

Mortalità per linfomi non Hodgkin nel periodo 1981-2001 in 25 comuni italiani con inceneritori di rifiuti solidi urbani

Introduzione

Una recente metanalisi condotta in 17 comuni con impianti per rifiuti solidi urbani (RSU) attivi in Toscana dal 1970 al 1989 ha riportato un eccesso di mortalità nei maschi residenti nei comuni di minori dimensioni demografiche.¹⁻³

Nell'ambito delle attività in corso sul tema degli inceneritori,^{1,4,5} il nostro gruppo ha effettuato una metanalisi della mortalità per linfoma LNH in 25 comuni italiani con inceneritori di RSU.

Disegno dello studio

Metanalisi dei risultati conseguiti studiando la mortalità per LNH in popolazioni residenti in comuni italiani in cui sono localizzati impianti di incenerimento, considerando i periodi di operatività degli impianti e di induzione-latenza dell'LNH.

Materiali

I dati di mortalità per LNH e di popolazione residente sono stati ricavati dall'*Atlante italiano di mortalità 1981-2001* (di fonte ISTAT).⁶ L'analisi della mortalità è stata effettuata sui quattro periodi 1981-1985, 1986-1991, 1992-1996, 1997-2001. È stato considerato un periodo di induzione-latenza dell'LNH di quindici anni, secondo il quale le esposizioni a inceneritori già attivi alla metà degli anni Sessanta possono aver prodotto effetti sulla mortalità a iniziare dal primo periodo in studio (1981-1986), mentre le esposizioni a inceneritori attivi dopo il 1986 possono aver prodotto effetti sulla mortalità solo dopo il 2001 e quindi non evidenziabili nel presente studio. Tenendo conto del periodo di latenza sono stati considerati impianti attivati prima del 1983, per valutare la mortalità almeno dell'ultimo periodo disponibile (1997-2001), e localizzati in comuni medio-piccoli (<200.000 abitanti) per contenere l'effetto di diluizione e di confondimento ipotizzato da altri fonti di esposizione che caratterizzano le grandi città (per esempio il traffico urbano). Le informazioni sugli impianti sono state ricavate dai rapporti 2003 e 2004 di APAT e Osservatorio nazionale rifiuti.^{7,8} Una ricerca via Internet nei siti web dei vari impianti o società di gestione o amministrazioni coinvolte ha permesso di precisare le date di entrata in funzione dell'impianto di Terni (www.asmtorni.it) e di Modena (www.meta.mo.it). Per i 25 impianti oggetto di studio era riportata una capacità di trattamento di rifiuti da 10.800 ton/anno (Castelnuovo Garfagnana-LU) a 189.900 ton/anno (Granarolo nell'Emilia-BO).

Metodi

L'analisi, per ciascun sesso, è consistita nella produzione del rapporto di mortalità standardizzato (RSM) per classi quinquennali di età con metodo indiretto.

La mortalità attesa è stata calcolata considerando i comuni

che hanno il baricentro all'interno di una circonferenza di raggio 30 km centrata su ciascun comune con inceneritore. La popolazione di riferimento comprende quindi comuni molto vicini a quello esposto e presumibilmente simili in termini socio-economici. Nel caso in cui l'area esposta rappresentava più del 10% di quella di riferimento è stato considerato un cerchio di riferimento di 50 Km (Terni, Ferrara, Parma e Livorno), per contenere il ruolo del comune in studio sul riferimento usato per calcolare gli attesi nello stesso comune.

È stata effettuata una stima metanalitica dei risultati dell'analisi di mortalità dei 25 comuni in studio.⁹ Sottogruppi definiti sulla base di variabili per le quali è stato ipotizzato a priori un potenziale effetto sono stati analizzati congiuntamente mediante modello di metaregressione multipla: quattro periodi di attività, quattro periodi di distanza temporale dall'avvio (oltre i 15 di latenza), inceneritori secondo la capacità nominale (< o > 50.000 ton/anno), comuni secondo il numero di residenti (< o > 50.000), indice di deprivazione (basato su dati ISTAT 1991).

Risultati

I decessi complessivamente osservati nei periodi considerati sono stati 1.830, di cui 949 maschi e 881 femmine.

