

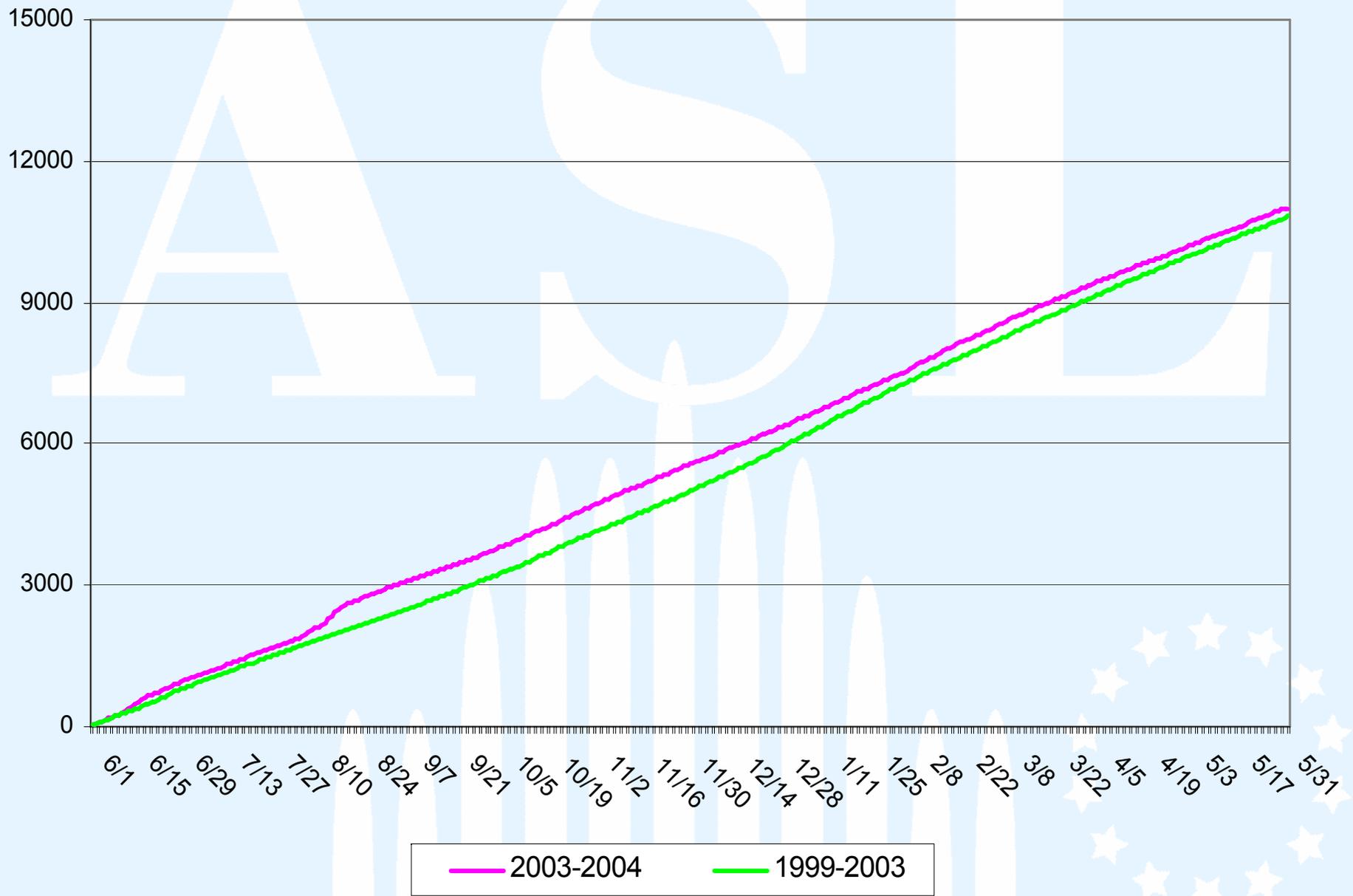
**Piano operativo nazionale per la prevenzione degli  
effetti del caldo sulla salute – estate 2007**

