



Valutazione epidemiologica della mortalità, dei ricoveri ospedalieri e della salute riproduttiva nell'area di Malagrotta di Roma

A cura di:

Valeria Fano, Stefania Palange, Paola Michelozzi, Francesco Forastiere, Carlo A Perucci.
Dipartimento di Epidemiologia della ASL Roma E

Riassunto

L'area di Malagrotta-Ponte Malnome (Roma) è caratterizzata dalla presenza di diverse attività industriali (raffineria, impianti incenerimento e discarica di rifiuti). Gli inquinanti provenienti da questi impianti possono rappresentare un rischio per la salute dei residenti nell'area circostante. A metà degli anni '90 sono state effettuate alcune indagini epidemiologiche allo scopo di valutare lo stato di salute della popolazione residente. Il presente studio fornisce un quadro della situazione epidemiologica nell'area aggiornando i dati della natalità e della mortalità, e integrandoli con quelli dei ricoveri ospedalieri.

La mortalità ed i ricoveri ospedalieri nel periodo 1997-2004 sono stati confrontati con gli stessi eventi avvenuti nel Comune di Roma nello stesso periodo. Sono stati calcolati i Rapporti Standardizzati di Mortalità e di Ospedalizzazione (rispettivamente SMR e SHR, rapporto osservati/attesi per 100) per causa e per genere con il metodo indiretto ed i relativi Intervalli di Confidenza al 95%, utilizzando la popolazione comunale come riferimento. L'analisi è stata condotta sia sull'intera area, sia sull'area ristretta al cerchio di raggio 3 km dagli impianti industriali.

La mortalità nell'area di Malagrotta è risultata paragonabile all'atteso, sia per gli uomini sia per le donne. Quando si tiene conto della composizione socio-demografica, la mortalità per tutte le cause e per malattie cardiovascolari diventa significativamente inferiore all'atteso. Coerentemente con gli studi precedentemente condotti, è stato rilevato un debole aumento della mortalità per tumori della laringe e per incidenti stradali, che non raggiungono la significatività statistica.

L'analisi dei ricoveri ospedalieri conferma il quadro osservato per la mortalità, registrando sia per gli uomini sia per le donne un numero di persone ricoverate pari all'atteso per malattie cardiovascolari, che diventa significativamente inferiore all'atteso dopo l'aggiustamento per la composizione socio-demografica. Lo stesso fenomeno si osserva per alcune cause tumorali. Le malattie respiratorie, in particolare le malattie croniche-ostruttive, si presentano in eccesso tra gli uomini, ma tale eccesso si annulla quando si tiene conto della composizione sociale dell'area.

Restringendo l'analisi all'area compresa entro 3 km dagli impianti industriali, i risultati della mortalità e dei ricoveri ospedalieri confermano quelli osservati per l'area più ampia; da segnalare l'eccesso non statisticamente significativo nella mortalità per tumori della laringe, basato su 4 casi osservati. Si nota un eccesso di persone ricoverate per tumori totali negli uomini, non più statisticamente significativo una volta tenuto conto del livello socioeconomico dell'area.

L'analisi della natalità non ha mostrato alterazioni della natimortalità, della gemellarità, del peso alla nascita e della età gestazionale tra i nati nel periodo 2000-2004.

In conclusione, l'indagine non ha presentato alterazioni importanti nella mortalità e nella morbosità nell'area di Malagrotta e nel territorio circostante gli impianti. Coerentemente con gli studi precedentemente condotti, è stato rilevato un debole aumento della mortalità per tumori della laringe che non raggiunge la significatività statistica. Non sono state riscontrate alterazioni nella salute riproduttiva. I risultati del presente studio sollecitano comunque un adeguato monitoraggio delle sorgenti di contaminazione ambientale, nonché della concentrazione dei contaminanti nelle

matrici ambientali rilevanti. E'importante che in queste aree venga effettuata una sorveglianza epidemiologica continua con l'utilizzo delle fonti informative correnti.

Introduzione

L'area di Malagrotta-Ponte Malnome (Roma) è caratterizzata da fonti di inquinamento ambientale molteplici dall'inizio degli anni '60: la raffineria di prodotti petroliferi di Roma in località Pantano di Grano in funzione dal 1965, la discarica di rifiuti solidi urbani di Malagrotta, l'inceneritore per rifiuti sanitari di Ponte Malnome attivo nella nuova configurazione dal 1996. Inoltre è stato in funzione nell'area un impianto di incenerimento per rifiuti solidi urbani dal 1962 al 1985. Gli inquinanti provenienti dalle emissioni di questi impianti sono stati e sono di varia natura e possono rappresentare un rischio per i residenti nell'area circostante.

Studi precedenti

In risposta alle preoccupazioni manifestate dalla comunità residente sui possibili rischi per la salute derivanti dagli impianti industriali e di smaltimento dei rifiuti, sono state effettuate a metà degli anni '90 alcune indagini epidemiologiche; i risultati sono riportati nel rapporto dell'Osservatorio Epidemiologico Regionale del maggio 1996 [1]. Gli studi epidemiologici condotti nell'area avevano l'obiettivo di valutare lo stato di salute della popolazione residente e la mortalità dei lavoratori addetti agli impianti di raffinazione dei prodotti petroliferi ed agli impianti di incenerimento dei rifiuti.

In particolare, sono state condotte valutazioni su:

- La mortalità nella popolazione residente nell'area nel periodo 1987-93;
- Gli eventi legati alla nascita nel periodo 1987-92;
- La mortalità nella coorte dei lavoratori della Raffineria di Roma
- La mortalità nella coorte dei lavoratori dell'inceneritore

Viene di seguito riportata una breve sintesi delle principali evidenze prodotte dagli studi epidemiologici condotti negli anni '90.

1. *Studio di mortalità* [1,2] della popolazione residente nell'area per il periodo (1987-93) in riferimento alla mortalità della popolazione residente nel Comune di Roma nello stesso periodo. L'analisi si basava sul calcolo dei rapporti standardizzati di mortalità (SMR), specifici per causa di morte e per aree concentriche distanti rispettivamente 3, 5, 8 e 10 chilometri (km) dagli impianti. Dai risultati non si evidenziavano variazioni significative nella mortalità totale né per le cause tumorali considerate nel complesso. Tra gli uomini si rilevava un gradiente di mortalità per il tumore della laringe in funzione della distanza dagli impianti.

2. *Studio sugli eventi legati alla nascita* [1] della popolazione residente a Malagrotta nel periodo 1982-91 con l'obiettivo di valutare la frequenza degli esiti riproduttivi sfavorevoli. Gli indicatori perinatali relativi ai nati residenti nell'area venivano confrontati con quelli della popolazione neonatale residente nel Lazio nel 1987. Dai risultati non si evidenziavano anomalie dell'evento nascita e della mortalità infantile nell'area in studio ad eccezione di un'alterazione nel rapporto tra i sessi alla nascita (*sex ratio*) che risultava inferiore all'atteso nel periodo 1982-85 ed un tasso di parti plurimi superiore a quello regionale nel periodo 1986-91.

3. *Studio di mortalità dei lavoratori della Raffineria di Roma (RdR)*, in servizio dall'inizio dell'attività degli impianti fino al 31/12/1992 [3] e successivamente aggiornato al 1996[4]. Nell'analisi venivano calcolati i rapporti standardizzati di mortalità (SMR), specifici per causa di morte e sesso, come rapporto tra numero di decessi osservati e attesi sulla base dei tassi di mortalità regionale. Dall'analisi della mortalità per tumori emergevano rischi di mortalità per

alcune cause tumorali più elevati rispetto alla popolazione generale. In particolare, si sono osservati eccessi per tumore della vescica, del polmone e per i tumori benigni e non specificati del cervello tra gli operai dell'impianto. La mortalità per malattie cardiovascolari risultava invece significativamente inferiore all'atteso.

4. *Studio di mortalità dei lavoratori addetti all'impianto di smaltimento, riciclaggio ed incenerimento di rifiuti di Ponte Malnome* [5], in servizio dall'inizio dell'attività degli impianti fino al 31/12/1992. Sono stati calcolati i rapporti standardizzati di mortalità (SMR), specifici per causa di morte, come rapporto tra numero di decessi osservati e attesi sulla base dei tassi di mortalità regionale. La mortalità generale e per i tumori risultava uguale all'atteso. È stato osservato un eccesso di rischio per tumore dello stomaco compatibile con un effetto della esposizione professionale e in accordo con altri dati di letteratura.

