

Minichilli F.(a), Buiatti E.(b), Scala D.(c), Michelozzi P.(d), e Bianchi F. (a)

(a) Sezione di Epidemiologia, IFC-CNR Pisa; (b) Osservatorio di Epidemiologia, ARS Toscana, Firenze; (c) Epidemiologia Ambientale, ARPAT, Firenze; (d) Dipartimento di Epidemiologia ASL RM/E, ARS - Regione Lazio.

OBIETTIVO

Lo studio geografico descrittivo ha lo scopo primario di fornire un quadro informativo del profilo di mortalità composto da indicatori dello stato di salute per i soggetti residenti nei dintorni di discariche oggetto di studio.

MATERIALI

E' stata effettuata una analisi della mortalità, registrata in sei aree della Toscana contenenti discariche di rifiuti solidi urbani e/o pericolosi, nel periodo 1995-2000. Le discariche studiate sono: Vigiano - Borgo San Lorenzo (FI), Gello - Pontedera (PI), Tiro a Segno - Cascina (PI), Scapigliato - Rosignano Marittimo (LI), Casa Rota - Terranova Bracciolini (AR), Fossetto - Monsummano Terme (PT). Gli impianti di smaltimento rifiuti sono stati selezionati in base ai seguenti criteri: - periodo di **latenza \geq 5 anni**, - aree con popolazione abbastanza numerosa, - diverse tipologie di impianto. E' stata analizzata la mortalità per cause specifiche (mortalità per tutte le cause, per malattie tumorali e non tumorali).

METODI

L'area esposta a contaminanti è definita come l'insieme dei comuni ricadenti nella circonferenza con **raggio 5 Km** descritta intorno alle discariche selezionate.

Sono state condotte analisi a livello dei singoli comuni e della somma delle aree in studio.

Per ogni causa di morte sono stati calcolati tassi diretti, indiretti (SMR) e Rapporti Bayesiani di Mortalità (BMR), per sesso e standardizzati per età ed indice di deprivazione.

RISULTATI ANALISI SULLA TOTALITA' DELLE AREE IN STUDIO

Tabella 1. Analisi della mortalità per causa (totalità delle discariche selezionate, 1995-2000) nelle femmine. Casi osservati, casi attesi, SMR per età, SMR per indice di deprivazione ed età.

causa	O	A	SMR +95%	IC 95%	A	SMR +95% -95%	IC 95%
Mortalità per tutte le cause	15034	15054	0.999	0.983	15078	0.997	0.981
<i>Malattie non tumorali</i>							
Mal. infettive	54	63	0.853	0.641	1.113	0.881	0.662
Diabete	498	481	1.035	0.946	1.130	1.004	0.918
Mal. neuropsichiatriche	283	326	0.868	0.770	0.975	0.868	0.770
Mal. sistema circolatorio	7556	7273	1.038	1.016	1.063	1.016	0.993
Infarto	1818	1747	1.041	0.993	1.090	1.033	0.986
Mal. cerebrovascolari	2635	2601	1.009	1.050	1.131	1.049	1.005
Mal. apparato respiratorio	735	772	0.952	0.885	1.024	1.001	0.930
Mal. croniche app. respiratorio	309	326	0.949	0.846	1.061	0.992	0.884
Mal. apparato digerente	585	615	0.951	0.876	1.032	0.981	0.903
Cirrosi epatica	222	201	1.107	0.968	1.262	1.092	0.953
Mal. apparato genito-urinario	175	171	1.024	0.878	1.188	1.011	0.867
Cause maldefinite	240	226	1.061	0.931	1.204	0.936	0.821
Traumatismi ed avvelenamenti	544	595	0.914	0.840	1.001	0.962	0.883
<i>Malattie tumorali</i>							
Tutti i tumori	3593	3684	0.975	0.944	1.008	0.996	0.964
Stomaco	307	394	0.768	0.695	0.872	0.741	0.661
Colon e retto	447	447	1.001	0.910	1.098	1.029	0.936
Fegato e dotti biliari	292	256	1.146	1.019	1.286	1.093	0.972
Laringe	7	6	1.102	0.443	2.271	1.109	0.446
Trachea, bronchi e polmoni	264	289	0.913	0.806	1.030	0.960	0.836
Pleura	13	14	0.941	0.501	1.609	1.027	0.547
Osso e tessuti molli	29	27	1.092	0.731	1.588	1.017	0.682
Melanoma	47	41	1.141	0.895	1.517	1.143	0.840
Mammella nelle donne	541	534	1.014	0.930	1.103	1.052	0.972
Utero	143	150	0.951	0.801	1.120	0.995	0.838
Ovaio	175	176	0.996	0.854	1.156	1.013	0.868
Vescica	60	62	0.965	0.736	1.242	0.942	0.795
Sistema nervoso centrale	81	102	0.790	0.628	0.982	0.841	0.668
Sistema linfematoipetico	318	322	0.989	0.883	1.103	0.989	0.883
Linfomi non Hodgkin	133	116	1.142	0.956	1.354	1.153	0.965
Morbo di Hodgkin	14	12	1.122	0.614	1.893	1.064	0.592
Mieloma multiplo	59	63	0.942	0.717	1.215	0.931	0.709
Leucemia	112	130	0.860	0.708	1.035	0.864	0.712