**CRITERI PER LA IDENTIFICAZIONE  
DELLA POPOLAZIONE SUSCETTIBILE  
ALLE ONDE DI CALORE**

**Luigi Bisanti**  
ASL di Milano  
Servizio di Epidemiologia

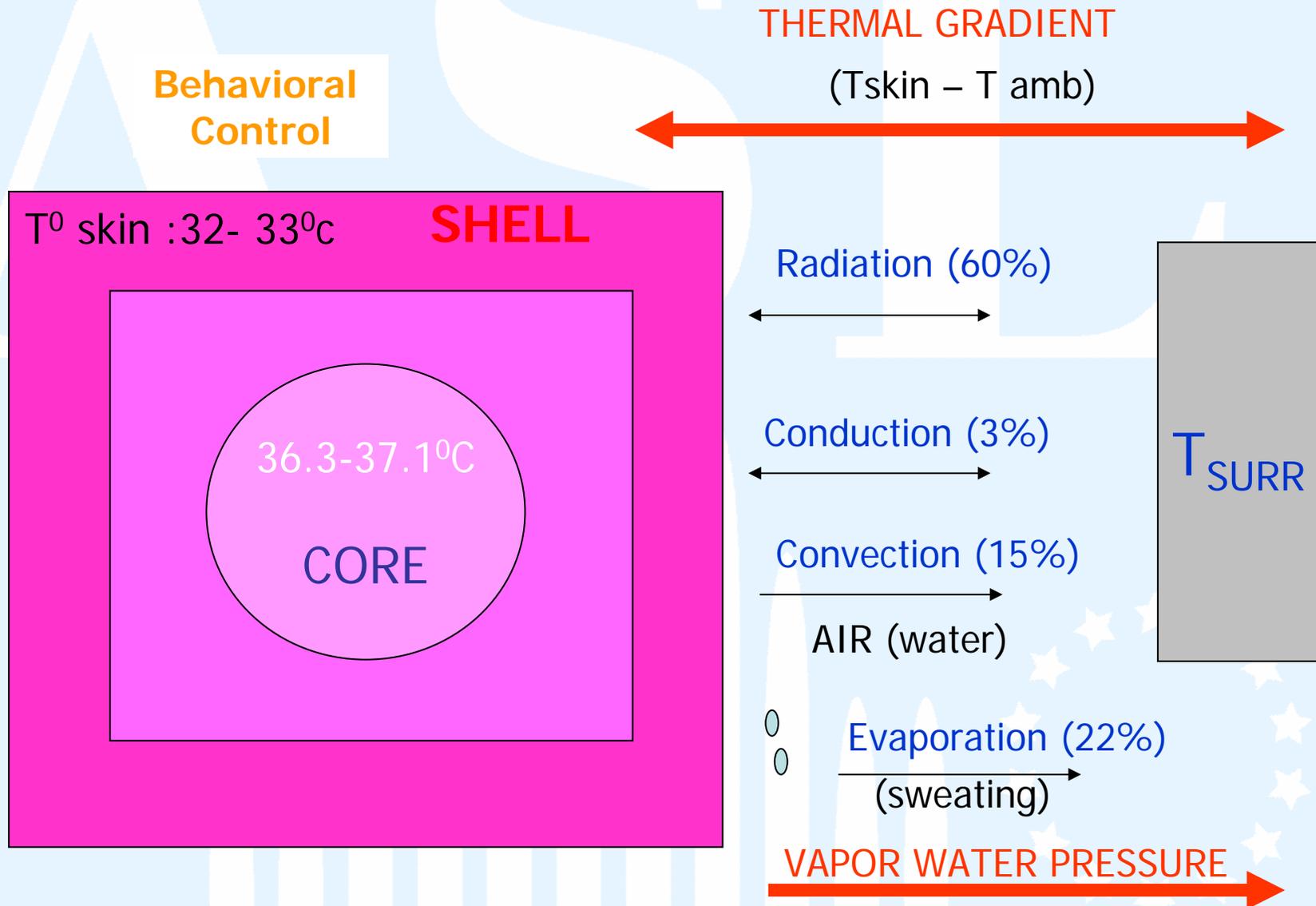


# Mortalità cumulativa (inres) a Milano tra 01.06 e 31.05

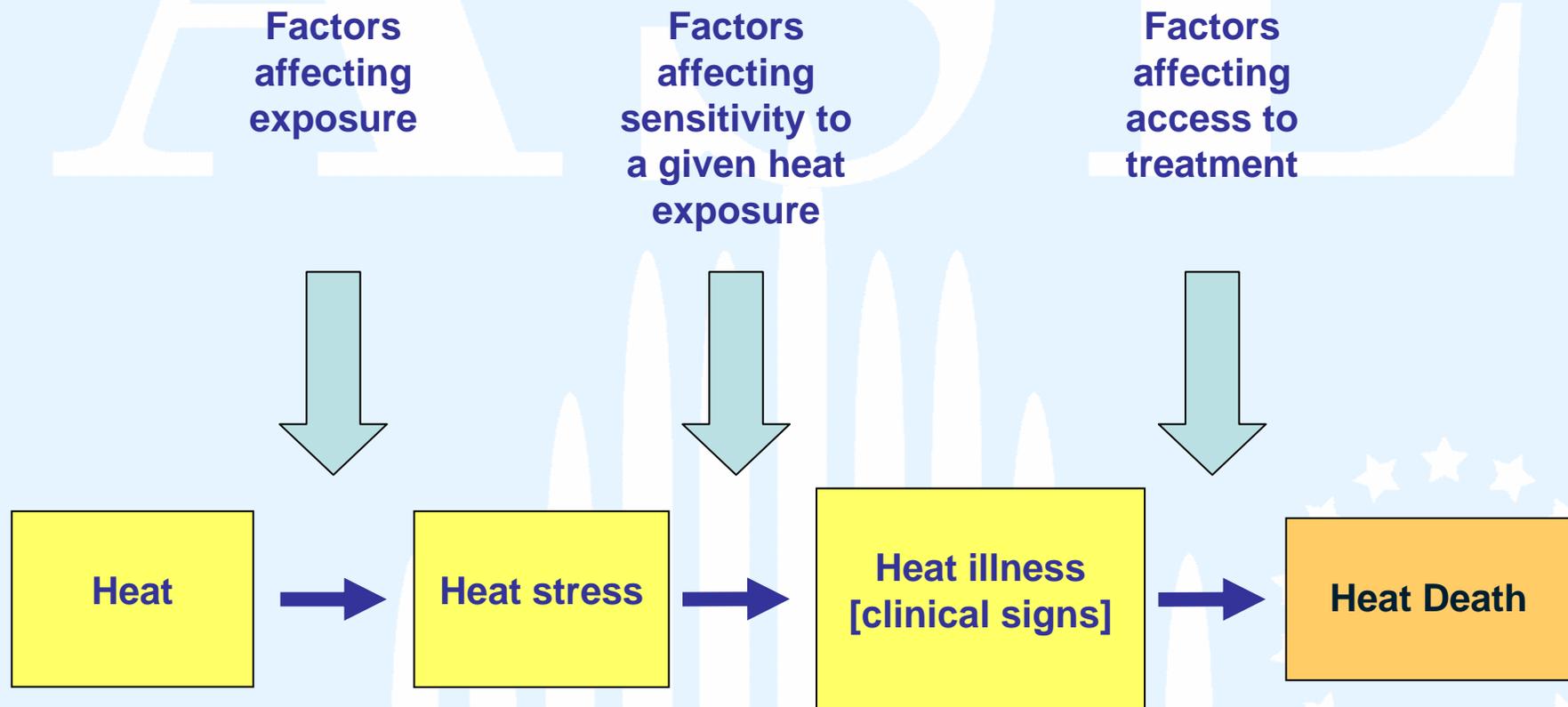


# Thermoregulation (Bouchama A, 2007; modified)

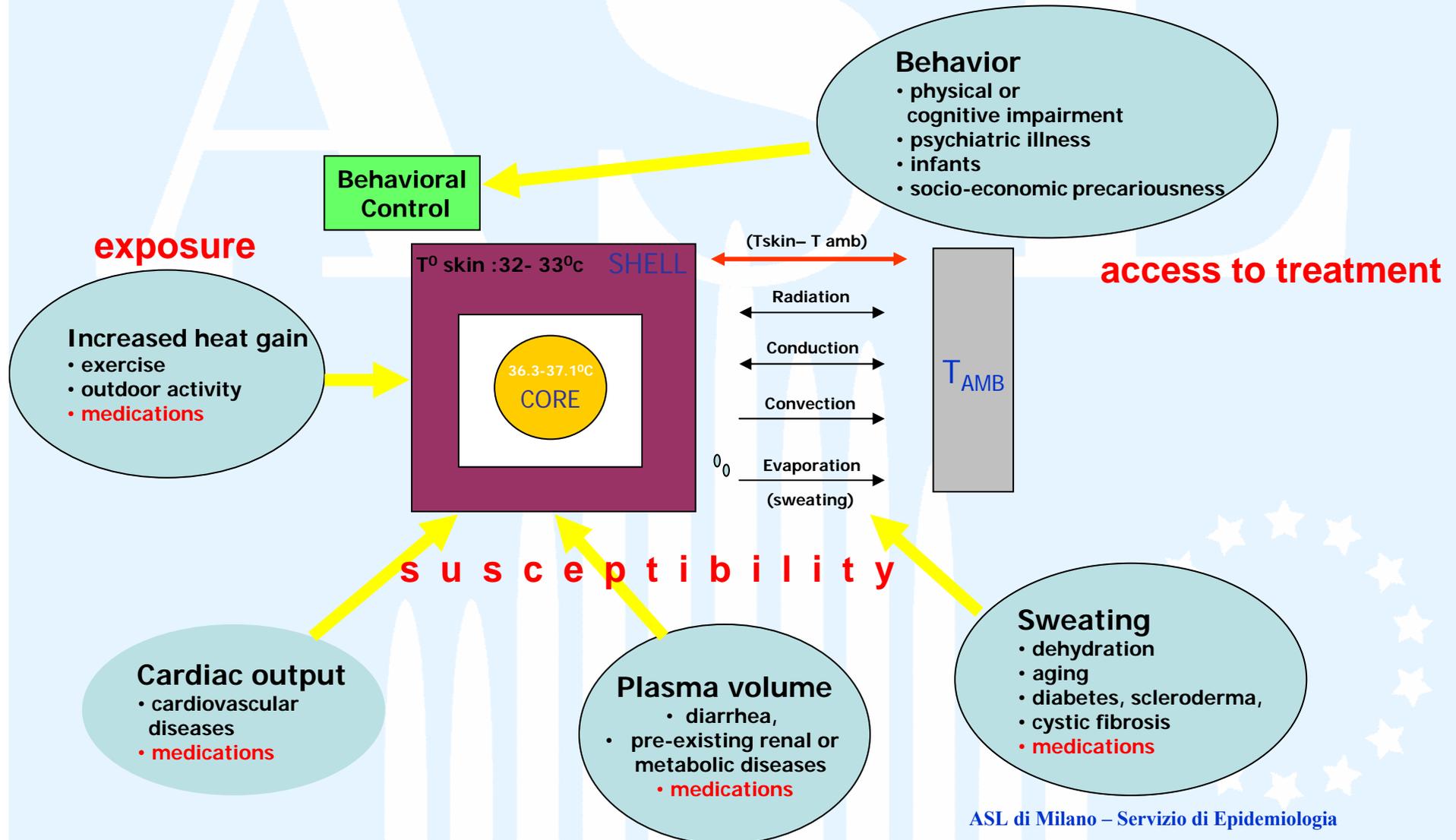
Behavioral Control



# Determinanti della suscettibilità alle onde di calore (Kovats S, 2007; modified)



# Determinanti della suscettibilità alle onde di calore (Bouchama A, 2007; modified)



# Condizioni morbose che incrementano la suscettibilità alle onde di calore

Disease	Risk of heat related death
COPD	++
Asthma	+
Neurological damage, Parkinson's, etc	+++
Schizophrenia, Psychotic illnesses	++
Dementia, Alzheimer's	+++
Diabetes, Renal disease	+++
Previous stroke	++
IHD, arrythmias, CHF	++

## Rischi associati alla presenza di specifiche comorbidità Milano, 2003

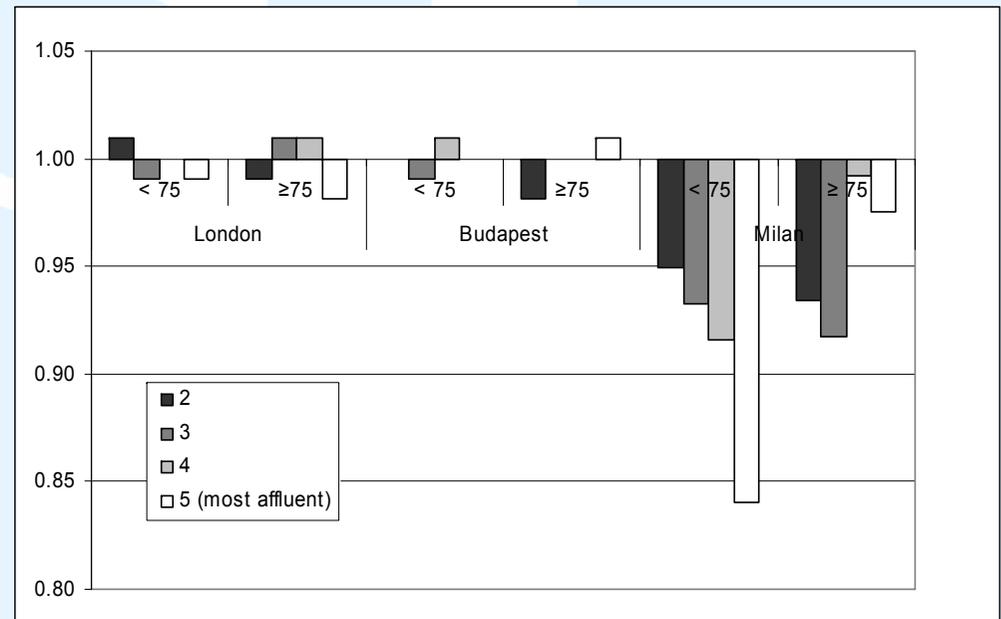
	Decessi (1999-2002)	Decessi (2003)	OR	(95% CI)
Scenpenso cardiaco	311 (3.22%)	155 (5.22%)	<b>1.62</b>	1.33-1.98
Aritmie cardiache	419 (4.33)	254 (8.56%)	<b>2.00</b>	1.70-2.36
Malattie delle valvole cardiache	167 (1.73)	70 (2.36%)	<b>1.36</b>	1.03-1.81
Patologie del circolo polmonare	31 (0.32%)	21 (0.71%)	<b>2.33</b>	1.33-4.06
Iipertensione	1366 (14.12%)	520 (17.52%)	<b>1.28</b>	1.15-1.43
Paralisi e altre malattie neurologiche	268 (2.77%)	106 (3.57%)	<b>1.33</b>	1.06-1.68
Malattie della coagulazione	92 (0.95%)	46 (1.55%)	<b>1.82</b>	1.27-2.61
