



Dipartimento  
di Epidemiologia  
del Servizio Sanitario  
Regionale



Azienda  
Sanitaria  
Locale  
**ROMA**



Regione  
Lazio

**VALUTAZIONE EPIDEMIOLOGICA DELLO STATO DI SALUTE DELLA  
POPOLAZIONE RESIDENTE NELLE VICINANZE DELLA DISCARICA PER  
RIFIUTI SOLIDI URBANI DI ALBANO LAZIALE**

*21 gennaio 2010*



Dipartimento  
di Epidemiologia  
del Servizio Sanitario  
Regionale



Azienda  
Sanitaria  
Locale  
ROMA



Regione  
Lazio

Nel quadro del progetto "Rifiuti: ambiente e salute nel Lazio: valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione esposta a processi di raccolta, trasformazione e smaltimento dei rifiuti urbani nella regione Lazio", DGR n. 929/08 e L. n.31/2008 art 34, è in corso l'attività di valutazione epidemiologica dell'area di Albano Laziale nella quale sono presenti una discarica per rifiuti solidi urbani (RSU) e un impianto per la preselezione e riduzione volumetrica dei rifiuti urbani con produzione di CDR (Figura 1).

La discarica è situata a Ronciglano, una località del comune di Albano Laziale della Circostrizione II Cecchina, è in funzione dagli inizi degli anni ottanta. L'attuale gestore, Pontina Ambiente srl, gestisce l'impianto dal 1995. La discarica è configurata per il recupero energetico del biogas mediante aspirazione e combustione. Nel 2008 il quantitativo di rifiuto conferito in discarica è stato di 102.310 tonnellate con una produzione di energia netta pari a 9.023.782 KWh. L'impianto per il trattamento meccanico biologico dei rifiuti è attivo dal 1998 ed è stato autorizzato nel 2008 per una capacità di 183.000 t/anno. Nell'area è prevista la realizzazione di una centrale per la produzione di energia elettrica mediante gassificazione ad alta temperatura di CDR.

I risultati dei numerosi studi epidemiologici relativi all'impatto sulla salute dei sistemi di smaltimento dei rifiuti, specie discariche ed inceneritori, sono stati riassunti in diversi documenti e revisioni sistematiche<sup>1</sup>. Le evidenze che emergono dagli studi internazionali documentano deboli evidenze di associazione tra residenza, sia nei pressi di discariche autorizzate che nei pressi di inceneritori di vecchia generazione, e rischio per la salute. Le conoscenze epidemiologiche ad oggi disponibili, ancorché non conclusive, fanno ritenere che il conferimento in discariche controllate, costruite e condotte in accordo alla normativa nazionale e comunitaria, non comporti un rischio per l'ambiente e per la salute delle popolazioni insediate nelle vicinanze dello stabilimento<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Associazione Italiana di Epidemiologia. Trattamento dei Rifiuti e Salute. Posizione dell'Associazione Italiana di Epidemiologia. 2008 <http://www.epidemiologia.it/?q=node/273>; WHO. (2007) Population health and waste management: scientific data and available options. <http://www.euro.who.int/document/E91021.pdf>; Porta et al. Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. Environ Health. 2009 Dec 23;8:60 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2805622/?tool=pubmed>



Dipartimento  
di Epidemiologia  
del Servizio Sanitario  
Regionale

Obiettivo di questo studio è quello di verificare l'ipotesi che la residenza nei pressi della discarica per lo smaltimento dei RSU di Albano costituisca un fattore di rischio per lo stato di salute della popolazione esposta.



Azienda  
Sanitaria  
Locale  
ROMA



Regione  
Lazio

## METODI

### Disegno dello studio e definizione della coorte

Lo studio è stato condotto con un approccio di coorte di popolazione; in questa prima fase è stata valutata la mortalità per causa, confrontando sottogruppi di popolazione a varia distanza dalla discarica. Si è considerata di interesse la coorte dei soggetti che ha avuto una residenza in un'area di 5 km dal perimetro della discarica. La coorte è composta dunque dai soggetti residenti al 1 Gennaio 1996 e successivamente entrati nell'area fino al 31 Dicembre 2007; i soggetti della coorte sono stati seguiti per quanto riguarda lo stato in vita fino al 31 Dicembre 2007.

Poiché non esiste un archivio storico unico di popolazione nel Lazio corredato da informazioni sulla residenza già georeferenziate, è stata predisposta una metodologia innovativa per la definizione della coorte e il relativo follow-up. La metodologia viene di seguito descritta.

### Selezione della popolazione in studio, individuazione del sito, georeferenziazione, SES

Per selezionare la coorte di popolazione sono stati utilizzati gli archivi anagrafici forniti dagli Uffici Anagrafe dei comuni in studio. Gli ambiti comunali considerati sono: Albano Laziale, Aprilia, Ardea, Ariccia, e Pomezia. La popolazione considerata è quella che ha avuto una residenza nei comuni indicati dal 01/01/1996 al 31/12/2007.

Gli archivi comunali ricevuti dai comuni sono stati sottoposti a rigorose procedure di controllo prima di essere utilizzati per l'analisi (appendice 1).

E' stato considerato di interesse l'indirizzo di residenza di ogni soggetto all'inizio del periodo di studio (1 gennaio 1996), ovvero il primo indirizzo di residenza per i nuovi iscritti. Tale disponibilità ha consentito l'attribuzione delle coordinate geografiche a tutti i cittadini residenti e quindi di geocodificare tutte le informazioni sulla popolazione e trasferirle in un sistema GIS (Geographic Information System). Le operazioni di geo-referenziazioni sono state realizzate per una quota rilevante di residenti, ma in pochi casi le operazioni non sono riuscite per indisponibilità dell'indirizzo o il mancato ritrovamento di questo nello stradario GIS.



Dipartimento  
di Epidemiologia  
del Servizio Sanitario  
Regionale



Azienda  
Sanitaria  
Locale



Regione  
Lazio

Il sito per lo smaltimento di rifiuti è stato georeferenziato utilizzando le coordinate geografiche fornite dalla Regione Lazio del suo punto centrale (coordinata X: 301577,305635; Y: 4617860,4845). Il sistema di riferimento che è stato utilizzato è il WGS84\_UTM33N. Per meglio rappresentare l'area è stato georeferenziato anche il perimetro del sito, usando le coordinate dei cinque piezometri presenti nella discarica.

