



Participatory Approaches to  
Environmental Policy

# Il progetto Livorno-Collesalvetti

Annibale Biggeri

Dipartimento di Statistica "G. Parenti" Università di Firenze

Unità di Biostatistica, ISPO

Livorno, 30 Maggio 2011

# sintesi del progetto

- La valutazione del profilo di salute e la comunicazione del rischio relativa alle esposizioni ambientali sono particolarmente difficili e complicate.
- La comunicazione del rischio alla popolazione non è un'azione unilaterale e necessita di un approccio partecipativo.
- In questo progetto verrà analizzato lo stato di salute dei soggetti residenti nell'area di Livorno-Collesalvetti, classificata sito di interesse nazionale in base alla Direttiva Seveso per la presenza di numerosi impianti industriali e in particolare petrolchimici.
- Verrà anche studiato come trasferire alla comunità le conoscenze scientifiche e l'incertezza ad esse correlata, per mezzo di una metodologia di ricerca partecipata.

# obiettivi specifici

- Esaminare il profilo di salute della popolazione residente nell'area di Livorno-Collesalvetti
- Sviluppare misure di rischio e della incertezza che meglio concorrano a rendere chiari i contenuti della comunicazione
- Implementare il metodo partecipativo al fine di investigare le conoscenze dei cittadini rispetto ai pericoli ambientali e la relativa percezione del rischio
- Sviluppare ed implementare strategie ad hoc per la comunicazione del rischio, basate sulla metodologia partecipativa;
- Produrre raccomandazioni e linee guida che possano essere utilizzate dalle Autorità Locali nell'interpretare le preoccupazioni e le aspirazioni dei cittadini e nel comunicare il rischio.

# aspetti formali

- Il progetto è stato finanziato dall'Istituto Toscano Tumori (grant 2008) alla UO Biostatistica, ISPO (resp. dott.ssa Michela Baccini)
- Il progetto è stato approvato dal CEL il 6-9-2010 e l'inizio ufficiale è l' 8-10-2010
- Ha durata biennale
- Il gruppo di ricerca è ad oggi composto da: Michela Baccini, Dolores Catean, Gabriele Accetta, Annibale Biggeri (ISPO), Maria Gloria Marinari (AUSL 6), Guido Signorino, Pietro Saitta, Domenica Farinella (Univ Messina), Bruna de Marchi (Coop. Epidemiologia e Prevenzione)

# perché questa indagine ?

- L'area di Livorno è fonte di preoccupazione per la presenza di sostanze inquinanti nell'ambiente, per i rischi per la salute, per le strategie di contenimento e/o bonifica adottate/non adottate nonché per la pianificazione di ulteriori attività che potrebbero aggravare la pressione ambientale nell'area.
- Nell'area sono presenti attività industriali con emissioni inquinanti note in letteratura per la loro pericolosità.
- Manca una valutazione globale della salute della popolazione residente, il sito non era incluso nell'indagine dell'Organizzazione Mondiale della Sanità del 2001.
- Il progetto ITT si avvale progetto ex art.12 2006 sulle aree industriali e dello Studio Longitudinale Toscano.

# il profilo di salute

- Il profilo di mortalità e prevalenza delle malattie sono studiati utilizzando fonti di tipo amministrativo secondo una procedura standardizzata come ad esempio quella usata per le aree italiane definite a rischio dal Ministero dell'Ambiente dall'Organizzazione mondiale della Sanità o dall'Istituto Superiore di Sanità.
- La caratterizzazione del profilo di salute attuale insieme con la revisione narrativa delle indagini epidemiologiche eseguite in precedenza e delle informazioni sugli inquinanti ambientali contribuisce a identificare priorità di intervento.

# strategia di analisi

Descrizione del profilo di mortalità e di prevalenza per causa nel periodo più recente possibile (2001-2006):

C'è un eccesso / difetto?

Valutazione dell'eventuale eterogeneità o discontinuità dei rischi :

L'eccesso / difetto è localizzato?

Valutazione dell'evoluzione temporale della mortalità dal 1971 al 2006:

Da quanto tempo esiste l'eccesso / difetto?

# Materiali e metodi

- I dati di mortalità derivano dall'archivio ISTAT delle certificazioni di causa di morte 1971-2006, i dati di ricovero ospedaliero derivano dall'archivio regionale 1996-2006. I dati sono disponibili nell'ambito di specifici progetti di ricerca finanziati dal Ministero dell'Istruzione, e dal Ministero della Salute.
- I metodi seguono

*Martuzzi M., Mitis F., Biggeri A., Terracini B., Bertollini R. (2002) Ambiente e stato di salute nella popolazione delle aree ad alto rischio di crisi ambientale in Italia. Epidemiologia e Prevenzione, 26,(6) Suppl. : 1-53;*

*Biggeri A, Lagazio C, Catelan D, Pirastu R, Casson F, Terracini B (2006). Rapporto sullo stato di salute delle popolazioni residenti in aree interessate da poli industriali, minerari o militari della Regione Sardegna. Epidemiologia e Prevenzione, 30(1) suppl: 1-96.*

# Risultati in sintesi

Descrivere il profilo di mortalità e di prevalenza per causa nel periodo più recente possibile:

C'è un eccesso / difetto?

Livorno-  
Collesalveti

Mortalità

Uomini  
2001-2006

Patologie	Osserv	Tasso grezzo	Smr-agg	IC 90%	
Tutte le cause	5787	58.8	99.2	97.0	101.3
Malattie infettive e parassitarie	19	0.2	83.2	54.7	117.1
M. sistema circolatorio	2213	22.5	99.5	96.0	103.0
CHD	857	8.7	102.8	97.1	108.6
M. apparato respiratorio	390	4.0	87.2	80.1	94.6
M. respiratorie croniche	244	2.5	97.7	87.6	108.2
M. apparato digerente	232	2.4	102.2	91.4	113.5
Cirrosi epatica	85	0.9	89.1	73.9	105.7
Malattie dell'apparato urinario	66	0.7	83.1	67.0	100.6
Cause mal definite	51	0.5	96.1	75.2	119.4
Traumatismi e avvelenamenti	272	2.8	91.2	82.4	100.6
Tumori	2088	21.2	103.5	99.8	107.3
Tumore stomaco	121	1.2	86.3	73.9	99.7
Tumore colon-retto	201	2.0	109.1	96.8	122.1
Tumore fegato	179	1.8	120.0	105.7	135.2
Tumore laringe	28	0.3	92.8	66.1	123.6
Tumore polmone	597	6.1	104.5	97.5	111.6
Tumore maligno pleura	56	0.6	168.0	133.0	206.7
Tumore ossa e t. connettivo	8	0.1	92.4	46.4	152.6
Melanoma	34	0.3	151.3	111.5	196.6
Tumore prostata	136	1.4	88.6	76.5	101.5
Tumore testicolo	2	0.0	209.5	38.3	503.8
Tumore vescica	116	1.2	109.0	92.9	126.2
Tumore sist. nervoso centrale	40	0.4	98.3	74.3	125.3
Tumore tiroide	7	0.1	125.0	59.2	212.5
Linfoematopoiетico totale	147	1.5	98.2	85.3	111.9
Linfomi non Hodgkin	58	0.6	108.5	86.2	133.0
Morbo di Hodgkin	2	0.0	80.4	14.7	193.4
Mieloma multiplo	23	0.2	81.4	55.8	111.4
Leucemie	64	0.7	97.7	78.6	118.7

