

# Mediterranean Health Interview Surveys Studies: long term exposure to air pollution and health surveillance

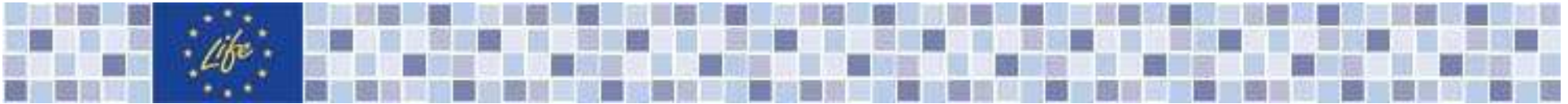
LIFE12 ENV/IT/000834 MED HISS



**Fattori di suscettibilità ed effetti a lungo termine  
dell'inquinamento atmosferico: la mortalità in tre  
sotto coorti dello Studio Longitudinale Italiano.  
Risultati preliminari del progetto LIFE MED HISS**

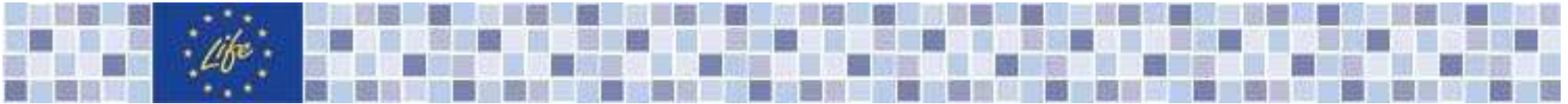
**Paolo Carnà**

*Servizio Sovrazonale di Epidemiologia, ASL TO3 - Grugliasco (TO)*



## Obiettivo del progetto MED HISS

Creazione di un sistema europeo di sorveglianza che valuti gli effetti a lungo termine dell'inquinamento atmosferico sulla popolazione.



## Obiettivo dello studio

Valutare i rischi di mortalità correlati all'inquinamento atmosferico su tre coorti di soggetti suscettibili.

Inquinanti considerati:

- NO<sub>2</sub>
- PM2.5

Coorti suscettibili:

- soggetti diabetici
- soggetti affetti da malattie cardiovascolari
- soggetti affetti da malattie respiratorie



# Materiali e metodi

Indagine Multiscopo ISTAT 1999-2000  
“Condizione di salute e accesso ai servizi”

## Sezione sulle malattie croniche

- Diabete
- Cardiovascolari (angina pectoris, infarto del miocardio, altre malattie del cuore)
- Respiratorie (bronchite cronica, enfisema, insufficienza respiratoria,

ad  128,818 soggetti linkati con gli esiti sanitari

MOD. ISTAT/IMF-S/A.99

ISTAT  
ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA

**INDAGINE  
STATISTICA  
MULTISCOPO  
SULLE  
FAMIGLIE**

CONDIZIONI DI SALUTE  
E RICORSO AI SERVIZI  
SANITARI  
1999 - 2000

1 MESE .....

2 Provincia .....

Comune .....

Sezione di Censimento .....

3 Numero generale progressivo .....

Da 001 al totale dei modelli ISTAT/IMF-S/A compilati dal Comune nel trimestre  
(a cura del Comune)

4 Numero d'ordine della famiglia nell'elenco di appartenenza (Mod. ISTAT/IMF/1) .....

Da 001 al totale delle famiglie dell'elenco IMF/1 nel trimestre

5 Numero dei componenti la famiglia anagrafica .....

(Da col. 4 del Mod. ISTAT/IMF/1)

6 Numero dei componenti la famiglia attuale .....

7 CODICE INTERVISTATORE .....

8 Data di consegna all'ufficio del Comune .....  
giorno mese anno

L'INTERVISTATORE .....  
(Cognome e nome leggibili)