Turbe dell'equilibrio idroelettrolitico	142 (1.47%)	96 (3.23%)	<b>2.21</b>	1.70-2.88
Tutte le anemie	410 (4.24%)	182 (6.13%)	<b>1.50</b>	1.25-1.80

# Farmaci che aumentano la suscettibilità alle onde di calore

Drug Class	Mechanisms	Examples
<b>Anticholinergics</b>	Inhibit sweating	Antihistamine, antipsychotic, antispasmodic, antidepressant, and antiparkinson preparations
<b>Antipsychotics</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inhibit sweating</li><li>• Affect central thermoregulation</li><li>• Slow efferent responses (cutaneous vasodilatation)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Haloperidol, chlorpromazine</li><li>– Clozapine</li></ul>
<b>Sympathomimetics</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Increase heat production (motor activity)</li><li>• Peripheral vasoconstriction (decrease cutaneous blood flow)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Over-the-counter nasal decongestants (ephedrine, pseudo-ephedrine, phenylephrine)</li><li>– Appetite-suppressing drugs, amphetamines, and cocaine</li></ul>

# Effetti della deprivazione socio-economica sulla suscettibilità alle onde di calore (Kovats S, 2007; modified)

- there is some evidence that **lower income** groups in urban areas were more at risk of heat-wave related mortality in august 2003.
  - confounding by age
- little or no modification of the temperature-mortality relationship by **socio-economic status**.
  - except in Italy
- some evidence that **living alone** risk factor for dying in 2003 heatwave, but..
  - not related to income?
  - proxy for social isolation?