Livorno-  
Collesalveti

Mortalità

Donne  
2001-2006

Patologie	Osserv	Tasso grezzo	Smr-agg	IC 90%	
Tutte le cause	6407	59.2	101.9	99.8	104.0
Malattie infettive e parassitarie	18	0.2	74.7	48.4	106.1
M. del sistema circolatorio	3149	29.1	103.3	100.3	106.4
CHD	916	8.5	105.7	100.0	111.5
M. dell'apparato respiratorio	266	2.5	87.2	78.6	96.2
M. respiratorie croniche	130	1.2	88.2	75.9	101.4
M. dell'apparato digerente	276	2.6	107.9	97.5	118.8
Cirrosi epatica	95	0.9	114.2	95.7	134.2
M. dell'apparato urinario	74	0.7	85.2	69.6	102.2
Cause mal definite	70	0.6	64.6	52.5	77.9
Traumatismi e avvelenamenti	247	2.3	111.3	100.0	123.2
Tumori	1637	15.1	105.9	101.6	110.2
Tumore stomaco	86	0.8	85.8	71.2	101.6
Tumore colon-retto	215	2.0	116.7	104.0	130.2
Tumore fegato	134	1.2	109.6	94.6	125.7
Tumore laringe	6	0.1	176.0	77.5	310.1
Tumore polmone	162	1.5	103.9	90.8	117.7
Tumore maligno pleura	14	0.1	147.1	89.3	217.7
Tumore ossa e t. connettivo	12	0.1	108.1	62.7	164.5
Melanoma	22	0.2	97.5	66.2	134.2
Tumore mammella	276	2.6	113.2	102.2	124.6
Tumore utero	59	0.5	97.9	78.0	119.8
Tumore ovaio	77	0.7	126.0	103.4	150.6
Tumore vescica	32	0.3	118.0	86.1	154.5
Tumore sist. nervoso centrale	49	0.5	108.1	84.1	134.9
Tumore tiroide	13	0.1	159.9	95.0	239.8
Linfoematopietico totale	139	1.3	98.3	85.0	112.4
Linfomi non Hodgkin	53	0.5	105.4	82.8	130.4
Morbo di Hodgkin	3	0.0	91.5	25.5	193.9
Mieloma multiplo	28	0.3	88.2	62.8	117.5
Leucemie	55	0.5	97.9	77.4	120.7

Livorno-  
Collesalvetti

Ricoverati

Uomini  
2001-2006

Patologie	Osserv	Smr-agg	IC 90%		Diagnosi principale	Ricoveri
Malattie infettive e parassitarie	2151	92.7	89.4	96.0	96.7	92.4
Malattie della tiroide	630	100.9	94.4	107.6	92.9	95.1
Diabete mellito	2964	103.6	100.5	106.7	86.6	74.9
Malattie del sangue	2023	91.7	88.3	95.1	71.1	67.5
Malattie del sistema nervoso	3311	122.2	118.7	125.7	121.4	116.0
Malattie del sistema circolatorio	14052	99.9	98.5	101.3	100.3	101.3
CHD	5875	110.2	107.8	112.6	111.7	110.5
Malattie dell'apparato respiratorio	7924	95.3	93.6	97.1	99.3	97.2
Malattie respiratorie croniche	2872	89.8	87.1	92.6	105.2	105.9
Asma	354	102.3	93.5	111.4	105.4	109.2
Asma su 0-14 anni	162	114.1	99.8	129.3	113.6	115.7
Malattie dell'apparato digerente	9949	98.3	96.7	99.9	99.3	97.6
Cirrosi epatica	473	94.8	87.8	102.1	92.0	94.9
Malattie dell'apparato urinario	4055	94.5	92.1	96.9	94.7	95.7
Insufficienza renale	1391	91.7	87.7	95.8	106.7	108.5
Cause maldefinite	5057	90.5	88.4	92.6	83.6	81.8
Traumatismi e avvelenamenti	6506	93.5	91.6	95.4	91.0	90.1
Tumori	7142	103.7	101.7	105.7	105.3	101.8
Tumore stomaco	197	80.9	71.6	90.6	81.9	79.0
Tumore colon-retto	646	97.5	91.3	103.9	97.1	93.3
Tumore fegato e dotti extraepatici	321	120.8	110.0	132.1	124.2	124.3
Tumore laringe	141	109.1	94.4	124.6	102.7	100.8
Tumore trachea bronchi e polmoni	906	103.3	97.7	109.0	103.3	101.3
Tumore maligno pleura	83	146.7	121.3	174.2	160.1	173.5
Tumore ossa e tessuto connettivo	83	104.3	86.2	123.8	103.7	109.5
Sarcomi	50	105.1	82.0	130.8	104.6	104.7
Melanoma	116	134.0	114.2	155.1	135.5	128.3
Tumore prostata	1223	115.2	109.9	120.7	121.7	119.1
Tumore testicolo	46	114.4	88.3	143.6	120.7	110.1
Tumore vescica	782	106.1	99.9	112.4	107.1	107.7
Tumore sistema nervoso centrale	182	97.9	86.3	110.2	96.1	86.4
Tumore tiroide	140	147.1	127.3	168.2	151.3	159.5
Linfoematopoietico totale	446	99.9	92.2	107.8	99.1	91.0
Linfomi non Hodgkin	222	105.0	93.7	116.9	105.7	91.2
Morbo di Hodgkin	34	84.6	62.4	110.0	83.0	64.3
Mieloma multiplo	75	86.5	70.8	103.6	85.4	88.9
Leucemie	143	97.4	84.4	111.2	97.0	98.1