Piezometro	X	Y
A	301747,0466	4618009,5246
B	301403,0623	4617992,5250
D	302015,0345	4618217,5190
F	301313,0662	4617442,5413
E	301116,0753	4617791,5308

Questo procedimento ha consentito di stimare una superficie del sito in studio pari a 247.256 m<sup>2</sup> con un perimetro di 2407 m.

Per tutte le sezioni di censimento del Lazio è stato definito un indicatore socio-economico (SES) sulla base di variabili raccolte al censimento 2001 (disponibili a livello di sezione di censimento). Tali variabili, scelte in modo da rappresentare le diverse dimensioni dello svantaggio sociale (istruzione, occupazione, condizione abitativa, composizione familiare, immigrazione) sono state utilizzate per definire un indice composito che presenta le seguenti classi sulla base dei quintili della distribuzione del Lazio: alto, medio-alto, medio, medio.basso, basso. Ad ogni soggetto residente è stato dunque attribuito il valore dell'indice SES della sezione di residenza di appartenenza.

#### Follow-up della coorte

Ogni soggetto residente nei comuni indicati è stato seguito per quanto riguarda il proprio stato in vita fino al 31 Dicembre 2007 attraverso le anagrafi comunali. I soggetti emigrati dal comune di residenza in altro comune sono stati considerati vivi fino al momento della emigrazione, e il follow up è stato dunque cessato al momento della migrazione. Per i soggetti deceduti è stata recuperata l'informazione sulla causa di morte facendo uso del Registro Nominativo delle Cause di Morte (ReNCaM) della Regione Lazio. Sono state linkate le informazioni anagrafiche dei soggetti deceduti con quelle dell'archivio ReNCaM.



Dipartimento  
di Epidemiologia  
del Servizio Sanitario  
Regionale



Azienda  
Sanitaria  
Locale  
ROMA



Regione  
Lazio

## Analisi statistica

Lo studio di coorte ha previsto il calcolo degli anni persona a rischio di morte durante il periodo di follow-up, specifici per età (18 classi) e periodo di calendario (tre periodi). Ogni soggetto ha contribuito al computo degli anni persona dall'ingresso nell'area fino alla data di morte, emigrazione, o fine del follow-up (31 Dicembre 2007).

Per la valutazione dello stato di salute della popolazione esposta è stata effettuata un'analisi di mortalità di tutti i residenti entro 5 km dal sito confrontandola con quella dei residenti nel Lazio nello stesso periodo. Sono stati calcolati rapporti standardizzati di mortalità (SMR) aggiustati per età (metodo indiretto) specifici per causa e genere. In questo caso il denominatore per il calcolo dei casi attesi è rappresentato dagli anni persona della coorte. Il numero di decessi osservato è stato rapportato al numero di decessi attesi sulla base della popolazione di riferimento della regione Lazio. Sono stati calcolati gli intervalli di confidenza al 95% per i rapporti standardizzati. Gli SMR indicano il rapporto tra i decessi osservati nella popolazione residente nell'area in esame e i decessi attesi, ottenuti applicando alla popolazione residente i tassi specifici di mortalità del Lazio. Se la mortalità dell'area in studio per una data causa non differisce da quella di confronto (cioè gli eventi osservati sono pari agli eventi attesi), il corrispondente SMR sarà pari a 1.0; valori di SMR sopra 1.0 indicano un aumento della mortalità rispetto all'atteso, mentre valori sotto 1.0 indicano un decremento. I limiti di confidenza indicano gli estremi inferiore e superiore dell'intervallo di valori all'interno del quale è probabile che ricada il valore vero dell'SMR (la probabilità è stabilita a priori, in questo caso è il 95%). L'ampiezza dell'intervallo dà una misura della precisione statistica della stima (tanto più è ampio l'intervallo, tanto più la stima è imprecisa) ed è influenzato dalle dimensioni della popolazione in studio e dalla rarità della malattia (tanto più piccolo è il numero di eventi, tanto più imprecisa è la stima dell'SMR e dunque tanto più ampio è l'intervallo di confidenza). L'intervallo di confidenza fornisce l'informazione sulla probabilità che l'associazione osservata sia statisticamente significativa: se entrambi gli estremi dell'intervallo sono al di sopra o al di sotto del valore nullo (in questo caso  $SMR=1.0$ ), significa che con una probabilità del 95% l'SMR indica un eccesso (o un difetto) di mortalità.

Per valutare l'associazione tra mortalità causa specifica e distanza dall'impianto, i soggetti della coorte residenti entro 5 km sono stati suddivisi in diverse fasce di esposizione caratterizzate da una distanza crescente dal perimetro della discarica (residenti entro il raggio di 1 km, tra 1 km e 2 km e tra 2 km e 3 km, tra 3 km e 4



Dipartimento  
di Epidemiologia  
del Servizio Sanitario  
Regionale



Azienda  
Sanitaria  
Locale  
ROMA



Regione  
Lazio

km, tra 4 km e 5 km e oltre 5 Km). Per poter confrontare la mortalità dei *gruppi degli esposti* (i residenti nelle prime tre fasce di distanza dalla discarica) con quella del *gruppo di riferimento* (residenti nella fascia distante 3-5 km), sono stati calcolati i tassi diretti di mortalità aggiustati per età (metodo diretto utilizzando come popolazione standard quella italiana al 1991) specifici per causa e genere, i Rischi Relativi (RR) e i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95%. L'interpretazione dei rischi relativi (valori superiori od inferiori ad 1.0) e degli intervalli di confidenza è simile a quanto descritto per l'SMR.

Una ulteriore analisi ha consentito di migliorare la stima dei RR, per causa specifica e genere, tenendo conto - oltre che dell'effetto dell'età - anche del potenziale effetto confondente del livello socio-economico (SES) dei residenti. I rischi relativi sono stati ottenuti da una regressione multivariata, sotto l'ipotesi di una distribuzione di Poisson delle morti osservate.

## RISULTATI

Nella tabella 1 sono riportati i dati relativi alla costruzione della coorte di popolazione residente nei comuni in studio. Le anagrafi comunali hanno fornito i dati per 309.413 persone che sono state residenti nei comuni di Albano Laziale, Aprilia, Ardea, Ariccia e Pomezia nel periodo in esame. Per 5.552 persone non è stato possibile individuare l'esatta posizione dell'indirizzo o perché non è stato possibile la georeferenziazione (3.096) o perché l'indirizzo era mancante già nella scheda fornita dal comune di residenza (2.456); è stata dunque geocodificata la residenza per 303.861 persone (98,2%). 223.799 persone risultavano vive e residenti al 31/12/2007 mentre 80.063 sono state cancellate dall'anagrafe perché emigrate (64.962) o decedute durante il periodo in esame (15.100). Non abbiamo osservato distorsioni importanti per quanto riguarda lo stato in vita tra soggetti georeferenziati e soggetti non- georeferenziati. Le operazioni di record-linkage con l'archivio regionale dei deceduti ha permesso di recuperare la causa di morte per il 94,7% dei soggetti deceduti.

