

**INFARTO MIOCARDICO ACUTO
NELL'ASL DI BRESCIA:**

**INCIDENZA E LETALITÀ
NEL PERIODO 2001-2013**

Sommario

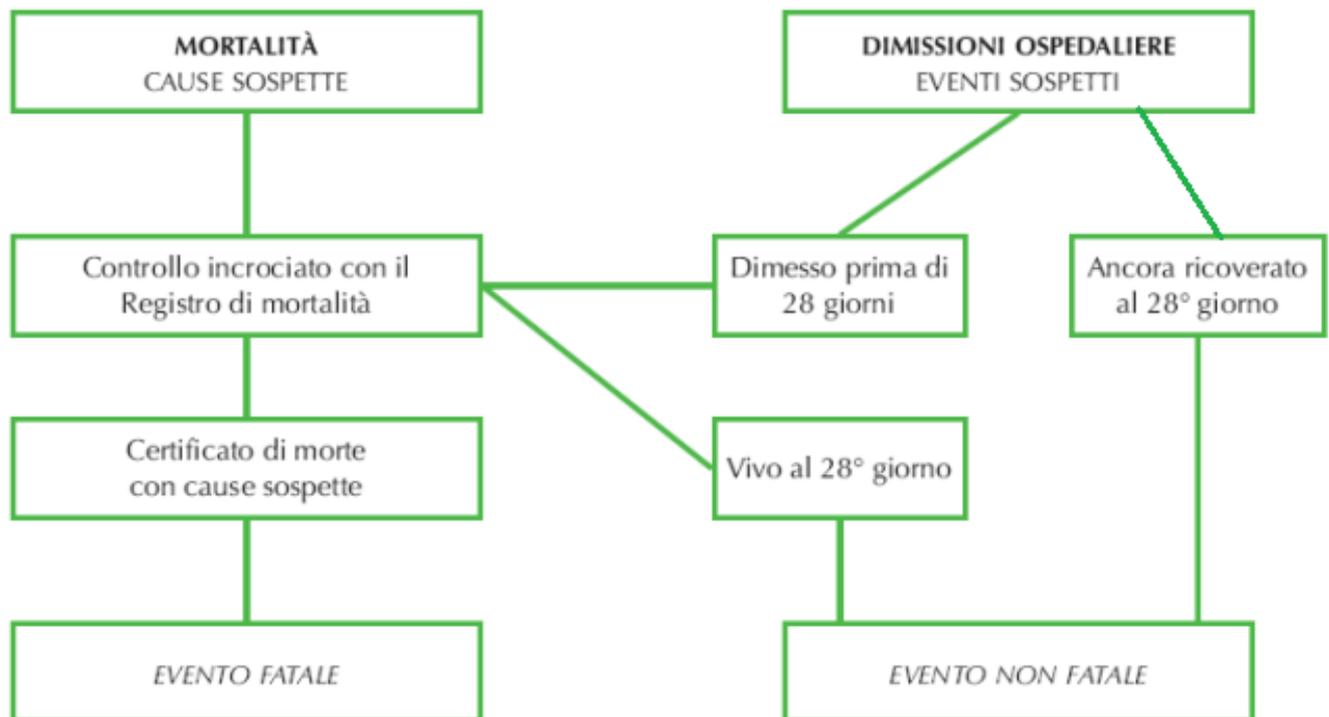
1. METODI.....	2
1.1. IDENTIFICAZIONE DEI CASI.....	2
1.2. POPOLAZIONE DI RIFERIMENTO.....	3
1.3. INDICATORI STATISTICI.....	3
1.4. VALIDAZIONE DEI RISULTATI.....	5
2. RISULTATI	6
2.1. CASI DI INFARTO MIOCARDICO ACUTO NELL'ASL DI BRESCIA	6
Descrizione della casistica.....	6
Eventi fatali e non fatali.....	6
Distribuzione per classe d'età e sesso.....	8
2.2. STIMA DEI TASSI D'ATTACCO.....	10
Tassi età specifici	10
Confronto con i dati nazionali	11
Andamenti temporali e differenza tra i sessi	11
Stagionalità degli eventi	15
Distribuzione territoriale degli eventi.....	16
2.3. STIMA DELL'INCIDENZA (PRIMO EVENTO)	18
2.4. PROGNOSE DELL'INFARTO MIOCARDICO ACUTO	20
Eventi totali: letalità a 28 giorni e ad 1 anno.....	20
Eventi ospedalizzati: letalità a 28 giorni e a 1 giorno.....	22
Primo infarto (casi incidenti).....	22
Infarto ripetuto (successivi a primo evento).....	23
2.5. Polveri sottili ed infarto miocardico acuto.....	25
3. VALUTAZIONI CONCLUSIVE.....	28

1. METODI

1.1. IDENTIFICAZIONE DEI CASI

L'identificazione degli eventi fatali e non fatali si basa sull'uso integrato dei dati di ricovero ospedaliero (dal 1998) e di mortalità (dal 2000) che classifica gli eventi fatali e non fatali secondo lo schema riportato nella Figura 1. I primi anni sono stati esclusi dall'analisi poiché le fonti erano meno complete.

Figura 1: Flusso dei dati per il monitoraggio eventi CCV maggiori (modello EUROCISS)



Gli eventi non fatali sono rappresentati dai casi con ricovero ospedaliero, vivi al 28° giorno.

Gli eventi fatali sono rappresentati dalle morti per causa specifica senza ricovero ospedaliero e dai casi con ricovero ospedaliero, deceduti entro il 28° giorno. La stima include sia i primi eventi sia gli eventi ripetuti (intervallo tra data di ammissione di due ricoveri successivi, o tra quella del ricovero e quella del decesso, superiore a 28 giorni) avvenuti nello stesso paziente.

L'evento morte è stato identificato sia tramite il registro di mortalità con cause di morte sia tramite i registri anagrafici forniti dalla regione.

Sono stati inclusi nell'analisi i soggetti che secondo l'anagrafica regionale erano residenti in un comune dell'ASL si Brescia nell'anno in cui l'evento IMA si è verificato.

Nella tabella 1 sono esplicitati i criteri per l'identificazione dei casi (in *italico* le modifiche introdotte rispetto agli anni precedenti e al modello EUROCISS).

Tabella 1: Criteri e fonti informative per la definizione di IMA

FONTE	CRITERI
Ricoveri ospedalieri	Codice ICD9 410 in diagnosi di dimissione principale. Oppure codice 785.51 in diagnosi di dimissione principale se in diagnosi secondaria è presente codice 410.
Cause di morte	Decessi con codice ICD9 410-414 in diagnosi di morte; a partire dal 2009 codice ICD10 I20-I25

Si noti che nel 2009 è cambiato il sistema di codifica delle cause di morte e dall'ICD9 si è passati all'ICD10. Inoltre vi è stato un processo di formazione del personale che effettua la codifica: ciò ha comportato una maggior precisione nella definizione delle cause di morte. Questi due fattori portano quindi ad una differenza "metodologica" importante in una delle fonti utilizzate.

1.2. POPOLAZIONE DI RIFERIMENTO

Gli andamenti temporali e le differenze geografiche sono analizzati utilizzando i tassi standardizzati per età. Quale denominatore per calcolare i tassi di attacco e di incidenza si è utilizzata per ogni anno la popolazione generale degli assistiti attivi al 31 dicembre estratti dai file anagrafica forniti dalla regione Lombardia e riportati nella sottostante tabella 2.

Tabella 2: Assistiti attivi per sesso al 31/12 di ogni anno nell'ASL di Brescia

	Numerosità			Età media	
	Femmine	Maschi	F+M	Femmine	Maschi
2001	516.367	495.858	1.012.225	43,4	39,9
2002	523.986	505.992	1.029.978	43,3	39,8
2003	531.449	514.029	1.045.478	43,4	39,9
2004	536.539	518.717	1.055.256	43,5	40,1
2005	543.635	527.261	1.070.896	43,6	40,3
2006	554.104	539.604	1.093.708	43,6	40,3
2007	563.076	548.583	1.111.659	43,6	40,4
2008	574.064	562.753	1.136.817	43,6	40,4
2009	580.678	568.842	1.149.520	43,7	40,5
2010	585.691	571.700	1.157.391	43,8	40,7
2011	589.729	574.653	1.164.382	43,9	40,9
2012	591.865	576.303	1.168.168	44,2	41,2
2013	593.415	576.743	1.170.158	44,4	41,5

1.3. INDICATORI STATISTICI

- a) **Tassi di attacco:** Rappresentano il rapporto tra gli episodi di malattia comprensivi degli episodi ripetuti in uno stesso paziente (numeratore) e la popolazione residente (denominatore). Sono stati calcolati tassi di attacco separatamente per eventi totali, eventi letali (entro 28 giorni dall'evento), eventi ospedalizzati, decessi senza ricovero ospedaliero.
- b) **Tassi di incidenza:** Rappresentano il rapporto tra soggetti che hanno avuto un primo episodio di IMA (numeratore) e la popolazione residente (denominatore)

- c) **Letalità:** Rappresenta la percentuale dei deceduti in un definito intervallo di follow-up.
È stata calcolata la letalità:
- a 28 giorni e ad 1 anno degli eventi totali (comprensiva dei decessi extraospedalieri e dei decessi a 28 giorni degli eventi ospedalizzati);
 - a 1 giorno e 28 giorni degli eventi ospedalizzati.
- d) **Uso di alcune procedure diagnostico-terapeutiche:** Viene presentata la percentuale di eventi ospedalizzati sottoposti a: angioplastica coronarica (codice ICD IX=360), coronarografia (885), bypass aorto-coronarico (361-363) e fibrinolisi (9910). Per calcolare tali percentuali si è tenuto conto delle procedure effettuate durante il ricovero.

Standardizzazione. Gli indicatori sopra specificati (tassi o percentuali) sono stati calcolati come misure grezze e standardizzate per età. Le percentuali ed i tassi grezzi sono una misura della frequenza complessiva di un fenomeno in una popolazione, indipendentemente dalla sua distribuzione per classi di età.

I tassi e le percentuali standardizzate per età sono misure che consentono di confrontare gli indicatori tra aree territoriali, periodi temporali o generi diversi in quanto consentono di annullare (o comunque di ridurre fortemente) l'effetto confondente di una diversa struttura per età delle popolazioni confrontate. Infatti, una popolazione con una maggior presenza di anziani ha una probabilità di ammalarsi e di morire più elevata rispetto a una popolazione con una maggior presenza di giovani, per semplici ragioni biologiche.

Pertanto, effettuare confronti tra popolazioni che hanno una diversa distribuzione per età senza tenere conto di ciò evidenzerebbe principalmente le differenze dovute all'età e potrebbe portare a conclusioni fuorvianti. Le misure riportate nel presente rapporto sono state pertanto opportunamente standardizzate per età, in modo da poter effettuare confronti tra popolazioni diverse.

Per valutare i trend sono stati utilizzati dei tassi standardizzati per età con metodo diretto considerando quale popolazione standard l'insieme della popolazione in tutto il periodo 2000-2013 divisa per fasce d'età quinquennali. Per valutare la significatività dei trend temporali si è ricorso talvolta all'utilizzo di analisi logistica multivariata; in tali casi l'età è stata considerata come variabile continua.

Per alcune analisi ove si presentano gli Odds ratio (che stima il rischio relativo) sono stati utilizzati dei modelli di analisi logistica multivariata.

Per tutti gli indicatori standardizzati per età sono stati calcolati i rispettivi intervalli di confidenza al 95%, al fine di consentire confronti che tengano conto della variabilità casuale dei fenomeni analizzati.

Analisi territoriali su base comunale. Per poter valutare gli eventi IMA a livello territoriale per ogni comune è stato calcolato il rapporto Osservati/Attesi (SIR) tramite standardizzazione indiretta avendo come popolazione di riferimento la media ASL: un SIR=1 indica che il numero di osservati nel comune è simile rispetto alla media ASL; un SIR=1,5 indica che il numero degli osservati in tale comune era del 50% superiore rispetto alla media ASL; un SIR=0,6 indica che il numero degli osservati in tale comune era del 40% inferiore rispetto alla media ASL.

Partendo dai SIR comunali aggiustati per cittadinanza sono state realizzate delle mappe con il programma ARGIS 10 e metodo IDW (*Inverse Distance Weighted Interpolation*) che livella i valori aggiustando per la numerosità della popolazione nei singoli comuni. È stata inoltre effettuata la ricerca di cluster su base territoriale con il programma SatScan.

Analisi statistica. È stato utilizzato il software *STATA 12.1, College Station, Texas 77845 USA* per effettuare la standardizzazione diretta e per studiare le varie associazioni tra sesso, età, anno ecc. impiegando i comuni metodi di analisi statistica univariata e multivariata. Tutti i test statistici sono stati condotti usando la soglia del 5% ($p=0,05$) per rifiutare l'ipotesi nulla con test a due code.

1.4. VALIDAZIONE DEI RISULTATI

Negli ultimi anni è stato attivato un registro regionale dello STEMI (infarto miocardico con ST sopravvissuto) compilato su base ospedaliera dai reparti di cardiologia ed emodinamica che contiene numerose informazioni cliniche per monitorare e di conseguenza migliorare l'efficienza e l'efficacia degli interventi.

La compilazione è aumentata negli anni e i dati sono ora accessibili anche alle ASL: è stato quindi possibile effettuare un confronto con tale registro per testare la sensibilità delle stime effettuate a partire dai dati SDO e di mortalità.

Nel 2014 i casi registrati nel Registro STEMI da presidi ospedalieri dell'ASL di Brescia sono stati 702, di questi 627 risultavano quali residenti nell'ASL di Brescia. Di questi 611 risultavano essere stati identificati dal presente sistema di stima utilizzando le SDO.

I 16 mancanti non erano stati identificati poiché effettivamente la diagnosi principale riportata nella SDO era diversa da quella prevista dal presente algoritmo che risultava comunque avere **un'alta sensibilità (97,4%)** nell'identificare i casi di STEMI.

Non è stato invece possibile testare la specificità: potrebbe esserci una certa percentuale di casi identificati come IMA nelle SDO che in effetti non sono degli infarti acuti, ma non è al momento possibile quantificare tale proporzione.

