



Dipartimento di Epidemiologia
ASL RME



Regione Lazio

RELAZIONE TECNICA DELLE ATTIVITA' CONDOTTE NEL QUADRO DEL PROGETTO

“Salute della popolazione nell’area della Valle del Sacco” DOCUP Obiettivo 2 Lazio 2000-2006, Misura I.4. “Azioni di controllo, monitoraggio e informazione ambientale”

Relazione conclusiva preparata dal Dipartimento di Epidemiologia della ASL Roma E

Hanno partecipato al gruppo di lavoro:

Valeria Fano, Mariangela d’Ovidio, Daniela Porta, Francesco Forastiere, Carlo A Perucci (Dip. Epidemiologia ASL Roma E)

Valerio Dell’Orco, Fiorella Fantini, Francesco Blasetti (ASL Roma G)

Antonio Corbo (ASL Frosinone)

Elena De Felip, Alessandro Di Domenico, Oreste Senofonte (ISS).

Roma, 26 Novembre 2008

ver 1.1

Riassunto

Nel marzo 2005 è stato riconosciuto lo stato di emergenza per la valle del fiume Sacco a seguito dei risultati analitici di campioni di latte crudo di un'azienda agricola che evidenziavano livelli di beta-esaclorocicloesano (β -HCH), un composto organico persistente, molte volte superiore ai livelli limite di legge per la matrice considerata. Sulla base di monitoraggi eseguiti successivamente si è accertato un inquinamento ambientale di ampia estensione legato alla contaminazione del fiume Sacco da discariche di rifiuti tossici di origine industriale (contaminazione dell'acque e utilizzo nelle aziende a scopo irriguo), a cui potrebbero essere stati esposti non solo gli animali di interesse zootecnico, ma anche la popolazione umana. L'area è stata sede per lunghi anni di una importante attività industriale con produzione di sostanze chimiche (insetticidi organoclorurati, esteri fosforici, chetoni, ecc.), esplosivi, carri e carrozze ferroviarie, motori di lancio.

Il progetto "Salute della popolazione nell'area della Valle del Sacco" è stato gestito e coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia della ASL RME, su incarico dell'Assessorato all'Ambiente della Regione Lazio, per valutare lo stato della salute della popolazione in rapporto alle esposizioni ambientali. Il progetto si è articolato nelle seguenti parti e ha fornito i seguenti risultati.

Sorveglianza epidemiologica e valutazione degli effetti sulla salute umana

L'analisi epidemiologica è stata condotta su due aree a maggiore (area 1: comuni di Colferro, Segni e Gavignano) e minore (area 2: Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino) rischio di inquinamento ambientale sulla base della distanza dal polo industriale, a confronto con la regione Lazio. L'analisi di mortalità, condotta per il periodo 1997-2000, ha evidenziato nell'area 1 un aumento per tutte le cause negli uomini. In particolare, si è evidenziato un aumento di mortalità per tumore dello stomaco e della pleura e per malattie cardiovascolari. L'analisi di morbosità, eseguita separatamente per i periodi 1997-2000 e 2001-2004, ha evidenziato nell'area 1 un eccesso di ricoveri per diverse forme tumorali, in particolare negli uomini. Sono stati inoltre osservati eccessi di ricovero per malattie cardiovascolari e asma negli uomini, disturbi del sistema nervoso periferico e degli organi genitali in entrambi i sessi.

Nell'area 2 non sono stati riscontrati eccessi rilevanti di mortalità né di ricoveri ospedalieri. Sono stati inoltre esaminati gli indicatori della salute riproduttiva nelle due aree precedentemente identificate. L'analisi non ha evidenziato anomalie di rilievo.

Indagine trasversale della popolazione con caratterizzazione del livello di accumulo di contaminanti organici

E' stato condotto uno studio su un campione della popolazione residente. Sono state definite le seguenti aree in rapporto alla possibile contaminazione ambientale:

- Fino ad un km dal fiume nei comuni di Colferro, Segni, Gavignano, Sgurgola e Morolo
- Fino ad un km dall'impianto industriale di Colferro
- Colferro e aree rurali di Gavignano e Segni
- Centri abitati di Gavignano e Segni

I partecipanti allo studio sono stati sottoposti ad un questionario per l'accertamento dell'esposizione alle sostanze tossiche in studio e, per coloro che soddisfacevano criteri di selezione definiti, è stato eseguito un prelievo di sangue per la determinazione della concentrazione ematiche delle sostanze tossiche. Sono state effettuate determinazioni di alfa-, beta-, e gamma-esaclorocicloesano (α -, β -, e γ -HCH); esaclorobenzene (HCB); *p,p'*-DDT e il suo principale metabolita *p,p'*-DDE; policlorobifenili (PCB). Sono stati selezionati per il rilevamento (congenere-specifico) i sei congeneri non-diossina-simili (NDL-PCB) cosiddetti "indicatori" (PCB 28, 52, 101, 138, 153 e 180) e i 12 congeneri diossina-simili (DL-PCB, costituiti dai congeneri non-orto sostituiti: PCB 77, 81, 126, 169; e dai congeneri mono-orto sostituiti: 105, 114, 118, 123, 156, 157, 167, 189) policlorodibenzodiossine (PCDD) e policlorodibenzofurani (PCDF) o "diossine" (17 congeneri tossici) e i metalli pesanti: Cd, Hg e Pb. L'analisi di HCB, HCH, NDL-PCB, DL-PCB, *p,p'*-DDT,

p,p'-DDE, PCDD+PCDF è stata eseguita presso l'Istituto Superiore di Sanità su un totale di 246 campioni di siero. L'analisi è stata effettuata sui campioni individuali. Solo nel caso di PCDD-PCDF e DL-PCB l'analisi è stata effettuata su campioni compositi (*pool*), uno per ognuna delle aree individuate, costituiti prelevando una stessa aliquota di ognuno dei campioni individuali. L'analisi statistica dei dati per area ha messo in evidenza valori di β -HCH più elevati per coloro che risiedono in prossimità (entro un km) del fiume Sacco, con valori più che doppi rispetto alle altre aree. L'uso pregresso delle acque di pozzi privati e il consumo di prodotti alimentari di produzione propria risultano essere fortemente associati con la concentrazione biologica di β -HCH. La concentrazione di β -HCH cresce con l'età dei soggetti ad indicare che la contaminazione ha caratteristiche croniche con accumulo. Non sono state riscontrate altre differenze tra le aree per gli altri contaminanti esaminati a livello individuale. Per quanto riguarda le concentrazioni di PCDD e PCDF eseguite sul *pool* si è osservato nelle aree di Colleferro (sia entro un Km dagli impianti sia nel resto del comune ad i km dal fiume) un livello superiore a quanto riscontrato nelle altre zone a quanto osservato in studi di letteratura.

Studio di coorte della popolazione residente

Per valutare una eventuale relazione fra residenza in una determinata area e mortalità e ricoveri ospedalieri, è stato svolto uno studio di coorte retrospettivo delle popolazioni di Colleferro, Segni e Gavignano. È stato effettuato presso le rispettive anagrafi l'arruolamento della coorte tramite l'acquisizione dei dati anagrafici dei residenti attuali e delle persone cancellate (decedute o trasferite) nel periodo 1 Gennaio 1972 - 30 Novembre 2005. L'analisi dei dati è stata condotta per un totale di 51,955 soggetti divisi nelle stesse aree individuate dallo studio di monitoraggio biologico e con analisi per il periodo 1987-2005 (mortalità) e 1997-2006 (ricoveri ospedalieri). Nel confronto interno della mortalità della coorte, prendendo come riferimento i centri abitati di Segni e Gavignano, non si osservano variazioni nella mortalità complessiva e per tumori tra le aree. Se si esaminano le cause di morte specifiche, tuttavia, per i residenti ad un km dal fiume si osserva un eccesso di mortalità per malattie ischemiche (uomini), diabete (donne) e per tumori del fegato (donne); tali eccessi, tuttavia, si basano su una numerosità ridotta di casi. Le aree di Colleferro mostrano una aumentata frequenza di decessi per cause respiratorie (specie nelle donne) e di tumore della pleura. I dati relativi ai ricoveri ospedalieri confermano il dato di mortalità per quanto riguarda le malattie ischemiche e respiratorie. Si è osservato inoltre un aumento dei ricoveri per morbo di Parkinson e altre malattie neurologiche nell'area di Colleferro.

