



***Effetti sulla salute dell'esposizione  
cronica ad acido solfidrico:  
risultati di uno studio di coorte***

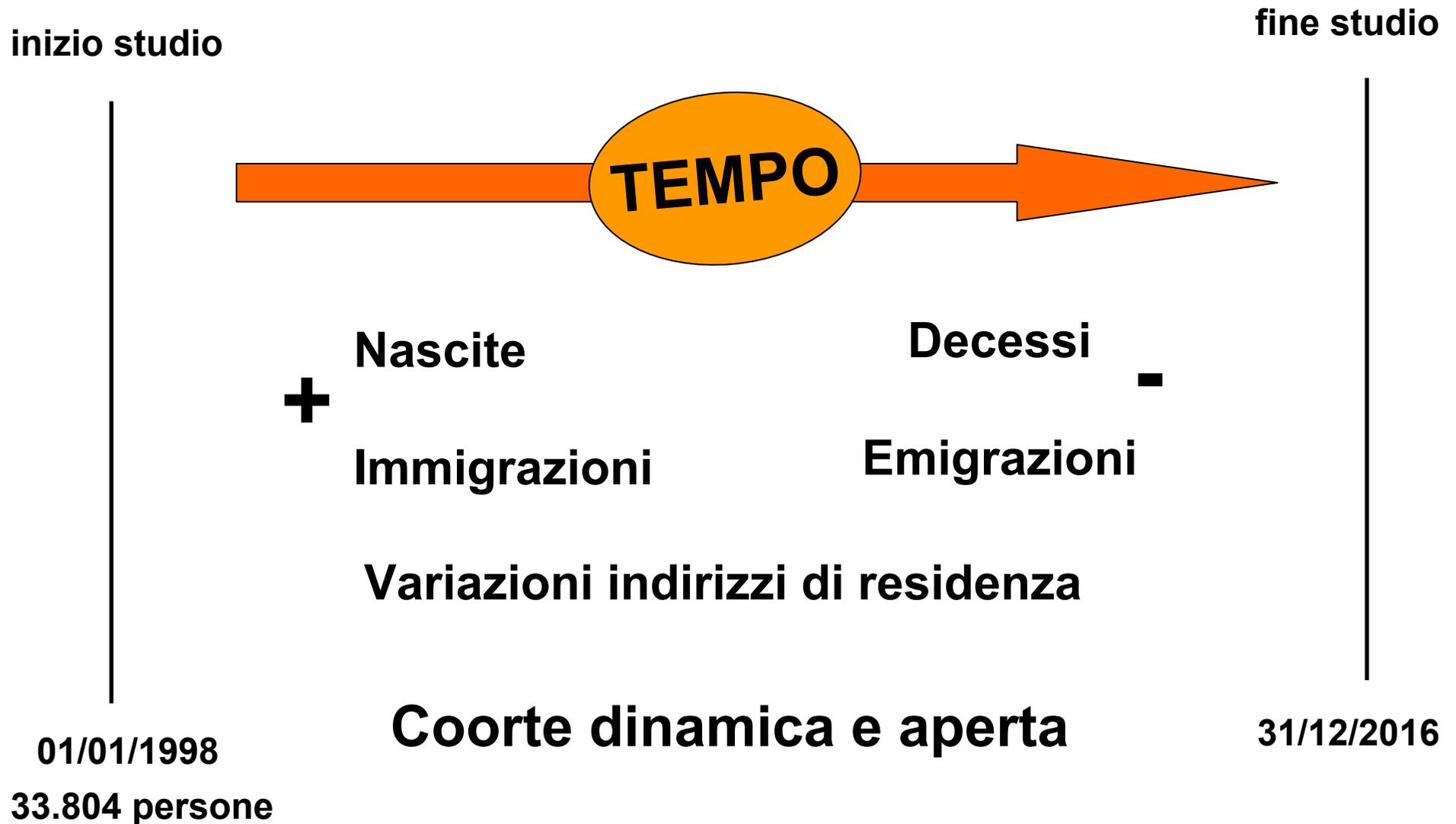
**Daniela Nuvolone  
Osservatorio di Epidemiologia – ARS Toscana**

**16 Ottobre 2018  
Teatro Comunale di Arcidosso**

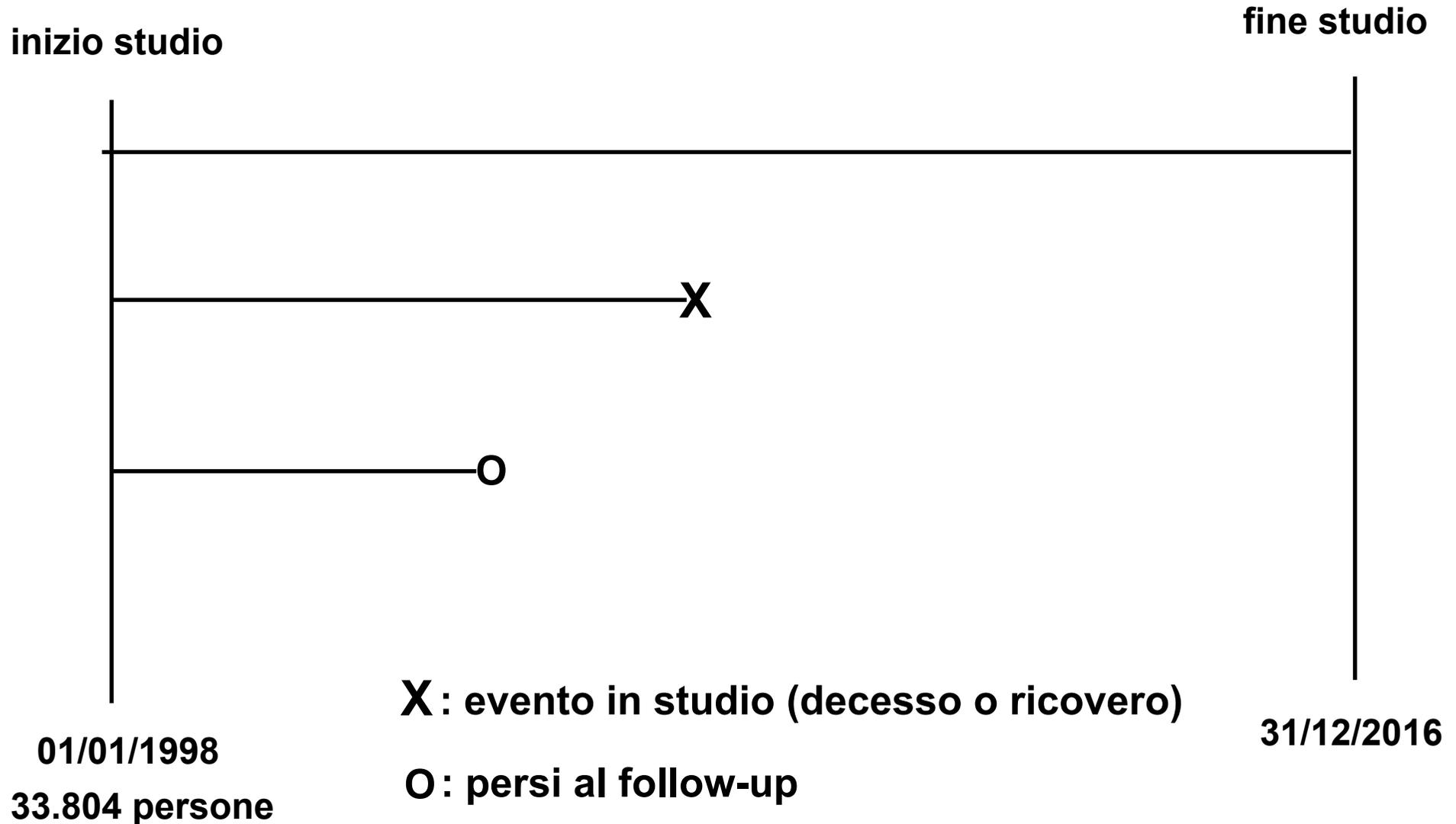
## Qual è' il quesito?