2. RISULTATI

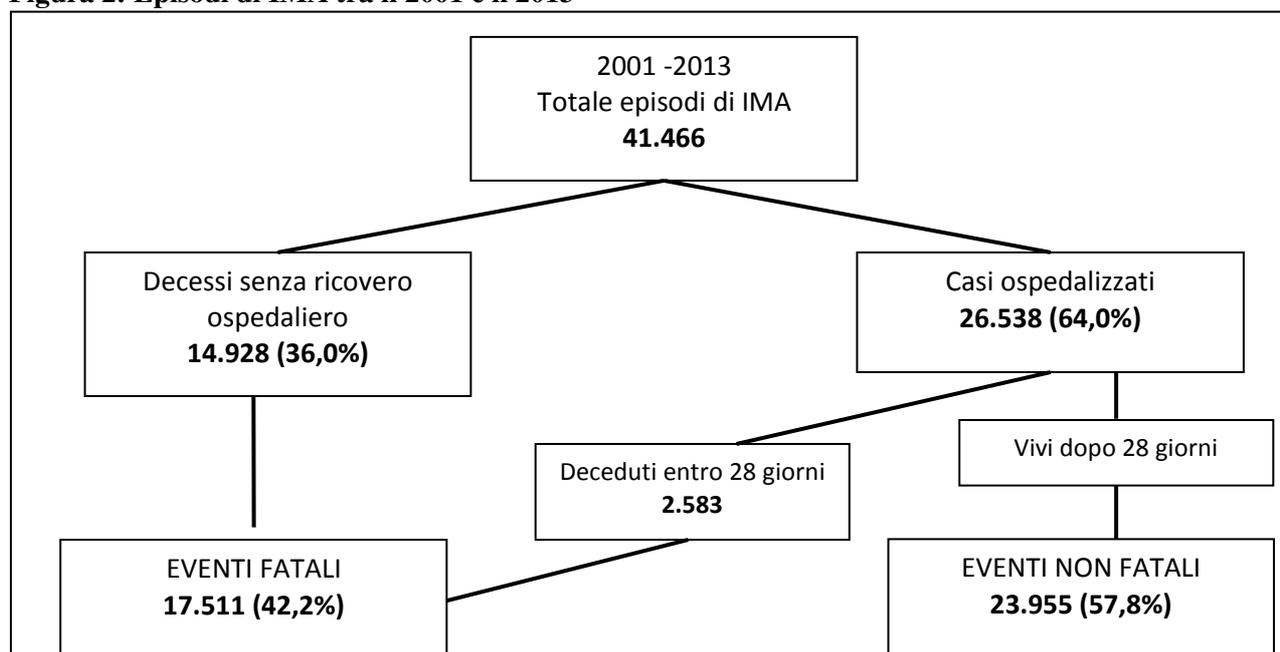
2.1. CASI DI INFARTO MIOCARDICO ACUTO NELL'ASL DI BRESCIA

Descrizione della casistica

Nella Figura 2 è riportata la stima degli episodi di IMA verificatisi tra il 2001 ed il 2013. In totale si stima che si siano verificati 41.466 episodi, di cui il 64,0% rappresentati da episodi ospedalizzati ed il restante 36,0% da decessi senza ricovero ospedaliero.

Dei casi ospedalizzati, 2.583 sono deceduti entro 28 giorni dal ricovero (9,73% dei casi ospedalizzati), per cui gli eventi fatali (deceduti entro 28 giorni) sono stati il 42,2% del totale della casistica incidente nel periodo.

Figura 2: Episodi di IMA tra il 2001 e il 2013



I soggetti che avevano avuto un episodio di IMA nel periodo erano 35.447 di questi 30.788 avevano avuto un solo episodio e 4.659 soggetti più di un episodio.

L'83,9% degli eventi (34.793) erano primi episodi di IMA, mentre il restante 16,1% (6.673) sono avvenuti in soggetti che avevano già avuto un infarto, in particolare: 5.116 eventi (12,3%) erano un secondo IMA, 1.079 (2,6%) un terzo IMA e 478 (1,2%) un IMA in soggetti che avevano già avuto più di 3 episodi.

Eventi fatali e non fatali

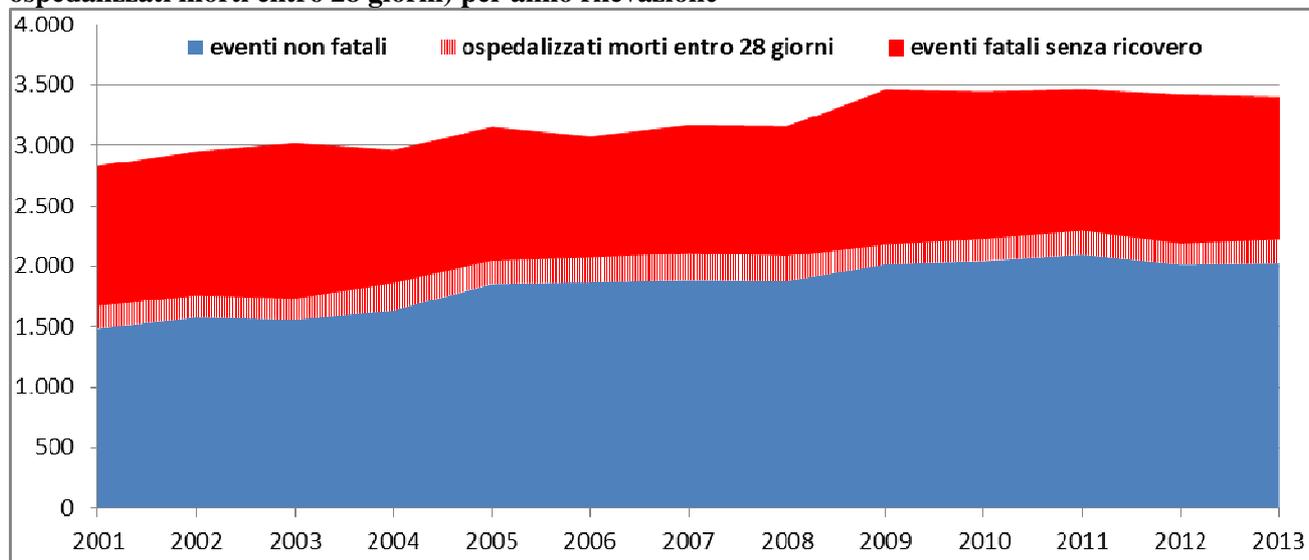
Il numero di eventi fatali e non fatali sono riportati nella tabella 3 e nella figura 3:

- Il numero assoluto dei casi è cresciuto fino al 2009 per poi stabilizzarsi e diminuire nell'ultimo biennio; il 2005 ha pure visto un aumento più evidente dei casi;
- Vi è stato un aumento pressoché costante del numero di eventi ospedalizzati non fatali fino al 2011, con una diminuzione nell'ultimo biennio;
- Il numero di eventi fatali è stato pressoché costante nell'intero intervallo di tempo, con il maggior numero di eventi nel 2003 e nel 2009.

Tabella 3: Numerosità eventi non fatali ed eventi fatali (deceduti senza ricovero ospedaliero ed eventi ospedalizzati morti entro 28 giorni) per anno rilevazione

		ANNO												
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Eventi non fatali		1.486	1.582	1.564	1.636	1.856	1.875	1.886	1.882	2.017	2.040	2.096	2.011	2.024
Eventi fatali	ospedalizzati morti entro 28 giorni	189	184	176	234	193	201	231	209	173	194	206	186	207
	senza ricovero	1.152	1.184	1.278	1.092	1.097	992	1.045	1.062	1.269	1.209	1.160	1.220	1.168
Totale eventi fatali		1.341	1.368	1.454	1.326	1.290	1.193	1.276	1.271	1.442	1.403	1.366	1.406	1.375
TOTALE EVENTI		2.827	2.950	3.018	2.962	3.146	3.068	3.162	3.153	3.459	3.443	3.462	3.417	3.399

Figura 3: Numerosità eventi non fatali ed eventi fatali (deceduti senza ricovero ospedaliero e ospedalizzati morti entro 28 giorni) per anno rilevazione



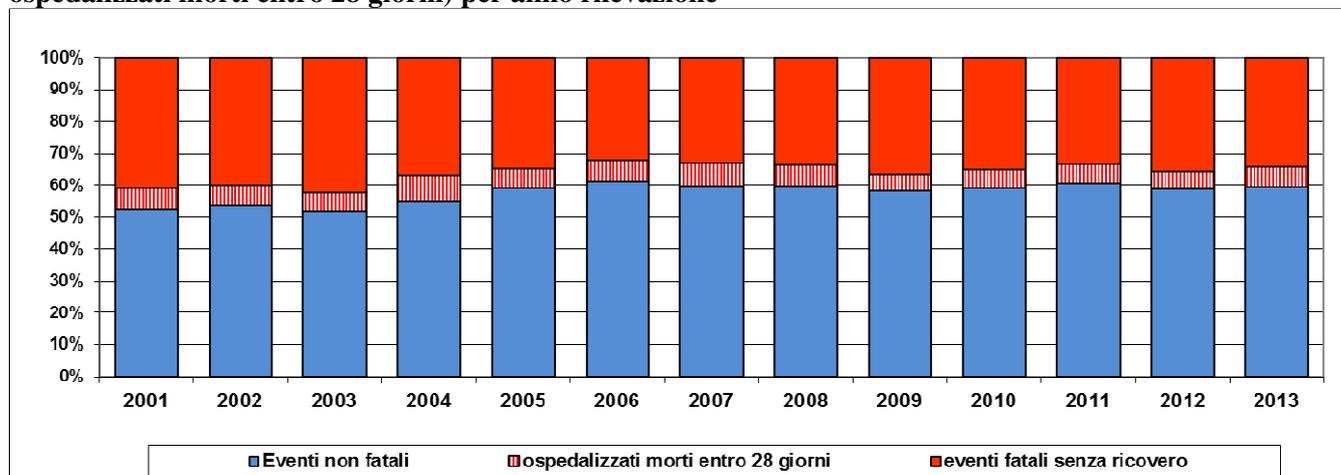
Le percentuali di eventi fatali e non fatali sono riportati nella tabella 4 e nella figura 4:

- La percentuale di eventi fatali era più elevata nel periodo precedente il 2005, con un picco nel 2003 (48,2%);
- Tale trend è per la massima parte dovuto alla progressiva diminuzione della proporzione di decessi senza ricovero ospedaliero.
- La variazione è meno evidente per gli eventi fatali con ricovero e per cui il decesso è avvenuto entro il 28° giorno dall'ospedalizzazione. La percentuale di questo evento è sostanzialmente costante (intorno al 6%) anche se altalenante a causa dei piccoli numeri.

Tabella 4: Percentuali di eventi non fatali ed eventi fatali (deceduti senza ricovero ospedaliero ed eventi ospedalizzati morti entro 28 giorni) per anno rilevazione

		ANNO												
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Eventi non fatali		52,6%	53,6%	51,8%	55,2%	59,0%	61,1%	59,6%	59,7%	58,3%	59,3%	60,5%	58,9%	59,5%
Eventi fatali	ospedalizzati morti entro 28 giorni	6,7%	6,2%	5,8%	7,9%	6,1%	6,6%	7,3%	6,6%	5,0%	5,6%	6,0%	5,4%	6,1%
	senza ricovero	40,7%	40,1%	42,3%	36,9%	34,9%	32,3%	33,0%	33,7%	36,7%	35,1%	33,5%	35,7%	34,4%
Totale eventi fatali		47,4%	46,4%	48,2%	44,8%	41,0%	38,9%	40,4%	40,3%	41,7%	40,7%	39,5%	41,1%	40,5%

Figura 4: Percentuali di eventi non fatali ed eventi fatali (deceduti senza ricovero ospedaliero ed eventi ospedalizzati morti entro 28 giorni) per anno rilevazione



Il picco di mortalità del 2003 è attribuibile all'epidemia causata dall'estate particolarmente calda; anche per quanto riguarda il 2009 vi sono state delle ondate di calore nei mesi di maggio e agosto ma bisogna tenere in considerazione anche un possibile cambiamento metodologico: con l'introduzione del sistema di classificazione ICDX vi è stata una maggior precisione nella codifica delle cause di morte in particolare aumentando la sensibilità nell'identificare cause di morte cardio-vascolari tra gli anziani: ciò ha permesso l'individuazione di un maggior numero di eventi-infarto dalle cause di morte.

Distribuzione per classe d'età e sesso

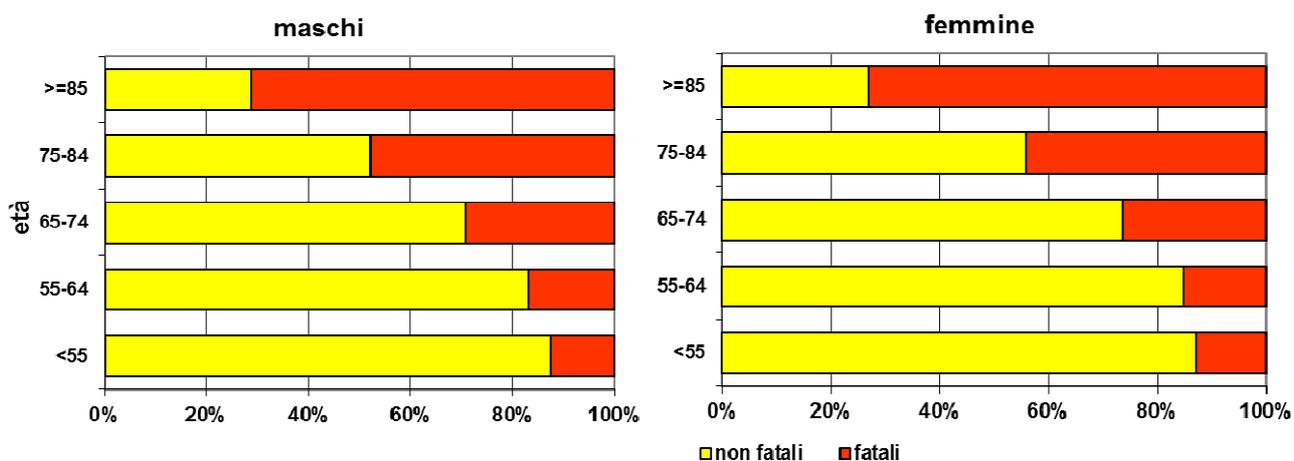
Il numero di casi di sesso maschile riscontrati è pari al 56,6% del totale (23.423 vs 18.043 delle femmine). L'età media era di 75,0 anni (deviazione standard = 14; 10°=54,3; 25°=65,8; mediana=77,4), notevolmente più elevata nelle femmine (81,5 anni vs 69,9 anni dei maschi; p<0,0001). Come atteso, infatti, i casi tra i maschi si riscontrano in età più giovanile rispetto alle femmine (tabella 5): sotto i 65 anni i casi nel sesso maschile erano ben 8.211 pari al 35,1% del totale a fronte di soli 1.605 casi nelle femmine (8,9%). Più dei ¾ dei casi tra le femmine si riscontrano nelle classi d'età oltre i 75 anni, ove peraltro risultano essere più numerose dei maschi: si ricorda che ciò è dovuto alla maggior numerosità delle femmine in età avanzata e non ad una maggiore incidenza.