Analisi di mortalità della coorte di lavoratori

È stato eseguito il follow-up della coorte dei lavoratori del complesso industriale ex "SNIA_BPD" di Colleferro e dei lavoratori addetti alle carrozze ferroviarie. Sono stati seguiti un totale di 780 e 292 soggetti, rispettivamente. I lavoratori che hanno lavorato nell'impianto chimico mostrano un aumento della mortalità per tumore della pleura e per tumore della vescica. I lavoratori addetti alle carrozze ferroviarie mostrano un aumento della mortalità per tumore della pleura.

Conclusioni

L'area di Colleferro è stata oggetto di un inquinamento ambientale da fonti molteplici e le modalità di contaminazione umana sono state diverse. Il complesso industriale ha sicuramente causato un inquinamento dell'aria da sostanze chimiche e prodotti della lavorazione fin dai primi tempi della propria attività e i cui livelli e la cui estensione nel territorio sono oggi poco documentabili. I lavoratori sono stati esposti a sostanze tossiche in ambiente di lavoro, in particolare prodotti chimici ed amianto. Le persone che hanno risieduto lungo il fiume hanno assorbito ed accumulato nel tempo pesticidi organici soprattutto tramite la via alimentare. I risultati della indagine mostrano che alcuni effetti sanitari possono essere ragionevolmente messi in rapporto con tali esposizioni. Il quadro di aumento della patologia respiratoria e cardiovascolare riscontrato nel comune di Colleferro e nelle aree rurali viciniori può essere in parte attribuibile all'inquinamento dell'aria negli anni trascorsi.

Gli eccessi di tumore della pleura possono essere messi in rapporto con la esposizione ad amianto in ambito occupazionale mentre la esposizione a sostanze chimiche può aver causato l'eccesso di tumori della vescica tra gli operai esposti. Più difficile è la valutazione del quadro sanitario per coloro che in prossimità del fiume hanno assorbito negli anni sostanze organo clorurate. Non si osservano oggi per questa popolazione gravi alterazioni dello stato di salute, anche se segnali modesti di eccesso per alcune patologie compaiono ma sono di controversa interpretazione data la bassa numerosità della popolazione. Date le proprietà immuno, neuro, nefro ed epatotossiche di questi composti e alle loro potenziali capacità di azione come interferenti endocrini e di possibile alterazione della riproduzione umana, si raccomanda di continuare il monitoraggio biologico e la sorveglianza sanitaria ed epidemiologica per questa popolazione.

Indice

pag.

| | |
|---|-------|
| 1. Introduzione | 6 |
| 2. Parte I : Sorveglianza epidemiologica e valutazione degli effetti sulla salute umana: mortalità, ricoveri ospedalieri, salute riproduttiva. | |
| – Mortalità e ricoveri ospedalieri | 9 |
| – Salute riproduttiva | 10 |
| – Figure e tabelle | 16-33 |
| – Appendice A: popolazioni di riferimento | 34 |
| – Appendice B: procedura di selezione | 35 |
| 3. Parte II : Indagine trasversale della popolazione con caratterizzazione del livello di accumulo di contaminanti organici e metalli. | |
| – Introduzione | 36 |
| – Gli inquinanti di interesse per la Valle del Sacco | 37-40 |
| – Il biomonitoraggio umani | 41 |
| – Tabelle e bibliografia | 42-59 |
| 4. Parte III : Studio di coorte nella popolazione residente. | |
| – Obiettivi e metodi | 61 |
| – Risultati | 62 |
| – Tabelle | 63-71 |
| 5. Parte IV : Follow-up delle coorti di lavoratori: complesso industriale ex “SNIA_BPD” e “Costruzioni Ferroviarie” di Colleferro. | |
| – Obiettivo e coorte “SNIA_BPD” | 73-75 |
| – Coorte “Costruzioni Ferroviarie” | 76-77 |
| 6. Conclusioni generali | 78 |

Introduzione

L'area della valle del fiume Sacco è caratterizzata da una elevata densità di popolazione, concentrata principalmente in centri abitativi situati in prossimità del fiume stesso, e ha visto lo sviluppo di numerose attività industriali a significativa valenza economica. La presenza di attività industriali nella valle del fiume Sacco è in realtà storica, con una forte concentrazione nell'area industriale di Colleferro, situata a nord dell'omonimo insediamento abitativo, la cui estensione è di circa 1000 ettari. Già dai primi del '900 tale area è stata sede di una importante fabbrica di esplosivi, e nel dopoguerra l'attività industriale è stata estesa alla produzione di sostanze chimiche (insetticidi organoclorurati, esteri fosforici, chetoni, ecc.) di carri e carrozze ferroviarie, motori di lancio, occupando fino a 8000 addetti. La produzione di sostanze chimiche è stata accompagnata dalla produzione di ingenti quantità di residui di lavorazione, il cui smaltimento ha rappresentato e rappresenta tutt'oggi un elemento di forte rischio ambientale. Infatti numerose sono le testimonianze circa la presenza di residui chimici nel suolo all'interno dell'area industriale, come pure lo stoccaggio nel sottosuolo di fusti contenenti i sottoprodotti di reazione della produzione di sostanze organoclorurate. Una perizia tecnica del 1991 sulle sostanze presenti nelle acque e nel terreno delle tre discariche industriali rilevate nell'area, ha rilevato la presenza di inquinanti organoclorurati e metalli pesanti. Nell'area è fiorente anche la pratica agricola, che è prevalentemente orientata al settore zootecnico, con forte prevalenza di allevamento bovino per la produzione di latte destinato al consumo.

Il riconoscimento di uno stato di emergenza per la valle del fiume Sacco è avvenuto nel marzo 2005 a seguito dei risultati analitici di un campione di latte crudo di un'azienda agricola situata nella valle del Sacco nell'ambito di un'indagine campionaria prevista dal Piano Nazionale Residui. I risultati analitici sul campione di latte, evidenziavano livelli di Beta-esaclorocicloesano (β -HCH) di circa 30 volte superiore ai livelli limite di legge per la matrice considerata. I risultati ottenuti in successivi controlli su latte crudo e su foraggi prelevati in altre aziende agricole dei comuni di Colleferro, Segni e Gavignano confermavano il superamento dei limiti di legge in numerose aziende dei comuni di Segni e Gavignano. Sulla base dei risultati raccolti, veniva ipotizzato un inquinamento ambientale di ampia estensione legato al fiume Sacco (contaminazione dell'acque del fiume, utilizzate nelle aziende a scopo irriguo), a cui potrebbero essere stati esposti non solo gli animali di interesse zootecnico, ma anche la popolazione umana.

Alcuni studi epidemiologici condotti nel complesso industriale di Colleferro hanno evidenziato eccessi di mortalità nei lavoratori di alcune industrie dell'area [Rapiti *et al.* 1997; Blasetti *et al.* 1997] e nella popolazione residente [Palange 2004]. Diversi studi epidemiologici hanno riportato un'associazione tra l'esposizione a sostanze organoclorurate, in particolare PCBs e DDT, ed effetti nocivi sulla salute dell'uomo, tra cui il tumore del cervello [Wrensch *et al.* 1993], del pancreas [Garabrant *et al.* 1992], della tiroide, e sarcomi dei tessuti molli [Saracci *et al.* 1991], il morbo di Parkinson [Semchuk *et al.* 1995], l'alterazione dello sviluppo nei bambini [Rogan *et al.* 1991], eventi avversi della riproduzione [Savitz *et al.* 1996; Karmaus *et al.* 1995] ed asma bronchiale [Sunyer *et al.* 2005]. Una recente indagine nazionale sui disturbi respiratori nell'infanzia ha notato una elevata prevalenza di asma bronchiale tra i residenti a Colleferro [Sestini *et al.* 2005].