5. *Analisi della mortalità per causa relativa alla popolazione residente nell'area di Malagrotta-Ponte Malnome -Anni 1994-2000* [6]. Sono stati calcolati i rapporti standardizzati di mortalità (SMR), specifici per causa di morte e per aree concentriche distanti rispettivamente 3, 5, 7 km dagli impianti, per il periodo 1994-2000. I risultati hanno confermato quelli del periodo precedente [2], non rilevando differenze significative nella mortalità dei residenti rispetto alla popolazione di riferimento, né per tutte le cause né per tutti i tumori. Come per il periodo precedente, si è osservato un eccesso di mortalità per incidenti stradali negli uomini, presente in tutte e 3 le aree, ma non è risultato statisticamente significativo. Tra gli uomini si è confermato il gradiente di mortalità, con SMR non statisticamente significativi, per il tumore della laringe in funzione della distanza dagli impianti.

Obiettivi

Il servizio sanitario del Lazio è dotato di un sistema informativo sanitario i cui dati sono stati più volte utilizzati per la valutazione retrospettiva e prospettica dello stato di salute della popolazione residente. Obiettivo del presente lavoro è valutare se la popolazione residente nell'area di Malagrotta è interessata da un aumento di mortalità e morbosità per patologie collegate a contaminanti ambientali derivanti dalle attività produttive e dallo smaltimento dei rifiuti. Lo studio intende fornire un quadro aggiornato della situazione epidemiologica nell'area utilizzando i dati della natalità, della mortalità e della morbosità del sistema informativo sanitario della regione Lazio.

Metodi

Definizione dell'area e della popolazione in studio

L'area in studio è stata definita come la zona compresa tra il raccordo anulare, la via Aurelia, l'Autostrada Roma-Civitavecchia e l'Autostrada Roma-Fiumicino e comprende le aree di Massimina, Ponte Galeria, Piana Del Sole, Malagrotta e Pisana. Inoltre è stata considerata un'area più piccola costituita dalle sezioni di censimento il cui centroide è compreso nel cerchio di raggio 3 km dal centro della zona industriale (che include gli impianti di raffinazione, incenerimento e discarica) (**Figura 1**). La popolazione in studio, distribuita per genere, età e indicatore socioeconomico, è stata selezionata sulla base della sezione di censimento di residenza. Come popolazione di riferimento è stata considerata la popolazione residente nel Comune di Roma distribuita per genere ed età (Fonte: 14° censimento ISTAT 2001; **Tabella 1**).

Mortalità

La fonte dei dati di mortalità è il Sistema Informativo di Mortalità del Comune di Roma, gestito dal Dipartimento di Epidemiologia della ASL Roma E, e i dati sono relativi al periodo 1/1/1997-31/12/2004. Le cause di decesso analizzate ed i rispettivi codici nosologici (ICD-IX) sono riportati in **Tabella 2**.

Ricoveri ospedalieri

La fonte dei dati sanitari è il sistema informativo delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) gestito dall'Agenzia di Sanità Pubblica della regione Lazio. Sono considerati tutti i ricoveri ordinari acuti (esclusi day hospital, ricoveri per riabilitazione e lungodegenza) per cause specifiche dei residenti nell'area in studio e avvenuti nel Lazio o in un'altra regione italiana per il periodo 1997-2004. Le cause di ricovero sono state selezionate in base alle evidenze scientifiche disponibili riguardo alla plausibilità degli effetti delle esposizioni ambientali sulla salute (**Tabella 2**). E' stata considerata solo la patologia riportata in diagnosi principale sulla SDO. E' stato considerato l'evento "primo ricovero", eliminando i ricoveri ripetuti dello stesso individuo per la stessa causa nell'arco del periodo considerato tramite una procedura di *record linkage*.

Salute riproduttiva

La fonte dei dati sanitari è il sistema informativo delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) gestito dall'Agenzia di Sanità Pubblica della regione Lazio. Sono stati considerati tutti i ricoveri relativi ai neonati, per i quali è prevista la compilazione di una scheda apposita (scheda RAD-neonato), avvenuti da donne residenti nell'area in studio nel periodo 2001-2004. Le seguenti caratteristiche sono state prese in esame e confrontate con quanto osservato nel Comune di Roma [7-9]:

- vitalità (nato vivo o nato morto);
- tipo di parto (singolo o plurimo);
- età materna (<25 anni, 25-34 anni, ≥35 anni)
- peso alla nascita (<2500g o ≥2500g);
- età gestazionale (<37 settimane o ≥37 settimane);
- piccoli per l'età gestazionale (small for gestational age, SGA) definiti come nati con almeno 37 settimane di gestazione e con peso inferiore ai 2500g.
- rapporto tra i sessi alla nascita (*sex ratio*= maschi/femmine x 100).

Analisi dei dati

Per valutare la frequenza di decessi per causa nell'area, sono stati calcolati i Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR) aggiustati per età in classi quinquennali (metodo indiretto) specifici per causa e genere, e i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% sotto l'ipotesi di una distribuzione di Poisson delle morti osservate. Gli SMR indicano il rapporto (x100) 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 Comune di Roma. 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 100; valori di SMR sopra 100 indicano un aumento della mortalità rispetto all'atteso, mentre valori sotto 100 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=100), significa che con una probabilità del 95% (o equivalentemente con un p-value pari al 5%) l'SMR indica un eccesso (o un difetto) di mortalità.

Per quanto riguarda l'analisi della frequenza delle persone ricoverate, sono stati calcolati con il metodo indiretto i Rapporti Standardizzati di Ospedalizzazione (SHR) ed i relativi IC al 95% di Poisson. Gli SHR per genere e causa sono calcolati mediante il rapporto (x100) tra le persone ricoverate osservate nel periodo in studio nella popolazione residente nell'area in esame ed i quanto atteso, ottenuto applicando alla popolazione residente i tassi specifici di ospedalizzazione del Comune di Roma.

Gli SMR e gli SHR sono stati calcolati sia per l'intera area che per la popolazione residente entro il raggio di 3 km dagli impianti.

Il confronto della mortalità e della morbosità dell'area in esame con al popolazione del Comune di Roma deve tener conto del fatto che la distribuzione sociale nella città è diversa e che ad un più basso livello sociale si associa una maggiore mortalità ed una maggiore frequenza di ricoveri ospedalieri. E' stato inoltre dimostrato che, a parità di occorrenza di malattie, le persone di livello socioeconomico più basso tendono ad avere una maggiore frequenza di ricoveri ospedalieri, soprattutto per condizioni per le quali cure primarie ed extraospedaliere sarebbero più appropriate. Per tener conto di questo aspetto, in questo studio gli indici di mortalità e ospedalizzazione sono stati calcolati tenendo conto delle possibili differenze nella composizione sociodemografica delle aree indagate, aggiustando i tassi di mortalità e di ospedalizzazione, oltre che per età, anche per composizione sociale delle sezioni di censimento al 2001 sulla base dell'indicatore socioeconomico (SES) calcolato da *Cesaroni et al.* [10]. Tale indicatore è stato sviluppato utilizzando variabili del censimento 2001 scelte in modo da rappresentare diverse dimensioni di svantaggio sociale: istruzione, occupazione, condizione abitativa, composizione familiare, immigrazione. L'indicatore composito di posizione socioeconomica è stato calcolato combinando algebricamente gli indicatori risultanti da un'analisi fattoriale e poi dividendo la popolazione risultante in cinque gruppi (quintili) di uguale dimensione dallo stato socioeconomico più alto a quello più basso. Nella presentazione dei risultati, con il termine SMR e SHR verranno indicati i rapporti standardizzati di mortalità e di ricovero aggiustati per solo per età, e con i termini SMR_{SES} e SHR_{SES} verranno indicati gli stessi rapporti aggiustati anche per stato socioeconomico. Le stime aggiustate per SES consentono di confrontare la popolazione in studio con quella di riferimento (Roma) al netto dell'effetto del SES, cioè come se le due popolazioni avessero la stessa composizione per livello socioeconomico. L'analisi stratificata per SES, cioè il confronto tra popolazione in studio e popolazione di riferimento separato per ciascuno strato di livello socioeconomico, consente di valutare eventuali modificazioni della misura di effetto, cioè di valutare se l'esposizione ambientale di interesse produce effetti diversi in gruppi di popolazione a diverso livello socioeconomico.

Nel calcolo degli indicatori di salute riproduttiva, prendendo come riferimento il Comune di Roma, sono stati calcolati indici sintetici di rischio (Odds Ratio, OR, e i relativi intervalli di confidenza). L'Odds Ratio è superiore o inferiore a uno in presenza di un aumentato o diminuito rischio. Per il calcolo degli Odds Ratio è stato utilizzato un modello logistico che ha tenuto conto della diversa distribuzione della età della madre nell'area.

Per tutte le elaborazioni sono stati utilizzati i software STATA [11] e SAS [12].

