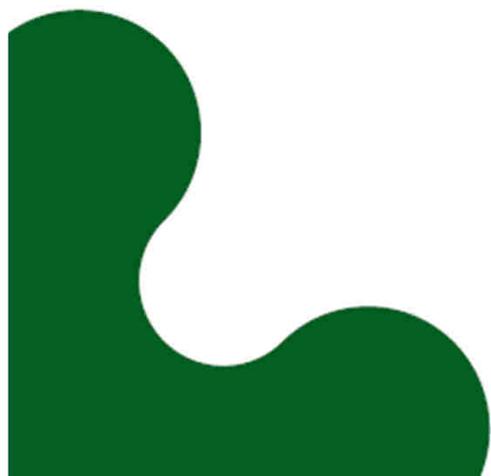
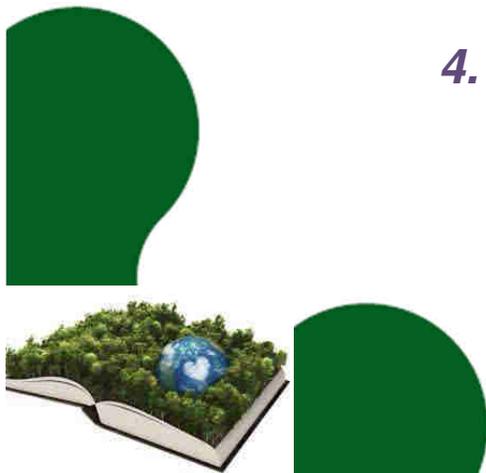


Il SIN Brescia Caffaro: le nuove evidenze epidemiologiche



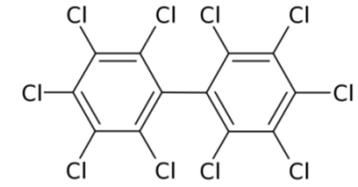
Osservatorio Epidemiologico

1. **IL SIN CAFFARO: L'ESPOSIZIONE**
2. **INDAGINE RETROSPETTIVA DI APPROFONDIMENTO DEI CASI INCIDENTI DI MELANOMA, LINFOMI NON HODGKIN E TUMORE DELLA MAMMELLA: PERIODO 1999-2012**
3. **LO STUDIO CASO CONTROLLO (MELANOMA, LNH, FEGATO?) CON MISURE INDIVIDUALI PCB: AGGIORNAMENTO**
4. ***INQUINAMENTO E SALUTE NELL'ASL DI BRESCIA: NON SOLO SIN-CAFFARO.***



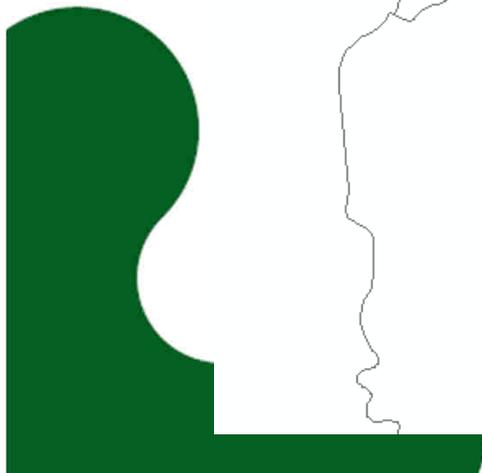


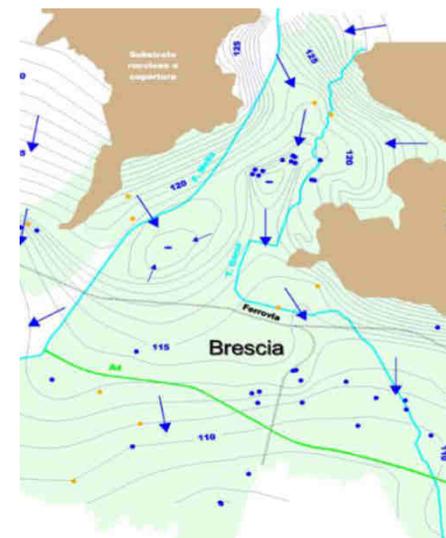
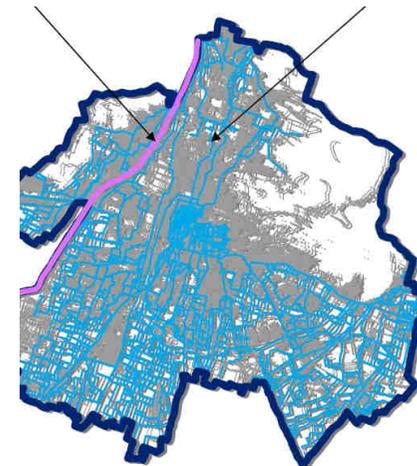
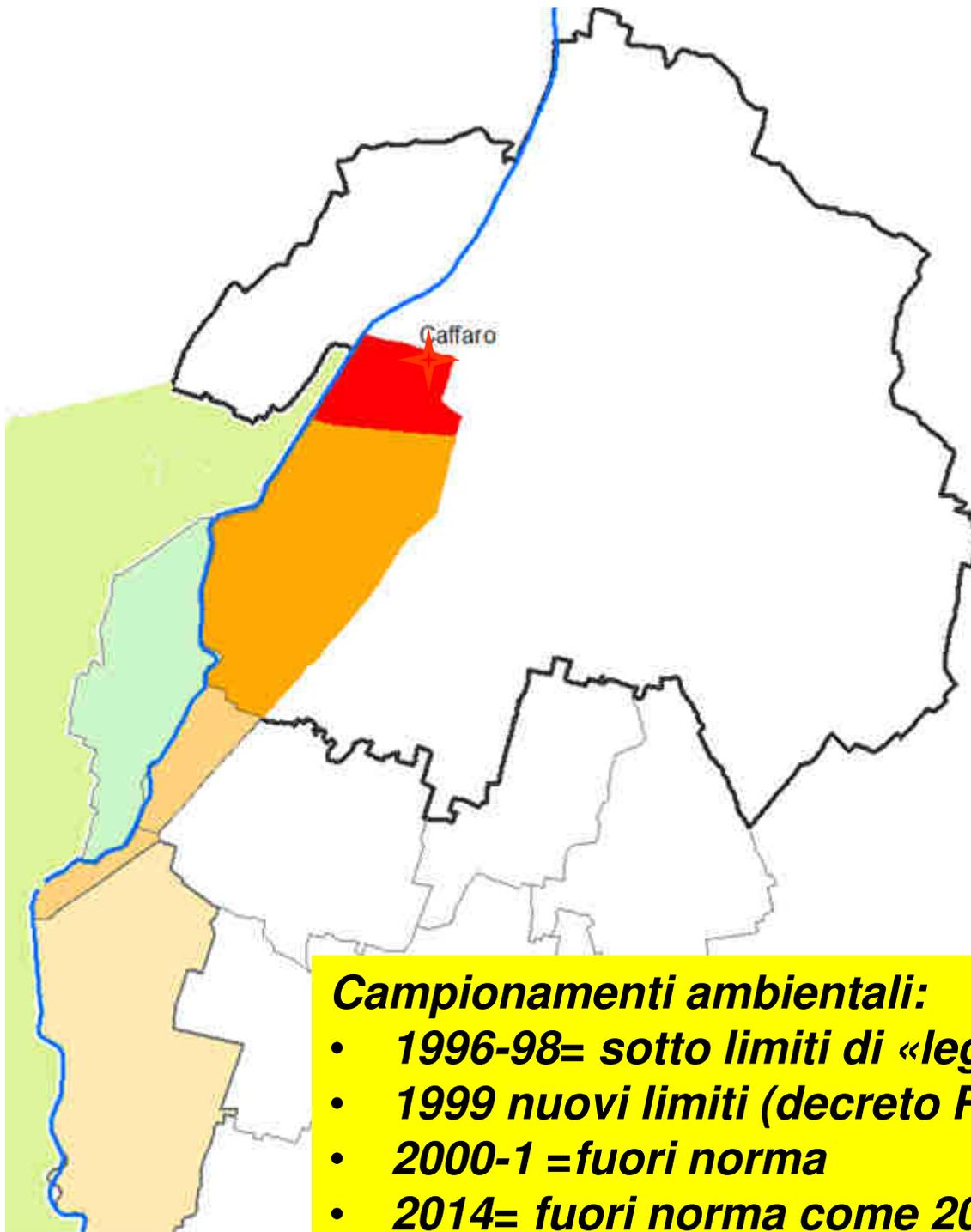
IL LUOGO



***Produzione inizia
negli anni '30 e
finisce nel 1984***

COME?





Campionamenti ambientali:

- ***1996-98= sotto limiti di «legge»***
- ***1999 nuovi limiti (decreto Ronchi)***
- ***2000-1 =fuori norma***
- ***2014= fuori norma come 2001***



I dati su monitoraggio su terreni, matrici, alimenti e persone



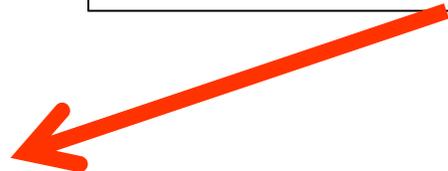
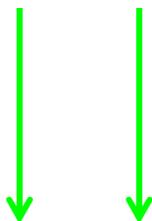
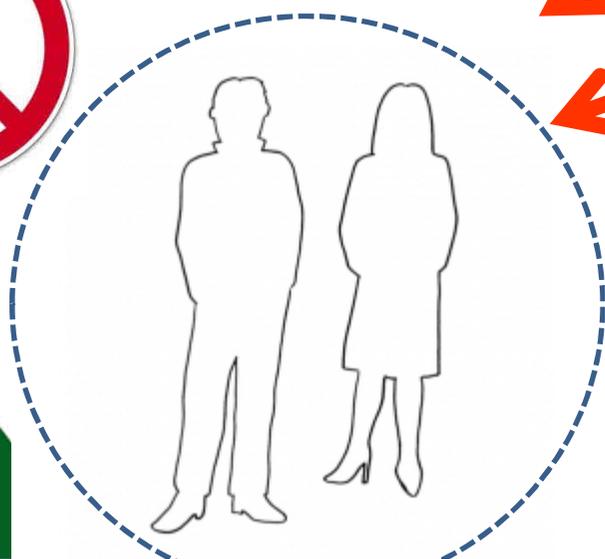
ROGGE



NON UNIFORME

vegetali

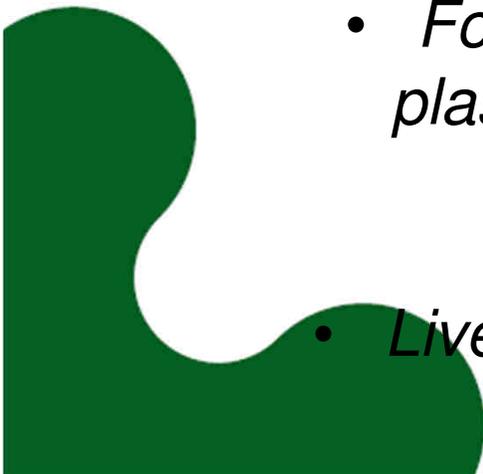
**prodotti
animali
(bio-accumulo)**



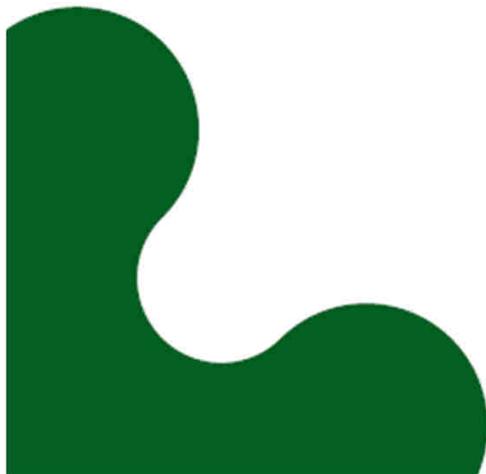
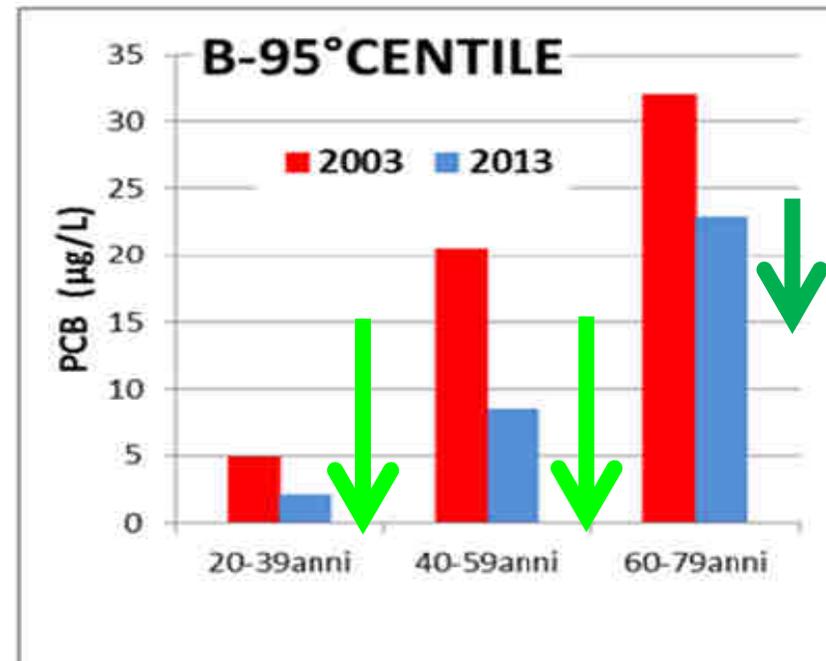
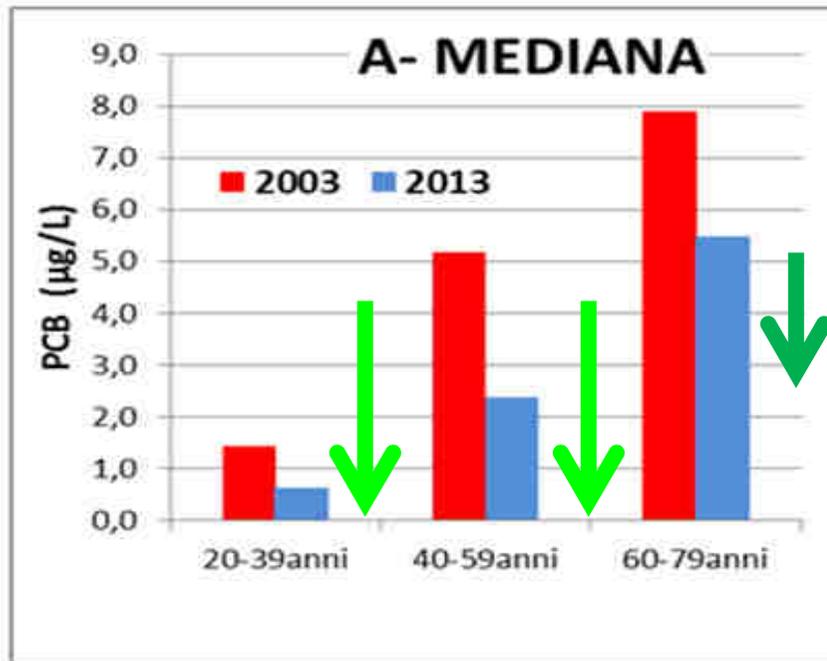


I dati su monitoraggio biologico sono chiari e coerenti:

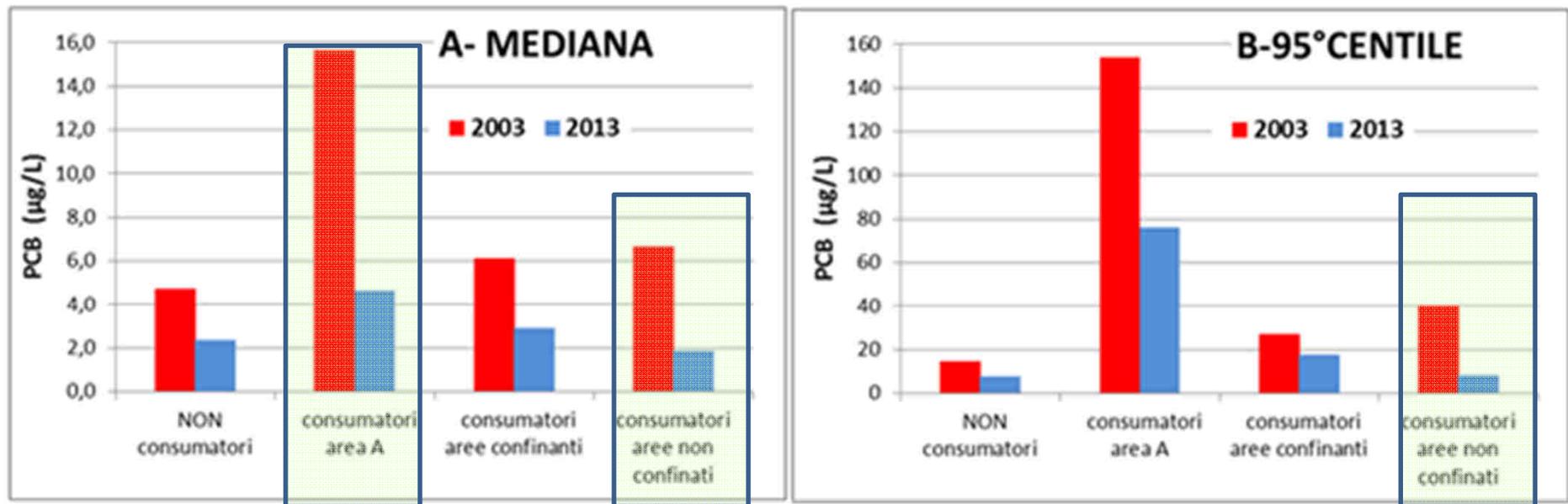
- *Valori molto elevati di PCB nei soggetti che hanno consumati alimenti prodotti in aree contaminate, soprattutto prodotti di origine animale.*
- *Non evidenza di associazione con la residenza in sé*
- *Esistenza di un gradiente dalle zone più contaminate a quelle meno contaminate*
- *Forte diminuzione (più che dimezzati) dei livelli plasmatici di PCB nell'ultimo decennio (interrotta catena alimentare)*
- *Livelli molto bassi nei più giovani (sotto i 40 anni)*



2003 vs 2013: fattore età



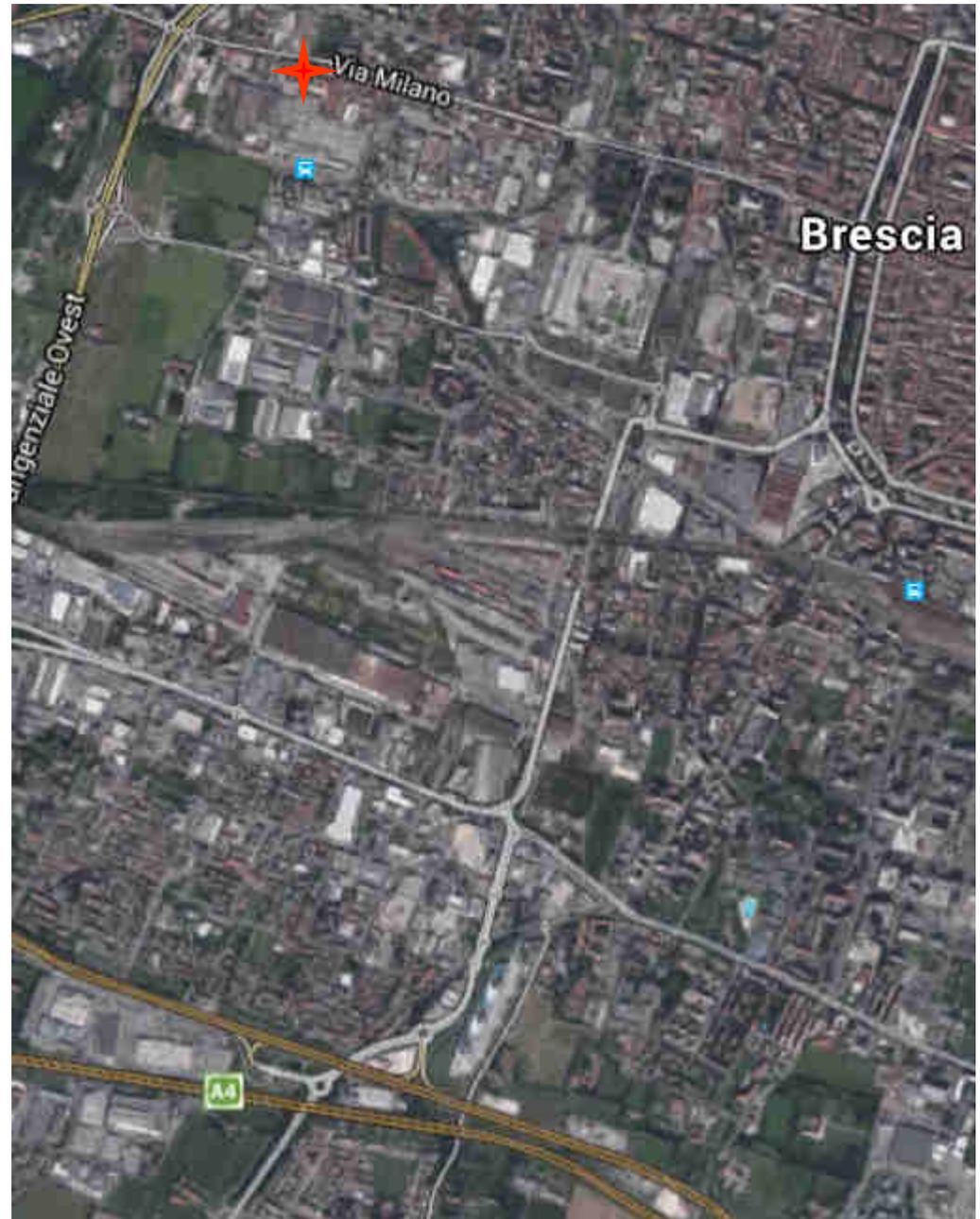
2003-13: Consumo alimenti

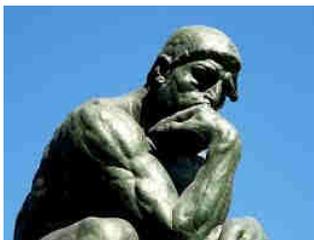


PASSATO



OGGI





- *Dagli anni 30 agli anni 60 la zona a sud era tutta agricola*
- *Anni 70-90 industrializzazione/antropizzazione*
- *Fino agli anni 90 la produzione agricola non aveva controlli specifici per POP*



**Picchi di
contaminazione
nella zona**



**Livelli di
contaminazione di
fondo oltre il SIN**



**ESPOSIZIONE OGGI:
CODA DI UN FENOMENO**

Quali conseguenze sulla salute?

