



Torino 21 maggio 2009
Centro Incontri Regione Piemonte

Ondate di calore e impatto sulla salute
Interventi di monitoraggio e prevenzione

L'impatto sulla salute delle ondate di calore estive in Piemonte

Moreno Demaria
Epidemiologia Ambientale
Arpa Piemonte



Per misurare l'impatto sulla salute delle ondate di calore nell'estate 2008 in Piemonte

...sono necessari:

- misure di impatto (in termini di mortalità 65 anni +)
- definizione di “ondata di calore” (in termini di HSI)
- eventuale connotazione della vulnerabilità (in termini di “luogo di decesso”)

...nel capoluogo regionale

...negli altri capoluoghi di provincia



Materiali: mortalità e stress termico

Notifica della mortalità giornaliera da parte dei Servizi Demografici, Cimiteriali e di Stato civile dei capoluoghi di provincia

2.371 decessi over64 a Torino tra il **1-5** e **15-9**

1.124 decessi over64 in altre province tra il **1-6** e il **15-9**

Controllo di **qualità**: mortalità dal Settore Statistica del Comune di Torino (dati a maggio 2009):

(comune e data di residenza e morte, luogo, causa)

HSI effettivamente **osservato** calcolato dall'Area Previsione e Monitoraggio Ambientale



Materiali: valutazione di qualità dei **dati di mortalità** (Torino)

Linkage con i dati del Settore Statistica della Città di Torino

Completezza: 26 S. Stat. & ^ S. Cimiteriale (26/8!)

23 S. Cimiteriale & ^ S. Stat. (eta 0)

Misclassificazione del luogo di morte

specifici indirizzi (Abitazione → Strutt. Res.)

specifici istituti (Strutt. Res. → Ospedali (?))

Accuratezza: coerenza piena tra gli altri dati abbinati

Arricchimento con i dati di causa di morte per future analisi descrittive e di rischio relativo



Metodi: misure di impatto

1) Indicatori **assoluti** (eccesso di eventi)
basati su misure relative (osservati-**attesi**)

2) Indicatori **relativi** (rischio di morte)
basati su misure assolute (**osservati**
sull'asse del calendario climatico (**HSI**))



Metodi: stime di impatto e di rischio

Per ottenere misure di impatto è richiesta la stima dei casi **attesi**, al fine di calcolare gli eccessi cumulativi di mortalità osservata nel periodo;

Sono state svolte regressioni parametriche multivariate per stimare i **rischi** in relazione ai valori di **HSI**;

Sono state effettuate regressioni semiparametriche per stimare i rischi in funzione di **HSI** e **luogo di decesso** con il metodo dell'analisi di serie temporali di eventi.



Definizione di “ondata di calore”

1) definizione data in base all'indice di stress termico (HSI) effettivo osservato, calcolato a posteriori.

Terzo giorno consecutivo con $HSI \geq 7$

L'ondata si prolunga nei due giorni successivi alla riduzione di $HSI < 7$

L'interruzioni di un solo giorno di $HSI \geq 7$ non interrompono l'ondata

Quindi è una definizione basata su criteri di tipo sanitario, non meteo

2) definizione basata sulla media di HSI nel giorno di decesso e nei due giorni precedenti:

HSI medio < 5 → valore 0 (livello base del rischio relativo)