Visto per la revisione  
IL CASO DELL'UFFICIO  
ADDETTO ALLA RILEVAZIONE



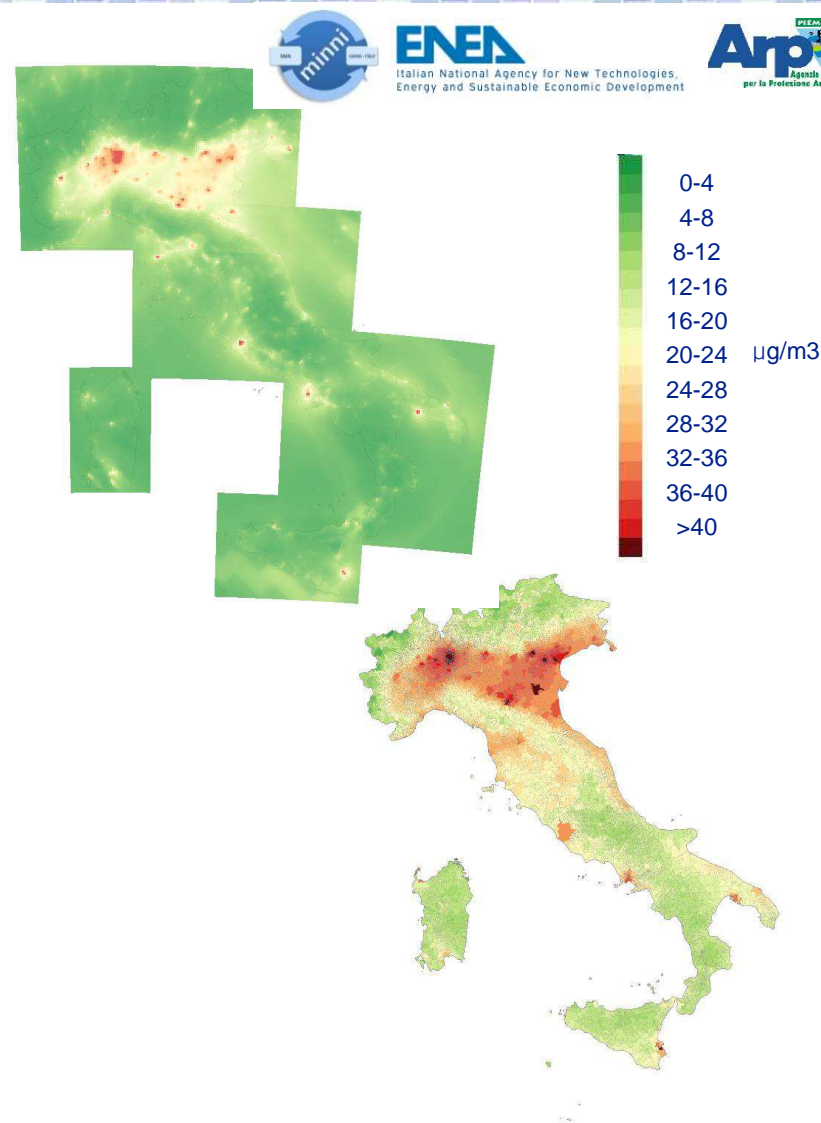
# Materiali e metodi

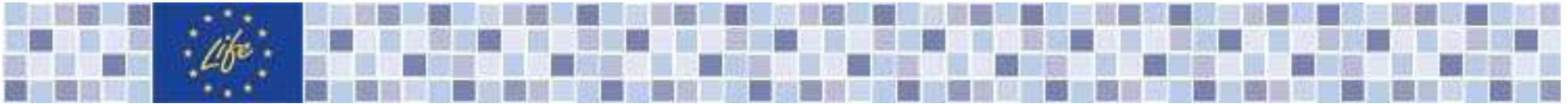
## Esposizione all'inquinamento

A ogni soggetto della coorte è stata assegnata l'esposizione media annuale di  $\text{NO}_2$  e  $\text{PM}_{2.5}$ , ottenuta dai dati su griglia (risoluzione 4x4 Km).



Dati trasposti a livello comunale con una media delle celle, pesata sulla base dell'edificato.