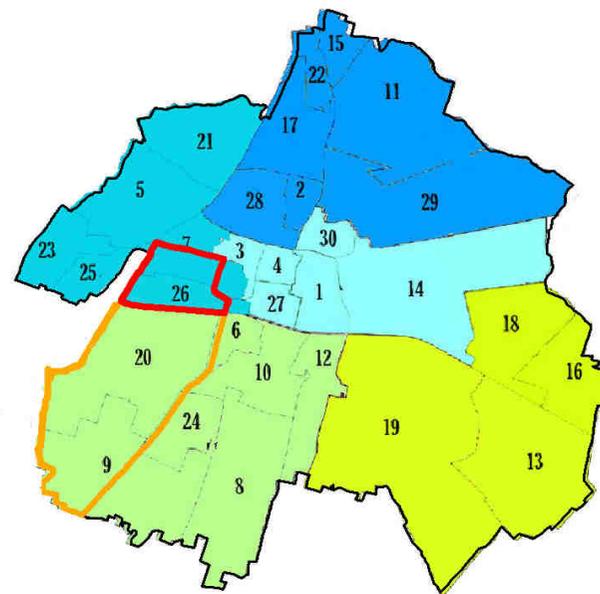
INDAGINE RETROSPETTIVA DI APPROFONDIMENTO DEI CASI INCIDENTI DI MELANOMA, LINFOMI NON HODGKIN E TUMORE DELLA MAMMELLA:

PERIODO 1999-2012

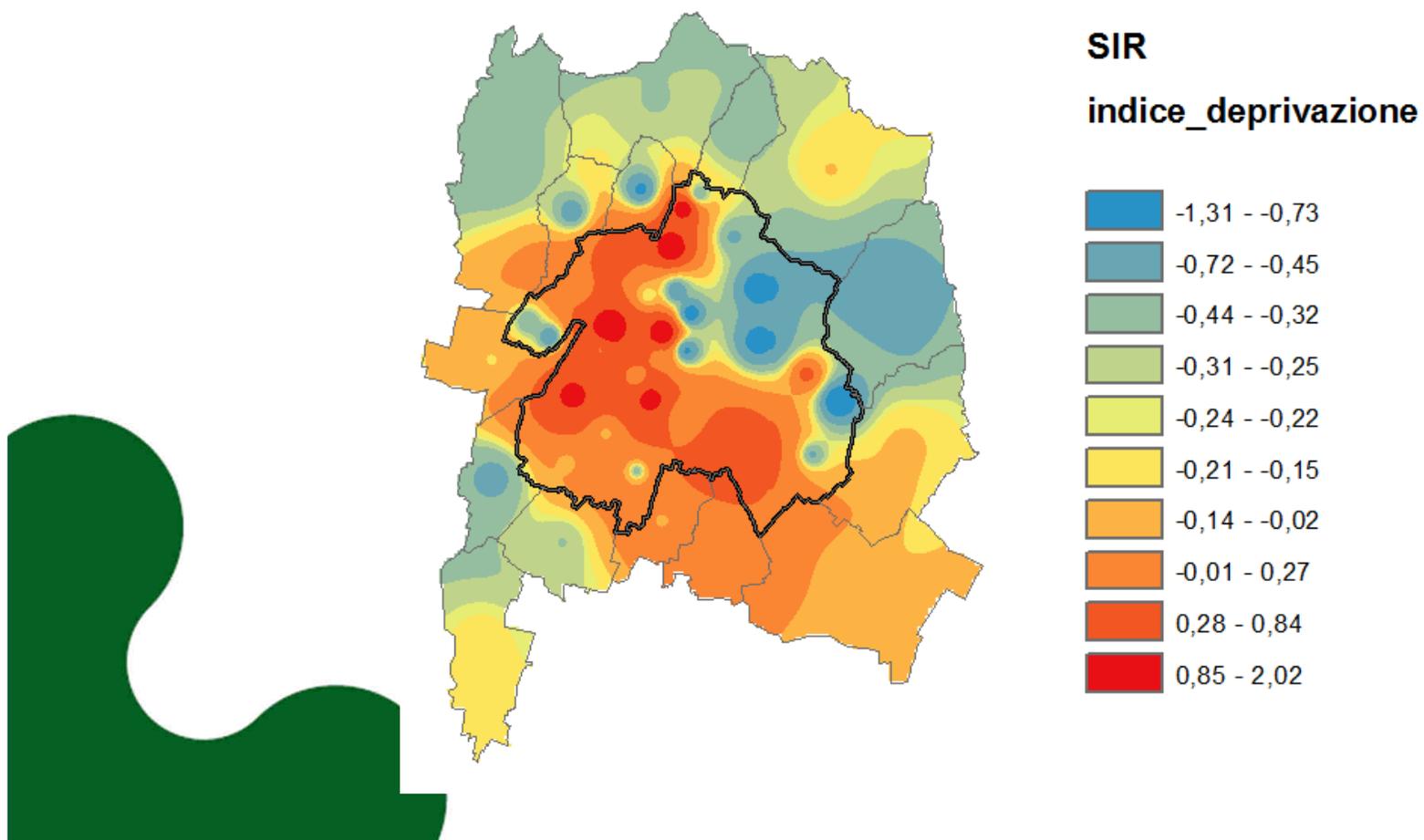
**1) ANALISI TREND E CONFRONTO CON LE REALTÀ
CONFINANTI: utilizzo dati portale ITACAN dell'AIRTUM**

**2) Rapporto osservati ed attesi (SIR) nei comuni rispetto a
media ASL : ricerca di cluster & elaborazione mappe con
livellamenti che pesano per la popolazione (IDW-Inverse Distance
Weighted)**

**3) Rapporto osservati ed attesi (SIR) nei
quartieri comune di Brescia:
-RICERCA DI CLUSTER
- MAPPATURA
-Focus sull'AREA DEL SIN**

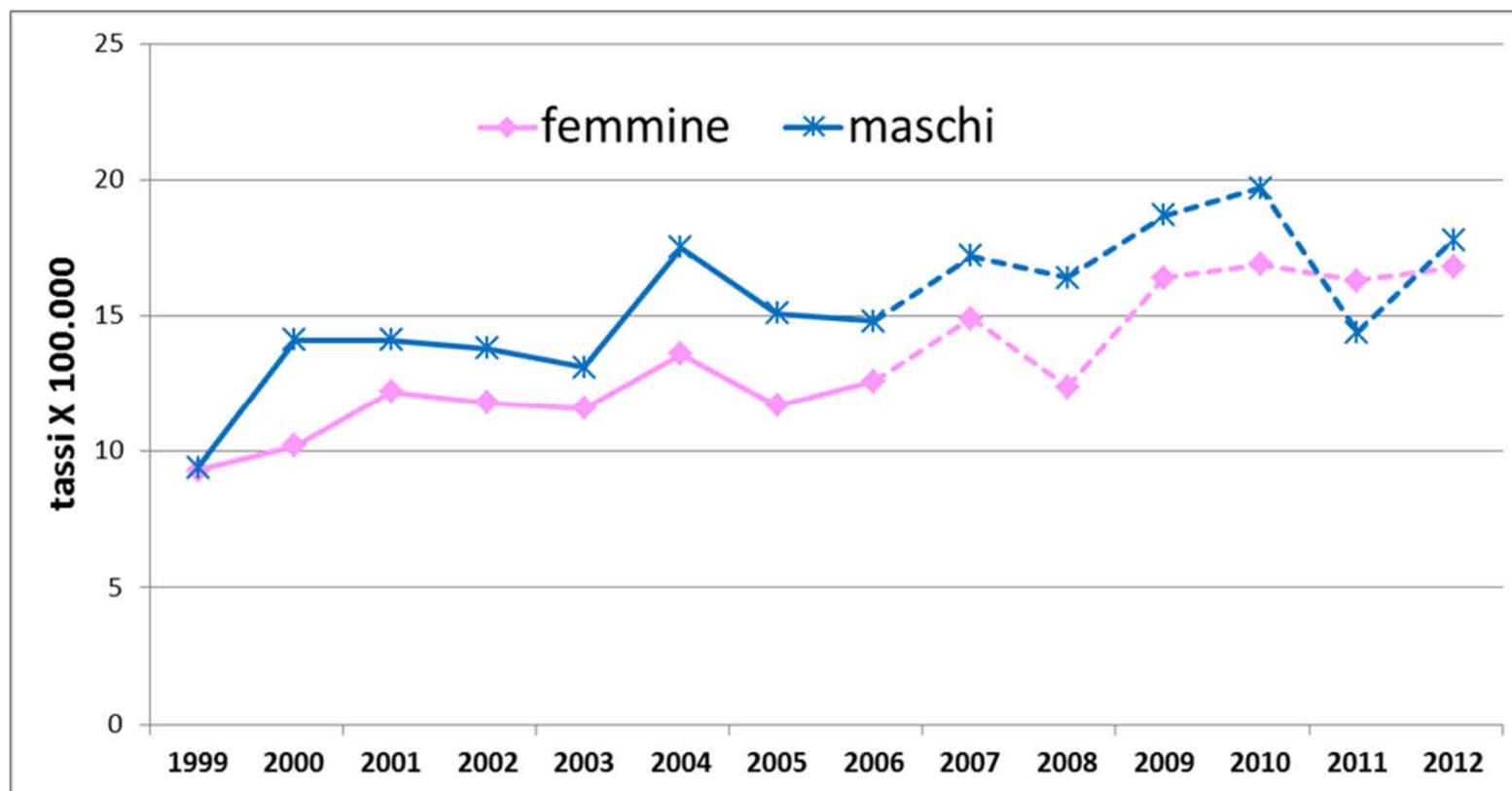


**aggiustamento per indice di deprivazione a livello comunale e
di quartiere portava ad un sovra-aggiustamento:
NON UTILIZZATO**



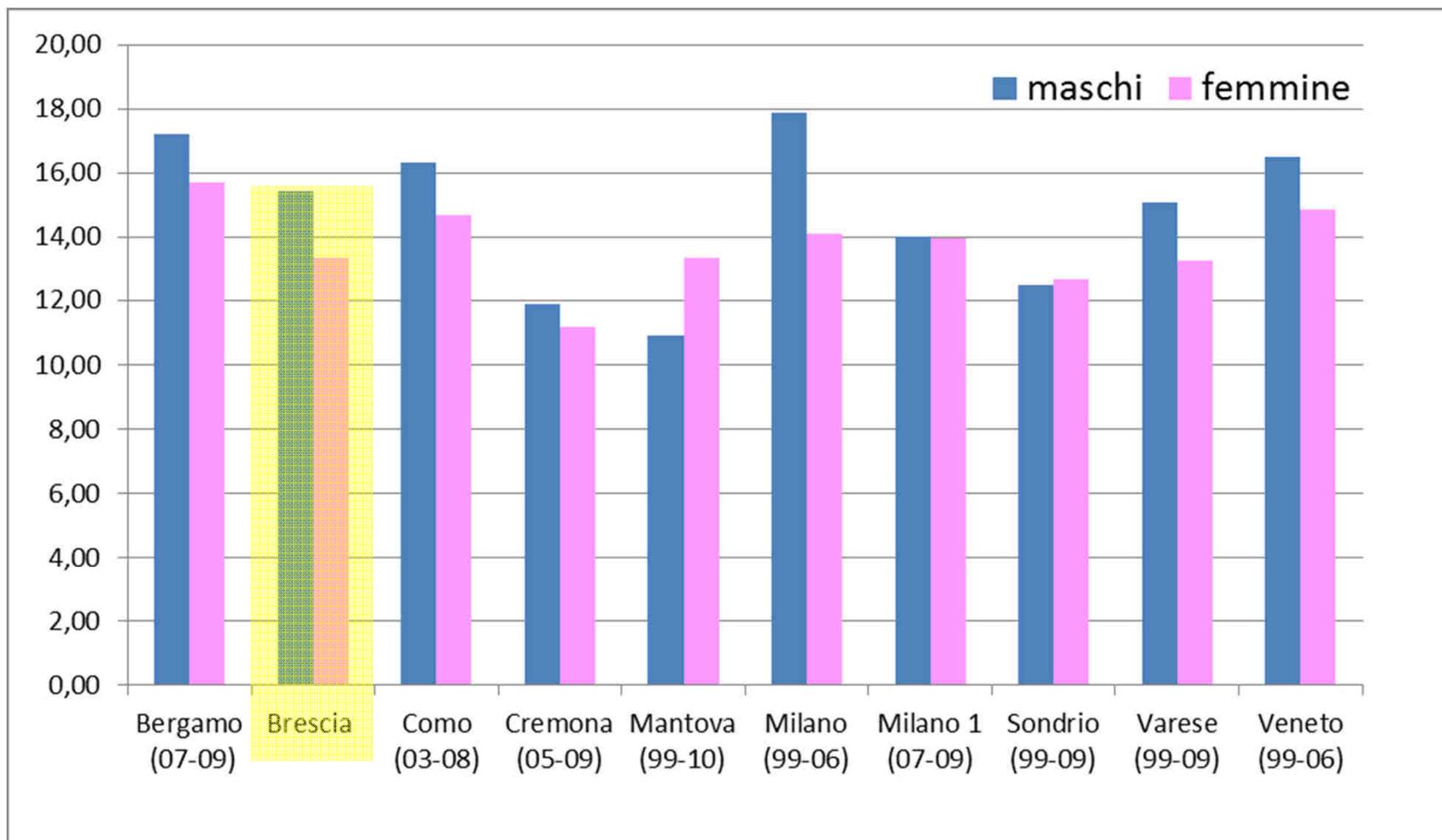


MELANOMA: TREND NEL PERIODO



- **2.342 casi di melanoma complessivi**
- **aumento in entrambi i sessi**
- **a livello nazionale si registra un'ascesa superiore al 3% annuo in entrambi i sessi**

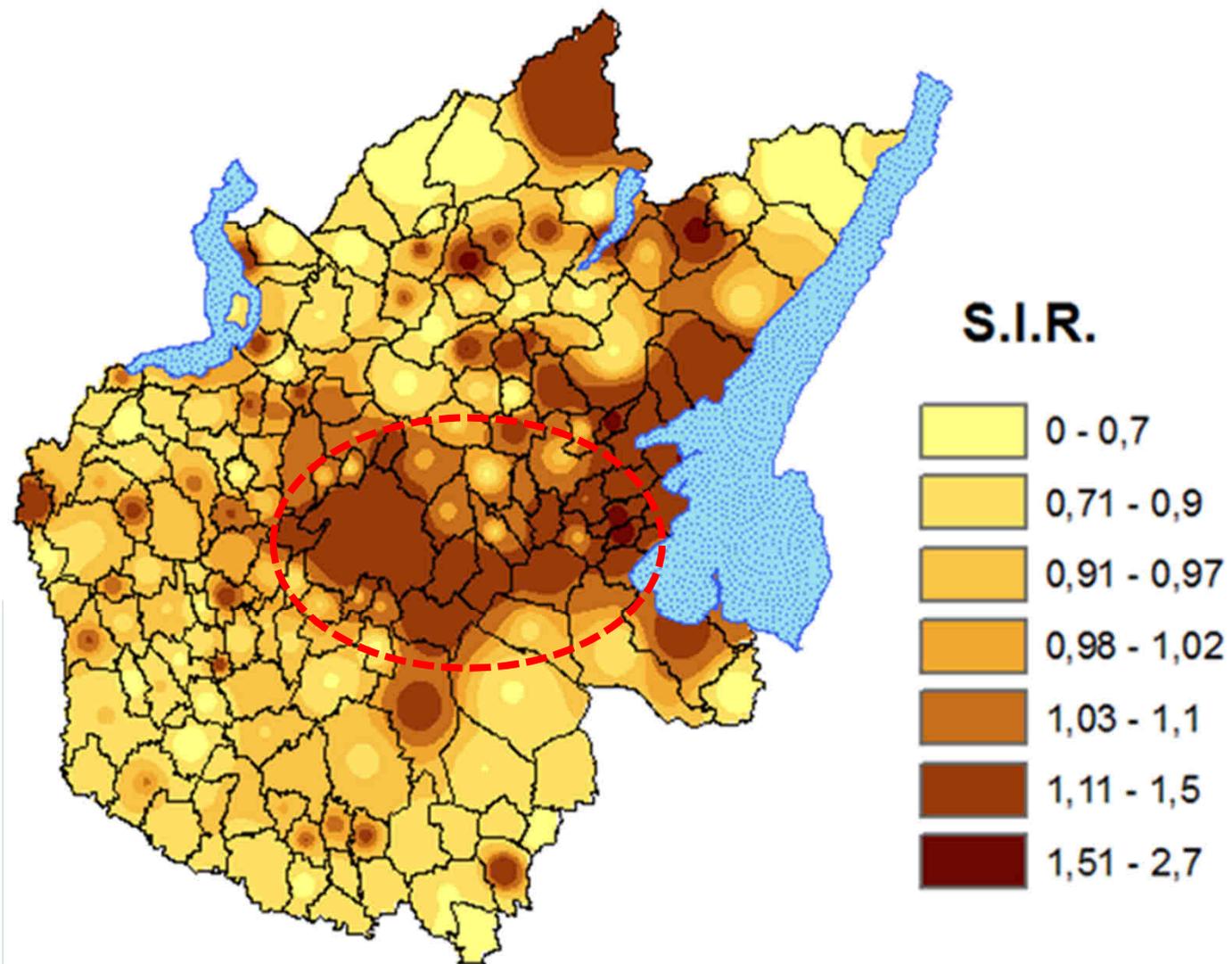
MELANOMA: CONFRONTO REGISTRI LIMITROFI



L'incidenza nell'ASL di Brescia è in linea con quella di altri registri lombardi

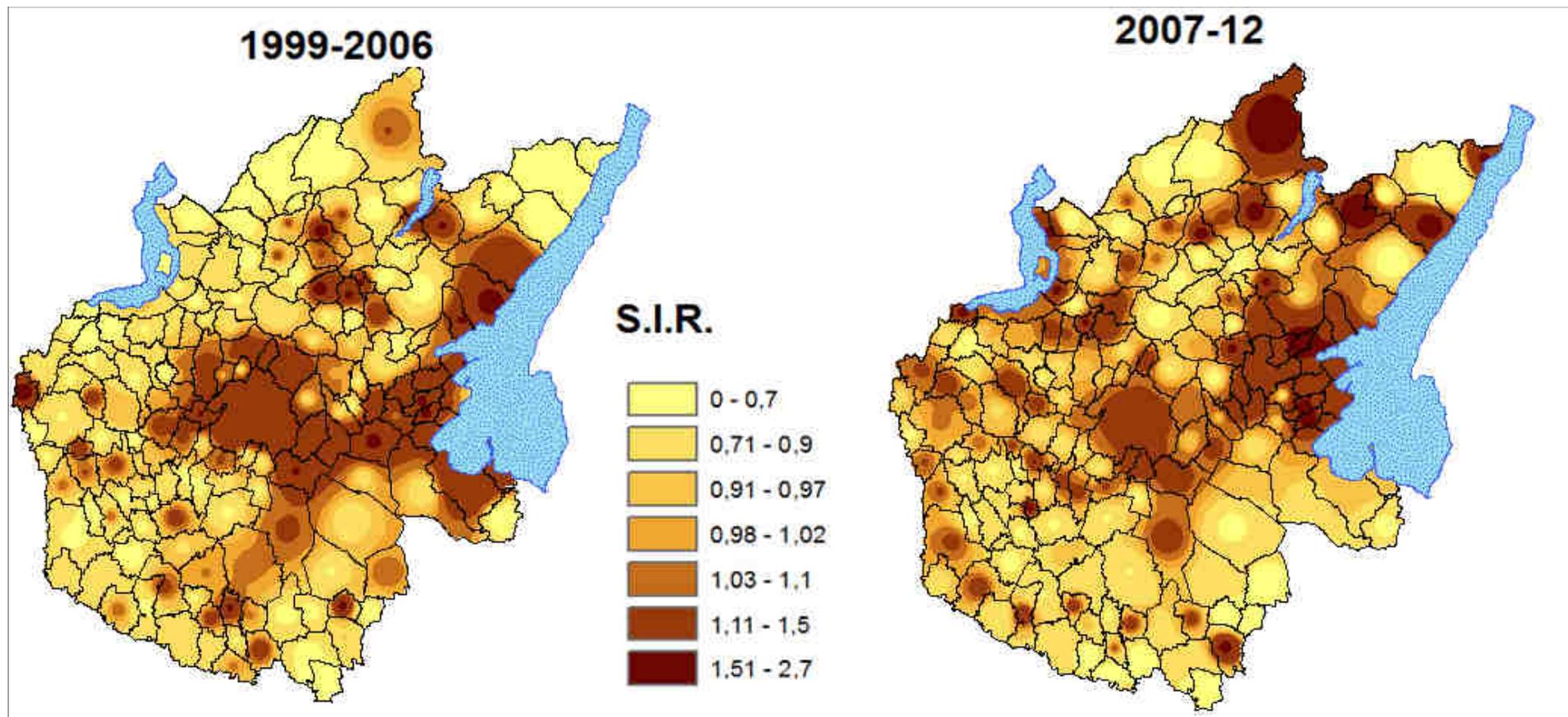
MELANOMA:ASL

1999-2012



**aumentata
incidenza nell'area
che dalla città va
verso il distretto
del lago di Garda**

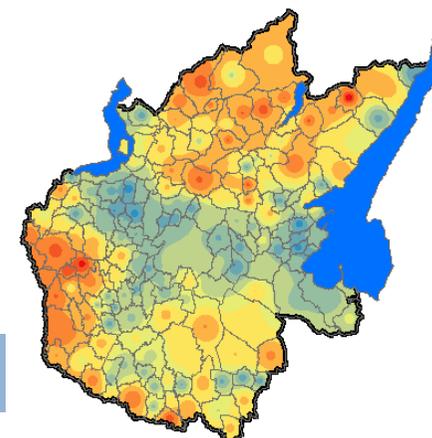
**incidenza inferiore
nell'area della
Valle Trompia, del
Sebino, e nella
zona meridionale**



Tale pattern geografico è rimasto costante nel tempo poiché si è avuto un aumento uniforme dell'incidenza in tutto il territorio

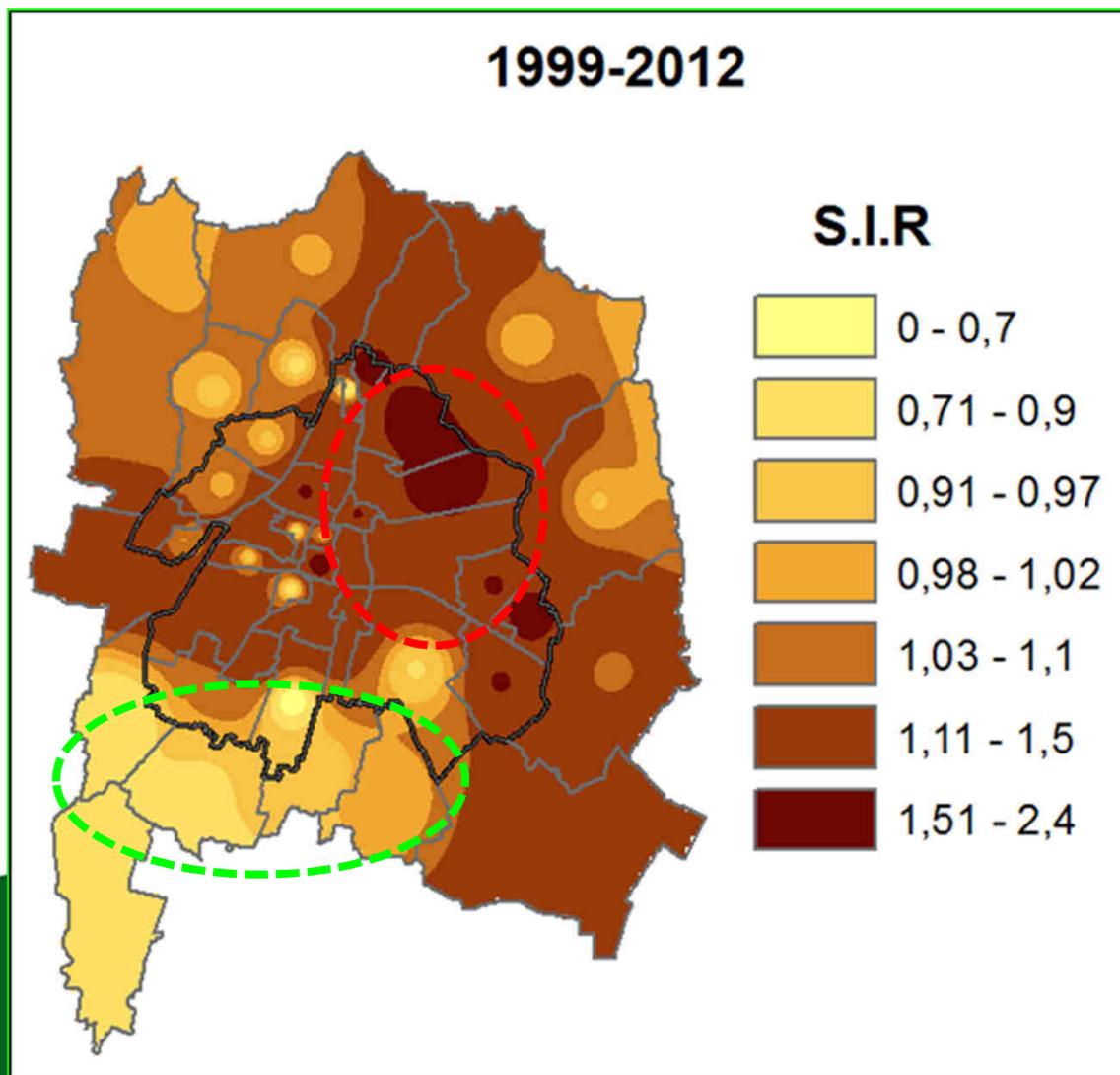


Indice deprivazione



MELANOMA:QUARTIERI DEL COMUNE BRESCIA

1999-2012

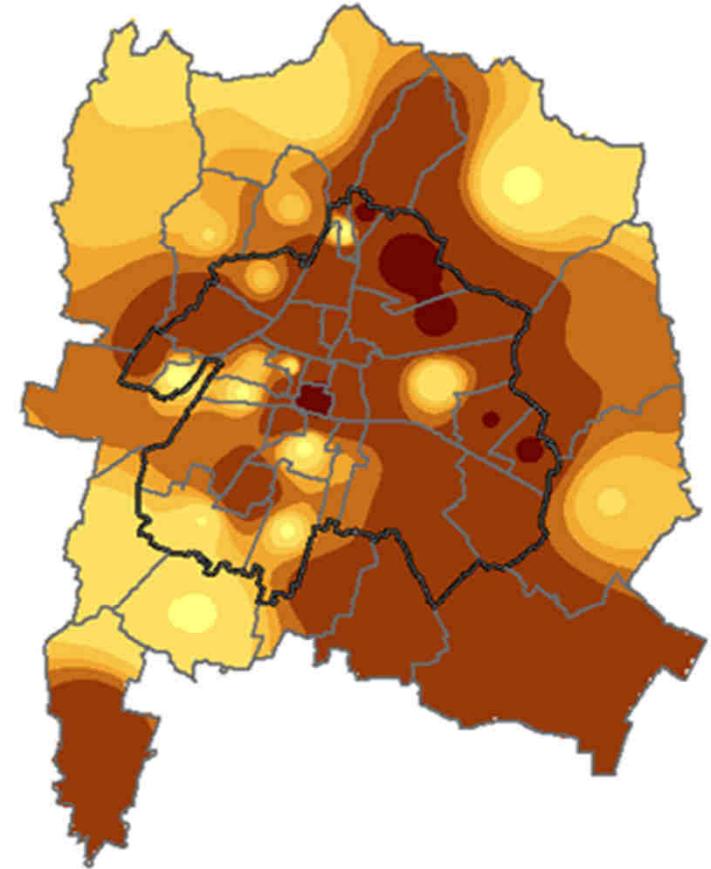
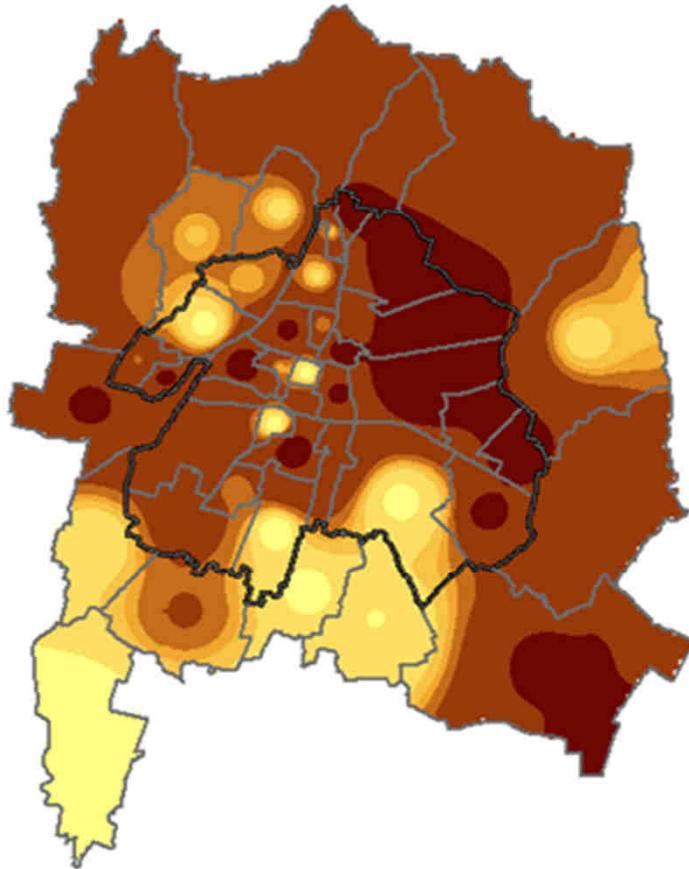