Tabella 5: Numerosità e percentuale eventi per sesso e fascia d'età

Classi d'età	Femmine			Maschi			TOTALE		
	N	%	% cum.	N	%	% cum.	N	%	% cum.
<35	31	0,2%	0,2%	143	0,6%	0,6%	174	0,4%	0,4%
35-44	122	0,7%	0,8%	828	3,5%	4,1%	950	2,3%	2,7%
45-54	448	2,5%	3,3%	2.870	12,3%	16,4%	3.318	8,0%	10,7%
55-64	1.004	5,6%	8,9%	4.370	18,7%	35,1%	5.374	13,0%	23,7%
65-74	2.540	14,1%	23,0%	5.747	24,5%	59,6%	8.287	20,0%	43,7%
75-84	6.056	33,6%	56,5%	6.258	26,7%	86,3%	12.314	29,7%	73,4%
>=85	7.842	43,5%	100,0%	3.207	13,7%	100,0%	11.049	26,6%	100,0%
Tutte le età	18.043			23.423			41.466		

Il peso degli eventi fatali tende a crescere con l'età, similmente in entrambi i sessi, (Figura 5), fino a diventare largamente predominante nei più anziani.

Figura 5: Percentuale eventi non fatali ed eventi fatali (decaduti senza ricovero ospedaliero ed eventi ospedalizzati morti entro 28 giorni) per classe di età e sesso



2.2. STIMA DEI TASSI D'ATTACCO

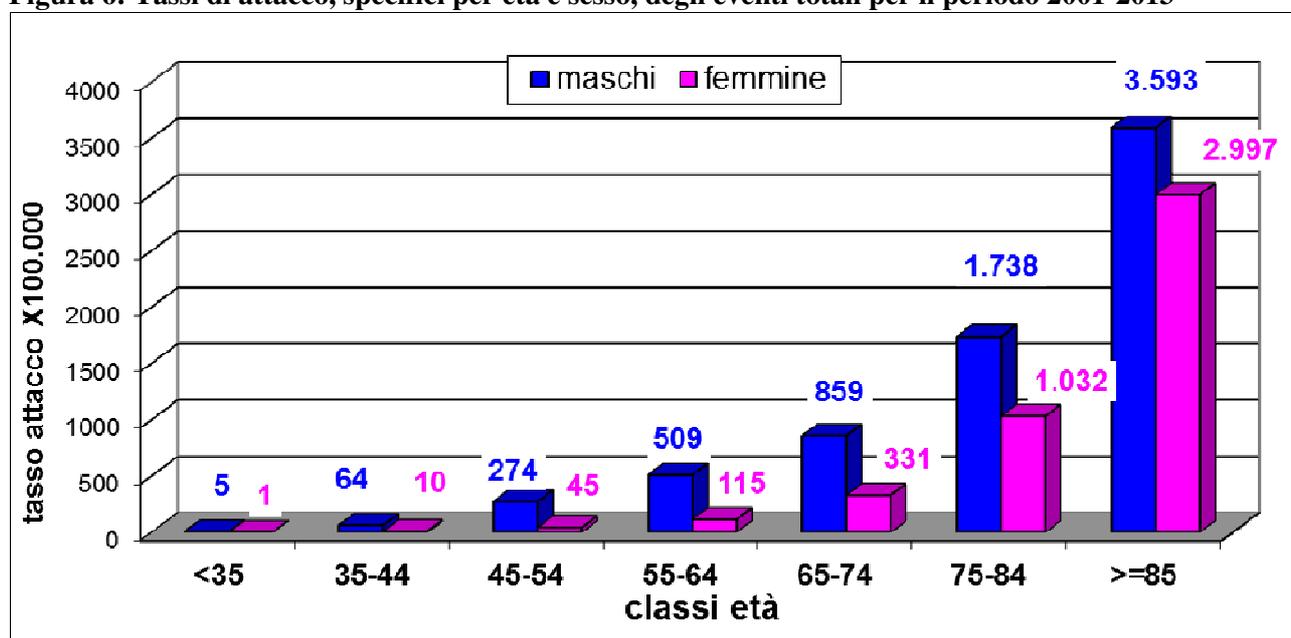
Nel periodo 2001-13 i tassi d'attacco grezzi risultano essere di 340 X 100.000 nei maschi e 256 X100.000 nelle femmine.

Nel presente capitolo sono presentati i tassi età specifici per sesso e successivamente, per poter analizzare gli andamenti temporali, si sono utilizzati i tassi di attacco standardizzati per età.

Tassi età specifici

Nella figura 6 sono riportati, separatamente per i due sessi, gli andamenti dei tassi di attacco specifici per età. Nei maschi i tassi totali cominciano a crescere dopo i 35-44 anni. La crescita è graduale fino ai 65 anni di età, mentre diviene molto più rapida nei più anziani. Nelle femmine si ha un andamento simile, ma sfalsato di circa 10-20 anni. In ogni fascia di età i tassi delle femmine sono inferiori rispetto a quelli dei maschi, anche se la differenza tra i due sessi, pur senza scomparire, diminuisce nei più anziani.

Figura 6: Tassi di attacco, specifici per età e sesso, degli eventi totali per il periodo 2001-2013



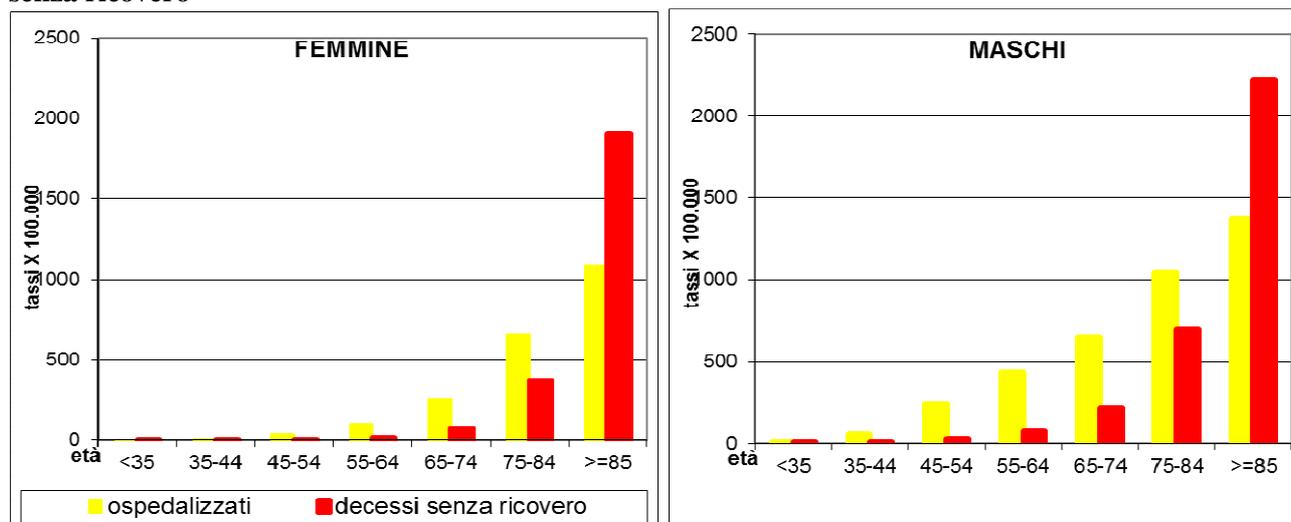
I tassi relativi agli eventi ospedalizzati (tabella 6 e figura 7) sono superiori ai tassi relativi ai decessi senza ricovero ospedaliero in tutte le classi di età, ad eccezione che negli ultra-84enni.

La letalità include oltre ai decessi senza ricovero anche i decessi avvenuti entro 28 giorni dal ricovero.

Tabella 6: Tassi di attacco specifici per età e sesso (per 100.000 abitanti), eventi totali, eventi ospedalizzati e decessi senza ricovero.

		classi d'età	<35	35-44	45-54	55-64	65-74	75-84	>=85
maschi	Eventi totali		4,9	63,9	274,4	508,7	859	1.738	3.593
	ospedalizzati		4,2	56,7	243,5	434	646	1.043	1.373
	decessi senza ricovero		0,8	7,2	30,9	75	213	695	2.221
	letalità		0,8	7,6	34,9	86	252	832	2.562
femmine	Eventi totali		1,1	10,3	44,7	115	331	1.032	2.997
	ospedalizzati		0,9	9,2	39,8	101	258	657	1.088
	decessi senza ricovero		0,2	1,1	4,9	14	72	375	1.909
	letalità		0,3	1,3	5,5	17	87	456	2.194

Figura 7: Tassi di attacco specifici per età e sesso (per 100.000 abitanti), eventi ospedalizzati e decessi senza ricovero



Confronto con i dati nazionali

È stato effettuato un confronto tra le stime dei tassi d'attacco dell'ASL di Brescia (tabella 7) con i dati dei registri del Nord Italia raccolti nell'ambito del Registro nazionale degli eventi coronarici e cerebrovascolari che si riferiscono al biennio 1998-1999¹ per la popolazione tra i 35-74 anni.

Si noti come i tassi dell'ASL di Brescia nel periodo 2001-03 siano molto simili rispetto agli altri registri del Nord Italia.

Interessante notare come i tassi d'attacco dell'ASL di Brescia nel periodo 2011-13 siano invece più bassi ed in modo molto rilevante per quanto riguarda i tassi di eventi letali; un argomento quello del trend temporale che viene analizzato nel prossimo capitolo.

Tabella 7: Tassi di attacco tra i 35-74 anni (per 100.000 abitanti) in alcuni registri del Nord Italia e nell'ASL di Brescia.

	maschi			femmine		
	eventi totali	non letali	letali	eventi totali	non letali	letali
<i>Brianza</i>	399	276	123	108	65	44
<i>Friuli</i>	354	239	115	89	54	35
<i>Modena</i>	357	223	135	83	47	35
ASL Brescia 2001-03	384	289	95	110	78	33
ASL Brescia 2011-13	336	276	60	99	81	17

Andamenti temporali e differenza tra i sessi

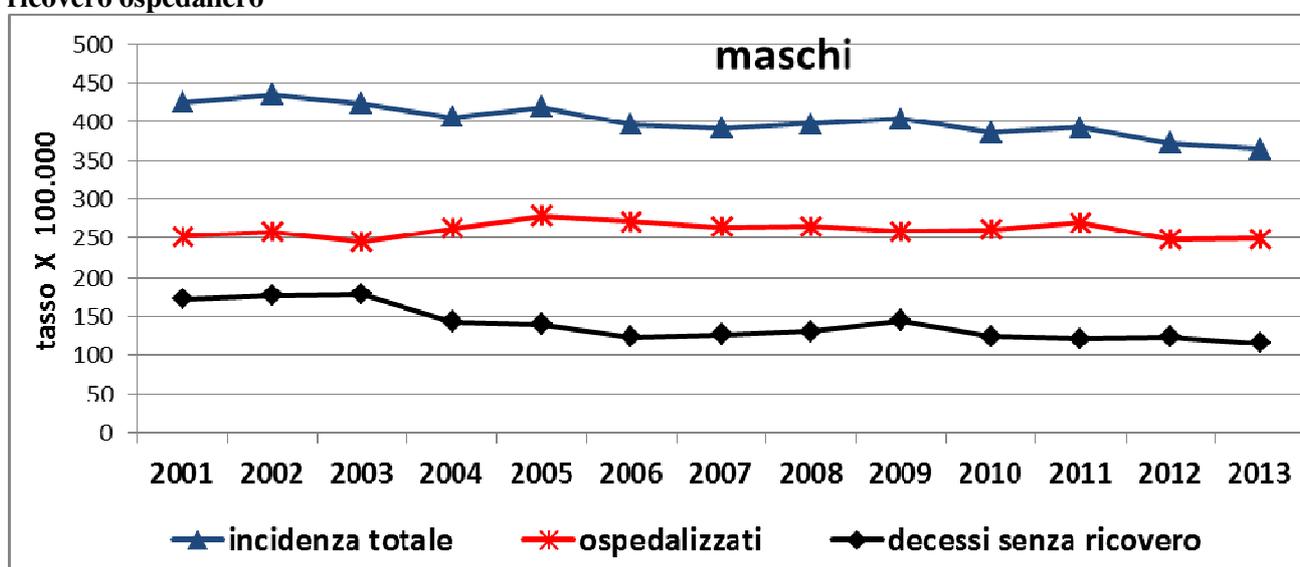
Nelle figure di questo capitolo vengono riportati i tassi standardizzati per età separatamente per i due sessi con i relativi intervalli di confidenza nelle tabelle sottostanti.

Nei maschi (figura 8 e tabella 8) si nota:

¹ Registro nazionale degli eventi coronarici e cerebrovascolari e si riferiscono al biennio 1998-1999. Progetto Cuore: <http://www.cuore.iss.it/indicatori/attacco-eventi-coronarici-eta.asp>

- Una riduzione pressoché costante dei tassi per eventi totali passati dai 425 su 100.000 nel 2001 ai 365 del 2013, con una riduzione complessiva del 14% nel periodo pari ad una diminuzione media del 1,3% annuo (OR =0,986 per ogni anno dopo aggiustamento per età, p<0,0001).
- I tassi per eventi ospedalizzati sono bruscamente aumentati dopo il 2003 per poi stabilizzarsi e mostrare una diminuzione negli ultimi anni; complessivamente vi è stata una diminuzione media dello 0,5% all'anno (OR =0,995 per ogni anno dopo aggiustamento per età, p=0,03).
- Il tassi per decessi senza ricovero ospedaliero risultavano più elevati nel periodo 2001-2003, anno in cui vi è stato un picco con di 178 morti per 100.000 abitanti. Dopo il 2003 i tassi sono gradualmente scesi fino a 116/100.000 nel 2013 anni con una riduzione complessiva del 33% nel periodo pari ad una diminuzione media del 3,7% annuo (OR =0,963 per ogni anno dopo aggiustamento per età, p=0,03). Nel 2009 si è notato un innalzamento cui è seguita una riduzione: ciò è dovuto almeno in parte al passaggio della codifica da ICD9 a ICD10 che ha comportato una maggior sensibilità nell'attribuzione di infarto nei soggetti anziani.

Figura 8 e tabella 8: Stima tassi d'attacco di IMA verificatisi tra il 2001 ed il 2013 nei maschi, tassi di attacco standardizzati per età (per 100.000 abitanti), eventi totali, eventi ospedalizzati e decessi senza ricovero ospedaliero



anno	Eventi totali			ospedalizzati			decessi senza ricovero		
	TASSO	IC 95%		TASSO	IC 95%		TASSO	IC 95%	
2001	425	403	447	253	237	269	172	157	188
2002	435	413	457	259	243	274	177	161	192
2003	424	402	445	246	230	261	178	163	193
2004	406	385	426	263	247	279	143	130	156
2005	419	399	439	279	263	295	140	127	153
2006	396	377	415	272	257	288	124	112	136
2007	392	373	411	265	250	280	127	115	139
2008	397	378	416	266	251	281	131	120	143
2009	403	385	422	259	245	273	144	132	157
2010	386	368	404	262	247	276	124	113	135
2011	392	374	410	270	256	285	122	111	132
2012	373	356	390	249	235	262	124	114	134
2013	365	349	382	249	236	263	116	106	126

Nelle femmine (figura 9 e tabella 9) si nota:

- Un andamento non lineare dei tassi per eventi totali con un picco nel 2003 (208/100.000) seguito da una progressiva riduzione fino al 2008 (176/100.000); nel 2009 vi è stato un repentino innalzamento cui è seguita una riduzione costante. Complessivamente vi è stata comunque una riduzione del 10% nel periodo, pari ad una diminuzione media del 1,1% annuo (OR = 0,989 per ogni anno dopo aggiustamento per età, $p < 0,0001$).
- I tassi per eventi ospedalizzati sono aumentati tra il 2001 e il 2005 (OR=1,04 per ogni anno, $p = 0,001$), sono rimasti stabili tra 2005 e 2009 per poi gradualmente scendere fino a 105/100.000 nel 2013. Complessivamente nel periodo vi è stata una stabilità (OR = 1,003 per ogni anno dopo aggiustamento per età, $p=0,3$).
- Il tassi per decessi senza ricovero ospedaliero hanno avuto un picco di 102/100.000 del 2003 per poi scendere costantemente fino a 66/100.000 del 2008, avere un rialzo nel 2009 e poi mostrare una costante diminuzione con una riduzione complessiva del 29% nel periodo pari ad una diminuzione media annuale del 3,0% (OR = 0,970 per ogni anno dopo aggiustamento per età, $p = 0,03$).