Nella figura 2 sono riportati i confini amministrativi dei comuni che costituiscono l'area in studio, la discarica, i residenti georeferenziati e gli anelli concentrici di distanza dalla discarica (0-1, 1-2, 2-3, 3-4, e 4-5 km) calcolati partendo dal perimetro della discarica stessa. La figura 3 e la figura 4 mostrano, a diversi ingrandimenti, l'area intorno alla discarica utilizzando le immagini disponibili su Google Earth.



Dipartimento  
di Epidemiologia  
del Servizio Sanitario  
Regionale



Azienda  
Sanitaria  
Locale  
ROMA



Regione  
Lazio

La tabella 2 mostra la coorte dei residenti in studio per distanza dal sito in studio (residenti entro il raggio di 1 km, tra 1 km e 2 km e tra 2 km e 3 km, tra 3 km e 4 km, tra 4 km e 5 km e oltre 5 Km). Meno dell'1% dell'intera coorte risiede nelle immediate vicinanze del sito (0-1 km) mentre entro 5km risiede il 17.8% della popolazione dei comuni considerati. Nella popolazione in studio non si evidenziano particolari differenze per genere associate alla distanza.

La tabella 3 mostra alcune caratteristiche della coorte in studio per distanza dal sito. Costituiscono il *gruppo di riferimento* i 31,439 residenti nella fascia distante 3-5 km dal sito in esame; sono considerati come facenti parte del *gruppo de più esposti* le 2,381 persone con residenza entro 1 km dal sito. La popolazione residente nelle immediate vicinanze del sito risulta più stabile di quella del gruppo di riferimento, la percentuale di persone che nel periodo in studio sono uscite dalla coorte per emigrazione passa dal 17.4 % nel gruppo dei più esposti al 21.3% nel gruppo di riferimento. La percentuale grezza di persone decedute è leggermente più bassa nel gruppo dei più esposti e aumenta leggermente all'aumentare della distanza dal sito (4.3% a 0-1 km, 5.2% a 3-5 km). Anche la distribuzione per età della popolazione mostra una leggera diminuzione della quota dei residenti di età maggiore di 65 anni tra i residenti nelle immediate vicinanze dell'impianto. Si osserva una importante gradiente di livello socioeconomico con la distanza dal sito: le persone che abitano nelle immediate vicinanze sono soprattutto di livello socio-economico medio- basso e basso mentre nel gruppo di riferimento vi è una percentuale variabile di persone di livello socioeconomico superiore.

Nella tabella 4 sono riportati i risultati dell'analisi della mortalità per causa, separatamente per uomini e donne nell'intera coorte (entro 5 Km) avendo come riferimento la popolazione del Lazio.

#### *Uomini*

La mortalità per tutte le cause è sostanzialmente uguale alla mortalità della popolazione maschile del Lazio nello stesso periodo (SMR=1.03) mentre si osserva un eccesso di mortalità per le malattie respiratorie e per le malattie polmonari croniche (BPCO) (SMR=1.35 e SMR=1.43, rispettivamente). L'analisi per cause tumorali mostra una mortalità per tutti i tumori simile al valore atteso (SMR= 1.05) e nessun eccesso rispetto alla popolazione di riferimento per singola causa tumorale.



Dipartimento  
di Epidemiologia  
del Servizio Sanitario  
Regionale

### Donne

La mortalità per tutte le cause è sovrapponibile con quanto riscontrato nella popolazione femminile della regione Lazio (SMR=0.98). La mortalità per tutti i tumori è in difetto rispetto a quella della popolazione di riferimento nello stesso periodo (SMR=0.88). Tale difetto risulta statisticamente significativo. In particolare si osservano difetti statisticamente significativi per tumore della trachea, dei bronchi e del polmone (SMR=0.53) e per mieloma (SMR=0.15). Si riscontra, inoltre, una bassa mortalità anche per il Morbo di Parkinson (SMR=0.62).



Azienda  
Sanitaria  
Locale  
ROMA



Regione  
Lazio

La tabella 5 mostra i risultati dei confronti interni alla coorte per distanza dall'impianto. Vengono illustrati, separatamente per gli uomini (a) e per le donne (b), il numero di decessi osservati, il tasso di mortalità per causa, i rischi relativi (RR) aggiustati per età, i RR aggiustati per età e SES e i relativi intervalli di confidenza (IC al 95%) al variare della distanza dalla discarica.

### Uomini

Per la mortalità generale non si evidenziano sostanziali differenze legate alla distanza dalla discarica. A parità di età e condizione socio-economica il gruppo dei residenti nelle immediate vicinanze della discarica (0-1 km) mostra una mortalità che non si discosta ( $RR_{ETA'+SES}$  0,99) da quella del gruppo di riferimento (residenti nella fascia 3-5 km). Tra i residenti nella fascia 1-2 km si osserva un eccesso, statisticamente significativo rispetto al gruppo di riferimento, per la mortalità per accidenti e traumatismi ( $RR_{ETA'+SES}$  2,44). Tra i residenti nella fascia 2-3 km si osserva un eccesso, statisticamente significativo rispetto al gruppo di riferimento, per la mortalità per malattie dell'apparato genito-urinario ( $RR_{ETA'+SES}$  2,71).

### Donne

Tra le donne non si evidenzia nessun aumento del rischio di mortalità, generale e causa specifica, associato alla distanza dalla discarica in studio. Nella fascia più vicina all'impianto il rischio relativo di mortalità per tutte le cause ( $RR_{ETA'+SES}$  1.20) è compatibile con il valore nullo pari a 1.0. Si segnala un aumento del rischio di decesso per Bronco-Pneumopatia Cronico Ostruttiva (BPCO) basato su tre casi che tuttavia non raggiunge la significatività statistica (0-1 Km,  $RR_{ETA'+SES}$  3.48).