Tabella 6. Analisi della mortalità per causa (totalità delle discariche selezionate, 1995-2000) nei maschi. Casi osservati, casi attesi, SMR per età, SMR per indice di deprivazione ed età.

causa	O	A	SMR +95%	IC 95%	A	SMR +95% -95%	IC 95%
Mortalità per tutte le cause	14971	14992	0.999	0.983	15039	0.995	0.980
<i>Malattie non tumorali</i>							
Mal. infettive	66	70	0.943	0.730	1.200	0.953	0.737
Diabete	314	305	1.030	0.919	1.151	0.999	0.937
Mal. neuropsichiatriche	123	152	0.807	0.671	0.963	0.810	0.674
Mal. sistema circolatorio	6024	5903	1.020	0.995	1.047	1.000	0.975
Infarto	2043	2027	1.008	0.965	1.052	1.004	0.952
Mal. cerebrovascolari	1848	1735	1.065	1.017	1.115	1.013	0.968
Mal. apparato respiratorio	1117	1100	1.016	0.957	1.077	1.014	0.956
Mal. croniche app. respiratorio	640	627	1.021	0.944	1.104	0.999	0.923
Mal. apparato digerente	529	564	0.938	0.860	1.022	0.949	0.883
Cirrosi epatica	220	234	0.940	0.819	1.072	0.951	0.829
Mal. apparato genito-urinario	182	181	1.007	0.866	1.165	1.011	0.870
Cause maldefinite	132	125	1.058	0.895	1.254	0.959	0.803
Traumatismi ed avvelenamenti	747	778	0.960	0.893	1.032	0.953	0.886
<i>Malattie tumorali</i>							
Tutti i tumori	5113	5116	0.999	0.972	1.027	0.994	0.976
Stomaco	437	519	0.842	0.765	0.925	0.783	0.711
Colon e retto	538	525	1.025	0.940	1.115	1.040	0.954
Fegato e dotti biliari	384	338	1.166	1.054	1.287	1.044	0.925
Laringe	63	69	0.931	0.741	1.154	0.957	0.762
Trachea, bronchi e polmoni	1356	1345	1.008	0.955	1.063	1.023	0.969
Pleura	25	34	0.741	0.480	1.094	0.938	0.607
Osso e tessuti molli	33	32	1.043	0.718	1.465	1.076	0.741
Melanoma	40	40	1.007	0.720	1.371	1.086	0.776
Prostata	422	416	1.013	0.919	1.115	1.019	0.924
Testicolo	2	4	0.566	0.069	2.045	0.673	0.082
Vescica	267	249	1.071	0.946	1.208	1.005	0.876
Sistema nervoso centrale	94	101	0.933	0.754	1.142	0.997	0.805
Sistema linfematoipetico	378	361	1.047	0.979	1.114	1.039	0.961
Linfomi non Hodgkin	139	127	1.093	0.919	1.291	1.107	0.931
Morbo di Hodgkin	12	10	1.158	0.698	2.023	1.0	0.606
Mieloma multiplo	61	55	1.112	0.851	1.428	1.116	0.854
Leucemia	167	159	1.052	0.898	1.224	1.082	0.924

COMMENTI SULLE ANALISI SVOLTE

Dai risultati sono stati evidenziati alcuni eccessi di mortalità rispetto agli standard, ma questi sono da considerare come indicativi in considerazione dei limiti degli studi geografici descrittivi (fallacia ecologica) e della difficoltà nel:

- definire accuratamente l'area esposta
- considerare la maggior parte dei fattori di confondimento
- controllare la migrazione dei soggetti.