# Vulnerability to Heat-Related Mortality

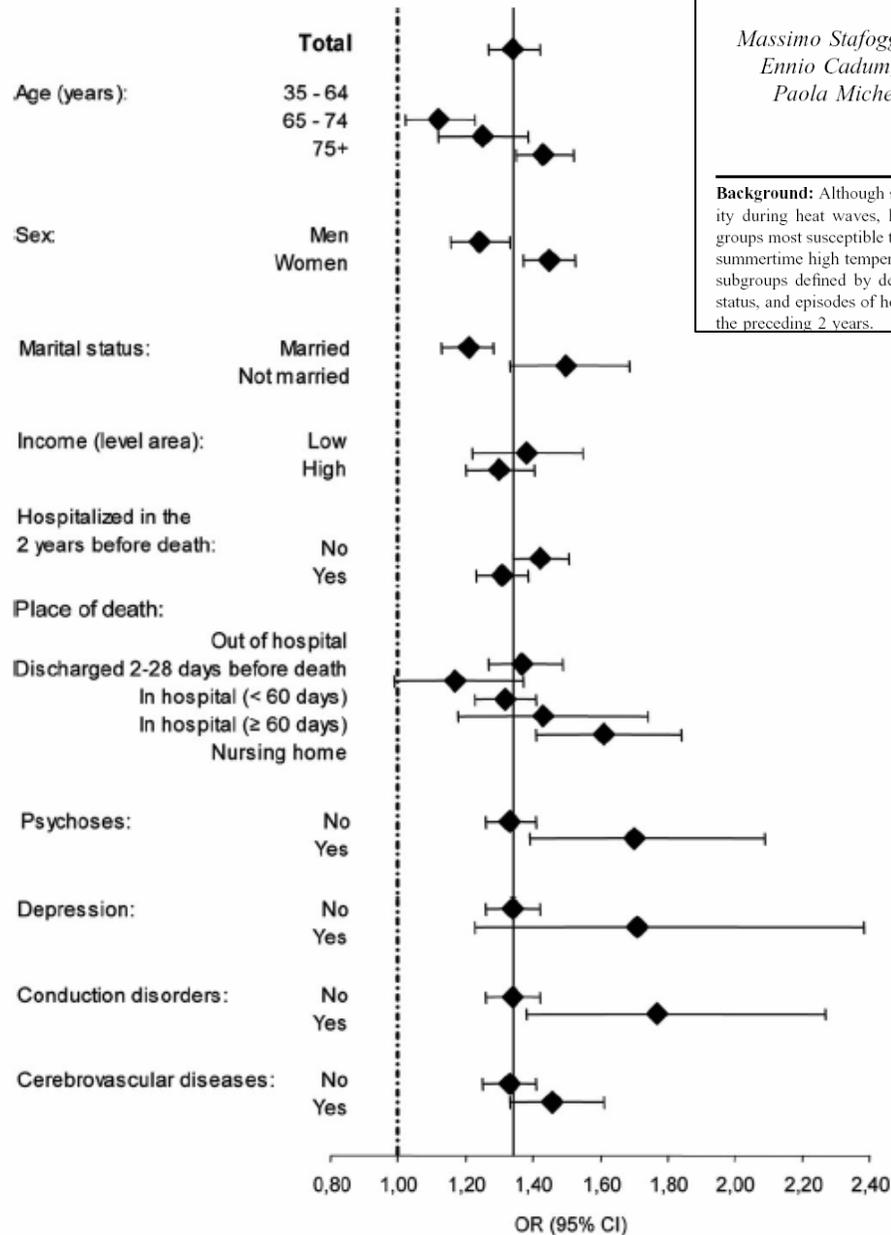
## A Multicity, Population-Based, Case-Crossover Analysis

Massimo Stafoggia,\* Francesco Forastiere,\* Daniele Agostini,† Annibale Biggeri,‡ Luigi Bisanti,§  
 Emio Cadum,|| Nicola Caranci,¶ Francesca de' Donato,\* Sara De Lisis,† Moreno De Maria,||  
 Paola Michelozzi,\* Rossella Miglio,\*\* Paolo Pandolfi,† Sally Picciotto,\* Magda Rognoni,§  
 Antonio Russo,§ Corrado Scarnato,† and Carlo A. Perucci\*

**Background:** Although studies have documented increased mortality during heat waves, little information is available on the subgroups most susceptible to these effects. We evaluated the effects of summertime high temperature on daily mortality among population subgroups defined by demographic characteristics, socioeconomic status, and episodes of hospitalization for various conditions during the preceding 2 years.

**Conclusions:** Subsets of the population that are particularly vulnerable to high summer temperatures include the elderly, women, widows and widowers, those with selected medical conditions, and those staying in nursing homes and healthcare facilities.

(*Epidemiology* 2006;17: 315–323)



# Principali fattori di suscettibilità alle onde di calore

- età ( $\geq 75$  anni)
- (genere (donne))
- isolamento (non coniugati)
- deprivazione (basso reddito)
- malattia (condizioni morbose croniche)
- trattamento (farmaci)

# Fonti informative per la identificazione dei soggetti fragili

- **Anagrafe comunale**
  - anziani (età  $\geq$  75 anni)
  - isolati (non coniugati)
- **Agenzia delle entrate**
  - basso reddito
- **Ricoveri ospedalieri**
  - malati cronici
- **Prescrizioni farmaceutiche**
  - farmaci che aumentano il rischio