Per i motivi sopra esposti si è reso necessario un progetto articolato per una valutazione approfondita dello stato di salute della popolazione dell'area interessata.

Con determinazione dirigenziale n. B4481 dell'8 novembre 2005, l'Assessorato Ambiente e Cooperazione tra i popoli della regione Lazio, ha approvato il progetto "Salute della popolazione nell'area della Valle del Sacco", gestito e coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia della ASL RME. Il progetto era articolato in quattro azioni principali:

- ***Sorveglianza epidemiologica e valutazione degli effetti sulla salute umana con*** analisi della mortalità, della morbosità e della salute riproduttiva nell'area.
- ***Indagine trasversale sulla popolazione con caratterizzazione del livello di accumulo di contaminanti organici con*** studio dei marcatori biologici, delle patologie negli adulti e della salute riproduttiva
- ***Studi di coorte della popolazione residente*** con arruolamento di una coorte per studiare la relazione fra residenza nell'area e cause di morte e di ricovero, e valutare il rischio fra i coltivatori delle aziende agricole site lungo il decorso del fiume Sacco.
- ***Analisi di mortalità della coorte di lavoratori con studio della*** mortalità della coorte di lavoratori addetti alle lavorazioni chimiche nel complesso industriale ex "SNIA_BPD" di Colferro e carrozze ferroviarie.

Le parti I-IV che vengono di seguito presentate illustrano i metodi e i risultati raggiunti mentre la parte conclusiva considera i risultati nel loro complesso e fornisce raccomandazioni per il successivo monitoraggio epidemiologica.

Parte I

Sorveglianza epidemiologica e valutazione degli effetti sulla salute umana: mortalità, ricoveri ospedalieri, salute riproduttiva

Parte I

Sorveglianza epidemiologica e valutazione degli effetti sulla salute umana: mortalità, ricoveri ospedalieri, salute riproduttiva.

Mortalità e ricoveri ospedalieri

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 residenza nell'area della Valle del Sacco, contaminata dai rifiuti industriali derivanti dalle attività produttive, è interessata da un aumento di mortalità e morbosità per patologie collegate a contaminanti ambientali. Lo studio intende fornire un quadro aggiornato della situazione epidemiologica nell'area utilizzando i dati della mortalità e della morbosità del sistema informativo sanitario della regione Lazio.

Metodi

Area in studio

L'area in studio comprende 9 comuni localizzati in prossimità dell'alveo del fiume Sacco, in provincia di Frosinone, delimitati a Nord-Ovest dai comuni di Colleferro e Paliano, ed a Sud-Est dai comuni di Supino e Ferentino (Figura 1).

Le analisi sono state condotte separatamente su due sub-aree: l'*area 1* costituita dai tre comuni più vicini al polo industriale (Colleferro, Segni, Gavignano) e l'*area 2*, costituita di restanti sei comuni (Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino).

Mortalità

La fonte dei dati di mortalità è il Registro Nominativo delle Cause di Morte (ReNCaM) del Dipartimento di Epidemiologia della ASL Roma E per il periodo 1/1/1997-31/12/2000. Sono state considerate le morti per cause specifiche dei residenti nell'area in studio avvenute nel Lazio o in un'altra regione italiana. Per entrambe le aree sono stati calcolati i Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR) (aggiustati per età in classi quinquennali, metodo indiretto) specifici per causa e genere, con i relativi Intervalli di Confidenza (IC) al 95% sotto l'ipotesi di una distribuzione di Poisson delle morti osservate. Gli SMR per genere e causa sono stati calcolati mediante il rapporto (x100) tra i decessi osservati nella popolazione residente nell'area in esame e i decessi attesi, ottenuti applicando i tassi di mortalità della regione Lazio, calcolati come rapporto tra decessi osservati e la popolazione nella regione Lazio a metà periodo (31 dicembre 1998, [http://servizi.regione.lazio.it/servapp/demostar/popolazione_residente.php]; tabella in Appendice A).

Morbosità

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 ordinari acuti (esclusi day hospital, riabilitazioni, lungodegenti) per cause specifiche (Tabella 1) dei residenti nei comuni compresi nelle due aree e avvenuti nel Lazio o in un'altra regione italiana nei due periodi: 1997-2000 e 2001-2004. 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* applicata separatamente ai due sottoperiodi in esame (per maggiori dettagli si rimanda all'Appendice B). Sono stati calcolati i tassi standardizzati con il metodo indiretto (Rapporti Standardizzati di Morbosità, SMR) ed i relativi IC al 95% di Poisson, utilizzando come denominatore la popolazione residente nella regione Lazio a metà periodo (popolazione ISTAT al 31/12/1998 per il periodo 1997-2000 [http://servizi.regione.lazio.it/servapp/demostar/popolazione_residente.php] e popolazione ISTAT

all'1/1/2003 per il periodo 2001-2004 [<http://demo.istat.it>]; tabelle in Appendice A). Gli SMR per genere e causa sono stati calcolati mediante il rapporto ($\times 100$) tra i ricoveri osservati nel periodo in studio nella popolazione residente nelle aree in esame ed i ricoveri attesi ottenuti applicando alla popolazione residente i tassi specifici per età, genere e causa della regione Lazio relativi agli stessi periodi. Si è scelto di escludere dal riferimento la popolazione residente a Roma poiché è presumibile che, data l'elevata offerta di prestazioni ospedaliere, i tassi di ricovero siano più elevati che nel resto della regione

[http://www.asplazio.it/asp_online/att_ospedaliera/sio/sio_rapporti.php?sio=rapporti].

Per alcune patologie sono state approfondite alcune analisi. Per i ricoveri per asma pediatrica sono stati calcolati gli SMR per classi di età quinquennali; per le malattie renali sono stati analizzati anche i dati del Registro Dialisi del Lazio (RDL) dell'Agenzia di Sanità Pubblica della Regione Lazio che ha fornito i dati relativi all'incidenza di nuovi casi di insufficienza renale cronica in dialisi nei residenti nell'area in studio.

Le cause di morte e di ricovero sono state selezionate in base alle evidenze scientifiche disponibili riguardo alla plausibilità degli effetti delle esposizioni ambientali sulla salute. Per tutte le elaborazioni è stato utilizzato il software STATA [Stata Statistical Software - Release 8.0. College Station, TX. Stata Corporation, 2003].

Risultati

Area 1 – Mortalità e ricoveri ospedalieri

La popolazione residente nei comuni dell'*area 1* comprende un totale di circa 31,000 abitanti al 1/1/2003 (48% uomini, 52% donne; cfr tabelle in Allegato). I risultati delle analisi di mortalità e morbosità nell'area in studio sono descritti nelle Tabelle 2-7. Nelle Tabelle 2-4 vengono riportate le analisi per la patologia tumorale. Nelle Tabelle 5- 7 vengono riportati i risultati delle analisi per le patologie non tumorali. In ogni tabella vi sono i casi osservati (OSS), i casi attesi (ATT), e i rapporti standardizzati indiretti di mortalità o morbosità (SMR), con i relativi intervalli di confidenza (IC 95%).

Negli uomini si registra una mortalità per tutte le cause superiore all'atteso regionale (SMR=110), mentre per le donne non si osserva una differenza significativa rispetto all'atteso (Tabella 2). La mortalità per tutti i tumori risulta superiore all'atteso negli uomini (SMR=121) ma non per le donne. L'analisi per le singole sedi tumorali evidenzia un eccesso di mortalità per tumore dello stomaco (SMR=171) e della pleura (sei osservati, SMR=701) negli uomini e nessun eccesso significativo nelle donne (pleura donne, due casi, SMR=499). Sono da registrare SMR più elevati, ma non statisticamente significativi, per tumore del polmone, del rene e del SNC negli uomini.