Livorno-  
Collesalveti

Ricoverate

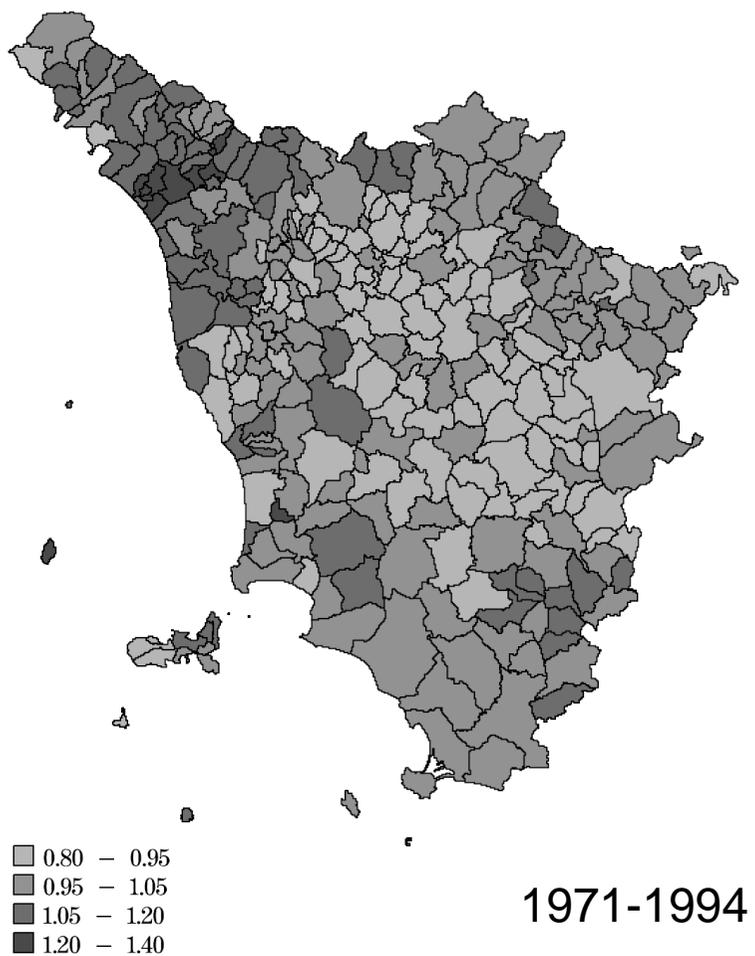
Donne  
2001-2006

Patologie	Osserv	Smr-a	IC 90%		D. p.	Ricoveri
Malattie infettive e parassitarie	2027	87.9	84.7	91.2	97.2	95.0
Malattie della tiroide	1966	100.1	96.5	103.9	83.8	82.9
Diabete mellito	2900	100.2	97.1	103.3	86.1	81.8
Malattie del sangue	2474	87.9	85.0	90.8	78.1	74.1
Malattie del sistema nervoso	5029	128.6	125.7	131.6	129.2	127.8
Malattie del sistema circolatorio	14528	101.6	100.2	102.9	100.2	104.7
CHD	5269	119.9	117.2	122.7	121.8	121.9
Malattie dell'apparato respiratorio	6185	98.0	95.9	100.0	98.0	96.2
Malattie respiratorie croniche	1938	95.6	92.1	99.2	103.7	100.9
Asma	458	106.1	98.1	114.4	101.8	100.6
Asma su 0-14 anni	97	116.5	97.8	136.6	130.1	126.2
Malattie dell'apparato digerente	9010	101.6	99.8	103.3	102.5	100.4
Cirrosi epatica	386	105.1	96.5	114.1	107.4	107.4
Malattie dell'apparato urinario	3255	91.4	88.8	94.0	98.0	98.0
Insufficienza renale	1129	92.8	88.3	97.4	112.6	113.6
Cause maldefinite	5250	95.6	93.5	97.8	88.5	86.4
Traumatismi e avvelenamenti	6431	97.2	95.2	99.2	94.5	95.7
Tumori	7978	104.3	102.4	106.3	104.8	102.3
Tumore stomaco	136	78.7	67.9	90.1	79.7	82.3
Tumore colon-retto	642	105.8	99.1	112.8	106.5	102.9
Tumore fegato e dotti extraepatici	221	114.3	102.0	127.2	119.2	116.3
Tumore trachea bronchi e polmoni	272	106.2	95.8	117.0	109.1	110.7
Tumore maligno pleura	22	111.0	75.4	152.9	113.0	115.9
Tumore ossa e tessuto connettivo	61	99.0	79.2	120.8	95.5	92.1
Sarcomi	47	115.0	89.0	144.1	103.7	94.3
Melanoma	78	97.8	80.4	116.8	95.3	98.7
Tumore mammella	1312	105.3	100.6	110.2	102.3	100.1
Tumore collo utero	58	84.9	67.5	104.1	70.2	58.3
Tumore corpo utero	166	95.3	83.5	107.8	92.1	81.9
Tumore ovaio	210	114.0	101.4	127.2	114.2	114.4
Tumore vescica	206	119.5	106.2	133.6	120.7	115.7
Tumore sistema nervoso centrale	241	104.0	93.2	115.2	96.7	92.0
Tumore tiroide	286	136.1	123.2	149.7	136.9	132.5
Linfoematopoietico totale	434	100.8	93.0	108.9	98.3	94.9
Linfomi non Hodgkin	214	107.5	95.8	119.9	99.3	95.2
Morbo di Hodgkin	26	83.7	58.8	112.6	70.0	67.0
Mieloma multiplo	84	91.2	75.5	108.3	101.4	94.9
Leucemie	138	100.5	86.8	115.0	97.3	100.5