**maggiore incidenza
del melanoma nella
zona Nord-est della
città**

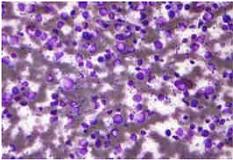
**una minore
incidenza nell'area a
sud**

1999-2006

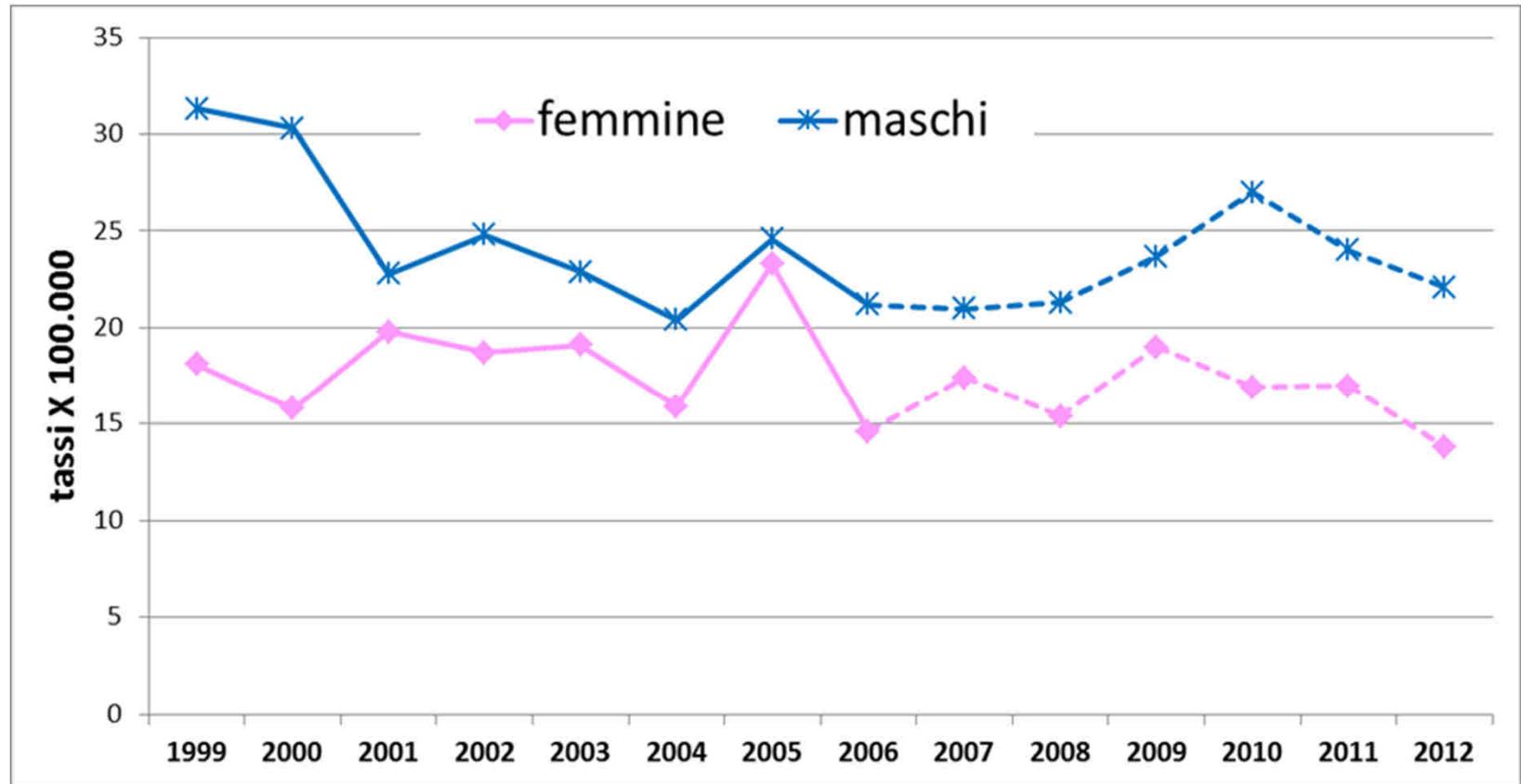
2007-2012



- pattern geografico è rimasto costante nel tempo
- più elevato nei quartieri «più ricchi»
- Nessun eccesso nel SIN

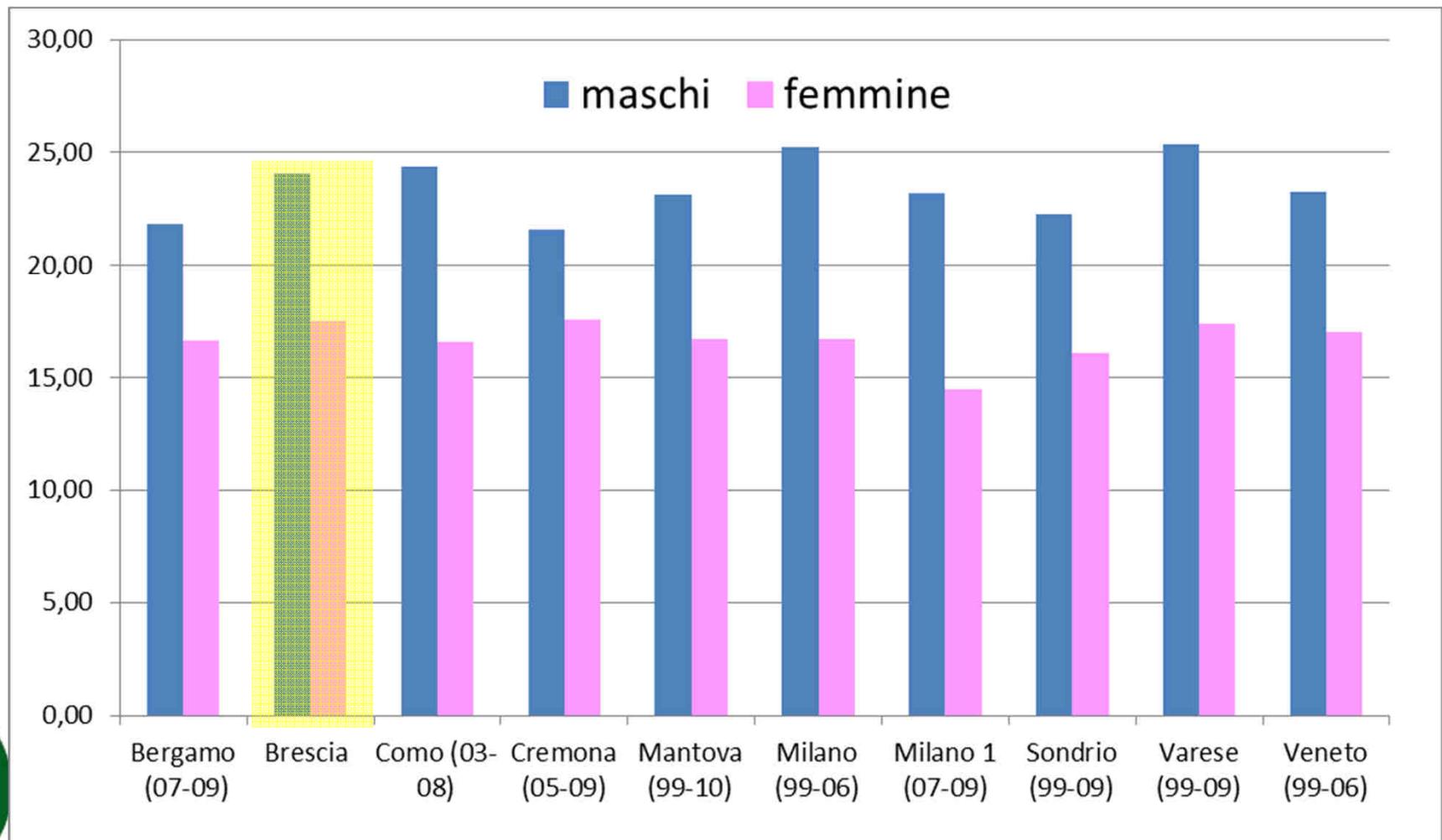


LINFOMA NH: TREND NEL PERIODO



- **3.321 casi di LNH complessivi**
- **sostanzialmente stabile negli ultimi anni**
- **stabile anche a livello nazionale**

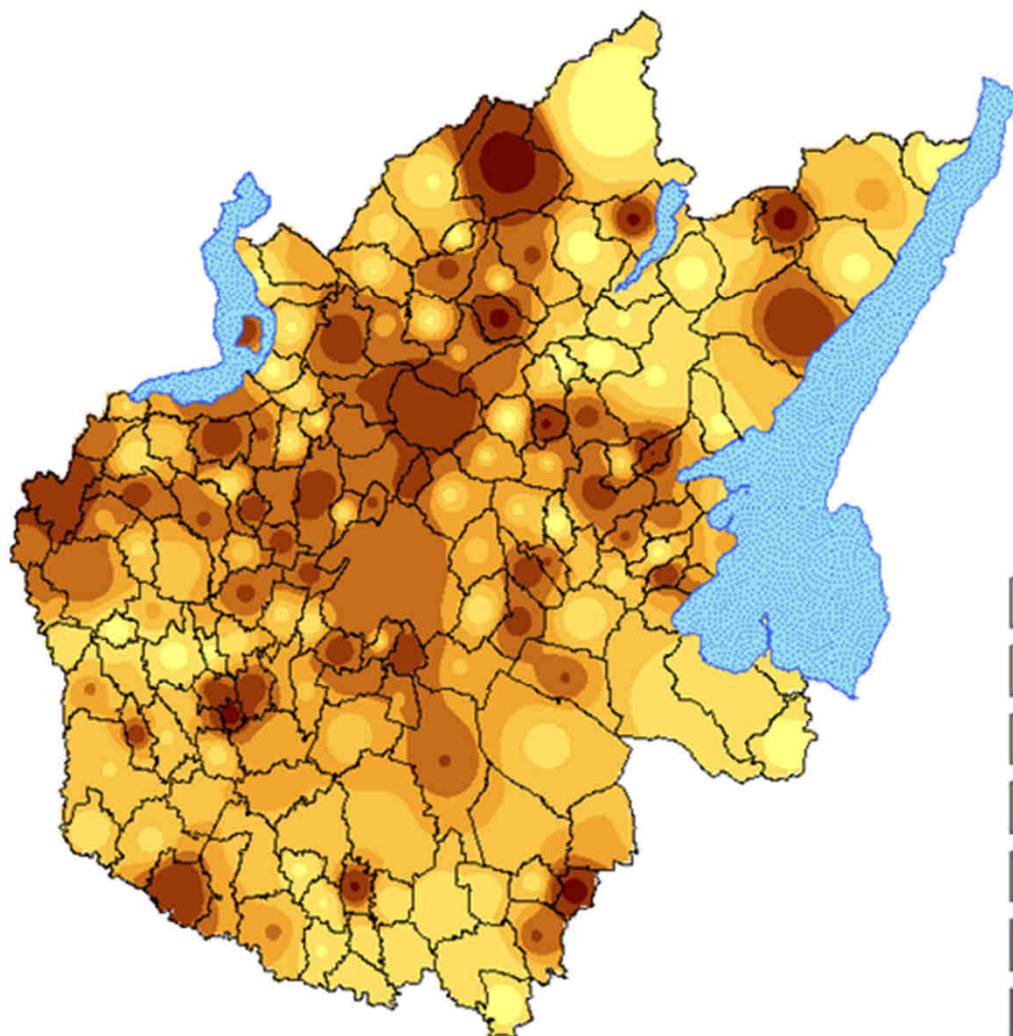
LINFOMA NH : CONFRONTO REGISTRI LIMITROFI



L'incidenza nell'ASL di Brescia è in linea con quella di altri registri lombardi

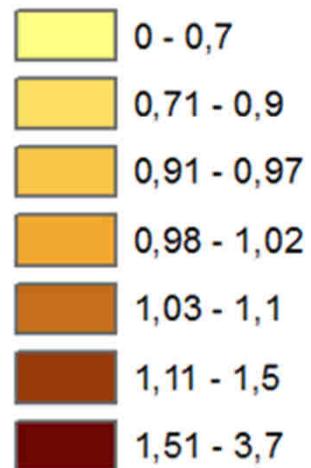
LINFOMA NH :ASL

1999 - 2012



incidenza è risultata assai variegata e non sono stati rilevati cluster territoriali statisticamente significativi né in eccesso né in difetto.

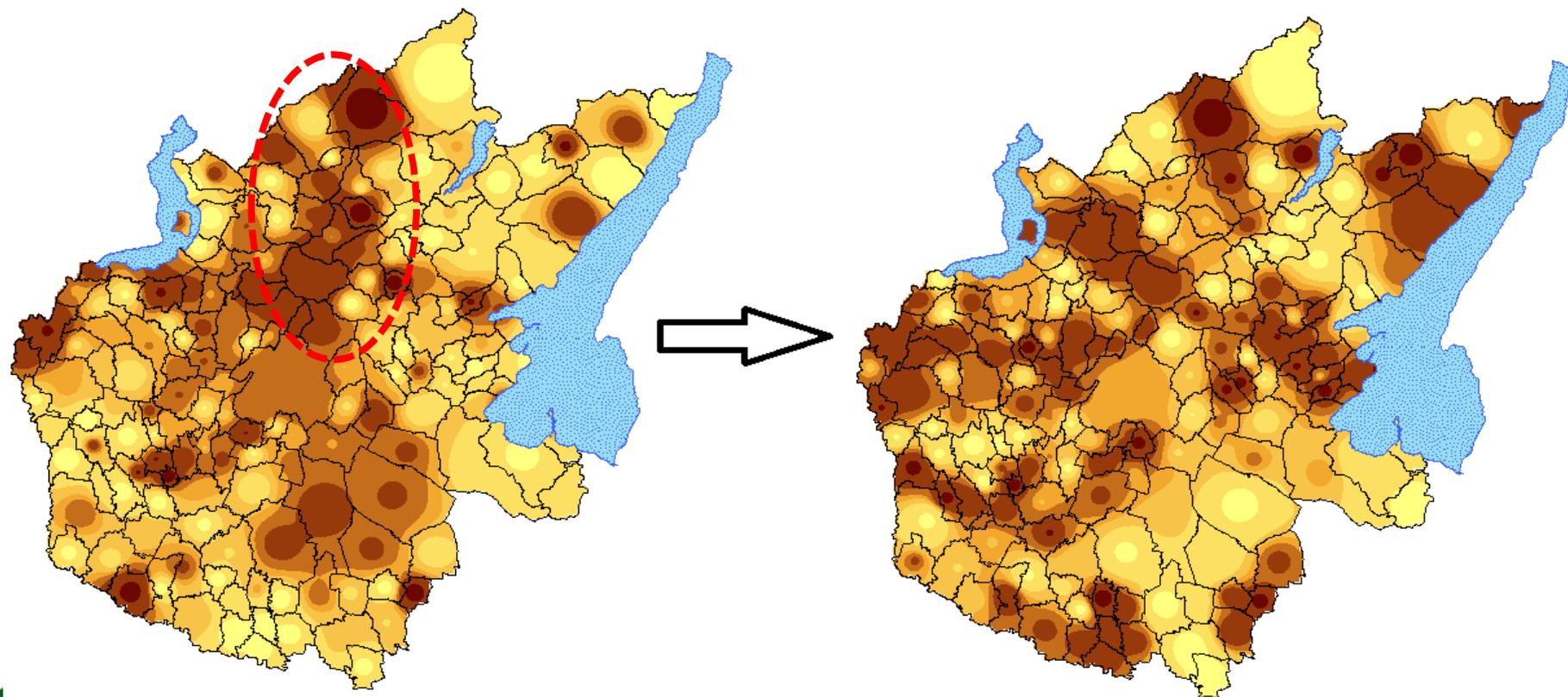
S.I.R.



LINFOMA NH :ASL

1999-2006

2007-2012



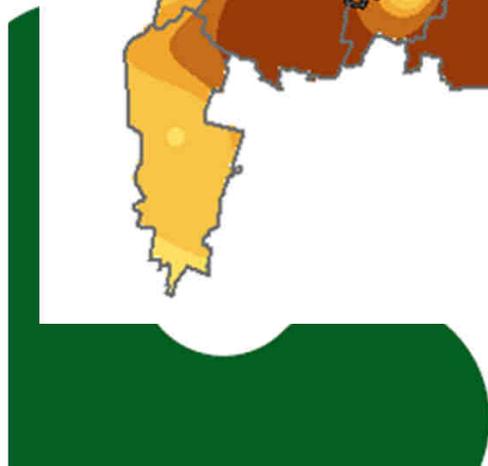
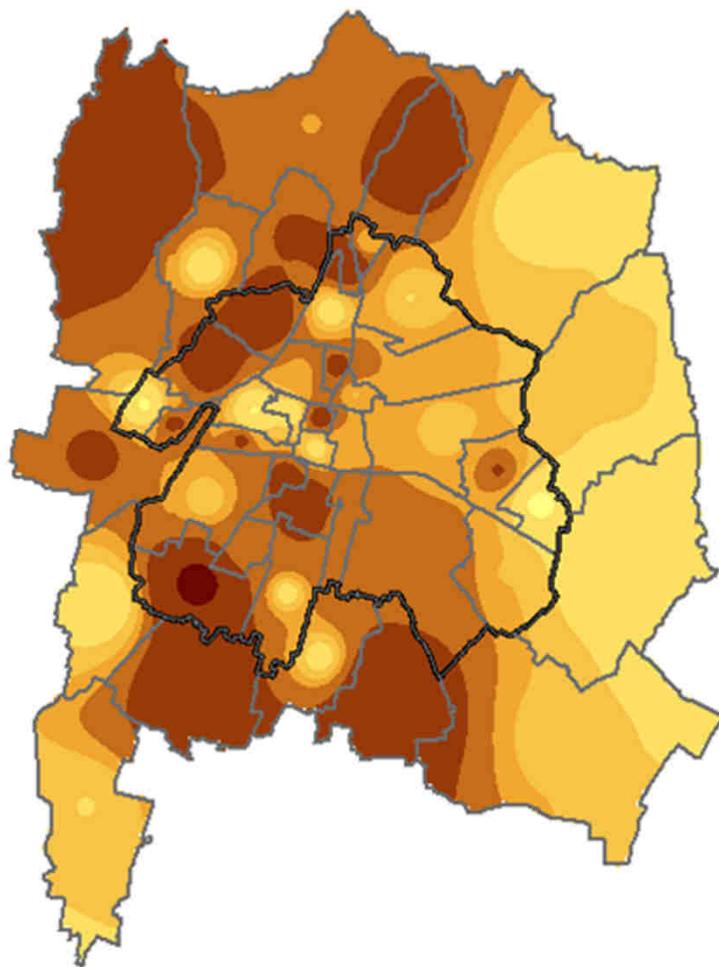
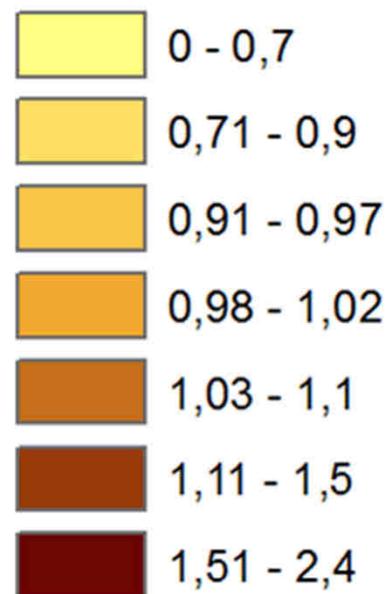
**Cambiamenti nel tempo:
1999-2006 è stata riscontrata un'area di maggior incidenza nel
distretto della Valle Trompia (+ 23%) non confermata
successivamente**

LINFOMA NH :QUARTIERI DEL COMUNE BRESCIA

1999 - 2012

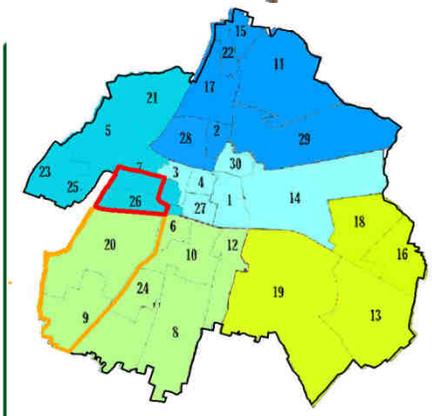
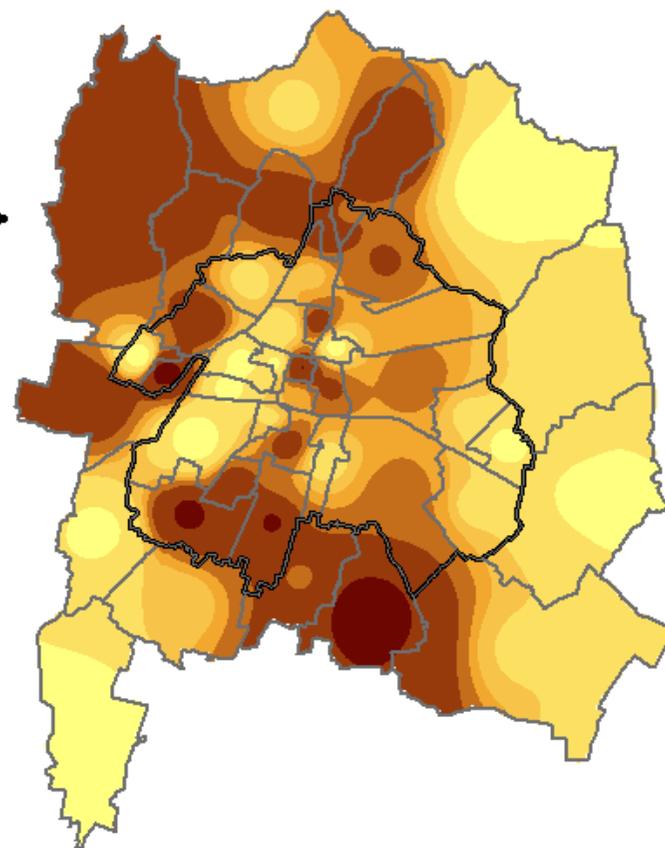
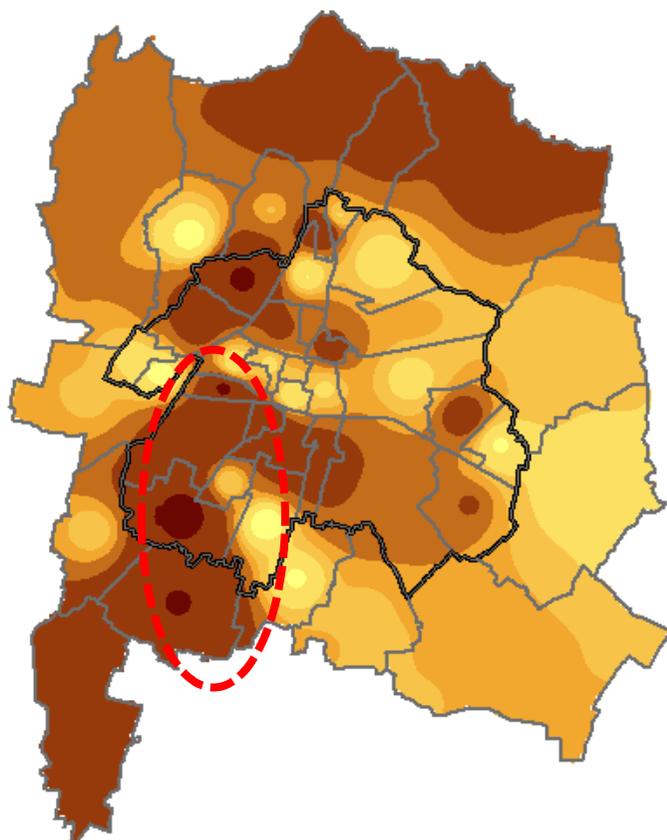
forte variabilità
temporale e non sono
stati rilevati cluster
territoriali di LNH
statisticamente
significativi né in
eccesso né in difetto

S.I.R.