Per quanto riguarda i ricoveri ospedalieri nel periodo 1997-2000 (Tabella 3), si registrano per gli uomini eccessi in termini di numero di persone ricoverate per diverse sedi tumorali (tutti i tumori, SMR=110, polmone, SMR=141; pleura, SMR= 598; prostata, SMR=167; vescica, SMR=147); eccessi non significativi sono presenti per altre sedi: pancreas, testicolo, SNC. Tra le donne nel periodo 1997-2000 è presente un eccesso statisticamente significativo di tumore della vescica (SMR=186), mentre eccessi non significativi sono presenti per il tumore della pleura e del SNC. Nel periodo più recente (2001-2004) (Tabella 4) si osserva un eccesso di tumore della vescica tra gli uomini (89 osservati, SMR=156) e di tumore del fegato tra le donne (23 osservati, SMR=182).

Per quanto riguarda le cause di morte non tumorali (Tabella 5), si osserva un eccesso di malattie cardiovascolari tra gli uomini (254 osservati, SMR=114) ma non tra le donne, per le quali si osserva invece un difetto di ricoveri per malattie ischemiche inferiore all'atteso. Non si registrano variazioni importanti di mortalità per le altre cause. Il quadro è più complesso per i ricoveri per cause non

tumorali (Tabella 6 e 7). L'eccesso per malattie cardiovascolari osservato per la mortalità si ritrova per i ricoveri nel primo periodo in studio (Tabella 6) ma si osserva un SMR non statisticamente significativo e solo per gli uomini. In entrambi i periodi in studio si è registrato un aumento significativo dei disturbi del Sistema Nervoso Periferico (SMR=155 e 137, rispettivamente); nel periodo 1997-2000 si osserva un aumento dei disturbi dei plessi nervosi e dei nervi periferici negli uomini (SMR=155) e delle mononeuriti nelle donne (SMR=140). Si osserva inoltre un eccesso di asma pediatrica nei maschi in entrambi i periodi (1997-2000: 43 osservati, SMR=148; 2001-2004: 39 osservati, SMR=215), presente anche nelle femmine nel secondo periodo (25 osservati, SMR=210). Si è registrato infine un aumento delle patologie degli organi genitali maschili in entrambi i periodi (SMR=133 e 135, rispettivamente) e in particolare della prostata, (SMR=172 e 147, significativo solo nel primo periodo). Anche per le donne si osserva un aumento delle patologie degli organi genitali nei due periodi (SMR=116 e 120, rispettivamente): in particolare nel periodo 1997-2000 si registra un aumento delle turbe delle mestruazioni (SMR=134) e delle diagnosi di sterilità (SMR=161), mentre nel periodo 2001-2004 un aumento dei disturbi degli organi genitali femminili (SMR=126).

La Tabella 8a mostra il dettaglio della analisi dei ricoveri per asma bronchiale in età pediatrica. Infine, dall'analisi dei dati del Registro Dialisi non emergono differenze significative per incidenza di insufficienza renale cronica rispetto alla regione (Tabella 9a).

Area 2 – Mortalità e ricoveri ospedalieri

La popolazione residente nei comuni dell'*area 1* comprende un totale di circa 57,000 abitanti al 1/1/2003 (49% uomini, 51% donne; cfr tabelle in Allegato). I risultati delle analisi di mortalità e morbosità nell'area in studio sono descritti nelle Tabelle 8-15. Nelle Tabelle 10-12 vengono riportate le analisi per la patologia tumorale. Nelle Tabelle 13-15 vengono riportati i risultati delle analisi per le patologie non tumorali.

Non si osservano differenze significative nella mortalità per tutte le cause né per tutti i tumori in entrambi i generi (Tabella 10). L'analisi per le singole sedi tumorali evidenzia negli uomini un eccesso di mortalità per tumore del testicolo (3 osservati, SMR=874), mentre nelle donne si osserva una mortalità inferiore all'atteso per il tumore della mammella (SMR=59). Sono da registrare SMR più elevati, ma non statisticamente significativi per alcune sedi tumorali: stomaco, fegato, laringe e SNC negli uomini; utero e ovaio nelle donne; tumori del sistema connettivo e dei tessuti molli, tiroide e leucemie per entrambi i generi.

Per quanto riguarda i ricoveri ospedalieri, non si registrano eccessi significativi rispetto all'atteso regionale per le diverse sedi tumorali in entrambi i generi e periodi (Tabelle 11 e 12). Si registrano invece SMR statisticamente inferiori all'atteso per quasi tutte le sedi tumorali analizzate in almeno un genere e/o un periodo.

Per quanto riguarda le cause di morte non tumorali (Tabella 13), l'unico eccesso statisticamente significativo si osserva per le malattie cardiovascolari tra le donne (528 osservati, SMR=119) ma non tra gli uomini. Si registrano invece numerosi SMR statisticamente inferiori all'atteso: diabete, morbo di Parkinson, negli uomini; malattie respiratorie e in particolare malattie polmonari croniche nelle donne; ischemie in entrambi i generi.

Per i ricoveri per cause non tumorali, come per la mortalità, si osservano in entrambi i periodi numerosi SMR significativamente inferiori all'atteso regionale (Tabella 14 e 15). L'unico eccesso significativo si registra nel periodo più recente per l'asma pediatrica nelle femmine (SMR=180) mentre per il primo periodo e per i maschi del periodo precedente non si raggiunge la significatività. Per alcune cause di ricovero si osservano SMR superiori all'atteso ma non statisticamente

significativi: nel primo periodo per i disturbi neuromuscolari e la pneumoconiosi negli uomini e per la sterilità nella donna; nel secondo periodo i disturbi dei plessi nervosi e dei nervi periferici in entrambi i generi e nelle donne per le malattie del sistema immunitario, le neuropatie e l'asma negli adulti.

La Tabella 8b mostra il dettaglio dell'analisi dei ricoveri per asma bronchiale in età pediatrica. Infine, dall'analisi dei dati del Registro Dialisi non emergono differenze significative per incidenza di insufficienza renale cronica rispetto alla regione (Tabella 9b).

Conclusioni

L'analisi condotta ha messo in evidenza un quadro complesso di mortalità e morbosità nella popolazione esaminata. Appare chiaro per l'area 1 un eccesso di patologie tumorali, specie tra gli uomini, per quanto riguarda il tumore polmonare, della pleura, e della vescica. Per le condizioni non tumorali, risultano in eccesso i disturbi del sistema nervoso periferico, la patologia respiratoria di tipo asmatico specie nei bambini, e la patologia degli organi genitali femminili. Non sembrano esserci variazioni particolari complessive della mortalità e della morbosità nell'area 2.

Salute riproduttiva

Metodi

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 nei comuni delle aree in studio nei periodi 1997-2000 e 2001-2004. Per le due aree le seguenti caratteristiche sono state prese in esame e confrontate con quanto osservato nella regione Lazio [Karmaus *et al*, 1995; Savitz *et al*, 1996; Davis *et al*, 1998]:

- 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).

Nella **Tabella 16** viene riportato il numero di nati, il tasso di natalità (numero di nati/ popolazione x 1000) e il rapporto tra i sessi alla nascita (*sex ratio*) per anno e periodo in studio nelle due aree e nella regione Lazio; 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 nella regione (calcolo dell'OR e degli intervalli di confidenza con un modello logistico). Nella **Tabella 17** sono descritte le caratteristiche dei nati vivi nelle due aree in studio e nella regione nei due periodi in esame; per ogni esito considerato sono stati calcolati gli OR aggiustati per età materna e gli intervalli di confidenza al 95% rispetto alla regione Lazio con un modello logistico.