HSI medio $\geq 5, < 7$ → valore 1

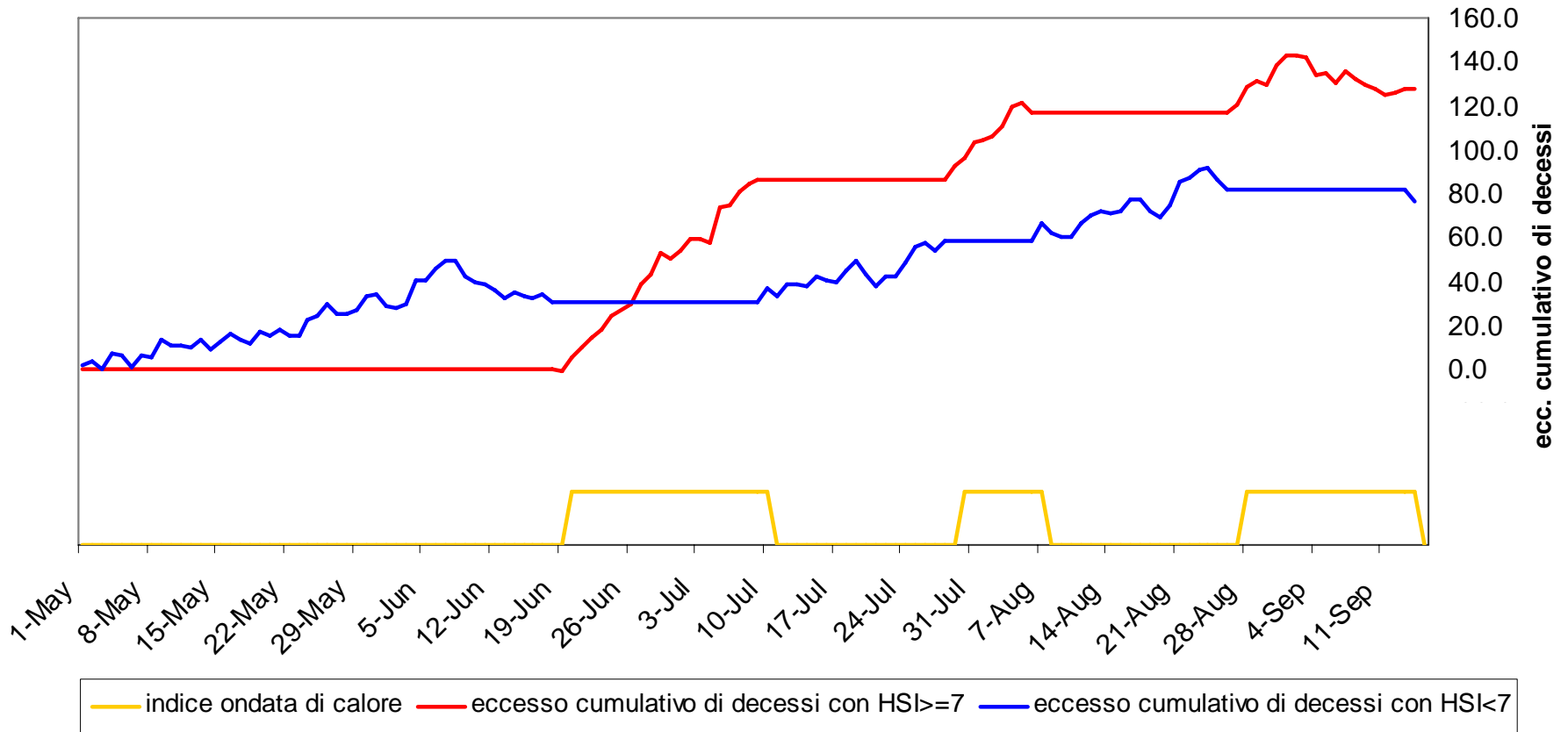
HSI medio $\geq 7, < 9$ → valore 2

HSI medio ≥ 9 → valore 3



Stima degli eventi giornalieri attesi 2008

1) Stima basata sulle **serie giornaliere di eventi** del periodo 1990-2002. (Torino) o **tassi medi di mortalità giornaliera** 2000-2002 e applicati alla stima della popolazione (altri capoluoghi)





Connotazioni della vulnerabilità: luogo di decesso

Classificazione dei luoghi di decesso (*in base a etichetta “luogo morte”*)

“Strutture residenziali”

RSA

CASA DI RIPOSO

COTTOLENGO

OPERA

ISTITUTO

PENSIONE

VILLA

RESIDENZA

Ospedali

OSPEDALE

OSPEDALINO

CASA DI CURA

PRESIDIO

MEDICINA

CENTRO TRAUMATOLOGICO

convivenze ecclesiastiche considerate alla stregua di abitazioni



Ondate di calore 2008

Altri capoluoghi di provincia

Comune	n. di giorni con eventi osservati	% di giorni di ondata di calore
Alessandria	107	51
Asti	107	46
Biella	107	43
Cuneo	107	48
Novara	93	78
Verbania	99	36
Vercelli	107	46



L'impatto assoluto generale

<i>Città</i>	<i>Decessi 65+</i>	<i>Decessi in eccesso (1)</i>	<i>Decessi in eccesso (2)</i>
AL	239	-2	13
AT	165	-14	10
BI	117	-12	11
CN	123	24	-3
NO	202	12	63
VB	67	2	1
VC	211	86	-7
<i>Totale</i>	1.124	96	88
TO	2.371	209	87

- 1) Casi attesi stimati in base alle serie storiche di mortalità
- 2) Casi attesi stimati considerando i giorni "freschi"



L'impatto assoluto: Torino

Valori medi di alcune grandezze in analisi secondo la presenza di ondata di calore. Torino, 1/5-15/9/2008	Media in assenza di ondata di calore	Media in presenza di ondata di calore
HSI osservato	3.6	7.9
morti giornaliere osservate 65-99 anni	16.5	18.2
morti giornaliere osservate 65-99 anni in abitazione	5.6	6.2
morti giornaliere osservate 65-99 anni in ospedale	9.3	10.0
morti giornaliere osservate 65-99 anni in strut. resid.	1.6	2.0
differenza osservati-attesi	0.8	2.7



L'impatto relativo: Torino

Regressione **lineare**: variazione del rischio all'aumento di **una unità di HSI** del giorno di decesso.