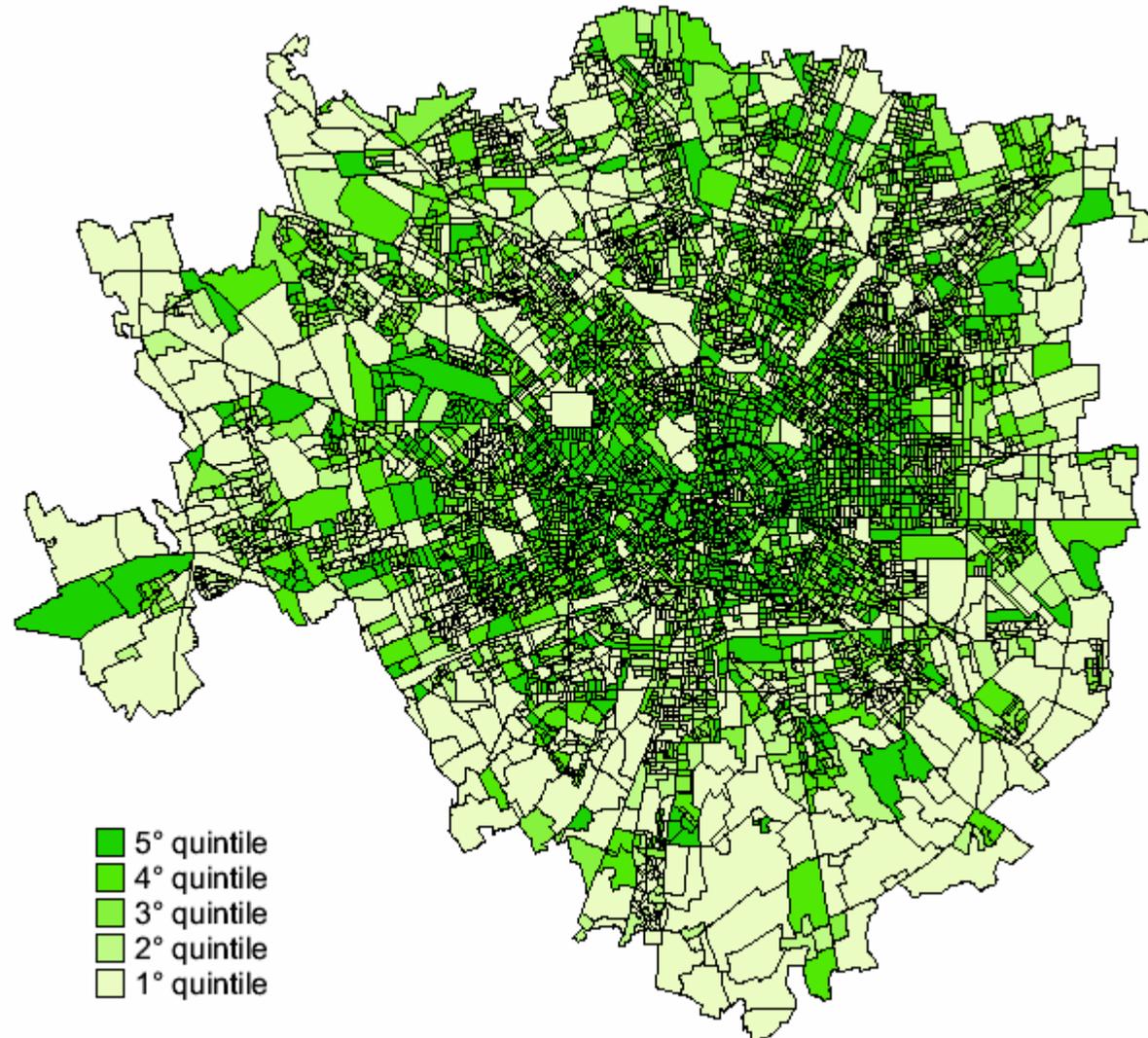
## **Anagrafe comunale di Milano: Distribuzione per genere ed età della popolazione residente al 1-5-2007**

<i>età</i>	<i>genere</i>		<b>Totale</b>
	<b>F</b>	<b>M</b>	
<b>75-79</b>	<b>39462</b>	<b>26050</b>	<b>65512</b>
<b>80-84</b>	<b>31354</b>	<b>16534</b>	<b>47888</b>
<b>85-89</b>	<b>17031</b>	<b>7272</b>	<b>24303</b>
<b>90-94</b>	<b>9510</b>	<b>2905</b>	<b>12415</b>
<b>95-99</b>	<b>2912</b>	<b>607</b>	<b>3519</b>
<b>≥100</b>	<b>337</b>	<b>64</b>	<b>401</b>
<b>Totale</b>	<b>100606</b>	<b>53432</b>	<b>154038</b>

## Anagrafe comunale di Milano: distribuzione per genere, età e isolamento della popolazione residente al 1-5-2006

età	NON soli			Soli		
	Donne	Uomini	Totale	Donne	Uomini	Totale
75-79	19747	20960	40707	19715	5090	24805
80-84	11826	12564	24390	19528	3970	23498
85-89	4771	5134	9905	12260	2138	14398
90-94	2330	1704	4034	7180	1201	8381
95-99	742	296	1038	2170	311	2481
≥100	102	28	130	235	36	271
<b>Totale</b>	<b>39518</b>	<b>40686</b>	<b>80204</b>	<b>61088</b>	<b>12746</b>	<b>73834</b>

# Ministero delle Finanze: distribuzione per quintili di reddito medio delle 6.036 sezioni di censimento



# **Archivio regionale SDO: condizioni croniche che incrementano il rischio di morte**

**Malattie delle ghiandole endocrine e degli elettroliti:**

240 – 246; 250; 276

**Disturbi psichici e malattie neurologiche:**

290 – 299; 300.4, 301.1, 309.0, 309.1, 311; 342 – 344; 330 – 341; 345 – 349

**Malattie cardio- e cerebro-vascolari:**

394.0 – 397.1, 424, 746.3 – 746.6; 093.2; 401 – 405; 410 – 417; 426 – 428; 430 -438

**Malattie polmonari croniche:**

490 – 505

**Malattie del fegato:**

570 – 572

**Insufficienza renale:**

584 – 588

**Archivio regionale delle prescrizioni  
farmaceutiche: classi ATC di farmaci che  
incrementano il rischio di morte**

- Antiepilettici
- Antiparkinsoniani
- Antitrombotici
- Antivirali
- Betabloccanti
- Diuretici
- Cardiovascolari
- Corticosteroidi
- Farmaci per BPCO
- Antidiabetici
- Ipolipemizzanti
- Psicoanalettici
- Psicolettici
- Terapia tiroidea

Anagrafe del comune di Milano  
75+ attivi al 1-5-2006  
N. 154038

Stato di famiglia

Record linkage

75+ NON soli

soli

Record linkage

deprivati

popolazione fragile  
75+ e soli  
73834

Fragili connotati per  
reddito  
patologie croniche  
consumo di farmaci

rischio basale  
75+ soli  
NON deprivati  
NON malati

Reddito delle sezioni di  
censimento

trattati

basso

rischio intermedio  
75+ soli  
Deprivati o malati  
NON trattati

Prescrizioni farmaceutiche 2005

Record linkage

malati

RISCHIO

rischio alto  
75+ soli  
malati e trattati  
O  
malati e deprivati

Schede di dimissione  
ospedaliera 2003-2005

Record linkage

alto

rischio molto alto  
75+ soli  
malati e trattati e deprivati

# Stratificazione della fragilità per rischio

- **rischio basale**: soggetti di età > 75 anni e *soli*;
- **rischio intermedio**: soggetti di età > 75 anni, *soli* che sono anche *deprivati* o *malati non trattati* (non sottoposti a trattamento farmacologico cronico con principi attivi a rischio)
- **rischio alto**: soggetti di età > 75 anni e *soli* che sono *malati e trattati* o *malati e deprivati*.
- **rischio molto alto**: soggetti di età > 75 anni e *soli* che sono *malati, trattati e deprivati*.

