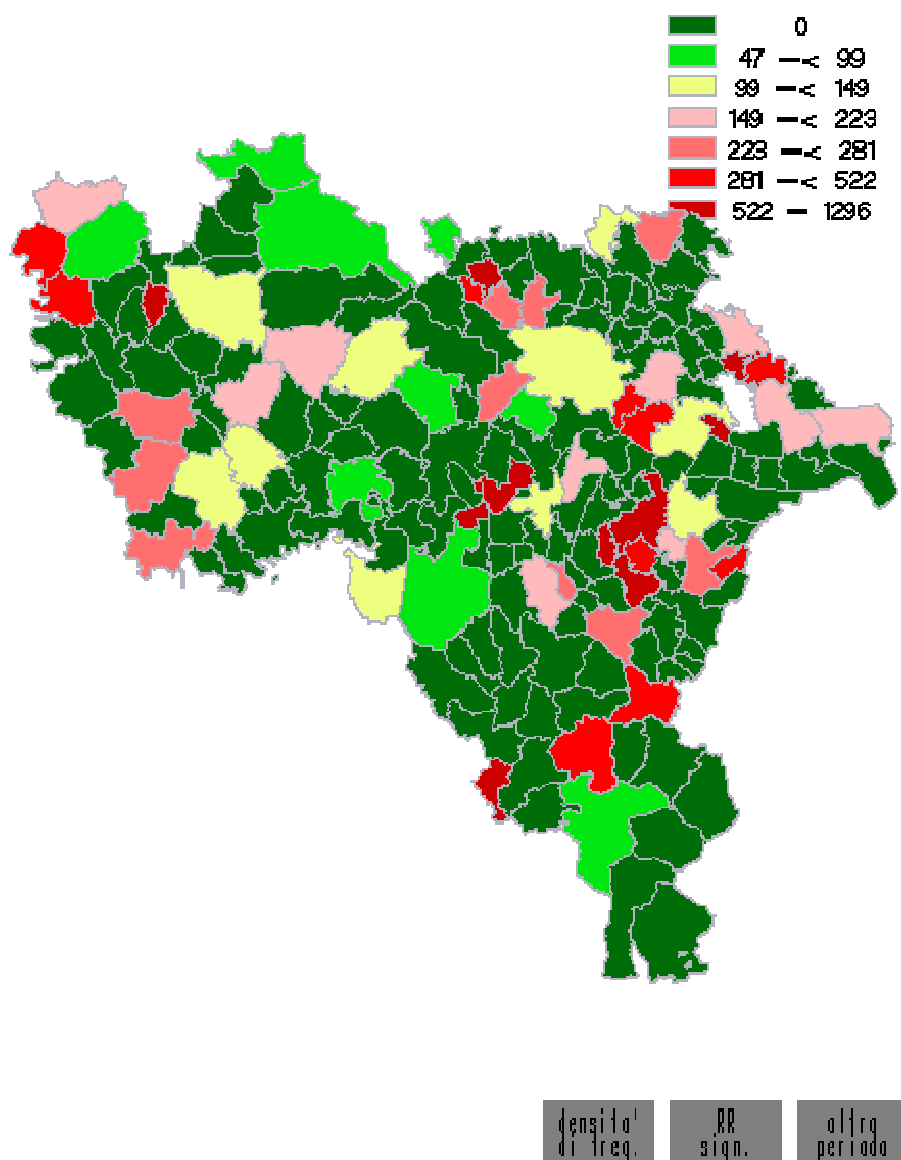


Figura 8.3  
Mappa degli SMR (Rapporto Standardizzato di Mortalità) dei comuni della Provincia di Pavia. Periodo 1992-2003