Decessi giornalieri, 65-99 anni

Luogo di decesso	Variazione %
totali	+1.6
ospedale	+0.7
abitazione	+1.9
“strutture residenziali”	+5.7



L'impatto relativo: Torino

impatto relativo → impatto assoluto

Eventi

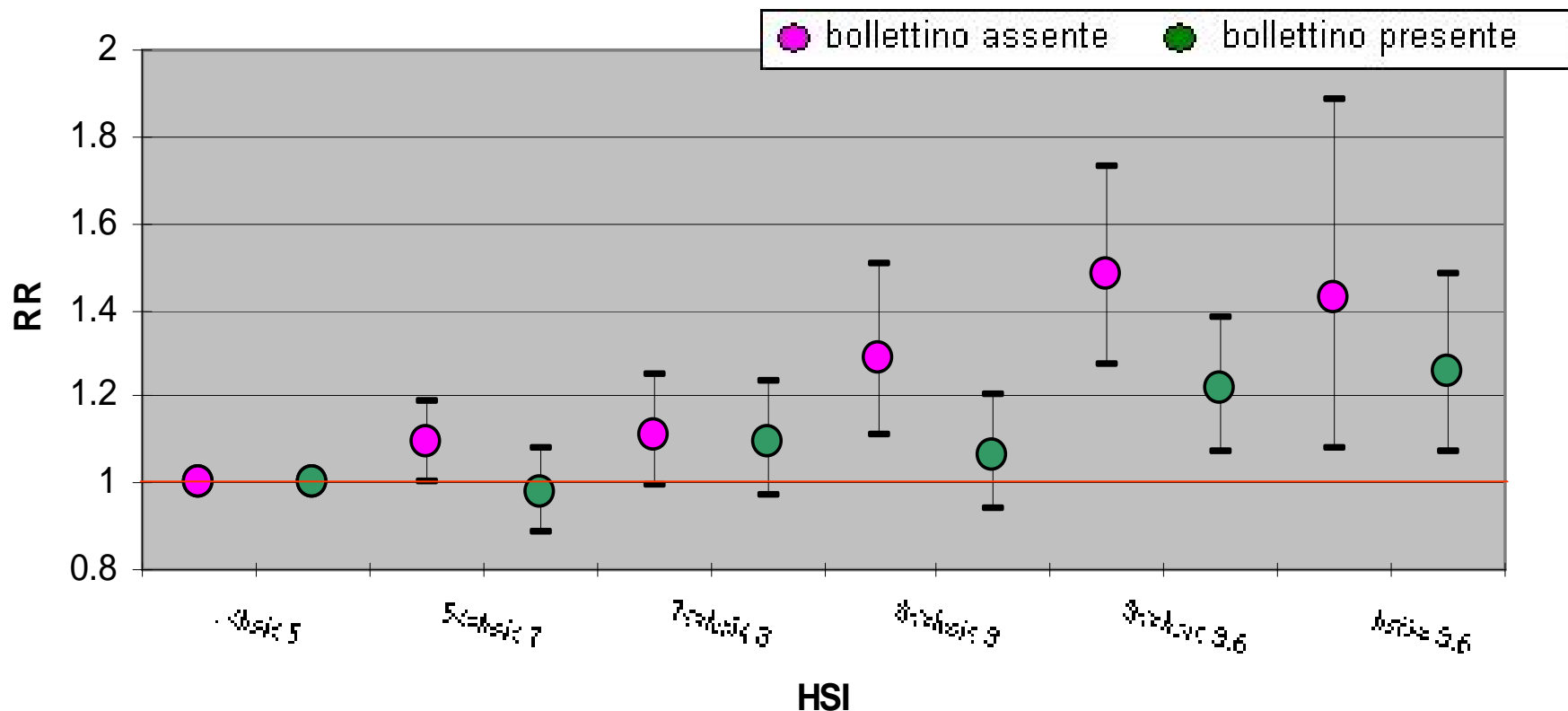
	totale	ospedale	abitazione	strut. res.
Inferiore a 5	988	580	315	93
Da 5 -< 7	385	195	151	39
Da 7 -< 9	530	285	190	55
9 e oltre	223	131	64	28
Totale	2126	1191	720	215



Valutazione “efficacia” del bollettino previsionale

Analisi di serie temporali, periodi 2000-2002, 2004-2006, Torino, 65+:

Rischio relativo di mortalità per livelli di HSI medio su 3 giorni



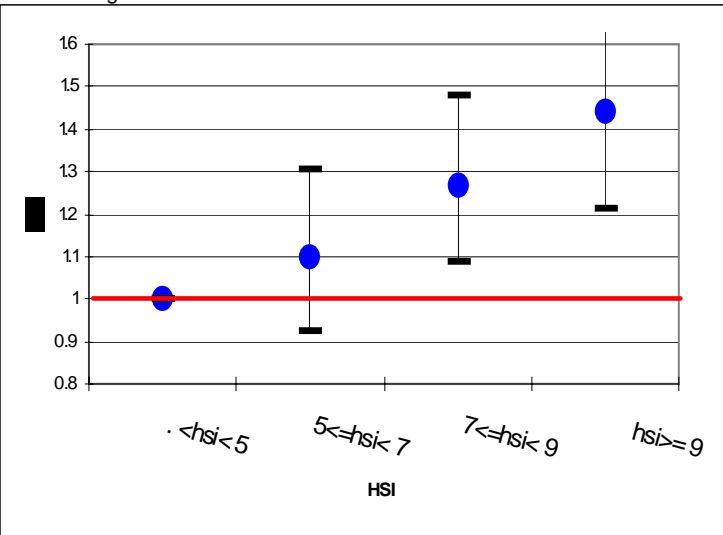
L'effetto di interazione dei dati di mortalità con l'emissione del bollettino è statisticamente significativa



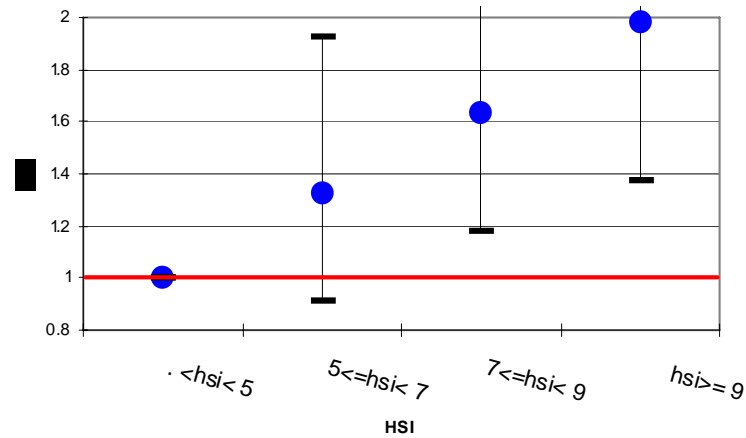
L'impatto relativo: capoluoghi di provincia

Analisi di serie temporali, 65-99 anni, totale delle città: rischio relativo per HSI medio su 3 giorni

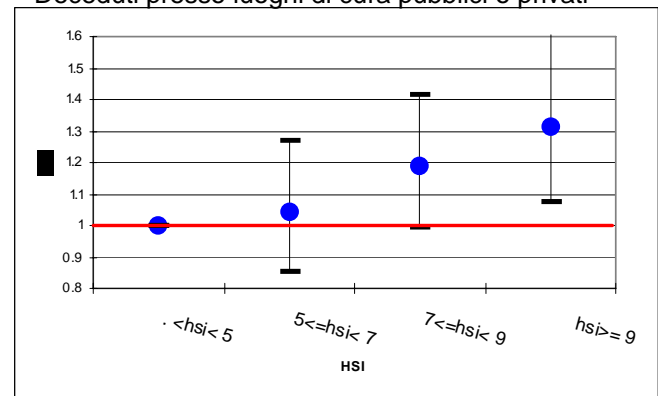
Tutti i luoghi di decesso



Deceduti presso l'abitazione



Deceduti presso luoghi di cura pubblici o privati





Alcune conclusioni:

- I risultati ottenuti sono particolarmente complessi da interpretare e commentare in rapporto al loro significato in termini di efficacia delle azioni di prevenzione attiva attuate;
- Pur potendo migliorare i modelli statistici per considerare meglio gli effetti dell'età e fragilità, pare irrealistico ipotizzare una efficacia assoluta delle azioni di prevenzione ovvero la totale ininfluenza dei livelli di calore sui decessi: una quota di *harvesting* nei soggetti più fragili può essere considerata ineliminabile;
- Una analisi più dettagliata e una definizione più accurata dei luoghi di decesso può evidenziare ulteriori riserve di prevenibilità;
- L'analisi specifica per causa di morte potrà ancora migliorare la definizione di “fragilità” e orientare la riduzione della “vulnerabilità”.



Grazie per l'attenzione!