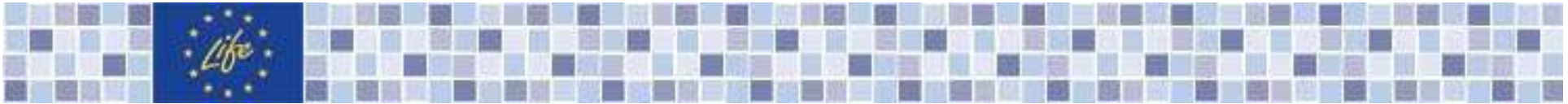




# Materiali e metodi

## Disegno di studio

- Follow-up di mortalità: 2000 – 2012
- Popolazione in studio: over 35 anni (focus sugli over 65)
- Modello di Cox a rischi proporzionali, con esposizione ed età tempo-dipendenti con stimatore robusto della varianza
- Come misura sono stati calcolati gli Hazard Ratio (HR) di mortalità per cause naturali e causa specifica<sup>1</sup>
- Modello "controllato" per alcuni confondenti<sup>2</sup> (variabili al reclutamento della coorte)
- Verifica dell'assunzione di proporzionalità dei rischi e di modificatori d'effetto per ogni variabile del modello



# Materiali e metodi

## <sup>1</sup> Cause di morte considerate (Cod. ICD9)

Cause naturali (001-799)

Malattie del sistema cardio-circolatorio (390-459)

Malattie cardiache (390-429)

Malattie cerebrovascolari (430-438)

Malattie dell'apparato respiratorio (460-519)

Infezione del tratto respiratorio inferiore -

LRTI (466, 480-487)

Malattia polmonare ostruttiva cronica -

BPCO (490-492, 494, 496)

Tutti i tumori (140-239)\*

Tumore del polmone (162)

Tumore della vescica (188)

Tumore del rene (189)

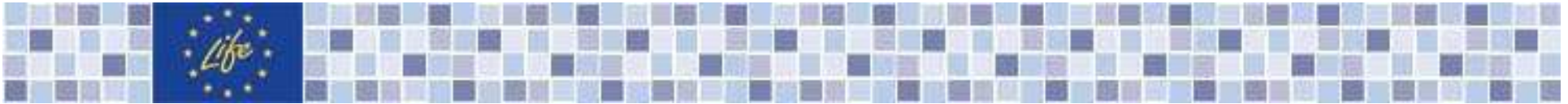
Disordini neuro-comportamentali (290-319)

Malattie del sistema nervoso (320-359)

Morbo di Parkinson (332)

Alzheimer (331)

\* tranne il tumore al polmone (162)



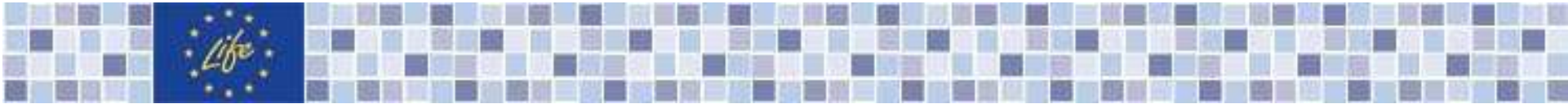
# Materiali e metodi

## <sup>2</sup> Variabili incluse nel modello

Genere, età, livello d'istruzione, tipologia familiare, condizione professionale, abitudine al fumo, indice di massa corporea (BMI), attività fisica, grado di urbanizzazione\*.

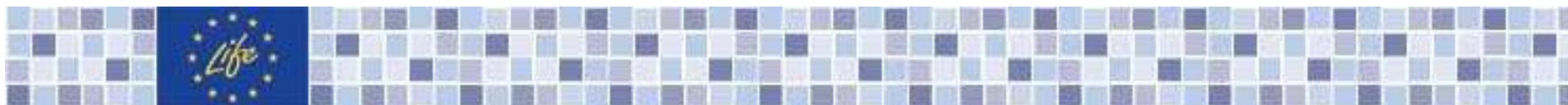
- \* Comuni metropolitani: oltre 250,000 residenti
- Comuni urbani: tra 20,000 e 250,000 residenti
- Comuni rurali: inferiore a 20,000 residenti