1999-2006

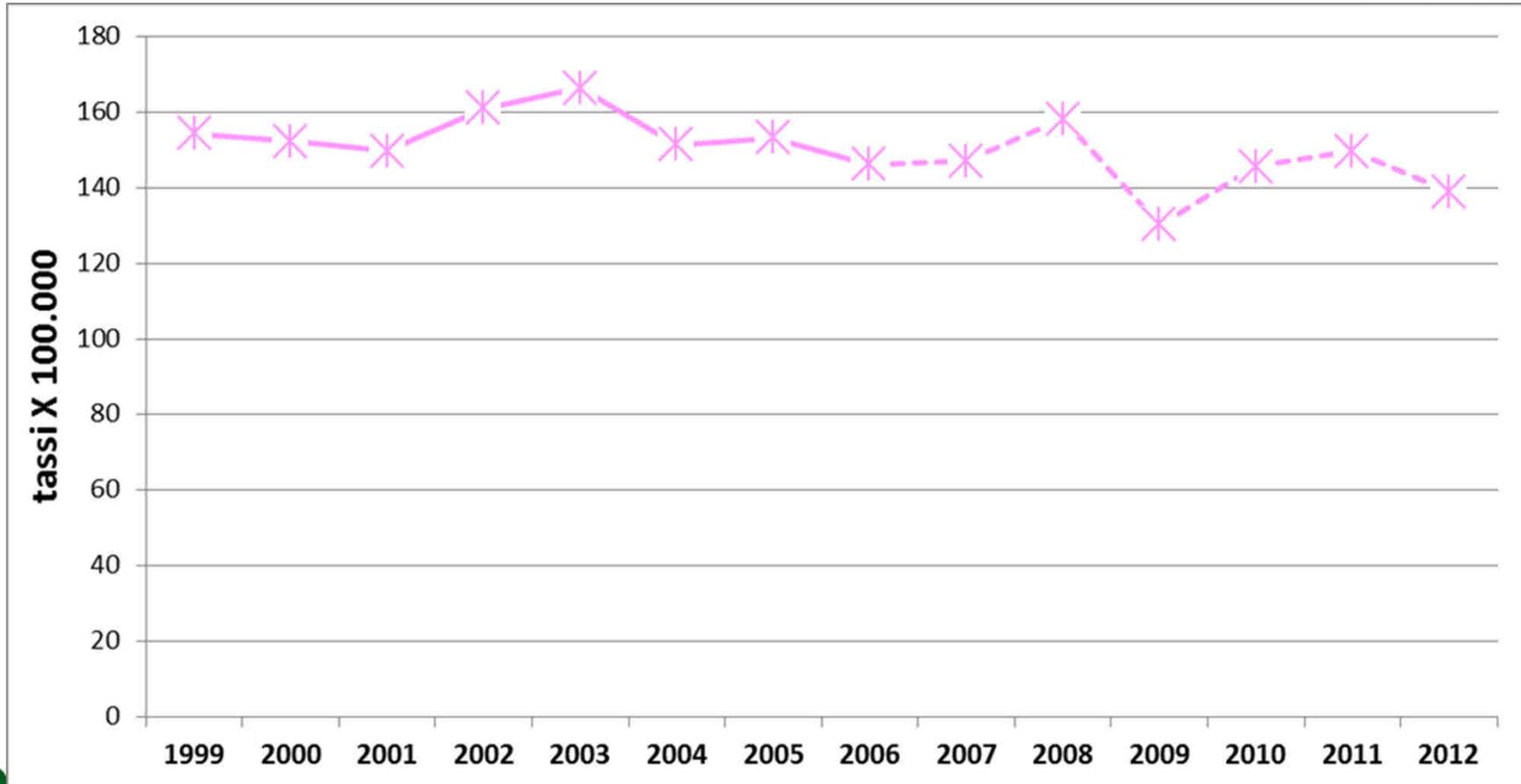
2007 - 2012



-Nel periodo 1999-2006 eccessi nei quartieri dell'area a Sud della Caffaro rispetto a quella del resto della città (maschi +32%, femmine +85%)

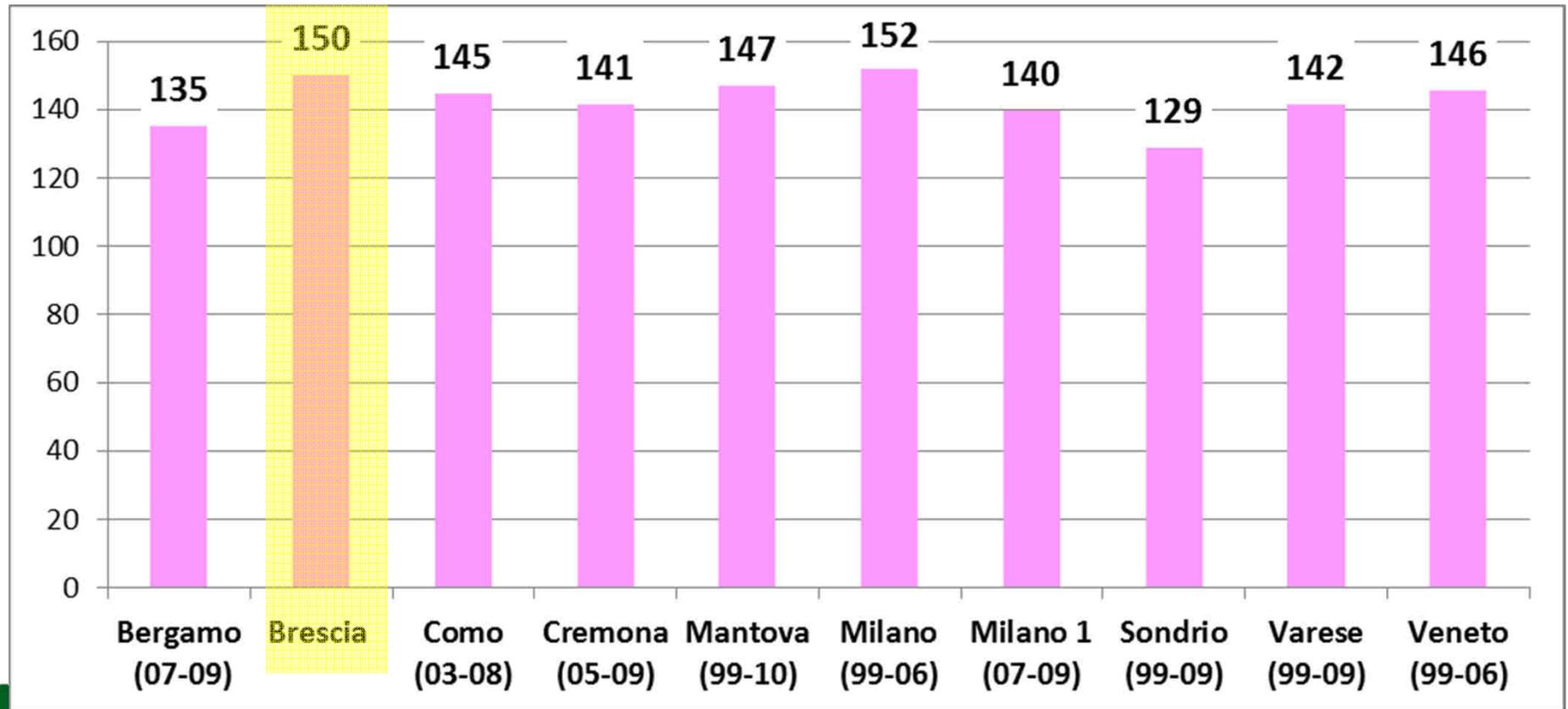
Tali eccessi non sono stati riscontrati nel periodo successivo 2007-2012.

MAMMELLA: TREND NEL PERIODO



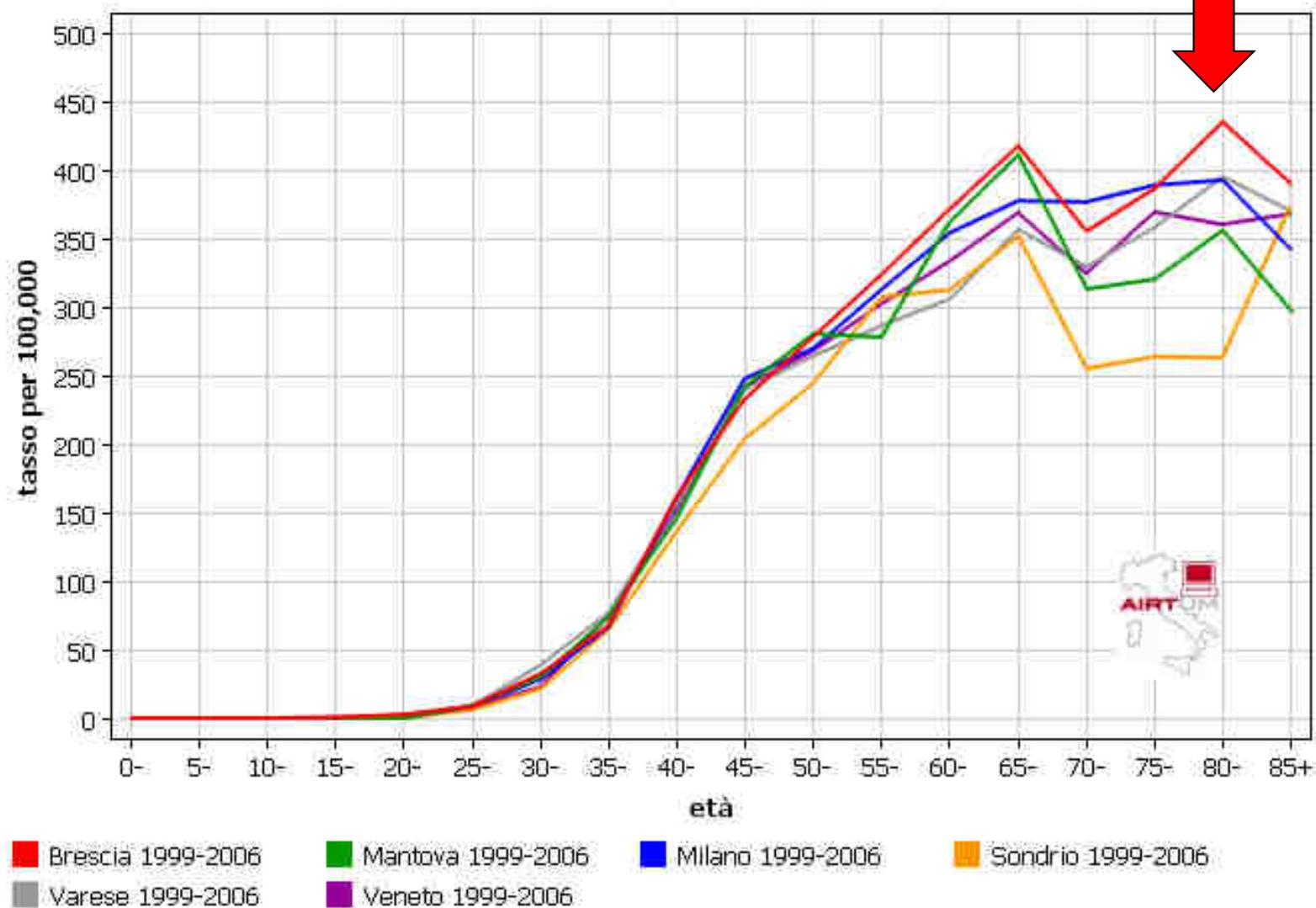
- **13.359 casi (in media 945 casi all'anno).**
- **Stabile o forse in riduzione?**
- **Intorno al 2000 ha presentato una flessione in molte aree del mondo occidentale (attenzione ai fenomeni legati allo screening)**

MAMMELLA : CONFRONTO REGISTRI LIMITROFI



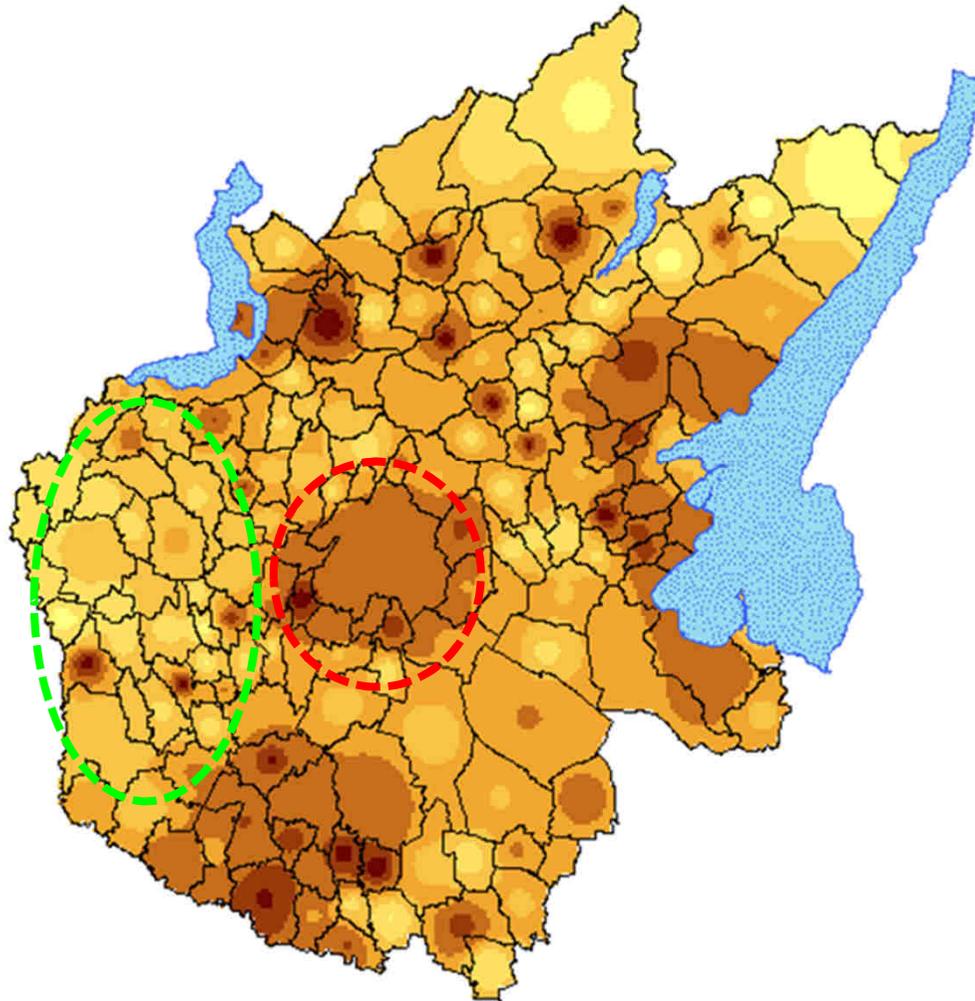
L'incidenza nell'ASL di Brescia è tra i più elevati della regione , forse il più elevato.

Incidenza Mammella

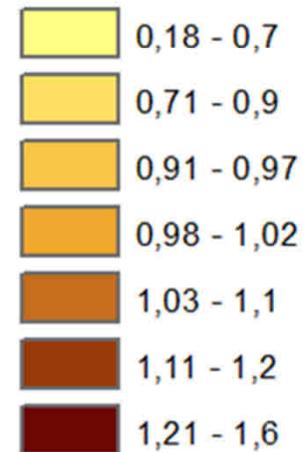


MAMMELLA :ASL

1999 - 2012



S.I.R.



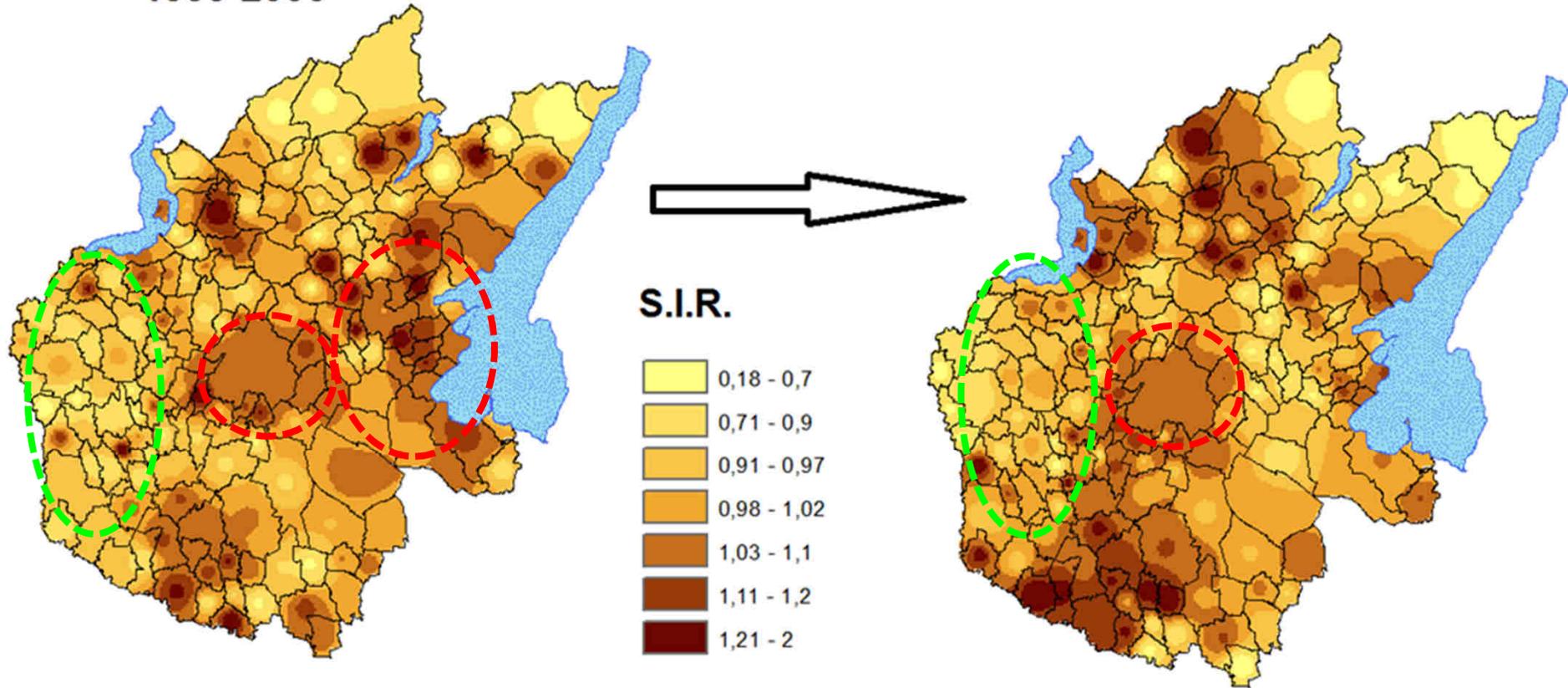
La zona della città
ha avuto
costantemente tassi
di incidenza più
elevati della media
ASL :
rischio relativo +12%
(P=0,00002).

La zona zona centro-
occidentale ha avuto
tassi più bassi:
-13% (P=0,00003).

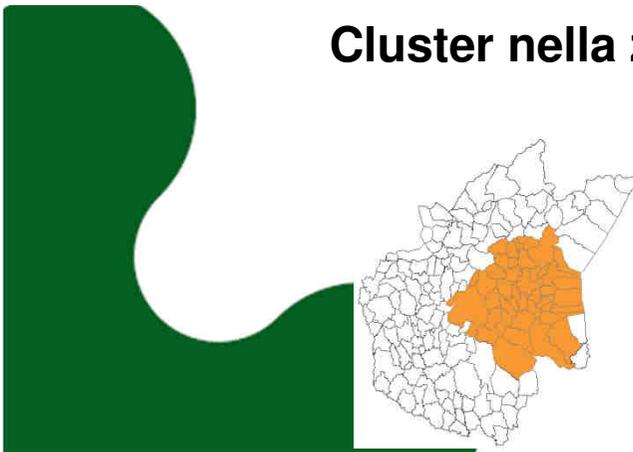
MAMMELLA:ASL

1999-2006

2007-2012



**Cluster nella zona che va dalla città va al lago nel periodo 1999-2005
+14%**

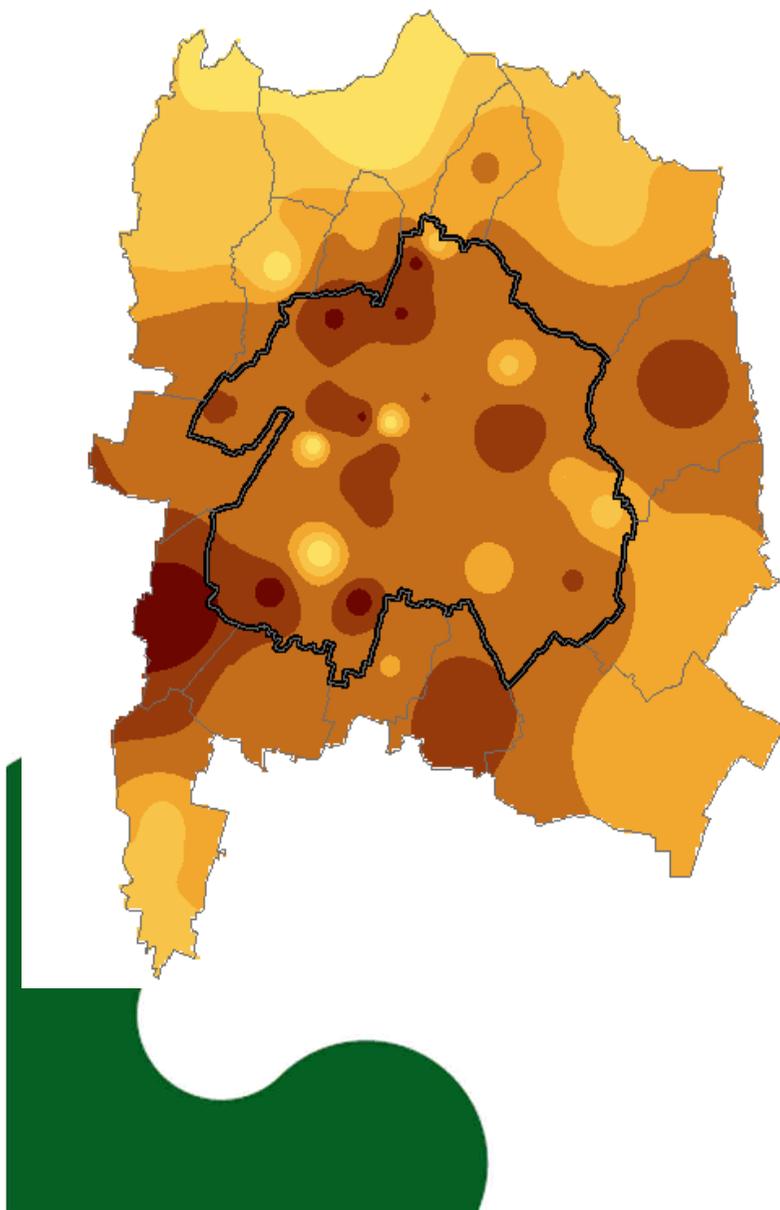
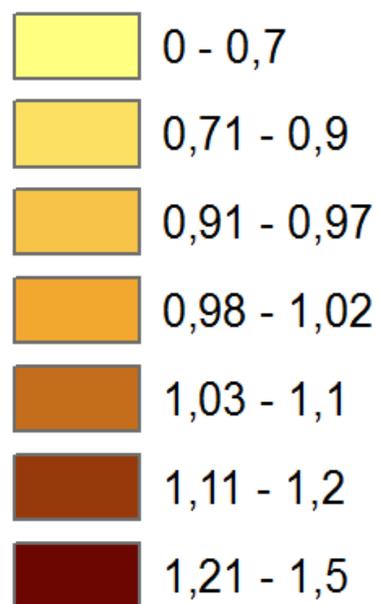


MAMMELLA :QUARTIERI DEL COMUNE BRESCIA

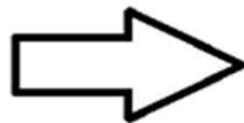
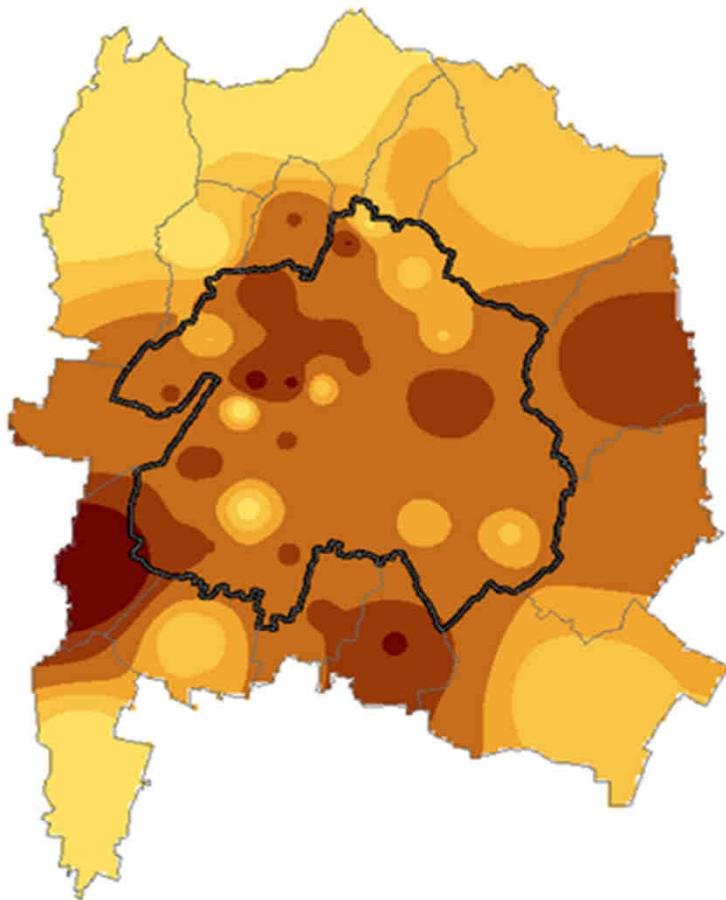
1999 -2012

non sono stati rilevati
cluster territoriali di
tumori della mammella
statisticamente
significativi né in
eccesso né in difetto

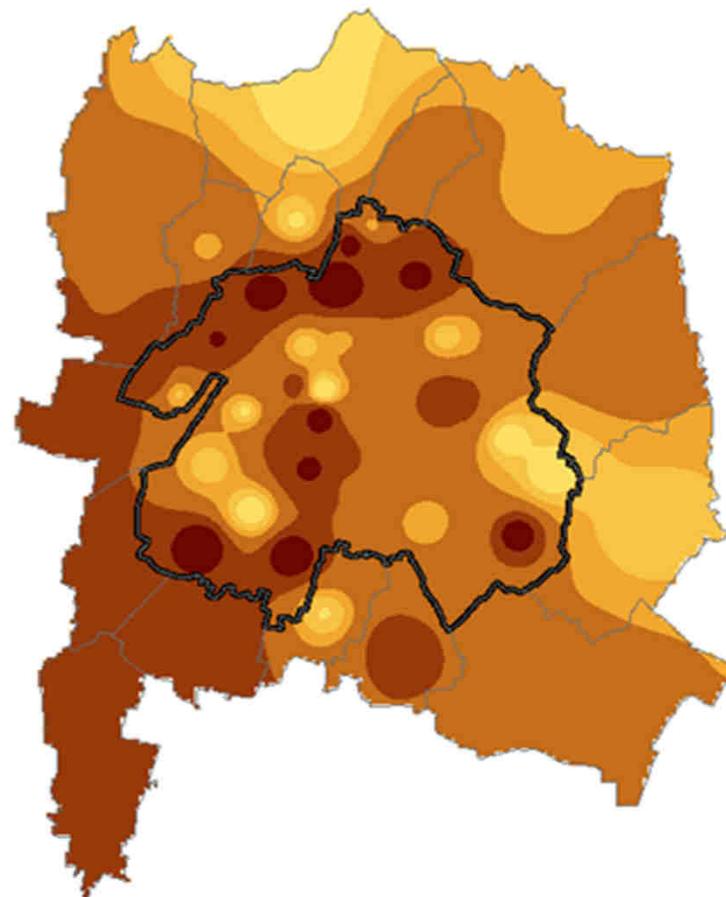
S.I.R.