Risultati

Mortalità e ricoveri ospedalieri: area di Malagrotta

Al censimento 2001 l'area di Malagrotta comprendeva circa 15.000 abitanti (50% uomini); la percentuale di popolazione al di sotto dei 65 anni è inferiore a quella del Comune di Roma (24% vs 27%); il confronto della distribuzione della popolazione per livello socioeconomico rivela un'elevata proporzione di persone di livello socioeconomico più basso nell'area di Malagrotta (circa il 45% rispetto al 21% del Comune di Roma) (**Tabella 1**).

I risultati relativi alla mortalità sono presentati nelle **Tabelle 3a/3b**, rispettivamente per gli uomini e le donne. Nelle tabelle vengono presentati i casi osservati (OSS) nel periodo 1997-2004, i casi attesi (ATT), gli SMR e gli intervalli di confidenza degli stessi (IC 95%). Gli stessi indici, aggiustati anche per indicatore socioeconomico sono presentati nelle colonne successive. Tra i residenti a Malagrotta si osserva una mortalità per tutte le cause paragonabile all'atteso comunale, sia per gli uomini sia per le donne; l'SMR diventa significativamente inferiore all'atteso quando nell'aggiustamento si considera anche l'indicatore socioeconomico ($SMR_{SES}=89$ e 82 , rispettivamente) (**Tabelle 3a/3b**). Questa differenza è ascrivibile soprattutto alla bassa mortalità per malattie cardiovascolari che si registra in entrambi i generi ($SMR_{SES}=76$ e 80 , rispettivamente); in particolare negli uomini è attribuibile ad una mortalità più bassa dell'atteso per infarto ($SMR_{SES}=58$). Negli uomini si registra un aumento non statisticamente significativo di morti per incidenti stradali ($SMR_{SES}=144$). Tra le cause tumorali non si registrano differenze statisticamente significative rispetto all'atteso. Si segnala tuttavia un aumento del tumore della laringe in entrambi i generi con 5 casi negli uomini ($SMR_{SES}=148$) e 2 casi nelle donne ($SMR_{SES}=706$).

L'analisi dei ricoveri ospedalieri (**Tabella 4a/4b**) conferma il quadro osservato per la mortalità, registrando in entrambi i generi un numero di persone ricoverate per tutti i tumori pari all'atteso comunale, che diventa statisticamente inferiore all'atteso quando si aggiusta per SES ($SHR_{SES}=86$ e 85 rispettivamente); in particolare negli uomini si osserva un SHR significativamente inferiore all'atteso per il tumore polmonare ($SHR_{SES}=68$) e i linfomi non-Hodgkin ($SHR_{SES}=33$). Tra le donne si registra un aumento di tumori dello stomaco ($SHR=190$) che però perde la significatività statistica dopo l'aggiustamento per SES; inoltre si osserva un numero di persone ricoverate per tumore dell'ovaio inferiore all'atteso comunale, statisticamente significativo dopo l'aggiustamento per SES ($SHR_{SES}=48$). Tra le patologie non tumorali, per le malattie cardiovascolari, e in particolare per le malattie ischemiche, si osserva un numero persone ricoverate pari all'atteso in entrambi i generi, che diventa significativamente inferiore all'atteso dopo l'aggiustamento per SES (malattie cardiovascolari: $SHR_{SES}=88$ per gli uomini e 78 per le donne; ischemie $SHR_{SES}=80$ in entrambi i generi). Per le malattie respiratorie si osserva un aumento di persone ricoverate, statisticamente significativo solo negli uomini ($SHR=113$) che diventa significativamente inferiore all'atteso dopo l'aggiustamento per SES ($SHR_{SES}=91$ negli uomini e 73 nelle donne); il fenomeno è simile per le patologie renali, sebbene la significatività statistica si raggiunga solo per il decremento osservato tra le donne dopo l'aggiustamento per SES ($SHR_{SES}=76$).

Mortalità e ricoveri ospedalieri: area compresa entro 3 km dagli impianti industriali

Gli abitanti nella zona compresa nel cerchio di raggio 3 km con centro nell'area industriale sono circa 6000 nel 2001 e rappresentano circa il 40% della popolazione dell'area di Malagrotta; la percentuale di individui appartenenti alle classi sociali basse e medio basse raggiunge complessivamente quasi il 90%.

Restringendo l'analisi all'area compresa entro 3 km dagli impianti industriali, i risultati della mortalità (**Tabella 5/5b**) confermano quelli osservati per l'area più ampia. Dall'analisi delle singole cause tumorali non si evidenziano eccessi statisticamente significativi; è solo da segnalare l'eccesso non statisticamente significativo di tumori della laringe ($SMR=261$) basato su 3 casi negli uomini ($SMR_{SES}=212$) e su 1 caso nelle donne ($SMR_{SES}=843$). L'analisi dei ricoveri ospedalieri nell'area entro 3 km (**Tabella 6a/6b**) rivela un eccesso di tumori totali negli uomini ($SHR=117$, non più statisticamente significativo una volta tenuto conto del livello socioeconomico), in gran parte dovuto ad un eccesso di mortalità per tumore del colon retto ($SMR=154$, non statisticamente significativo). Come per l'area più ampia, si osserva un aumento di persone ricoverate per malattie respiratorie, statisticamente significativo solo negli uomini ($SHR=118$), in particolare per malattie respiratorie croniche ($SHR=139$); la significatività si perde dopo l'aggiustamento per SES.

Per nessuno dei confronti effettuati sono osservabili fenomeni di modificazione delle misure di effetto per SES.

Salute riproduttiva

Nella **Tabella 7** sono descritte le caratteristiche dei nati vivi nell'area di Malagrotta e nel cerchio di raggio 3 km. Nel periodo in studio sono nati circa 87,000 bambini da madri residenti nel Comune di Roma, di cui circa 650 nell'area di Malagrotta. Non sono stati osservati eventi di natimortalità nell'area di Malagrotta e la percentuale di parti plurimi (3%) non differisce da quella osservata nell'intero comune. Le madri residenti nell'area in studio sono più giovani di quelle residenti nel Comune di Roma (24% di ultra-trentacinquenni rispetto al 33% di Roma). Anche la distribuzione del peso alla nascita e dell'età gestazionale è paragonabile a quella dell'area di confronto. Nella **Tabella 8** viene riportato il rapporto tra i sessi alla nascita (*sex ratio*) per anno e area; il *sex ratio*, è stato confrontato sia il valore atteso pari a 106 maschi ogni 100 femmine, che normalmente si osserva nelle popolazioni (calcolo della statistica Z e degli intervalli di confidenza mediante un test binomiale), sia con il valore osservato nel Comune di Roma (calcolo dell'OR e degli intervalli di confidenza con un modello logistico). Il *sex ratio* del Comune di Roma è più basso dell'atteso nel periodo in studio (104), mentre nell'area di Malagrotta si osserva un eccesso di nati maschi in tutti gli anni (*sex ratio* del periodo complessivo=118), sebbene non statisticamente significativo. L'analisi della salute riproduttiva nell'area compresa nel cerchio di raggio 3 km non presenta differenze rispetto a quanto osservato nell'area più grande.

Discussione e conclusioni

L'indagine non evidenzia alterazioni importanti nella mortalità e nella morbosità nell'area di Malagrotta e nel territorio circostante gli impianti. Coerentemente con gli studi precedentemente condotti, è stato rilevato un debole aumento della mortalità per tumori della laringe che non raggiunge la significatività statistica. Anche la frequenza di uomini ricoverati per malattie respiratorie risulta aumentata nell'area, e nella popolazione più vicina agli impianti, ma tale differenza non è più presente quando si tiene conto delle caratteristiche sociali dell'area. Non sono state riscontrate altresì alterazioni importanti nella salute riproduttiva.

E' importante sottolineare alcuni aspetti relativi al disegno dell'indagine e alla validità delle informazioni raccolte. Si tratta di una valutazione completa di tutte le fonti informative disponibili che ha preso in considerazione vari esiti sanitari per un periodo di tempo abbastanza lungo. La qualità dei dati raccolti dai sistemi informativi di mortalità, di natalità e di ricovero ospedaliero è sicuramente molto buona e permette analisi epidemiologiche molto accurate. Come molti studi di carattere geografico, tuttavia, il presente studio non dispone di dati individuali sulla storia residenziale della popolazione. Non è stato possibile pertanto valutare gli effetti della durata della residenza nell'area. Alcuni individui potrebbero essere stati presenti nell'area di Malagrotta da molti anni prima dell'inizio dello studio, mentre per altri la data di prima residenza nell'area in studio potrebbe essere molto vicina al 1997. Tale carenza può aver nascosto possibili effetti limitati alla popolazione residente da più lungo tempo. In questo, come in molti studi di epidemiologia ambientale, non erano disponibili dati quantitativi di esposizione ad inquinanti ambientali e la sola distanza della sezione di censimento di residenza dagli impianti è stata considerata come un surrogato della esposizione. Questo limite non ha permesso di valutare in modo specifico l'effetto della contaminazione degli impianti e di tenere conto della presenza di fonti di inquinamento molteplici. E' da considerare infine la limitata potenza statistica dello studio per la valutazione di patologie rare. Anche se è stata considerata l'intera popolazione residente per diversi anni, il numero di casi atteso per patologie di interesse, quali tumori di sedi specifiche (tumore della laringe, linfomi, sarcomi dei tessuti molli) è molto piccolo. Inoltre la necessaria applicazione di metodi di controllo del confondimento per età e SES, che determina una maggiore validità delle stime, ha come conseguenza una ulteriore riduzione della precisione.