# Risultati

	Over 35 anni	Over 65 anni
Soggetti complessivi della coorte	69545	21060
Soggetti diabetici	4229	2563
Soggetti con malattie cardiovascolari	5288	3586
Soggetti con malattie respiratorie	6402	3904

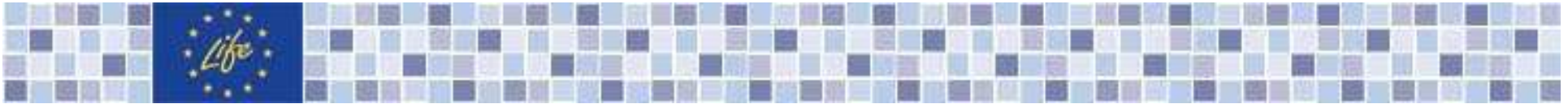


## Risultati (over 35 anni, HR per incrementi di 10 µg/m<sup>3</sup> d'inquinante)

Popolazione generale	Diabetici	Malattie cardio-vascolari	Malattie respiratorie
Cause naturali (12873)	Cause naturali (1820)	Cause naturali (2458)	Cause naturali (2664)
PM2.5 <b>1.04 (1.02-1.07)</b>	PM2.5 <b>1.11 (1.04-1.18)</b>	PM2.5 <b>1.09 (1.04-1.15)</b>	PM2.5 <b>1.10 (1.05-1.16)</b>
NO <sub>2</sub> <b>1.03 (1.00-1.05)</b>	NO <sub>2</sub> <b>1.07 (1.01-1.13)</b>	NO <sub>2</sub> <b>1.07 (1.02-1.13)</b>	NO <sub>2</sub> <b>1.06 (1.01-1.11)</b>
Malattie cardiache (3636)	Malattie cardiache (543)	Malattie cardiache (1042)	Malattie cardiache (841)
PM2.5 1.03 (0.98-1.07)	PM2.5 <b>1.14 (1.03-1.27)</b>	PM2.5 1.07 (0.99-1.15)	PM2.5 1.01 (0.92-1.11)
NO <sub>2</sub> 1.00 (0.96-1.04)	NO <sub>2</sub> <b>1.12 (1.01-1.24)</b>	NO <sub>2</sub> 1.04 (0.96-1.11)	NO <sub>2</sub> 1.00 (0.92-1.09)
LRTI (186)	LRTI (25)	LRTI (36)	LRTI (37)
PM2.5 <b>1.26 (1.09-1.46)</b>	PM2.5 1.27 (0.84-1.93)	PM2.5 <b>1.48 (1.08-2.01)</b>	PM2.5 1.17 (0.83-1.67)
NO <sub>2</sub> <b>1.24 (1.07-1.44)</b>	NO <sub>2</sub> 1.25 (0.83-1.89)	NO <sub>2</sub> <b>1.53 (1.13-2.06)</b>	NO <sub>2</sub> 0.99 (0.73-1.35)
Parkinson (87)	Parkinson (15)	Parkinson (13)	Parkinson (20)
PM2.5 1.07 (0.81-1.41)	PM2.5 <b>2.06 (1.52-2.80)</b>	PM2.5 1.49 (0.97-2.29)	PM2.5 1.18 (0.65-2.12)
NO <sub>2</sub> 1.11 (0.86-1.44)	NO <sub>2</sub> <b>2.03 (1.32-3.12)</b>	NO <sub>2</sub> <b>1.62 (1.03-2.53)</b>	NO <sub>2</sub> 1.19 (0.68-2.09)