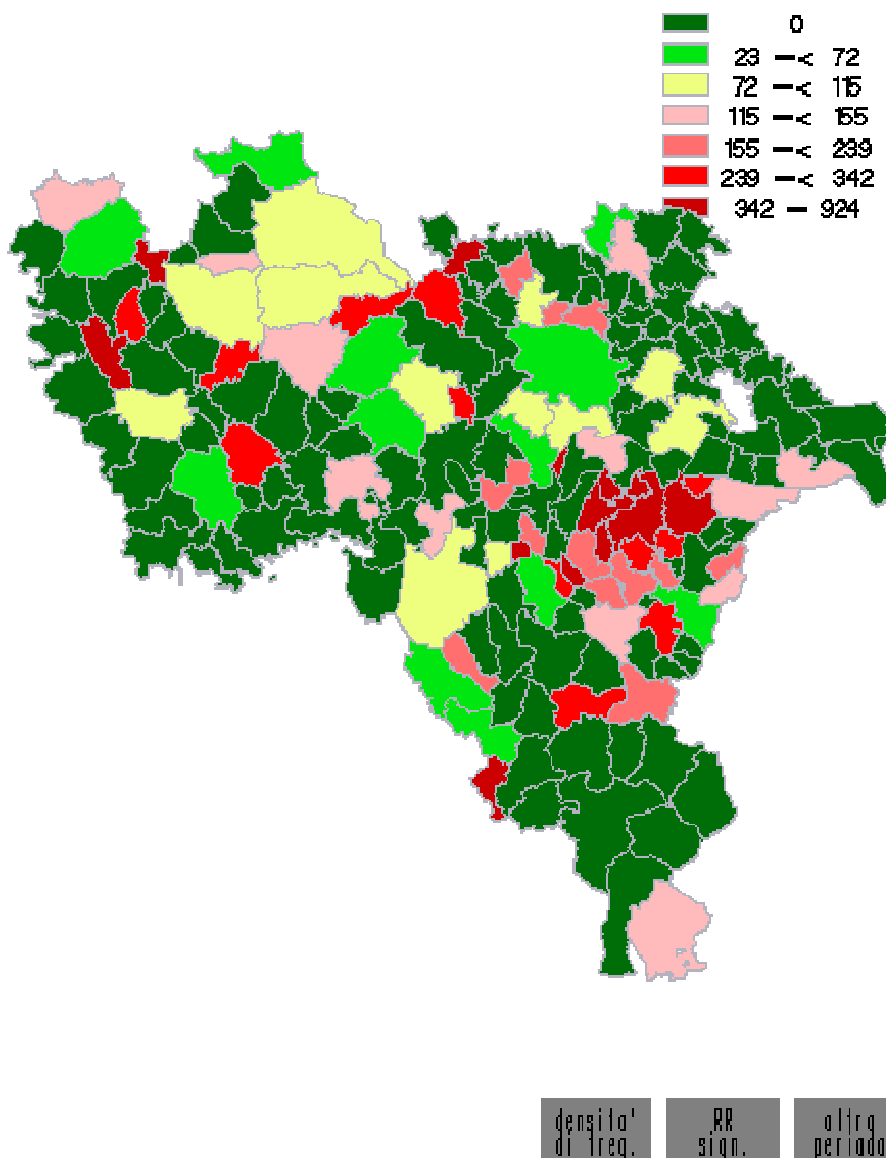
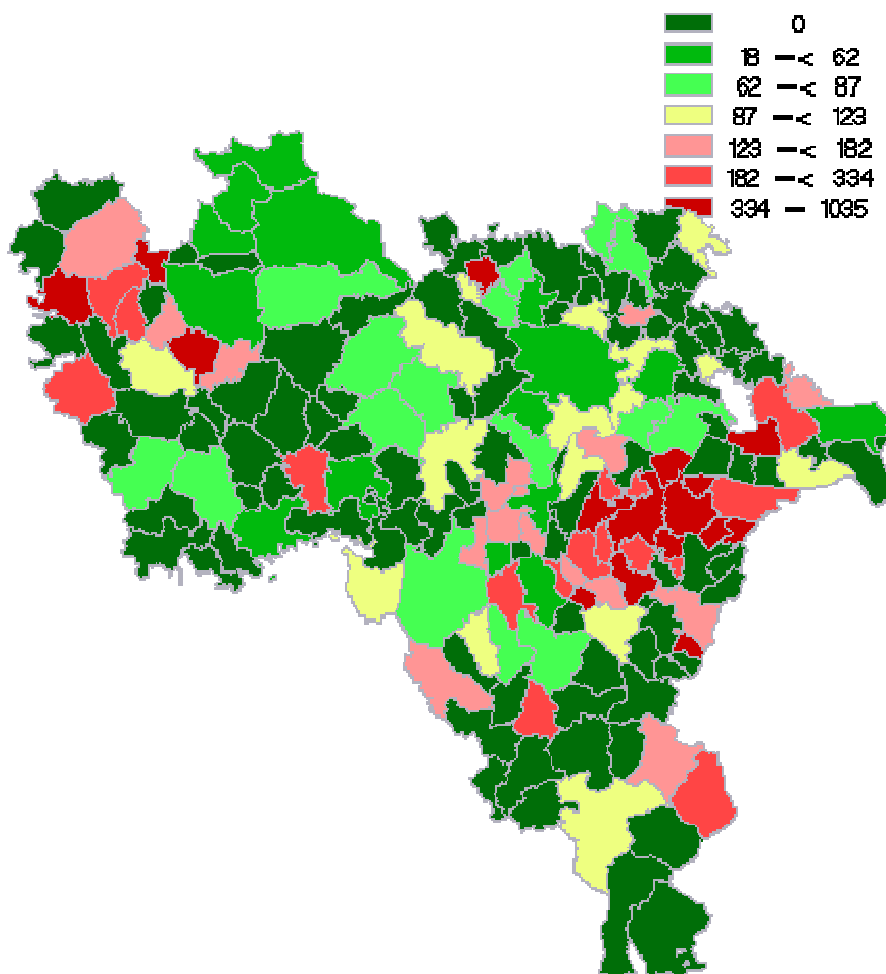