L'unico risultato coerente con le precedenti indagini è l'aumento della patologia tumorale della laringe. Si tratta di un tumore a lunga sopravvivenza e la mortalità rappresenta probabilmente il risultato di esposizioni passate. In una valutazione precedente, relativa agli anni 1987-1993, era stato riscontrato un eccesso di tumori della laringe in prossimità degli impianti e anche in quel caso si trattava di piccoli numeri [2]. Mettendo insieme le evidenze disponibili, l'eccesso di tumori della laringe appare più chiaro ed ascrivibile ad esposizioni del passato. Si deve inoltre notare che la patologia respiratoria è influenzata dalle esposizioni ambientali. Studi recenti condotti in Europa e negli Stati Uniti hanno messo in evidenza un ruolo dell'inquinamento atmosferico nell'aggravamento delle malattie polmonari croniche, inclusa l'asma bronchiale. Il lieve aumento nella frequenza di ricoveri per malattie respiratorie negli uomini, specie nell'area più vicina agli impianti, potrebbe essere riconducibile ai tossici ambientali presenti nell'area; è tuttavia da rilevare che l'aggiustamento per le condizioni sociali tende ad annullare questo effetto.

In conclusione, lo studio epidemiologico dell'area di Malagrotta mostra un quadro di salute della popolazione residente in prossimità degli impianti molto simile a quello della popolazione di Roma quando si considera la composizione socioeconomica. L'eccesso nella mortalità per tumori della laringe potrebbe essere associato ad esposizioni ambientali passate. E' indubbia la necessità di un adeguato monitoraggio delle sorgenti di contaminazione ambientale, nonché della concentrazione degli inquinanti nelle matrici ambientali rilevanti. E' importante che in queste aree venga effettuata una sorveglianza epidemiologica continua con l'utilizzo delle fonti informative correnti.

Figura 1– Localizzazione dell’area in studio: area di Malagrotta e area compresa nel cerchio di raggio 3 km dagli impianti industriali.

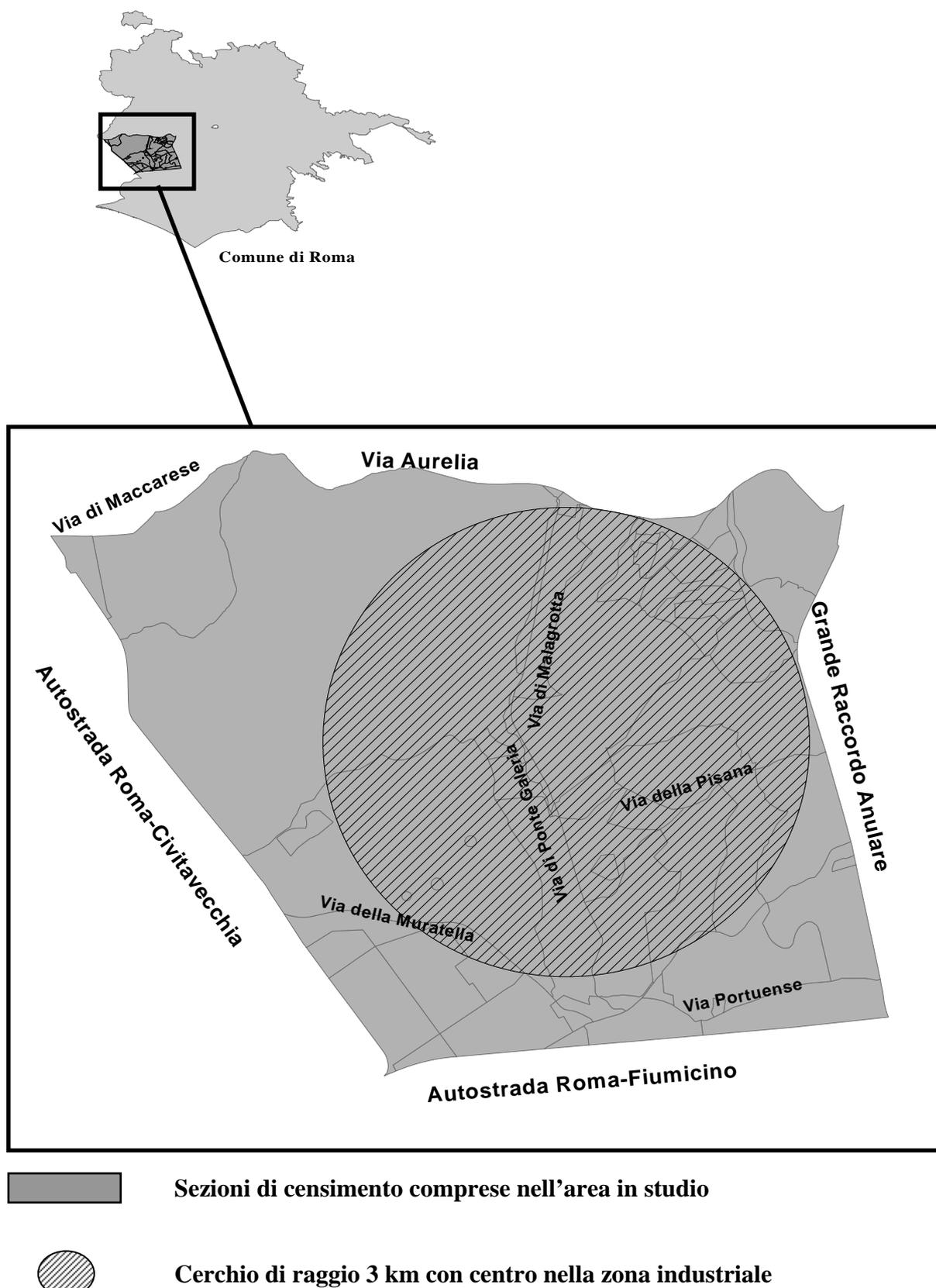


Tabella 1 – Caratteristiche della popolazione residente nel Comune di Roma e nell'area di Malagrotta al censimento 2001.

		Roma		Malagrotta		area < 3 km	
		n	%	n	%	n	%
genere							
	uomini	1,186,637	47.2	7,241	49.5	3,115	49.4
	donne	1,329,865	52.8	7,378	50.5	3,189	50.6
età (anni)							
	0-14	327,042	13.0	2,483	17.0	1,084	17.2
	15-44	1,045,490	41.5	6,834	46.7	3,003	47.6
	45-64	670,383	26.6	3,507	24.0	1,523	24.2
	65-79	371,991	14.8	1,509	10.3	595	9.4
	80-84	53,504	2.1	131	0.9	46	0.7
	85+	48,092	1.9	155	1.1	53	0.8
stato socioeconomico							
	alto	481,577	19.2	0	0.0	0	0.0
	medio alto	491,675	19.6	60	0.4	0	0.0
	medio	495,300	19.8	1,129	7.8	650	10.4
	medio basso	511,751	20.4	6,795	46.9	2,217	35.4
	basso	527,051	21.0	6,492	44.8	3,398	54.2
	<i>missing</i>	9,148		143		39	

Tabella 2 - Cause di morte (ICD-9) e di ricovero (ICD-9-CM) considerate nello studio.

