

**VALUTAZIONE EPIDEMIOLOGICA DELLO STATO DI SALUTE DEI LAVORATORI
ADDETTI ALLA RACCOLTA, TRASPORTO E SMALTIMENTO
DEI RIFIUTI URBANI A ROMA**

RIASSUNTO

INTRODUZIONE. Gli addetti al ciclo dei Rifiuti Urbani operano in condizioni igieniche precarie e sono esposti a diverse sostanze potenzialmente tossiche (metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici, composti organici volatili e idrogeno solforato). I principali effetti sulla salute dei lavoratori sono traumatismi, infezioni respiratorie e gastrointestinali, ridotta funzionalità polmonare, irritazioni e reazioni allergiche.

OBIETTIVO. Valutare la morbosità e mortalità dei lavoratori dell'Azienda Municipalizzata Ambiente del comune di Roma e della discarica di Malagrotta.

METODI. E' stata arruolata una coorte composta dai 6,839 (18.6% donne) addetti in servizio al 01/01/1994, o successivamente assunti fino al 31/12/2009 (fine *follow-up*), con un periodo di impiego di almeno cinque anni. Sono state create tre sottocoorti: addetti alla raccolta, alla discarica, autisti. La ricerca dello stato in vita è stata effettuata mediante *linkage* con i Sistemi Informativi disponibili e con invio di lettere ai comuni di residenza. Sono stati calcolati rapporti standardizzati di mortalità (SMR) e di ospedalizzazione (SHR), aggiustati per età, specifici per causa e genere.

RISULTATI. La mortalità generale e il ricorso alle cure ospedaliere della coorte è in generale sovrapponibile a quello della popolazione del Lazio nello stesso periodo. Per gli addetti alla raccolta, si osserva, tra gli uomini, una frequenza di ospedalizzazioni minore rispetto al riferimento (SHR=0.93, IC95%=0.87-0.99). Per le donne, viceversa, si evidenzia un eccesso di ospedalizzazioni (SHR=1.35, IC95%=1.21-1.51), in particolare per malattie dell'apparato respiratorio (SHR=1.93, IC95%=1.31-2.74), digerente (SHR=1.33, IC95%=1.00-1.74) e per traumatismi (SHR=2.20, IC95%=1.64-2.89).

CONCLUSIONI. Lo studio non ha evidenziato particolari effetti sanitari tra i lavoratori di sesso maschile, tuttavia le lavoratrici meritano una maggiore sorveglianza per rischi respiratori, gastrointestinali e per traumatismi.

INTRODUZIONE

Lo smaltimento dei rifiuti è un argomento di interesse ambientale, sociale ed economico per tutti i paesi in via di sviluppo. In Europa si generano in media 200 milioni di tonnellate di rifiuti all'anno, derivanti principalmente da attività domestiche, commerciali, industriali e agricole e dalla produzione di energia. Il ciclo di trattamento dei rifiuti urbani (RU), comprende la raccolta, il trasporto e lo smaltimento ed ha implicazioni importanti sia a livello ambientale che di salute pubblica. Gli impianti dedicati al trattamento dei RU, sono considerati dall'opinione pubblica come potenziali fonti di inquinamento ambientale. Raramente, tuttavia, sono considerati i rischi lavorativi, nonostante una esposizione dei lavoratori del settore a metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici, composti organici volatili, idrogeno solforato, inquinanti organici persistenti, batteri, virus, funghi, presenti nel processo di trattamento e trasformazione dei rifiuti¹.

Le evidenze relative agli effetti sulla salute dei lavoratori addetti alle diverse fasi del ciclo di trattamento dei RU sono ancora inadeguate: la maggior parte degli studi disponibili sono descrittivi, basati su poche osservazioni e quindi con difficoltà di generalizzazione dei risultati; oppure sono *survey* condotte tra i lavoratori di uno specifico impianto di smaltimento. I principali effetti riscontrati sulla salute dei lavoratori sono i traumatismi causati dagli incidenti sul lavoro, le infezioni respiratorie e gastrointestinali, la ridotta funzionalità polmonare, le patologie a carico dell'apparato muscolo-scheletrico, le irritazioni oculari e della cute e le reazioni allergiche². Sono stati descritti numerosi sintomi aspecifici quali senso di bruciore alle estremità, formicolio o intorpidimento, perdita di memoria transitoria, depressione, mal di testa³, diminuzione della capacità uditiva⁴. La revisione di Porta del 2009⁵ ha evidenziato un aumento del cancro gastrico e di problemi respiratori tra i lavoratori degli inceneritori.

Dalle statistiche INAIL⁶, nel quinquennio 2004-2008, emerge che gli infortuni più frequenti sono: incidenti stradali, collisioni tra mezzi e investimenti di persone, inciampi, cadute, urti, tagli, punture o abrasioni dovuti a contatto con oggetti taglienti, caduta dall'alto di contenitori dei rifiuti. In particolare la raccolta manuale, lo spazzamento manuale e la circolazione stradale, insieme, caratterizzano circa i due terzi degli infortuni totali denunciati. La gravità di questi eventi non è elevata, poiché si tratta in maggior parte di infortuni che causano inabilità temporanee; infatti, nel complesso dell'Industria e Servizi, l'incidenza dei casi gravi (menomazioni permanenti

e morti sul complesso dei casi indennizzati) è pari a circa il 5%; nel caso delle statistiche aziendali osservate, quest'incidenza scende al 2.5%. Tuttavia, il rischio, in termini di frequenza infortunistica è quasi quadruplo (110.17 casi di indennizzati ogni 1,000 addetti per le aziende dei rifiuti oggetto di studio contro i 29.08 del complesso Industria e Servizi). In particolare, sia per quanto attiene la raccolta meccanizzata che la raccolta manuale, la movimentazione dei cassonetti e la salita/discesa dai veicoli (autocompattatore nel primo caso e autocarri leggeri appositamente attrezzati per l'ausilio alle operazioni di raccolta, nel secondo) rappresentano le operazioni specifiche cui è associato il maggior numero di infortuni, generalmente per interazioni con l'attrezzatura (impigliamento, schiacciamento, colpi/urti). Altri infortuni, legati alla movimentazione manuale dei carichi, possono essere causati dal contatto accidentale con oggetti taglienti - infezioni e malattie dovute alla potenziale contaminazione degli stessi con agenti biologici (ad esempio, aghi contaminati da virus a trasmissione ematica, oggetti taglienti contaminati da microrganismi presenti negli stessi rifiuti indifferenziati) , da caduta di oggetti dall'alto durante il caricamento posteriore dei cassonetti (se il compattatore o il cassone sono troppo pieni/mal chiusi/mal tenuti/mal funzionanti durante lo svuotamento di contenitori), dall'investimento degli operatori provocati dal mezzo di raccolta oppure dal traffico veicolare, da scivolamenti e inciampi nei percorsi a piedi da un punto di raccolta ad un altro (giornalmente gli operatori percorrono circa 10 Km), nella salita e discesa dalla cabina o dal predellino posteriore, durante la movimentazione e lo svuotamento dei contenitori. Sforzi fisici a carico del sistema muscolo-scheletrico e schiacciamenti da caduta costituiscono le principali modalità delle lesioni, seguite da contatti con parti meccaniche. Le contusioni e le lussazioni rappresentano i principali traumi che colpiscono prevalentemente gli arti inferiori. E' stato riscontrato che molte delle patologie denunciate dai lavoratori possono essere ricondotte, oltre alla movimentazione manuale dei carichi, ad agenti biologici di natura infettiva o allergica e al particolato aerodisperso, anche se occorre considerare l'esposizione degli addetti ad altre tipologie di rischio quali il rumore, le vibrazioni, lo stress legato ai turni e al lavoro notturno. Le patologie più comuni comprendono disturbi alle vie respiratorie, infezioni cutanee e gastrointestinali, infiammazioni a carico di superfici cutanee e mucose, soprattutto di occhi e vie respiratorie, asma, shock anafilattico causato dalla puntura di insetti. Lo sviluppo o meno di tali patologie è influenzato da vari fattori, tra cui lo stato di salute del lavoratore esposto, il grado di immunizzazione nei confronti degli agenti infettivi ed eventuali condizioni di particolare predisposizione.