Figura 8.4

Mappa degli SMR (Rapporto Standardizzato di Mortalità) dei comuni della Provincia di Pavia. Periodo 2004-2015



densita'  
di freq.      RR  
sign.      altro  
periodo



Figura 9.1

Mappa dei rischi Bayesiani medi (quintili di aree), standardizzati per età, sesso, periodo 1980-2015.

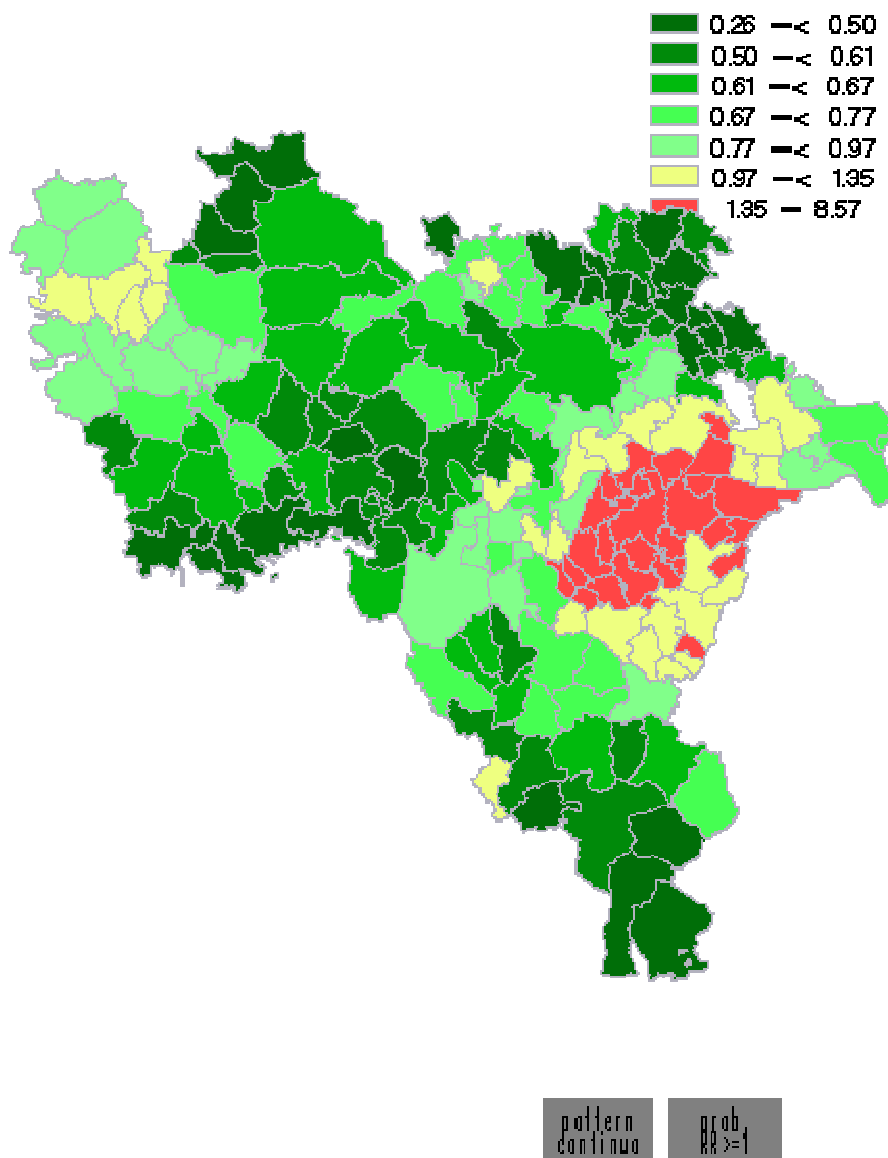
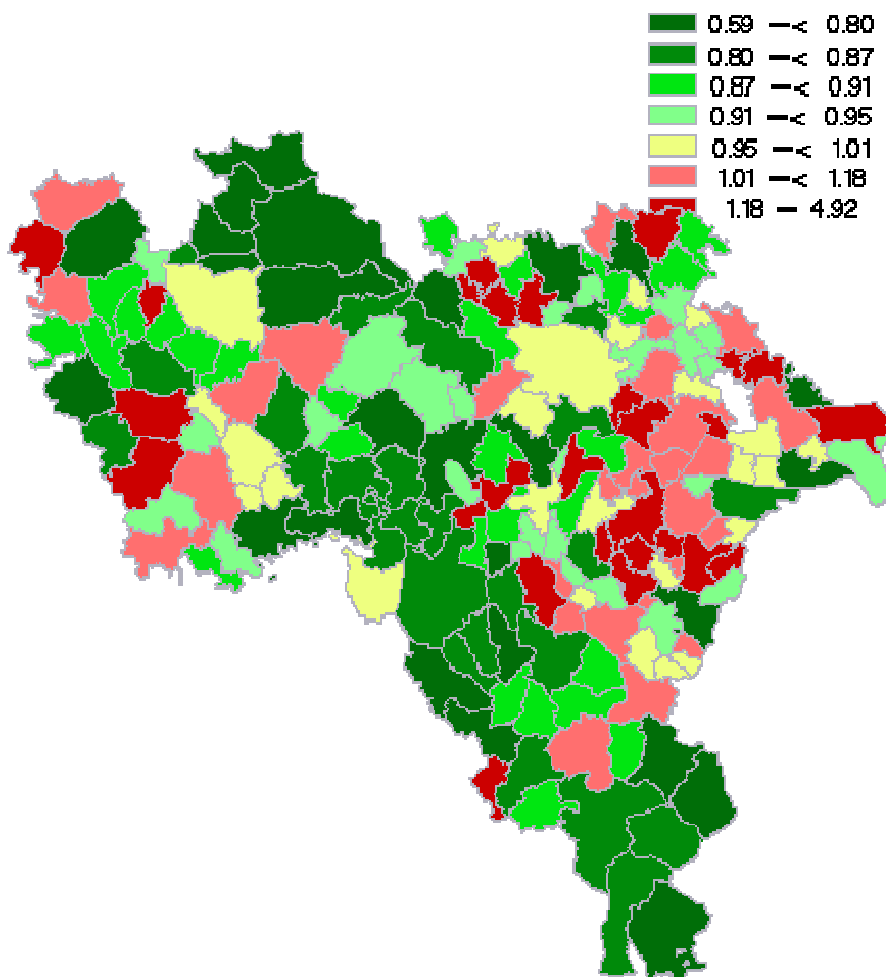