Dipartimento  
di Epidemiologia  
del Servizio Sanitario  
Regionale



Azienda  
Sanitaria  
Locale  
ROMA



Regione  
Lazio

## CONCLUSIONI

La popolazione residente entro 5 km dalla discarica in studio mostra un quadro di mortalità generale sovrapponibile a quello della popolazione del Lazio. Tuttavia, è stata osservata una mortalità in eccesso per le malattie respiratorie e per la Bronco-Pneumopatia Cronico Ostruttiva tra gli uomini mentre si è osservato un complessivo difetto della mortalità per tumore tra le donne. Tali eccessi/difetti relativi nella mortalità per causa sono compatibili con la variabilità di questi fenomeni nei comuni dell'ambito regionale e possono avere origine diversa (modalità diagnostiche e di codifica della causa di morte, caratteristiche sociali, abitudini di vita, esposizioni lavorative).

Lo studio non ha evidenziato la presenza di una associazione tra la distanza dall'impianto e la mortalità totale e causa specifica. La valutazione epidemiologica più complessiva è in corso e prevede l'esame dei ricoveri ospedalieri e delle caratteristiche dei nati per questo e per gli altri impianti del Lazio.



Figura 2. Area in studio, discarica, coorte dei residenti e fasce di distanza dalla discarica