Causa	Codice ICD9/ICD9-CM
Tutte le cause*	000-999
Malattie infettive*	10-139
Tubercolosi*	100-180;137-137.4
Tutti i tumori	140-239
Esofago*	150
Stomaco	151
Intestino*, colon retto	152-154
Fegato e dotti biliari	155-156
Pancreas*	157
Laringe	161
Trachea, bronchi e polmoni	162
Pleura	163
Connettivo e tessuti molli	171
Mammella	174
Utero*	179-180; 182
Ovaio	183
Prostata*	185
Vescica	188
Rene	189
Encefalo e altri tum.del Sist.Nerv.Centrale†	191-192;225
Sistema linfatico ed ematopoietico*	200-208
Linfomi non-Hodgkin	200, 202
Linfomi di Hodgkin	201
Mieloma	203
Leucemie	204-208
Mal.ghiandole endocrine e sist.imm.*	204-279
Diabete mellito	250
AIDS*	279.1
Mal. del Sist.Nerv.Centrale*	290-389
M.di Parkinson e altre mal. del SNC†	330-349
Disturbi del SNP†	350-359
M.cardiovascolari	390-459
Ipertensione*	401-405
M.ischemiche del cuore	410-414
Infarto*	410
Altre mal.del cuore*	420-429
Disturbi encefalo*	430-438
M.respiratorie	460-519
M. resp.acute†	460-466, 480-487
M. pol.croniche †	490-496
Asma †	493
Asma 0-14 anni†	493
Pneumoconiosi †	500-505
Mal. apparato digerente*	520-579
Cirrosi epatica*	571
Mal. apparato genitourinario*	580-629
M. del rene	580-599
Nefrite*	580-589
Altre cause mal definite*	780-799
Traumatismi ed avvelenamenti*	800-999
Accidenti da trasporto*	800-848

* solo per la mortalità; † solo per i ricoveri ospedalieri

Tabella 3a - Rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) nell'area di Malagrotta (Roma). Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa con tassi di riferimento del Comune di Roma. Periodo 1997-2004, uomini.

CAUSA (ICD-9-CM)	standard. per età				standard. per età e SES [†]				
	OSS	ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
Malattie infettive (10-139)	3	4.6	65	13	191	5.6	54	11	157
Tubercolosi (100-180;137-137.4)	1	0.7	135	2	751	0.9	113	2	628
Tumori totali (140-239)	169	153.7	110	94	128	170.6	99	85	115
Esofago (150)	3	1.8	168	34	491	1.9	162	33	474
Stomaco (151)	15	8.7	173	97	285	10.5	143	80	236
Colon retto (153-154)	13	16.2	80	43	137	16.9	77	41	131
Fegato e dotti biliari (155-156)	10	10.7	93	45	171	12.1	83	40	153
Pancreas (157)	12	6.9	173	89	302	7.4	162	84	283
Laringe (161)	5	2.5	198	64	463	3.4	148	48	346
Trachea, bronchi e polmoni (162)	50	48.5	103	77	136	56.8	88	65	116
Pleura (163)	0	0.7	0	0	0	0.7	0	0	0
Connettivo e tessuti molli (171)	1	0.7	139	2	772	0.7	147	2	819
Mammella (174)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utero (179-180;182)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovaio (183)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prostata (185)	10	11.3	89	42	163	11.9	84	40	155
Vescica (188)	7	6.8	103	41	212	7.7	91	37	188
Rene (189)	5	3.9	127	41	296	3.9	128	41	300
Sistema linfatico ed ematopoietico (200)	10	12.7	79	38	145	13.2	76	36	140
Linfomi non-Hodgkin (200, 202)	2	4.2	47	5	170	4.4	45	5	163
Linfomi di Hodgkin (201)	0	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0
Mieloma (203)	4	2.3	175	47	448	2.4	167	45	426
Leucemie (204-208)	4	5.7	71	19	181	5.8	69	19	176
M. ghiandole endocrine e sist. Imm. (204-279)	11	18.6	59	30	106	22.8	48 *	24	87
Diabete (250)	11	13.4	82	41	147	16.0	69	34	123
AIDS (279.1)	0	3.6	0	0	0	5.1	0	0	0
M. del Sist. Nerv. Centrale (290-389)	16	14.2	112	64	183	15.6	103	59	167
M. cardiovascolari (390-459)	124	148.2	84	70	100	164.0	76 *	63	90
Ipertensione (401-405)	11	12.8	86	43	154	13.3	83	41	148
M.ischemiche del cuore (410-414)	26	30.9	84	55	124	34.7	75	49	110
Infarto (410)	23	36.0	64 *	41	96	40.0	58 *	36	86
Altre mal. Del cuore (420-429)	23	29.2	79	50	118	32.3	71	45	107
Disturbi encefalo (430-438)	30	28.2	107	72	152	31.7	95	64	135
M.respiratorie (460-519)	21	21.7	97	60	148	25.6	82	51	126
M. apparato digerente (520-579)	28	20.1	139	93	201	24.3	115	77	167
Cirrosi Epatica (571)	8	8.4	96	41	188	11.2	72	31	141
M. apparato genito-urinario (580-629)	6	5.2	114	42	249	6.0	100	37	218
M. del rene (580-599)	6	4.9	123	45	267	5.6	108	40	235
Nefrite (580-589)	6	4.4	137	50	299	5.1	117	43	254
Altre cause Maldefinite (780-799)	0	0.7	0	0	0	0.8	0	0	0
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	33	26.3	126	86	176	28.8	115	79	161
Accidenti da trasporto (800-848)	15	9.0	166	93	274	10.4	144	81	238
Tutte le cause (000-999)	421	423.5	99	90	109	475.0	89 *	80	98

[†] SES= indicatore di stato socioeconomico; * p-value<0.05

Tabella 3b - Rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) nell'area di Malagrotta (Roma). Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa con tassi di riferimento del Comune di Roma. Periodo 1997-2004, donne.

CAUSA (ICD-9-CM)	standard. per età				standard. per età e SES [†]				
	OSS	ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
Malattie infettive (10-139)	1	2.9	34	0	190	3.5	29	0	158
Tubercolosi (100-180;137-137.4)	1	0.3	300	4	1671	0.4	274	4	1524
Tumori totali (140-239)	98	103.5	95	77	115	107.7	91	74	111
Esofago (150)	1	0.6	168	2	933	0.7	154	2	856
Stomaco (151)	9	5.6	160	73	304	6.6	137	63	261
Colon retto (153-154)	15	12.1	124	69	204	12.1	124	69	204
Fegato e dotti biliari (155-156)	6	6.9	87	32	189	8.0	75	27	164
Pancreas (157)	8	5.6	143	61	281	5.9	137	59	270
Laringe (161)	2	0.3	723	81	2609	0.3	706	79	2548
Trachea, bronchi e polmoni (162)	14	14.4	97	53	163	13.8	102	56	170
Pleura (163)	0	0.4	0	0	0	0.4	0	0	0
Connettivo e tessuti molli (171)	0	0.6	0	0	0	0.7	0	0	0
Mammella (174)	15	18.9	79	44	131	18.7	80	45	133
Utero (179-180;182)	2	4.0	50	6	179	4.4	45	5	164
Ovaio (183)	4	4.4	90	24	230	4.9	82	22	210
Prostata (185)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vescica (188)	1	1.7	59	1	325	1.7	59	1	330
Rene (189)	3	1.7	179	36	523	1.9	158	32	460
Sistema linfatico ed ematopoietico (200)	7	9.6	73	29	151	10.1	69	28	143
Linfomi non-Hodgkin (200, 202)	3	3.2	94	19	276	3.3	92	18	268
Linfomi di Hodgkin (201)	0	0.4	0	0	0	0.4	0	0	0
Mieloma (203)	2	1.9	103	12	373	2.3	87	10	315
Leucemie (204-208)	2	4.1	49	6	176	4.1	49	6	176
M. ghiandole endocrine e sist. Imm. (204-279)	15	15.8	95	53	156	20.9	72	40	119
Diabete (250)	13	12.8	102	54	174	16.9	77	41	132
AIDS (279.1)	1	1.2	82	1	457	1.7	60	1	332
M. del Sist. Nerv. Centrale (290-389)	16	14.3	112	64	182	15.4	104	59	169
M. cardiovascolari (390-459)	131	138.7	95	79	112	162.9	80*	67	95
Ipertensione (401-405)	24	19.2	125	80	186	23.0	105	67	155
M.ischemiche del cuore (410-414)	28	26.1	107	71	155	30.7	91	61	132
Infarto (410)	19	17.8	107	64	167	20.8	92	55	143
Altre mal. Del cuore (420-429)	29	32.9	88	59	127	38.3	76	51	109
Disturbi encefalo (430-438)	26	33.8	77	50	113	39.9	65*	43	96
M.respiratorie (460-519)	18	16.0	112	67	177	18.3	98	58	155
M. apparato digerente (520-579)	10	15.5	64	31	118	18.2	55	26	101
Cirrosi Epatica (571)	3	4.3	69	14	202	5.6	54	11	158
M. apparato genito-urinario (580-629)	4	3.9	103	28	264	4.7	85	23	218
M. del rene (580-599)	4	3.8	105	28	268	4.7	86	23	220
Nefrite (580-589)	3	3.5	87	18	254	4.2	71	14	208
Altre cause Maldefinite (780-799)	0	0.9	0	0	0	0.9	0	0	0
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	14	17.4	81	44	135	19.8	71	39	119
Accidenti da trasporto (800-848)	2	2.3	86	10	312	2.8	73	8	262
Tutte le cause (000-999)	314	339.9	92	82	103	384.6	82*	73	91

[†] SES= indicatore di stato socioeconomico; * p-value<0.05

Tabella 4a - Rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) nell'area di Malagrotta (Roma). Osservati (OSS), attesi (ATT), SHR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per cause selezionate di ricovero con tassi di riferimento del Comune di Roma. Periodo 1997-2004, uomini.