# Risultati in sintesi

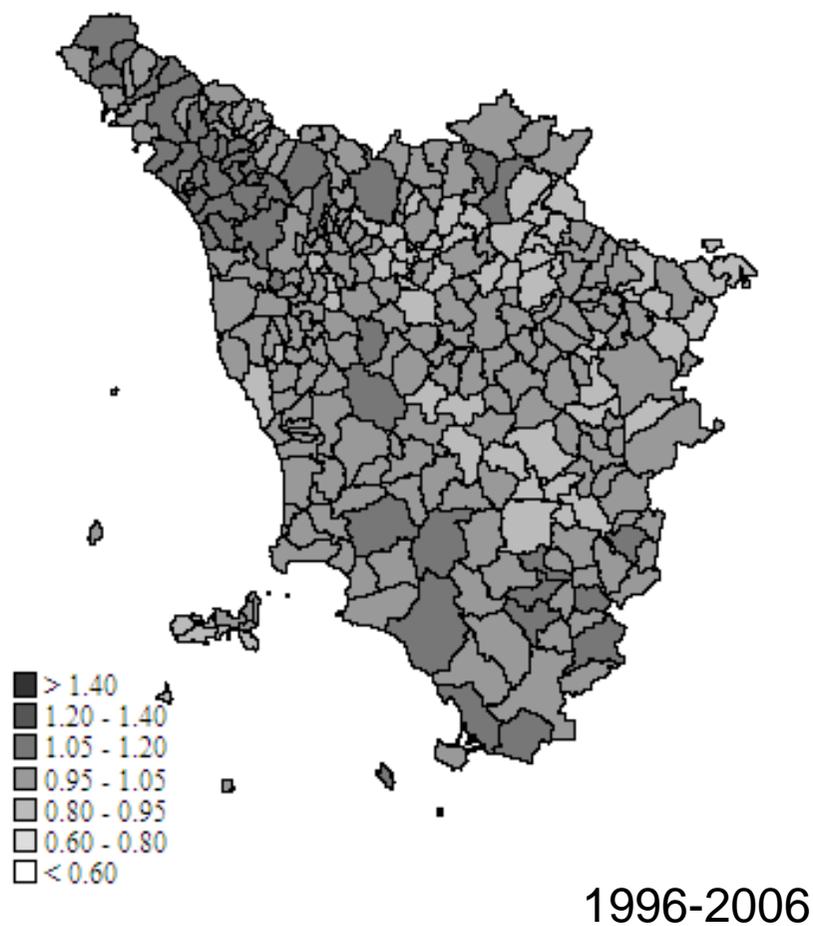
Valutare l'eventuale eterogeneità o discontinuità dei rischi in prossimità dei siti potenzialmente nocivi:

L'eccesso / difetto è localizzato?

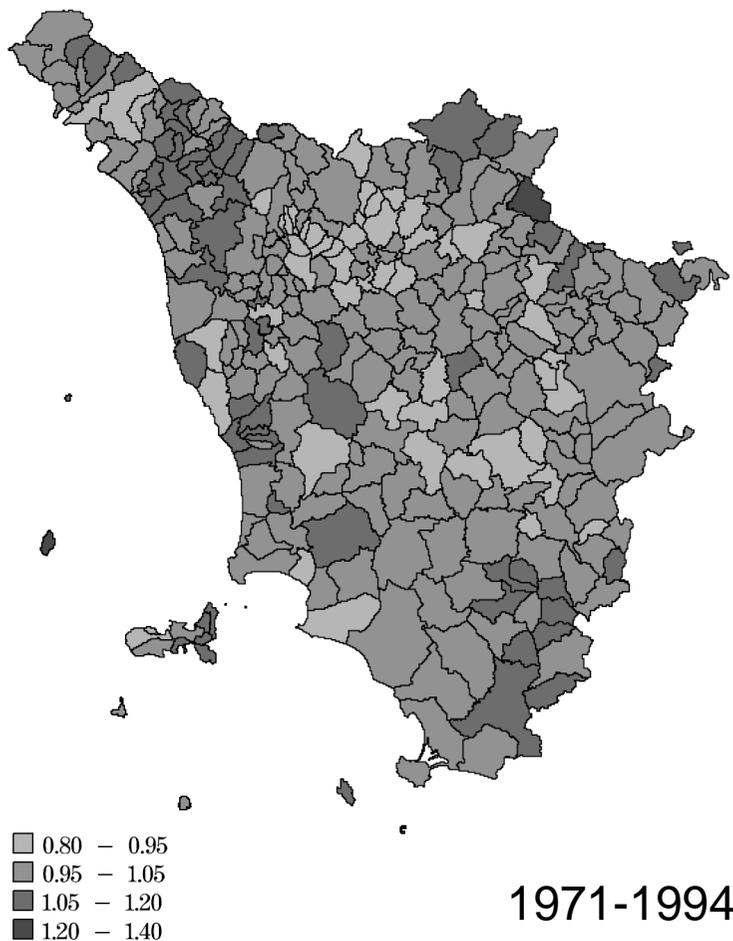


Uomini

Tutte le cause di morte

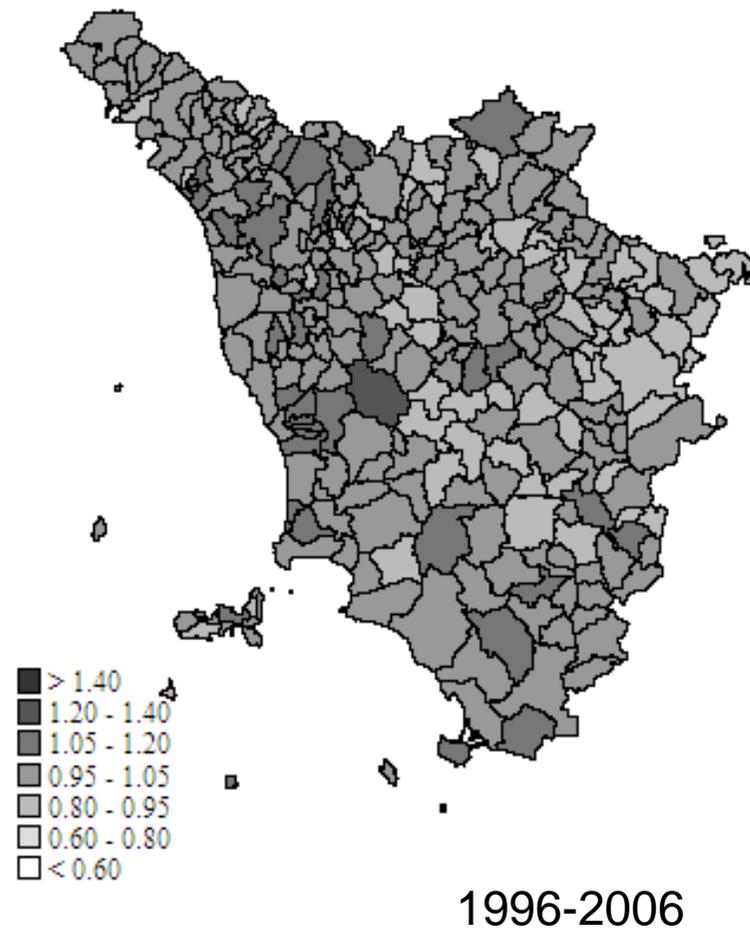


posto a 1 il tasso regionale  
venogno riportati i rischi  
relativi per ciascun comune,  
0,80 significa 20% in meno  
1,20 significa 20% in più