Figura 9 e Tabella 9: Stima tassi d'attacco di IMA verificatisi tra il 2001 ed il 2013 nelle femmine, tassi di attacco standardizzati per età (per 100.000 abitanti), eventi totali, eventi ospedalizzati e decessi senza ricovero ospedaliero

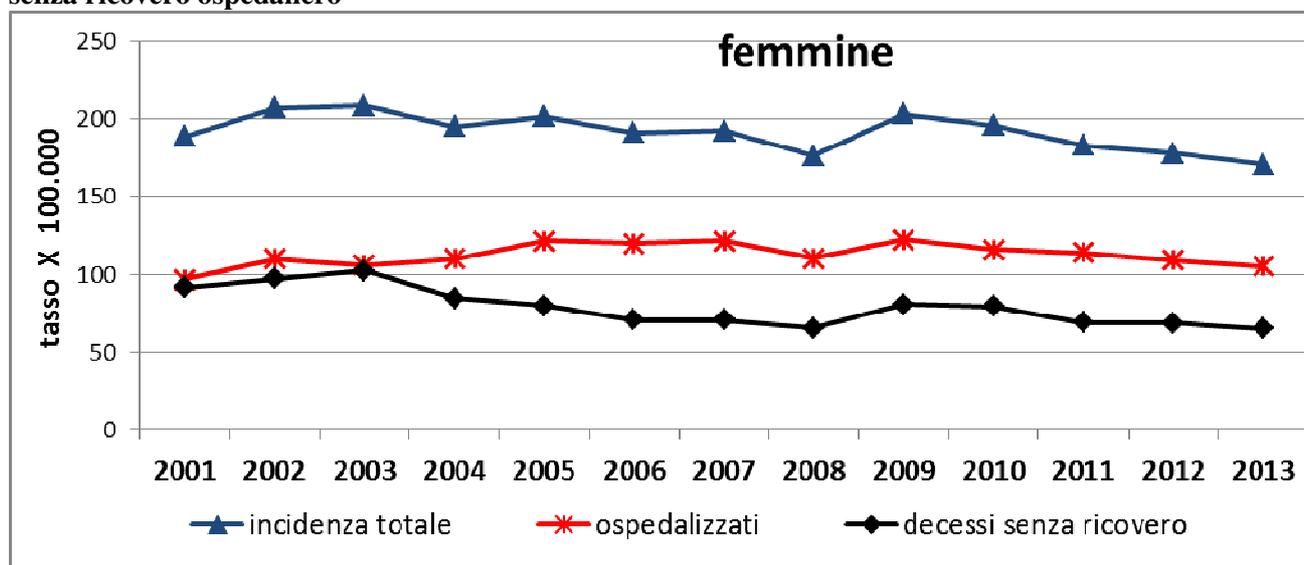
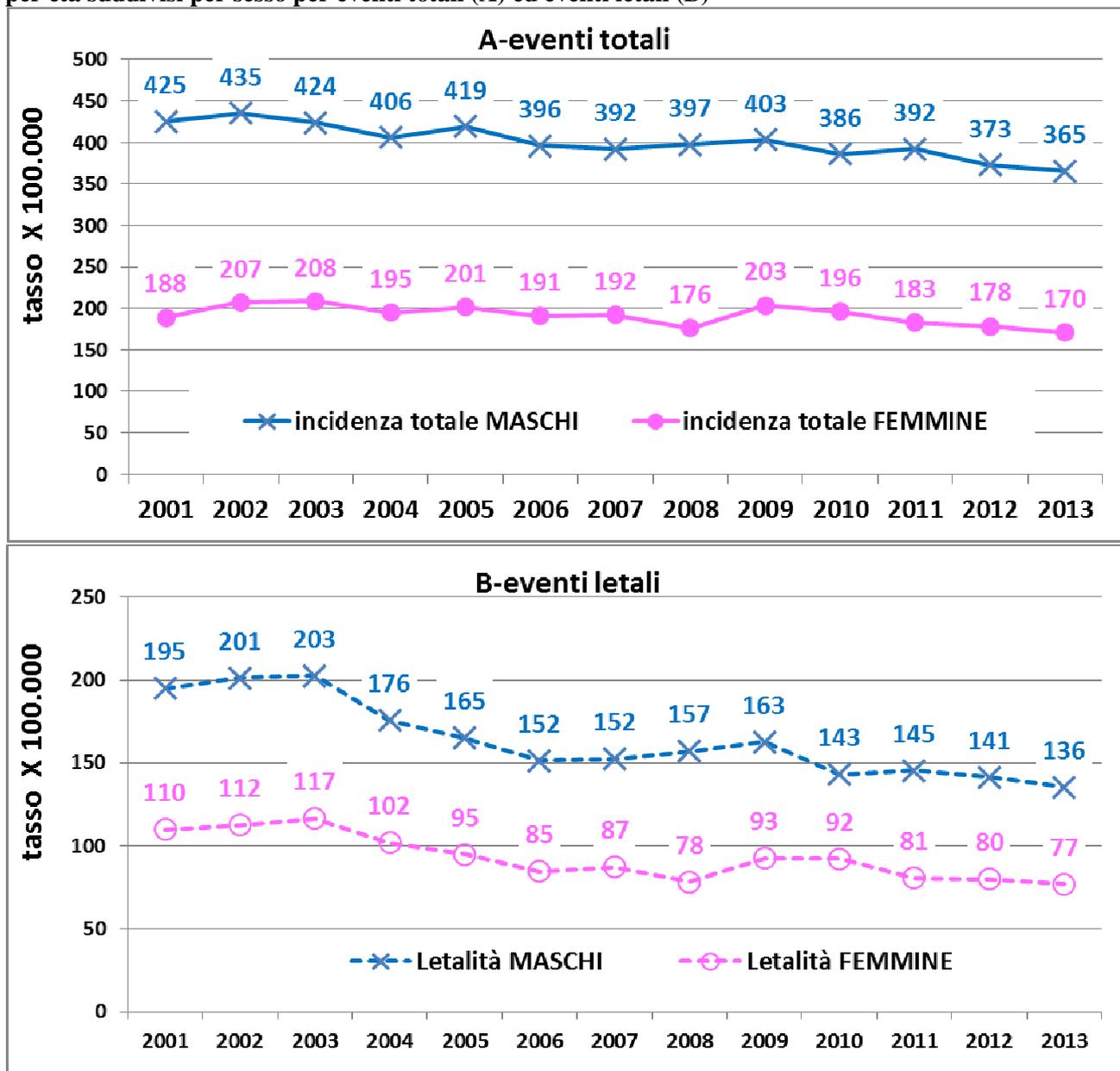


Tabella 9	Eventi totali			ospedalizzati			decessi senza ricovero		
	anno	TASSO	IC 95%	TASSO	IC 95%	TASSO	IC 95%	TASSO	IC 95%
2001	188	178	199	97	89	105	92	84	99
2002	207	196	218	110	101	118	97	90	105
2003	208	197	219	106	98	114	102	95	110
2004	195	184	206	110	102	118	85	78	92
2005	201	196	218	122	101	118	80	90	105
2006	191	181	201	120	112	129	71	65	77
2007	192	182	202	122	113	130	71	65	77
2008	176	166	186	111	103	118	66	60	71
2009	203	193	213	122	114	131	81	75	87
2010	196	186	206	116	108	124	80	74	86
2011	183	173	192	114	106	122	69	64	75
2012	178	169	187	109	102	117	69	63	74
2013	170	162	179	105	98	113	65	60	70

Il confronto tra maschi e femmine evidenzia come:

- I tassi degli eventi totali nei maschi siano più del doppio rispetto alle femmine (figura 10A).
- I tassi di letalità (decessi senza ricovero + decessi con ricovero in Figura 10B) nei maschi siano più elevati di circa il 75% rispetto alle donne.
- È importante notare che nel periodo 2001-2013 la diminuzione dei tassi totali è stata moderata (-14% nei maschi e -10% nelle femmine), mentre la diminuzione della letalità è stata ben maggiore (-30% per entrambi i generi).

Figura 10: Stima tassi d'attacco di IMA verificatisi tra il 2001 ed il 2013, tassi di attacco standardizzati per età suddivisi per sesso per eventi totali (A) ed eventi letali (B)



Stagionalità degli eventi

Sia per i maschi sia per le femmine i mesi invernali di dicembre e gennaio sono quelli con maggior numero di eventi, mentre i mesi estivi sono quelli ove si registra il numero di eventi inferiore (figura 11). Tale trend è simile sia per gli eventi letali che non letali (figura 12).

Figura 11: Media annuale degli episodi di IMA verificatisi tra il 2001 ed il 2013, stratificati per settimana e sesso

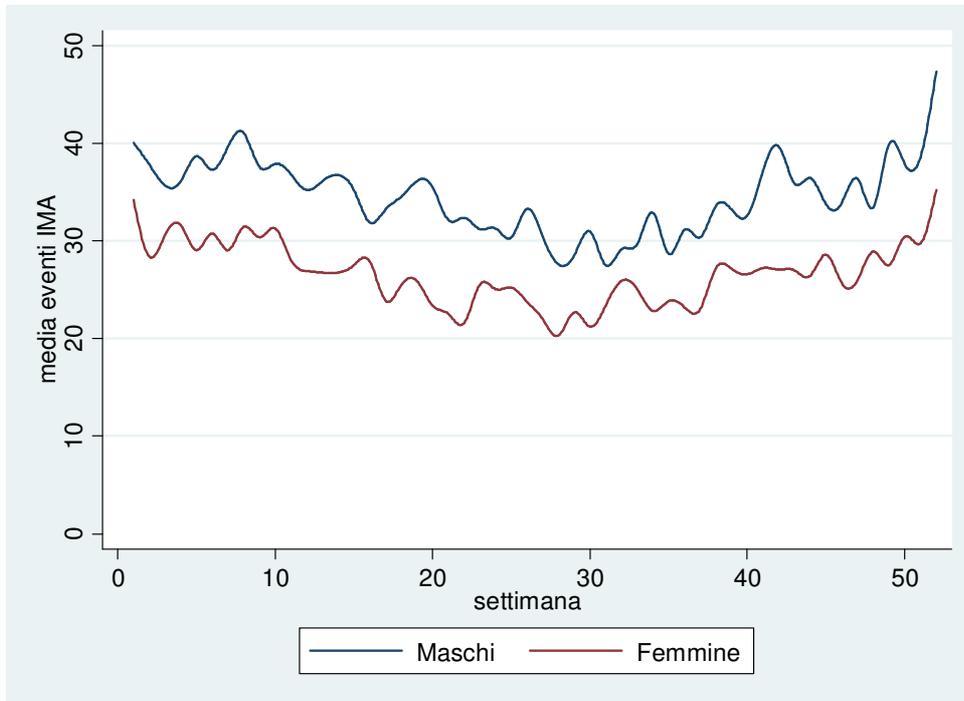
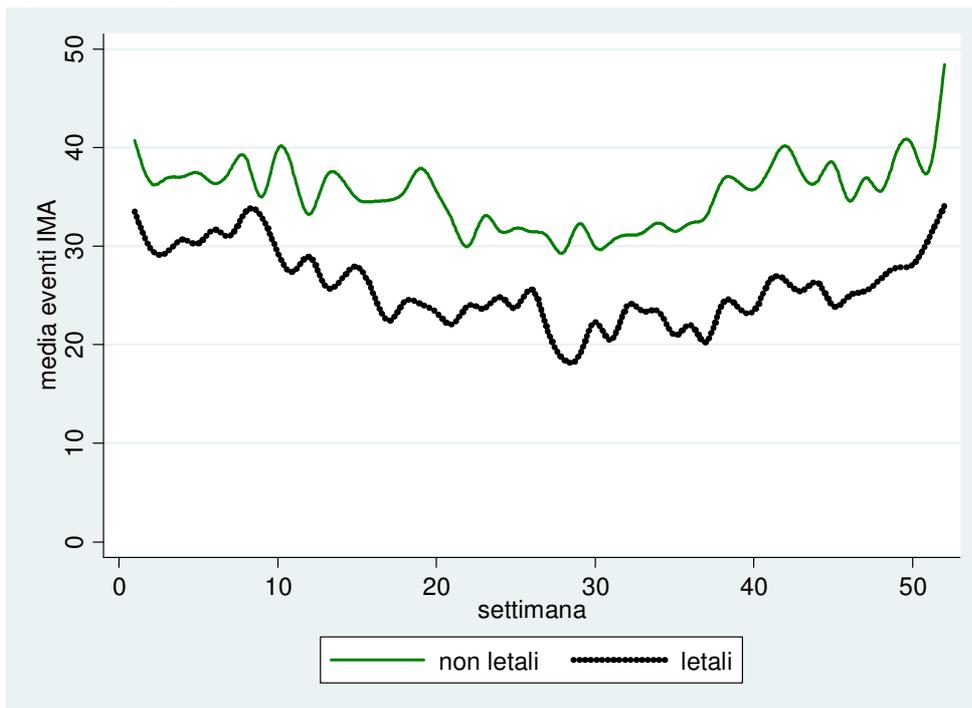


Figura 12 - Episodi di IMA letali e non letali verificatisi tra il 2001 ed il 2013, stratificati per settimana



Distribuzione territoriale degli eventi

Nelle figure e tabelle di questo capitolo vengono riportate delle analisi territoriali effettuate su base comunale.

Per ogni comune dell'ASL è stato calcolato il numero degli eventi attesi (maschi e femmine separati ed uniti insieme) tramite standardizzazione indiretta per fasce d'età utilizzando quale popolazione di riferimento quella dell'intera l'ASL nel periodo 2001-2013. Gli attesi sono stati confrontati col numero degli osservati, calcolando per ogni comune i SIR (*standardizes incidence rate*, sorta di rischio relativo) e SMR (*standardized mortality rate*) rispetto alla media ASL.