Pertanto, secondo l'INAIL, i principali danni alla salute, rilevati nel comparto dei lavoratori nel processo di gestione dei rifiuti urbani, risultano essere:

1. patologie a carico del sistema muscolo scheletrico;
2. infezioni (micosi e infezioni cutanee e respiratorie) ;
3. dermatiti irritative e allergiche da contatto;
4. patologie acute e croniche dell'apparato respiratorio (asma, alveoliti allergiche);
5. patologie da stress legate ai turni e al lavoro notturno;
6. patologie osteoarticolari dovute a condizioni climatiche e/o microclimatiche sfavorevoli;
7. ipoacusia ed effetti extrauditivi da rumore;
8. fenomeni irritativi di cute, occhi e vie respiratorie.

Nel Lazio, il programma "Epidemiologia, Rifiuti, Ambiente e Salute" della regione - ERASLazio (DGR n. 929/08 e L. n.31/2008 art 34) - è nato con l'obiettivo di fornire informazioni aggiornate e tecnicamente corrette sulle implicazioni per la salute e l'ambiente conseguenti al ciclo dei rifiuti urbani.

L'obiettivo del presente studio è valutare la morbosità e la mortalità tra i lavoratori dell'Azienda Municipalizzata Ambiente (AMA) del comune di Roma e tra i lavoratori della discarica di Malagrotta.

METODI

Disegno dello studio e definizione della coorte

Lo studio è stato condotto con un approccio di coorte di popolazione. La coorte è composta dai soggetti in servizio al 1 Gennaio 1994, o successivamente assunti fino al 31 Dicembre 2009, con un periodo di impiego di almeno cinque anni nelle aziende attive nella raccolta, il trasporto dei RU e tra gli addetti alla discarica di Malagrotta a Roma: AMA (Azienda Municipalizzata Ambiente del comune di Roma), CO.LA.RI,

COMEDI IMPIANTI, E.GIOVI SRL, ECO ITALIA 87, GALERIA SCAVI SRL, GIOVI CAVE SRL, GIOVI IMPIANTI, GIOVI SERVICES SRL, IMPRESA A. CECCHINI & C. SRL, IMPRESA GIOVI SRL, LEADERGREEN SRL, MALAGROTTA DUE, OFFICINE MALAGROTTA SRL, P. GIOVI SRL, PONTEG SRL, PONTINA AMBIENTE SRL, S. ECO. R. SERVIZI ECOLOGICI ROMANI SRL, SORAIN CECCHINI AMBIENTE - S.C.A..

Dai libri matricola aziendali sono stati ricavati, per ogni soggetto, i dati anagrafici, la data di assunzione, la data di cessazione dal servizio e la tipologia di mansione svolta.

Sono state create tre sottocoorti secondo il tipo di mansione svolta:

1. addetti alla raccolta dei rifiuti
2. autisti
3. addetti al trattamento in discarica

Follow-up delle coorti

Le coorti sono state seguite dal 01/01/1994, o dalla successiva data di assunzione, fino al 31/12/2009 (data fine *follow-up*). La ricerca dello stato in vita è stata effettuata in due fasi: *linkage* con i principali sistemi informativi disponibili e invio di lettere ai comuni di residenza per i soggetti "non trovati" nella prima fase.

I fase: follow-up utilizzando i Sistemi Informativi

Per i lavoratori residenti a Roma è stato dapprima effettuato il *record-linkage* con la "foto" al 29/04/2010 dell'Anagrafe del Comune di Roma (o la consultazione on-line dell'anagrafe). Il *linkage* successivo con il Registro Nominativo delle Cause di Morte della Regione Lazio (ReNCaM, anni 1994-2009) ha consentito di individuare i lavoratori deceduti e di recuperare l'informazione sulla causa di morte, codificata secondo le regole della IX Classificazione Internazionale delle Malattie (ICD IX-CM). I lavoratori "non trovati" sono stati cercati nel Sistema Informativo Ospedaliero (SIO, a ritroso per gli anni 2010-1994) nell'ipotesi che avere avuto un ricovero in un ospedale del Lazio fosse una dimostrazione dello stato in vita alla data di dimissione dall'ospedale. Alla fine di questa prima fase, sono stati considerati vivi alla data di fine *follow-up* i lavoratori deceduti dopo il 31/12/2009, i residenti a Roma alla data del 29/04/2010 o alla data della verifica anagrafica manuale effettuata online e coloro i quali hanno effettuato un ricovero ospedaliero nel 2010.

II fase: follow-up condotto attraverso l'invio delle lettere ai comuni

Per coloro i quali non è stato possibile accertare lo stato in vita al 31/12/2009 è stato effettuato un *linkage* con la Foto dell'Anagrafe del Comune di Roma del 02/04/2009 e sono state inviate lettere ai Comuni di residenza. Per i lavoratori "non trovati" sia nei sistemi informativi sia tramite l'invio di lettere, per gli emigrati e gli irreperibili, come data di fine *follow-up* è stata utilizzata la data di "ultima volta visto", cioè la data massima tra la data di emigrazione, di accertamento dell'irreperibilità, di dimissione e di cessazione dal servizio, considerandoli vivi a tale data.

Il ricorso alle cure ospedaliere di questa coorte è stato eseguito attraverso il *linkage* della coorte di lavoratori, in vita al 01/01/2004, con il Sistema Informativo Ospedaliero (SIO) per gli anni 2004-2009. Sono stati selezionati i soggetti ricoverati almeno una volta, per ognuna delle cause considerate.

In appendice sono descritte in maggiore dettaglio le procedure seguite per l'accertamento dello stato in vita dei lavoratori di questa coorte.

Analisi statistica

Sono stati calcolati gli anni persona a rischio di morte e di prima ospedalizzazione per causa durante il periodo di *follow-up*, specifici per età (18 classi) e periodo di calendario (tre periodi per la mortalità ed uno per le ospedalizzazioni). Ogni soggetto ha contribuito al computo degli anni persona dalla data dell'arruolamento (01/01/1994), per l'analisi di mortalità, o dal 01/01/2004, per l'analisi delle ospedalizzazioni, ovvero a partire dal sesto anno in servizio per coloro che non avessero ancora maturato tale anzianità.

Analisi di mortalità

Per confrontare la mortalità dei lavoratori in studio con quella dei residenti nella regione Lazio, è stata calcolata la mortalità attesa utilizzando i tassi di mortalità del Lazio relativi al periodo 1994-2009 stratificati per classi d'età, per periodo di calendario (1994-1998, 1999-2003, 2004-2009) e sesso. Sono stati calcolati rapporti standardizzati di mortalità (SMR), aggiustati per età e periodo, specifici per causa e genere e i relativi intervalli di confidenza al 95%.