Donne

Tutte le cause di morte



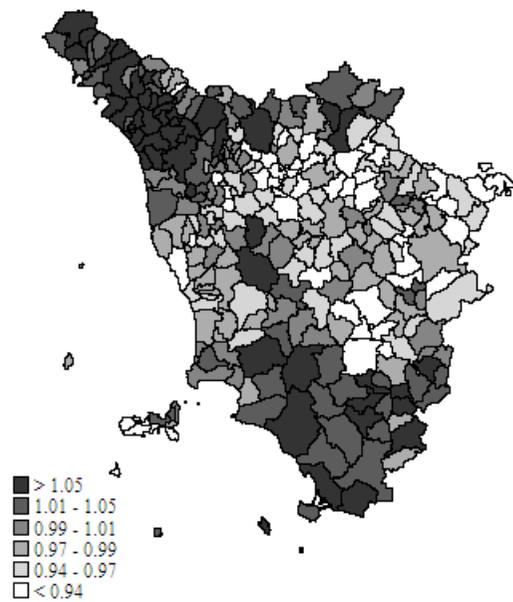
posto a 1 il tasso regionale  
venogno riportati i rischi  
relativi per ciascun comune,  
0,80 significa 20% in meno  
1,20 significa 20% in più

## Scala relativa

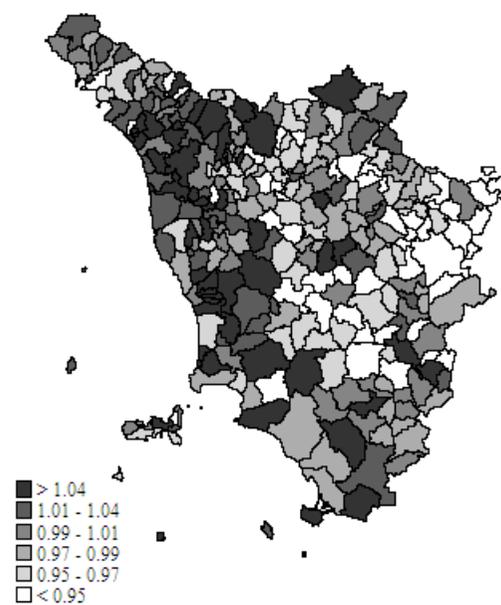
Mortalità per tutte le cause, 2001-2006

BMR

uomini

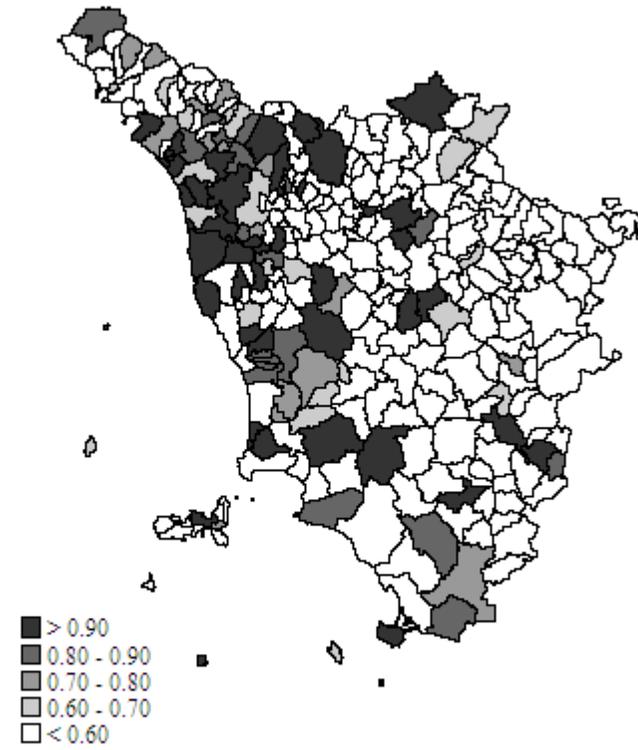
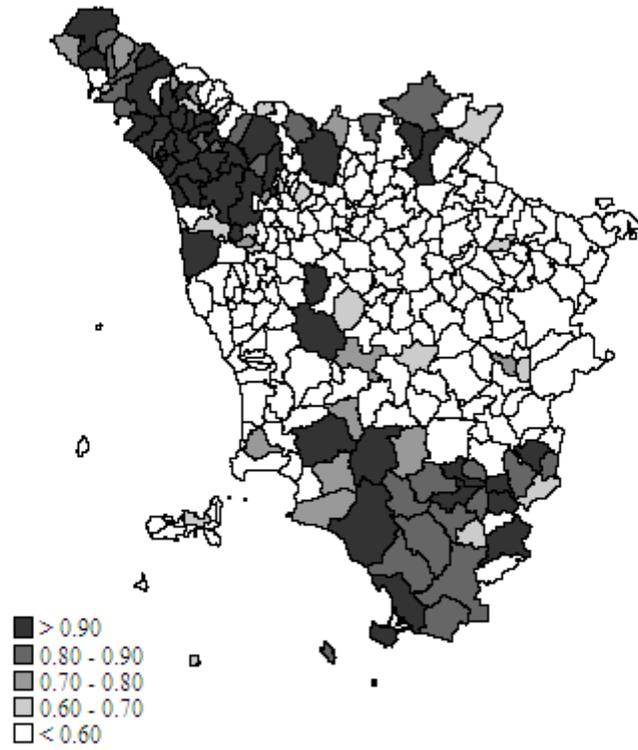


donne



uomini

donne



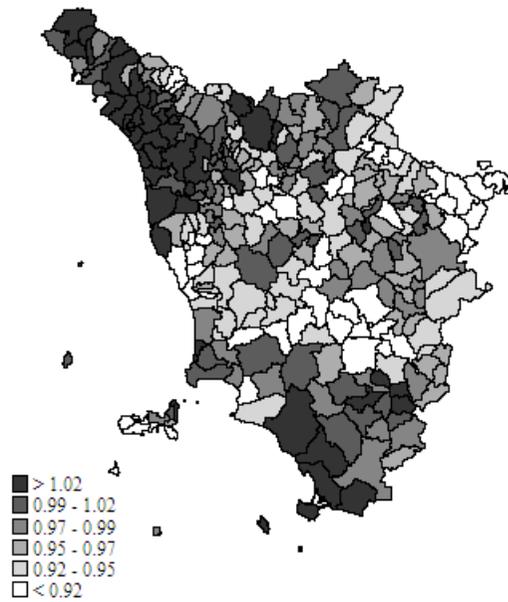
Posterior probabilities – death certificates all causes, 2001-2006