Esiste un'associazione tra mortalità/ricoveri ed esposizione ad acido solfidrico e altri inquinanti emessi dalle centrali geotermiche presenti in Amiata?

# Cos' è' uno studio di coorte?



# Cos' è uno studio di coorte?



# Definizione degli esposti

## 1° STEP: Georeferenziazione della coorte

Approccio geografico-residenziale

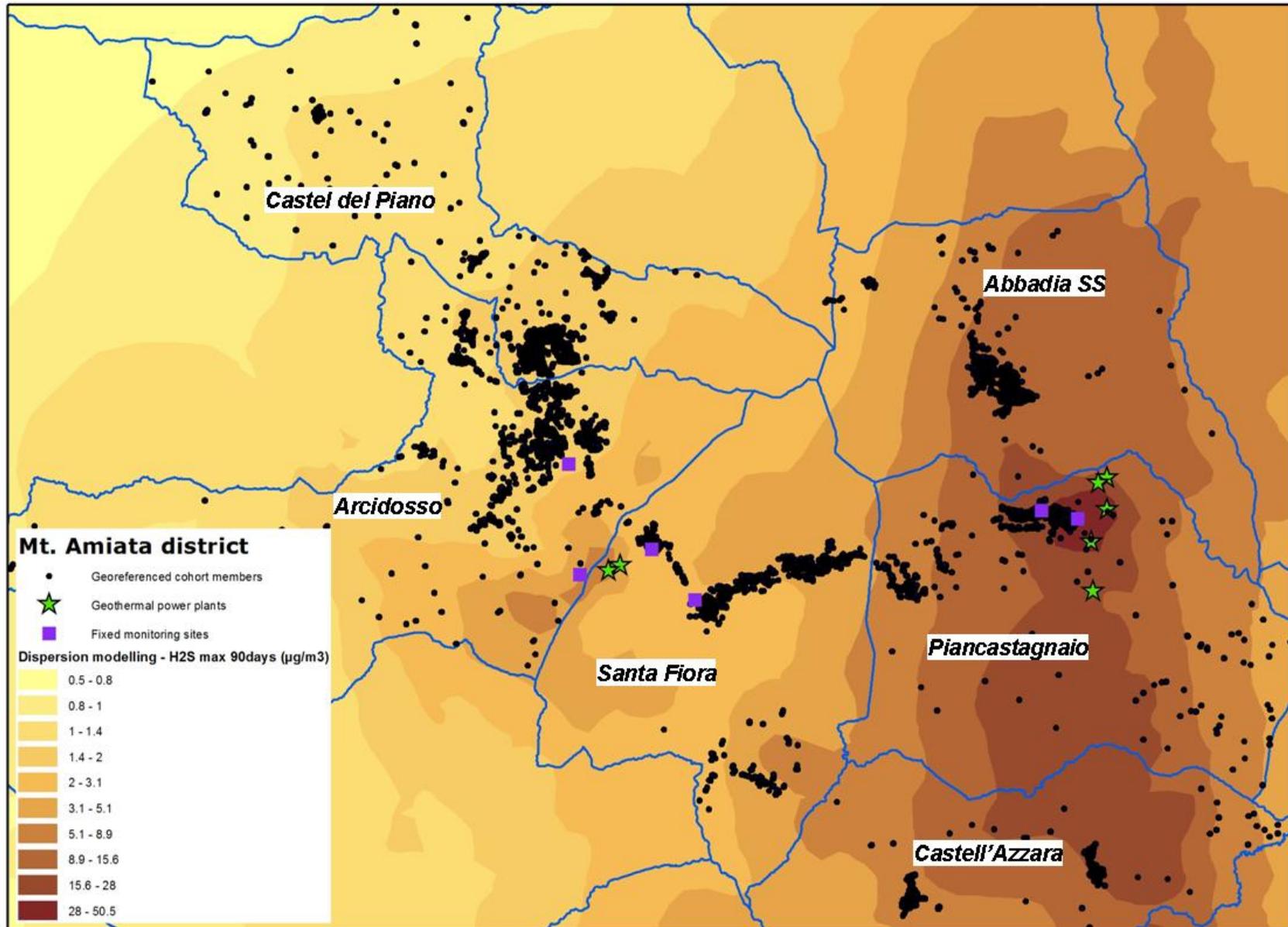
Georeferenziare: attribuire coordinate geografiche agli indirizzi di residenza

Abbiamo utilizzato  
banca dati  
geografica della  
regione Toscana



Percentuale di indirizzi  
georeferenziati molto  
elevata (**97.5%**) e  
buona precisione

# 2° step: Modello diffusionale



# Esposizione a H<sub>2</sub>S

- ✓ concentrazione media annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- ✓ media mobile massima calcolata su periodi mobili di 90 giorni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- ✓ media giornaliera massima ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- ✓ numero di ore/anno con valori superiori a  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- ✓ numero di ore/anno con valori superiori a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

## H<sub>2</sub>S continua

Si valuta la variazione di rischio di morte/ricovero per patologia associata a incrementi delle concentrazioni di H<sub>2</sub>S di  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

## H<sub>2</sub>S categorica

Gruppo I: non esposti  $<5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Gruppo II: esposizione media  
 $>5$  and  $<20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Gruppo III: esposizione alta  
 $>20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

WHO long-term guideline  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

# FATTORI DI CONFONDIMENTO

## Indice di deprivazione socioeconomica

Censimento ISTAT 2001: indice di deprivazione per sezione di censimento

- Quota di popolazione con istruzione pari o inferiore alla licenza elementare
- Popolazione attiva disoccupata o in cerca di prima occupazione
- Abitazioni occupate in affitto
- Famiglie monogenitoriali con figli dipendenti conviventi
- Densità abitativa