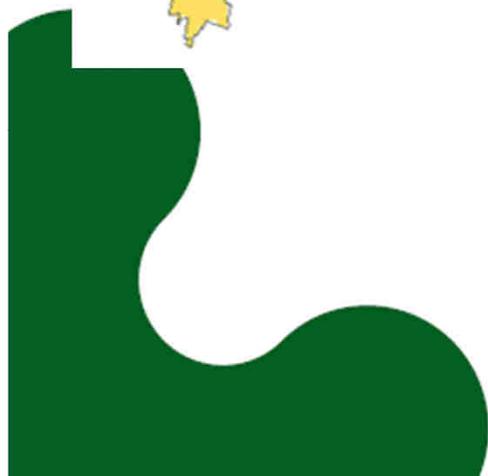
1999-2006



2007-2012



Nessun eccesso nel SIN rispetto al resto della città



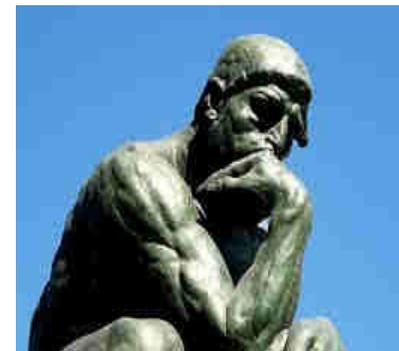
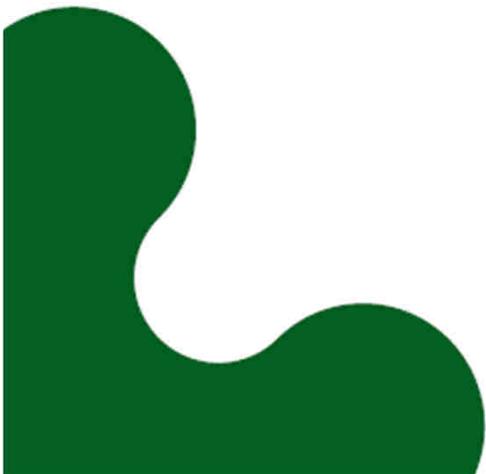
TUMORE MAMMELLA NEGLI UOMINI

- è un evento molto più raro: nel periodo 1999-2012 sono stati registrati “solo” 113 casi (a fronte degli oltre 13 mila nelle donne)
- I casi nel comune di Brescia sono stati 21 in linea rispetto alla media ASL (casi attesi 23).
- Utilizzando finestre d’analisi spaziali sia circolari che ellittiche non è stato trovato alcun cluster territoriale statisticamente significativo.



Limite studi geografici:

- residenza solo al momento dell'incidenza
- la residenza è una proxy poco valida per un'esposizione che è principalmente alimentare
- Tali limiti tendono a diluire l'effetto
- Imprescindibili gli studi analitici per stabilire nesso causale e quantificarlo





TUMORI DEL FEGATO

La mortalità e l'incidenza per tumori dell'ASL di Brescia è più elevata rispetto alla media nazionale e Lombarda.

Periodo 1999-2003, rispetto ai dati regionali:

- nei maschi SMR=2,01 (IC95% 1,88-2,14)
- Nelle donne SMR=2,31 (IC95% 2,09-2,54)

Periodo 2008-09, rispetto ai dati nazionali:

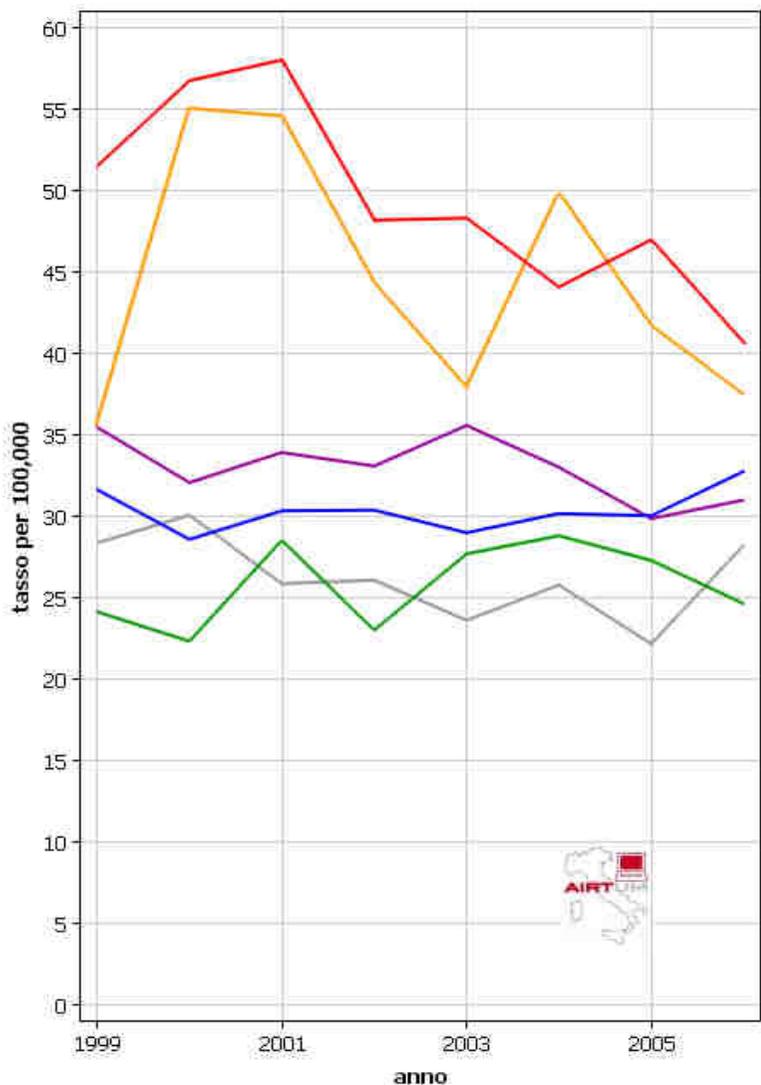
- nei maschi SMR=1,68 (IC95% 1,51-1,86)
- Nelle donne SMR=1,31 (IC95% 1,11-1,53)



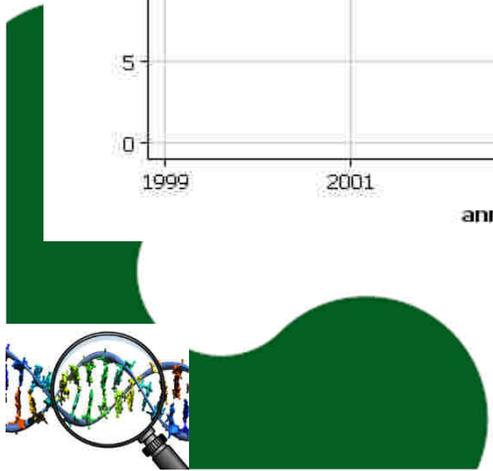
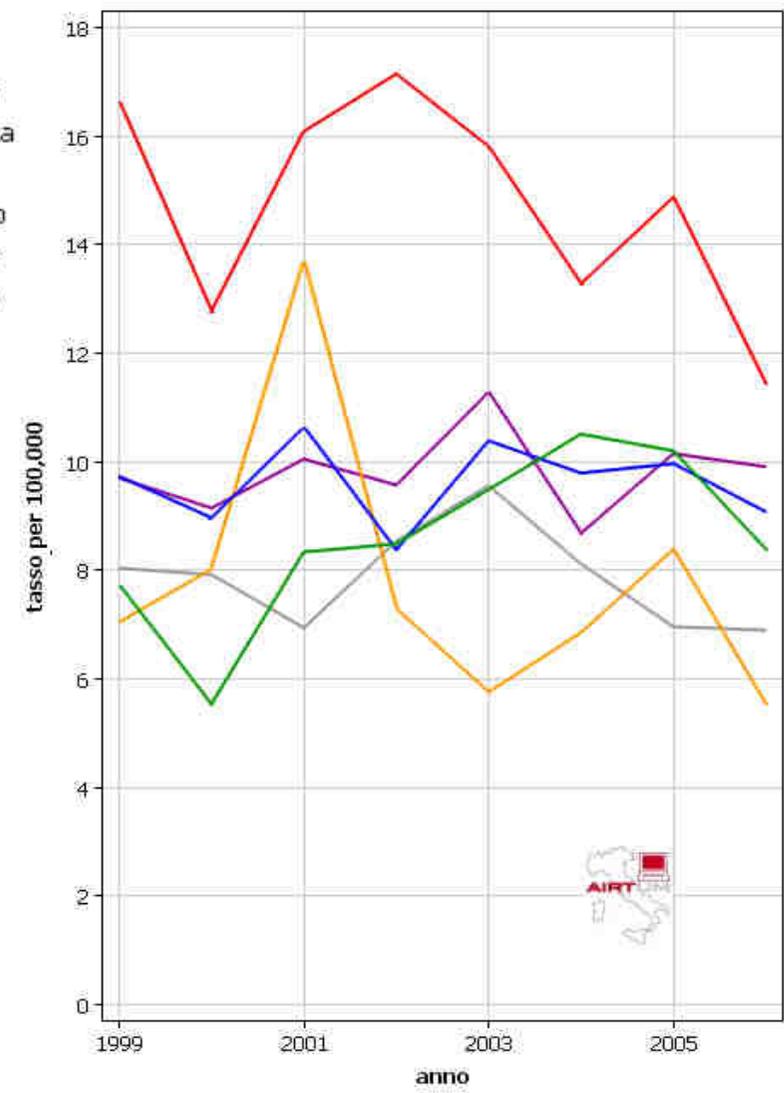
ASL Brescia

In media 335 casi l'anno (258 decessi)

Tassi incidenza per tumori del fegato in Lombardia 1999-2006

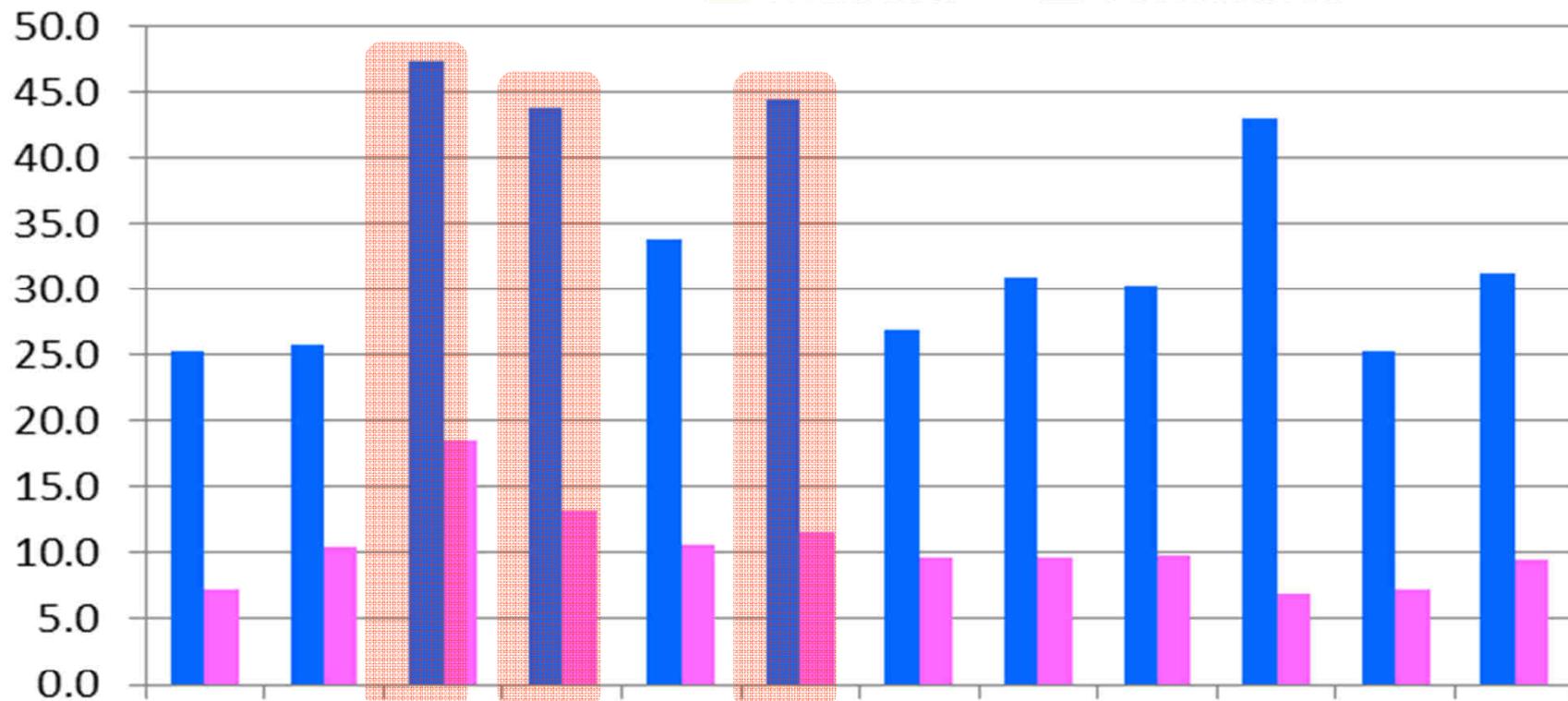


- Brescia
- Mantova
- Milano
- Sondrio
- Varese
- Veneto



2004-06

■ maschi ■ femmine



Nord Ovest (P9)

Nord Est (P9)

Bergamo* (2007-9)

BRESCIA

Como

Cremona* (2005-7)

Mantova

Milano

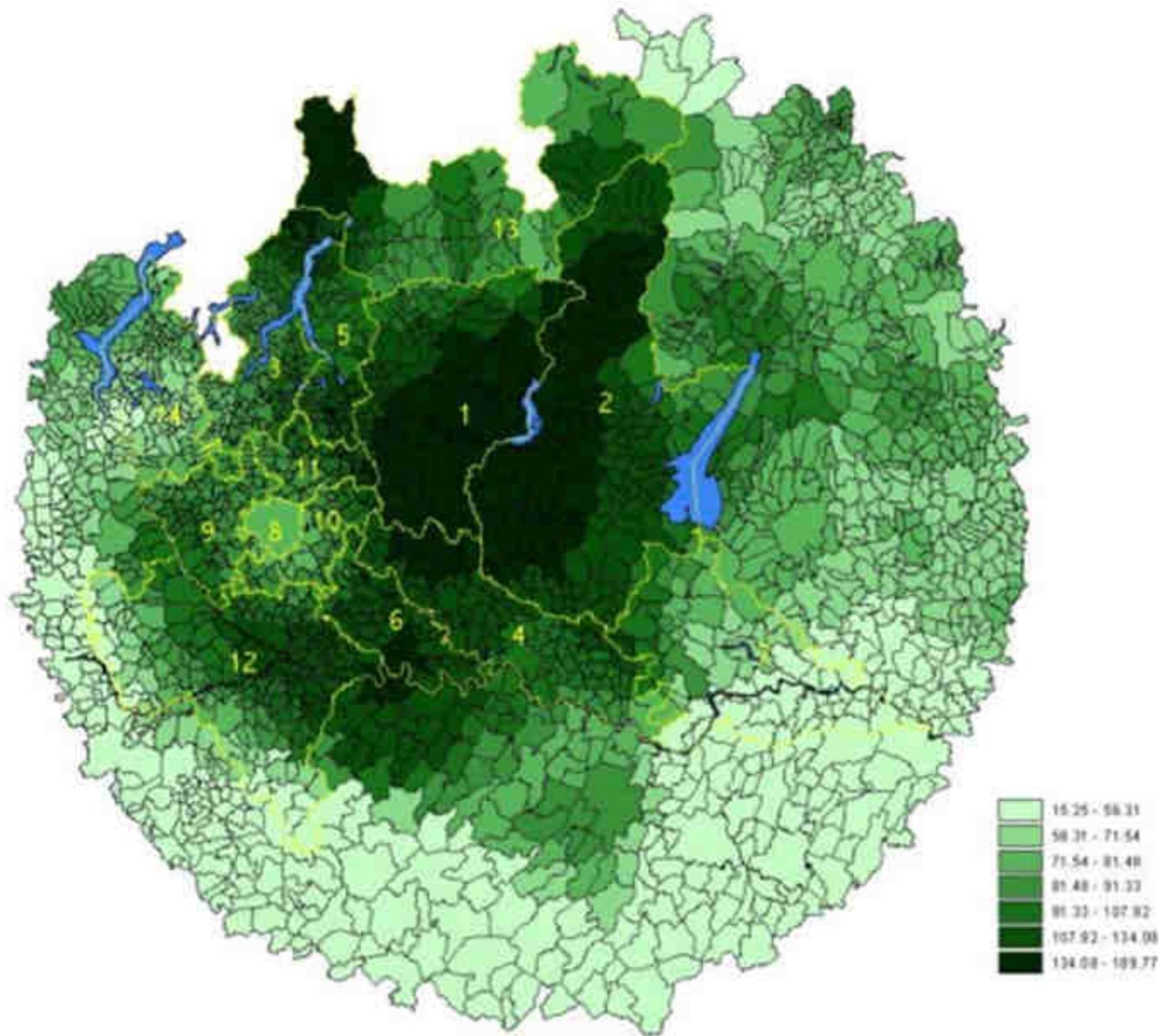
Milano 1* (2007-9)

Sondrio

Varese

Veneto

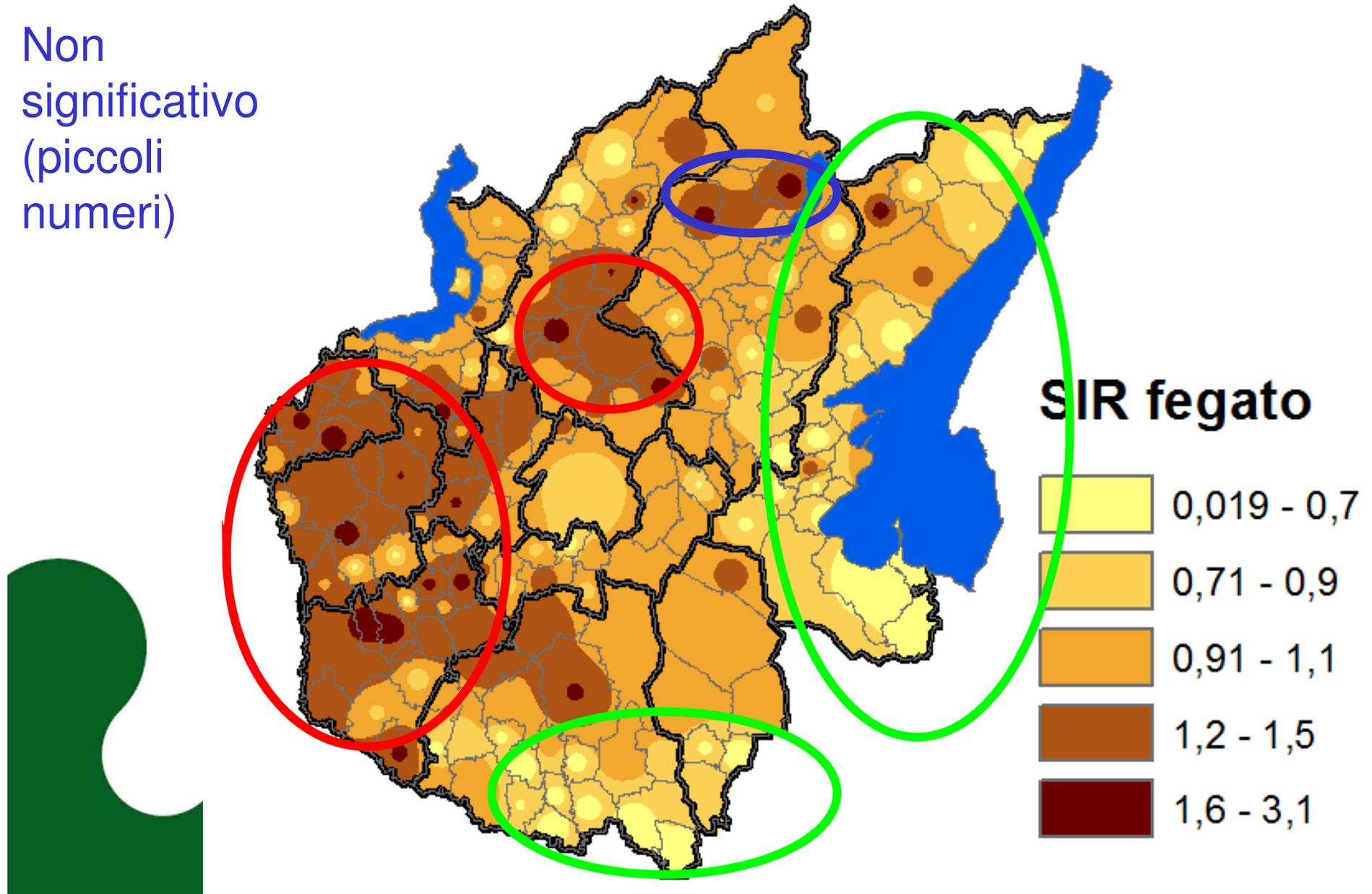
Atlante della mortalità in Lombardia 1989-1994: mortalità K fegato nei maschi



INCIDENZA TUMORE DEL FEGATO ASL 1999-2006

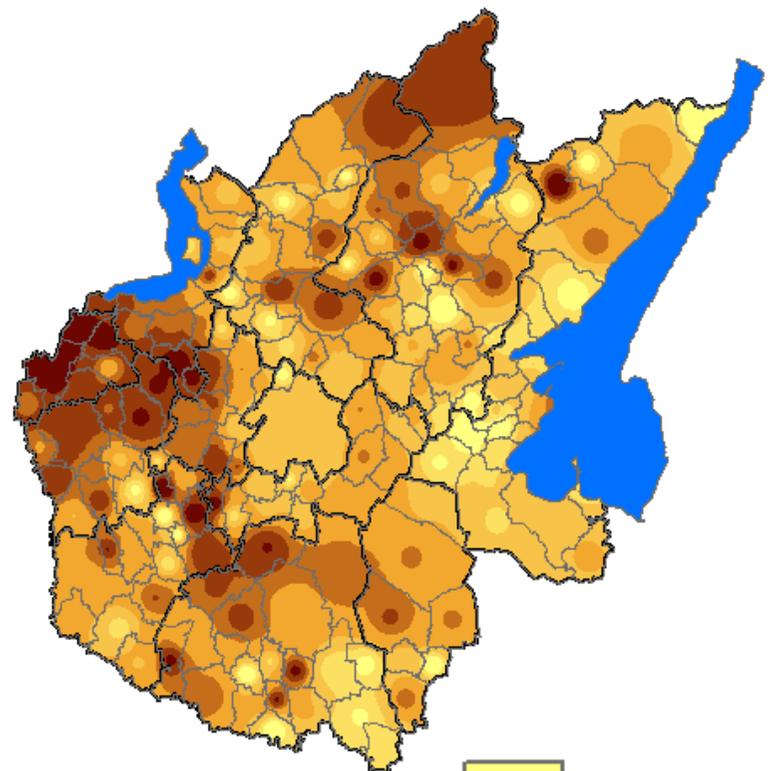
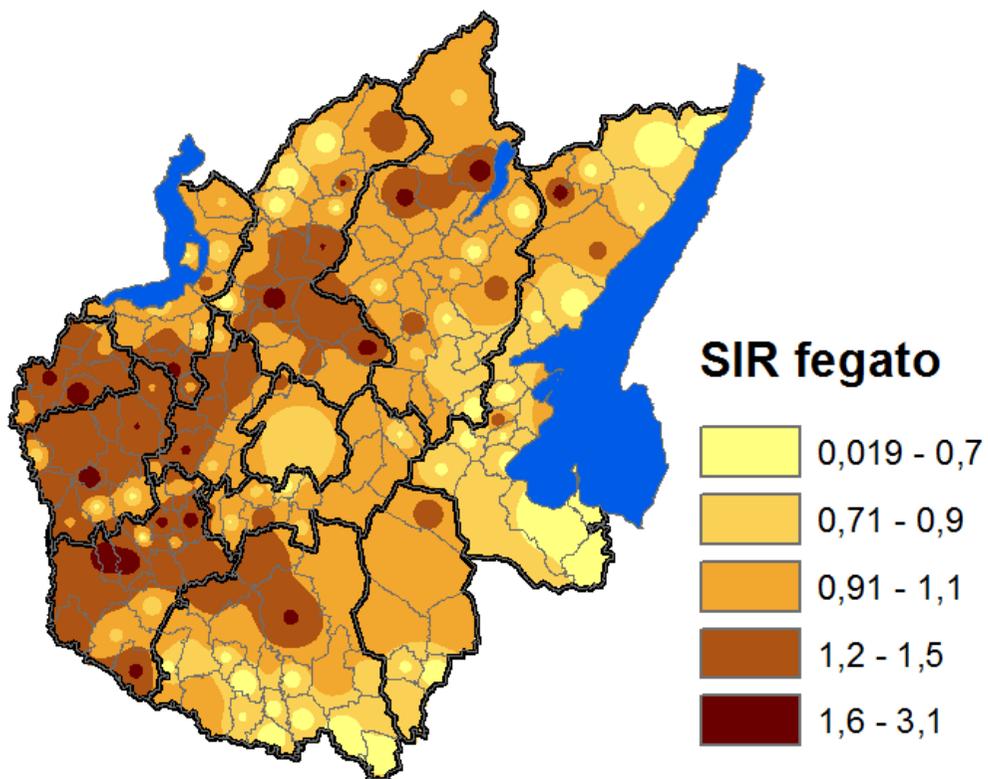
1 e 2 = +50%

Non
significativo
(piccoli
numeri)



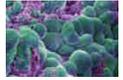
INCIDENZA 1999-2006

MORTALITA' 2007-13





Studi analitici



[Hepatology](#). 1997 Sep;26(3):579-84.

Hepatitis B and C virus infection, alcohol drinking, and hepatocellular carcinoma: a case-control study in Italy. Brescia HCC Study.

Rischi relativi

HBsAg= **11.4**

HCV RNA= **23.2**

heavy alcohol intake =**4.6**

Rischio attribuibile

HBsAg= **22%**

HCV RNA= **36%**

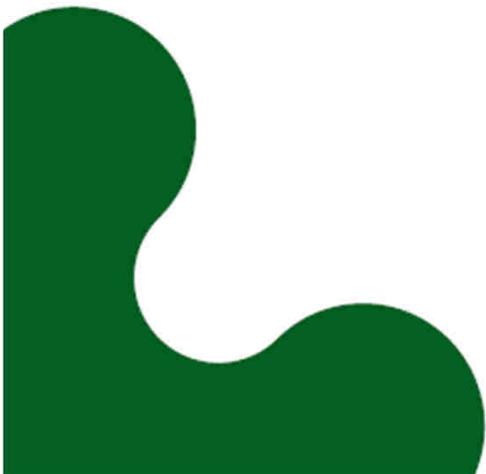
heavy alcohol intake =**45%**.