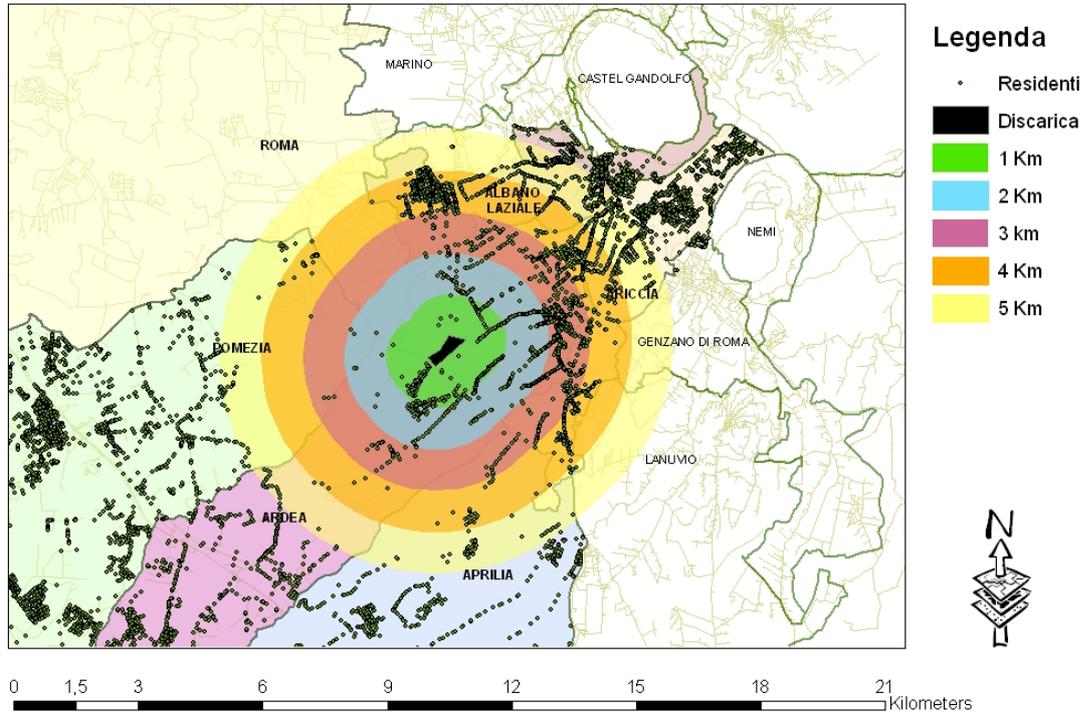


Figura 3. Area in studio: 1 Km dalla discarica

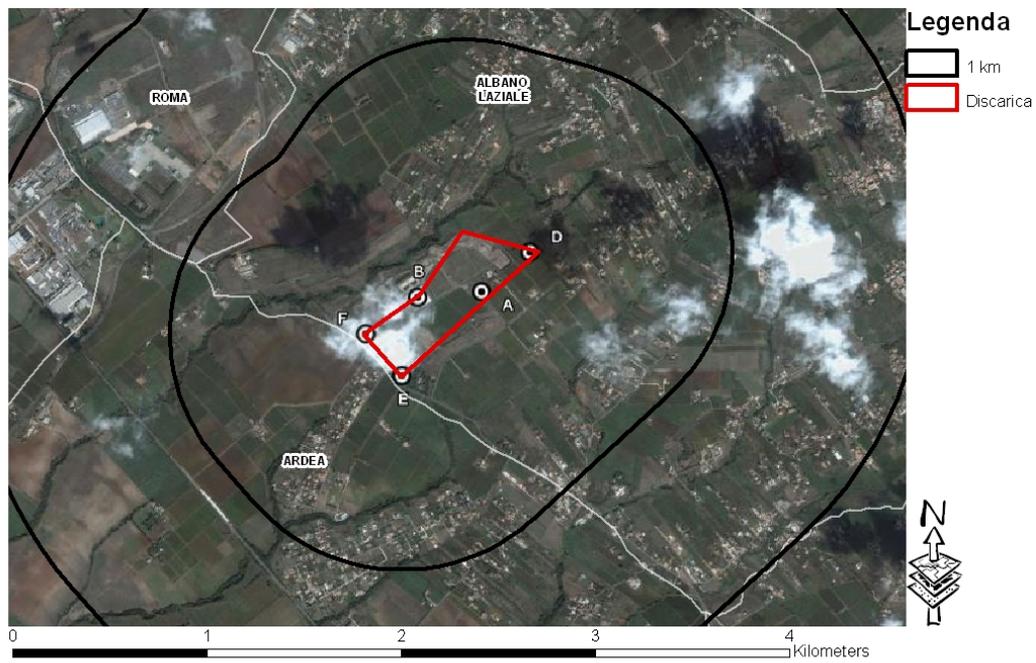


Figura 4. Area in studio: 5 Km dalla discarica

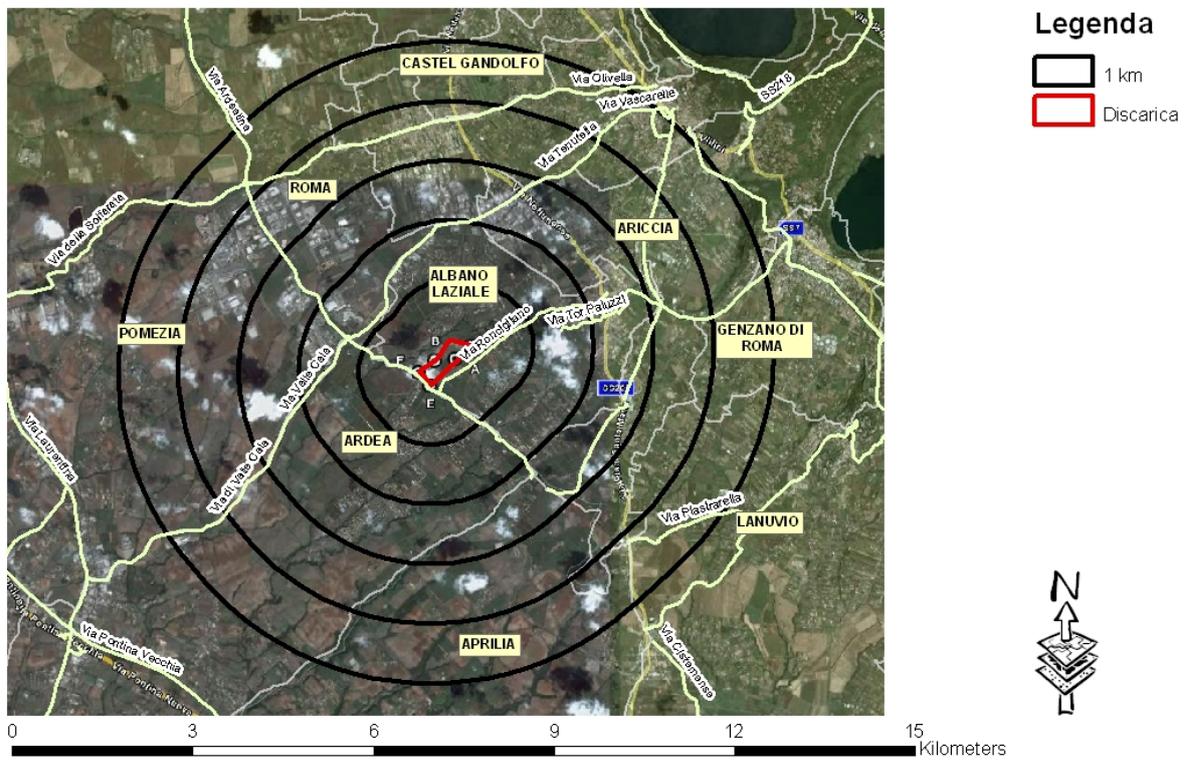


Tabella 1. Selezione della coorte dei residenti nei Comuni di Albano Laziale, Aprilia, Ardea, Ariccia e Pomezia dal 1/1/1996 al 31/12/2007

	TOTALE		Albano Laziale		Aprilia		Ardea		Ariccia		Pomezia	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Totale Residenti dal 1/1/1996 al 31/12/2007	309,413	100.0	53,991	100.0	87,904	100.0	59,416	100.0	29,351	100.0	78,751	100.0
Residenti geocodificati	303,861	98.2	53,225	98.6	86,476	98.4	58,489	98.4	27,832	94.8	77,839	98.8
<i>Vivi e residenti al 31/12/2007</i>	223,799	72.3	38,676	71.6	67,823	77.2	41,687	70.2	18,339	62.5	57,274	72.7
Movimenti anagrafici nel periodo												
Nati	35,472	11.5	5,729	10.6	9,987	11.4	7,511	12.6	2,900	9.9	9,345	11.9
Emigrati	64,962	21.0	11,212	20.8	14,057	16.0	14,663	24.7	7,874	26.8	17,156	21.8
Deceduti	15,100	4.9	3,337	6.2	4,596	5.2	2,139	3.6	1,619	5.5	3,409	4.3
Deceduti con causa	14,298	(94.7)	3,243	(97.2)	4,493	(97.8)	1,978	(92.5)	1,572	(97.1)	3,012	(88.4)
Residenti non geocodificati	5,552	1.8	766	1.4	1,428	1.6	927	1.6	1,519	5.2	912	1.2
Viventi	5,195	1.7	604	1.1	1,383	1.6	876	1.5	1,430	4.9	902	1.1
Deceduti	357	0.1	162	0.3	45	0.1	51	0.1	89	0.3	10	0.0
<i>Indirizzo mancante</i>	2,456	0.8	121	0.2	936	1.1	435	0.7	964	3.3	0	0.0
Viventi	2,193	0.7	6	0.0	900	1.0	389	0.7	898	3.1	0	0.0
Deceduti	263	0.1	115	0.2	36	0.0	46	0.1	66	0.2	0	0.0
<i>Impossibile georeferenziare la strada</i>	3,096	1.0	645	1.2	492	0.6	492	0.8	555	1.9	912	1.2
Viventi	3,002	1.0	598	1.1	483	0.5	487	0.8	532	1.8	902	1.1
Deceduti	94	0.0	47	0.1	9	0.0	5	0.0	23	0.1	10	0.0

Tabella 2. Coorte dei residenti per distanza dalla discarica e sesso

Distanza dall'Impianto	COORTE					
	Uomini		Donne		Totale	
	N	%	N	%	N	%
0 - 1 Km	1,212	0.4	1,169	0.4	2,381	0.8
tra 1 Km - 2 Km	2,382	0.8	2,185	0.7	4,567	1.5
tra 2 Km - 3 Km	7,916	2.6	7,872	2.6	15,788	5.2
tra 3 Km - 4 Km	7,622	2.5	7,704	2.5	15,326	5.0
tra 4 Km - 5 Km	7,988	2.6	8,125	2.7	16,113	5.3
Totale 0 - 5 Km	27,120	8.9	27,055	8.9	54,175	17.8
Oltre 5 Km	125,014	41.1	124,672	41.0	249,686	82.2
Popolazione Totale	152,134	50.1	151,727	49.9	303,861	100.0

Tabella 3. Caratteristiche della coorte dei residenti per distanza dalla discarica