Figura 9.2

Mappa dei rischi Bayesiani medi (quintili di aree), standardizzati per età, sesso, periodo 1980-1991.



pattern continuo    prob. RR >= 1    all'q periodo

Figura 9.3

Mappa dei rischi Bayesiani medi (quintili di aree), standardizzati per età, sesso, periodo 1992-2003.

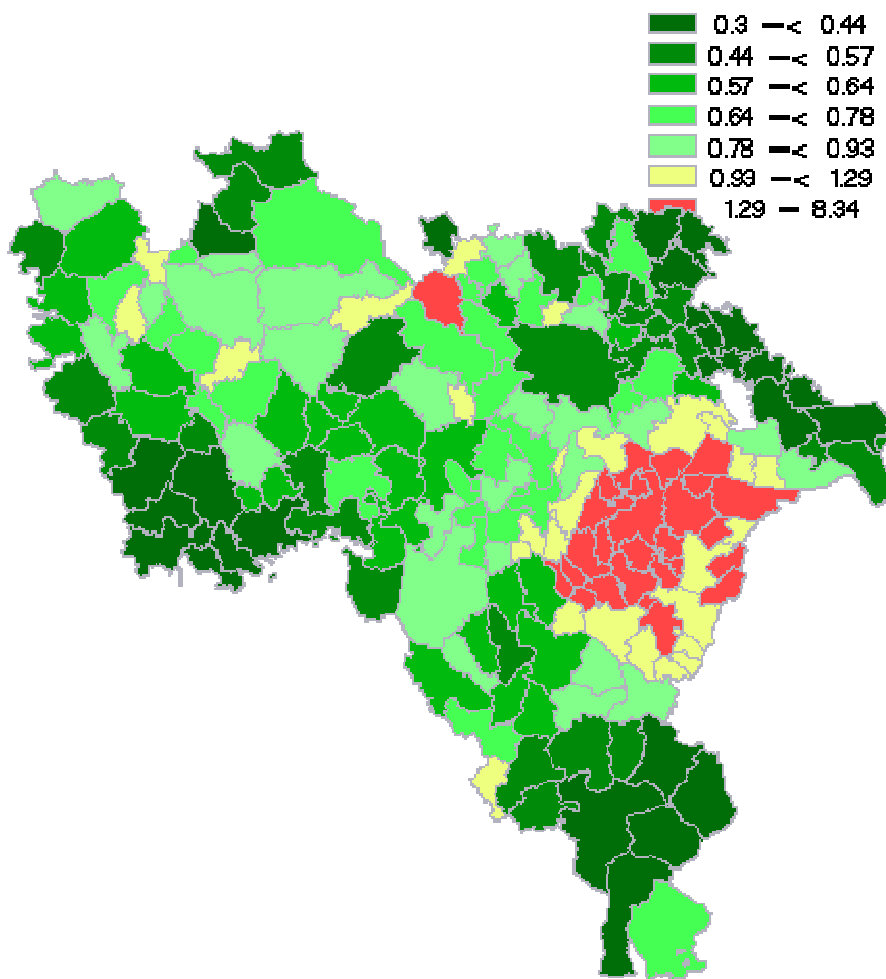
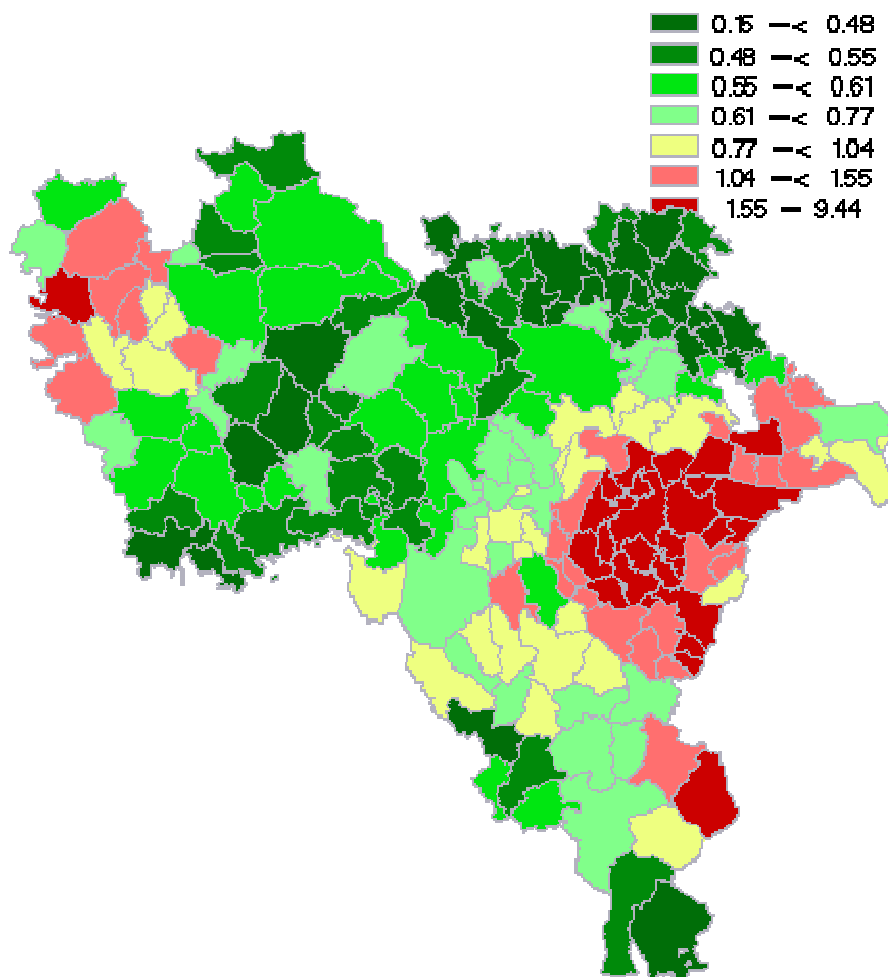