# Distribuzione per rischio della popolazione anziana fragile

età	Livello di rischio				Totale
	basale	intermedio	alto	molto alto	
<b>75-79</b>	15075	5447	3370	913	24805
<b>80-84</b>	13631	5229	3730	908	23498
<b>85-89</b>	7678	3394	2657	669	14398
<b>90-94</b>	4218	2139	1650	374	8381
<b>95-99</b>	1237	692	464	88	2481
<b>100+</b>	155	79	34	3	271
<b>Totale</b>	<b>41994</b>	<b>16980</b>	<b>11905</b>	<b>2955</b>	<b>73834</b>

## **Validazione del rischio via MMG**

1. conferma dei parametri individuali di rischio;
2. inclusioni ed esclusioni dalle liste.



**Piano di prevenzione e contenimento degli effetti sanitari del caldo estivo**

Milano: 12/07/2005 Report nr 1

**Anagrafica** Cognome/nome: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
 Matricola comunale: 1531396 Data di nascita: 06/03/1924  
 Residente in: VIA DE PREDIS GIOVANNI AMBROGIO, 4

**Domicilio prevalente durante il periodo estivo (se diverso dalla residenza):**  
 fuori Milano:  in Milano: via/piazza \_\_\_\_\_

**Numeri di telefono utili per eventuali contatt** \_\_\_\_\_

**Secondo le informazioni del MMG, il soggetto vive**  
 da solo:  non da solo:  da solo ma assistito da:  parenti  convivente  volontario  
 vicino  prog. socio-assist.  altro

Stato di salute (confermare o modificare)			
	ASL	MMG	
Disturbi della tiroide	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IMA
Diabete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altre forme di cardiopatie ischemiche
Disordini dei liquidi, degli elettroliti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malattie del circolo polmonare
Psicosi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disturbi della conduzioni
Depressione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aritmie
Paralisi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Scompenso cardiaco
Malattie degenerative SNC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malattie cerebrovascolari
Altre patologie SNC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	broncopneumopatia cronico ostruttiva
Cardiopatie reumatiche croniche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malattie epatiche croniche
Iperensione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Insufficienza renale cronica

Farmaci assunti cronicamente (confermare o modificare)			
	ASL	MMG	
Anticoagulanti, antiaggreganti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Psicolettici (antipsicotici)
Farmaci antianginosi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Psicoanalitici (antidepressivi)
Diuretici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antiepilettici
Ipolipemizzanti	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antivirali
Betabloccanti	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Betabloccanti
Antidiabetici orali e Insulina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Analgesici alcaloidi (ergotamina)
Broncodilatatori	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corticosteroidi
Ormoni tiroidei o Tiamazolo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antidiarroici
Antiparkinsoniani	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Parasimpaticomimetici

**Il soggetto è economicamente deprivato (confermare o modificare)**  
 ASL:  si  no MMG:  si  no

**La situazione abitativa è a rischio in caso di condizioni climatiche estreme** MMG:  si  no  
 non noto

**Valutazione complessiva di rischio (confermare o modificare)**  
 ASL:  basso  medio  alto  molto alto  
 MMG:  basso  medio  alto  molto alto

**L'interessato ha dato la propria disponibilità:**  
**a essere accompagnato in luoghi climatizzati**  si  no  
**a ricevere interventi di assistenza (telefonata, visita di un operatore)**  si  no

**Note** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

L'ordinanza 27/06/2005 del Ministro della Salute risolve i problemi di privacy posti dalla compilazione del seguente modulo



**Piano di prevenzione e contenimento degli effetti sanitari del caldo estivo - Follow Up**

Milano: 23/12/2005 Report nr 2

**Anagrafica** Cognome/nome: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
 Matricola comunale: 1531396 Data di nascita: 06/03/1924  
 Residente in: VIA DE PREDIS GIOVANNI AMBROGIO, 4

**Numeri di telefono utili per eventuali contatti: 02/324314**

**il soggetto vive:**  
 Stato Luglio 2005  da solo  non da solo  da solo ma assistito  
 Aggiornamento Dicembre 2005  da solo  non da solo  da solo ma assistito

Stato di salute			
	Stato Luglio 2005	Aggiornamento Dicembre 2005	
Disturbi della tiroide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IMA
Diabete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altre forme di cardiopatie ischemiche
Disordini dei liquidi, degli elettroliti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malattie del circolo polmonare
Psicosi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disturbi della conduzioni
Depressione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aritmie
Paralisi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Scompenso cardiaco
Malattie degenerative SNC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malattie cerebrovascolari
Altre patologie SNC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	broncopneumopatia cronico ostruttiva
Cardiopatie reumatiche croniche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malattie epatiche croniche
Iperensione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Insufficienza renale cronica

Farmaci assunti cronicamente			
	Stato Luglio 2005	Aggiornamento Dicembre 2005	
Anticoagulanti, antiaggreganti	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Psicolettici (antipsicotici)
Farmaci antianginosi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Psicoanalitici (antidepressivi)
Diuretici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antiepilettici
Ipolipemizzanti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antivirali
Betabloccanti	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Betabloccanti
Antidiabetici orali e Insulina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Analgesici alcaloidi (ergotamina)
Broncodilatatori	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corticosteroidi
Ormoni tiroidei o Tiamazolo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antidiarroici
Antiparkinsoniani	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Parasimpaticomimetici

**Il soggetto è economicamente deprivato**  
 Stato Luglio 2005  si  no  
 Aggiornamento Dicembre 2005  si  no

**La situazione abitativa è a rischio in caso di condizioni climatiche estreme**  
 Stato Luglio 2005  si  no  non so  
 Aggiornamento Dicembre 2005  si  no  non so