TOTALITÀ DELLE DISCARICHE OGGETTO DI STUDIO

Dalle analisi sono emersi eccessi di mortalità significativi per le malattie del sistema circolatorio (F), per le malattie cerebrovascolari (M e F), per il tumore al fegato e dotti biliari (M e F), per il tumore alla mammella (F).

Inoltre sono emersi eccessi non significativi degni di essere evidenziati: melanoma (M e F), linfomi non Hodgkin (M e F), malattia di Hodgkin (M e F), tumore alla vescica (M), sistema linfematoipetico (M), Mieloma multiplo (M).

ANALISI COMUNALI

L'analisi di eterogeneità spaziale ha messo in evidenza la dominanza del rischio non strutturato spazialmente rispetto alla variabilità con struttura spaziale (la mappatura degli indicatori non ha indicato pattern particolari).

I Comuni con indicatori più elevati sono distribuiti in modo irregolare e comunque solo pochi di essi hanno eccessi di rischio statisticamente significativi.

Sono emerse alcune aree comunali che necessitano di ulteriori approfondimenti.

Per le malattie cerebrovascolari è presente un addensamento di eccessi comunali nelle zone esposte ma occorre tener conto della eterogeneità eziologica di tale gruppo di patologie.

Tabella 2. Eccessi di mortalità per malattie del sistema circolatorio.

Discarica	Comune	Casi	SMR	IC 95%	BMR	IC 2.5%-97.5%
Gello	Crespana (PI)	70	1.30	1.03-1.65	1.14	0.95-1.35
Gello	Lari (PI)	167	1.26	1.08-1.47	1.17	1.03-1.34
Vigiano	Scarperia (FI)	109	1.29	1.07-1.55	1.17	1.01-1.35
Vigiano	Vicchio (FI)	119	1.20	1.01-1.44	1.12	0.96-1.29

Tabella 3. Eccessi di mortalità per malattie cerebrovascolari.

Discarica	Comune	Casi	SMR	IC 95%	BMR	IC 2.5%-97.5%
Casa Rota	San Giovanni Val. (AR)	143	1.18	1.01-1.38	1.14	0.98-1.31
Fossetto	Monsummano T. (PT)	128	1.19	1.01-1.40	1.14	0.97-1.32
Fossetto	Pieve a Nievole (PT)	65	1.26	0.99-1.60	1.15	0.95-1.39
Gello	Crespana (PI)	34	1.76	1.26-2.47	1.28	0.99-1.63
Gello	Lari (PI)	67	1.41	1.11-1.79	1.24	1.01-1.50
Gello	Ponsacco (PI)	79	1.25	1.01-1.56	1.16	0.96-1.38

Tabella 4. Eccessi di mortalità per il tumore al fegato.

Discarica	Comune	Casi	SMR	IC 95%	BMR	IC 2.5%-97.5%
Casa Rota	San Giovanni Val. (AR)	13	1.34	0.78-2.32	1.03	0.66-1.24
Tiro a segno-Gello	Cascina (PI)	24	1.25	0.89-1.75	1.04	0.69-1.23
Vigiano	Scarperia (FI)	6	2.11	0.95-4.70	1.03	0.61-1.25
Vigiano	Vicchio (FI)	7	2.13	1.01-4.47	1.04	0.68-1.27

Tabella 5. Eccessi di mortalità a livello comunale per i linfomi non Hodgkin.

Discarica	Comune	Casi	SMR	IC 95%	BMR	IC 2.5%-97.5%
Casa Rota	Figline Valdarno (FI)	9	2.23	1.16-4.29	1.04	0.67-1.26
Tiro a segno	Montecatini Terme (PT)	13	2.18	1.27-3.76	1.05	0.69-1.31
Tiro a segno	Pisa (PI)	39	1.36	1.00-1.87	1.06	0.91-1.29

Tabella 7. Eccessi di mortalità per malattie cerebrovascolari.

Discarica	Comune	Casi	SMR	IC 95%	BMR	IC 2.5%-97.5%
Casa Rota	San Giovanni Val. (AR)	110	1.30	1.08-1.57	1.18	1.01-1.376
Fossetto	Larciano (PT)	41	1.49	1.10-2.03	1.18	0.96-1.45
Geofor	Crespana (PI)	22	1.59	1.04-2.41	1.14	0.91-1.43
Scappigliato	Santa Luce (PI)	13	1.74	1.01-2.99	1.10	0.93-1.29

Tabella 8. Eccessi di mortalità per il tumore al fegato.