Variabili	Distanza dall'Impianto								
	3 - 5		2 - 3		1 - 2		0 - 1		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Totale	31,439	100.0	15,788	100.0	4,567	100.0	2,381	100.0	
Stato	Vivi	23,102	73.5	11,324	71.7	3,511	76.9	1,865	78.3
	Deceduti	1,633	5.2	726	4.6	209	4.6	102	4.3
	Emigrati	6,704	21.3	3,738	23.7	847	18.5	414	17.4
Classi d'età	0	3,723	11.8	1,983	12.6	601	13.2	315	13.2
	1 - 14	3,699	11.8	2,030	12.9	574	12.6	313	13.1
	15 - 44	15,457	49.2	7,882	49.9	2,230	48.8	1,135	47.7
	45 - 64	5,873	18.7	2,691	17.0	860	18.8	448	18.8
	65+	2,687	8.5	1,202	7.6	302	6.6	170	7.1
Livello socio-economico	Alto	5,974	19.0	221	1.4	14	0.3	0	0.0
	Medio - Alto	4,089	13.0	2,836	18.0	55	1.2	0	0.0
	Medio	4,223	13.4	4,268	27.0	707	15.5	494	20.7
	Medio - Basso	7,513	23.9	3,676	23.3	1,923	42.1	754	31.7
	Basso	5,921	18.8	1,604	10.2	1,128	24.7	1,073	45.1
	m.i.	3,719	11.8	3,183	20.2	740	16.2	60	2.5

Tabella 4. Decessi per causa della coorte dei residenti entro 5 Km dalla discarica. Numero di casi osservati (OSS), attesi (ATT) e rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) aggiustati per età con i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa e periodo. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 1996 -2007

CAUSA (ICD-9-CM)	Uomini					Donne				
	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%		OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	
Tutte le cause (001-999)	1,482	1,438.5	1.03	0.98	1.08	1,188	1,216.6	0.98	0.92	1.03
Tumori totali (140-239)	540	512.9	1.05	0.97	1.15	318	359.7	<b>0.88</b>	<b>0.79</b>	<b>0.99</b>
Stomaco (151)	43	32.6	1.32	0.95	1.77	28	22.1	1.26	0.84	1.83
Colon retto (153-154, 159,0)	67	58.3	1.15	0.89	1.46	47	47.4	0.99	0.73	1.32
Fegato e dotti biliari (155-156)	30	35.0	0.86	0.58	1.22	30	24.6	1.22	0.82	1.74
Pancreas (157)	20	23.3	0.86	0.52	1.32	13	20.7	0.63	0.33	1.08
Laringe (161)	9	9.0	1.00	0.46	1.91	2	0.9	2.13	0.26	7.70
Trachea, bronchi e polmoni (162)	162	155.9	1.04	0.89	1.21	24	45.6	<b>0.53</b>	<b>0.34</b>	<b>0.78</b>
Pleura (163)	3	2.4	1.27	0.26	3.70	2	1.1	1.83	0.22	6.63
Connettivo e tessuti molli (171)	1	2.2	0.46	0.01	2.56	1	1.9	0.53	0.01	2.95
Mammella (174)						50	61.7	0.81	0.60	1.07
Utero (179-180;182)						8	15.1	0.53	0.23	1.04
Ovaio (183)						15	16.3	0.92	0.51	1.51
Prostata (185)	35	36.6	0.96	0.67	1.33					
Testicolo (186)	0	0.8								
Vescica (188)	31	23.6	1.31	0.89	1.86	6	5.9	1.02	0.38	2.23
Rene (189)	16	13.2	1.21	0.69	1.96	8	5.8	1.38	0.60	2.72
Encefalo ad altri tumori del SNC (191-192; 225)	12	14.6	0.82	0.42	1.43	6	12.2	0.49	0.18	1.07
Tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	45	41.1	1.09	0.80	1.46	36	32.7	1.10	0.77	1.53
Linfomi non-Hodgkin (200-202)	15	13.3	1.13	0.63	1.87	13	10.1	1.28	0.68	2.19
Linfomi Hodgkin (201)	0	1.7				0	1.2			
Mieloma (203)	8	7.4	1.08	0.47	2.13	1	6.8	<b>0.15</b>	<b>0.00</b>	<b>0.82</b>
Leucemie (204-208)	22	18.8	1.17	0.74	1.78	22	14.5	1.52	0.95	2.30
Diabete (250)	26	36.2	0.72	0.47	1.05	42	43.4	0.97	0.70	1.31
Morbo di Parkinson e altre malattie del SNC (330-349)	17	27.2	0.63	0.36	1.00	20	32.3	<b>0.62</b>	<b>0.38</b>	<b>0.96</b>
Malattie cardiovascolari (390-459)	476	508.2	0.94	0.85	1.02	506	512.5	0.99	0.90	1.08
Malattie ischemiche (410-414)	194	204.4	0.95	0.82	1.09	155	146.8	1.06	0.90	1.24
Malattie apparato respiratorio (460-519)	104	76.8	<b>1.35</b>	<b>1.11</b>	<b>1.64</b>	60	54.7	1.10	0.84	1.41
BPCO (490-492, 494, 496)	66	46.1	<b>1.43</b>	<b>1.11</b>	<b>1.82</b>	32	28.6	1.12	0.77	1.58
Malattie apparato digerente (520-579)	57	69.1	0.83	0.63	1.07	47	53.5	0.88	0.65	1.17
Malattie apparato genito urinario (580-629)	27	18.3	1.48	0.97	2.15	23	16.3	1.41	0.90	2.12
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	91	92.2	0.99	0.79	1.21	53	54.0	0.98	0.74	1.28

Il valore dell'SMR in eccesso o in difetto rispetto al valore nullo (1.0) si considera statisticamente significativo quando l'Intervallo di Confidenza (IC) al 95 % non comprende il valore 1.0. Ad esempio, si può affermare che l'eccesso di mortalità per malattie respiratorie negli uomini è statisticamente significativo, mentre l'eccesso che si osserva per i tumori dello stomaco, sia tra gli uomini che tra le donne, non è significativo in termini statistici. Occorre cautela nell'interpretazione degli eccessi/difetti quando questi si basano su un numero esiguo di casi osservati.

Tabella 5. Tasso di mortalità per causa, RR aggiustati per età, RR aggiustati per età e SES e i relativi intervalli di confidenza (IC) al 95% per le diverse fasce di distanza dalla discarica. a) Uomini