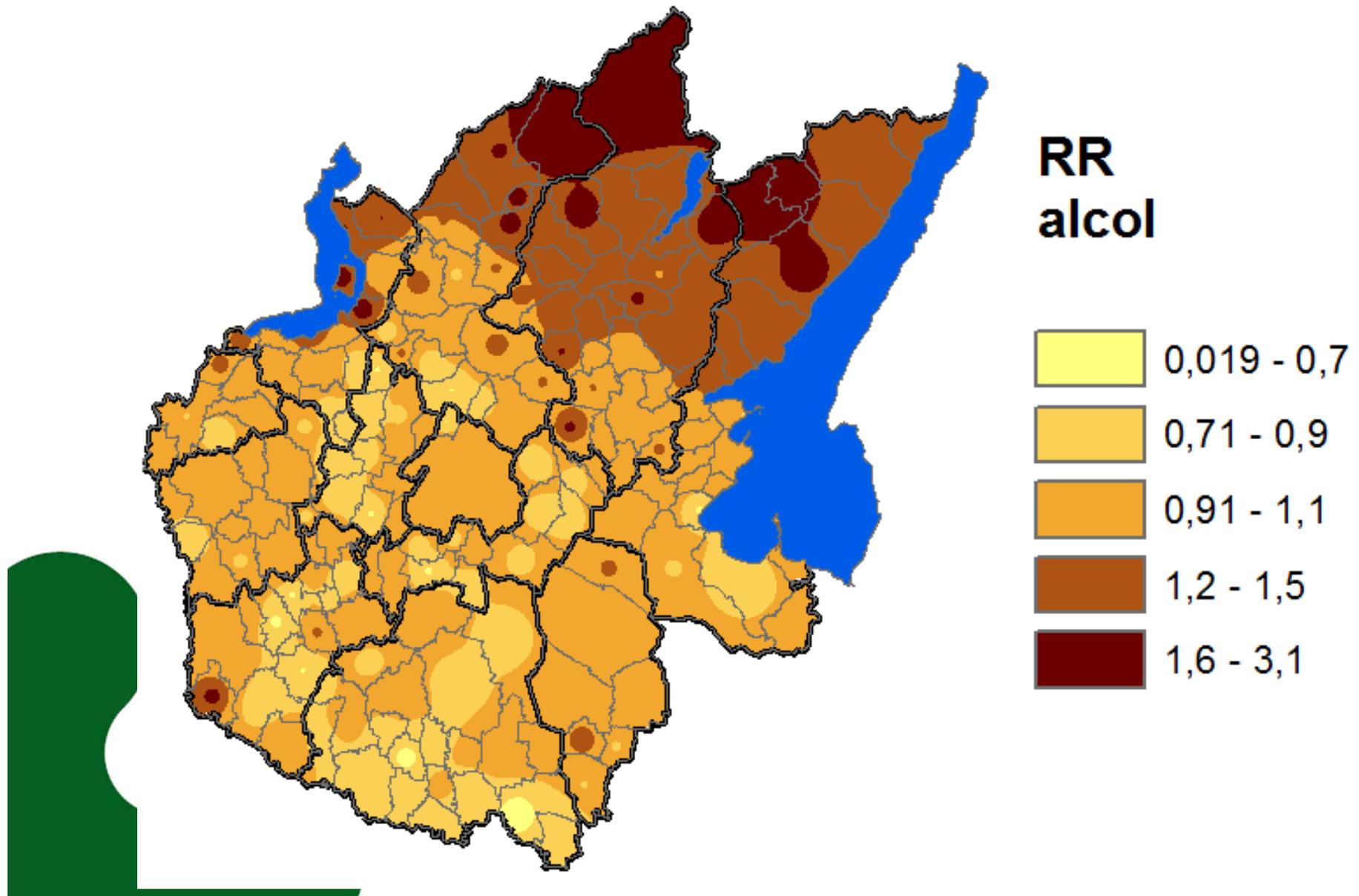
fattori di rischio nel nostro territorio

Ricoveri
(diagnosi da SDO)

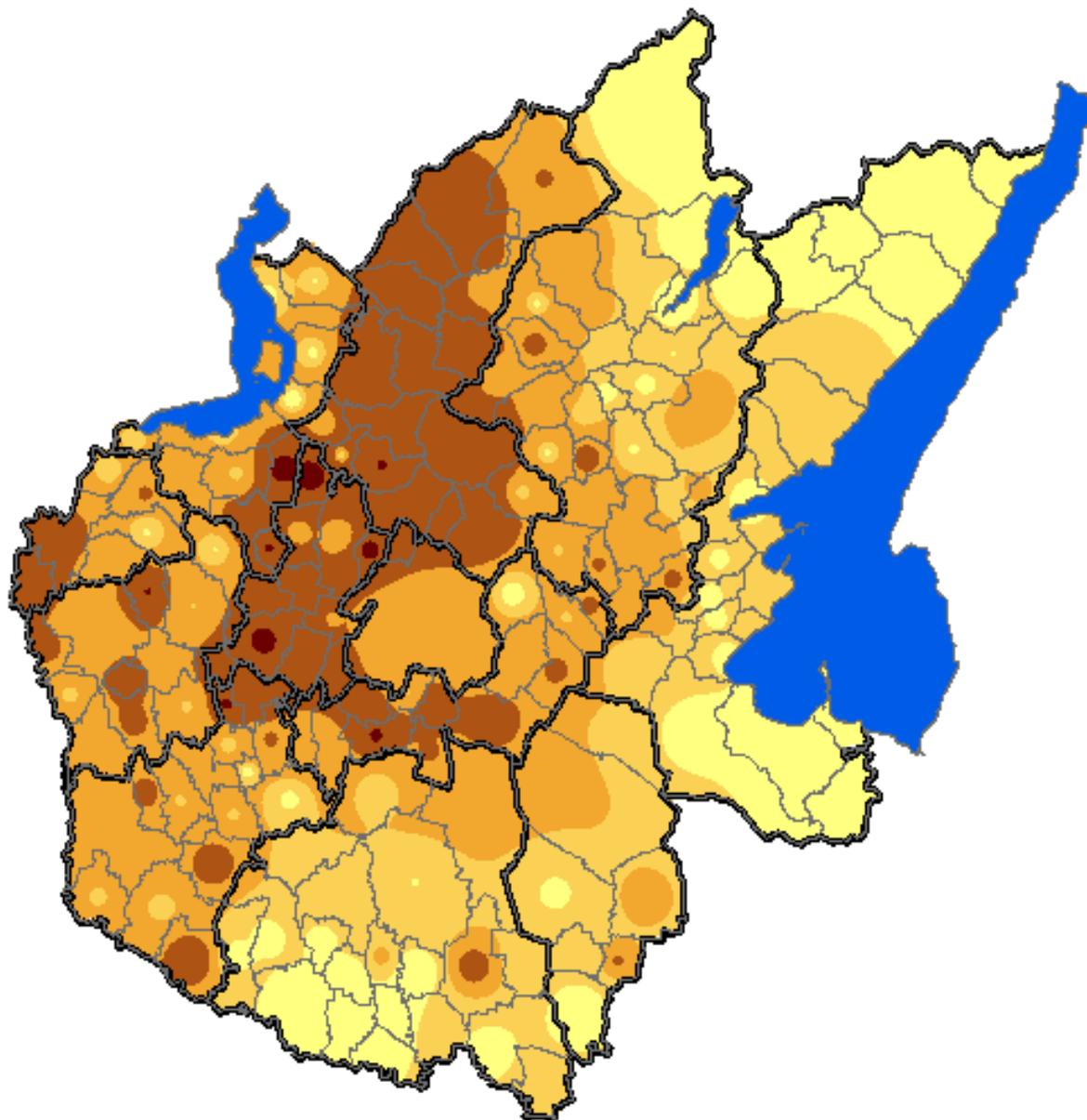
Esenzioni
specifiche



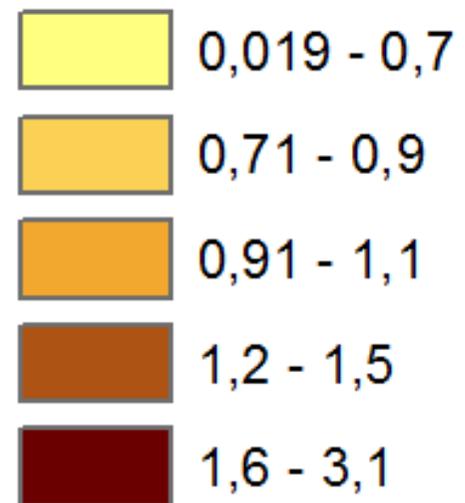
Patologie da alcol



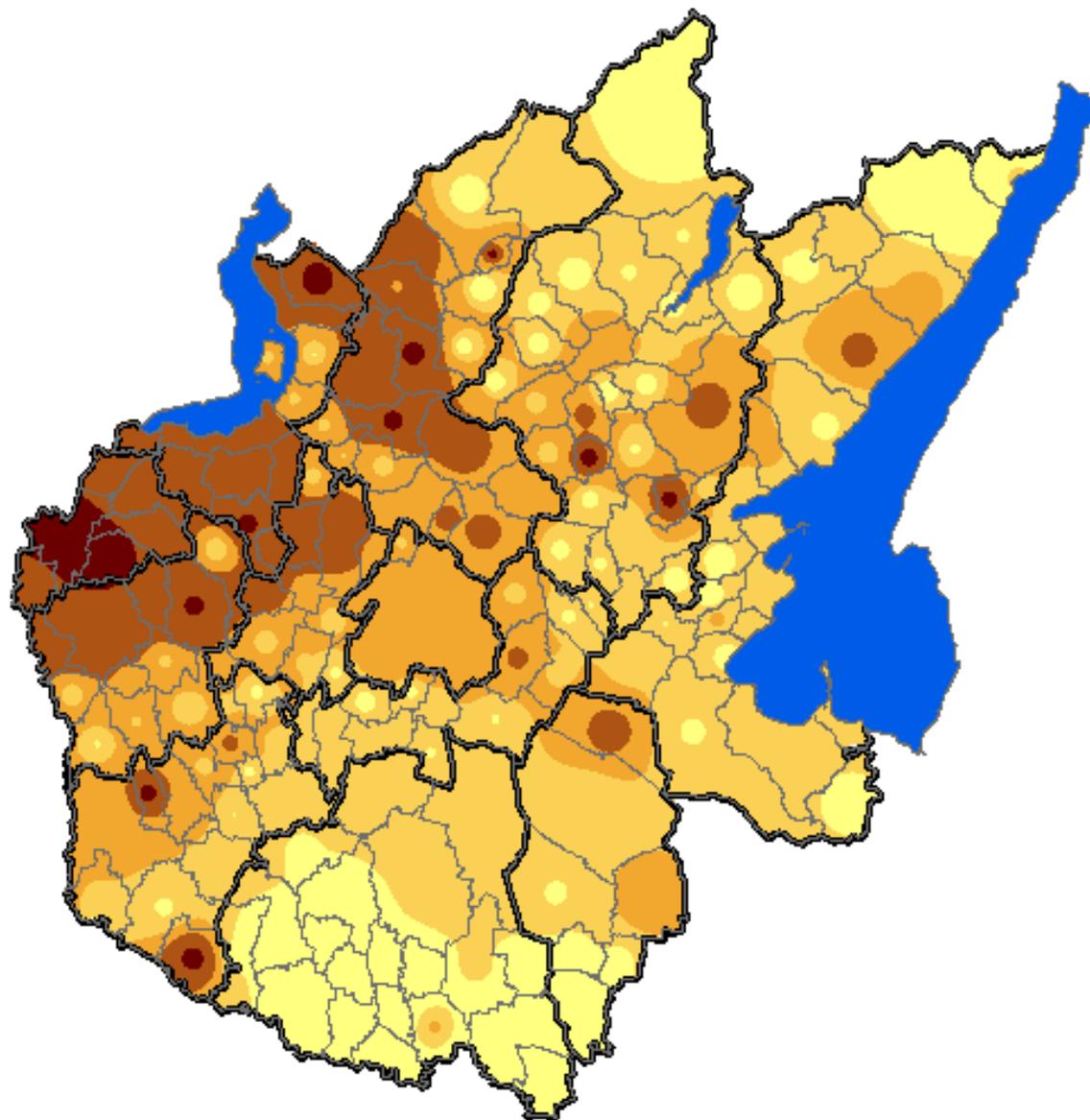
Mappa fattori di rischio : epatite B



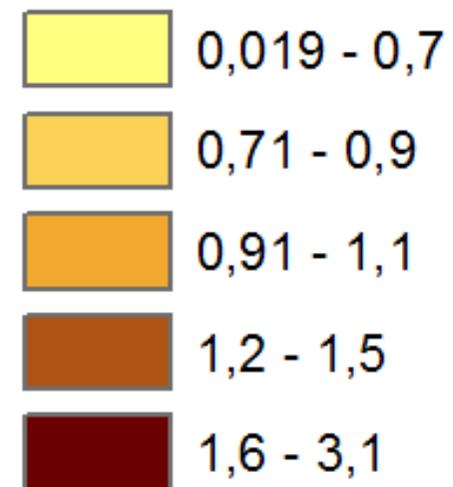
RR
epatite B

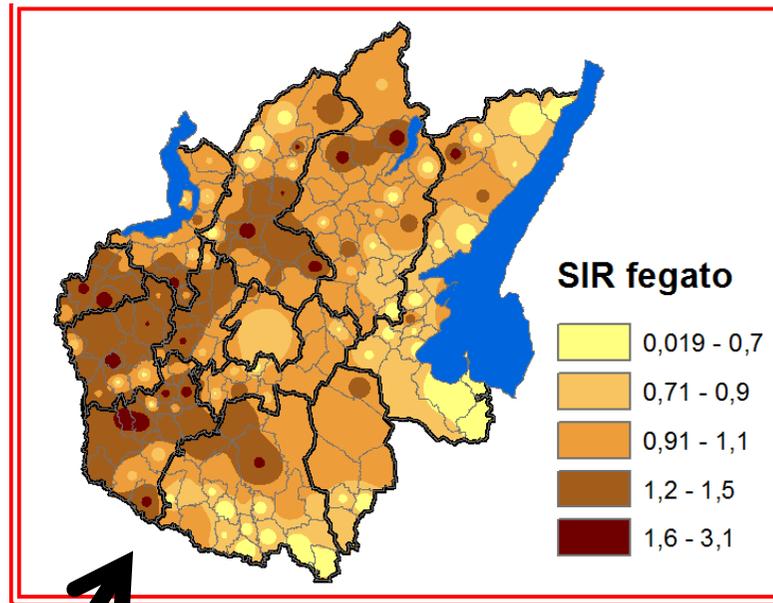


Mappa fattori di rischio : epatite C

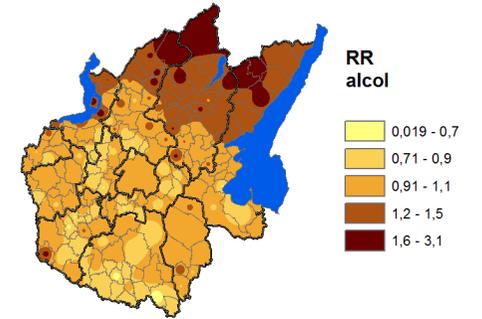


Rischio epatite C

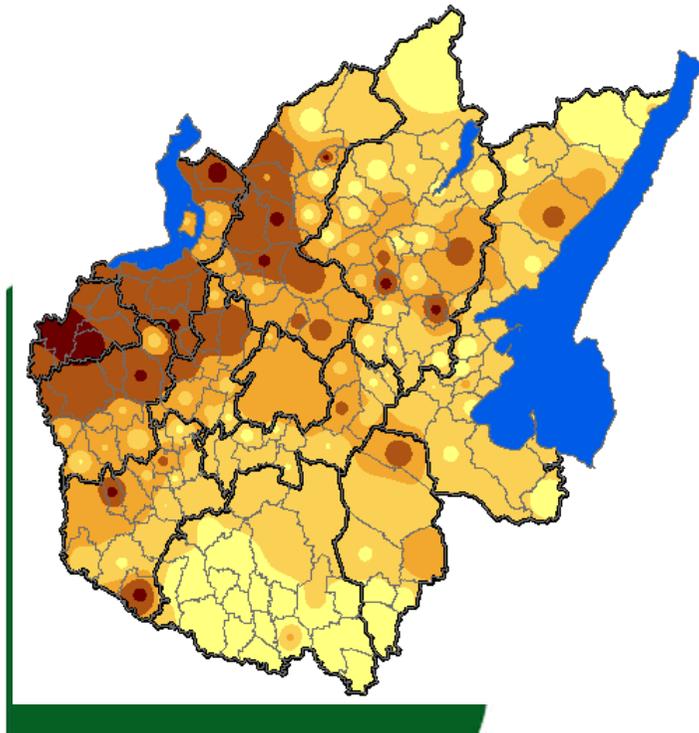




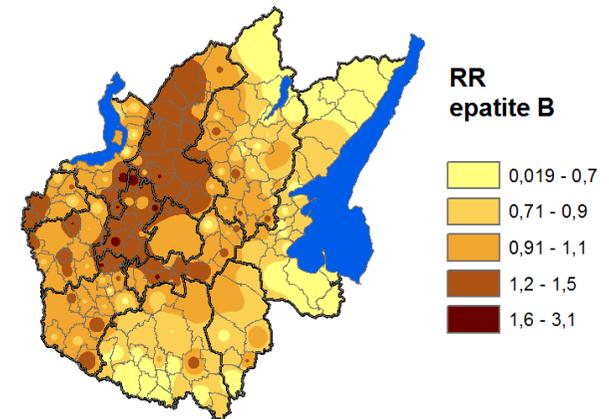
6.790 casi RR=5



9.369 casi RR=23

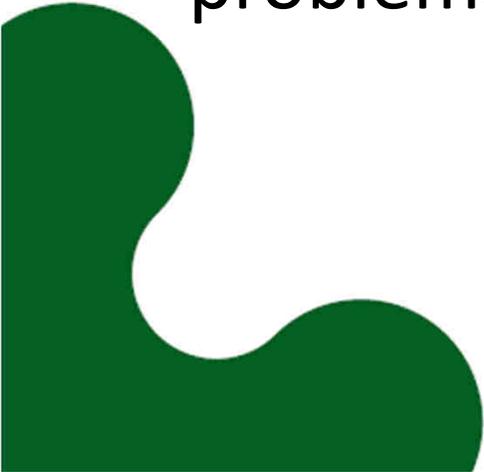


4.589 casi RR=11



Studio caso controllo

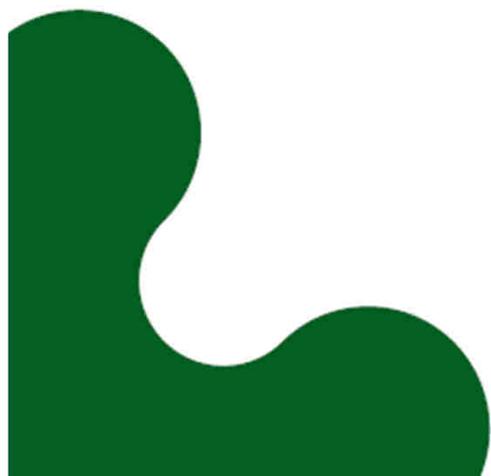
- Melanoma (IARC: evidenza sufficiente, SMR+ coorte lavoratori Caffaro)
- LNH (IARC : evidenza limitata; studio CC residenziale +)
- Fegato (università: rilevanza territoriale del problema)



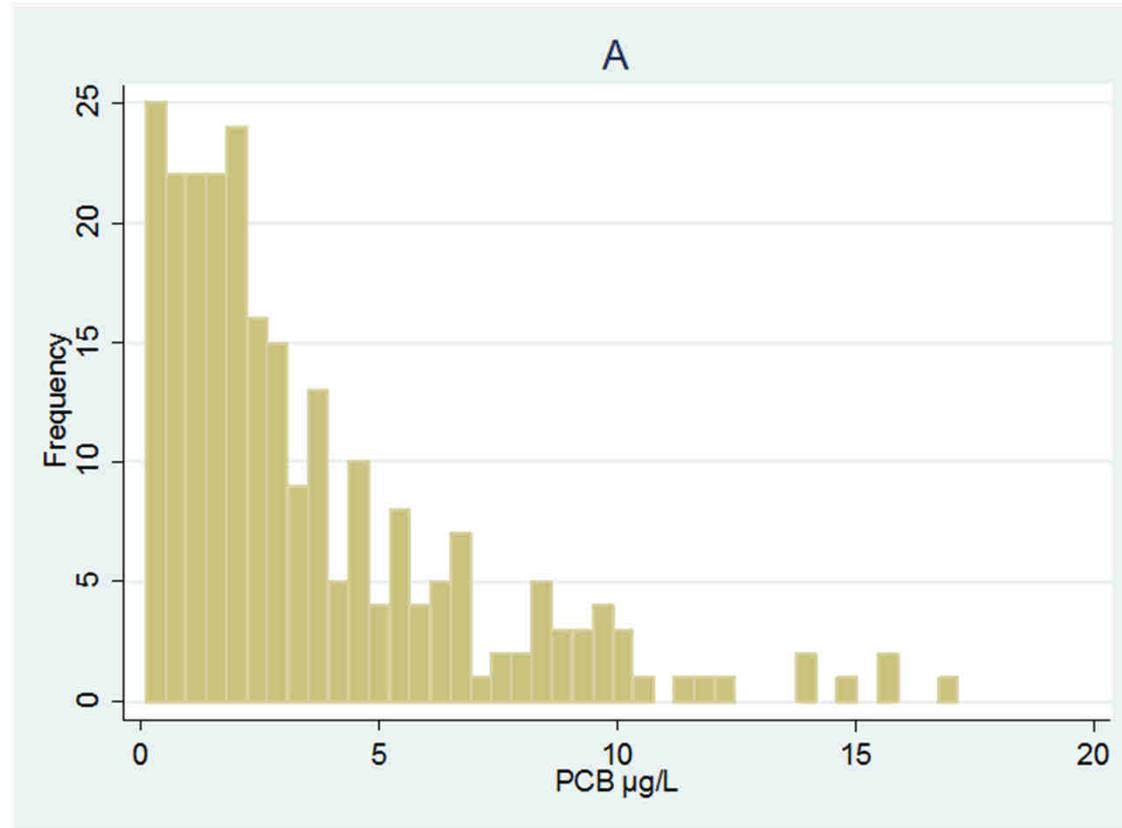
Misure individuali PCB

Stato arruolamento NOVEMBRE 2015

- **Sono stati arruolati ed hanno eseguito sia il prelievo ematico per esami di laboratorio 304 soggetti: 159 Melanomi, 54 LNH e 91 Controlli.**
- **I risultati degli esami PCB (che vengono eseguiti in gruppi ogni circa 2 mesi) sono disponibili per 244 soggetti : 138 Melanomi, 40 LNH e 66 Controlli**
- **I casi residenti nella città di Brescia sono 63 e rappresentano $\frac{1}{4}$ del totale in tutti i gruppi: 37/138 melanomi; 16/66 controlli; 10/40 LNH.**

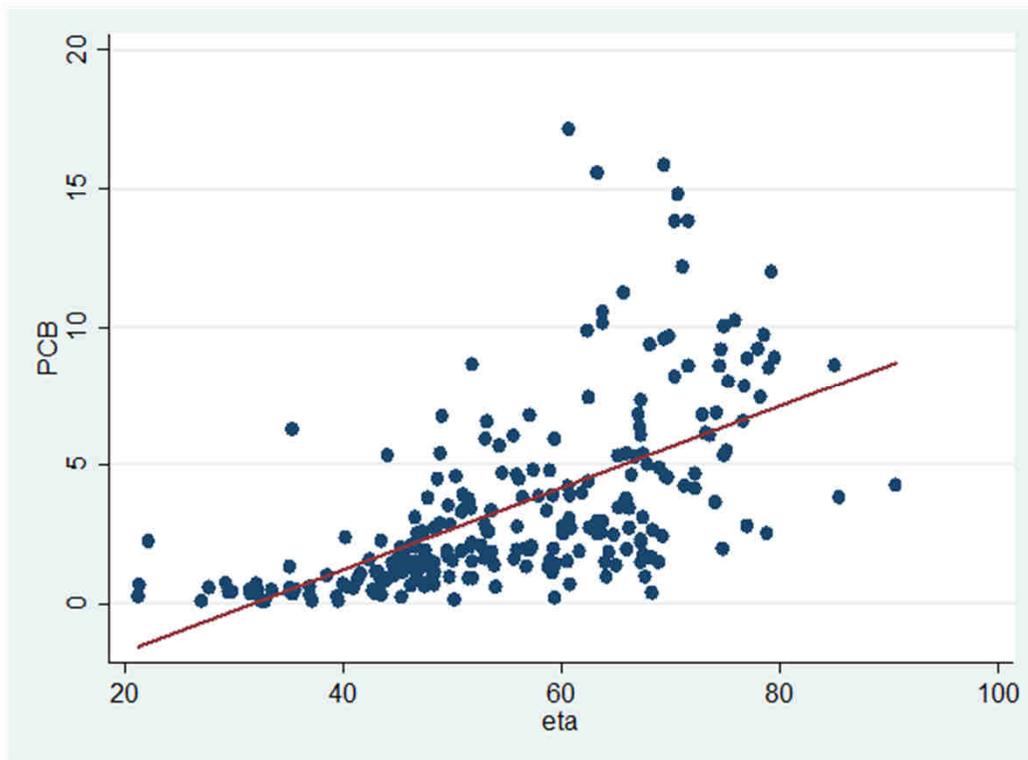


Livelli di PCB nello studio caso controllo (n.244)