# Risultati (over 35 anni, HR per incrementi di 10 µg/m<sup>3</sup> d'inquinante)

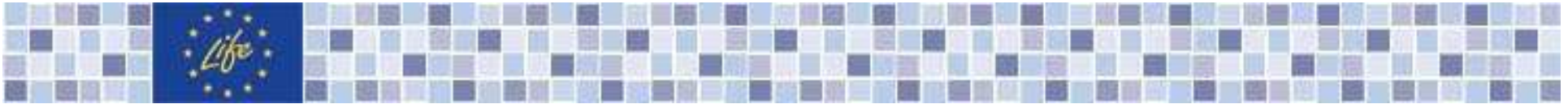
Popolazione generale	Diabetici	Malattie cardio-vascolari	Malattie respiratorie
Tutti i tumori* (3335)	Tutti i tumori* (338)	Tutti i tumori* (391)	Tutti i tumori* (467)
PM2.5 <b>1.07 (1.02-1.11)</b>	PM2.5 <b>1.16 (1.03-1.32)</b>	PM2.5 <b>1.16 (1.03-1.30)</b>	PM2.5 <b>1.19 (1.06-1.34)</b>
NO <sub>2</sub> <b>1.04 (1.00-1.09)</b>	NO <sub>2</sub> 1.11 (0.98-1.26)	NO <sub>2</sub> <b>1.15 (1.02-1.29)</b>	NO <sub>2</sub> <b>1.12 (1.00-1.25)</b>
Tumore del polmone (740)	Tumore del polmone (61)	Tumore del polmone (70)	Tumore del polmone (171)
PM2.5 <b>1.16 (1.08-1.26)</b>	PM2.5 <b>1.54 (1.21-1.98)</b>	PM2.5 1.21 (0.89-1.65)	PM2.5 <b>1.50 (1.30-1.72)</b>
NO <sub>2</sub> <b>1.17 (1.08-1.26)</b>	NO <sub>2</sub> <b>1.51 (1.16-1.96)</b>	NO <sub>2</sub> 1.25 (0.94-1.66)	NO <sub>2</sub> <b>1.51 (1.30-1.75)</b>
Tumore del rene (79)	Tumore del rene (10)	Tumore del rene (11)	Tumore del rene (12)
PM2.5 <b>1.36 (1.04-1.77)</b>	PM2.5 1.40 (0.92-2.15)	PM2.5 <b>1.93 (1.09-3.42)</b>	PM2.5 1.65 (0.81-3.36)
NO <sub>2</sub> 1.20 (0.94-1.55)	NO <sub>2</sub> 1.28 (0.72-2.27)	NO <sub>2</sub> 1.72 (0.89-3.31)	NO <sub>2</sub> 1.34 (0.56-3.24)
Disordini neuro-comportamentali (273)	Disordini neuro-comportamentali (26)	Disordini neuro-comportamentali (41)	Disordini neuro-comportamentali (52)
PM2.5 1.08 (0.92-1.27)	PM2.5 1.24 (0.80-1.93)	PM2.5 <b>1.49 (1.08-2.06)</b>	PM2.5 <b>1.54 (1.15-2.06)</b>
NO <sub>2</sub> 1.09 (0.95-1.26)	NO <sub>2</sub> 1.19 (0.72-1.95)	NO <sub>2</sub> <b>1.54 (1.10-2.14)</b>	NO <sub>2</sub> <b>1.56 (1.16-2.08)</b>



# Conclusioni

In sintesi:

- In generale essere affetti da diabete e/o malattie croniche cardiovascolari e respiratorie, sembra essere una condizione di salute che porta un maggiore impatto dell'inquinamento atmosferico
- Rischi di mortalità significativi per malattie cardiovascolari tra i diabetici (risultato atteso)
- Non abbiamo a disposizione altre caratteristiche di salute dei soggetti per capire se esistono altre associazioni con le cronicità studiate



# Conclusioni

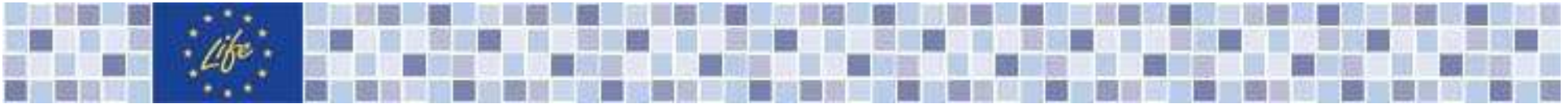
Comportamento dei confondenti sugli esiti:

- Colpiti maggiormente i livelli più bassi di istruzione e la tipologia familiare mono componente
- Si evidenzia un gradiente di rischio per abitudine al fumo: sono più protetti i non fumatori (in particolare per cause dell'apparato respiratorio e tumore al polmone)
- Impatto maggiore degli inquinanti nei comuni definiti rurali