## Relative scale

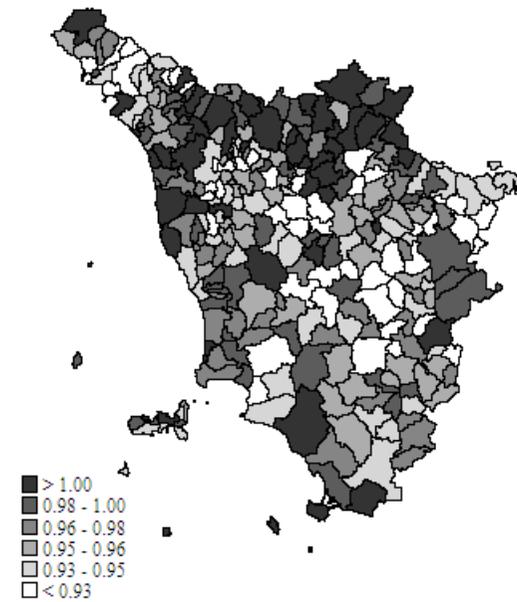
death certificates all malignancies, 1996-2006

BMR

uomini

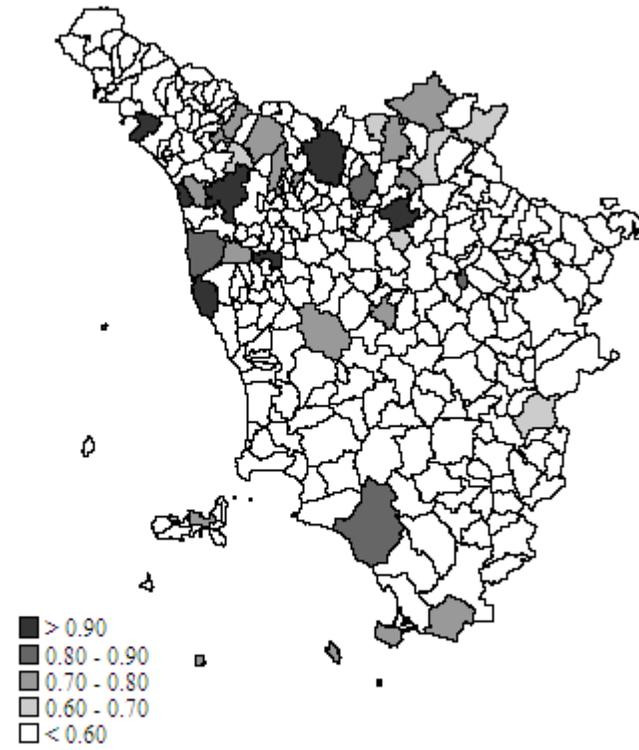
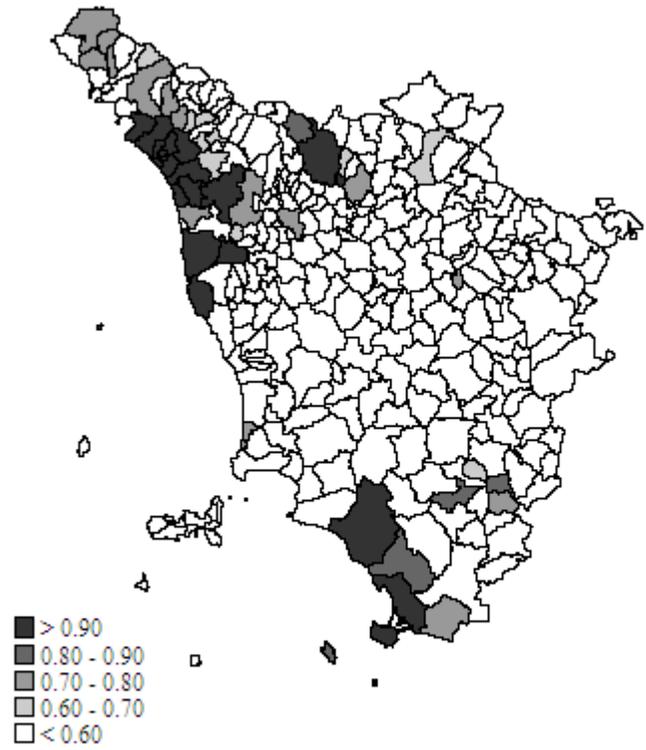


donne



uomini

donne



Posterior probabilities – death certificates all malignancies, 1996-2006

# Risultati in sintesi

Valutare l'evoluzione temporale della mortalità nel periodo 1971-2006:  
Da quanto tempo esiste l'eccesso / difetto?