Discarica	Comune	Casi	SMR	IC 95%	BMR	IC 2.5%-97.5%
Gello-Tiro a segno	Cascina (PI)	52	1.45	1.13-1.95	1.30	1.01-1.64
Fossetto	Montecatini T. (PT)	16	1.36	0.86-2.22	1.10	0.71-1.55
Casa Rota	Terranuova B. (AR)	18	1.26	0.80-2.01	1.07	0.72-1.53
Casa Rota	San Giovanni Val. (AR)	11	1.26	0.70-2.27	1.09	0.78-1.50

Tabella 9. Eccessi di mortalità per il tumore alla vescica.

Discarica	Comune	Casi	SMR	IC 95%	BMR	IC 2.5%-97.5%
Casa Rota	San Giovanni Val. (AR)	19	1.92	1.22-3.01	1.04	0.60-1.33
Fossetto	Ponte Buggianese (PT)	10	2.16	1.16-4.01	1.02	0.68-1.18
Casa Rota	Cavriglia (AR)	9	2.19	1.13-4.20	1.02	0.68-1.20
Casa Rota	Figline Valdarno (FI)	15	1.70	1.02-2.82	1.02	0.68-1.19

Tabella 10. Eccessi di mortalità per il sistema linfematoipetico.

Discarica	Comune	Casi	SMR	IC 95%	BMR	IC 2.5%-97.5%
Gello	Pontedera (PI)	28	1.31	0.91-1.80	1.03	0.69-1.23
Fossetto	Ponte Buggianese (PT)	12	1.96	1.11-3.45	1.03	0.61-1.24
Casa Rota	San Giovanni Val. (AR)	21	1.43	0.92-2.18	1.03	0.67-1.23

Tabella 11. Eccessi di mortalità per i linfomi non Hodgkin.

Discarica	Comune	Casi	SMR	IC 95%	BMR	IC 2.5%-97.5%
Casa Rota	San Giovanni Val. (AR)	12	2.06	1.16-3.62	1.05	0.67-1.34
Casa Rota	Figline Valdarno (FI)	8	1.82	0.90-3.63	1.02	0.64-1.28
Fossetto	Monsummano Terme (PT)	7	1.65	0.78-3.46	1.02	0.62-1.27
Tiro a segno	Pisa (PI)	29	1.20	0.83-1.73	1.02	0.86-1.24

CONSIDERAZIONE CONCLUSIVE

I risultati ottenuti nel presente lavoro sono in parte **concordanti** con quanto presente in letteratura in particolare per i **linfomi non Hodgkin** (21, 22), per le malattie del sistema circolatorio e cerebrovascolari (23) e per il **tumore al fegato** (2, 24, 25).

CONCLUSIONI

I risultati ad oggi disponibili in tema di discariche e salute, seppure non conclusivi, appaiono **caratterizzati da alcuni eccessi di rischio di debole entità** per le popolazioni residenti in aree limitrofe rispetto ad aree esterne. Lo studio descrittivo non permette di trasferire gli indicatori di rischio stimati in termini di rischio attribuibile esclusivamente alle sostanze nocive provenienti dai siti di discarica ma **fornisce indicazioni preliminari sulle associazioni tra residenza in prossimità di impianti di smaltimento rifiuti e mortalità** da utilizzare per ulteriori approfondimenti su eventuali aree con indicatori superiori agli standard utilizzati. Lo studio effettuato ha raggiunto gli obiettivi prefissi di descrizione ed esplorazione, indirizzando alla effettuazione di studi di approfondimento basati su misure a livello individuale. Sulla base dei risultati preliminari ottenuti sarà approfondita la mortalità nell'area intorno alla discariche del Fossetto-Monsummano e di Casa Rota per le malattie cerebrovascolari, per il tumore al fegato e alla vescica, per il sistema linfoematopoietico e per i linfomi non Hodgkin.