Analisi delle ospedalizzazioni

In analogia con l'analisi di mortalità, sono stati confrontati i lavoratori in studio ed in vita al 01/01/2004 ricoverati almeno una volta, per le diverse cause considerate, nel

periodo 2004-2009, con i ricoverati attesi calcolati utilizzando i tassi di ospedalizzazione del Lazio, relativi allo stesso periodo, stratificati per classi d'età e sesso. Le ospedalizzazioni oggetto di analisi sono esclusivamente il primo evento per causa per ogni lavoratore, quindi sono in studio le persone ricoverate e non i ricoveri. Sono stati calcolati rapporti standardizzati di ospedalizzazione (SHR), aggiustati per età, specifici per causa e genere. Il denominatore per il calcolo dei casi attesi è rappresentato dagli anni persona della coorte. Il numero di ospedalizzazioni osservato è stato rapportato al numero di ospedalizzazioni attese sulla base della popolazione di riferimento della regione Lazio. Sono stati calcolati gli intervalli di confidenza al 95% dei rapporti standardizzati.

RISULTATI

La coorte iniziale è composta da 6,839 lavoratori, dei quali 4,463 erano ancora in servizio, quindi vivi, alla data di fine *follow-up* (31/12/2009). Per gli altri 2,376 lavoratori è stato necessario accertare lo stato in vita alla data di fine *follow-up* (31/12/2009) attraverso *linkage* con i principali sistemi informativi disponibili e successivamente attraverso l'invio di lettere ai comuni di residenza (Appendice).

La tabella 1 mostra le caratteristiche principali dei 6,839 lavoratori, per tipologia di mansione svolta. Partecipano allo studio 1,471 autisti, 5,160 addetti alla raccolta e 208 addetti alla discarica per RU di Malagrotta. Le 1,271 donne della coorte sono tutte addette alla raccolta, e costituiscono il 25% del totale dei lavoratori addetti a questo settore del ciclo dei rifiuti. L'età media alla data di inizio del *follow-up* (01/01/1994) è più bassa tra gli addetti alla discarica (29 anni) rispetto agli addetti alla raccolta e agli autisti (34 e 35 anni). Tra gli addetti alla raccolta, gli uomini hanno un'età media all'inizio del *follow-up* maggiore di quella delle donne (35.4 vs 27.6 anni, rispettivamente). L'età media all'assunzione è invece simile tra i gruppi a confronto e compresa tra 32 e 34 anni. Da notare che il 21% degli addetti alla discarica sono stati assunti solo a partire dal 2005. Alla chiusura del *follow-up* la percentuale di decessi nella coorte degli autisti era 3.9%, per gli addetti alla raccolta era 4.2% e per gli addetti alla discarica 3.8%. Il totale degli anni-persona per gli autisti, gli addetti alla raccolta e al trattamento in discarica sono rispettivamente 18,039, 53,943 e 1,973.

Nella tabella 2 sono riportati i risultati dello studio della mortalità degli addetti alla raccolta degli RU (uomini e donne). La mortalità di questa categoria di lavoratori è sostanzialmente uguale a quella osservata nello stesso periodo tra i residenti della regione Lazio (SMR tutte le cause: 0.90 negli uomini e 1.08 nelle donne), non sono stati rilevati eccessi o difetti importanti per le singole cause. Nella tabella 3 sono riportati i risultati dello studio della mortalità degli autisti addetti al trasporto dei rifiuti (uomini). Nel periodo in studio si è osservato in questo gruppo una mortalità più bassa rispetto all'atteso regionale per tutte le cause, (SMR=0.70, IC95%=0.53-0.90) e per cause naturali (tutte le cause eccetto i traumatismi, SMR=0.70, IC95%=0.53-0.90). In particolare, si osserva una riduzione del rischio di mortalità per malattie del sistema circolatorio (SMR=0.39, IC95%=0.18-0.74), specialmente per malattie cardiache e ischemiche. I lavoratori presso la discarica di Malagrotta hanno un mortalità per tutte le cause sovrapponibile alla mortalità della popolazione del Lazio nello stesso periodo (Tabella 4).

Nelle tabella 5 sono riportati i risultati dello studio del ricorso alle cure ospedaliere per gli addetti alla raccolta (uomini e donne). La proporzione di uomini che si sono ricoverati almeno una volta per cause naturali è superiore nella coorte rispetto al riferimento regionale (SHR=1.14, IC95%=1.07-1.22). Si evidenzia un eccesso di donne ricoverate per cause naturali (SHR=1.65, IC95%=1.47-1.84), per malattie dell'apparato respiratorio (SHR=1.95, IC95%=1.33-2.77), per malattie dell'apparato digerente (SHR=1.37, IC95%=1.03-1.79) e per traumatismi e avvelenamenti (SHR=2.28, IC95%=1.69-2.99). Per gli autisti si osserva, per cause naturali, un ricorso alle ospedalizzazioni maggiore rispetto a quello dei residenti nella regione Lazio nello stesso periodo (SHR=1.25, IC95%=1.13-1.38), ad eccezione delle malattie cerebrovascolari per le quali sono stati riscontrati meno ospedalizzati rispetto all'atteso (SHR=0.55, IC95%=0.27-0.98) (tabella 6). Per gli addetti alla discarica le ospedalizzazioni osservate non si discostano sostanzialmente da quelle osservate tra gli uomini residenti nella regione Lazio nello stesso periodo (tabella 7).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I risultati di questo studio epidemiologico mostrano che a Roma i lavoratori dell'AMA addetti alla raccolta dei rifiuti e i lavoratori della discarica di Malagrotta presentano una mortalità generale che non si discosta da quella regionale, mentre gli autisti addetti al conferimento in discarica dei rifiuti hanno un minore rischio di mortalità rispetto alla popolazione generale della regione Lazio, in particolare per malattie del sistema circolatorio. Per quanto riguarda il ricorso alle cure ospedaliere, il confronto con la popolazione della regione, tenendo conto del genere e della classe d'età, ha mostrato per gli addetti alla discarica una situazione sovrapponibile a quella regionale. Per gli autisti e gli addetti alla raccolta, invece, il rischio di ospedalizzazione risulta maggiore rispetto all'atteso, soprattutto, tra le donne spazzine, per patologie dell'apparato digerente, respiratorio e per traumatismi.

Per l'interpretazione dei risultati dello studio è importante prendere in rassegna i dati della letteratura. Gelberg et al.⁷ hanno condotto uno studio trasversale per esaminare gli effetti acuti sulla salute dei lavoratori della discarica Fresh Kills della città di New York osservando una maggior prevalenza di patologie lavoro-correlate per cause respiratorie (OR 2.14, 95%IC=1.35-3.38), dermatologiche (OR=2.07, IC95%=1.11-3.84), neurologiche (OR=1.89, IC95%=1.08-3.32) e dell'apparato uditivo (OR=1.73, IC95%=1.03-2.90) rispetto al gruppo di controllo costituito dai dipendenti amministrativi.