Figura 9.4

Mappa dei rischi Bayesiani medi (quintili di aree), standardizzati per età, sesso, periodo 2004-2015.



pattern continuo    prob. RR >= 1    all'q periodo

Figura 10

Mappa del Trend relativo tra il periodo 1980-1991 (1) e il 2004-2015, (quantili di aree)- trend generale: 1.71 (1.32 : 2.16)

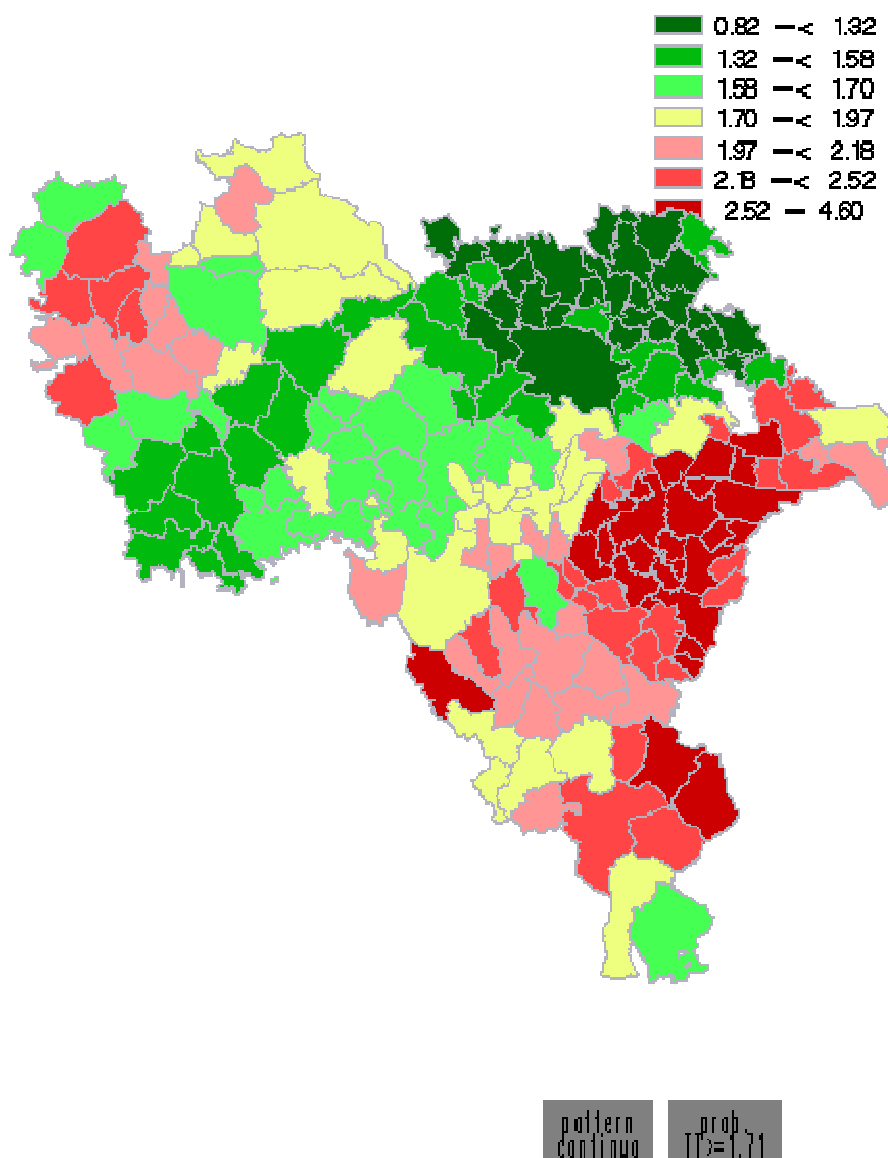
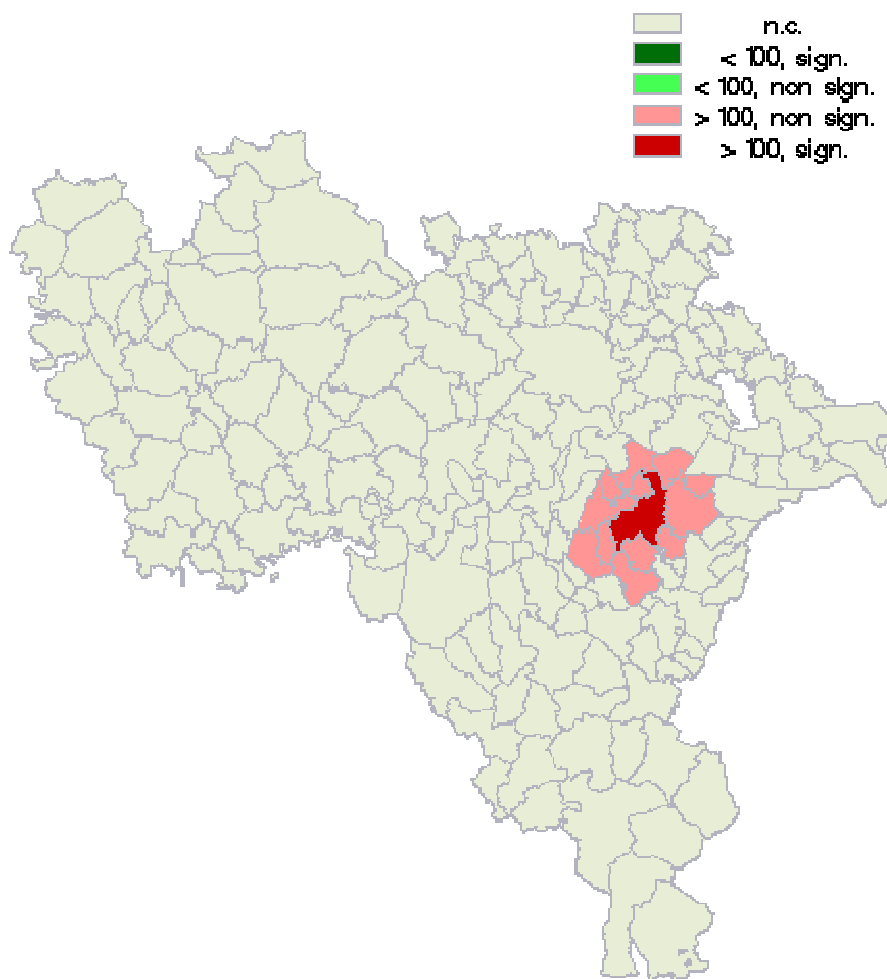