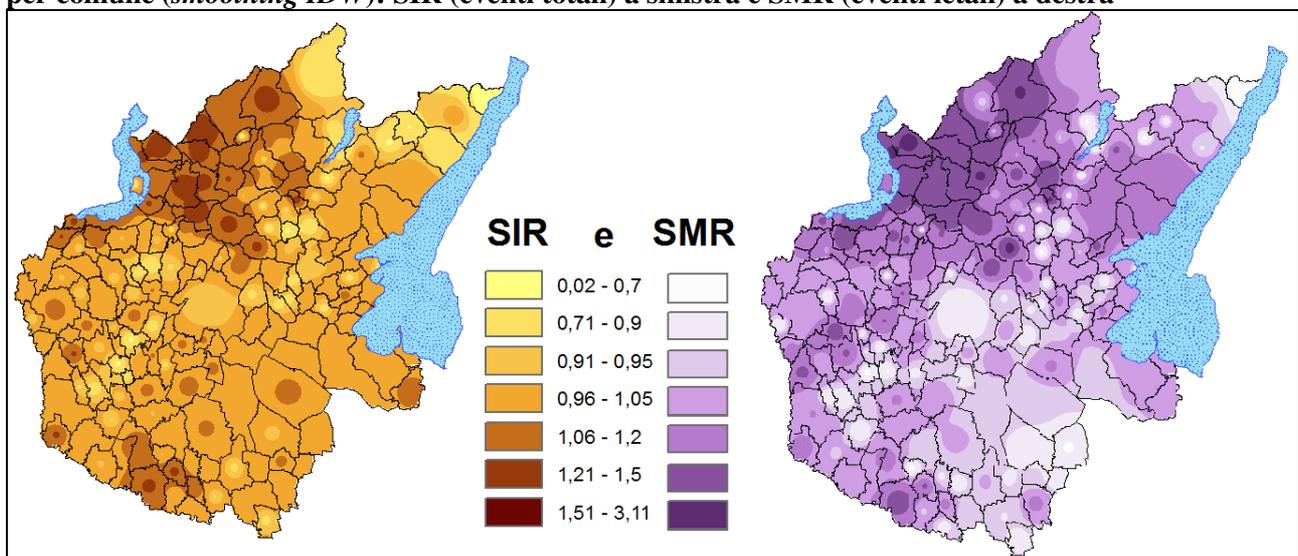
Sulla base dei SIR dei singoli comuni sono state elaborate mappe sia con i SIR che gli SMR con "livellamento" (*smoothing*) tramite tecnica IDW (*Inverse Distance Weighted*) pesata per la popolazione residente in ciascun comune. È stata inoltre effettuata la ricerca di cluster spaziali (sia su base circolare che ellittica) utilizzando il programma SatScan vs 9.3.

Considerando gli eventi totali si notano (figura 13 a sinistra) :

- tassi più elevati nei comuni tra la Valle Trompia e il lago di Iseo ed in alcuni comuni al confine meridionale.
- tassi meno elevati nel distretto cittadino, nelle zone centrali dell'ASL contigue con la città ed in parte della Valle Sabbia.

Analizzando gli eventi letali (figura 13 viola a destra) si nota una simile distribuzione geografica, ma è più marcata la minor mortalità nel distretto cittadino e nella zona sud orientale.

Figura 13: Rapporto osservati/attesi dei tassi d'attacco IMA per entrambi i sessi tra il 2001 ed il 2013 per comune (*smoothing IDW*): SIR (eventi totali) a sinistra e SMR (eventi letali) a destra



Anche analizzando i tassi separati per i 2 sessi (figura 14) si confermano sia per i maschi sia per le femmine le stesse tendenze.

Le mappe separate per due periodi (anni 2001-07 vs 2008-13) mostrano chiaramente come la riduzione degli eventi IMA sia avvenuta in modo simile su tutto il territorio; la riduzione è più evidente per gli eventi letali (figura 15).

Figura 14: Rapporto osservati attesi eventi IMA tra il 2001 ed il 2013 per comune con *smoothing IDW*: maschi a sinistra e donne a destra

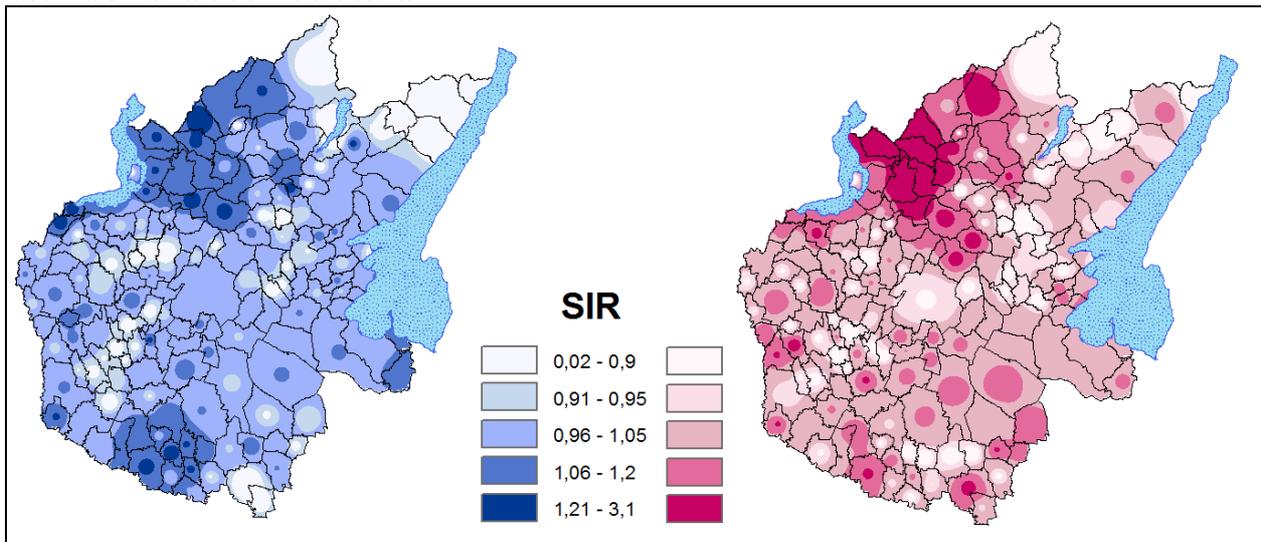
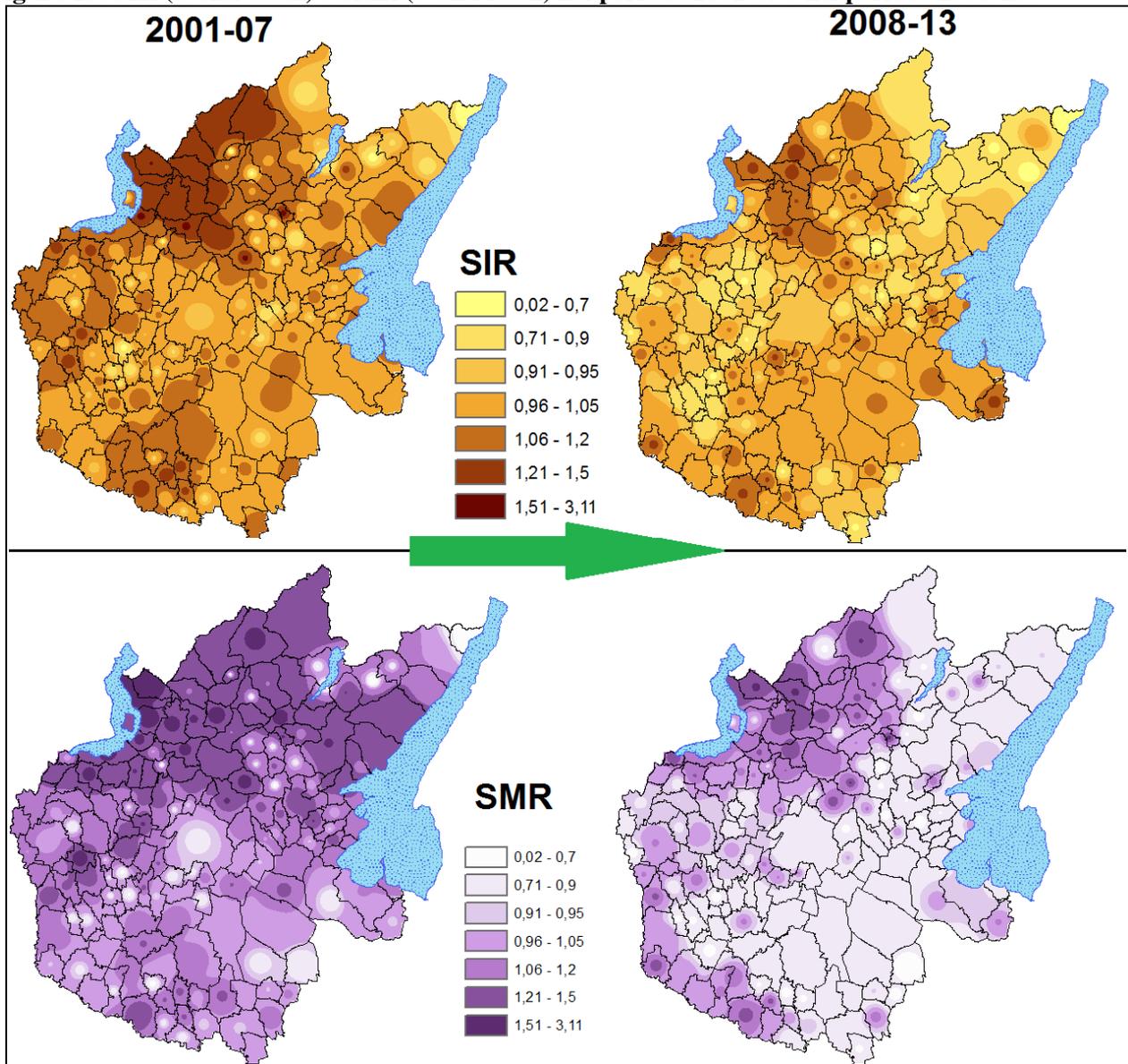


Figura 15: SIR (eventi totali) e SMR (eventi letali) nel periodo 2001-07 e nel periodo 2008-13.



2.3. STIMA DELL'INCIDENZA (PRIMO EVENTO)

L'incidenza definisce il numero dei nuovi casi di malattia nella popolazione a rischio escludendo, rispetto a tassi d'attacco, eventuali infarti successivi al primo: tale analisi è di particolare interesse al fine di comprendere i trend di questa patologia nella popolazione.

Si ricorda, infatti, che il miglioramento della sopravvivenza al primo IMA ha l'effetto di creare una popolazione più ampia di soggetti infartuati e quindi un maggior numero di possibili ricadute.

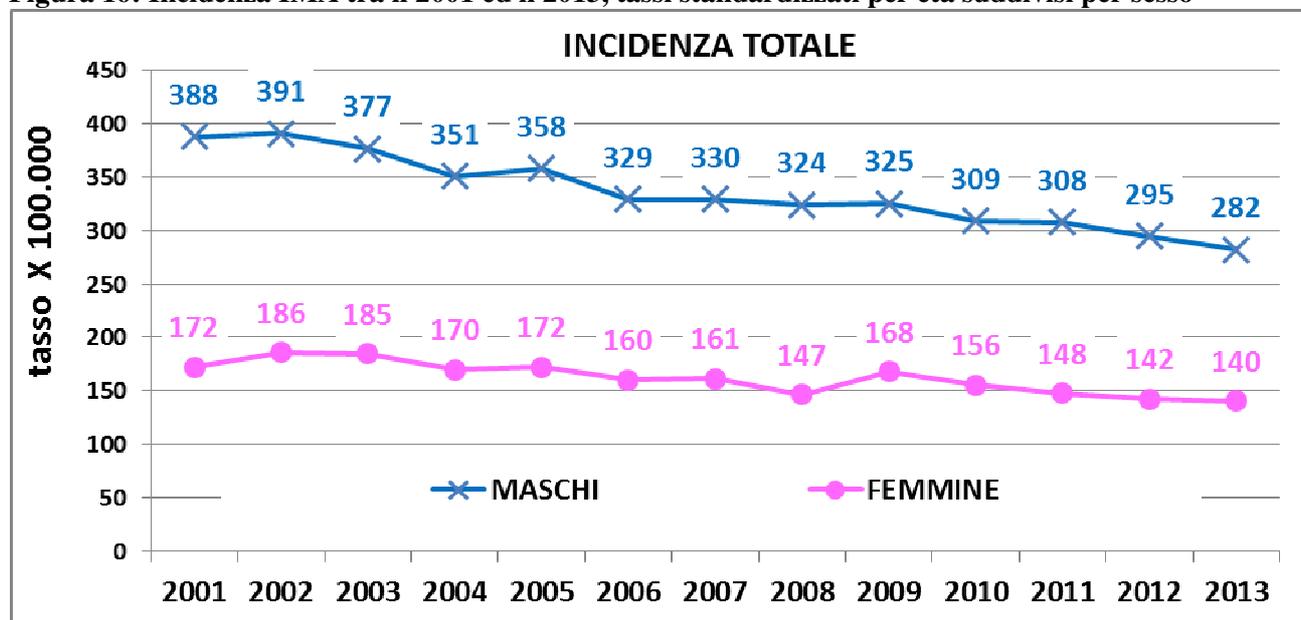
I nuovi casi di IMA nel periodo 2001-2013 sono stati 34.793 pari all'83,9% degli eventi totali, ma va fatto rilevare che tale percentuale è in costante discesa ed è passata dal 91,3% del 2001 al 79,6% del 2013. Il numero di IMA ripetuti (successivi al primo evento) sono quasi triplicati: dai 245 casi del 2001 (pari al 8,7% del totale) ai 693 del 2013 (20,4% del totale): questo è anche è in parte dovuto alla minor capacità di identificare gli eventi ripetuti nei primi anni (utilizzo delle SDO a partire dal 1998), ma vi è anche un reale aumento degli eventi ripetuti.

Nel periodo 2001-13 i tassi d'incidenza grezzi risultano essere stati di 271 x 100.000 nei maschi e 205 x 100.000 nelle femmine.

Nella figura 16 sono riportati i tassi di incidenza standardizzati per età separatamente per i due sessi, si noti come:

- I tassi di incidenza sono il doppio nei maschi rispetto alle femmine.
- Nel periodo vi è stata una riduzione dell'incidenza in entrambi i sessi anche se più evidente nei maschi (-27,3%) rispetto alle femmine (-18,6%)
- La riduzione dell'incidenza è più marcata rispetto alla riduzione dei tassi d'attacco.