**MORTALITÀ – UOMINI 1971-2006 - SMR**

Patologie	Smr 71-74	Smr 75-79	Smr 80-84	Smr 85-89	Smr 90-94	Smr 96-00	Smr 01-06
Tutte le cause	107.3	108.5	106.1	101.8	103.1	100.6	100.6
Malattie infettive e parassitarie	111.5	146.7	141.0	162.5	168.8	79.0	72.6
M. del sistema circolatorio	106.7	107.2	108.9	105.5	105.5	99.2	102.8
CHD	134.8	135.4	128.6	114.9	119.4	103.7	111.6
M. dell'apparato respiratorio	88.5	95.8	94.3	86.3	81.3	92.2	83.9
M. respiratorie croniche	116.0	103.3	121.3	98.9	88.8	100.2	92.0
M. dell'apparato digerente	125.7	115.2	105.0	106.5	104.9	95.7	103.9
Cirrosi epatica	141.6	120.0	111.3	97.9	106.5	100.6	93.3
M. dell'apparato urinario	106.7	97.3	62.3	64.9	64.5	71.3	81.8
Cause mal definite	56.4	79.7	66.9	70.9	67.9	100.0	113.9
Traumatismi e avvelenamenti	98.8	102.2	111.2	99.1	103.8	92.1	96.6
Tumori	116.7	114.4	105.2	103.5	104.0	106.3	104.6
Tumore stomaco	63.8	59.4	60.7	56.8	61.7	68.0	70.1
Tumore colon-retto	108.5	117.2	96.1	97.2	123.8	114.5	96.7
Tumore fegato	100.0	101.4	117.1	129.9	108.7	120.3	128.7
Tumore laringe	147.7	173.3	95.5	79.7	80.6	96.8	82.3
Tumore polmone	154.7	138.8	117.8	112.0	113.1	108.1	112.3
Tumore maligno pleura	382.7	280.9	507.8	309.7	320.2	278.9	343.9
Tumore ossa e t. connettivo	101.8	70.1	128.0	139.4	46.0	147.3	79.3
Melanoma	95.2	96.6	63.3	96.1	122.1	121.5	164.3
Tumore prostata	144.6	96.1	103.1	96.7	89.3	94.6	84.8
Tumore testicolo	181.9	98.7	153.6	40.4	59.2	78.6	129.2
Tumore vescica	183.0	148.0	129.9	104.1	104.6	101.6	116.0
Tumore sist. nervoso centrale	73.4	97.4	112.2	84.7	119.0	105.2	96.4
Tumore tiroide	205.5	66.0	138.9	80.9	51.3	131.6	144.9
Linfoematopoietico totale	111.4	129.4	117.9	121.9	99.0	107.1	102.6
Linfomi non Hodgkin	56.5	115.7	124.2	99.1	100.8	100.7	119.4
Morbo di Hodgkin	82.9	141.8	90.6	196.8	37.2	60.0	50.0
Mieloma multiplo	165.3	129.9	153.4	142.9	113.1	112.5	82.7
Leucemie	130.0	131.0	109.7	118.0	99.0	113.5	101.8

**MORTALITÀ – DONNE 1971-2006 - SMR**

Patologie	Smr 71-74	Smr 75-79	Smr 80-84	Smr 85-89	Smr 90-94	Smr 96-00	Smr 01-06
Tutte le cause	107.9	111.7	109.7	108.1	107.7	101.4	103.3
Malattie infettive e parassitarie	152.9	147.3	195.1	69.8	45.3	88.0	62.1
M. del sistema circolatorio	106.6	110.9	108.4	112.3	112.3	102.8	110.0
CHD	151.0	154.5	141.5	135.6	142.5	114.8	124.8
M. dell'apparato respiratorio	81.5	94.9	92.1	87.7	66.9	98.3	74.7
M. respiratorie croniche	85.0	88.4	71.2	83.9	75.3	97.1	80.9
M. dell'apparato digerente	151.5	146.9	128.7	118.7	108.6	101.9	108.4
Cirrosi epatica	149.0	178.4	162.9	123.4	115.8	113.4	118.4
M. dell'apparato urinario	103.3	94.4	79.4	74.9	106.9	103.7	85.7
Cause mal definite	54.0	70.6	63.2	56.4	67.5	93.6	71.4
Traumatismi e avvelenamenti	114.7	116.7	115.9	119.8	149.2	117.8	117.2
Tumori	112.2	112.1	113.1	109.1	109.1	102.5	106.5
Tumore stomaco	69.2	83.1	71.2	83.8	62.8	62.8	67.6
Tumore colon-retto	124.6	116.9	129.2	117.1	107.3	119.7	115.5
Tumore fegato	111.0	124.7	110.1	96.7	113.5	77.5	122.5
Tumore laringe	44.4	129.0	66.7	56.4	109.7	-	168.6
Tumore polmone	132.6	120.3	121.2	104.6	124.4	120.5	111.1
Tumore maligno pleura	136.5	196.4	281.2	370.0	284.4	252.8	206.6
Tumore ossa e t. connettivo	131.4	74.1	94.2	122.2	90.1	42.2	113.1
Melanoma	98.9	95.1	133.6	129.5	88.9	83.1	134.7
Tumore mammella	124.2	118.8	129.7	125.6	139.7	113.8	121.8
Tumore utero	104.2	112.1	110.7	102.0	85.8	80.4	98.9
Tumore ovaio	192.2	117.0	142.4	115.4	134.2	124.9	111.6
Tumore vescica	142.6	150.3	139.9	63.8	101.0	120.3	110.1
Tumore sist. nervoso centrale	62.3	86.6	124.0	108.9	97.2	130.2	107.3
Tumore tiroide	66.0	70.5	120.4	117.9	83.9	95.7	165.1
Linfoematopoietico totale	126.7	145.8	124.4	112.4	122.6	89.8	101.2
Linfomi non Hodgkin	82.6	138.9	96.5	114.8	118.2	84.7	110.1
Morbo di Hodgkin	115.0	90.5	92.5	106.5	48.0	44.9	81.8
Mieloma multiplo	192.1	114.3	150.7	128.9	134.9	71.7	92.4
Leucemie	126.8	170.9	130.1	105.0	127.4	108.3	99.5

# epidemiologia

- Studia la frequenza delle malattie nelle popolazioni e come varia nel tempo, nello spazio e per determinate caratteristiche delle persone – incluse le eventuali esposizioni ad agenti fisici o chimici.  
(McMahon 1972)
- Non studia le “epidemie” ma è una metodologia.  
È una serie di regole per programmare, condurre e interpretare i risultati di un’indagine
- La semplice osservazione empirica non è di per sé interpretabile.

# la relazione di causa-effetto

- In medicina non si hanno cause necessarie, se non per le malattie infettive.
- La causa sufficiente è formalizzata per ciascun individuo malato come la somma di molteplici fattori, di solito non tutti noti.
- La relazione è di tipo probabilistico.
- Questo permette di avere valutazioni sulla frequenza di malati in una popolazione ma non a livello del singolo individuo.

# lo studio epidemiologico

- Descrittivo

misura la frequenza di malattia in una popolazione e come questa varia nel tempo e nello spazio

di solito si calcolano misure standardizzate, che sono interpretabili come la frequenza attesa se la popolazione avesse certe caratteristiche demografiche e sociali

non abbiamo bisogno di informazioni individuali

- Analitico

misura la variazione della frequenza di malattia in gruppi di soggetti esposti rispetto alla frequenza in gruppi non esposti.