Bresnitz et al.⁸ hanno studiato 89 lavoratori di sesso maschile presso l'inceneritore di Philadelphia. I lavoratori sono stati divisi in gruppi di esposizione potenzialmente alta e bassa sulla base del luogo in cui si svolgeva l'attività. Dopo aggiustamento per abitudine al fumo, non sono state trovate differenze nella funzionalità polmonare tra i due gruppi. Nel 1997, Rapiti et al.⁹ hanno condotto uno studio retrospettivo di mortalità su 532 lavoratori uomini occupati presso due inceneritori di rifiuti urbani a Roma tra il 1962 e il 1992. La mortalità per tutte le cause è risultata inferiore all'atteso e la mortalità per tutti i tumori sovrapponibile a quella della popolazione generale. La mortalità per cancro al polmone era inferiore all'atteso (SMR=0.55, IC90%=0.15-1.42), ma è stato trovato un aumento del rischio per cancro allo stomaco (SMR=2.79, IC90%=0.94-6.35). Hours et al.¹⁰ hanno analizzato 102 lavoratori uomini occupati presso tre inceneritori francesi nel corso del 1996, appaiati per età con 94 lavoratori uomini provenienti da altre attività industriali. I lavoratori

esposti sono stati distribuiti in 3 categorie di esposizione basate sulle analisi di campioni di aria raccolti sul posto di lavoro: gli operatori di gru e attrezzature, i lavoratori della fornace, i lavoratori della manutenzione e del trattamento degli scarichi. Nei gruppi esposti sono stati osservati eccessi di problemi respiratori, soprattutto tosse ($OR_{fornace}=6.58$, $IC95\%=2.18-19.85$ e $OR_{manutenzione/trattamento}=2.55$, $IC95\%=0.84-7.75$), e una relazione significativa tra l'esposizione e la diminuzione di alcuni parametri polmonari, anche dopo aggiustamento per il consumo di tabacco. Il gruppo di lavoratori della manutenzione e del trattamento degli scarichi e il gruppo lavoratori della fornace mostravano eccessi di rischio per sintomi cutanei. ($OR=4.85$, $IC95\%=2.04-11.51$ e $OR=5.03$, $IC95\%=2.00-12.67$, rispettivamente). Nello stesso anno, Takata et al.¹¹ hanno condotto uno studio trasversale in Giappone su 92 lavoratori di un inceneritore di rifiuti urbani per studiare gli effetti sulla salute dell'esposizione cronica alle diossine. Le concentrazioni di queste sostanze chimiche nel sangue dei lavoratori che erano impegnati nella manutenzione del forno, nella raccolta di polvere elettrica e nella pulizia ad umido dell'inceneritore, erano più alti rispetto a quelli dei residenti nelle aree circostanti, ma non vi erano segni clinici o evidenze correlati ai livelli ematici di diossine.

Ivens et al.¹² hanno studiato gli effetti nocivi per la salute degli addetti alla raccolta di RU in Danimarca. Sono stati somministrati questionari a 2.303 operatori ecologici e ad un gruppo di controllo di 1.430 lavoratori comunali di sesso maschile, per raccogliere informazioni sullo stato di salute e sulle condizioni di lavoro per metterle in relazione all'esposizione stimata di bioaerosol. Dopo l'aggiustamento per diversi fattori confondenti (tra i quali consumo medio giornaliero di alcool e abitudine al fumo), è emersa una relazione dose-risposta tra il livello di esposizione alle spore fungine ed episodi di diarrea auto-riferiti ($PPR_{alta\ esp}=5.60$, $IC95\%=2.39-13.08$; $PPR_{media}=3.45$, $IC95\%=2.24-5.31$; $PPR_{bassa}=3.02$, $IC95\%=1.86-4.92$). In contrasto con questi risultati, uno studio di Yang et al.¹³ su 853 lavoratori occupati presso 27 uffici comunali di raccolta dei rifiuti domestici a Taiwan non ha trovato alcun eccesso di sintomi gastrointestinali. I lavoratori hanno risposto ad un questionario e sono stati classificati in due gruppi secondo specifiche esposizioni occupazionali determinate in base alla mansione riportata dall'intervistato. Il gruppo esposto includeva i lavoratori nella raccolta di RU misti, di rifiuti differenziati e di particolari tipi di rifiuti domestici (carta, vetro, ecc), di rifiuti dei giardini, di rifiuti ingombranti per l'incenerimento ed i conducenti dei camion per il trasporto; il gruppo di controllo includeva commercialisti, cronometristi, personale addetto alla mensa, impiegati ed altri. Non sono state

riscontrate differenze significative nella prevalenza dei sintomi gastrointestinali, ma la prevalenza di tutti i sintomi respiratori, tranne la dispnea, è risultata significativamente più alta nel gruppo esposto, dopo aggiustamento per età, sesso, istruzione, abitudine al fumo, e durata del rapporto di lavoro. Anche lo studio *cross-sectional* di Athanasiou et al. del 2010¹⁴, su un campione di 184 lavoratori (104 nella discarica e 80 impiegati) nel comune di Keratsini in Grecia, ha evidenziato una maggiore prevalenza di sintomi respiratori, specialmente tosse (OR=3.0, IC95%=1.3-7.2) e catarro (OR=2.5, IC95%=1.1-6.1), e una maggiore riduzione della funzione polmonare tra gli esposti.

La riduzione della mortalità generale, osservata nel nostro studio per tutti i lavoratori, è spiegabile dalla ridotta mortalità per malattie cardiovascolari ed è in accordo con quanto rilevato dalla letteratura scientifica. L'effetto lavoratore sano, infatti, è un fenomeno osservato negli studi di epidemiologia occupazionale: i lavoratori, in genere, mostrano bassi tassi di mortalità per tutte le cause rispetto alla popolazione generale in quanto i malati cronici gravi e i disabili sono normalmente esclusi dal lavoro¹⁵⁻¹⁶.

L'eccesso di ospedalizzazioni tra le donne della coorte, attribuibile principalmente a malattie dell'apparato respiratorio, gastrointestinale e ai traumatismi, è dovuto probabilmente alla tipologia di mansione svolta ossia la raccolta dei RU.

Secondo lo studio di Ivens et al. del 1998¹⁷, il numero di lesioni tra i raccoglitori di rifiuti dipende, tra le altre cose, dall'età della persona, dall'anzianità di servizio, dalla mansione, dall'ora del giorno, il giorno della settimana, e la stagione. Lo studio ha anche suggerito una riduzione del rischio di sperimentare un infortunio con l'età, infatti l'età elevata è di solito associata ad una elevata anzianità di servizio e quindi maggiore esperienza. Visto che gli infortuni presso l'impianto di trattamento dei rifiuti non avvengono prevalentemente né tra i giovani né tra gli impiegati permanenti, sembra che l'inesperienza del lavoratore non sia una spiegazione plausibile. Al contrario, la causa di questi infortuni potrebbe essere il lavoro ripetitivo e pesante.

Nella coorte dei lavoratori dei rifiuti a Roma, si è osservato un eccesso di rischio di donne ricoverate per malattie dell'apparato digerente tra le addette alla raccolta dei rifiuti, anche se le evidenze di letteratura in merito al rischio di patologie a carico dell'apparato gastrointestinale tra i lavoratori addetti alla raccolta dei rifiuti sono controverse.¹²⁻¹³ L'effetto osservato potrebbe essere associato anche ad altri fattori, quali il consumo di alcool, una dieta scarsa di frutta e verdura ed uno stato socio-

economico più basso, dei quali non è stato possibile tenere conto in questo studio. Tuttavia, nel periodo considerato, tra queste lavoratrici non si è osservato nemmeno un ricovero per cirrosi epatica.