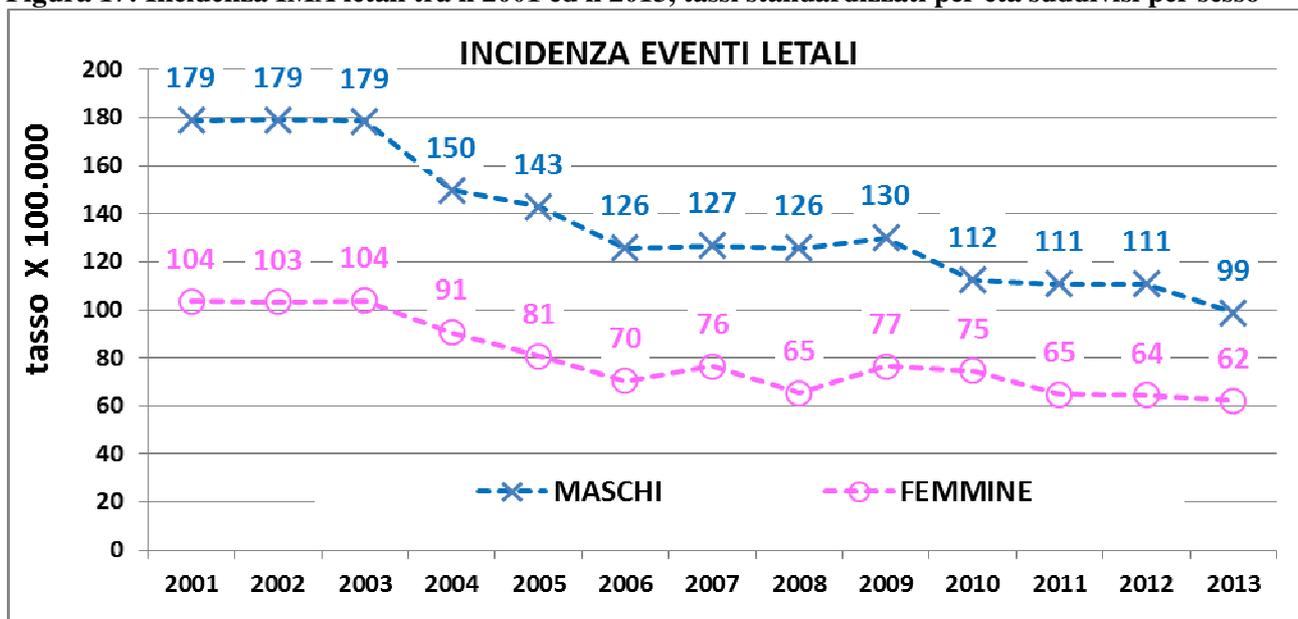
Figura 16: Incidenza IMA tra il 2001 ed il 2013, tassi standardizzati per età suddivisi per sesso



Nella figura 17 sono riportati i tassi di incidenza degli eventi letali standardizzati per età separatamente per i due sessi, si noti come:

- I tassi di incidenza sono nei maschi sono più elevati di circa il 70% rispetto alle femmine.
- Nel periodo vi è stata una riduzione dell'incidenza in entrambi i sessi pari a -47,2% nei maschi e -39,7% nelle femmine.
- Anche in questo caso la riduzione dell'incidenza è più marcata rispetto alla riduzione dei tassi d'attacco.

Figura 17: Incidenza IMA letali tra il 2001 ed il 2013, tassi standardizzati per età suddivisi per sesso



L'analisi territoriale dei tassi di incidenza mostrava delle mappe sovrapponibili a quelle dei tassi d'attacco con tassi più elevati nei comuni tra la Valle Trompia e il lago di Iseo ed in parte nella zona sud orientale mentre tassi meno elevati nel distretto cittadino, nelle zone centrali dell'ASL contigue con la città ed in parte della Valle Sabbia.

2.4. PROGNOSI DELL'INFARTO MIOCARDICO ACUTO

Nel presente capitolo vengono presentati alcuni indicatori relativi alla prognosi a breve e medio termine dei pazienti con IMA. In particolare vengono presentate le seguenti misure di letalità:

- Letalità a 28 giorni ed ad 1 anno degli eventi totali.
- Letalità ad 1 giorno e a 28 giorni degli eventi ospedalizzati separando i casi incidenti e ripetuti.

Eventi totali: letalità a 28 giorni e ad 1 anno

La letalità a 28 giorni rappresenta una misura di esito a breve termine frequentemente utilizzata in campo cardiovascolare. La letalità a 28 giorni degli eventi totali è una misura che tiene conto sia dei decessi senza ricovero ospedaliero sia dei decessi verificatisi entro tale intervallo tra gli eventi ospedalizzati. Nell'interpretazione dei dati presentati si deve tenere conto del fatto che più dell'85% dei decessi verificatisi entro 28 giorni dalla data di incidenza sono rappresentati dai decessi senza ricovero ospedaliero; pertanto l'indicatore riflette in maniera preponderante gli andamenti della mortalità extraospedaliera.

Mentre la letalità a 28 giorni per IMA successivi ad un primo evento era di un 9% inferiore rispetto a casi di IMA incidenti (analisi logistica aggiustata per sesso, età ed anno dava un OR = 0,91; p=0,001), la letalità ad 1 anno era invece del 10% più elevata (OR=1,10; p=0,002).

Le successive analisi sono state corrette per tale variabile (primo evento vs evento ripetuto).

La figura 18 e la relativa tabella 10 riportano, separatamente per i due sessi, la letalità a 28 giorni standardizzata per età (fasce quinquennali) e tipologia evento dal 2001 al 2013; si noti come:

- La letalità sia superiore tra i maschi (in media +6,9% nel periodo).
- In entrambi i sessi si osserva un analogo trend progressivamente decrescente che è particolarmente rapido tra il 2003 e il 2005 (dal 49,5% al 42,2% nei maschi e dal 47,4% al 39,4% nelle femmine) e diviene poi più lieve negli anni successivi e si stabilizza nell'ultimo triennio.
- Nel complesso la riduzione è simile nei due sessi (-20% nei maschi e -23% nelle femmine).

Figura 18 e Tabella 10: Letalità a 28 giorni sugli eventi totali, percentuali standardizzate per età ed evento ripetuto suddivise per sesso nel periodo 2001-2013

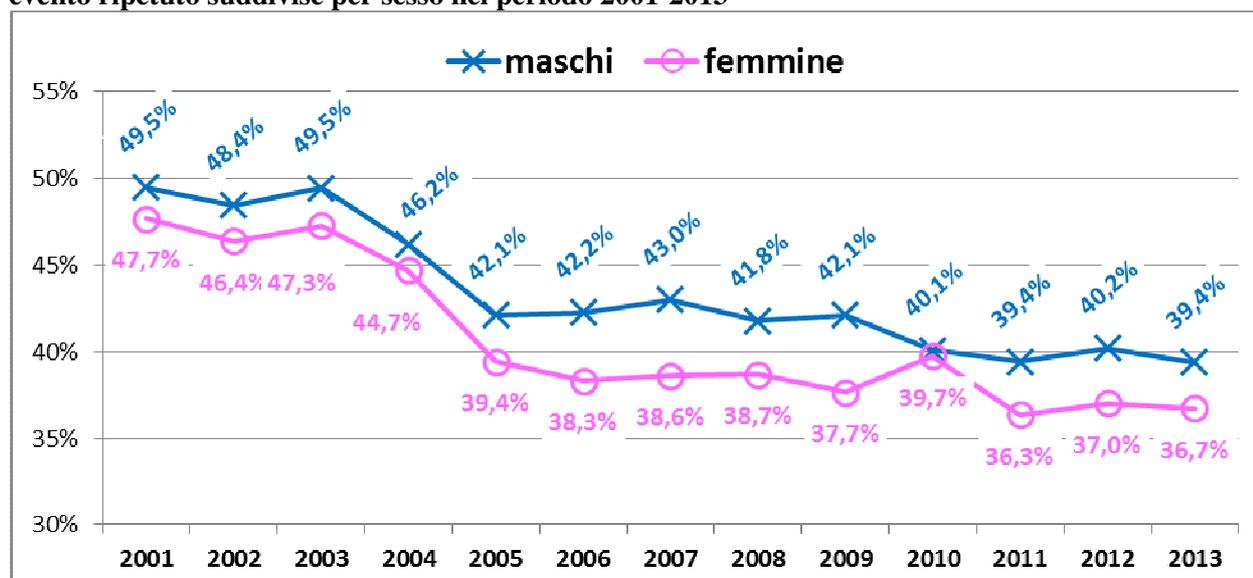
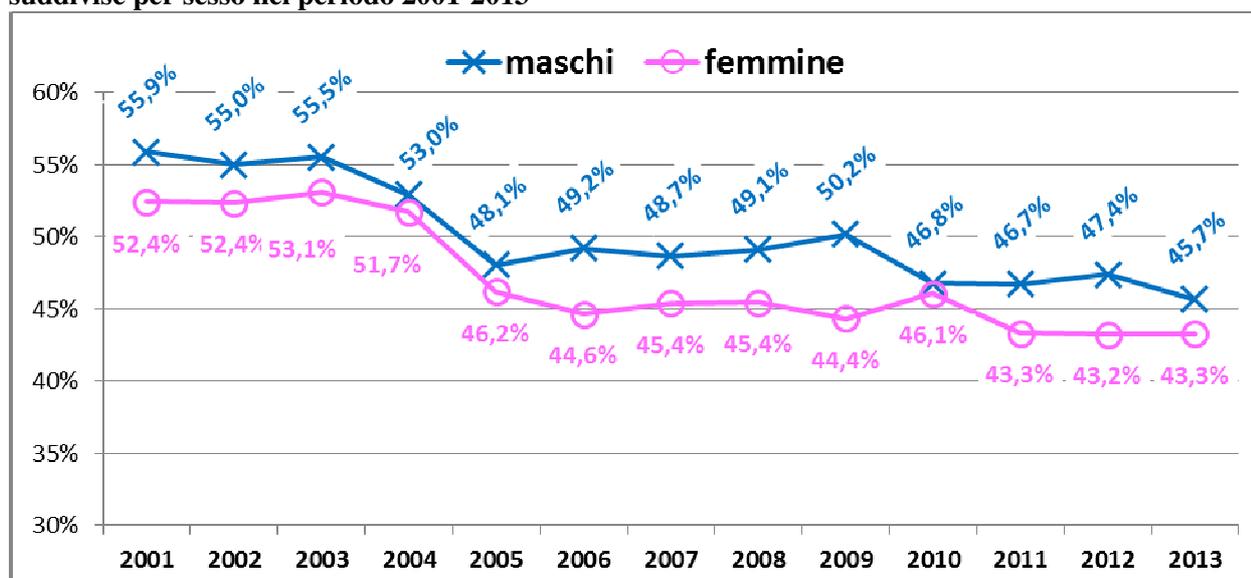


Tabella 10	femmine			maschi		
	anno	% letalità	IC 95%	% letalità	IC 95%	
2001	47,7%	44,8%	50,6%	49,5%	47,0%	52,0%
2002	46,4%	43,8%	49,0%	48,4%	46,2%	50,7%
2003	47,3%	44,4%	50,2%	49,5%	47,1%	51,8%
2004	44,7%	41,9%	47,4%	46,2%	43,7%	48,6%
2005	39,4%	43,8%	49,0%	42,1%	39,8%	44,4%
2006	38,3%	35,9%	40,7%	42,2%	39,9%	44,5%
2007	38,6%	36,2%	41,0%	43,0%	40,8%	45,2%
2008	38,7%	36,1%	41,3%	41,8%	39,5%	44,0%
2009	37,7%	35,4%	39,9%	42,1%	40,0%	44,3%
2010	39,7%	37,4%	42,1%	40,1%	37,9%	42,3%
2011	36,3%	34,1%	38,6%	39,4%	37,4%	41,4%
2012	37,0%	34,8%	39,3%	40,2%	38,0%	42,3%
2013	36,7%	34,4%	39,1%	39,4%	37,3%	41,5%

La Figura 19 riporta, separatamente per i due sessi, la letalità ad 1 anno standardizzata per età (fasce quinquennali) e tipologia evento dal 2001 al 2013; il trend è simile a quello notato per la mortalità a 28 giorni anche se la diminuzione complessiva è meno marcata (-17% nei maschi e -18% nelle femmine).

Figura 19: Letalità ad 1 anno sugli eventi totali, percentuali standardizzate per età ed evento ripetuto suddivise per sesso nel periodo 2001-2013



Eventi ospedalizzati: letalità a 28 giorni e a 1 giorno

Nel caso degli eventi ospedalizzati, la valutazione della prognosi ad un intervallo temporale definito presenta il vantaggio, rispetto all'analisi della semplice mortalità ospedaliera, di non essere influenzato dalla diversa durata dei singoli ricoveri e dalla possibile presenza di diverse pratiche di dimissione di pazienti in fase terminale. Tale misura è pertanto in grado di fornire una misura più affidabile della prognosi dei pazienti.

Nell'interpretazione dei dati bisogna comunque tenere conto di due elementi che possono avere effetti divergenti. Infatti, da una parte l'indicatore è una misura di esito, che riflette l'efficacia delle terapie cui il paziente è sottoposto. Miglioramenti terapeutici, quali quelli intercorsi in questi anni nel trattamento della fase acuta dell'infarto miocardico, dovrebbero pertanto indurre un miglioramento nella prognosi. Peraltro, miglioramenti nell'organizzazione dei servizi di emergenza territoriale possono comportare un incremento del numero di pazienti in condizioni molto gravi che arrivano vivi in ospedale (che altrimenti sarebbero deceduti prima del ricovero), causando un aumento della gravità della casistica ospedalizzata, che a sua volta può causare un apparente peggioramento della prognosi.

Purtroppo i dati informatizzati di ricovero ospedaliero non consentono di valutare adeguatamente la gravità clinica dei pazienti al ricovero. È infine da tenere presente anche il fatto che con la diffusione del test della troponina per la diagnosi di IMA (indicativo di necrosi del tessuto miocardico) si è in grado di evidenziare lesioni di entità molto ridotte, portando a classificare come IMA casi con gravità clinica minore.

La letalità ad 1 giorno (giorno morte-giorno ricovero \leq 1) è una misura dei decessi in fase molto precoce dopo il ricovero ospedaliero e fornisce indicazioni sia sulla gravità della casistica ricoverata sia sulla tempestività ed efficacia dei trattamenti ospedalieri.

Primo infarto (casi incidenti)

La letalità ospedaliera (figura 20 e tabella 11) a 28 giorni è stata del 9,8% (2.175 su 22.279) e pur con alcune fluttuazione è complessivamente scesa di 1/3 nel periodo considerato (da 13,5% aall'8,5%; Odds Ratio=0,95 per ogni anno, $p<0,0001$).

La letalità ad 1 giorno, pari al 3,0% per l'intero periodo (602 decessi), ha fatto registrare una diminuzione del-45% (Odds Ratio=0,94 per ogni anno, $p<0,0001$).

In entrambi i casi la diminuzione si è verificata tra 2001 e 2009 per poi stabilizzarsi.

Figura 20 e Tabella 11: Letalità a 28 giorni ed ad 1 giorno degli eventi incidenti ospedalizzati per IMA tra il 2001 ed il 2013, percentuali standardizzate per età e sesso.