Risultati

Area 1

Nei tre comuni più vicini all'area industriale sono nati circa 250 bambini l'anno nel periodo in studio (tasso di natalità pari a 8.4 per 1000 ab., più basso di quello della regione Lazio nello stesso periodo pari a 9.6 per 1000 ab.) (**Tabella 16**). Il *sex ratio* nel primo periodo è pari a 107 maschi/100 femmine, vicino al valore regionale di 106; nei singoli anni si osservano delle oscillazioni tutte non significativamente diverse dall'andamento regionale, tranne nel 1999 in cui si osserva un *sex ratio* significativamente più basso dell'atteso (89). Nel secondo periodo il *sex ratio* è più elevato che nel primo, indicando un aumento di nati maschi rispetto alle femmine, seppure non statisticamente significativo (pari a 110, a fronte di un *sex ratio* pari a 105 nella regione); osservando le oscillazioni dei singoli anni si osserva un picco significativo nell'anno 2004 (*sex ratio*=135), ma nel confronto con il valore regionale dello stesso anno (*sex ratio* =107) l'OR non raggiunge la significatività statistica. Dalla **Tabella 17** non si osservano differenze statisticamente significative rispetto alla regione per tutti gli esiti considerati, eccetto una percentuale di parti plurimi inferiore all'atteso regionale nel primo periodo.

Area 2

Nei sei comuni più distanti dall'area industriale si registra un tasso di natalità più alto rispetto a quello dell'area industriale, più alto nel secondo periodo rispetto al primo (9.4 e 8.7 rispettivamente). Il *sex ratio* presenta notevoli oscillazioni nei singoli anni, ma il test di confronto con il valore teorico di 106 non è mai statisticamente significativo. Nell'anno 2002 si registra un *sex ratio* pari a 116, più elevato di quello regionale che in quell'anno era particolarmente basso (*sex ratio*=102 (**Tabella 16**)). Nell'Area 2 l'età materna è significativamente più bassa rispetto a quella della regione in entrambi i periodi. Non si osservano differenze statisticamente significative rispetto alla regione per tutti gli esiti considerati in entrambi i periodi, eccetto un numero elevato di nati con età gestazionale minore di 37 settimane nel secondo periodo (OR=1.41; IC 95%=1.20 – 1.64). (**Tabella 17**)

Conclusioni

Non si sono osservate alterazioni di rilievo negli indicatori di salute riproduttiva.

Bibliografia

- Blasetti F, Bruno C, Comba P, Fantini F, Grignoli M. Studio di mortalità dei lavoratori addetti alla costruzione di carrozze ferroviarie a Colleferro. *Med Lav* 1990;81(5):407-13.
- 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.
- Garabrant DH, Held J, Langholz B, *et al.* DDT and related compounds and risk of pancreatic cancer. *J Natl Cancer Inst* 1992;84:764-71.
- 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.
- Palange S, Ascoli V, Carnovale-Scalzo C, Forastiere F, D'Ippoliti D, Lo Presti E, Di Domenicantonio R, Pasetto R, Perucci CA. Stime di incidenza del mesotelioma pleurico nel Lazio, 1997-2000. *Med Lav* 2004;95(1):45-54.
- Rapiti E, Fantini F, Dell'Orco V, Fano V, Blasetti F, Bracci C, Forastiere F, Comba P. Cancer mortality among chemical workers in an Italian plant. *Eur J Epidemiol* 1997;13(3):281-5.
- Rogan WJ, Gladen BC. PCBs, DDE, and child development at 18 and 24 months. *Ann Epidemiol* 1991;1:407-13.
- Saracci R, Kogevinas M, Bertazzi PA, *et al.* Cancer mortality in workers exposed to chlorophenoxy herbicides and chlorophenols. *Lancet* 1991;338:1027-32.
- Savitz DA, Olshan AF, Gallagher K. Maternal occupation and pregnancy outcome. *Epidemiology* 1996;7:269-74.
- Semchuk K, Love E. Effects of agricultural work and other proxy-derived case-control data on Parkinson's disease risk estimates. *Am J Epidemiol* 1995;141:747-54.
- Sestini P, De Sario M, Bugiani M, Bisanti L, Giannella G, Kaisermann D, Frasca G, Lombardi E, Petronio MG, Dell'Orco V, Indinnimeo L, Brunetti L, La Grutta S; Gruppo Collaborativo SIDRIA-2. *Epidemiologia & Prevenzione* 2005; 29(2 Suppl): 24-31.
- Sunyer J, Torrent M, Munoz-Ortiz L, Ribas-Fito N, Carrizo D, Grimalt J, Anto JM, Cullinan P. Prenatal dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE) and asthma in children. *Environ Health Perspect* 2005;113(12):1787-90.
- Wolff MS, Toniolo PG, Lee EW, *et al.* Blood levels of organochlorine residues and risk of breast cancer. *J Natl Cancer Inst* 1993;85:648-52.
- Wrensch M, Bondy ML, Wiencke J, *et al.* Environmental risk factors for primary malignant brain tumors: a review. *J Neurooncol* 1993;17:47-64.

http://servizi.regione.lazio.it/servapp/demostar/popolazione_residente.php

<http://demo.istat.it>

http://www.asplazio.it/asp_online/att_ospedaliera/sio/sio_rapporti.php?sio=rapporti

Stata Statistical Software - Release 8.0. College Station, TX. Stata Corporation, 2003.

Figura 1 – Localizzazione delle aree in studio.

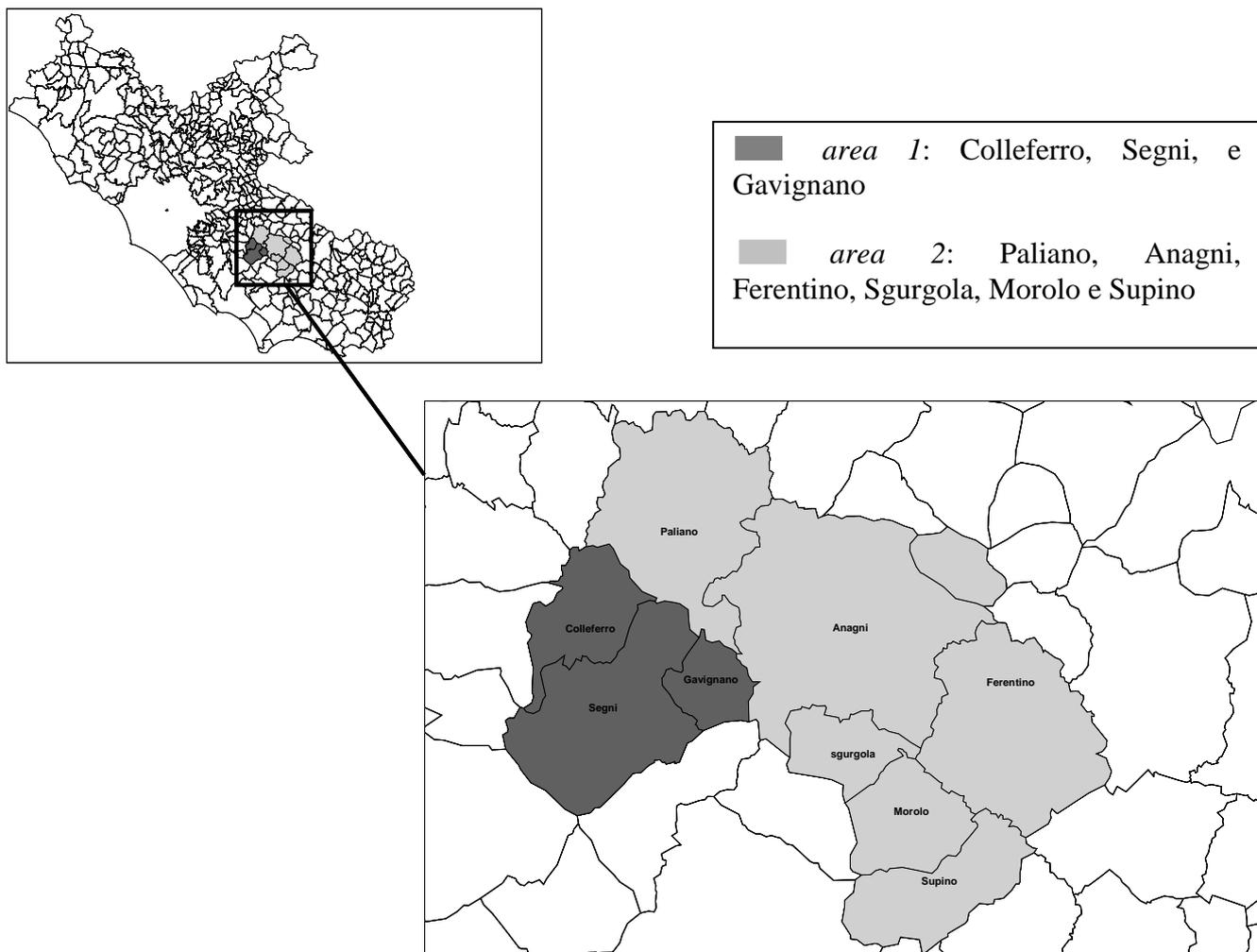


Tabella 1 – Cause di morte (ICD-9) e di ricovero (ICD-9-CM) considerate nello studio.