è necessario disporre di informazioni individuali

# le misure epidemiologiche

- Assolute  
rischi o percentuali  
tassi o numero di eventi per tempo di osservazione
- Relative  
rapporti tra rischi o tra tassi (rischio relativo)  
differenze tra rischi o tra tassi  
rischi attribuibili e numero di casi attribuibili

# la validità di uno studio epidemiologico

- Accuratezza  
misura ciò che vogliamo effettivamente misurare.  
uno studio non accurato è definito “distorto”.  
le fonti di distorsione (in inglese *bias*) sono due:  
un errore nella selezione dei soggetti partecipanti  
un errore nella classificazione dei soggetti partecipanti
- Precisione  
se ne occupa la statistica.  
si misura valutando quanto il risultato di uno studio si discosta dal risultato che si otterrebbe ripetendolo in eguali condizioni

# confondimento

- Riguarda la interpretabilità delle differenze osservate  
si può parlare di confondimento a partire da un modello causale delle relazioni tra le caratteristiche/esposizioni studiate e lo stato di salute

l'effetto di una supposta esposizione potrebbe essere solo apparente, nel senso molto particolare che è spiegato da altre caratteristiche o esposizioni

in epidemiologia si tiene conto del confondimento con procedure di standardizzazione, stratificazione o regressione. Quali sono i confondenti richiede una valutazione qualitativa a priori.

## I fattori socio-economici

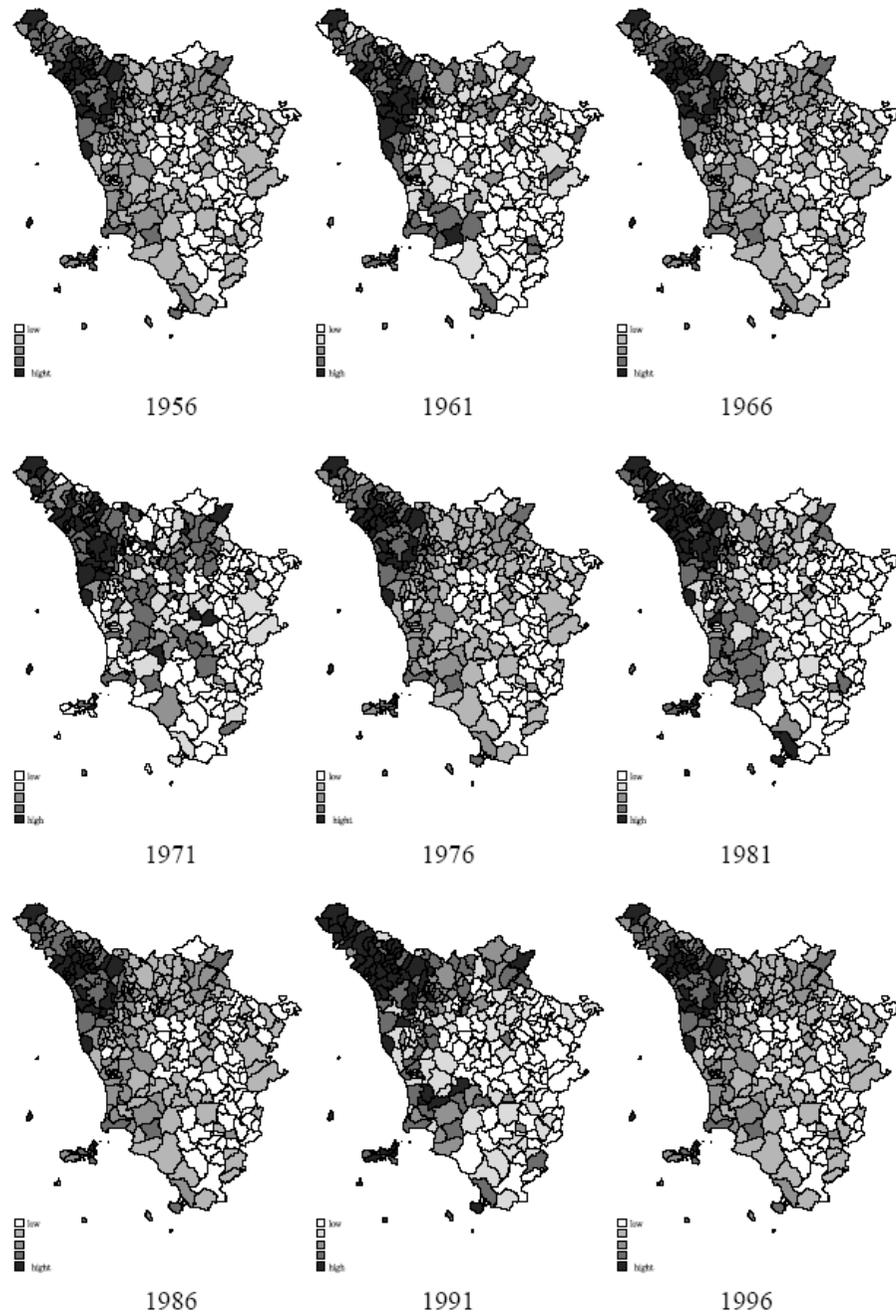


Figure 2. Spatial distribution of material deprivation index in Tuscany (Italy) at the four censuses and inter-censuses years considered.

# la precisione

- Intervallo di confidenza al livello  $\alpha$  %  
nella ripetizione infinita dello studio  $\alpha$  % degli intervalli comprende il valore medio  
  
infatti se lo studio è accurato (non distorto) la media calcolata su tutte le infinite ripetizioni sarà il valore vero (ignoto) del parametro di interesse
- Intervalli troppo ampi rendono lo studio poco utile  
– cioè il risultato è poco stringente, è una coperta che si tira come si vuole. Più lo studio è piccolo più ampio è l'intervallo di confidenza.

# criteri di causalità

- Forza dell'associazione
- Riproducibilità
- Specificità
- Consequenzialità temporale
- Gradiente dell'associazione
- Plausibilità biologica
- Coerenza biologica
- Dati sperimentali
- Analogia

(AB Hill)

# Implicazioni

- Vi sono degli eccessi specifici e delle esposizioni ambientali documentate e quindi si possono trarre alcune raccomandazioni per azioni da intraprendere ?



**Participatory Approaches to Environmental Policy**



Participatory Approaches to  
Environmental Policy

# Il progetto Livorno-Collesalvetti

Annibale Biggeri

Dipartimento di Statistica "G. Parenti" Università di Firenze

Unità di Biostatistica, ISPO

Livorno, 30 Maggio 2011