Storia  
residenziale

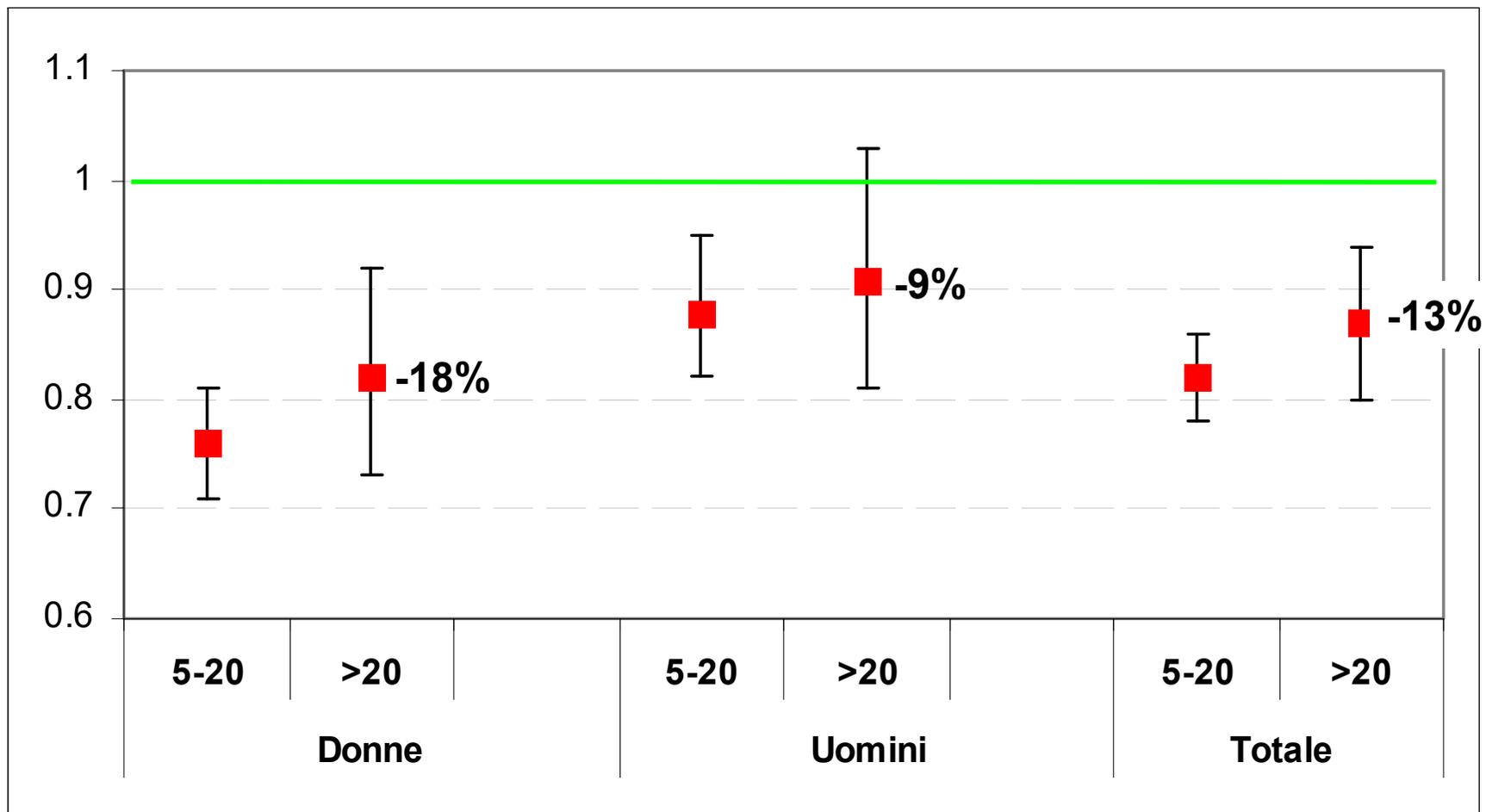
Storia di  
esposizione

Storia  
clinica



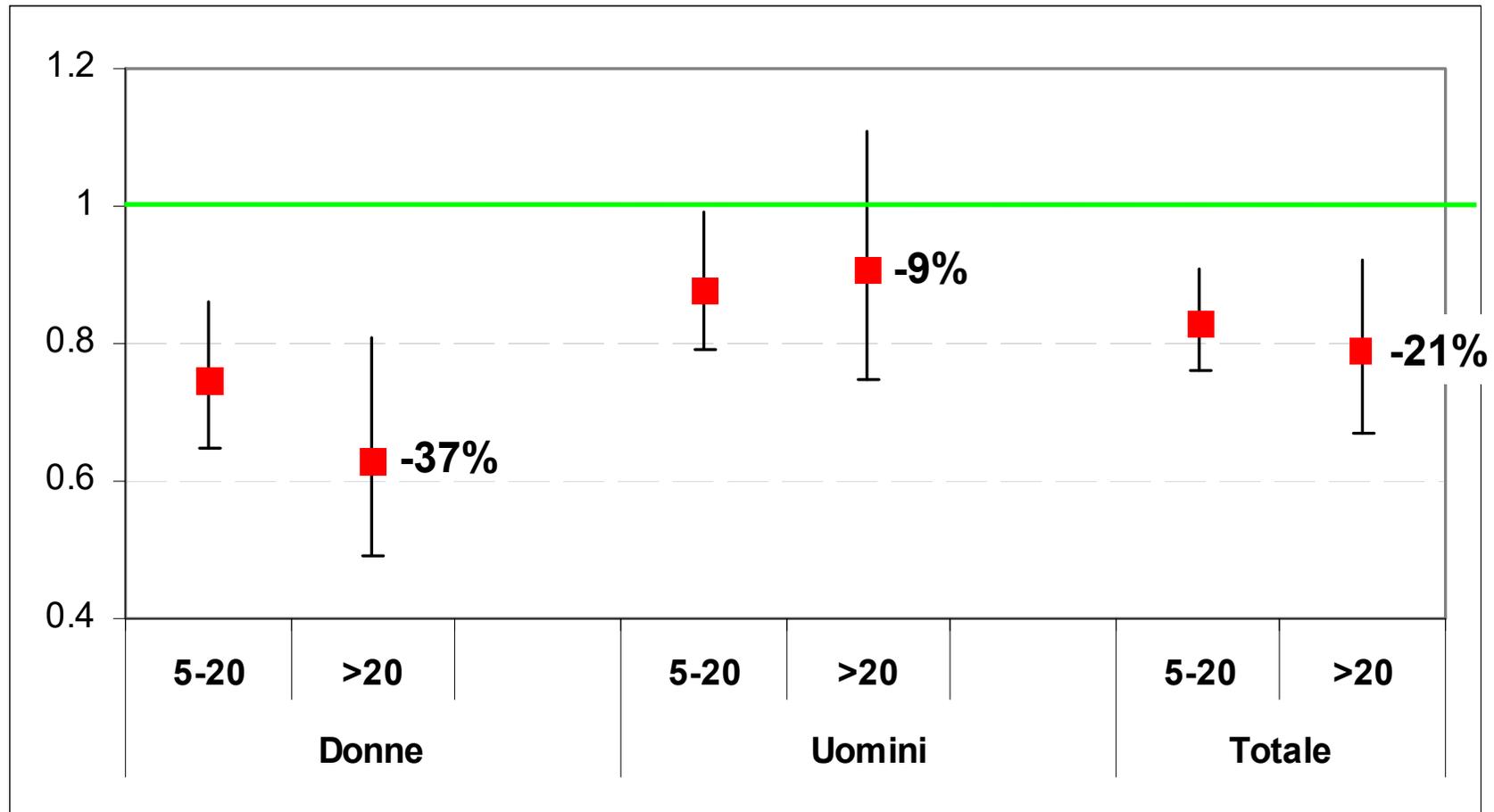
# **RISULTATI MORTALITA'**

## Mortalità per cause naturali



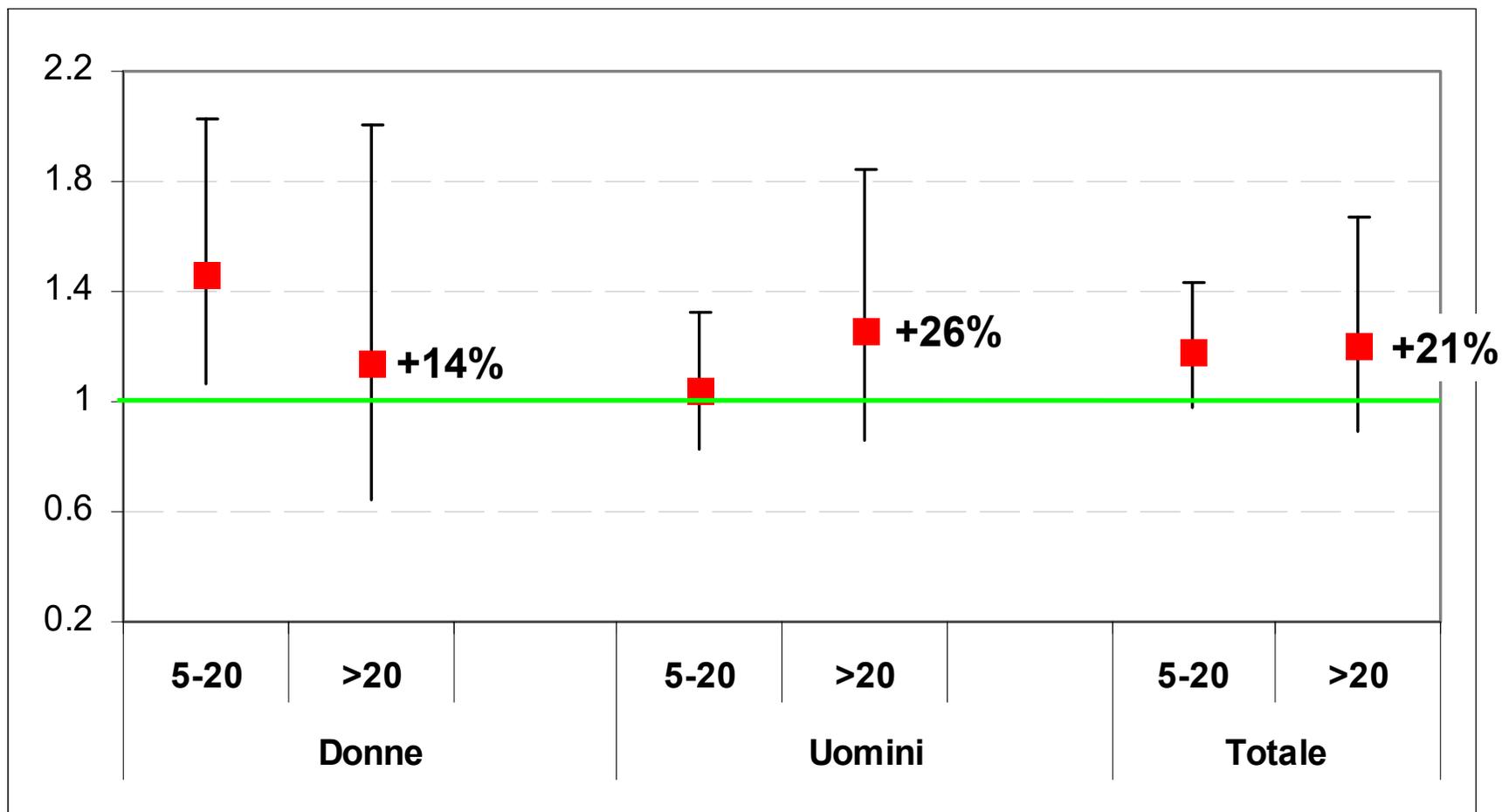