CAUSA (ICD-9-CM)	standard. per età					standard. per età e SES [†]			
	OSS	ATT	SHR	IC 95%		ATT	SHR	IC 95%	
Tumori totali (140-239)	395	398.7	99	90	109	457.3	86 **	78	95
Stomaco (151)	16	12.7	126	72	205	16.2	99	57	161
Colon retto (153-154)	42	36.8	114	82	154	40.4	104	75	141
Fegato e dotti biliari (155-156)	18	13.3	135	80	213	16.2	111	66	176
Laringe (161)	12	8.6	139	72	243	11.4	106	55	185
Trachea, bronchi e polmoni (162)	45	52.2	86	63	115	66.2	68 **	50	91
Pleura (163)	2	1.1	174	21	629	1.4	145	18	524
Connettivo e tessuti molli (171)	3	2.9	103	21	302	3.4	88	18	256
Mammella (174)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovaio (183)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vescica (188)	37	40.3	92	65	126	47.7	78	55	107
Rene (189)	10	12.6	79	38	145	13.0	77	37	142
Encefalo e altri tum. sist. nerv. centrale (191-192;225)	9	10.8	83	38	158	12.2	74	34	139
Linfomi non-Hodgkin (200, 202)	4	10.4	38 *	10	98	12.1	33 *	9	85
Linfomi di Hodgkin (201)	1	2.3	44	1	246	2.6	39	1	218
Mieloma (203)	6	3.4	177	65	384	4.0	149	55	325
Leucemie (204-208)	6	8.3	73	27	158	9.5	63	23	138
Diabete (250)	45	42.6	106	77	141	56.8	79	58	106
M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349)	79	81.5	97	77	121	100.9	78 *	62	98
Disturbi del SNP (350-359)	31	28.7	108	73	153	35.6	87	59	124
M.cardiovascolari (390-459)	771	742.7	104	97	111	875.7	88 **	82	94
M.ischemiche (410-414)	200	210.1	95	82	109	248.8	80 **	70	92
M.respiratorie (460-519)	587	518.4	113 **	104	123	646.9	91 *	84	98
M. resp.acute (460-466, 480-487)	207	183.7	113	98	129	242.9	85 *	74	98
M. pol.croniche (490-496)	124	93.2	133 **	111	159	132.6	94	78	112
Asma (493)	32	31.3	102	70	144	41.9	76	52	108
Asma 0-14 anni (493)	28	21.7	129	86	187	28.5	98	65	142
M. del rene (580-599)	189	163.9	115	99	133	194.1	97	84	112

[†] SES= indicatore di stato socioeconomico; * p<0.05; ** p<0.01

Tabella 4b - Rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) nell'area di Malagrotta (Roma). Osservati (OSS), attesi (ATT), SHR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per cause selezionate di ricovero con tassi di riferimento del Comune di Roma. Periodo 1997-2004, donne.

CAUSA (ICD-9-CM)	standard. per età					standard. per età e SES [†]			
	OSS	ATT	SHR	IC 95%		ATT	SHR	IC 95%	
Tumori totali (140-239)	517	522.0	99	91	108	607.0	85 **	78	93
Stomaco (151)	15	7.9	190 *	107	314	10.8	139	78	229
Colon retto (153-154)	29	27.6	105	70	151	32.6	89	60	128
Fegato e dotti biliari (155-156)	8	8.5	94	41	186	10.7	75	32	147
Laringe (161)	2	1.5	130	16	468	1.9	104	13	375
Trachea, bronchi e polmoni (162)	12	16.4	73	38	128	18.6	64	33	113
Pleura (163)	1	0.6	169	4	940	0.6	170	4	949
Connettivo e tessuti molli (171)	0	2.1	0	0	173	2.6	0	0	141
Mammella (174)	73	80.5	91	71	114	86.7	84	66	106
Ovaio (183)	7	11.3	62	25	128	14.5	48 *	19	100
Vescica (188)	6	8.6	70	26	151	9.9	61	22	132
Rene (189)	10	5.8	174	83	319	7.0	142	68	261
Encefalo e altri tum. sist. nerv. centrale (191-192;225)	16	12.2	131	75	213	14.8	108	62	176
Linfomi non-Hodgkin (200, 202)	5	7.9	63	21	147	9.9	51	16	118
Linfomi di Hodgkin (201)	1	1.9	53	1	293	2.4	42	1	232
Mieloma (203)	3	2.8	107	22	313	3.9	77	16	225
Leucemie (204-208)	3	5.9	51	11	150	7.8	39	8	113
Diabete (250)	39	40.3	97	69	132	63.1	62 **	44	84
M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349)	61	80.1	76 *	58	98	109.9	56 **	42	71
Disturbi del SNP (350-359)	55	49.0	112	85	146	64.3	86	64	111
M.cardiovascolari (390-459)	566	521.2	109	100	118	724.5	78 **	72	85
M.ischemiche (410-414)	104	90.3	115	94	140	130.4	80 *	65	97
M.respiratorie (460-519)	401	393.9	102	92	112	551.4	73 **	66	80
M. resp.acute (460-466, 480-487)	146	135.2	108	91	127	216.7	67 **	57	79
M. pol.croniche (490-496)	72	66.8	108	84	136	104.1	69 **	54	87
Asma (493)	26	25.9	100	65	147	41.8	62 *	41	91
Asma 0-14 anni (493)	10	12.6	80	38	146	22.2	45 **	22	83
M. del rene (580-599)	115	109.8	105	86	126	152.3	76 **	62	91

[†] SES= indicatore di stato socioeconomico; * p<0.05; ** p<0.01

Tabella 5a - Rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) nell'area di Malagrotta (Roma). Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa con tassi di riferimento del Comune di Roma. Periodo 1997-2004, uomini residenti entro 3 km dagli impianti.

CAUSA (ICD-9-CM)	standard. per età				standard. per età e SES [†]				
	OSS	ATT	SMR	IC 95%	ATT	SMR	IC 95%		
Malattie infettive (10-139)	0	1.9	0	0	0	2.4	0	0	0
Tubercolosi (100-180;137-137.4)	0	0.3	0	0	0	0.4	0	0	0
Tumori totali (140-239)	68	62.5	109	84	138	69.2	98	76	125
Esofago (150)	1	0.7	138	2	768	0.8	131	2	730
Stomaco (151)	5	3.5	141	46	330	4.3	116	37	270
Colon retto (153-154)	6	6.6	91	33	198	6.6	91	33	197
Fegato e dotti biliari (155-156)	5	4.4	115	37	268	4.9	102	33	238
Pancreas (157)	4	2.8	141	38	361	3.0	134	36	342
Laringe (161)	3	1.0	292	59	853	1.4	212	43	620
Trachea, bronchi e polmoni (162)	24	19.6	122	78	182	23.1	104	66	154
Pleura (163)	0	0.3	0	0	0	0.3	0	0	0
Connettivo e tessuti molli (171)	1	0.3	329	4	1828	0.3	343	5	1906
Mammella (174)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utero (179-180;182)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovaio (183)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prostata (185)	5	4.6	109	35	253	4.7	106	34	247
Vescica (188)	2	2.7	73	8	264	3.1	64	7	231
Rene (189)	1	1.6	63	1	348	1.6	64	1	355
Sistema linfatico ed ematopoietico (200)	2	5.2	38	4	139	5.3	38	4	136
Linfomi non-Hodgkin (200, 202)	0	1.7	0	0	0	1.8	0	0	0
Linfomi di Hodgkin (201)	0	0.2	0	0	0	0.2	0	0	0
Mieloma (203)	1	0.9	107	1	597	0.9	108	1	602
Leucemie (204-208)	1	2.3	43	1	240	2.4	42	1	233
M. ghiandole endocrine e sist. Imm. (204-279)	3	7.7	39	8	114	9.5	32 *	6	93
Diabete (250)	3	5.5	55	11	161	6.5	46	9	134
AIDS (279.1)	0	1.5	0	0	0	2.2	0	0	0
M. del Sist. Nerv. Centrale (290-389)	5	5.9	85	27	197	6.5	78	25	181
M. cardiovascolari (390-459)	51	60.8	84	62	110	66.4	77	57	101
Ipertensione (401-405)	4	5.3	76	21	195	5.4	75	20	191
M.ischemiche del cuore (410-414)	11	12.7	87	43	156	14.0	79	39	141
Infarto (410)	8	14.7	54	23	107	16.4	49 *	21	96
Altre mal. Del cuore (420-429)	12	12.1	99	51	173	13.1	92	47	160
Disturbi encefalo (430-438)	11	11.6	95	48	170	12.8	86	43	154
M.respiratorie (460-519)	7	8.9	79	32	163	10.3	68	27	140
M. apparato digerente (520-579)	13	8.3	157	84	269	9.9	132	70	225
Cirrosi Epatica (571)	5	3.5	144	46	336	4.7	106	34	247
M. apparato genito-urinario (580-629)	2	2.2	93	10	336	2.4	85	10	307
M. del rene (580-599)	2	2.0	100	11	360	2.2	92	10	332
Nefrite (580-589)	2	1.8	112	13	403	2.0	99	11	359
Altre cause Maldefinite (780-799)	0	0.3	0	0	0	0.3	0	0	0
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	14	11.2	125	68	210	12.1	116	63	195
Accidenti da trasporto (800-848)	5	3.9	129	42	301	4.4	115	37	267
Tutte le cause (000-999)	166	173.9	95	82	111	193.1	86	73	100