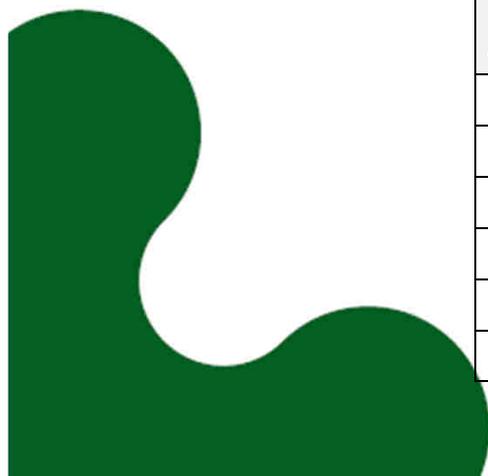
Distribuzione non normale :
media=3,55 (DS=3,3); Mediana =2,53; 25°centile=1,16; 75°centile 4,8;
95°centile=10,1; range =0,1-17,2

fortemente e linearmente associati all'età

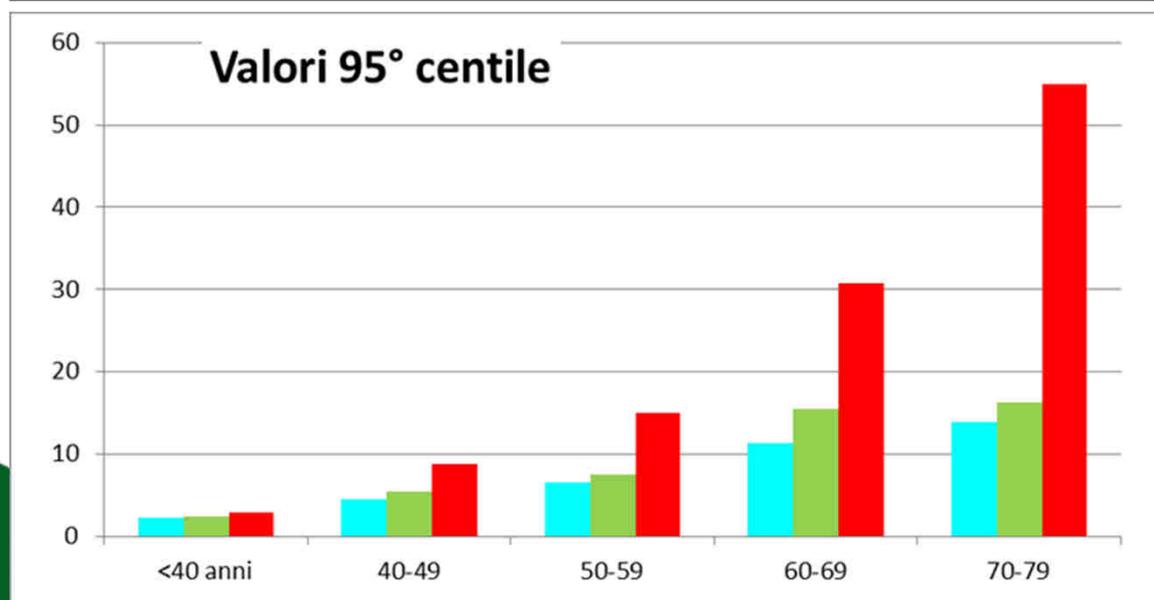
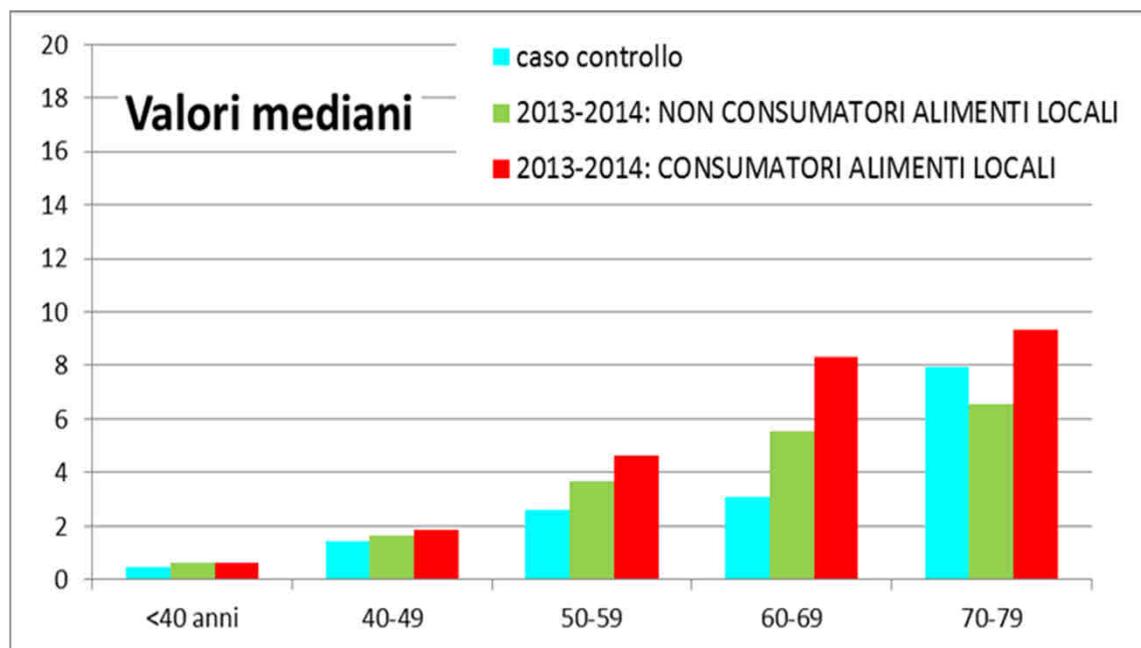


**più bassi di 10 volte
in coloro con meno di
40 anni**

| Età in anni | N. | Mediana | Media | DS | range | | 75* | 95 percentile |
|----------------|----|---------|-------|------|-------|-------|------|------------------|
| | | | | | min | max | | |
| 20-29 | 8 | 0,51 | 0,69 | 0,67 | 0,10 | 2,26 | 0,72 | 2,26 |
| 30-39 | 20 | 0,47 | 0,76 | 1,34 | 0,10 | 6,29 | 0,59 | 3,82 |
| 40-49 | 61 | 1,41 | 1,75 | 1,29 | 0,25 | 6,76 | 2,06 | 4,51 |
| 50-59 | 54 | 2,60 | 3,04 | 1,85 | 0,15 | 8,66 | 3,92 | 6,57 |
| 60-69 | 65 | 3,11 | 4,62 | 3,68 | 0,41 | 17,18 | 5,40 | 11,27 |
| 70-79 | 36 | 7,95 | 7,62 | 3,25 | 1,98 | 14,81 | 9,22 | 13,85 |



livelli simili a quelli riscontrati nelle indagini di popolazione del 2013- 2014 nei soggetti che “NON consumavano alimenti prodotti localmente”.



I valori di PCB nei soggetti residenti nella città di Brescia erano simili rispetto ai residenti in altri comuni.

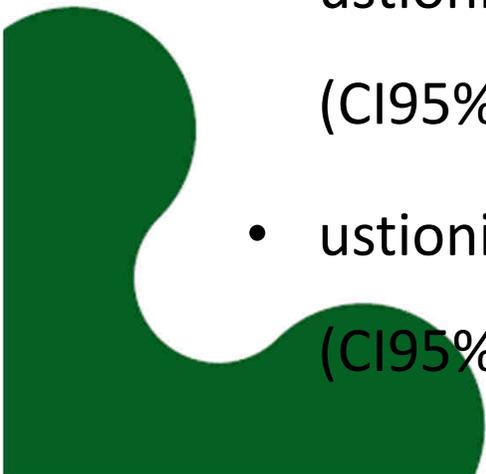
| | N. | età media | media PCB | 25° centile | mediana | 75° centile | 95° centile | range | Media aggiustata per età |
|---------------|-----|-----------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-----------------|--------------------------|
| fuori città | 181 | 55,1 | 3,5 | 1,1 | 2,4 | 4,7 | 10,2 | 0,1-17,2 | 3,6 |
| Brescia città | 63 | 57,8 | 3,7 | 1,4 | 2,6 | 5,0 | 9,7 | 0,1-15,6 | 3,4 |

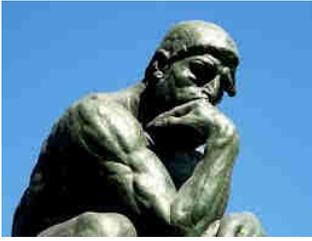
la numerosità esigua dei controlli e dei casi di LNH non permette di trarre alcuna conclusione per il momento né di effettuare delle stime degli odds ratio che possano avere un qualche significato

| | N. | età media | media PCB | 25° centile | mediana | 75° centile | 95° centile | range | Media aggiustata per età |
|-----------|-----|-----------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------------|--------------------------|
| Melanoma | 138 | 55,2 | 3,6 | 1,3 | 2,2 | 4,7 | 10,6 | 0,1-15,9 | 3,7 |
| Controllo | 66 | 54,3 | 3,4 | 1,0 | 2,6 | 4,9 | 9,8 | 0,1-17,2 | 3,7 |
| LNH | 40 | 60,4 | 3,6 | 1,2 | 2,7 | 5,2 | 10,2 | 0,15-13,8 | 2,9 |

fattori di rischio per il Melanoma

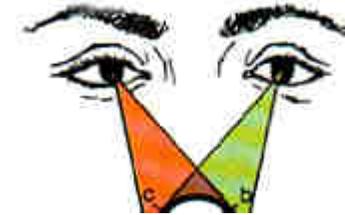
- Uso di lampade (Mai=0 ; Occasionale=1 ; Spesso=2) un Odds ratio di 2,5 per ogni livello (CI95%=1,20-4,97)
- fototipo secondo Fitzpatrick (III=0; II=1; I=2) un Odds ratio di 1,7 per ogni livello (CI95%=1,02-2,86)
- ustioni (no=0;si=1) un Odds ratio di 2,9 (CI95%=1,46-5,85)
- ustioni infantili (no=0;si=1) un Odds ratio di 2,5 (CI95%=1,03-6,25)
- ustioni sia infantili che adulte in Odds ratio di 4,9 (CI95%=1,33-17,9)





Com'è possibile che sia le evidenze di un impatto sulla salute dei PCB siano state scarse?

- Tumori
- Patologie tiroidee
- Diabete
- Alterazione ormonali

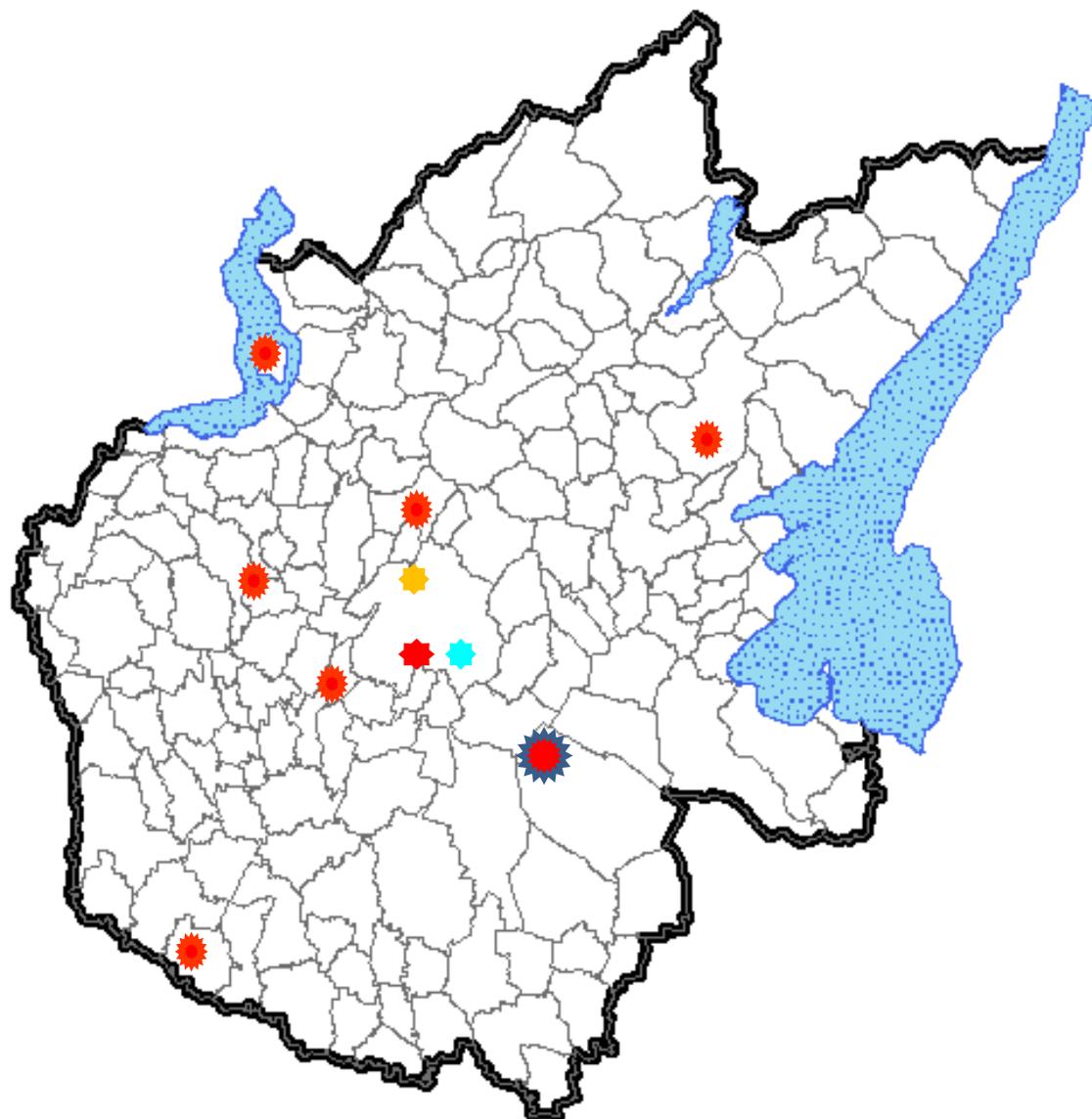


- ***Multi-fattorialità delle patologie***
- ***Esposizione alimentare: residenza non è proxy***
- ***Moltissime altre esposizioni***

***«l'assenza di evidenza
non è evidenza di assenza»***



Non solo SIN Caffaro

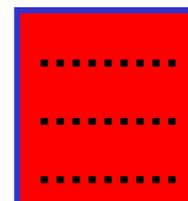


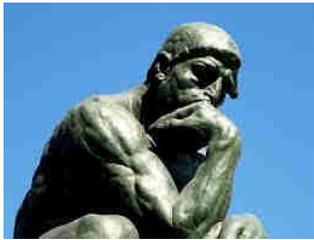
Inceneritore

S.Polo

Cromo-esavalente

**Cave/Discariche
Montichiari**





Stiamo dando precedenza
alle priorità?

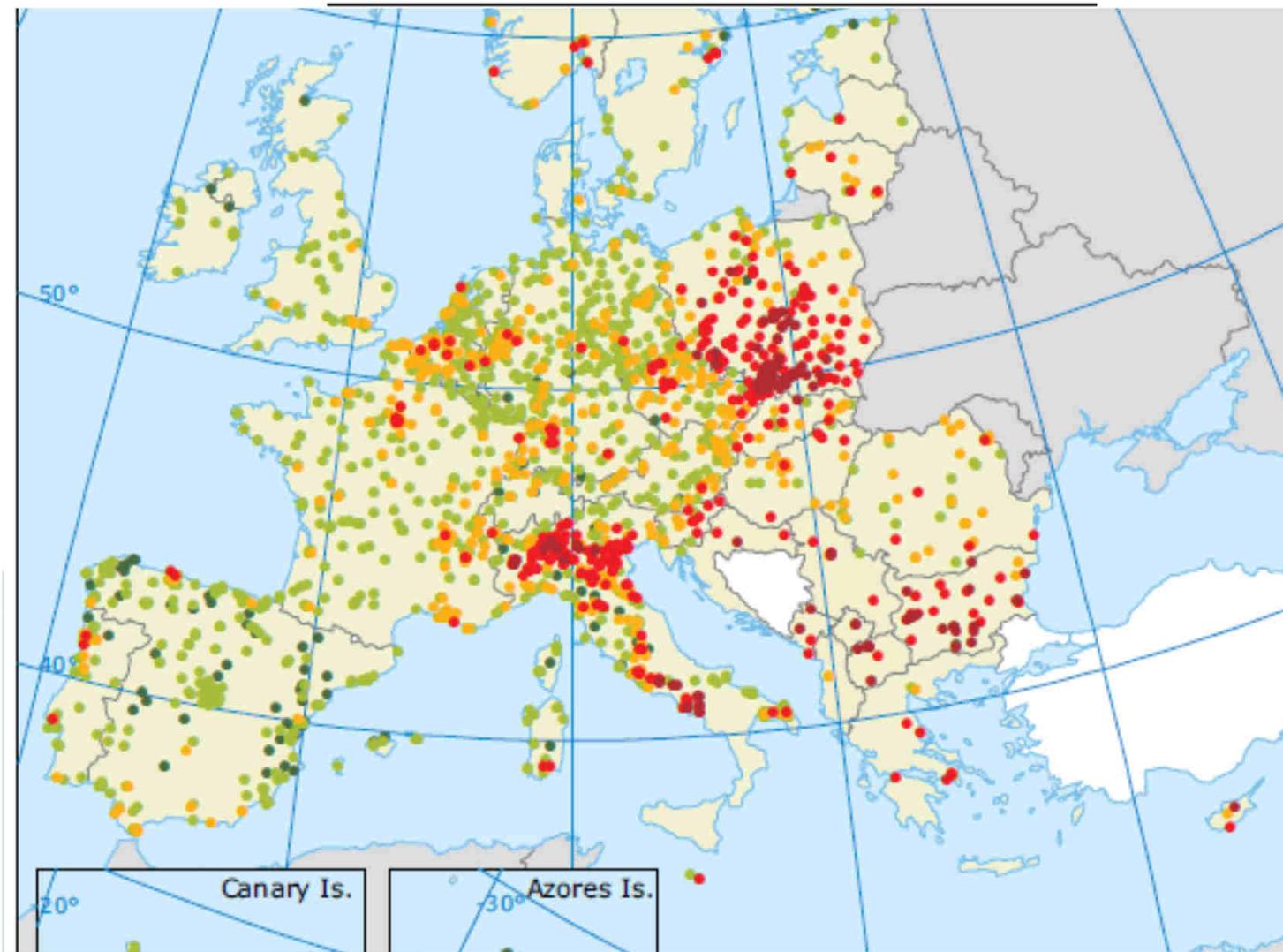


Particulate Matter (PM₁₀): annual mean concentrations in Europe

European Environment Agency



Concentrations of PM₁₀ in 2013



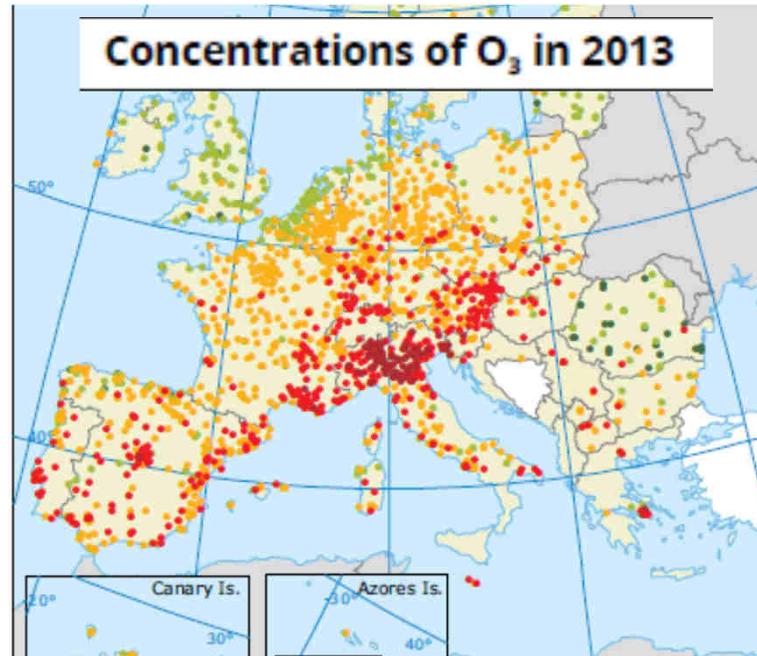
$\mu\text{g}/\text{m}^3$

- ≤ 20
- 20–40
- 40–50
- 50–75
- > 75

Concentrations of PM_{2.5} in 2013



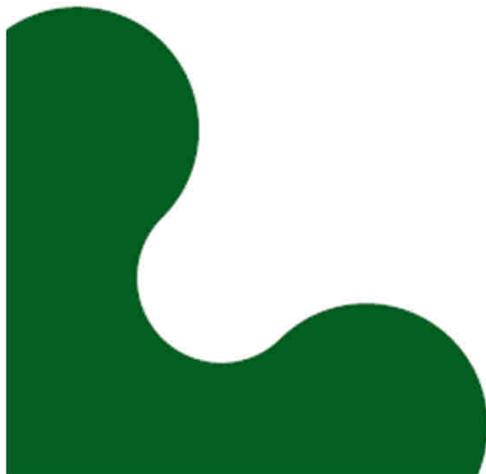
Concentrations of O₃ in 2013



Concentrations of NO₂ in 2013



- ogni aumento di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di $\text{PM}_{2,5}$ corrisponde un incremento del rischio di mortalità anticipata del 7%,
- Simile l'effetto per ogni $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM_{10}
- indipendentemente dal fatto che l'esposizione si collochi sotto i diversi limiti stabiliti o raccomandati.
- 60- 80.000 decessi prematuri in italia