# Ringraziamenti

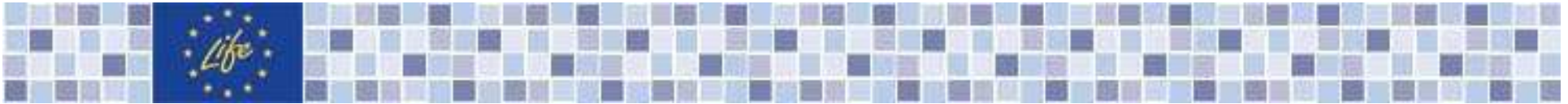
Stefano Bande  
Giovanna Berti  
Ennio Cadum  
Luisella Ciancarella  
Moreno Demaria  
Martina Gandini  
Stefania Ghigo  
Antonio Piersanti  
Gaia Righini  
Maria Rowinski  
Cecilia Scarinzi  
Teresa Spadea





**Grazie dell'attenzione**

*Nessun conflitto di interesse*



# Materiali e metodi

## Risk set e l'esposizione tempo-dipendente

Per le analisi è stato diviso in 5 risk sets

Il valore di esposizione annuale per ogni risk set è stato calcolato così:

1999-2002 (esposizione al 1999)

2003-2004 (media delle esposizioni al 1999 e al 2003)

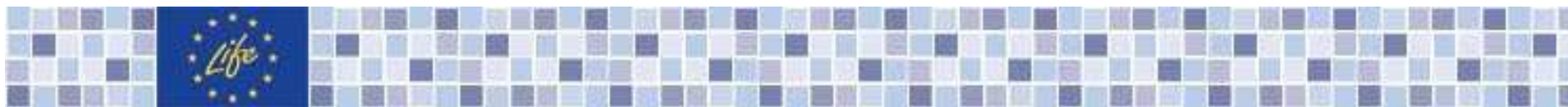
2005-2006 (media delle esposizioni al 1999, 2003 e 2005)

2007-2009 (media delle esposizioni al 1999, 2003, 2005 e 2007)

2010-2012 (media delle esposizioni al 1999, 2003, 2005, 2007 e 2010)

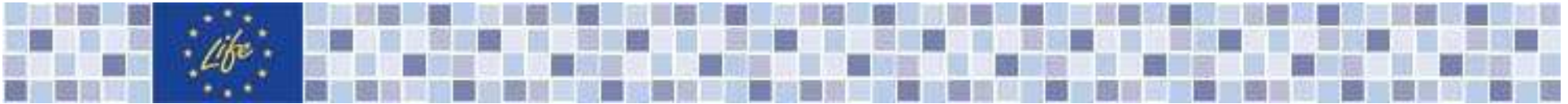
Non abbiamo usato la media o l'ultima esposizione,  
ma la media degli anni che precedono il risk set