BIBLIOGRAFIA

1. Vrijheid M. Health effects of residence near hazardous waste landfill sites: a review of epidemiologic literature. *Environ Health Perspect* 2000; 108 (Suppl 1): 101-112.
2. Goldberg MS, al Homsy N, Goulet L, Riberdy H. Incidence of cancer among persons living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec. *Arch Environ Health* 1995; 50(6): 416-424.
3. Griffith J, Duncan RC, Riggan WB, Pellom AC. Cancer mortality in U.S. counties with hazardous waste sites and ground water pollution. *Arch Environ Health* 1989; 44(2): 69-74.
4. Mallin K. Investigation of a bladder cancer cluster in northwestern Illinois. *Am J Epidemiol* 1990; 132 (Suppl 1): S96-S106.
5. Budnick LD, Logue JN, Sokal DC, Fox JM, Falk H. Cancer and birth defects near the Drake Superfund site, Pennsylvania. *Arch Environ Health* 1984; 39(6): 409-413.
6. Greiser E et al. Increased incidence of leukemias in the vicinity of a previous industrial waste dump in North Rhine-Westfalia, West Germany. *Am J Epidemiol* 1991; 134: 755.
7. Cutler JJ et al. *Childhood leukemia in Woburn, Massachusetts*. 101, 201-205. 1986. Public Health Report.
8. Michelozzi P. et al. Small area study of mortality among people living near multiple sources of air pollution. *Occupational and Environmental Medicine*, (55), 611-615.
9. Fielder HMP et al. *Report on the health of residents living near the Nant-Y-Gwyddon landfill site using routinely available data*. Welsh Combined Centres for Public Health., editor. 1997. Cardiff. 1997.
10. Vianna NJ et al. Incidence of low birth weight among Love Canal residents. *Science* 1984; 226: 1217-1219.
11. Berry M et al. Birth weight reduction associated with residence near a hazardous waste landfill. *Environ Health Perspect* 1997; 105:856-861.
12. Deane M, Swan SH, Harris JA, Epstein DM, Neutra RR. Adverse pregnancy outcomes in relation to water contamination, Santa Clara County, California, 1980-1981. *Am J Epidemiol* 1989; 129(5): 894-904.
13. Goldman LR, et al. Low Birth Weight, prematurity and birth defects in children living near the hazardous waste site, *Love Canal*. *Haz Waste Haz Mat* 1985; 2:209-223.
14. Lagakos SW et al. An analysis of contaminated well water and health effects in Woburn, Massachusetts. *J Am Stat Assoc* 1986; 81: 583-596.
15. Goldberg MS, Goulet L, Riberdy H, Bonvalot Y. Low birth weight and preterm births among infants born to women living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec. *Environ Res* 1995; 69(1): 37-50.
16. Dolk H et al. Risk of congenital anomalies near hazardous waste sites in Europe : the EUROHAZCON study. *Lancet* 1998; 352: 423-427.
17. Shaw GM, Schulman J, et al. Congenital Malformations and Birthweight in areas with potential environmental contamination. *Arch Environ Health* 1992; 47:147-154.
18. Geschwind SA, et al. Risk of congenital malformations associated with proximity to hazardous waste sites. *Am J Epidemiol* 1992; 135: 1197-1207.
19. Elliot P, Briggs D, et al. Risk of adverse birth outcomes in populations living near landfill sites. *BMJ* 2001; 323 (7309): 363-368.

20. Lewis-Michl et al. *Investigation of cancer incidence and residence near 38 landfills with soil gas migration conditions: New York State, 1980-1989*. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, editor. ATSDR/HS-98-93. 1998. Atlanta.
21. Viel JF, Arveux P, Baverel J, Cahn JY. Soft-tissue sarcoma and Non-Hodgkin's lymphoma clusters around a municipal waste incinerator with high dioxin emission levels. *Am J Epid* 2000;152:13-9.
22. Floret N, Mauny F, Challier B, Arveux P, Cahn JY and Viel JF. Dioxin emissions from a solid waste incinerator and risk of non-Hodgkin lymphoma. *Epidemiology* 2003; 14(4): 392-398.
23. Martuzzi M, Mitis F, et al. Ambiente e stato di salute nella popolazione delle aree ad alto rischio di crisi ambientale in Italia. *Epidemiol Prev* 2002; 26 (6) suppl: 1-56.
24. Elliott P, Shaddick G, Kleinschmidt I, Jolley D, Walls P, Beresford J, Grundy C. Cancer incidence near municipal solid waste incinerators in Great Britain. *Br J Cancer* 1996;73:702-10.
25. Elliott P, Eaton N, Shaddick G, Carter R. Cancer incidence near municipal waste incinerators in Great Britain Part 2: histopathological and case-note review of primary liver cancer cases. *Br J Cancer* 2000;82(5):1103-6.