Modello lineare : -8% ogni incremento di 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di H<sub>2</sub>S

# Mortalità per tumori



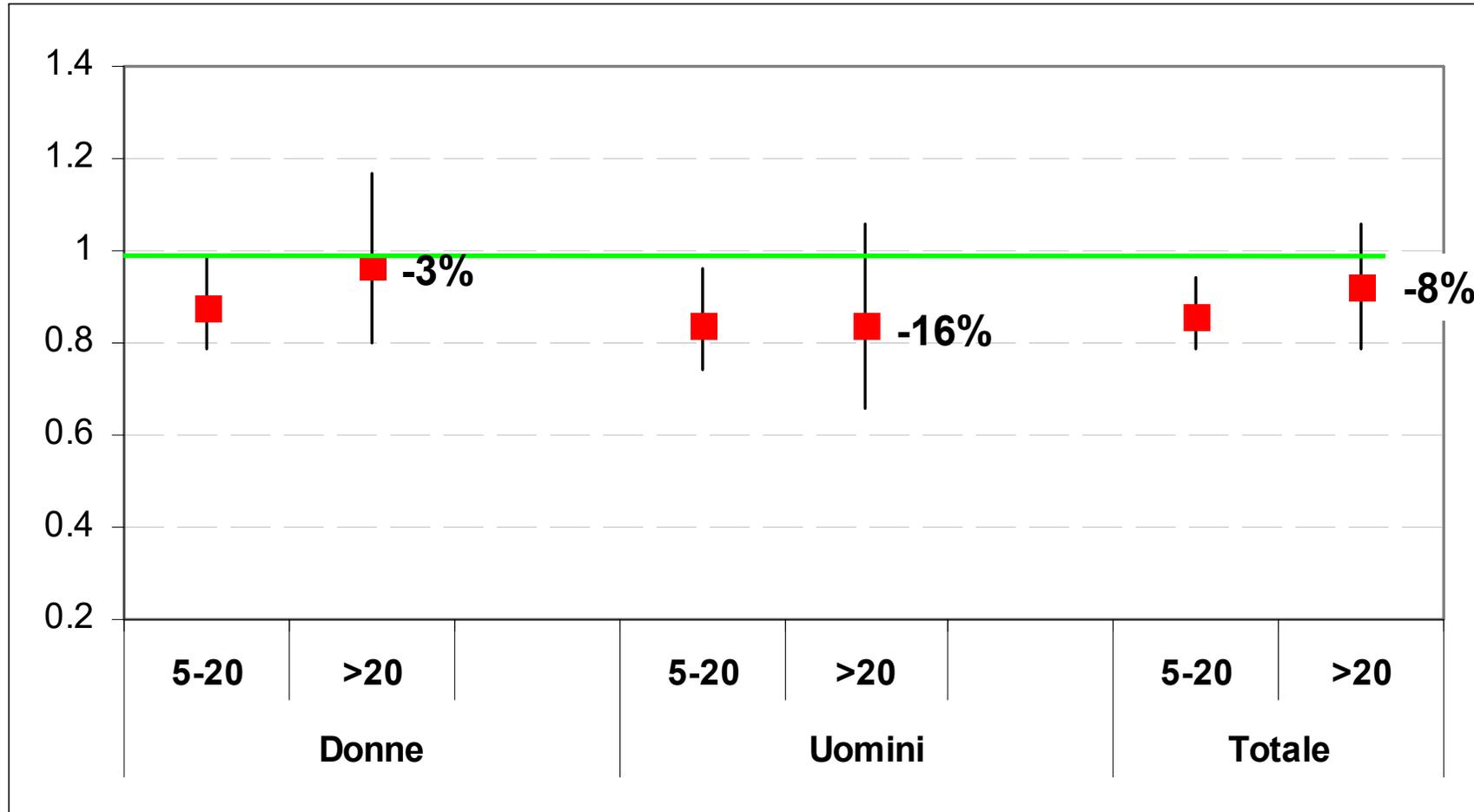
Modello lineare : -8% ogni incremento di 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di H2S