I risultati disaggregati per comune e per periodo sono riportati in tabella 1. La stima metanalitica dell'RSM è risultata 108 nei maschi (IC 95% 101-115) e 96 nelle femmine (IC 95% 90-103) sul complesso dei periodi considerati, correggendo per effetto periodo e indice di deprivazione, seppure non significativi. Per i maschi, l'analisi congiunta dei fattori considerati ha evidenziato come fattori statisticamente significativi la capacità nominale degli impianti ($z = -2,15$; $p = 0,031$) e la distanza temporale dall'avvio ($z = -2,21$; $p = 0,027$).

Per i comuni con impianti attivi a distanza 15-20 e 20-25 anni dall'avvio sono risultati eccessi di mortalità ai limiti della significatività statistica (RSM = 110; IC 95% 100-121); i 13 comuni con impianti di capacità nominale più bassa hanno mostrato un eccesso di mortalità più elevato e significativo (RSM = 114; IC 95% 104-126) rispetto ai 12 comuni con impianti più grandi (RSM = 104; IC 95% 95-113). Inoltre, l'eccesso di mortalità nel primo decennio (7 comuni) è risultato simile a quello del secondo decennio (18 comuni) (RSM = 114; IC 95% 97-134 e RSM = 111; IC 95% 103-121).

Conclusioni

Dalla presente metanalisi degli studi di mortalità per LNH nel periodo 1981-2001 in 25 comuni italiani con inceneritori di RSU emerge l'evidenza empirica di un eccesso di mortalità nei maschi (+8%) e di non eccesso nelle femmine, in accor-

do con quanto segnalato da Biggeri e Catelan in comuni della Toscana nel periodo 1986-1991.²

I diversi profili di rischio ottenuti considerando le differenti caratteristiche dei comuni e degli impianti sono evocativi di un possibile effetto di diluizione.

Per i residenti maschi nei comuni con impianti più piccoli si osserva un rischio di mortalità più elevato rispetto ai residenti in comuni dove sono attivi inceneritori con capacità maggiore, che si trovano equamente distribuiti sia nei comuni più piccoli sia in quelli di più grandi dimensioni demografiche.

Considerando la distanza temporale dall'avvio degli impianti, la latenza da 15 a 25 anni ha mostrato eccesso di mortalità. La rilevazione di un rischio di mortalità per LNH più elevato soltanto nei maschi e l'osservazione di differenze legate alle dimensioni degli impianti necessitano di approfondimenti mediante studi epidemiologici analitici. I risultati rafforzano l'opportunità dell'uso del principio di precauzione per proteggere la salute in aree circostanti inceneritori attivi e per prendere decisioni sulla costruzione di nuovi impianti.

Fabrizio Bianchi e Fabrizio Minichilli

Sez. di epidemiologia, Istituto di fisiologia clinica, CNR, Pisa

Conflitti di interesse: nessuno

Corrispondenza: e-mail: fabrizio.bianchi@ifc.cnr.it

Bibliografia

1. Franchini M, Rial M, Buiatti E, Bianchi F. Health effects of exposure to waste incinerator emission: a review of epidemiological studies. *Annals Ist Sup Sanità* 2004; 40(1): 101-15.
2. Biggeri A, Catelan D. Mortalità per linfoma non Hodgkin e sarcomi dei tessuti molli nel territorio circostante un impianto di incenerimento di rifiuti solidi urbani. Campi Bisenzio (Toscana, Italia) 1981-2001. *Epidemiol Prev*; 2005; 29(3-4): 156-159.
3. Biggeri A, Catelan D. Mortalità per linfoma non Hodgkin nei comuni della Regione Toscana dove sono stati attivi inceneritori di rifiuti solidi urbani nel periodo 1970-1989. *Epidemiol Prev* 2006; 30(1): 14-15.
4. Bianchi F, Buiatti E, Bartolacci S, Linzalone N, Minichilli F, Corti A, Lombardi L. Esperienza di utilizzo della VIS per la localizzazione di un inceneritore nell'area fiorentina. *Epidemiol Prev* 2006; 30(1): 46-54.
5. Bianchi F, Franchini M, Linzalone N. Salute in cenere? In: Dossier Inceneritori. *SNOP* 2006; 21(67): 20-24.
6. Cislighi C. *GIS 8 - Atlante Italiano di mortalità 1981-2001*. Versione 8.0 beta-test. Istituto di biometria, Ministero della salute, CILEA, ATI ESA 2005.
7. APAT-Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici e ONR-Osservatorio Nazionale Rifiuti. *Rapporto Rifiuti 2003*. Roma, 2003, pp. 514.
8. APAT-Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici e ONR-Osservatorio Nazionale Rifiuti. *Rapporto Rifiuti 2004*, Roma, 2004, pp. 1011.
9. Sutton AJ, Abrams KR, Jones DR, Sheldon TA and Song F. *Methods for Meta-Analysis in Medical Research*. New York: Wiley, 2000.