| Causa | Codice ICD9/ICD9-CM |
|--|---------------------|
| Tutte le cause* | (000-999) |
| Tutti i tumori | (140-239) |
| Stomaco | (151) |
| Colon retto | (153-154) |
| 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) |
| Testicolo | (186) |
| Vescica | (188) |
| Rene | (189) |
| Sistema nervoso centrale | (191-192) |
| Tiroide | (193) |
| Linfomi non-Hodgkin | (200, 202) |
| Linfomi di Hodgkin | (201) |
| Leucemie | (204-208) |
| Mieloma | (203) |
| Dist.ghiandola tiroidea | (240-246) |
| Diabete | (250) |
| Dist. altre ghiandole end. | (251-259) |
| M. sist.immunitario | (279) |
| M.di Parkinson e altre m.del SNC | (330-349) |
| Disturbi del SNP | (350-359) |
| Dist. delle radici dei plessi nervosi [†] e dei nervi periferici | (350-353) |
| Mononeuriti | (354-355) |
| Neuropatie [†] | (356-357) |
| Dist.neuromuscolari e distrofie [†] | (358-359) |
| M.cardiovascolari | (390-459) |
| M.ischemiche | (410-414) |
| 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) |
| M. del rene | (580-599) |
| Pat. degli organi genitali maschili [†] | (600-608) |
| Pat.della prostata [†] | (600-602) |
| Pat. degli organi genitali femminili [†] | (614-629) |
| Malattie infiammatorie dell'utero [†] | (614-616) |
| Endometriosi [†] | (617) |
| Dist. organi genitali femminili [†] | (620-625) |
| Turbe delle mestruazioni [†] | (626) |
| Sterilità della donna [†] | (628) |
| Gravidanze con esito abortivo [†] | (630-634) |

* solo per la mortalità

†solo per la morbosità

Tabella 2 – Mortalità cause tumorali, periodo 1997-2000. Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di decesso nei comuni di Colferro, Gavignano e Segni. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | donne | | | | | |
|------------------------------------|--------|-------|-------|--------|-------|-----|-------|-----|--------|------|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | OSS | ATT | SMR | IC 95% | |
| Tutte le cause (000-999) | 635 | 575.8 | 110 * | 102 | 119 | 529 | 561.4 | 94 | 86 | 103 |
| Tutti i Tumori (140-239) | 230 | 189.8 | 121 * | 106 | 138 | 128 | 144.1 | 89 | 74 | 106 |
| Stomaco (151) | 22 | 12.9 | 171 * | 107 | 258 | 8 | 9.8 | 82 | 35 | 161 |
| Colon retto (153-154) | 23 | 19.7 | 117 | 74 | 175 | 16 | 17.6 | 91 | 52 | 148 |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 13 | 13.4 | 97 | 52 | 166 | 12 | 11.2 | 107 | 55 | 187 |
| Pancreas (157) | 9 | 7.6 | 118 | 54 | 225 | 6 | 7.9 | 76 | 28 | 165 |
| Laringe (161) | 1 | 3.4 | 29 | 0 | 163 | 0 | 0.4 | - | - | - |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 71 | 56.6 | 125 | 98 | 158 | 14 | 16.8 | 83 | 46 | 140 |
| Pleura (163) | 6 | 0.9 | 701 * | 256 | 1525 | 2 | 0.4 | 499 | 56 | 1802 |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 1 | 0.7 | 138 | 2 | 767 | 0 | 0.5 | - | - | - |
| Mammella (174) | - | - | - | - | - | 21 | 23.9 | 88 | 54 | 134 |
| Utero (179-180, 182) | - | - | - | - | - | 6 | 5.9 | 102 | 37 | 222 |
| Ovaio (183) | - | - | - | - | - | 3 | 5.9 | 51 | 10 | 149 |
| Prostata (185) | 18 | 16.0 | 113 | 67 | 178 | - | - | - | - | - |
| Testicolo (186) | 1 | 0.2 | 540 | 7 | 3004 | - | - | - | - | - |
| Vescica (188) | 9 | 9.4 | 96 | 44 | 183 | 3 | 2.7 | 110 | 22 | 320 |
| Rene (189) | 9 | 4.7 | 192 | 87 | 364 | 1 | 2.4 | 43 | 1 | 237 |
| Sistema nervoso centrale (191-192) | 7 | 4.1 | 169 | 68 | 348 | 3 | 3.6 | 83 | 17 | 242 |
| Tiroide (193) | 0 | 0.4 | - | - | - | 2 | 0.8 | 264 | 30 | 952 |
| Linfomi non-Hodgkin (200, 202) | 2 | 4.9 | 41 | 5 | 147 | 7 | 4.5 | 154 | 62 | 318 |
| Linfomi di Hodgkin (201) | 1 | 0.5 | 183 | 2 | 1016 | 0 | 0.5 | - | - | - |
| Leucemie (204-208) | 5 | 6.8 | 73 | 24 | 171 | 3 | 5.8 | 52 | 10 | 151 |
| Mieloma (203) | 4 | 2.7 | 147 | 40 | 376 | 2 | 2.7 | 74 | 8 | 266 |

(*) p<0.05

Tabella 3 – Persone con ricovero ospedaliero, cause tumorali, periodo 1997-2000. Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di ricovero nei comuni di Colferro, Gavignano e Segni. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | donne | | | |
|------------------------------------|--------|-------|---------|----------|-------|-------|-------|---------|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | OSS | ATT | SMR | IC 95% |
| Tumori totali (140-239) | 590 | 534.7 | 110 * | 102 120 | 653 | 675.4 | 97 | 89 104 |
| Stomaco (151) | 29 | 23.2 | 125 | 84 180 | 16 | 17.1 | 94 | 54 152 |
| Colon retto (153-154) | 53 | 47.9 | 111 | 83 145 | 39 | 43.3 | 90 | 64 123 |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 19 | 20.2 | 94 | 57 147 | 17 | 14.9 | 115 | 67 183 |
| Pancreas (157) | 16 | 9.6 | 166 | 95 270 | 5 | 8.7 | 58 | 19 135 |
| Laringe (161) | 11 | 13.3 | 82 | 41 147 | 2 | 1.0 | 200 | 24 720 |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 99 | 70.0 | 141 ** | 115 172 | 20 | 17.4 | 115 | 70 178 |
| Pleura (163) | 10 | 1.7 | 598 *** | 287 1100 | 2 | 0.7 | 301 | 36 1086 |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 5 | 3.6 | 140 | 45 327 | 0 | 3.3 | 0 | - - |
| Mammella (174) | 1 | 0.4 | - | - - | 95 | 89.6 | 106 | 86 130 |
| Utero (179-180, 182) | - | - | - | - - | 32 | 25.1 | 128 | 87 180 |
| Ovaio (183) | - | - | - | - - | 13 | 15.1 | 86 | 46 147 |
| Prostata (185) | 62 | 37.1 | 167 *** | 128 214 | - | - | - | - - |
| Testicolo (186) | 8 | 4.1 | 197 | 85 387 | - | - | - | - - |
| Vescica (188) | 77 | 52.2 | 147 ** | 116 184 | 20 | 10.8 | 186 * | 113 287 |
| Rene (189) | 16 | 14.5 | 110 | 63 179 | 7 | 7.3 | 96 | 39 197 |
| Sistema nervoso centrale (191-192) | 16 | 11.0 | 146 | 83 237 | 13 | 8.8 | 147 | 78 252 |
| Tiroide (193) | 6 | 4.1 | 147 | 54 321 | 20 | 14.7 | 136 | 83 210 |
| Linfomi non-Hodgkin (200, 202) | 11 | 12.3 | 89 | 45 160 | 13 | 10.5 | 123 | 66 211 |
| Linfomi di Hodgkin (201) | 2 | 2.8 | 71 | 9 255 | 0 | 2.3 | 0 | - - |
| Leucemie (204-208) | 11 | 11.7 | 94 | 47 169 | 11 | 9.6 | 115 | 57 206 |
| Mieloma (203) | 4 | 4.5 | 89 | 24 229 | 8 | 5.1 | 158 | 68 312 |