L'eccesso di ospedalizzazioni per malattie dell'apparato respiratorio è coerente con i risultati dello studio *cross-sectional* di Athanasiou et al. del 2010¹⁴ e con lo studio di Heldal et al. del 2003.¹⁸ Heldal sosteneva che il modo in cui vengono raccolti i rifiuti è particolarmente importante, infatti, ad esempio, la raccolta dei rifiuti organici potrebbe causare un aumento del rischio di infiammazione delle vie aeree superiori. I risultati forniti dal presente studio sono in linea con quanto riportato in letteratura, con particolare riferimento alla revisione di Kuijer et al. del 2010¹⁹: moderata evidenza di rischio aumentato per disturbi respiratori e lesioni muscolo-scheletriche e limitata evidenza di disordini gastrointestinali.

In questa coorte l'eccesso di rischio di ricorrere alle cure ospedaliere per malattie dell'apparato respiratorio (+95%), per malattie dell'apparato digerente (+37%) e per traumatismi (+128%) si osserva soltanto tra le donne addette alla raccolta dei rifiuti. Questa differenza di genere e i suoi determinanti meritano senz'altro di essere ulteriormente studiati.

Infine, dal punto di vista metodologico, le procedure di *record-linkage* con i Sistemi Informativi disponibili (anagrafe comunale, registro regionale di mortalità, sistema informativo ospedaliero della Regione Lazio), utilizzate per l'accertamento dello stato in vita dei lavoratori di questa coorte, hanno consentito di ridurre sensibilmente il numero di persone per le quali il *follow-up* è stato condotto con i metodi tradizionali (invio delle lettere ai comuni di residenza), diminuendo sensibilmente i tempi necessari per l'accertamento.

In conclusione, non vi sono particolari effetti sanitari tra i lavoratori di sesso maschile addetti alla raccolta e al trasporto di rifiuti ma le lavoratrici meritano una maggiore attenzione per rischi respiratori, gastrointestinali e da trauma. Ovviamente è rilevante la continua sorveglianza epidemiologica.

BIBLIOGRAFIA

1. Krajewski JA, Tarkowski S, Cyprowski M et al: Occupational exposure to organic dust associated with municipal waste collection and management. *Int J Occup Med Environ Health* 2002; 15(3):289-301.
2. Krajewski JA, Tarkowski S, Cyprowski M: Hazardous health effects in communal waste collection and disposal workers. *Med Pr* 2000; 51(2):159-72.
3. Ray MR, Roychoudhury S, Mukherjee G et al: Respiratory and general health impairments of workers employed in a municipal solid waste disposal at an open landfill site in Delhi. *Int J Hyg Environ Health* 2005; 208(4):255-62.
4. Shi TM, Weng SF, Liu YW et al: The analysis of adverse health effects of occupational hazards factors in one solid waste landfill. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi*. 2011 Jul; 29(7):514-8.
5. Porta D, Milani S, Lazzarino AI et al: Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. *Environ Health* 2009 Dec 23; 8:60.
6. Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro: I rischi professionali. Milano: INAIL, 2009 (La sicurezza per gli operatori della raccolta dei rifiuti e dell'igiene urbana. Edizione 2009). Disponibile online all'indirizzo [http://www.inail.it/Portale/appmanager/portale/desktop?nfpb=true&pageLabel=PAGE_PUBBLICAZIONI&nextPage=PUBBLICAZIONI/Tutti i titoli/Rischio professionale/La sicurezza per gli operatori della raccolta dei rifiuti e dell igiene urbana/info-606956441.jsp](http://www.inail.it/Portale/appmanager/portale/desktop?nfpb=true&pageLabel=PAGE_PUBBLICAZIONI&nextPage=PUBBLICAZIONI/Tutti+i+titoli/Rischio+professionale/La+sicurezza+per+gli+operatori+della+raccolta+dei+rifiuti+e+dell+igie+ne+urbana/info-606956441.jsp) (ultimo accesso 20/04/2012).
7. Gelberg KH: Health study of New York City Department of Sanitation landfill employees. *Journal of Occup Environ Med* 1997; 39:1103-1110.
8. Bresnitz EA, Roseman J, Becker D, Gracely E: Morbidity among municipal waste incinerator workers. *Am J Ind Med* 1992; 22(3):363-78.
9. Rapiti E, Sperati A, Fano V et al: Mortality among workers at municipal waste incinerators in Rome: a retrospective cohort study. *Am J Ind Med* 1997 May; 31(5):659-61.
10. Hours M, Anzivino-Viricel L, Maitre A et al: Morbidity among municipal waste incinerator workers: a cross-sectional study. *Int Arch Occup Environ Health* 2003 Jul; 76(6):467-72.
11. Takata T: Survey on the health effects of chronic exposure to dioxins and its accumulation on workers of a municipal solid waste incinerator, rural part of

- Osaka Prefecture, and the results of extended survey afterwards. *Ind Health* 2003 Jul; 41(3):189-96.
12. Ivens UI, Hansen J, Breum NO et al: Diarrhoea among waste collectors associated with bioaerosol exposure. *Ann Agric Environ Med* 1997; 4:63-68.
 13. Yang CY, Chang WT, Chuang HY et al: Adverse health effects among household waste collectors in Taiwan. *Environ Res* 2001 Mar; 85(3):195-9.
 14. Athanasiou M, Makrynos G, Dounias G: Respiratory health of municipal solid waste workers. *Occup Med (Lond)* 2010 Dec; 60(8):618-23.
 15. Last J: A Dictionary of Epidemiology. 3rd ed. Oxford, UK: *Oxford University Press* 1995.
 16. McMichael AJ: Standardized mortality ratios and the "healthy worker effect": Scratching beneath the surface. *J Occup Med* 1976 Mar; 18(3):165-8.
 17. Ivens UI, Lassen JH, Kaltoft BS, Skov T: Injuries among domestic waste collectors. *Am J Ind Med* 1998 Feb; 33(2):182-9.
 18. Heldal KK, Halstensen AS, Thorn J et al: Upper airway inflammation in waste handlers exposed to bioaerosols. *Occup Environ Med* 2003 Jun; 60(6):444-50.
 19. Kuijter PP, Sluiter JK, Frings-Dresen MH: Health and safety in waste collection: Towards evidence-based worker health surveillance. *Am J Ind Med* 2010 Oct; 53(10):1040-64.

Tabella 1. Caratteristiche delle coorti di lavoratori addetti alla raccolta, al trasporto e al trattamento dei Rifiuti Urbani a Roma

		Addetti alla raccolta						Autisti	
		<i>Uomini</i>		<i>Donne</i>		<i>Totale</i>		<i>Uomini</i>	
Numerosità		3889	(75%)	1271	(25%)	5160		1471	
Età media in anni al 01/01/1994 (DS)		35.4	(12.2)	27.6	(8.5)	33.5 (11.9)		34.8 (11.7)	
Periodo di assunzione	<=1984	0	(0%)	0	(0%)	0 (0%)		0 (0%)	
	1985-1994	2808	(72%)	422	(33%)	3230 (63%)		1236 (84%)	
	1995-2004	1019	(26%)	773	(61%)	1792 (35%)		107 (7%)	
	>=2005	62	(2%)	76	(6%)	138 (3%)		128 (9%)	
Età media all'assunzione in anni (DS)		33.4	(7.9)	31.6	(7.2)	32.9 (7.7)		32.1 (7.9)	
Stato in vita al 31/12/2009	Vivi	3664	(94.2%)	1258	(99.0%)	4922 (95.4%)		1412 (96.0%)	
	Morti	204	(5.3%)	11	(0.9%)	215 (4.2%)		57 (3.9%)	
	Persi*	21	(0.5%)	2	(0.2%)	23 (0.4%)		2 (0.1%)	
Anni persona	<=19	0.1%		0.4%		0.1%		0.0%	
	20-29	1.6%		3.3%		1.9%		1.7%	
	30-39	24.0%		39.4%		26.6%		30.7%	
	40-49	32.1%		41.7%		33.7%		32.3%	
	>=50	42.3%		15.2%		37.8%		35.3%	

* Lo stato in vita non è stato accertato al 31/12/2009 bensì alla data di 'ultima volta visto'.