[†] SES= indicatore di stato socioeconomico; * p-value<0.05

Tabella 5b - Rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) nell'area di Malagrotta (Roma). Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa con tassi di riferimento del Comune di Roma. Periodo 1997-2004, donne residenti entro 3 km dagli impianti.

CAUSA (ICD-9-CM)	standard. per età				standard. per età e SES [†]				
	OSS	ATT	SMR	IC 95%		ATT	SMR	IC 95%	
Malattie infettive (10-139)	0	1.1	0	0	0	1.3	0	0	0
Tubercolosi (100-180;137-137.4)	0	0.1	0	0	0	0.2	0	0	0
Tumori totali (140-239)	40	39.6	101	72	138	41.2	97	69	132
Esofago (150)	1	0.2	446	6	2484	0.3	388	5	2159
Stomaco (151)	1	2.1	48	1	269	2.5	40	1	221
Colon retto (153-154)	5	4.5	112	36	261	4.5	112	36	260
Fegato e dotti biliari (155-156)	4	2.6	156	42	399	3.0	133	36	340
Pancreas (157)	4	2.1	191	51	488	2.2	183	49	469
Laringe (161)	1	0.1	950	12	5287	0.1	843	11	4691
Trachea, bronchi e polmoni (162)	5	5.6	89	29	207	5.4	92	30	215
Pleura (163)	0	0.2	0	0	0	0.2	0	0	0
Connettivo e tessuti molli (171)	0	0.2	0	0	0	0.2	0	0	0
Mammella (174)	5	7.5	67	22	156	7.3	68	22	159
Utero (179-180;182)	1	1.6	64	1	353	1.7	58	1	323
Ovaio (183)	2	1.8	112	13	406	1.9	104	12	375
Prostata (185)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vescica (188)	0	0.6	0	0	0	0.6	0	0	0
Rene (189)	2	0.6	314	35	1132	0.7	294	33	1061
Sistema linfatico ed ematopoietico (200)	4	3.6	110	30	282	3.8	106	29	271
Linfomi non-Hodgkin (200, 202)	1	1.2	83	1	460	1.2	81	1	452
Linfomi di Hodgkin (201)	0	0.1	0	0	0	0.2	0	0	0
Mieloma (203)	2	0.7	279	31	1009	0.8	245	28	883
Leucemie (204-208)	1	1.6	64	1	355	1.6	64	1	355
M. ghiandole endocrine e sist. Imm. (204-279)	4	5.5	72	19	185	7.7	52	14	132
Diabete (250)	2	4.3	46	5	167	6.1	33	4	119
AIDS (279.1)	1	0.5	189	3	1053	0.7	140	2	778
M. del Sist. Nerv. Centrale (290-389)	6	4.9	123	45	267	5.6	107	39	233
M. cardiovascolari (390-459)	41	45.7	90	64	122	56.9	72	52	98
Ipertensione (401-405)	9	6.2	145	66	276	7.8	116	53	220
M.ischemiche del cuore (410-414)	9	8.4	107	49	203	10.7	85	39	160
Infarto (410)	6	6.2	97	36	211	7.5	80	29	174
Altre mal. Del cuore (420-429)	8	10.8	74	32	147	13.4	60	26	118
Disturbi encefalo (430-438)	8	11.2	72	31	141	13.9	58	25	114
M.respiratorie (460-519)	4	5.4	75	20	191	6.5	61	17	157
M. apparato digerente (520-579)	1	5.4	18	0	102	6.5	15	0	85
Cirrosi Epatica (571)	1	1.6	61	1	340	2.1	48	1	269
M. apparato genito-urinario (580-629)	1	1.3	76	1	421	1.7	58	1	323
M. del rene (580-599)	1	1.3	77	1	427	1.7	59	1	326
Nefrite (580-589)	0	1.2	0	0	0	1.5	0	0	0
Altre cause Maldefinite (780-799)	0	0.3	0	0	0	0.4	0	0	0
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	9	6.1	147	67	279	7.2	126	57	239
Accidenti da trasporto (800-848)	1	1.0	104	1	579	1.2	85	1	471
Tutte le cause (000-999)	109	119.6	91	75	110	139.6	78 *	64	94

[†] SES= indicatore di stato socioeconomico; * p-value<0.05

Tabella 6a - Rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) nell'area di Malagrotta (Roma). Osservati (OSS), attesi (ATT), SHR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per cause selezionate di ricovero con tassi di riferimento del Comune di Roma. Periodo 1997-2004, uomini residenti entro 3 km dagli impianti.

CAUSA (ICD-9-CM)	standard. per età				standard. per età e SES [†]				
	OSS	ATT	SHR	IC 95%	ATT	SHR	IC 95%		
Tumori totali (140-239)	192	164.7	117 *	101	134	180.2	107	92	123
Stomaco (151)	7	5.2	135	54	278	6.4	109	44	225
Colon retto (153-154)	23	15.0	154	98	231	15.6	148	94	222
Fegato e dotti biliari (155-156)	8	5.4	148	64	292	6.3	127	55	250
Laringe (161)	3	3.5	85	17	248	4.6	66	14	192
Trachea, bronchi e polmoni (162)	21	21.1	99	62	152	26.2	80	50	123
Pleura (163)	1	0.5	210	5	1172	0.6	167	4	931
Connettivo e tessuti molli (171)	3	1.2	244	50	712	1.3	229	47	668
Mammella (174)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovaio (183)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vescica (188)	18	16.4	110	65	174	18.6	97	57	153
Rene (189)	4	5.2	77	21	197	5.2	77	21	197
Encefalo e altri tum. sist. nerv. centrale (191-192;225)	3	4.5	66	14	194	4.9	61	13	179
Linfomi non-Hodgkin (200, 202)	2	4.3	46	6	167	4.6	43	5	156
Linfomi di Hodgkin (201)	0	1.0	0	0	380	1.0	0	0	359
Mieloma (203)	1	1.4	72	2	399	1.6	64	2	359
Leucemie (204-208)	1	3.4	29	1	162	3.7	27	1	150
Diabete (250)	18	17.7	102	60	161	23.0	78	46	124
M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349)	32	34.4	93	64	131	39.2	82	56	115
Disturbi del SNP (350-359)	14	12.1	116	63	194	14.4	97	53	163
M.cardiovascolari (390-459)	316	309.4	102	91	114	346.3	91	81	102
M.ischemiche (410-414)	78	86.6	90	71	112	99.7	78 *	62	98
M.respiratorie (460-519)	260	219.7	118 **	104	134	246.4	106	93	119
M. resp.acute (460-466, 480-487)	88	78.2	113	90	139	87.9	100	80	123
M. pol.croniche (490-496)	54	38.8	139 *	105	182	50.7	106	80	139
Asma (493)	13	13.5	96	51	165	15.0	87	46	148
Asma 0-14 anni (493)	11	9.4	118	59	210	9.7	114	57	203
M. del rene (580-599)	78	68.9	113	90	141	75.3	104	82	129

[†] SES= indicatore di stato socioeconomico; *p<0.05; ** p<0.01

Tabella 6b - Rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) nell'area di Malagrotta (Roma). Osservati (OSS), attesi (ATT), SHR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per cause selezionate di ricovero con tassi di riferimento del Comune di Roma. Periodo 1997-2004, donne residenti entro 3 km dagli impianti.