# Mortalità per malattie respiratorie



Modello lineare : +12% ogni incremento di 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di H<sub>2</sub>S

# Mortalità per malattie cardiovascolari

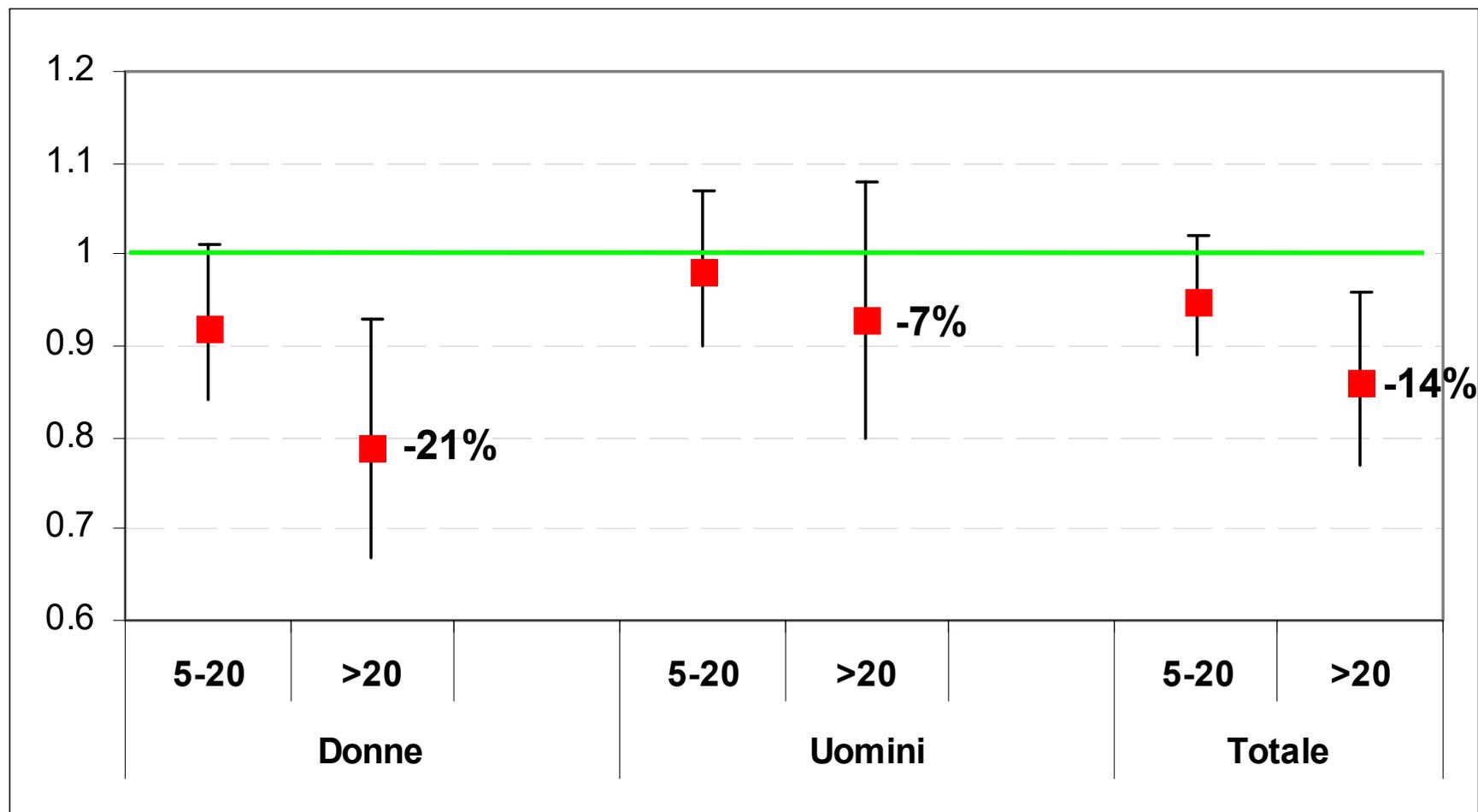


Modello lineare : -5% ogni incremento di 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di H<sub>2</sub>S

Associazioni negative con malattie ischemiche (infarto ) e cerebrovascolari (ictus). Associazione positive con scompenso, nei maschi.