(*) p<.05; (**) p<.01; (***) p<.001

Tabella 4 - Persone con ricovero ospedaliero, cause tumorali, periodo 2001-2004. Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di ricovero nei comuni di Colferro, Gavignano e Segni. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | | donne | | | | |
|------------------------------------|--------|-------|---------|--------|-----|-------|-------|-------|--------|-----|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | OSS | ATT | SMR | IC 95% | |
| Tumori totali (140-239) | 574 | 529.0 | 109 | 100 | 118 | 638 | 648.1 | 98 | 91 | 106 |
| Stomaco (151) | 23 | 21.2 | 109 | 69 | 163 | 13 | 16.0 | 81 | 43 | 139 |
| Colon retto (153-154) | 62 | 52.2 | 119 | 91 | 152 | 38 | 42.6 | 89 | 63 | 122 |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 17 | 17.9 | 95 | 55 | 152 | 23 | 12.6 | 182 * | 115 | 273 |
| Pancreas (157) | 11 | 10.0 | 110 | 55 | 197 | 5 | 8.8 | 57 | 18 | 132 |
| Laringe (161) | 14 | 11.0 | 128 | 70 | 214 | 1 | 1.0 | 96 | 2 | 536 |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 65 | 63.2 | 103 | 79 | 131 | 20 | 16.7 | 120 | 73 | 185 |
| Pleura (163) | 1 | 1.5 | 66 | 2 | 367 | 0 | 0.7 | 0 | - | - |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 3 | 2.9 | 103 | 21 | 302 | 0 | 2.7 | 0 | - | - |
| Mammella (174) | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 633 | 101 | 88.9 | 114 | 93 | 138 |
| Utero (179-180, 182) | - | - | - | - | - | 23 | 24.0 | 96 | 61 | 144 |
| Ovaio (183) | - | - | - | - | - | 15 | 13.6 | 111 | 62 | 182 |
| Prostata (185) | 55 | 46.5 | 118 | 89 | 154 | - | - | - | - | - |
| Testicolo (186) | 7 | 4.4 | 158 | 64 | 326 | - | - | - | - | - |
| Vescica (188) | 89 | 57.0 | 156 *** | 125 | 192 | 19 | 12.7 | 150 | 90 | 234 |
| Rene (189) | 13 | 14.9 | 87 | 46 | 149 | 6 | 7.4 | 81 | 30 | 175 |
| Sistema nervoso centrale (191-192) | 13 | 10.4 | 125 | 67 | 214 | 2 | 8.9 | 23 * | 3 | 81 |
| Tiroide (193) | 5 | 7.0 | 72 | 23 | 168 | 32 | 23.9 | 134 | 92 | 189 |
| Linfomi non-Hodgkin (200, 202) | 11 | 11.6 | 95 | 47 | 170 | 14 | 10.3 | 136 | 75 | 229 |
| Linfomi di Hodgkin (201) | 2 | 2.7 | 75 | 9 | 269 | 4 | 1.9 | 209 | 57 | 535 |
| Leucemie (204-208) | 6 | 10.8 | 55 | 20 | 120 | 9 | 8.7 | 104 | 47 | 197 |
| Mieloma (203) | 9 | 4.1 | 218 | 100 | 414 | 6 | 4.8 | 126 | 46 | 275 |

(*) p<.05; (**) p<.01; (***) p<.001

Tabella 5 - Mortalità cause non tumorali, periodo 1997-2000. Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di decesso nei comuni di Colferro, Gavignano e Segni. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | donne | | | | | |
|--|--------|-------|-------|--------|-------|-----|-------|------|--------|-----|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | OSS | ATT | SMR | IC 95% | |
| Dist.ghiandola tiroidea (240-246) | 0 | 0.1 | - | - | - | 0 | 0.3 | - | - | - |
| Diabete (250) | 12 | 16.2 | 74 | 38 | 130 | 25 | 23.1 | 108 | 70 | 160 |
| Dist. altre ghiandole end.(251-259) | 1 | 0.2 | 650 | 9 | 3616 | 0 | 0.3 | - | - | - |
| M. sist.immunitario (279) | 2 | 3.2 | 63 | 7 | 228 | 0 | 1.1 | - | - | - |
| M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349) | 4 | 9.5 | 42 | 11 | 108 | 6 | 11.8 | 51 | 19 | 111 |
| Disturbi del SNP (350-359) | 0 | 0.6 | - | - | - | 0 | 0.4 | - | - | - |
| M.cardiovascolari (390-459) | 254 | 222.5 | 114 * | 101 | 129 | 257 | 259.6 | 99 | 87 | 112 |
| M.ischemiche (410-414) | 90 | 85.6 | 105 | 85 | 129 | 53 | 72.2 | 73 * | 55 | 96 |
| M.respiratorie (460-519) | 39 | 33.9 | 115 | 82 | 157 | 28 | 26.1 | 107 | 71 | 155 |
| M. resp.acute (460-466, 480-487) | 10 | 5.8 | 173 | 83 | 318 | 7 | 6.3 | 111 | 45 | 229 |
| M. pol.croniche (490-496) | 21 | 21.9 | 96 | 59 | 147 | 11 | 14.9 | 74 | 37 | 133 |
| Asma (493) | 1 | 1.0 | 99 | 1 | 552 | 0 | 1.2 | - | - | - |
| Pneumoconiosi (500-505) | 0 | 0.5 | - | - | - | 0 | 0.0 | - | - | - |
| M. del rene (580-599) | 9 | 7.6 | 118 | 54 | 225 | 7 | 7.2 | 97 | 39 | 200 |