Figura 11

Mappa dei Clusters (SatScan), controllati per età, genere, significativi al 95%. periodo 1980-2015



## 10. Appendice. Criteri Utilizzati per la ricerca dei cluster di mortalità per mesotelioma.

---

SaTScan v6.1.2

---

Purely Spatial analysis  
scanning for clusters with high rates  
using the Poisson model.

---

### SUMMARY OF DATA

Study period.....: 1980/1/1 - 2015/12/31  
Number of locations.....: 186  
Total population.....: 12794540  
Total cases.....: 778  
Annual cases / 100000.....: 0.1

---

### MOST LIKELY CLUSTER

1.Location IDs included.: 18024, 18026, 18120, 18049, 18008,  
18029, 18133, 18153, 18031, 18140,  
18002, 18118, 18111  
Coordinates.....: (519894,4.99098e+06)  
Semiminor axis.....: 4653.74  
Semimajor axis.....: 6980.6  
Angle (degrees).....: 45  
Shape.....: 1.5  
Population.....: 818219  
Number of cases.....: 284  
Expected cases.....: 53.47  
Annual cases / 100000.: 0.8  
Observed / expected...: 5.311  
Relative risk.....: 7.789  
Log likelihood ratio..: 285.026744  
Test statistic.....: 279.268035  
Monte Carlo rank.....: 1/1000  
P-value.....: 0.001

A cluster is statistically significant when its test statistic  
is greater than the critical value, which is, for significance  
level:

... 0.01: 9.730512  
... 0.05: 8.193475

---

### PARAMETER SETTINGS

#### Input

Time Precision : None  
Start Date : 1980/1/1  
End Date : 2020/12/31  
Coordinates : Cartesian

#### Analysis

-----  
Type of Analysis : Purely Spatial  
Probability Model : Poisson  
Scan for Areas with : High Rates

Number of Replications : 999

#### Spatial Window

-----  
Maximum Spatial Cluster Size : 20.00% of population at risk  
Window Shape : Elliptic  
Non-Compactness Penalty : Medium

#### Inference

-----  
Early Termination : No  
Report Critical Values : Yes

#### Clusters Reported

-----  
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap

#### Elliptic Scan

-----  
Ellipse Shapes : 1.5, 2, 3, 4, 5  
Number of Angles for Each Ellipse Shape : 4, 6, 9, 12, 15

#### Run Options

-----  
Processor Usage : All Available Processors  
Logging Analysis : Yes  
Suppress Warnings : No

#### System

-----  
Parameters Version : 3.0.5