Tabella 2. Decessi per causa nella coorte di lavoratori addetti alla raccolta di RU. Numero di casi osservati (OSS), attesi (ATT) e rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) aggiustati per età e periodo con i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 1994 -2009

CAUSA (ICD-9-CM)										
	MORTI	ATTESI	SMR	INF	SUP	MORTI	ATTESI	SMR	INF	SUP
Tutte le cause	204	226.25	0.90	0.78	1.03	11	10.19	1.08	0.54	1.93
Cause naturali (001-799)	181	207.47	0.87	0.75	1.01	8	9.32	0.86	0.37	1.69
Malattie infettive e parassitarie (001-139)	5	2.86	1.75	0.57	4.09	0	0.11			
Tumori maligni (140-208)	86	95.84	0.90	0.72	1.11	5	5.71	0.88	0.28	2.04
Tumori maligni dello stomaco (151)	6	6.35	0.94	0.35	2.06	0	0.27			
Tumori maligni del colon e del retto (153,154)	5	9.65	0.52	0.17	1.21	0	0.47			
Tumori maligni del fegato e dotti biliari (155, 156)	7	6.68	1.05	0.42	2.16	0	0.17			
Tumori maligni del pancreas (157)	4	5.37	0.74	0.20	1.91	1	0.21			
Tumori maligni della laringe (161)	3	1.88	1.60	0.33	4.66	1	0.02			
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)	33	31.92	1.03	0.71	1.45	0	0.83			
Tumori maligni della pleura (163)	1	0.57				1	0.02			
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli (171)	1	0.49				0	0.05			
Tumori maligni della mammella della donna (174)						1	1.56			
Tumori maligni della vescica (188)	4	3.24	1.23	0.34	3.16	0	0.03			
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari (189)	2	2.79	0.72	0.09	2.59	0	0.06			
Tumori maligni della prostata (185)	1	3.29								
Tumori maligni del sistema nervoso centrale (191,192,225)	4	3.78	1.06	0.29	2.71	0	0.00			
Tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	6	7.65	0.78	0.29	1.71	0	0.44			
Malattie neurologiche (330-349)	2	3.53	0.57	0.07	2.05	0	0.20			
Malattie del sistema circolatorio (390-459)	51	64.90	0.79	0.59	1.03	2	1.54	1.30	0.16	4.69
Malattie cardiache (390-429)	40	49.81	0.80	0.57	1.09	1	0.99			
Malattie ischemiche (410-414)	27	31.59	0.85	0.56	1.24	0	0.42			
Malattie cerebrovascolari (430-438)	10	10.88	0.92	0.44	1.69	1	0.46			
Malattie dell'apparato respiratorio (460-519)	3	7.15	0.42	0.09	1.23	0	0.18			
Infezioni acute delle vie respiratorie (460-466, 480-487)	1	1.21				0	0.05			
Malattie polmonari cronico ostruttive (490-492,494,496)	1	3.56				0	0.05			
Malattie dell'apparato digerente (520-579)	17	12.87	1.32	0.77	2.11	1	0.39			
Malattie renali (580-599)	1	1.83				0	0.07			
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	20	16.81	1.19	0.73	1.84	3	0.79	3.78	0.78	11.04

Tabella 3. Decessi per causa nella coorte di lavoratori che svolgono la mansione di autisti. Numero di casi osservati (OSS), attesi (ATT) e rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) aggiustati per età e periodo con i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa. Riferimento regione Lazio. Uomini. Periodo 1994 -2009

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	ATT	SMR	INF	SUP
Tutte le cause	57	81.70	0.70	0.53	0.90
Cause naturali (001-799)	47	74.18	0.63	0.47	0.84
Malattie infettive e parassitarie (001-139)	2	1.08	1.85	0.22	6.67
Tumori maligni (140-208)	27	33.62	0.80	0.53	1.17
Tumori maligni dello stomaco (151)	1	2.23			
Tumori maligni del colon e del retto (153,154)	3	3.38	0.89	0.18	2.59
Tumori maligni del fegato e dotti biliari (155, 156)	4	2.33	1.72	0.47	4.40
Tumori maligni del pancreas (157)	2	1.87	1.07	0.13	3.86
Tumori maligni della laringe (161)	2	0.65	3.07	0.37	11.08
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)	7	11.08	0.63	0.25	1.30
Tumori maligni della pleura (163)	0	0.19			
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli (171)	0	0.18			
Tumori maligni della vescica (188)	1	1.13			
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari (189)	2	0.97	2.05	0.25	7.41
Tumori maligni della prostata (185)	0	1.16			
Tumori maligni del sistema nervoso centrale (191,192,225)	0	1.35			
Tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	1	2.76			
Malattie neurologiche (330-349)	0	1.27			
Malattie del sistema circolatorio (390-459)	9	23.10	0.39	0.18	0.74
Malattie cardiache (390-429)	4	17.73	0.23	0.06	0.58
Malattie ischemiche (410-414)	3	11.12	0.27	0.06	0.79
Malattie cerebrovascolari (430-438)	3	3.88	0.77	0.16	2.26
Malattie dell'apparato respiratorio (460-519)	3	2.57	1.17	0.24	3.42
Infezioni acute delle vie respiratorie (460-466, 480-487)	0	0.44			
Malattie polmonari cronico ostruttive (490-492,494,496)	2	1.26	1.59	0.19	5.73
Malattie dell'apparato digerente (520-579)	2	4.65	0.43	0.05	1.55
Malattie renali (580-599)	0	0.65			
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	8	6.78	1.18	0.51	2.33

Tabella 4. Decessi per causa nella coorte di lavoratori addetti al trattamento di RU (in discarica). Numero di casi osservati (OSS), attesi (ATT) e rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) aggiustati per età e periodo con i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa. Riferimento regione Lazio. Uomini. Periodo 1994 -2009

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	ATT	SMR	INF	SUP
Tutte le cause	8	6.62	1.21	0.52	2.38
Cause naturali (001-799)	4	5.79	0.69	0.19	1.77
Malattie infettive e parassitarie (001-139)	0	0.09			
Tumori maligni (140-208)	2	2.51	0.80	0.10	2.88
Tumori maligni dello stomaco (151)	0	0.16			
Tumori maligni del colon e del retto (153,154)	0	0.25			
Tumori maligni del fegato e dotti biliari (155, 156)	0	0.17			
Tumori maligni del pancreas (157)	0	0.14			
Tumori maligni della laringe (161)	0	0.05			
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)	2	0.80	2.51	0.30	9.07
Tumori maligni della pleura (163)	0	0.01			
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli (171)	0	0.02			
Tumori maligni della vescica (188)	0	0.08			
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari (189)	0	0.07			
Tumori maligni della prostata (185)	0	0.09			
Tumori maligni del sistema nervoso centrale (191,192,225)	0	0.11			
Tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	0	0.22			
Malattie neurologiche (330-349)	0	0.11			
Malattie del sistema circolatorio (390-459)	1	1.83			
Malattie cardiache (390-429)	0	1.39			
Malattie ischemiche (410-414)	0	0.84			
Malattie cerebrovascolari (430-438)	1	0.32			
Malattie dell'apparato respiratorio (460-519)	0	0.21			
Infezioni acute delle vie respiratorie (460-466, 480-487)	0	0.04			
Malattie polmonari cronico ostruttive (490-492,494,496)	0	0.10			
Malattie dell'apparato digerente (520-579)	1	0.36			
Malattie renali (580-599)	0	0.05			
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	3	0.77	3.91	0.81	11.43