CAUSA (ICD-9-CM)	standard. per età					standard. per età e SES [†]			
	OSS	ATT	SHR	IC 95%		ATT	SHR	IC 95%	
Tumori totali (140-239)	211	218.3	97	84	111	241.1	88	76	100
Stomaco (151)	2	3.0	66	8	240	4.2	47	6	171
Colon retto (153-154)	12	10.7	112	58	196	12.3	97	50	170
Fegato e dotti biliari (155-156)	7	3.2	217	87	447	4.0	177	71	364
Laringe (161)	1	0.6	158	4	878	0.7	134	3	746
Trachea, bronchi e polmoni (162)	5	6.5	77	25	179	7.1	70	23	164
Pleura (163)	0	0.2	0	0	1571	0.2	0	0	1602
Connettivo e tessuti molli (171)	0	0.9	0	0	417	1.0	0	0	357
Mammella (174)	27	33.3	81	53	118	34.8	78	51	113
Ovaio (183)	5	4.7	107	35	250	5.9	85	28	199
Vescica (188)	2	3.3	61	7	219	3.8	53	6	191
Rene (189)	2	2.3	87	11	315	2.6	77	9	277
Encefalo e altri tum. sist. nerv. centrale (191-192;225)	6	5.0	119	44	259	5.8	104	38	226
Linfomi non-Hodgkin (200, 202)	3	3.2	94	19	275	3.7	81	17	235
Linfomi di Hodgkin (201)	1	0.8	124	3	688	0.9	107	3	597
Mieloma (203)	3	1.1	278	57	813	1.5	205	42	599
Leucemie (204-208)	1	2.4	42	1	236	2.8	36	1	199
Diabete (250)	16	15.7	102	58	166	25.2	64	36	103
M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349)	19	32.9	58 *	35	90	42.0	45 **	27	71
Disturbi del SNP (350-359)	28	20.7	135	90	195	26.6	105	70	152
M.cardiovascolari (390-459)	232	201.7	115 *	101	131	282.7	82 **	72	93
M.ischemiche (410-414)	46	33.8	136	100	182	50.3	92	67	122
M.respiratorie (460-519)	178	167.5	106	91	123	203.4	88	75	101
M. resp.acute (460-466, 480-487)	70	57.4	122	95	154	73.9	95	74	120
M. pol.croniche (490-496)	29	26.7	109	73	156	37.8	77	51	110
Asma (493)	11	11.3	98	49	174	14.2	77	39	138
Asma 0-14 anni (493)	6	5.6	106	39	232	6.6	90	33	196
M. del rene (580-599)	44	45.5	97	70	130	58.7	75	54	101

[†] SES= indicatore di stato socioeconomico; * p<0.05; ** p<0.01

Tabella 7- Vitalità, tipo di parto e caratteristiche dei nati vivi singoli nell'area di Malagrotta e nel Comune di Roma nel periodo 2001-2004. Peso alla nascita, età gestazionale e piccoli per l'età gestazionale (SGA)*. Confronti vs il Comune di Roma nello stesso periodo: Odds Ratio (OR) e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%.

	Roma		Malagrotta				area < 3 km					
	n	%	n	%	OR	IC 95%	n	%	OR	IC 95%		
vitalità												
nati vivi	86,273	99.9	651	100.0	-	-	-	298	100.0	-	-	-
nati morti	76	0.1	0	0.0	-	-	-	0	0.0	-	-	-
tipo di parto												
singolo	83,981	97.3	631	96.9	1.0	-	-	294	98.7	1.0	-	-
plurimo	2,368	2.7	20	3.1	1.1	0.7	1.8	4	1.3	0.5	0.2	1.3
età materna (anni)[†]												
<25	5,264	6.3	34	5.4	1.0	-	-	19	6.5	1.0	-	-
25-34	50,944	60.7	446	70.7	1.4	1.0	1.9	204	69.4	1.1	0.7	1.8
≥35	27,704	33.0	151	23.9	0.8	0.6	1.2	71	24.1	0.7	0.4	1.2
peso (g)[†]												
≥2500	79,860	95.2	597	94.6	1.0	-	-	275	93.5	1.0	-	-
<2500	4,052	4.8	34	5.4	1.1	0.8	1.6	19	6.5	0.7	0.5	1.1
età gestaz. (sett.)[†]												
≥ 37	79,258	94.5	598	94.8	1.0	-	-	275	93.5	1.0	-	-
< 37	4,654	5.6	33	5.2	1.0	0.7	1.7	19	6.5	0.8	0.5	1.3
SGA^{†,‡}												
no	82,716	98.6	621	98.4	1.0	-	-	290	98.6	1.0	-	-
si	1,196	1.4	10	1.58	1.1	0.6	2.1	4	1.4	1.0	0.4	2.6

*p-value<0.05

[†] nati vivi singoli; OR aggiustati per classi di età materna

[‡] Small for gestational age, SGA= peso<2500 g ed età gestazionale>37 settimane; % sui nati vivi; OR calcolato rispetto ai nati di peso coerente con l'età gestazionale

Tabella 8- Sex ratio (M/F*100) nell'area di Malagrotta e nel Comune di Roma nel periodo 2001-2004. Odds Ratio (M vs F) e IC 95%.

anno	Roma			Malagrotta				area <3 km					
	M	F	sex ratio	M	F	sex ratio	OR [†]	IC 95%	M	F	sex ratio	OR [†]	IC 95%
2001	10966	10471	105	94	74	127	1.2	0.9 -1.6	49	34	144	1.4	0.9 -2.1
2002	10592	10592	100 *	68	71	95.8	1.0	0.7 -1.3	29	41	70.7	0.7	0.4 -1.1
2003	11209	10709	105	103	79	130	1.2	0.9 -1.7	42	28	150	1.4	0.9 -2.3
2004	11158	10652	105	87	75	116	1.1	0.8 -1.5	39	36	108	1.0	0.7 -1.6
2001-2004	43925	42424	104 *	352	299	118	1.1	1.0 - 1.3	159	139	114	1.1	0.9 -1.4

* p-value<0.05 (test binomiale vs l'atteso teorico pari a 106 maschi su 100 femmine)

† confronto del numero di nati maschi verso nate femmine di ciascuna area rispetto al Comune di Roma

Bibliografia

- [1] Agabiti N, Ancona C, Dell'Orco V, Di Lallo D, Fano V, Forestiere F, Fusco D, Michelozzi P, Perucci C, Rapiti E, Sperati A. Studi Epidemiologici nell'area di Malagrotta. Osservatorio Epidemiologico della Regione Lazio, 1996.
- [2] Michelozzi P, Fusco D, Forastiere F, Ancona C, Dell'Orco V, Perucci CA. Small area study of mortality among people living near multiple sources of air pollution. *Occup Environ Med* 1998;55(9):611-5.
- [3] Lo Presti E, Sperati A, Rapiti E, Di Domenicantonio R, Forastiere F, Perucci CA. Mortalità per causa dei lavoratori della raffineria di Roma. *Med Lav* 2001;92(5):327-37.
- [4] Rapiti E, Sperati A, Fano V, Dell'Orco V, Forastiere F. Mortality among workers at municipal waste incinerators in Rome: a retrospective cohort study. *Am J Ind Med.* 1997;31(5):659-61.
- [5] Lo Presti E, Sperati A, Rapiti E, Di Domenicantonio R, Forastiere F, Perucci CA. Mortalità per causa dei lavoratori della raffineria di Roma. *Med Lav* 2001;92(5):327-37.
- [6] Analisi della mortalità per causa relativa alla popolazione residente nell'area di Malagrotta-Ponte Malnome -Anni 1994-2000. Dipartimento di Epidemiologia ASL Roma E, Prot. 582 del 4/8/2005.
- [7] Karmaus W, Wolf N. Reduced birthweight and length in the offspring of females exposed to PCDFs, PCP, and Lindane. *Environ Health Perspect* 1995;103:1120-5.
- [8] Savitz DA, Olshan AF, Gallagher K. Maternal occupation and pregnancy outcome. *Epidemiology* 1996;7:269-74.
- [9] Davis DL, Gottlieb MB, Stampnitzky JR. Reduced ratio of male to female births in several industrial countries: a sentinel health indicator? *JAMA* 1998;279(13):1018-23.
- [10] Giulia Cesaroni, Nera Agabiti, Rossana Rosati, Francesco Forastiere, Carlo A. Perucci. Un indicatore sintetico di posizione socioeconomica basato sui dati del censimento 2001 per la città di Roma. *Epidemiologia e Prevenzione* 2006, in stampa.
- [11] Stata Statistical Software - Release 8.0. College Station, TX. Stata Corporation, 2003.
- [12] Statistical Analysis System - Release 8.2. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 1999-2001.