80%



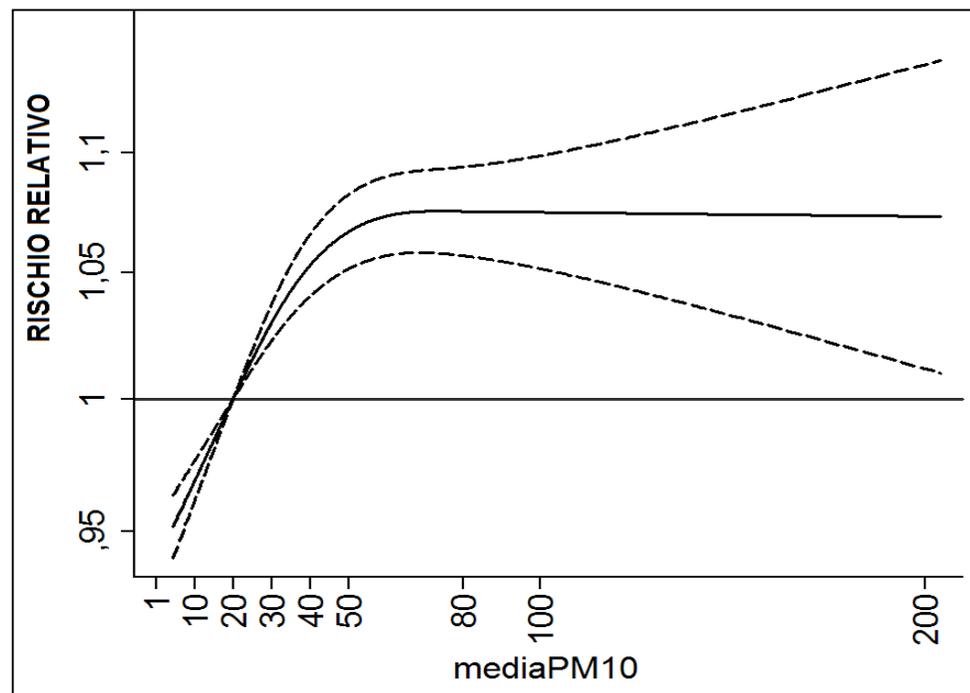


ASL Brescia

10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

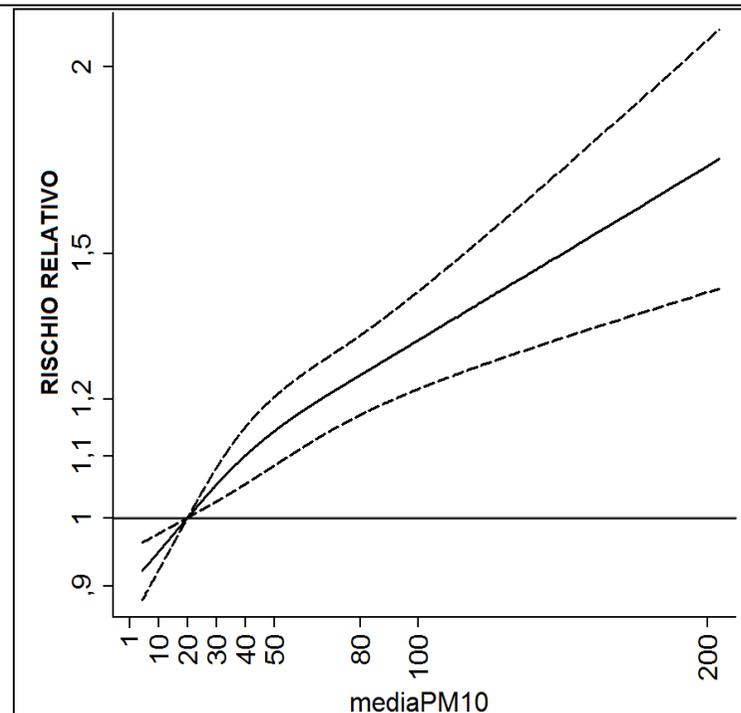
MORTALITA' NATURALE

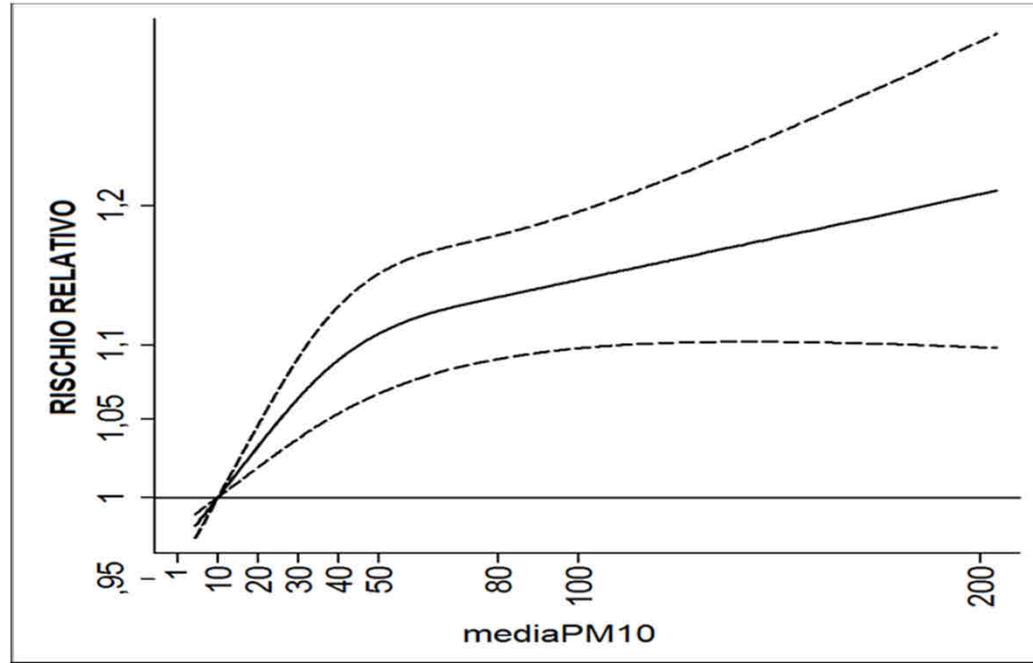
+0,9%



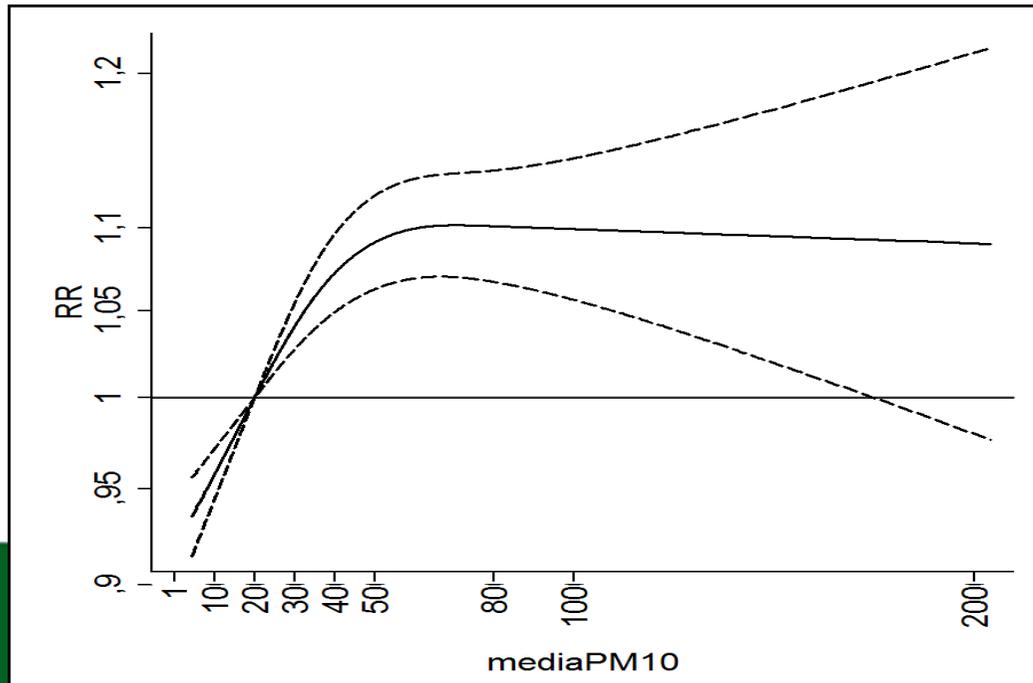
MORTALITA' RESPIRATORIA

+3,4%

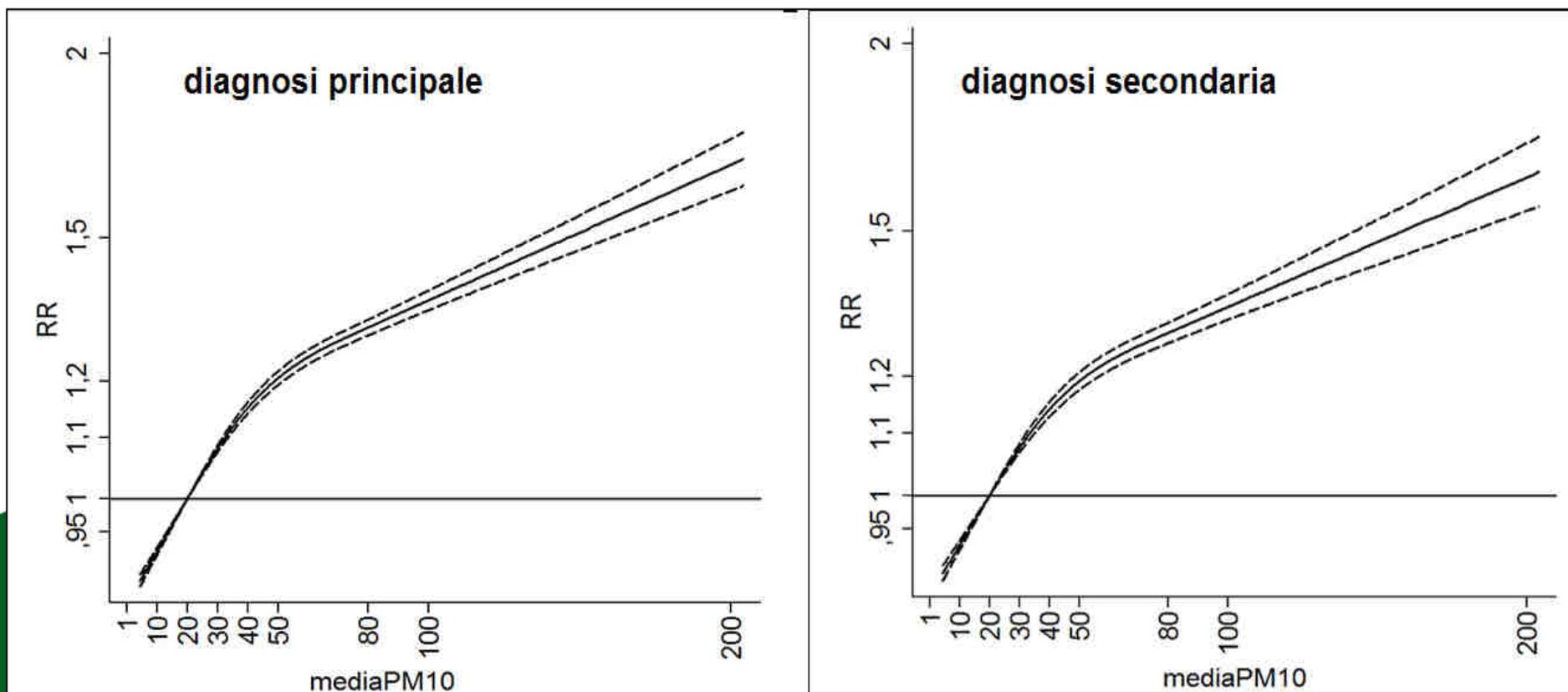
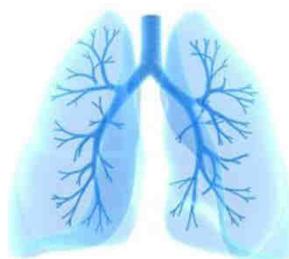




+1,3%



+1,2%



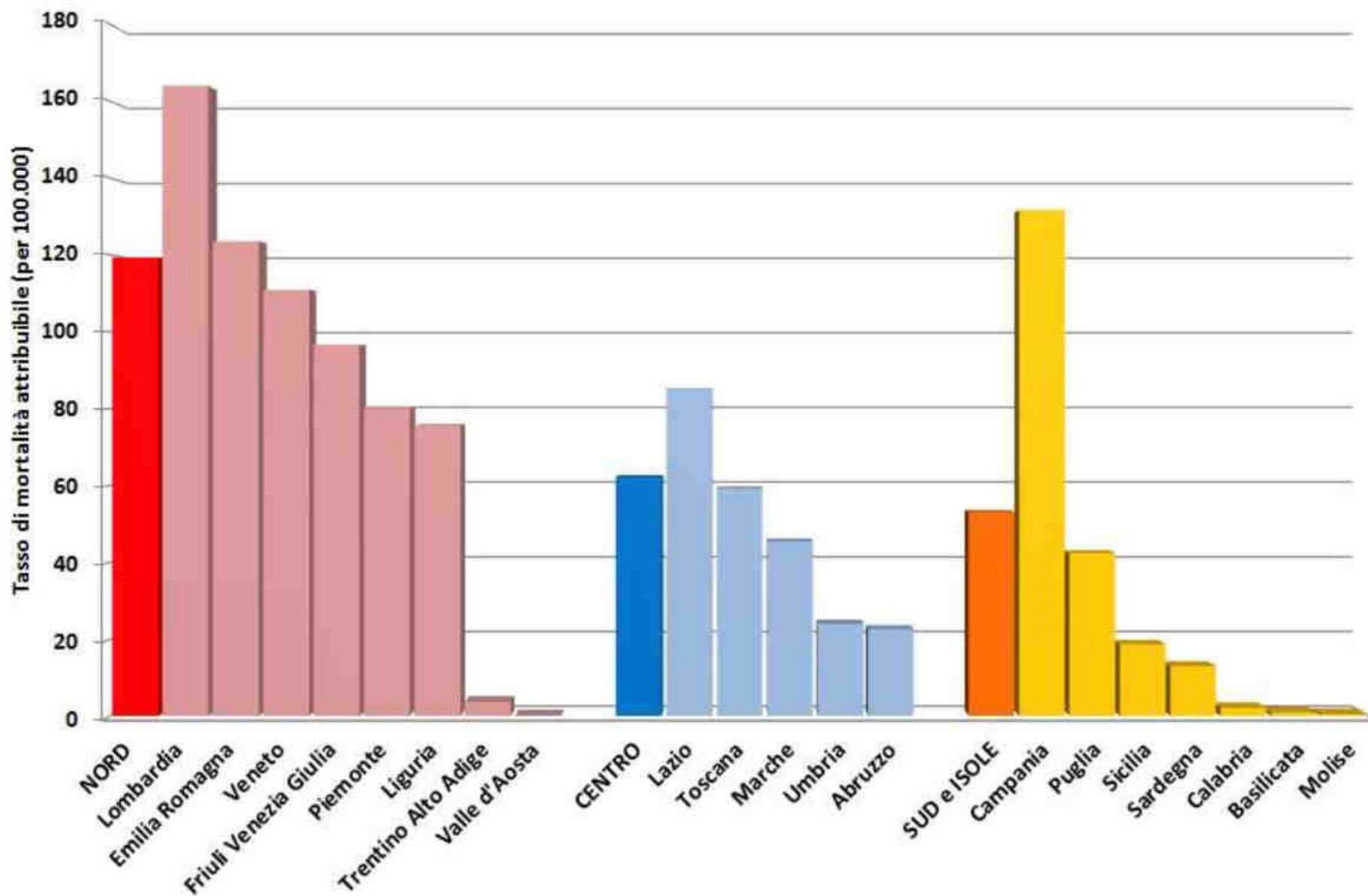
+3,9%

VALORE CONSIGLIATO OMS: $<20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

| | casi evitabili con polveri $< 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
|---------------------------------------|--|--------------|
| | n. eventi nel periodo | % sul totale |
| Mortalità naturale (2000-13) | 5.650 | 4,7% |
| di cui respiratoria | 985 | 10,6% |
| Infarto (2001-13) | 2.800 | 6,7% |
| Ictus (2001-13) | 2.300 | 6,4% |
| ricoveri respiratori (2000-14) | 58.500 | 16,1% |



In Italia ognuno perde 9,7 mesi di vita, al Nord 14 mesi.

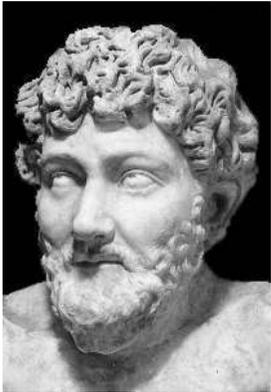




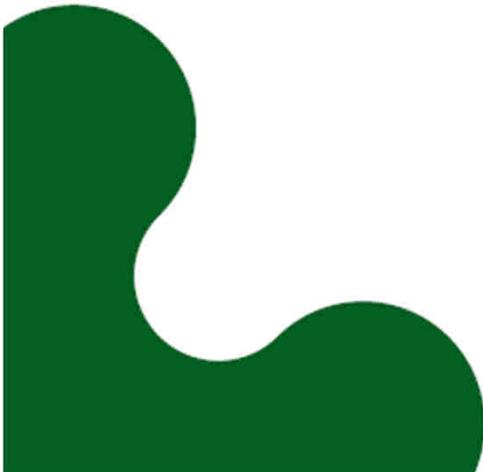
???



- Problema troppo grande
 - «not in my garden»

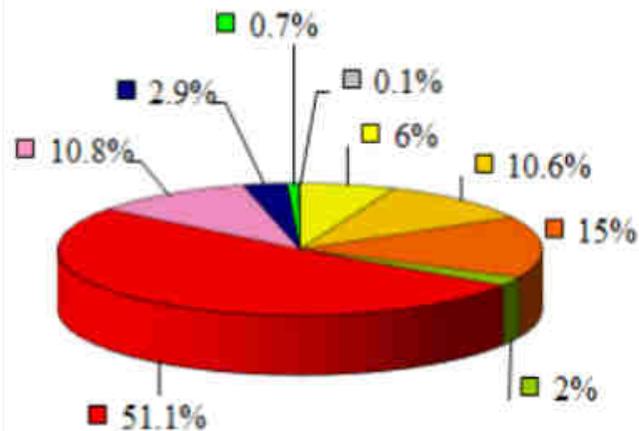


Προμηθεὺς πλάσας ἀνθρώπους δύο πῆρας ἐξ αὐτῶν ἀπεκρέμασε.....



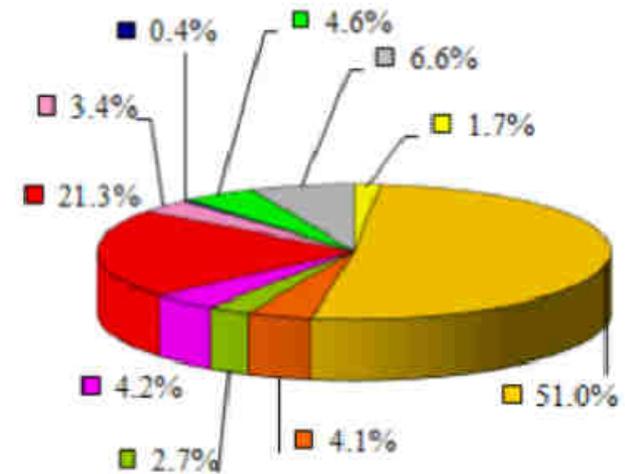
Chi produce inquinamento atmosferico?

Ripartizione percentuale emissioni in Lombardia (INEMAR 2012)



NO_x

- 1 - Produzione energia e trasform. combustibili
- 2 - Combustione non industriale
- 3 - Combustione nell'industria
- 4 - Processi produttivi
- 5 - Estrazione e distribuzione combustibili
- 6 - Uso di solventi
- 7 - Trasporto su strada
- 8 - Altre sorgenti mobili e macchinari
- 9 - Trattamento e smaltimento rifiuti
- 10 - Agricoltura
- 11 - Altre sorgenti e assorbimenti



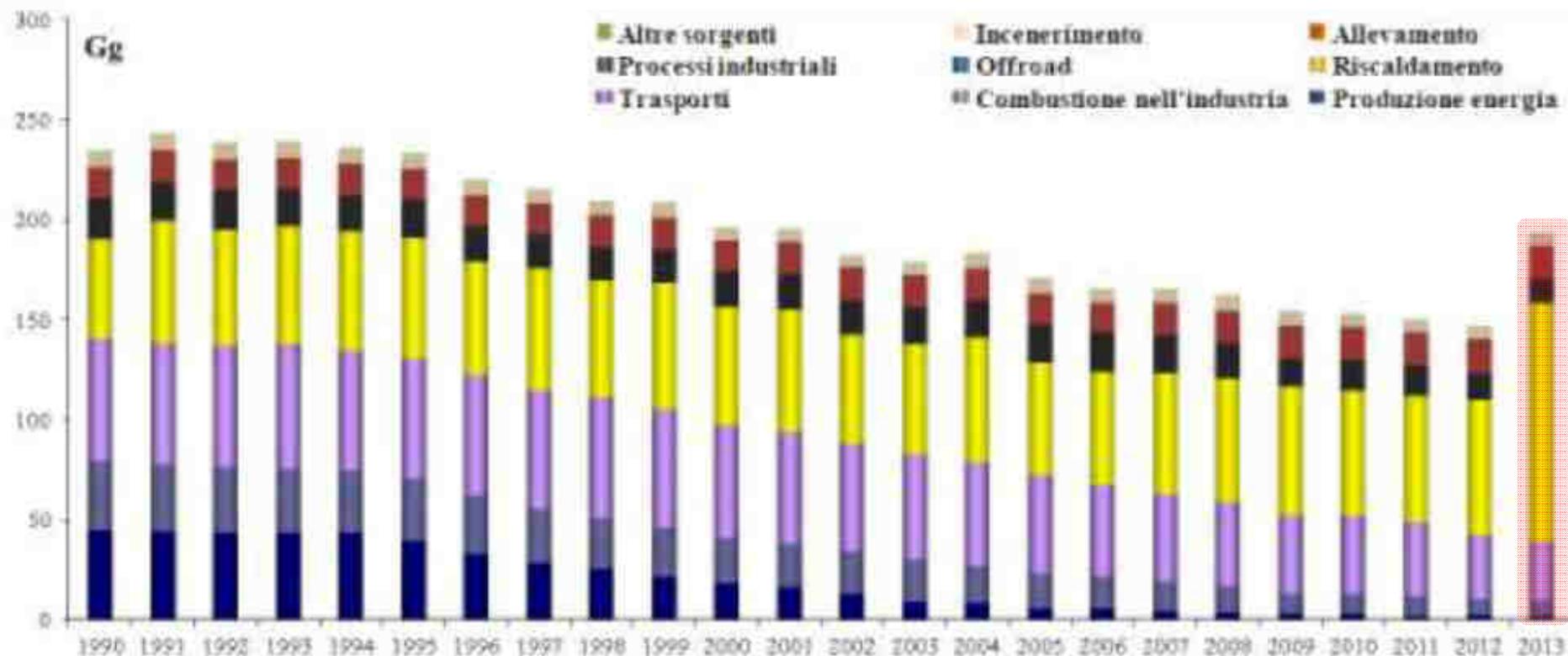
PM_{2.5}

**TRASPORTO
SU STRADA**

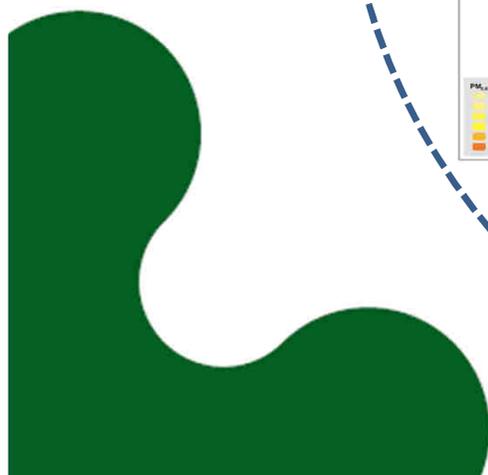
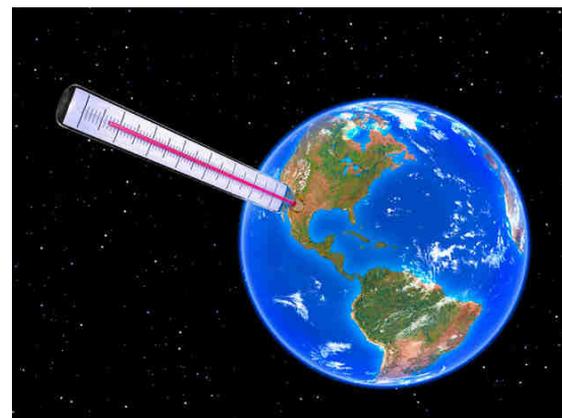
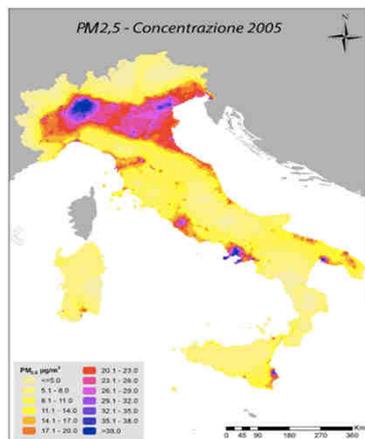
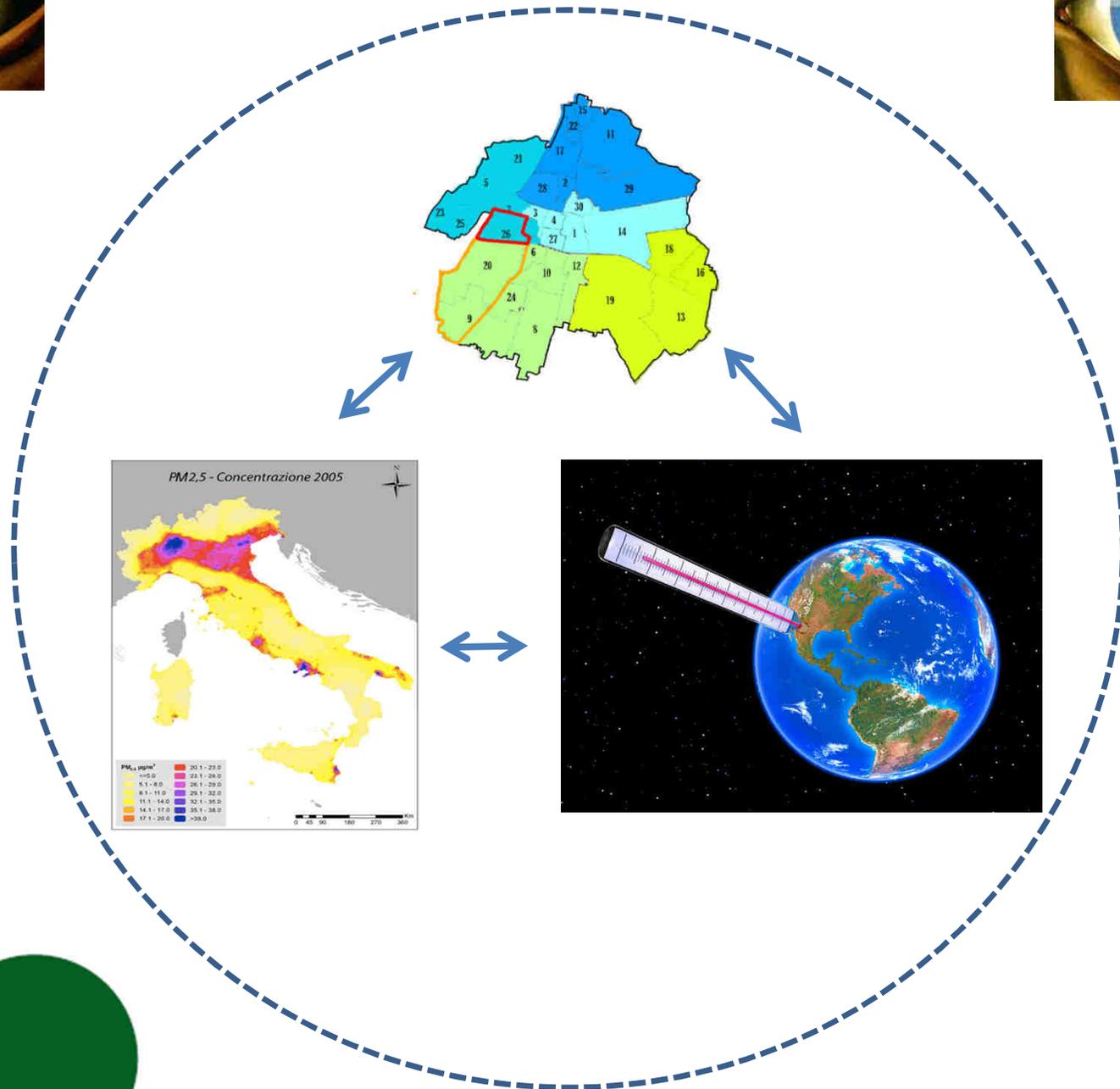
**COMBUSTIONE
NON INDUSTRIALE**

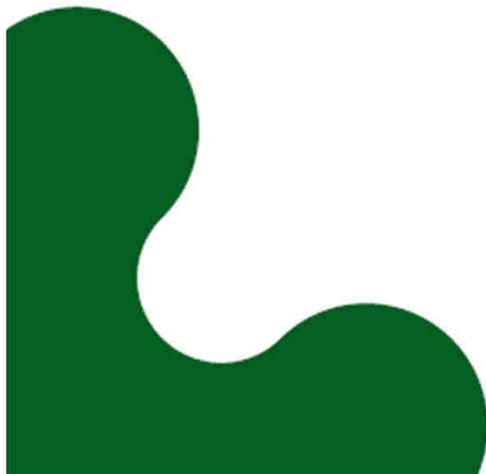
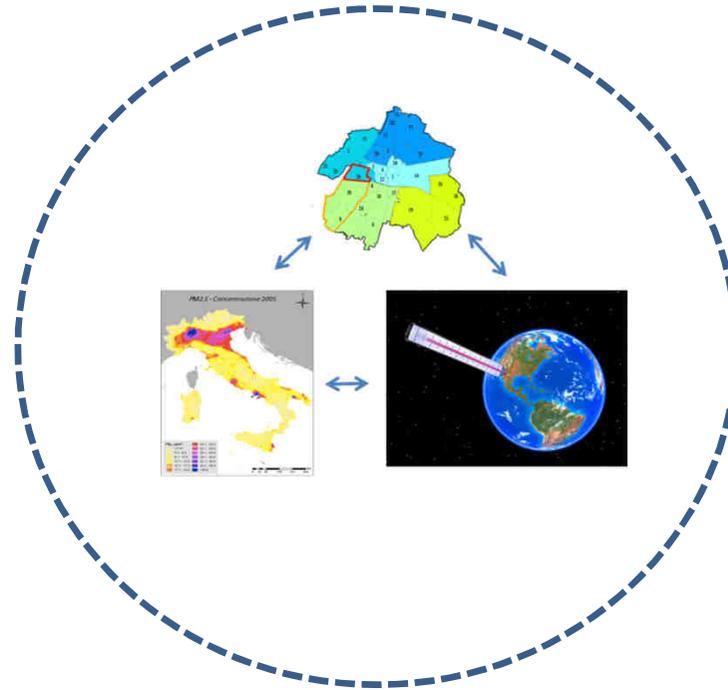


Emissioni PM10 in Italia. fonte ISPRA rapporto 223/2015



«si evidenzia la crescita delle emissioni da riscaldamento, sostenute essenzialmente dall'incremento della combustione di biomassa legnosa nel settore Domestico»





GRAZIE