Cause di Morte	Distanza (Km)																
	3 - 5		2 - 3					1 - 2					0 - 1				
	n	Tasso	n	Tasso	RR <sub>ETA'</sub>	RR <sub>+SES</sub>	IC 95%	n	Tasso	RR <sub>ETA'</sub>	RR <sub>+SES</sub>	IC 95%	n	Tasso	RR <sub>ETA'</sub>	RR <sub>+SES</sub>	IC 95%
Tutte le cause	885	1023.9	420	1036.1	1.01	0.99	(0.87 - 1.11)	127	1051.6	1.03	1.01	(0.83 - 1.22)	50	946.9	0.92	0.81	(0.61 - 1.08)
Tumori totali	343	379.6	139	313.7	0.83	0.84	(0.69 - 1.03)	40	317.1	0.84	0.78	(0.56 - 1.08)	18	276.1	0.73	0.69	(0.43 - 1.12)
Stomaco	25	31.2	12	27.4	0.88	1.04	(0.51 - 2.12)	6	40.1	1.29	1.69	(0.67 - 4.27)	0	0.0	-	-	-
Colon retto	37	41.9	19	48.9	1.17	1.14	(0.64 - 2.04)	8	56.7	1.35	1.69	(0.76 - 3.76)	3	53.2	1.27	1.26	(0.37 - 4.24)
Fegato e dotti biliari	23	27.5	5	10.8	0.39	0.43	(0.16 - 1.16)	0	0.0	0.00	-	-	2	35.2	1.28	0.97	(0.22 - 4.22)
Trachea, bronchi e polmoni	103	110.1	46	101.7	0.92	1.00	(0.69 - 1.43)	10	88.9	0.81	0.64	(0.33 - 1.24)	3	36.4	0.33	0.37	(0.12 - 1.18)
Prostata	22	32.3	7	16.2	0.50	0.63	(0.27 - 1.50)	4	40.4	1.25	1.32	(0.44 - 3.94)	2	55.2	1.71	1.34	(0.30 - 5.94)
Vescica	20	25.7	9	20.7	0.81	0.92	(0.41 - 2.06)	1	6.0	-	-	-	1	15.5	-	-	-
Rene	14	14.3	0	0.0	-	-	-	2	10.8	0.76	1.12	(0.24 - 5.28)	0	0.0	-	-	-
Encefalo ad altri tumori del SNC	6	6.5	4	7.3	1.12	1.19	(0.33 - 4.26)	1	5.8	-	-	-	1	10.5	-	-	-
Tessuto linfatico ed ematopoietico	31	28.5	10	22.6	0.79	0.64	(0.31 - 1.32)	2	21.9	0.77	0.40	(0.09 - 1.70)	2	17.8	0.62	0.76	(0.18 - 3.28)
Morbo di Parkinson e altre malattie del SNC	11	14.3	5	11.1	0.78	0.92	(0.31 - 2.71)	1	6.0	-	-	-	0	0.0	0.00	-	-
Malattie cardiovascolari	273	329.6	146	390.1	1.18	1.14	(0.93 - 1.41)	42	407.5	1.24	1.14	(0.81 - 1.58)	15	357.3	1.08	0.84	(0.49 - 1.42)
Malattie ischemiche	117	131.5	60	147.3	1.12	1.09	(0.79 - 1.51)	15	144.3	1.10	0.89	(0.52 - 1.55)	2	40.7	0.31	0.24	(0.06 - 0.97)
Malattie apparato respiratorio	59	82.1	33	91.4	1.11	1.13	(0.72 - 1.75)	6	54.8	0.67	0.80	(0.34 - 1.88)	6	137.2	1.67	1.74	(0.73 - 4.17)
BPCO	39	56.5	20	57.9	1.03	1.01	(0.58 - 1.75)	3	30.6	0.54	0.56	(0.17 - 1.82)	4	96.5	1.71	1.60	(0.55 - 4.64)
Malattie apparato digerente	37	41.8	14	34.4	0.82	0.84	(0.44 - 1.59)	6	42.1	1.01	1.22	(0.50 - 2.98)	0	0.0	-	-	-
Malattie apparato genito urinario	10	11.3	13	37.6	3.32	2.71	(1.14 - 6.45)*	2	11.3	1.00	1.40	(0.30 - 6.59)	2	49.8	4.40	2.69	(0.55 - 13.08)
Traumatismi e avvelenamenti	47	45.4	26	58.0	1.28	1.19	(0.72 - 1.98)	16	86.7	1.91	2.44	(1.34 - 4.44)*	2	18.3	0.40	0.68	(0.16 - 2.87)

\*Il valore dell'rischio relativo (RR) in eccesso o in difetto rispetto al valore nullo (1.0) si considera statisticamente significativo quando l'Intervallo di Confidenza (IC) al 95 % non comprende il valore 1.0. Ad esempio, si può affermare che l'eccesso di mortalità per traumatismi nella fascia 1-2 Km negli uomini è statisticamente significativo, mentre l'eccesso che si osserva per le malattie dell'apparato genito-urinario nella fascia 0-1 Km non è significativo in termini statistici. Occorre cautela nell'interpretazione degli eccessi/difetti quando questi si basano su un numero esiguo di casi osservati.

Tabella 5. Tasso di mortalità per causa, RR aggiustati per età, RR aggiustati per età e SES e i relativi intervalli di confidenza (IC) al 95% per le diverse fasce di distanza dalla discarica. b) Donne