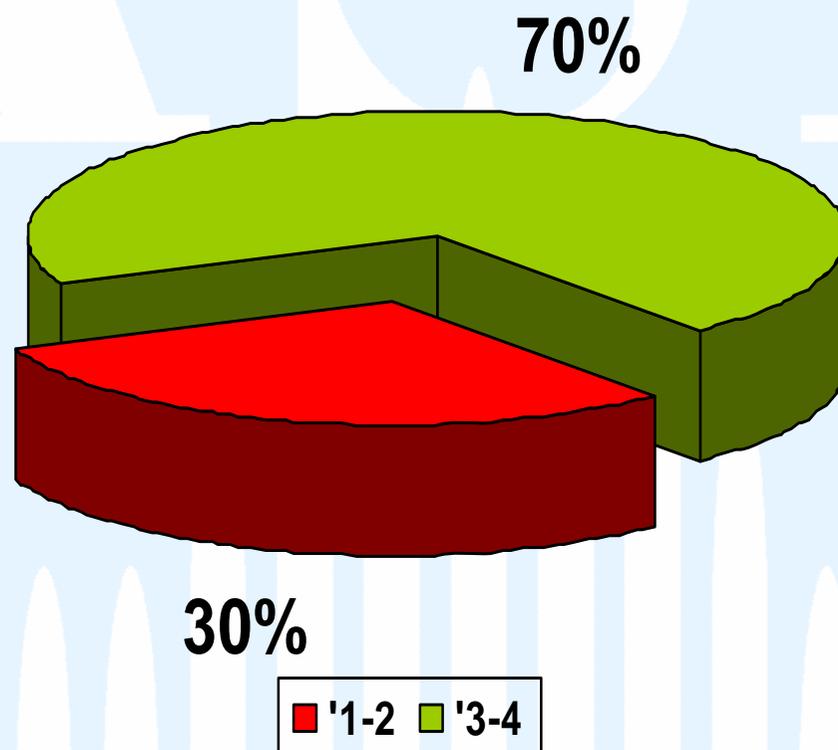
**Valutazione complessiva di rischio**  
 Stato Luglio 2005  basso  medio  alto  molto alto  
 Aggiornamento Dicembre 2005  basso  medio  alto  molto alto

Note **ANTI-IPERTENSIVI**

Questa scheda va restituita al Distretto 2 U.O. ASP Via Ippocrate, 45, o spedita via fax al n°: 02-85.784409

L'ordinanza 27/06/2005 del Ministro della Salute risolve i problemi di privacy posti dalla compilazione del seguente modulo

# Concordanza ASL vs. MMG nella attribuzione ai livelli di rischio (3-4)



# Diagnostic accuracy – reference 2003

- Anagrafe storica del comune di Milano  
75+ residenti, attivi al 1 maggio 2003
- Stato civile  
solitudine
- Anagrafe tributaria  
reddito per sezione di censimento
- Dimissioni ospedaliere  
3 anni precedenti: patologie croniche a rischio
- Prescrizioni farmaceutiche  
2002: trattamenti farmacologici a rischio

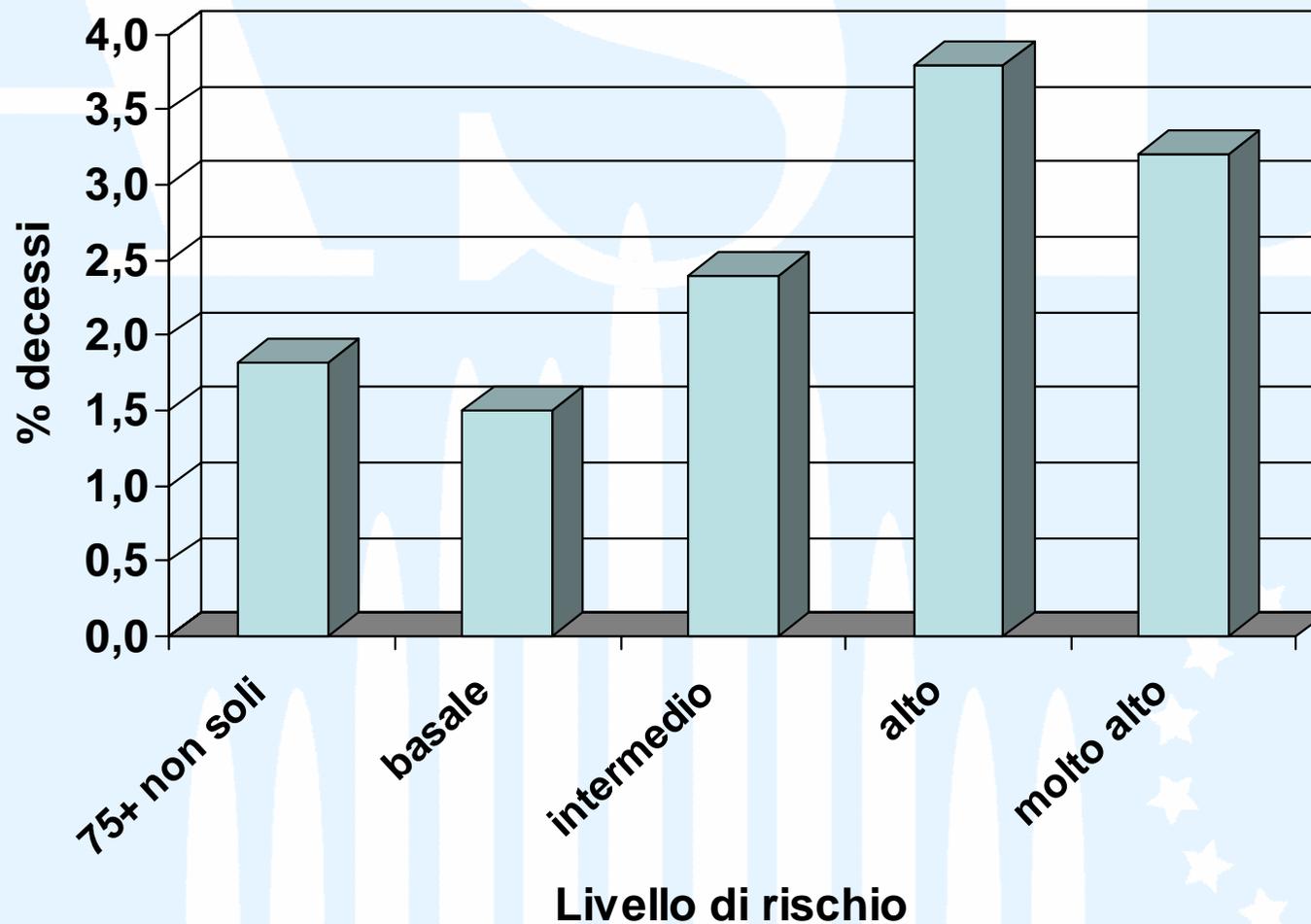
## Anagrafe comunale: distribuzione per genere, età e 'solitudine' della popolazione milanese di 75+ residente al 1-5-2003

Classe di età	NON soli			Soli		
	Donne	Uomini	Totale	Donne	Uomini	Totale
75-79	17841	19051	36892	20245	4823	25068
80-84	10815	11670	22485	19101	3819	22920
85-89	4187	4068	8255	10843	1880	12723
90-94	2525	1698	4223	7092	1236	8328
95-99	670	242	912	1692	274	1966
≥100	101	22	123	178	40	218
<b>Totale</b>	<b>36139</b>	<b>36751</b>	<b>72890</b>	<b>59151</b>	<b>12072</b>	<b>71223</b>