## Risultati (over 65 anni, HR per incrementi di 10 µg/m<sup>3</sup> d'inquinante)

Popolazione generale		Diabetici		Malattie cardio-vascolari		Malattie respiratorie	
Cause naturali (9914)		Cause naturali (1501)		Cause naturali (2159)		Cause naturali (2327)	
PM2.5	<b>1.06 (1.04-1.09)</b>	PM2.5	<b>1.11 (1.04-1.19)</b>	PM2.5	<b>1.10 (1.04-1.16)</b>	PM2.5	<b>1.13 (1.07-1.19)</b>
NO <sub>2</sub>	<b>1.04 (1.02-1.07)</b>	NO <sub>2</sub>	<b>1.08 (1.01-1.15)</b>	NO <sub>2</sub>	<b>1.08 (1.03-1.14)</b>	NO <sub>2</sub>	<b>1.08 (1.02-1.14)</b>
Malattie cardiache (3081)		Malattie cardiache (465)		Malattie cardiache (925)		Malattie cardiache (762)	
PM2.5	<b>1.04 (1.00-1.09)</b>	PM2.5	<b>1.16 (1.03-1.30)</b>	PM2.5	1.06 (0.98-1.15)	PM2.5	1.02 (0.93-1.13)
NO <sub>2</sub>	1.01 (0.97-1.06)	NO <sub>2</sub>	<b>1.13 (1.01-1.27)</b>	NO <sub>2</sub>	1.03 (0.95-1.11)	NO <sub>2</sub>	1.00 (0.92-1.10)
LRTI (164)		LRTI (21)		LRTI (32)		LRTI (33)	
PM2.5	<b>1.22 (1.03-1.45)</b>	PM2.5	1.41 (0.87-2.28)	PM2.5	<b>1.45 (1.00-2.08)</b>	PM2.5	1.24 (0.86-1.79)
NO <sub>2</sub>	<b>1.22 (1.03-1.44)</b>	NO <sub>2</sub>	1.37 (0.84-2.23)	NO <sub>2</sub>	<b>1.47 (1.04-2.09)</b>	NO <sub>2</sub>	1.01 (0.72-1.41)
Tutti i tumori* (2088)		Tutti i tumori* (253)		Tutti i tumori* (322)		Tutti i tumori* (370)	
PM2.5	<b>1.11 (1.05-1.17)</b>	PM2.5	<b>1.19 (1.03-1.38)</b>	PM2.5	<b>1.23 (1.08-1.39)</b>	PM2.5	<b>1.29 (1.14-1.47)</b>
NO <sub>2</sub>	<b>1.08 (1.02-1.14)</b>	NO <sub>2</sub>	1.11 (0.96-1.29)	NO <sub>2</sub>	<b>1.21 (1.06-1.38)</b>	NO <sub>2</sub>	<b>1.21 (1.06-1.37)</b>
Tumore del polmone (411)		Tumore del polmone (43)		Tumore del polmone (53)		Tumore del polmone (127)	
PM2.5	<b>1.29 (1.17-1.42)</b>	PM2.5	<b>1.66 (1.22-2.27)</b>	PM2.5	1.15 (0.79-1.69)	PM2.5	<b>1.61 (1.39-1.87)</b>
NO <sub>2</sub>	<b>1.32 (1.19-1.46)</b>	NO <sub>2</sub>	<b>1.72 (1.23-2.40)</b>	NO <sub>2</sub>	1.16 (0.82-1.66)	NO <sub>2</sub>	<b>1.67 (1.40-1.98)</b>
Tumore del rene (52)		Tumore del rene (8)		Tumore del rene (10)		Tumore del rene (10)	
PM2.5	1.37 (0.96-1.95)	PM2.5	1.62 (0.89-2.96)	PM2.5	<b>1.99 (1.17-3.38)</b>	PM2.5	1.88 (0.92-3.86)
NO <sub>2</sub>	1.19 (0.80-1.77)	NO <sub>2</sub>	1.39 (0.64-2.99)	NO <sub>2</sub>	1.75 (0.91-3.40)	NO <sub>2</sub>	1.54 (0.62-3.80)
Parkinson (78)		Parkinson (15)		Parkinson (13)		Parkinson (18)	
PM2.5	1.11 (0.84-1.97)	PM2.5	<b>2.00 (1.45-2.76)</b>	PM2.5	1.50 (0.96-2.36)	PM2.5	1.47 (0.87-2.49)
NO <sub>2</sub>	1.16 (0.88-1.53)	NO <sub>2</sub>	<b>1.98 (1.27-3.08)</b>	NO <sub>2</sub>	1.64 (0.99-2.73)	NO <sub>2</sub>	1.39 (0.78-2.48)



## Discussione

Punti di forza del progetto MED HISS:

- Ampia lista di cause analizzate
- Possibilità di controllare per molti potenziali confondenti a livello individuale
- Possibilità di analizzare aree urbane e rurali

...ma...

- Informazioni non disponibili su consumo di alcol e dieta
- Storia residenziale non disponibile dopo l'intervista!
- Esposizione a livello comunale (e non abbiamo sfruttato la variabilità)
- Modelli multi-pollutant non ancora analizzati