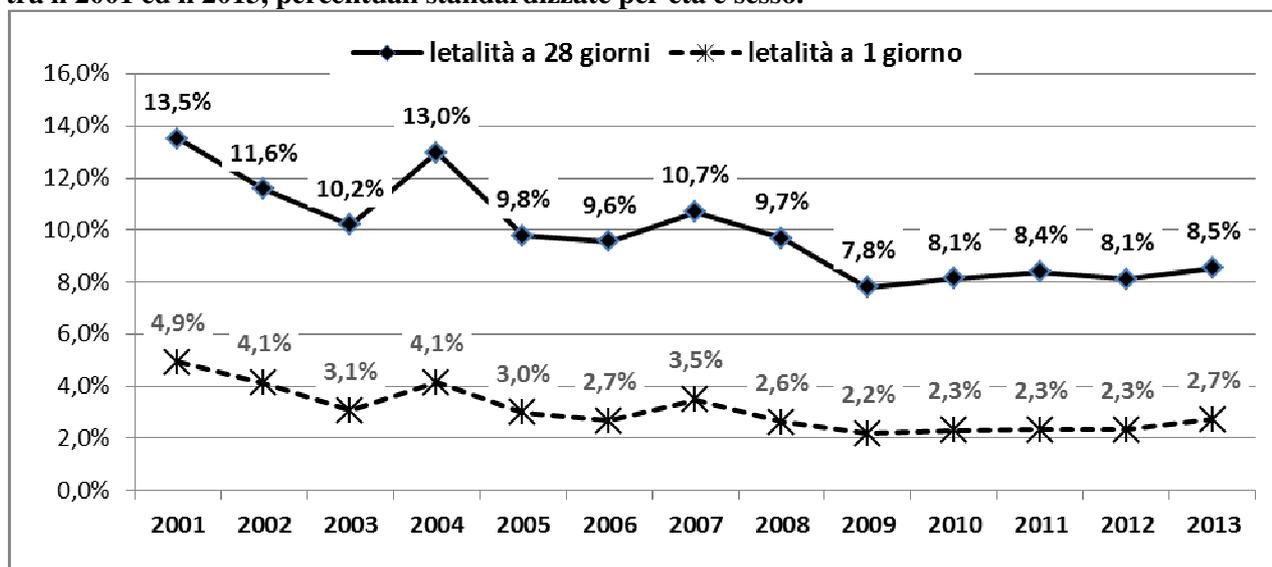
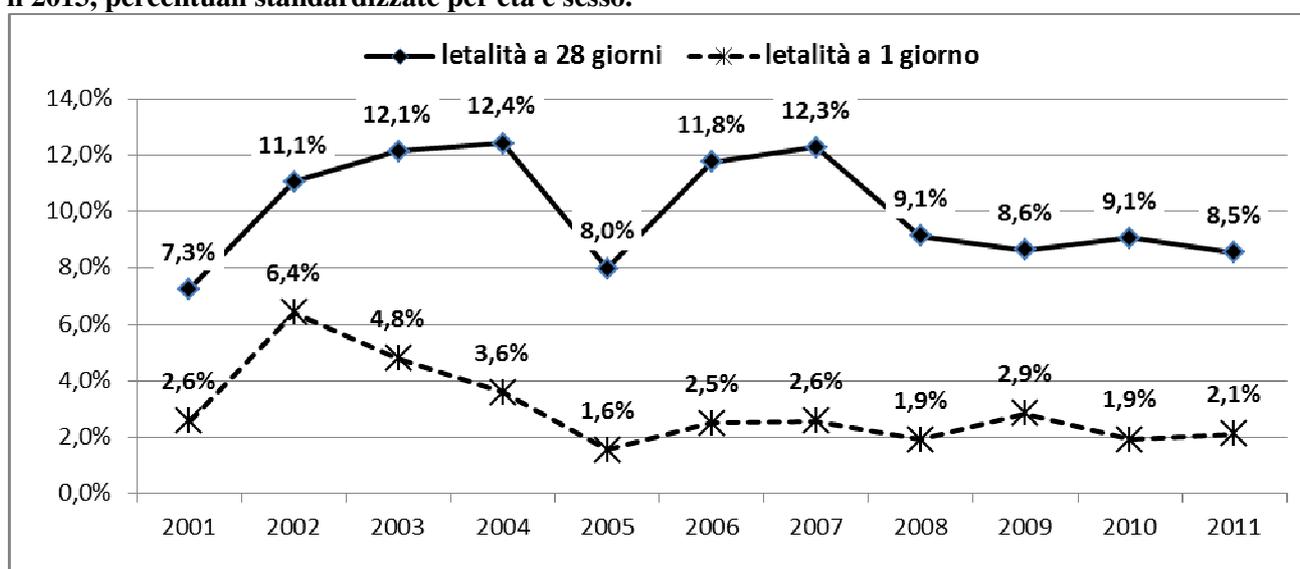


Tabella 11	A 28 giorni			A 1 giorno		
	% letalità	IC 95%		% letalità	IC 95%	
2001	13,5%	11,7%	15,3%	4,9%	3,8%	6,1%
2002	11,6%	10,0%	13,2%	4,1%	3,1%	5,1%
2003	10,2%	8,7%	11,7%	3,1%	2,2%	3,9%
2004	13,0%	11,4%	14,6%	4,1%	3,2%	5,1%
2005	9,8%	8,5%	11,1%	3,0%	2,2%	3,8%
2006	9,6%	8,2%	10,9%	2,7%	1,9%	3,4%
2007	10,7%	9,4%	12,0%	3,5%	2,6%	4,3%
2008	9,7%	8,4%	11,0%	2,6%	1,9%	3,3%
2009	7,8%	6,6%	9,0%	2,2%	1,5%	2,8%
2010	8,1%	6,9%	9,3%	2,3%	1,6%	3,0%
2011	8,4%	7,2%	9,6%	2,3%	1,6%	3,0%
2012	8,1%	6,9%	9,3%	2,3%	1,6%	3,0%
2013	8,5%	7,3%	9,8%	2,7%	2,0%	3,4%

Infarto ripetuto (successivi a primo evento).

La letalità ospedaliera (figura 21) a 28 giorni è stata del 9,6% (408 su 4.259) e pur con forti fluttuazione mostra una diminuzione nel periodo considerato (Odds Ratio=0,96 per ogni anno, $p=0,014$). La letalità ad 1 giorno, pari al 2,5% per l'intero periodo (108 decessi), ha fatto registrare una diminuzione più netta (Odds Ratio=0,92 per ogni anno, $p=0,003$).

Figura 21: Letalità a 28 giorni ed ad 1 giorno degli eventi ripetuti ospedalizzati per IMA tra il 2001 ed il 2013, percentuali standardizzate per età e sesso.

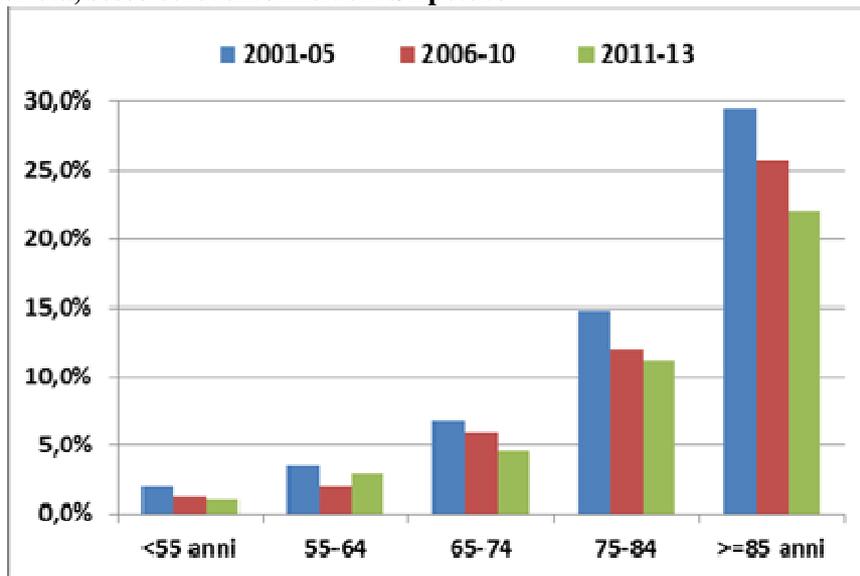


Sia la letalità ospedaliera a 28 giorni che quella a 1 giorno risultavano significativamente più elevate nei casi incidenti di IMA rispetto ai casi ripetuti.

Nelle successive analisi i dati sono stati corretti anche per tale variabile (primo evento vs evento ripetuto).

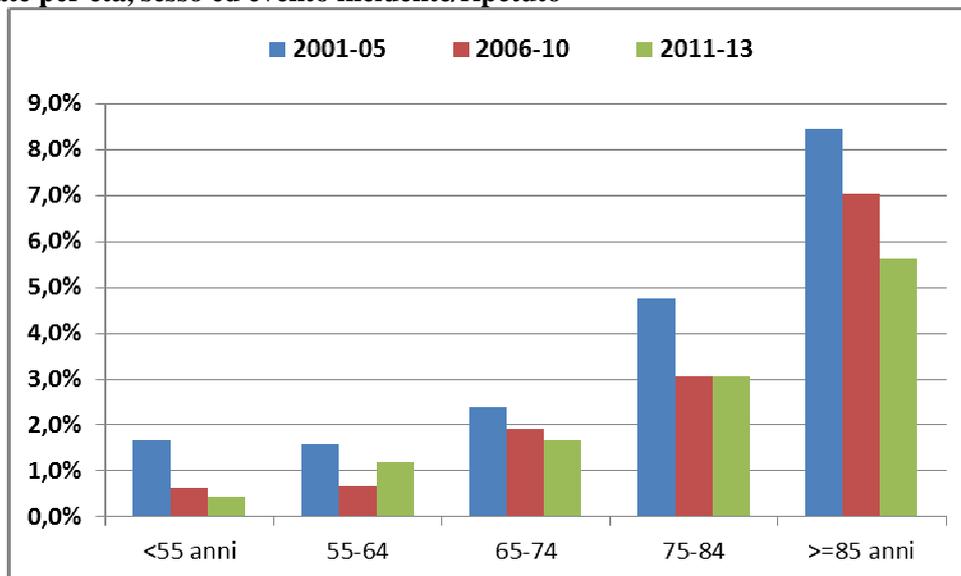
La letalità ospedaliera a 28 giorni risultava fortemente associata all'età più avanzata, ed è significativamente diminuita in tutte le fasce d'età (figura 22).

Figura 22: Letalità a 28 giorni degli eventi ospedalizzati per fasce d'età e periodo: percentuali standardizzate per età, sesso ed evento incidente/ripetuto



Anche la letalità ospedaliera a 1 giorno risultava fortemente associata all'età più avanzata, ed è diminuita in tutte le fasce d'età (figura 23).

Figura 23: Letalità a 1 giorno degli eventi ospedalizzati per fasce d'età e periodo: percentuali standardizzate per età, sesso ed evento incidente/ripetuto



2.5. Polveri sottili ed infarto miocardico acuto

Evidenze crescenti mostrano che all'esposizione a inquinanti presenti nell'ambiente di vita si possono attribuire quote importanti della morbosità e mortalità per neoplasie, malattie cardiovascolari e respiratorie: ciò è dovuto sia ad effetti a lungo termine (cronici) che a breve termine (acuti).

Per quanto riguarda gli effetti a lungo termine gli ultimi studi a livello europeo ² hanno evidenziato come le polveri sottili (PM_{2,5}) siano tra le più pericolose per la salute: ad ogni loro aumento di 5 µg/m³ corrisponde un significativo incremento del rischio di mortalità anticipata del 7%, indipendentemente dal fatto che l'esposizione si collochi sotto i diversi limiti stabiliti o raccomandati.

Anche l'evidenza riguardo agli effetti a breve termine è cresciuta notevolmente negli ultimi anni; in particolare per quanto riguarda gli eventi coronarici incluso l'infarto miocardico ³ si stima che vi sia un aumento di incidenza del 1,6% per ogni 10 µg/m³ di PM₁₀ e del 2,1% per ogni 10 µg/m³ di PM_{2,5}.

La regione padana a livello italiano, come si può notare dalla mappa a fianco (fonte <http://www.vvias.it/pm25/>), ed europea è l'area con maggior criticità per quanto riguarda le polveri sottili. Ciò dipende dalla combinazione tra ingente emissione di queste polveri e condizioni geo-climatiche che non ne permettono la dispersione.

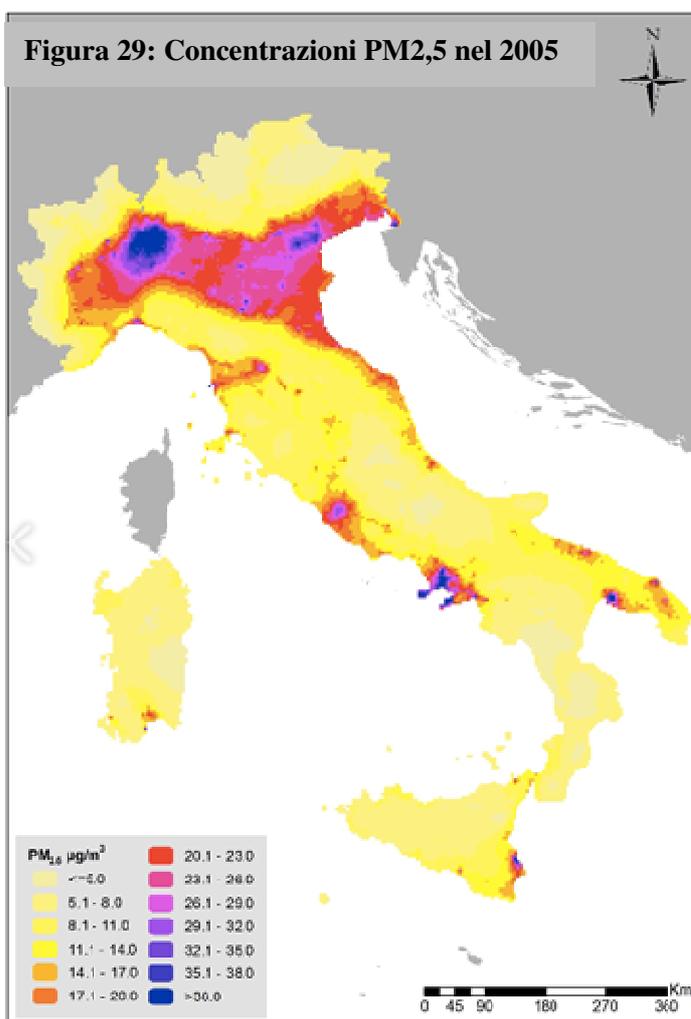
A Brescia⁴ nel periodo 2003-12 sia le concentrazioni di PM₁₀ che quelle di PM_{2,5} hanno mostrato un trend decrescente anche se rimangono estremamente numerose le giornate oltre i limiti.

Nel presente capitolo si analizza la relazione tra polveri ed eventi IMA.