# **RISULTATI RICOVERI**

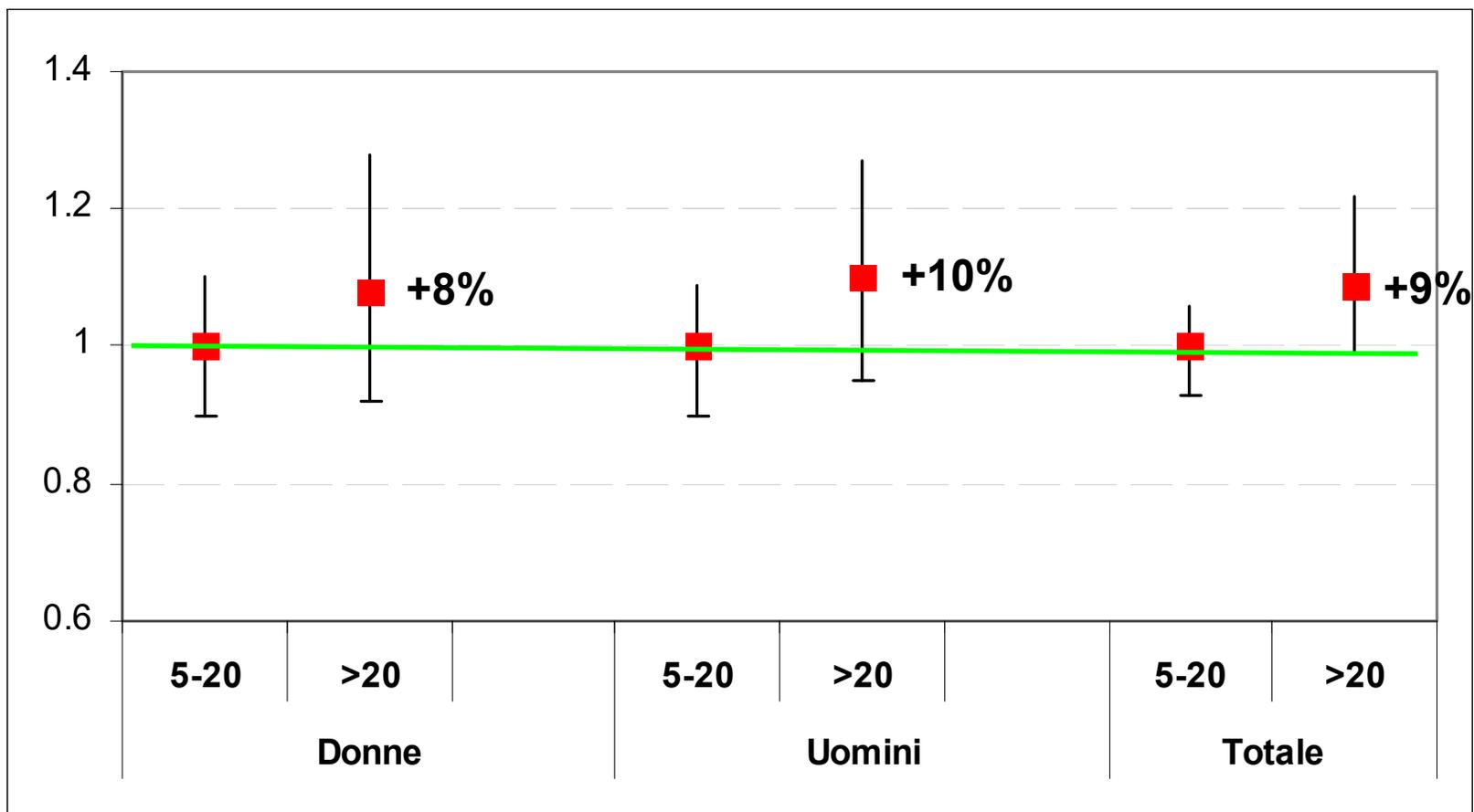
# Ricoveri per tumori



Modello lineare : -5% ogni incremento di 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di H<sub>2</sub>S

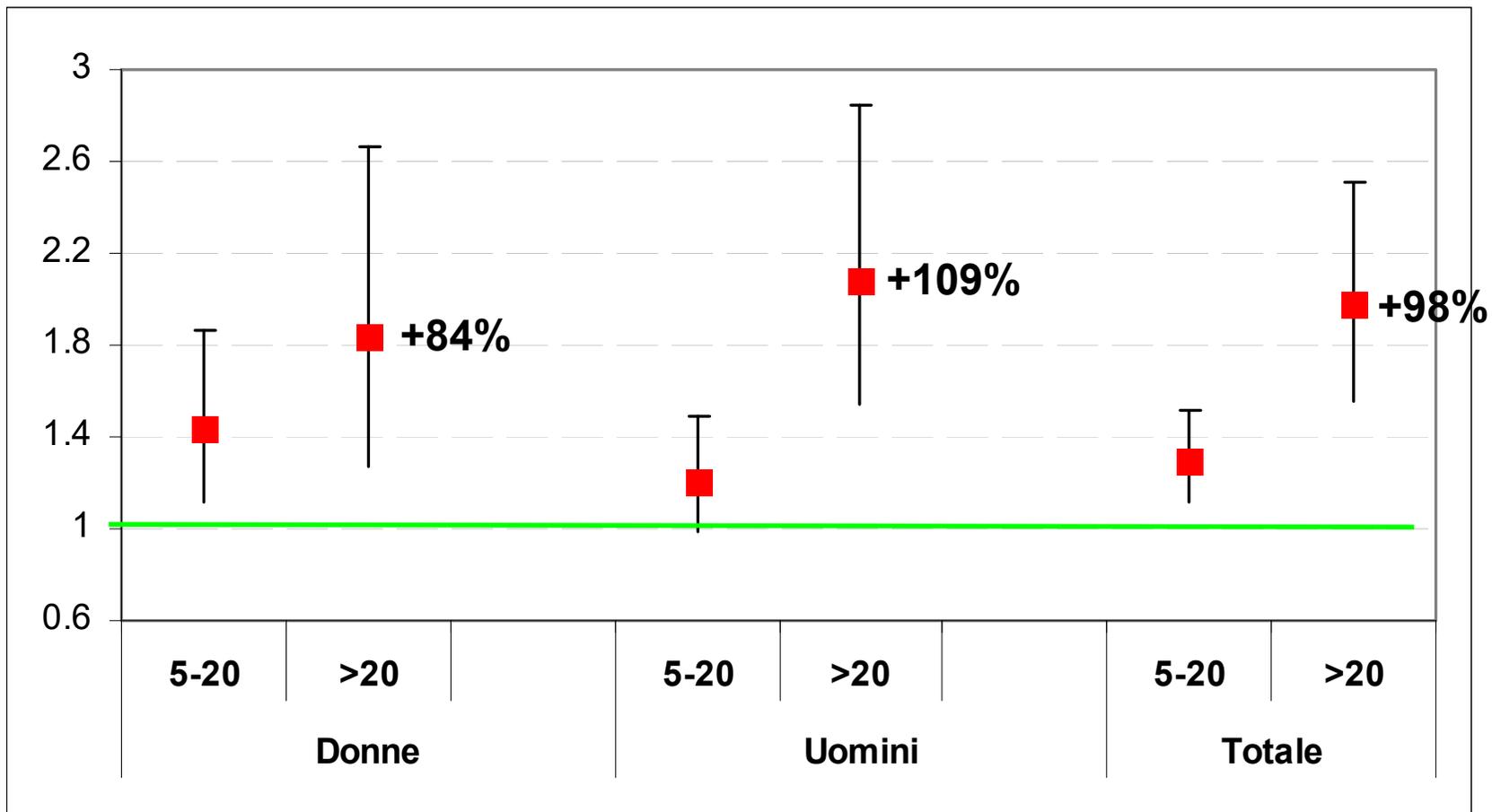
Associazioni negative anche per tumori dello stomaco. Associazioni positive per tumori dell'ovaio