Tabella 5. Soggetti ricoverati per causa nella coorte di lavoratori addetti alla raccolta di RU. Numero di casi osservati (OSS), attesi (ATT) e rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) aggiustati per età con i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 2004 -2009

CAUSA (ICD-9-CM)	uomini					donne				
	OSS	ATT	SHR	INF	SUP	OSS	ATT	SHR	INF	SUP
Tutte le cause	1102	960.38	1.15	1.08	1.22	539	259.48	2.08	1.91	2.26
Cause naturali (001-629, 677-799)	1001	875.69	1.14	1.07	1.22	323	196.06	1.65	1.47	1.84
Malattie infettive e parassitarie (001-139)	19	28.03	0.68	0.41	1.06	5	4.26	1.17	0.38	2.74
Epatite (070)	6	5.01	1.20	0.44	2.61	2	0.51	3.89	0.47	14.06
Tumori maligni (140-208)	113	132.12	0.86	0.70	1.03	29	21.47	1.35	0.90	1.94
Tumori maligni dello stomaco (151)	4	5.38	0.74	0.20	1.90	2	0.33	6.06	0.73	21.89
Tumori maligni del colon e del retto (153,154)	18	17.18	1.05	0.62	1.66	0	1.34			
Tumori maligni del fegato (155)	6	4.76	1.26	0.46	2.74	0	0.14			
Tumori maligni del pancreas (157)	1	3.43	0.29	0.01	1.62	1	0.26			
Tumori maligni della laringe (161)	3	3.34	0.90	0.19	2.62	0	0.06			
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)	16	19.17	0.83	0.48	1.36	2	0.91	2.21	0.27	7.97
Tumori maligni della pleura (163)	2	0.54	3.71	0.45	13.41	0	0.02			
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli (171)	0	1.03				1	0.15			
Tumori maligni della mammella della donna (174)						11	7.87	1.40	0.70	2.50
Tumori maligni della prostata (185)	14	18.97	0.74	0.40	1.24					
Tumori maligni della vescica (188)	18	16.78	1.07	0.64	1.70	0	0.33			
(189)	2	6.00	0.33	0.04	1.20	0	0.34			
Tumori maligni dell'encefalo (191)	2	3.11	0.64	0.08	2.33	0	0.33			
Tumori maligni della ghiandola tiroidea (193)	3	4.11	0.73	0.15	2.13	6	3.39	1.77	0.65	3.85
Tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	7	9.51	0.74	0.30	1.52	0	1.06			
Malattie della tiroide (240-246)	10	11.25	0.89	0.43	1.63	7	8.08	0.87	0.35	1.78
Malattie del sistema nervoso centrale (330-349)	24	20.00	1.20	0.77	1.79	8	3.86	2.07	0.89	4.08
Malattie del sistema circolatorio (390-459)	273	283.52	0.96	0.85	1.08	28	23.06	1.21	0.81	1.75
Malattie cardiache (390-429)	172	194.09	0.89	0.76	1.03	12	10.85	1.11	0.57	1.93
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	98	107.07	0.92	0.74	1.12	2	3.14	0.64	0.08	2.30
Malattie cerebrovascolari (430-438)	57	57.00	1.00	0.76	1.30	1	3.58			
Malattie dell'apparato respiratorio (460-519)	104	112.98	0.92	0.75	1.12	31	15.87	1.95	1.33	2.77
Infezioni acute delle vie respiratorie (460-466, 480-487)	25	31.29	0.80	0.52	1.18	5	3.61	1.38	0.45	3.23
Malattie polmonari cronico ostruttive (490-492,494,496)	18	15.23	1.18	0.70	1.87	3	0.86	3.49	0.72	10.21
Malattie dell'apparato digerente (520-579)	217	236.05	0.92	0.80	1.05	53	38.65	1.37	1.03	1.79
Cirrosi epatica (5712,5715)	14	11.61	1.21	0.66	2.02	0	0.56			
Malattie dell'apparato genitourinario (580-629)	116	120.23	0.96	0.80	1.16	65	53.50	1.21	0.94	1.55
Nefrite, sindrome nefrosica e nefrosi (580-589)	13	14.25	0.91	0.49	1.56	1	1.13	0.89	0.02	4.94
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	166	171.55	0.97	0.83	1.13	51	22.41	2.28	1.69	2.99

Tabella 6. Soggetti ricoverati per causa nella coorte di lavoratori che svolgono la mansione di autisti. Numero di casi osservati (OSS), attesi (ATT) e rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) aggiustati per età con i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa. Riferimento regione Lazio. Uomini. Periodo 2004 -2009

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	ATT	SHR	INF	SUP
Tutte le cause	438	345.79	1.27	1.15	1.39
Cause naturali (001-629, 677-799)	395	315.26	1.25	1.13	1.38
Malattie infettive e parassitarie (001-139)	10	10.78	0.93	0.44	1.71
Epatite (070)	0	1.98			
Tumori maligni (140-208)	42	46.34	0.91	0.65	1.23
Tumori maligni dello stomaco (151)	1	1.90			
Tumori maligni del colon e del retto (153,154)	4	5.97	0.67	0.18	1.72
Tumori maligni del fegato (155)	3	1.66	1.80	0.37	5.27
Tumori maligni del pancreas (157)	4	1.20	3.32	0.90	8.50
Tumori maligni della laringe (161)	2	1.16	1.72	0.21	6.21
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)	4	6.64	0.60	0.16	1.54
Tumori maligni della pleura (163)	0	0.18			
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli (171)	0	0.37			
Tumori maligni della prostata (185)	5	6.38	0.78	0.25	1.83
Tumori maligni della vescica (188)	2	5.82	0.34	0.04	1.24
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari (189)	3	2.12	1.41	0.29	4.13
Tumori maligni dell'encefalo (191)	2	1.11	1.80	0.22	6.49
Tumori maligni della ghiandola tiroidea (193)	2	1.56	1.28	0.16	4.63
Tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	2	3.44	0.58	0.07	2.10
Malattie della tiroide (240-246)	6	4.14	1.45	0.53	3.15
Malattie del sistema nervoso centrale (330-349)	3	7.37	0.41	0.08	1.19
Malattie del sistema circolatorio (390-459)	97	101.55	0.96	0.77	1.17
Malattie cardiache (390-429)	66	68.64	0.96	0.74	1.22
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	35	37.42	0.94	0.65	1.30
Malattie cerebrovascolari (430-438)	11	20.17	0.55	0.27	0.98
Malattie dell'apparato respiratorio (460-519)	39	41.46	0.94	0.67	1.29
Infezioni acute delle vie respiratorie (460-466, 480-487)	12	11.46	1.05	0.54	1.83
Malattie polmonari cronico ostruttive (490-492,494,496)	1	5.39			
Malattie dell'apparato digerente (520-579)	102	85.98	1.19	0.97	1.44
Cirrosi epatica (5712,5715)	2	4.30	0.47	0.06	1.68
Malattie dell'apparato genitourinario (580-629)	42	42.85	0.98	0.71	1.33
Nefrite, sindrome nefrosica e nefrosi (580-589)	6	5.12	1.17	0.43	2.55
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	60	64.63	0.93	0.71	1.19