METODI

Sono stati acquisiti i dati ARPA relativi alle medie giornaliere rilevati nelle centraline della ASL di Brescia riguardanti il PM₁₀ (Brescia Broletto, Sarezzo ed Odolo attive dal 2000; Rezzato dal 2002 e Villaggio Sereno dal 2006) e il PM_{2,5} (Villaggio Sereno dal 2006 e Brescia Broletto dal 2013).

Per ogni giorno a partire dal 1 gennaio 2001 è stata calcolata la media di PM₁₀ e PM_{2,5} tra le



² Progetto Escape. Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts within the multicentre Escape project” The Lancet dicembre 2013

³ Anoop S V et al. Global association of air pollution and heart failure: a systematic review and meta-analysis. The Lancet ,Vol 382 September 21, 2013.

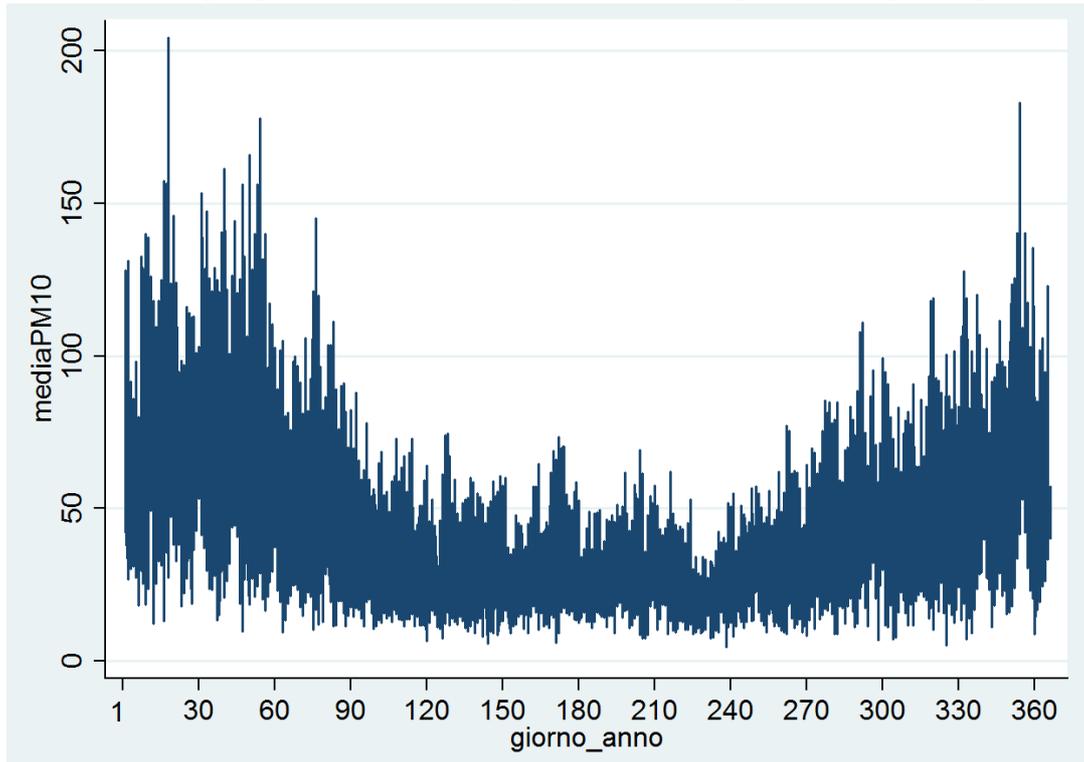
⁴ ISPRA-Analisi delle serie storiche dei principali inquinanti atmosferici in Italia (2003 – 2012). Rapporto 203/2014

centraline attive ed il numero di eventi IMA, studiandone la relazione attraverso modelli di Poisson e i risultati sono stati espressi come rischi relativi ed aggiustati per anno di calendario e stagione. Inoltre è stata effettuata un'analisi di sensitività considerando nel modello anche i valori delle polveri nei giorni precedenti.

ANDAMENTO POLVERI NELL'ASL DI BRESCIA

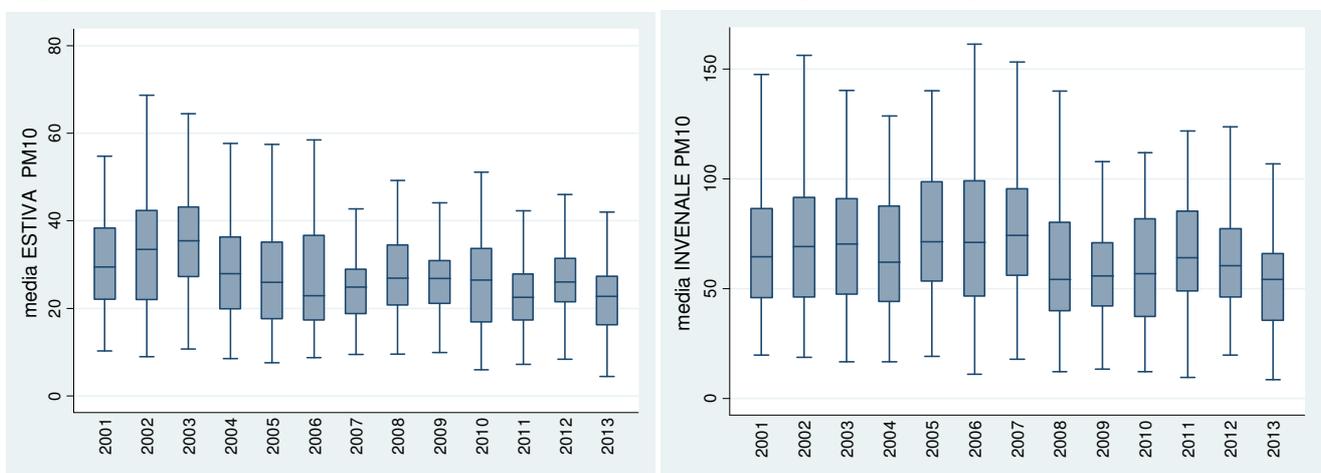
Come evidenziato in figura 30 le medie più elevate di PM_{10} si registrano nei mesi invernali; simile l'andamento per il $PM_{2,5}$.

Figura 30: Media PM_{10} per giorno nell'anno nel periodo 2001-13 (giorno 1 è il primo gennaio)



Nel periodo considerato vi è stata inoltre una riduzione dei livelli medi di PM_{10} in tutte le stagioni (figura 31)

Figura 31: Media PM_{10} estiva (a sinistra) ed invernale (destra) per anno nel periodo 2001-13.

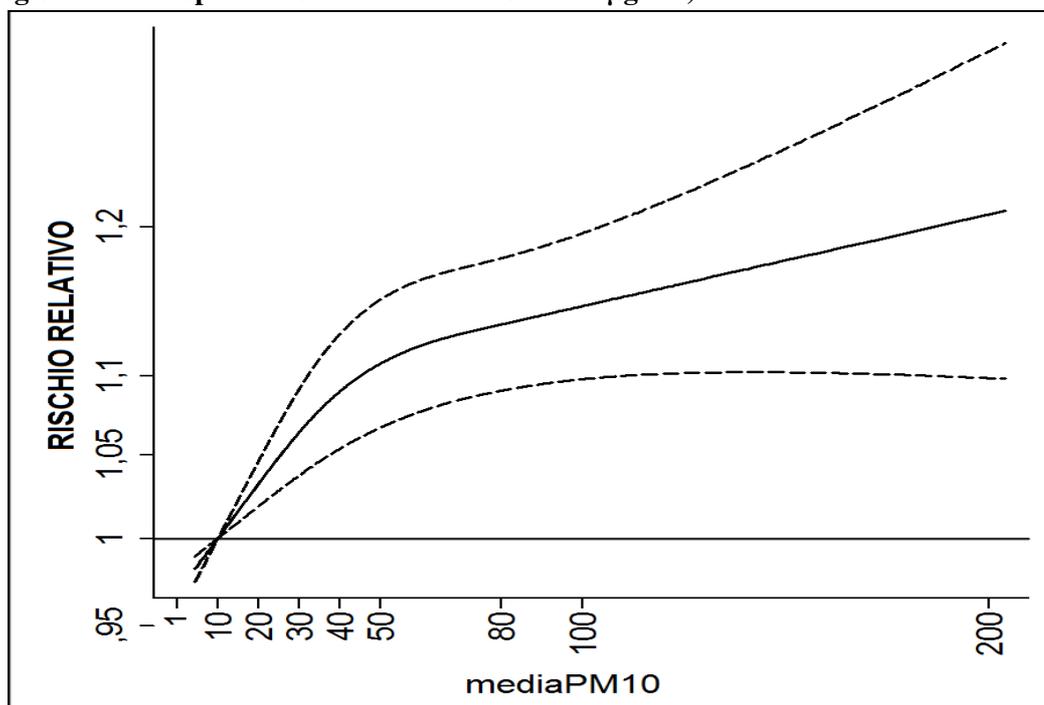


RISCHIO DI IMA ED AUMENTO POLVERI NELL'ASL DI BRESCIA

Secondo i dati corretti per anno e stagione nell'ASL di Brescia ad ogni incremento di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM_{10} vi era un aumento significativo del rischio di infarto del 1,3% (IC95 0,8-1,8%). Tale eccesso non si evidenziava per la stagione invernale ma era più evidente e significativo per tutte le altre stagioni (primavera +1,9%; estate + 3,1% e autunno +2,3%).

La correlazione era lineare fino a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (con un rischio relativo del +12%) e tendeva poi ad appiattirsi pur rimanendo sempre positiva: ciò significa che, come riportato in letteratura, anche rimanendo al di sotto del limite di legge vi è un chiaro aumento del rischio di IMA all'aumentare del PM_{10} .

Figura 32: Associazione media PM_{10} giornalieri e rischio di IMA (modello di poisson aggiustato per anno e stagionalità con spline cubica e riferimento 1 a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



In base a tale modello sono stati calcolati il numero di infarti attribuibili al PM_{10} nel periodo 2001-13, in pratica quelli che sarebbero stati evitati con livelli di PM_{10} inferiori:

- se i livelli di PM_{10} fossero sempre stati inferiori al valore raccomandato dall'OMS di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sarebbero stati evitati circa 2.800 casi di IMA pari al 6,7% del totale per una media annua di 200 casi.
- se i livelli di PM_{10} fossero sempre stati inferiori al valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sarebbero stati evitati circa 1.500 casi di IMA pari al 3,6% del totale per una media annua di 107 casi.

Le correlazioni tra IMA e $\text{PM}_{2,5}$ davano risultati simili pur essendo il periodo d'analisi più limitato.

Le diverse sotto-analisi confermavano tali risultati.

3. VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Tassi d'attacco, d'incidenza e mortalità nella popolazione generale

I tassi osservati nell'ASL di Brescia pur con alcune differenze sono in linea con quanto rilevato dal progetto cuore su statistiche nazionali⁵ anche se il nostro periodo di rilevazione è molto più recente e quindi non direttamente confrontabile. I tassi di letalità del Progetto Cuore, relativi al biennio 1998-1999, risultavano chiaramente più elevati di quanto riscontrato nell'ASL di Brescia più recentemente.

I tassi d'attacco e d'incidenza sono fortemente influenzati dall'età e sono sempre più elevati nei maschi rispetto alle femmine, soprattutto nelle classi d'età più giovani. La letalità aumenta progressivamente con l'età.

I tassi d'attacco degli eventi totali standardizzati mostrano una significativa diminuzione nel periodo 2001-13 sia per i maschi (425 a 365/100.000) che nelle femmine (da 188 a 170/100.000): Ciò è dovuto in gran parte alla diminuzione in entrambi i sessi di circa 1/3 dei deceduti senza ricovero, mentre il tasso di eventi ospedalizzati ha mostrato solo una lieve flessione nei maschi ed è rimasto stabile nelle donne.

Come notato anche per gli ictus anche gli infarti miocardici acuti sono in genere più frequenti nei mesi invernali in concomitanza con freddo e malattie influenzali (in linea con le tendenze nazionali): tale associazione appare più forte nell'IMA che nell'ictus.

Vi è una netta differenziazione territoriale con una area di comuni tra la Valle Trompia ed il lago d'Iseo ed in parte nella zona sud orientale dell'ASL che presentano i tassi d'attacco di IMA più elevati; mentre l'area nel distretto cittadino, nelle zone centrali dell'ASL contigue con la città ed in parte della Valle Sabbia vi sono tassi meno elevati.

L'analisi dell'incidenza (nuovi casi) è in linea e conferma quanto riscontrato con l'analisi dei tassi d'attacco.

Le percentuali della letalità a 28 giorni ed ad 1 anno sul totale degli eventi sono lievemente più elevate nei maschi ed hanno mostrato una rapida diminuzione tra il 2001 e il 2005 (dal 50% al 40% per la mortalità a 28 giorni) seguita negli anni successivi da una riduzione più moderata.

La differenza di letalità tra eventi incidenti e ripetuti è esigua.

Eventi ospedalizzati

Tra il 2001 e il 2013 per i casi ospedalizzati si è assistito ad una forte diminuzione sia della letalità a 28 giorni che ad 1 giorno, sia nei casi incidenti che ripetuti; in particolare nei casi incidenti la letalità a 1 giorno è calata dal 4,9% nel 2001 al 2,7% nel 2013, mentre la letalità a 28 giorni è diminuita dal 13,5% al 8,5%.

La letalità ospedaliera era, ovviamente, associata all'età più anziana, ma la diminuzione si è verificata per tutte le fasce d'età.

⁵ Registro nazionale degli eventi coronarici e cerebrovascolari e si riferiscono al biennio 1998-1999.

<http://www.cuore.iss.it/indicatori/attacco-eventi-coronarici-eta.asp>

Sia la letalità a 1 giorno che a 28 giorni risultavano significativamente più elevate nei casi incidenti di IMA rispetto ai casi ripetuti.

In netta crescita nel tempo gli interventi di coronarografia ed angioplastica eseguiti in corso di ricovero (coronarografia: dal 39,5% al 67,9%; angioplastica dal 22,4% al 52,1%).

Polveri sottili ed IMA.

Similmente a quanto riportato in letteratura si è riscontrata una chiara e consistente associazione tra infarti miocardi acuti e livelli di PM₁₀ e PM_{2,5}.

La presente analisi correla unicamente il valore delle polveri nel giorno in cui avviene l'evento infarto e ciò rappresenta una sottostima dell'effetto complessivo delle polveri che si non si esplica, ovviamente, nel solo giorno in cui si verifica l'evento. Il mancato riscontro di un'associazione in inverno potrebbe essere dovuta oltre che ad altri confondenti (influenza, picchi di freddo) anche e paradossalmente, al fatto che in tale stagione vi sono quasi sempre alti livelli di polveri e ciò potrebbe causare un rialzo degli eventi IMA più uniforme al di là dei picchi giornalieri.

Quella presente deve considerarsi un'analisi preliminare che necessiterà di ulteriori approfondimenti che valutino:

- le condizioni climatiche giornaliere (temperatura ed umidità),
- le concentrazioni di altri inquinanti (NO_x, Ozono, etc),
- l'effetto di lunghi periodi con polveri elevate.