Comuni con impianti di incenerimento RSU attivi fino al 2001	n. ab.	anno avvio	capacità (t/a)	1981-1985				1986-1991				1992-1996				1997-2001			
				maschi		femmine		maschi		femmine		maschi		femmine		maschi		femmine	
				CASI	ATTESI	CASI	ATTESI	CASI	ATTESI	CASI	ATTESI	CASI	ATTESI	CASI	ATTESI	CASI	ATTESI	CASI	ATTESI
Abbiategrosso (MI)	<	1970	18.600					10	6,1	5	6,1	2	6,2	1	5,8	9	7,2	7	7,8
Bergamo		1964	42.700	15	15,6	19	13,3	38	28,2	24	28,6	32	30,3	38	35,7	38	33,4	27	41,4
Busto Arsizio (VA)		1974	26.800									13	16,1	18	16,5	30	18,9	17	20,4
Castelnuovo G. (LU)	<	1977	10.800									0	1,2	4	1,4	3	1,3	2	1,4
Como		1967	79.200	18	12,3	8	11,3	23	23,8	23	22,1	22	19,6	27	21,9	17	22,3	34	24,8
Coriano (RI) [§]	<	1975	119.200									0	1,7	0	1,2	1	1,9	0	1,4
Desio (MI)	<	1976	76.600									3	5,5	7	6,5	3	7,8	4	7,9
Ferrara [§]		1975	25.900									41	36,3	33	39,4	48	40,8	38	41,6
Forlì [§]		1976	62.000									40	34,8	29	29,3	40	35,3	30	29,6
Gorizia	<	1972	12.400					12	9,6	10	10,8	7	7,7	13	11,9	12	10,8	5	11,2
Granarolo (BO)	<	1972	189.900					0	1,7	0	1,2	1	1,9	2	1,8	1	2,1	2	1,7
Livorno [§]		1975	53.900									38	32,5	36	37,3	42	42,7	34	41,6
Massa Marittima (GR)*	<	1976	14.400									2	2,4	1	4,0	0	2,8	2	2,7
Modena		1981	166.300													44	44,7	44	47,1
Montale (PT)	<	1976	39.600									1	2	1	1,5	4	2,2	1	1,9
Moraro (GO)	<	1976	11.300									0	0,1	1	0,2	1	0,2	0	0,2
Parma		1975	63.500									44	42,1	65	49,9	59	46,4	49	53,4
Pisa		1980	74.400													31	24,3	29	25,3
Poggibonsi (SI)	<	1978	24.100									7	5,2	2	5,0	7	7,0	5	5,7
Reggio nell'Emilia [§]		1968	63.300					30	31,5	26	31,1	31	34,0	38	37,8	28	35,0	43	38,0
Rufina (FI)	<	1970	11.200					2	1,1	1	1,1	1	1,3	0	1,1	2	1,6	2	1,4
Schio (VI)	<	1982	33.700													11	8,2	5	8,9
Terni [§]		1975	46.000									26	20,8	18	18,0	24	23,7	19	19,6
Valmadrera (LC)	<	1981	76.300													3	2,4	4	2,2
Vercelli [§]	<	1977	58.900									16	12,0	15	11,9	16	13,5	13	14,8

*Attivo fino al 2000 (<) con meno di 50.000 abitanti in media nei periodi in studio

[§] inceneritore localizzato in area con altri impianti industriali rilevanti

Tabella 1. Decessi osservati e attesi per linfoma non Hodgkin nei comuni italiani con inceneritori di rifiuti solidi urbani attivi al 2001, considerando 15 anni di latenza.

Table 1. Observed and expected deaths for NHL in Italian municipalities with a urban solid waste incinerator operating until 2001, considering 15 years latency period.