# Ricoveri per malattie respiratorie



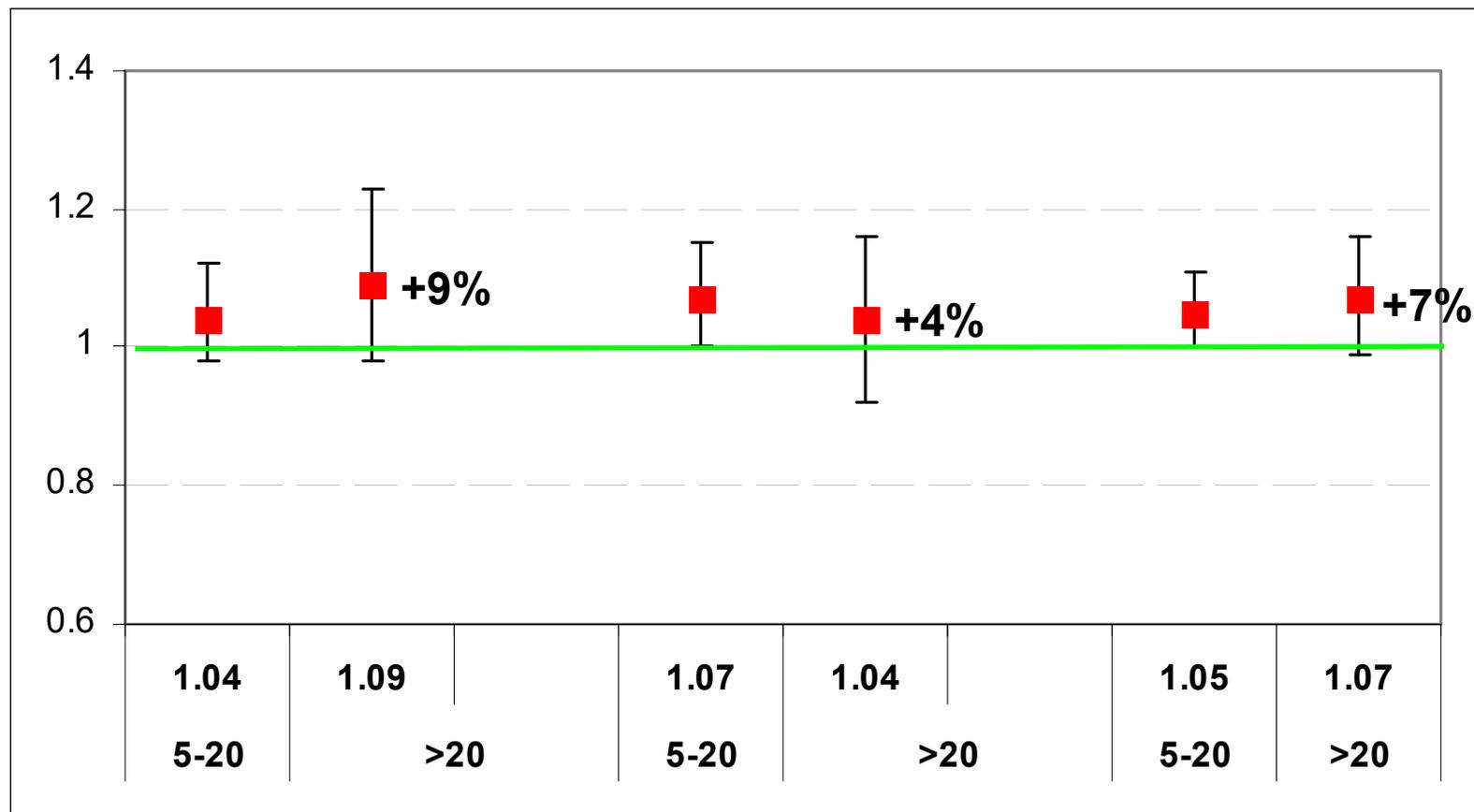
Modello lineare : +2% ogni incremento di 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di H<sub>2</sub>S

# Ricoveri per BPCO



Modello lineare : +24% ogni incremento di 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di H<sub>2</sub>S

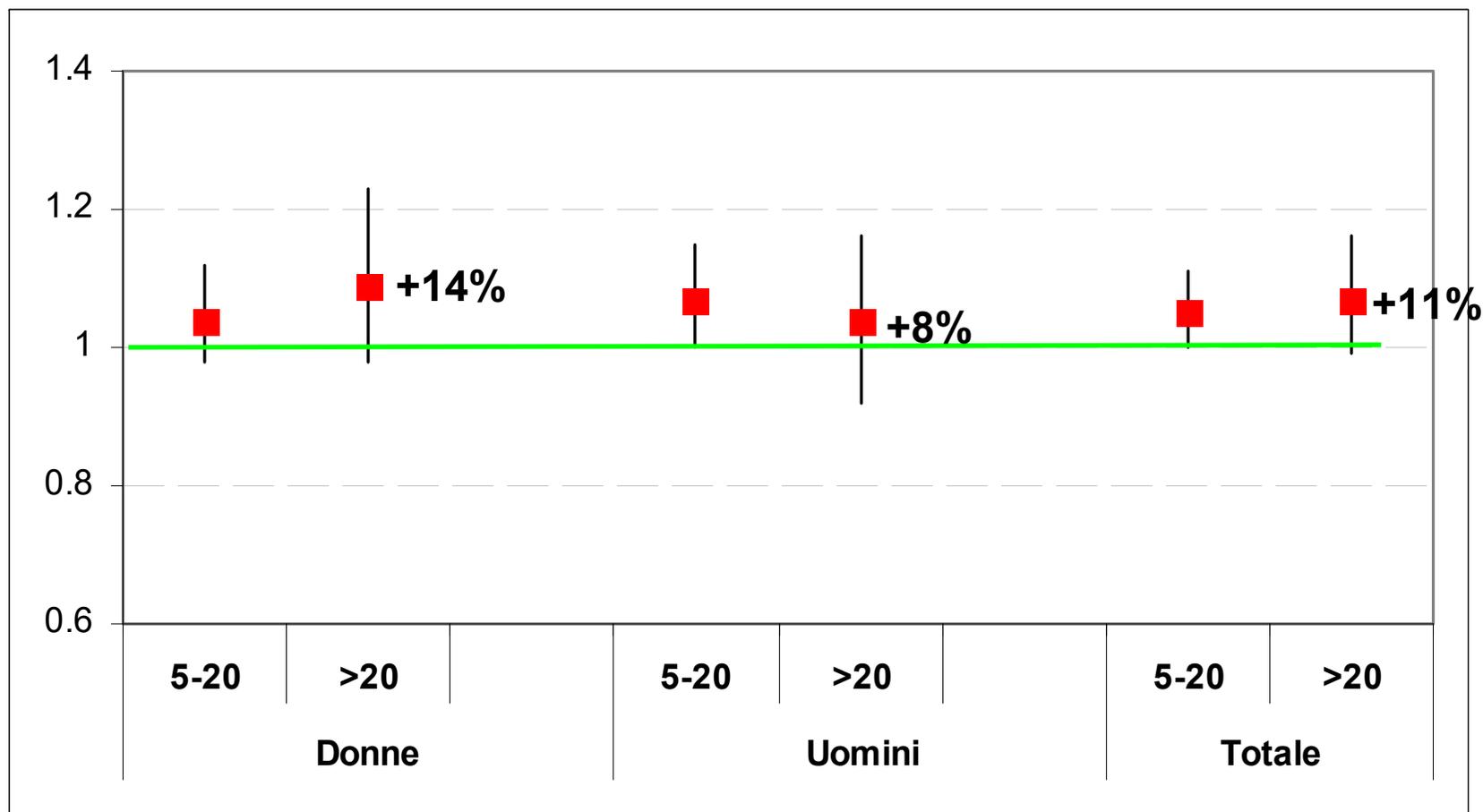
# Ricoveri per malattie cardiovascolari



Associazioni negative con malattie coronariche (-14%) e cerebrovascolari (-22%)

Associazioni positive con scompenso (+54%) e malattie delle vene (+33%)