Tabella 7. Soggetti ricoverati per causa nella coorte di lavoratori addetti al trattamento di RU (in discarica). Numero di casi osservati (OSS), attesi (ATT) e rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) aggiustati per età con i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa. Riferimento regione Lazio. Uomini. Periodo 2004 -2009

CAUSA (ICD-9-CM)	OSS	ATT	SHR	INF	SUP
Tutte le cause	37	40.12	0.92	0.65	1.27
Cause naturali (001-629, 677-799)	35	35.07	1.00	0.70	1.39
Malattie infettive e parassitarie (001-139)	2	1.26	1.59	0.19	5.73
Epatite (070)	0	0.25			
Tumori maligni (140-208)	4	3.80	1.05	0.29	2.70
Tumori maligni dello stomaco (151)	0	0.15			
Tumori maligni del colon e del retto (153,154)	0	0.47			
Tumori maligni del fegato (155)	0	0.13			
Tumori maligni del pancreas (157)	0	0.10			
Tumori maligni della laringe (161)	0	0.09			
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)	0	0.51			
Tumori maligni della pleura (163)	0	0.01			
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli (171)	0	0.04			
Tumori maligni della prostata (185)	1	0.45			
Tumori maligni della vescica (188)	2	0.46	4.39	0.53	15.88
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari (189)	0	0.18			
Tumori maligni dell'encefalo (191)	0	0.10			
Tumori maligni della ghiandola tiroidea (193)	0	0.16			
Tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	0	0.32			
Malattie della tiroide (240-246)	0	0.39			
Malattie del sistema nervoso centrale (330-349)	0	0.75			
Malattie del sistema circolatorio (390-459)	11	9.27	1.19	0.59	2.12
Malattie cardiache (390-429)	9	5.94	1.52	0.69	2.88
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	4	3.13	1.28	0.35	3.28
Malattie cerebrovascolari (430-438)	1	1.65			
Malattie dell'apparato respiratorio (460-519)	3	4.51	0.66	0.14	1.94
Infezioni acute delle vie respiratorie (460-466, 480-487)	0	1.16			
Malattie polmonari cronico ostruttive (490-492,494,496)	0	0.44			
Malattie dell'apparato digerente (520-579)	5	8.77	0.57	0.19	1.33
Cirrosi epatica (5712,5715)	0	0.38			
Malattie dell'apparato genitourinario (580-629)	2	3.98	0.50	0.06	1.81
Nefrite, sindrome nefrosica e nefrosi (580-589)	1	0.46			
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	3	8.10	0.37	0.08	1.08

APPENDICE ALLO STUDIO

Accertamento dello stato in vita

La coorte iniziale è composta da 6,839 lavoratori, dei quali 4,463 erano ancora in servizio, quindi vivi, alla data di fine *follow-up* (31/12/2009). Per gli altri 2,376 lavoratori è stato necessario accertare lo stato in vita alla data di fine *follow-up* (31/12/2009) attraverso *linkage* con i principali sistemi informativi disponibili e successivamente attraverso l'invio di lettere ai comuni di residenza. Le procedure seguite (Figura 1) sono così riassumibili:

1. verifica se la residenza disponibile, fornita dai database aziendali, fosse dentro o fuori il Comune di Roma;
2. *linkage* con la prima 'foto dell'anagrafe del Comune di Roma' successiva alla fine del *follow-up*;
3. *linkage* con il registro nominativo delle cause di morte (ReNCaM) della Regione Lazio, per gli anni dal 1994 al 2009;
4. *linkage* con il sistema informativo ospedaliero (SIO) del 2010.

Per 668 lavoratori, per i quali non è stato possibile stabilire lo stato in vita alla data di fine *follow-up* (31/12/2009), se residenti a Roma, è stata effettuata una ricerca manuale sull'anagrafe online (Figura 2).

Per 595 lavoratori, emigrati da Roma prima del 31/12/2009 o residenti fuori comune, sono state inviate lettere ai comuni di residenza (Figura 3).

Alla fine del processo di accertamento dello stato in vita si è stabilito che, dei 6,839 lavoratori della coorte iniziale, 6,529 sono vivi al 31/12/2009, 30 alla data di "ultima volta visto" e 280 sono deceduti (Figura 4).

Figura 1. Accertamento dello stato in vita, I fase

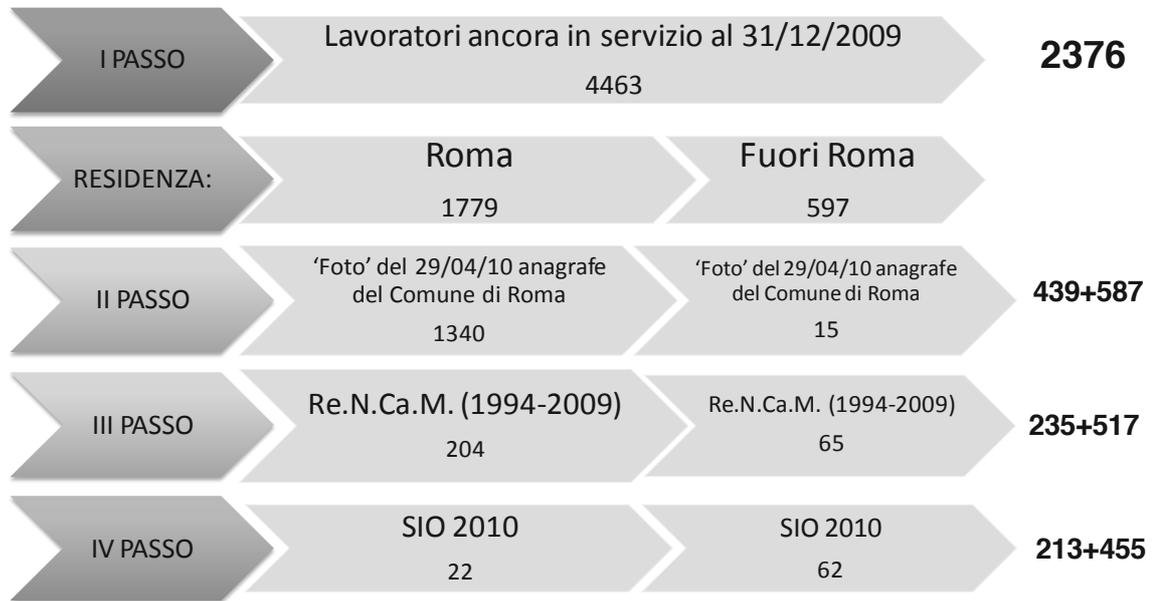


Figura 2. Accertamento dello stato in vita, II fase (1° parte - Ricerca manuale sull'anagrafe online del Comune di Roma)



Figura 3. Accertamento dello stato in vita, II fase (2° parte – Invio di lettere ai comuni di residenza)



Figura 4. Risultato dell'accertamento dello stato in vita