Cause di Morte	Distanza (Km)																	
	3 - 5			2 - 3				1 - 2					0 - 1					
	n	Tasso		n	Tasso	RR <sub>ETA'</sub>	RR <sub>+SES</sub>	IC 95%	n	Tasso	RR <sub>ETA'</sub>	RR <sub>+SES</sub>	IC 95%	n	Tasso	RR <sub>ETA'</sub>	RR <sub>+SES</sub>	IC 95%
Tutte le cause	748	602.0		306	556.5	0.92	0.94	(0.82 - 1.07)	82	582.8	0.97	0.98	(0.78 - 1.24)	52	716.1	1.19	1.20	(0.90 - 1.60)
Tumori totali	198	161.2		89	161.8	1.00	1.05	(0.81 - 1.36)	20	131.5	0.82	0.88	(0.55 - 1.40)	11	154.2	0.96	0.91	(0.49 - 1.69)
Stomaco	15	12.2		11	21.4	1.75	1.99	(0.87 - 4.57)	1	5.2	-	-	-	1	15.0	-	-	-
Colon retto	34	28.0		11	20.2	0.72	0.70	(0.35 - 1.41)	1	6.6	-	-	-	1	15.9	-	-	-
Fegato e dotti biliari	18	14.4		9	15.8	1.10	1.18	(0.52 - 2.68)	2	17.3	1.20	0.96	(0.22 - 4.25)	1	15.0	-	-	-
Trachea, bronchi e polmoni	11	9.2		10	19.1	2.08	1.99	(0.81 - 4.86)	3	20.6	2.24	2.10	(0.56 - 7.88)	0	0.0	-	-	-
Mammella	31	25.3		15	26.4	1.04	1.15	(0.60 - 2.20)	2	9.2	0.36	0.63	(0.15 - 2.71)	2	27.5	1.08	1.18	(0.27 - 5.17)
Vescica	2	1.6		3	5.1	3.15	2.86	(0.47 - 17.46)	1	8.2	-	-	-	0	0.0	0.00	-	-
Rene	5	4.1		3	5.4	1.33	1.09	(0.26 - 4.63)	0	0.0	-	-	-	0	0.0	0.00	-	-
Encefalo ad altri tumori del SNC	5	4.1		1	1.4	-	-	-	0	0.0	-	-	-	0	0.0	0.00	-	-
Tessuto linfatico ed ematopoietico	26	21.4		5	8.5	0.40	0.48	(0.18 - 1.27)	3	19.2	0.90	1.00	(0.29 - 3.43)	2	30.9	1.44	1.27	(0.29 - 5.65)
Morbo di Parkinson e altre malattie del SNC	17	14.1		1	2.1	-	-	-	1	5.8	-	-	-	1	15.0	-	-	-
Malattie cardiovascolari	317	253.7		130	236.2	0.93	0.93	(0.75 - 1.15)	37	269.2	1.06	1.07	(0.76 - 1.52)	22	306.6	1.21	1.25	(0.80 - 1.95)
Malattie ischemiche	99	78.9		42	74.8	0.95	0.94	(0.65 - 1.37)	11	74.4	0.94	0.95	(0.50 - 1.78)	3	37.9	0.48	0.54	(0.17 - 1.73)
Malattie apparato respiratorio	34	27.1		20	35.8	1.32	1.37	(0.77 - 2.43)	3	23.5	0.87	0.91	(0.27 - 3.04)	3	40.7	1.50	1.80	(0.53 - 6.16)
BPCO	16	12.5		10	18.0	1.44	1.49	(0.66 - 3.40)	3	23.5	1.88	1.76	(0.49 - 6.28)	3	40.7	3.26	3.48	(0.95 - 12.77)
Malattie apparato digerente	34	27.8		7	13.4	0.48	0.50	(0.22 - 1.15)	3	17.4	0.63	0.68	(0.21 - 2.26)	3	39.0	1.40	1.19	(0.35 - 4.00)
Malattie apparato genito urinario	14	11.3		5	9.7	0.85	0.71	(0.25 - 2.03)	3	20.7	1.83	1.57	(0.44 - 5.55)	1	17.4	-	-	-
Traumatismi e avvelenamenti	37	29.6		13	24.5	0.83	0.78	(0.41 - 1.50)	2	14.8	0.50	0.49	(0.12 - 2.08)	1	15.0	-	-	-

Il valore del rischio relativo (RR) in eccesso o in difetto rispetto al valore nullo (1.0) si considera statisticamente significativo quando l'Intervallo di Confidenza (IC) al 95 % non comprende il valore 1.0. Tra le donne, nessuno degli eccessi e delle riduzioni del rischio che si osservano nelle varie fasce considerate sono statisticamente diversi rispetto al riferimento (residenti a 3-5 km dall'impianto). Occorre cautela nell'interpretazione degli eccessi/difetti quando questi si basano su un numero esiguo di casi osservati.

## ALLEGATO 1

### **Database anagrafici: controlli**

1. Verificare che siano presenti tutti i campi richiesti;
  
2. Controllare la completezza dei seguenti campi:
  - Codice Identificativo dell'individuo (Numero univoco, in sua assenza si può considerare il Codice Fiscale, ma solo se è presente per tutti i record);
  - Nucleo familiare di appartenenza;
  - Status (Residente, Cancellato);
  - Motivo della Cancellazione (Morte, Emigrazione);
  - Cognome;
  - Nome;
  - Codice Fiscale (se manca per alcuni record si può calcolare, ma devono essere presenti i seguenti campi: Cognome, Nome, Data di Nascita, sesso e Comune di Nascita);
  - Sesso;
  - Data di Nascita;
  - Comune di Nascita;
  - Data di Immigrazione;
  - Data di Emigrazione;
  - Data di Decesso;
  - Data di Iscrizione (Non è necessaria se è presente la data di immigrazione e quella di nascita. Deve essere uguale a quella di nascita per gli individui nati nel Comune, mentre sarà diversa per gli immigrati, e se possibile accompagnata da una variabile che riporti il motivo dell'iscrizione);
  - Data di Cancellazione (Non è necessaria se sono presenti la data di emigrazione e quella di morte. Ma nel caso in cui non sia riportata solo la data di cancellazione bisogna poter distinguere tra un emigrato e un deceduto attraverso una variabile di "status");
  - Comune di Provenienza (il campo sarà pieno solo nel caso in cui l'individuo sia immigrato nel Comune);
  - Comune di Emigrazione (il campo sarà pieno solo nel caso in cui l'individuo sia emigrato nel Comune);

- Codice Indirizzo (Codice che identifica una via);
- Tipo Indirizzo (Per esempio, Via, Piazza, Vicolo ecc.);
- Nome Indirizzo (Nome della strada);
- Numero Civico;
- Cap;
- Scala;
- Interno;
- Piano.

### 3. Controllo qualità dei dati;

- Determinare quanti record non hanno le informazioni richieste e assicurarsi che l'estrazione sia stata effettuata correttamente, contattando l'anagrafe comunale ;
- Confrontare il numero dei record con la popolazione attesa da fonte ISTAT;
- Confrontare il numero dei decessi dal 1996 al 2007 con il dato del ReNCaM (totale e per singolo anno);
- Verificare che il numero di emigranti in un anno sia simile al dato ISTAT;
- Osservare la distribuzione di frequenza dei deceduti e degli emigranti per anno secondo la fonte anagrafica e assicurarsi che vi sia regolarità nell'adattamento;
- Osservare la distribuzione di frequenza dell'anno di iscrizione per verificare che abbia un andamento crescente;

### 4. Fase di lavorazione del file:

- Pulizia dei campi non necessari;
- Eliminazione dei nati e degli iscritti dopo il 2007 e dei deceduti e degli emigrati prima del 1996;
- Calcolo del codice fiscale per i record in cui è assente;
- Verificare la presenza di doppi o secondo il Codice Individuo o secondo il Codice Fiscale;
- Qualora non sia esplicito nel file anagrafico è necessario stabilire se un individuo è immigrato o è nato nel Comune (se l'individuo viene iscritto nel comune entro 14 giorni dalla data di nascita allora non è considerato immigrato);
- Creazione delle variabili Tipo Via, Nome Via, Civico, Namefull (es. Via Palmiro Togliatti), Indirizzo (es. Via Palmiro Togliatti 123), Città, Cap, e Stato (=ITA) necessarie per la geocodifica;