# Ricoveri per disturbi del sistema nervoso



Soprattutto per disturbi del sistema nervoso periferico

## **Considerazioni (metodi)**

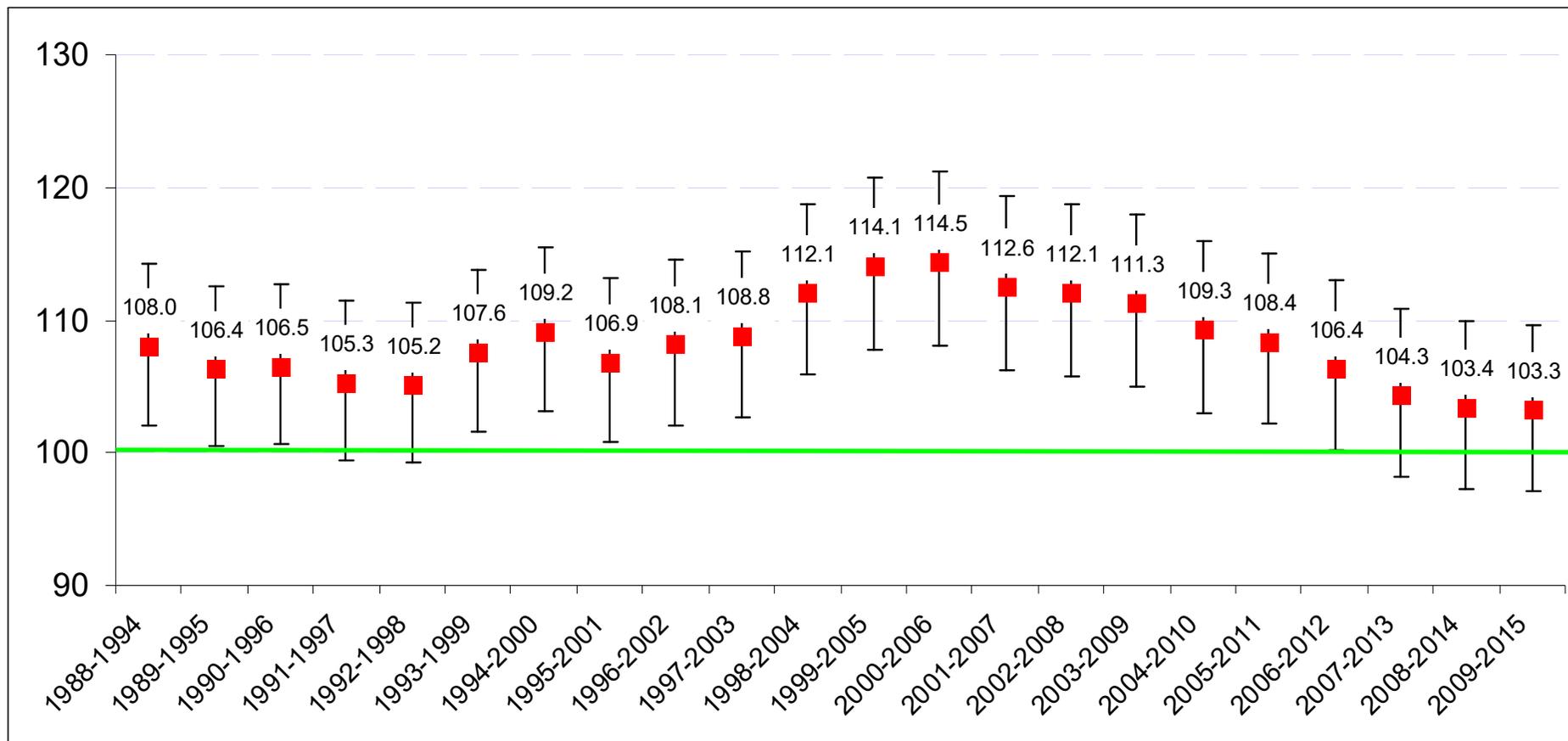
- lo studio di coorte consente di seguire nel tempo e per ogni persona la storia residenziale, clinica e di esposizione
- ricostruzione accurata dei dati anagrafici e sanitari e buona qualità della georeferenziazione
- valutazione dell'esposizione da modello diffusionale
- possibili "bias" per mancanza di dati su altri fattori di rischio (individuali e ambientali)
- sottostima di alcune condizioni patologiche

## Considerazioni (risultati)

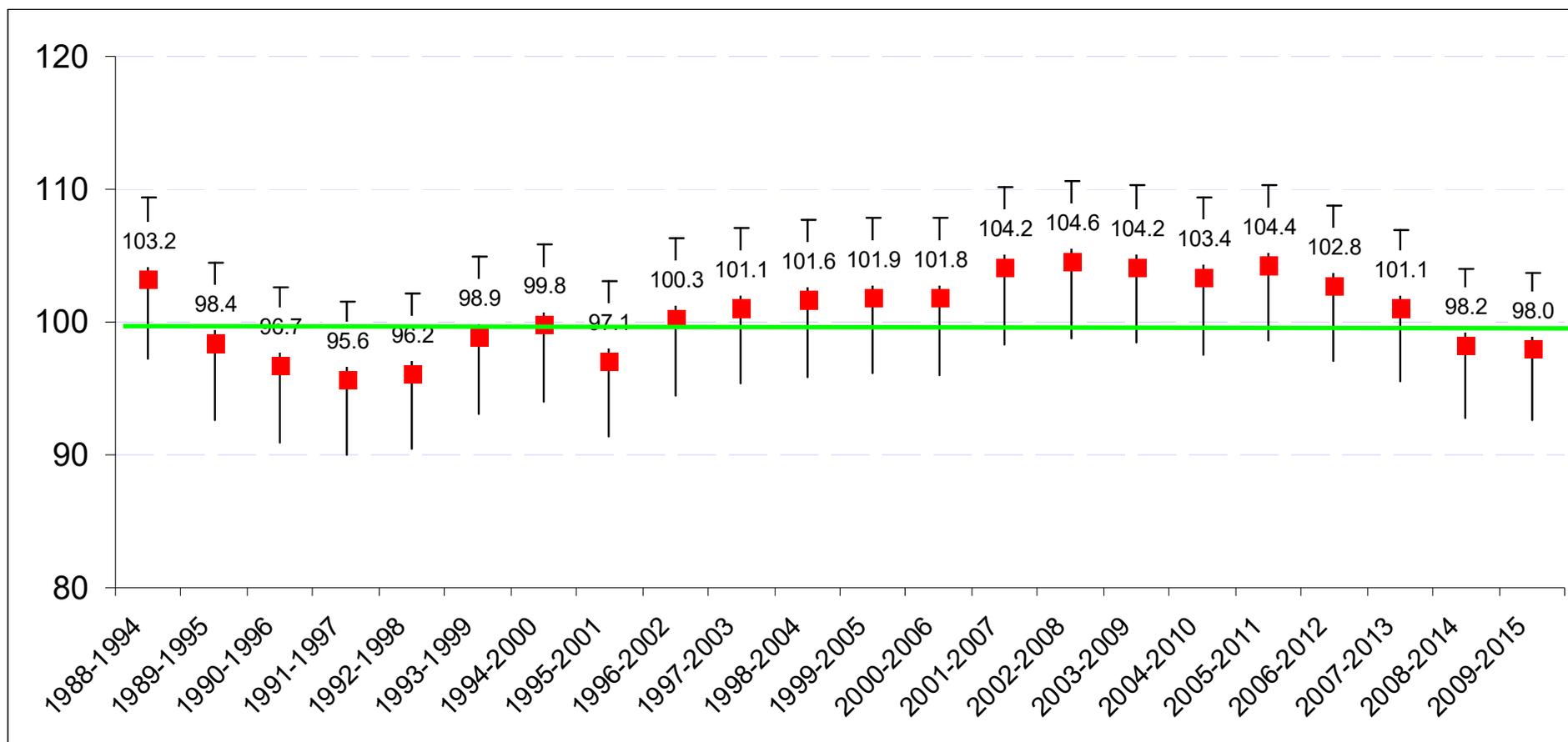
- risultati omogenei tra mortalità e ricoveri
- associazioni negative con
- associazioni positive con
- risultati su malattie cardiovascolari da interpretare
- sui disturbi del sistema nervoso necessari approfondimenti



# Mortalità generale MASCHI



# Mortalità generale DONNE



# Mortalità tumori MASCHI