# Ripartizione nelle quattro fasce di rischio dei 71.223 anziani fragili (estate 2003)

Classe di età	Livello di rischio				Totale
	basale	intermedio	alto	molto alto	
<b>75-79</b>	14029	5586	4095	1358	25068
<b>80-84</b>	11721	5299	4386	1514	22920
<b>85-89</b>	5738	3129	2854	1002	12723
<b>90-94</b>	3733	2190	1858	547	8328
<b>95-99</b>	914	546	394	112	1966
<b>100+</b>	111	64	34	9	218
<b>Totale</b>	<b>36246</b>	<b>16814</b>	<b>13621</b>	<b>4542</b>	<b>71223</b>

# Distribuzione dei decessi dell'estate 2003 per livello di rischio



# Diagnostic accuracy

---

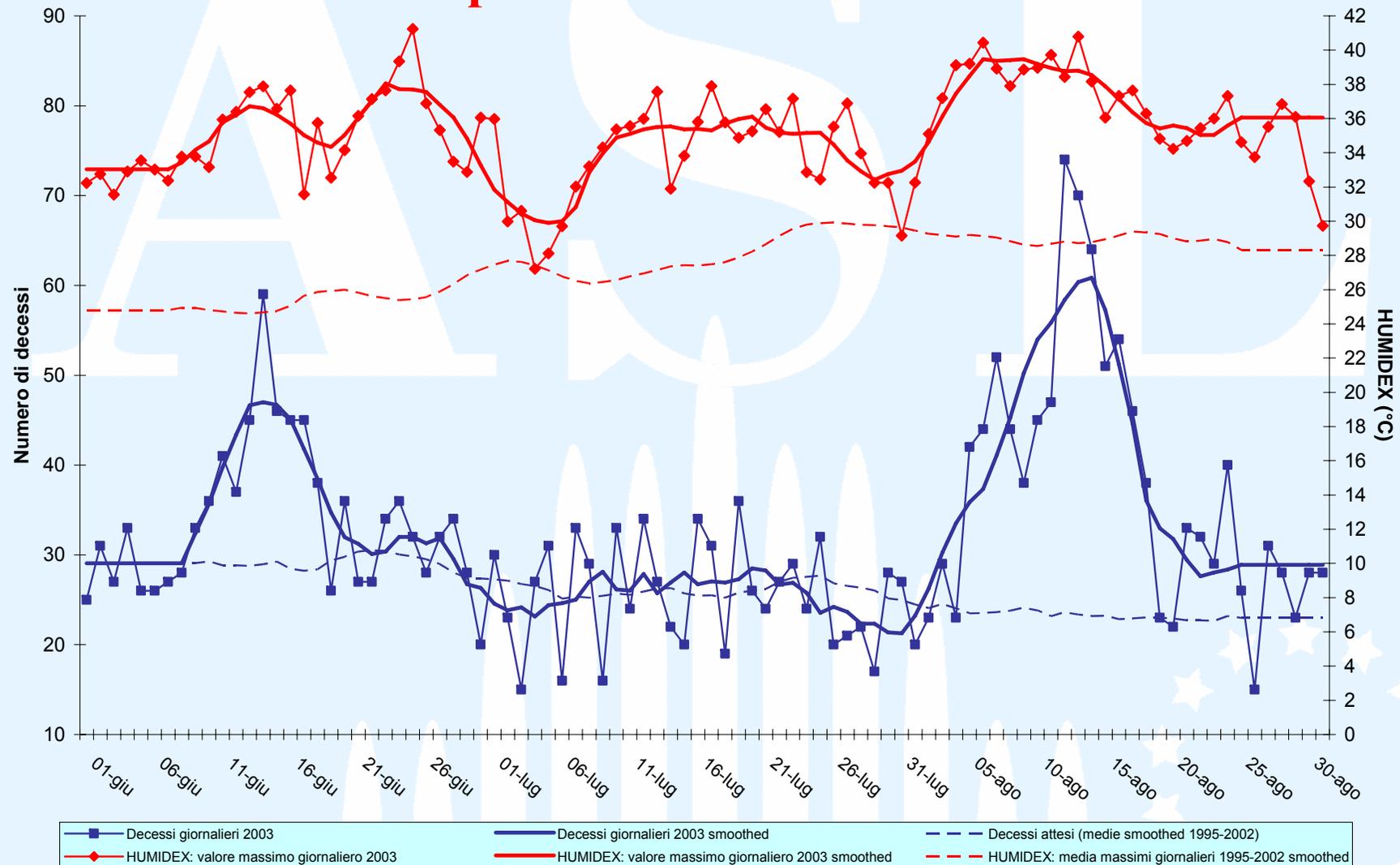
## Tutti i decessi 2003

---

Popolazione 75+ NON sola	1#	-
Basale	0.83 (0.75-0.92)	1#
Intermedio	1.32 (1.18-1.48)	1.59 (1.40-1.82)
Alto	2.09 (1.88-2.32)	2.52 (2.23-2.85)
Molto alto	1.76 (1.48-2.10)	2.13 (1.76-2.57)
Area AUC	<b>0.68</b>	<b>0.71</b>

---

# Andamento dell'indice HUMIDEX e della mortalità giornaliera per tutte le cause nel periodo giugno-agosto del 2003 e del periodo di riferimento 1995-2002



# Diagnostic accuracy

	Tutti i decessi 2003		Decessi in onda di calore	
Popolazione 75+ NON sola	1#	-	1#	-
Basale	0.83 (0.75-0.92)	1#	0.87 (0.75-1.00)	1#
Intermedio	1.32 (1.18-1.48)	1.59 (1.40-1.82)	1.52 (1.31-1.77)	1.76 (1.47-2.09)
Alto	2.09 (1.88-2.32)	2.52 (2.23-2.85)	2.29 (1.99-2.64)	2.64 (2.24-3.13)
Molto alto	1.76 (1.48-2.10)	2.13 (1.76-2.57)	1.78 (1.39-2.28)	2.06 (1.58-2.67)
Area AUC	<b>0.68</b>	<b>0.71</b>	<b>0.69</b>	<b>0.71</b>

# CONCLUSIONI

- È possibile individuare gruppi a rischio **alto** e **molto alto** ai quali è associato un incremento di rischio di morte di circa 2 volte;
- Lo score ha una sufficiente ma sub-ottimale capacità di discriminare gli eventi di decesso occorsi nell'estate 2003;
- È necessario migliorare l'algoritmo di identificazione della popolazione suscettibile, provando e confrontando l'efficienza di modelli diversi;
- È necessario validare i modelli di identificazione dei suscettibili, utilizzando i sistemi informativi stabiliti per la sorveglianza.