(*) p<0.05

Tabella 6 - Persone con ricovero ospedaliero, cause non tumorali, periodo 1997-2000. Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di ricovero nei comuni di Colferro, Gavignano e Segni. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | | donne | | | | |
|--|--------|--------|---------|--------|-----|-------|--------|---------|--------|-----|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | OSS | ATT | SMR | IC 95% | |
| Dist.ghiandola tiroidea (240-246) | 21 | 25.3 | 83 | 51 | 127 | 94 | 108.6 | 87 | 70 | 106 |
| Diabete (250) | 70 | 64.6 | 108 | 85 | 137 | 96 | 106.0 | 91 | 73 | 111 |
| Dist. altre ghiandole end.(251-259) | 21 | 14.0 | 150 | 93 | 230 | 28 | 31.8 | 88 | 59 | 127 |
| M. sist.immunitario (279) | 0 | 1.2 | 0 | - | - | 0 | 1.6 | 0 | - | - |
| M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349) | 71 | 92.2 | 77 * | 60 | 97 | 76 | 98.2 | 77 * | 61 | 97 |
| Disturbi del SNP (350-359) | 62 | 47.5 | 131 * | 100 | 167 | 119 | 101.8 | 117 | 97 | 140 |
| Dist. delle radici dei plessi nervosi e dei nervi periferici (350-353) | 23 | 14.9 | 155 | 98 | 232 | 17 | 16.5 | 103 | 60 | 165 |
| Mononeuriti (354-355) | 32 | 22.6 | 142 | 97 | 200 | 93 | 77.7 | 120 | 97 | 147 |
| Neuropatie (356-357) | 6 | 7.0 | 86 | 31 | 187 | 6 | 4.6 | 132 | 48 | 287 |
| Dist.neuromuscolari e distrofie (358-359) | 1 | 3.0 | 33 | 1 | 186 | 3 | 3.0 | 100 | 21 | 292 |
| M.cardiovascolari (390-459) | 1220 | 1154.2 | 106 | 100 | 112 | 1034 | 1167.4 | 89 *** | 83 | 94 |
| M.ischemiche (410-414) | 308 | 288.7 | 107 | 95 | 119 | 175 | 192.4 | 91 | 78 | 105 |
| M.respiratorie (460-519) | 823 | 770.3 | 107 | 100 | 114 | 625 | 603.7 | 104 | 96 | 112 |
| M. resp.acute (460-466, 480-487) | 281 | 281.1 | 100 | 89 | 112 | 218 | 229.1 | 95 | 83 | 109 |
| M. pol.croniche (490-496) | 123 | 153.8 | 80 * | 66 | 95 | 84 | 113.3 | 74 ** | 59 | 92 |
| Asma (493) | 59 | 45.0 | 131 | 100 | 169 | 26 | 42.1 | 62 * | 40 | 90 |
| Asma 0-14 anni (493) | 43 | 29.1 | 148 * | 107 | 199 | 18 | 16.8 | 107 | 63 | 169 |
| Pneumoconiosi (500-505) | 2 | 0.8 | 251 | 30 | 907 | 0 | 0.2 | 0 | - | - |
| M. del rene (580-599) | 220 | 259.1 | 85 * | 74 | 97 | 169 | 222.5 | 76 *** | 65 | 88 |
| Pat. degli organi genitali maschili (600-608) | 355 | 262.3 | 135 *** | 122 | 150 | - | - | - | - | - |
| Pat.della prostata (600-602) | 85 | 58.0 | 147 ** | 117 | 181 | - | - | - | - | - |
| Pat. degli organi genitali femminili (614-629) | - | - | - | - | - | 553 | 461.0 | 120 *** | 110 | 130 |
| Malattie infiammatorie dell'utero (614-616) | - | - | - | - | - | 54 | 41.0 | 132 | 99 | 172 |
| Endometriosi (617) | - | - | - | - | - | 22 | 15.5 | 142 | 89 | 215 |
| Dist. organi genitali femminili (620-625) | - | - | - | - | - | 197 | 194.7 | 101 | 88 | 116 |
| Turbe delle mestruazioni (626) | - | - | - | - | - | 157 | 117.1 | 134 *** | 114 | 157 |
| Sterilità della donna (628) | - | - | - | - | - | 32 | 19.8 | 161 * | 110 | 228 |
| Gravidanze con esito abortivo (630-634) | - | - | - | - | - | 157 | 168.2 | 93 | 79 | 109 |

(*) p<.05; (**) p<.01; (***) p<.001

Tabella 7 - Persone con ricovero ospedaliero, cause non tumorali, periodo 2001-2004. Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di ricovero nei comuni di Colferro, Gavignano e Segni. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | | donne | | | | |
|--|--------|--------|---------|--------|-----|-------|--------|---------|--------|-----|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | OSS | ATT | SMR | IC 95% | |
| Dist.ghiandola tiroidea (240-246) | 29 | 28.0 | 104 | 69 | 149 | 100 | 102.7 | 97 | 79 | 118 |
| Diabete (250) | 47 | 57.2 | 82 | 60 | 109 | 67 | 75.7 | 89 | 69 | 112 |
| Dist. altre ghiandole end.(251-259) | 11 | 11.4 | 96 | 48 | 172 | 32 | 24.9 | 129 | 88 | 181 |
| M. sist.immunitario (279) | 0 | 1.3 | 0 | - | - | 0 | 1.6 | 0 | - | - |
| M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349) | 70 | 80.0 | 88 | 68 | 111 | 95 | 92.9 | 102 | 83 | 125 |
| Disturbi del SNP (350-359) | 54 | 34.9 | 155 ** | 116 | 202 | 76 | 55.3 | 137 ** | 108 | 172 |
| Dist. delle radici dei plessi nervosi e dei nervi periferici (350-353) | 27 | 11.5 | 234 *** | 155 | 341 | 19 | 12.5 | 152 | 91 | 237 |
| Mononeuriti (354-355) | 18 | 14.3 | 126 | 75 | 199 | 51 | 36.5 | 140 * | 104 | 184 |
| Neuropatie (356-357) | 7 | 5.8 | 120 | 48 | 248 | 3 | 3.2 | 92 | 19 | 270 |
| Dist.neuromuscolari e distrofie (358-359) | 1 | 2.8 | 35 | 1 | 197 | 2 | 2.6 | 76 | 9 | 274 |
| M.cardiovascolari (390-459) | 1038 | 1101.9 | 94 | 89 | 100 | 950 | 1030.8 | 92 * | 86 | 98 |
| M.ischemiche (410-414) | 241 | 299.4 | 81 *** | 71 | 91 | 144 | 175.5 | 82 * | 69 | 97 |
| M.respiratorie (460-519) | 715 | 675.2 | 106 | 98 | 114 | 546 | 524.9 | 104 | 95 | 113 |
| M. resp.acute (460-466, 480-487) | 228 | 223.8 | 102 | 89 | 116 | 197 | 178.6 | 110 | 95 | 127 |
| M. pol.croniche (490-496) | 116 | 121.2 | 96 | 79 | 115 | 62 | 88.1 | 70 ** | 54 | 90 |
| Asma (493) | 46 | 26.1 | 177 *** | 129 | 235 | 36 | 26.3 | 137 | 96 | 190 |
| Asma 0-14 anni (493) | 39 | 18.1 | 215 *** | 153 | 294 | 25 | 11.9 | 210 ** | 136 | 310 |
| Pneumoconiosi (500-505) | 3 | 7.0 | 43 | 9 | 126 | 0 | 3.7 | 0 | - | - |
| M. del rene (580-599) | 220 | 238.3 | 92 | 81 | 105 | 142 | 185.7 | 77 *** | 64 | 90 |
| Pat. degli organi genitali maschili (600-608) | 296 | 222.2 | 133 *** | 118 | 149 | - | - | - | - | - |
| Pat.della prostata (600-602) | 12 | 7.0 | 172 | 89 | 300 | - | - | - | - | - |
| Pat. degli organi genitali femminili (614-629) | - | - | - | - | - | 448 | 385.6 | 116 ** | 106 | 127 |
| Malattie infiammatorie dell'utero (614-616) | - | - | - | - | - | 28 | 28.5 | 98 | 65 | 142 |
| Endometriosi (617) | - | - | - | - | - | 24 | 22.0 | 109 | 70 | 162 |
| Dist. organi genitali femminili (620-625) | - | - | - | - | - | 234 | 186.0 | 126 *** | 110 | 143 |
| Turbe delle mestruazioni (626) | - | - | - | - | - | 78 | 73.2 | 107 | 84 | 133 |
| Sterilità della donna (628) | - | - | - | - | - | 16 | 18.3 | 88 | 50 | 142 |
| Gravidanze con esito abortivo (630-634) | - | - | - | - | - | 155 | 158.8 | 98 | 83 | 114 |

(*) p<.05; (**) p<.01; (***) p<.001

Tabella 8 - Asma in età pediatrica. Rapporti standardizzati indiretti di morbosità (SMR) per asma nei bambini tra 0 e 14 anni nelle aree in studio per genere, periodo e classe di età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio (escluso il comune di Roma) nei periodi 1997-2000 e 2001-2004.

a) Area 1: comuni di Colferro, Gavignano e Segni

| | Maschi | | | | | Femmine | | | | |
|------------------|-----------|-------------|----------------|------------|------------|-----------|-------------|---------------|------------|------------|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | OSS | ATT | SMR | IC 95% | |
| 1997-2000 | | | | | | | | | | |
| 0- 4 anni | 27 | 22.1 | 122 | 80 | 178 | 11 | 12.4 | 89 | 44 | 159 |
| 5-9 anni | 13 | 5.0 | 259 ** | 138 | 443 | 6 | 2.7 | 219 | 80 | 475 |
| 10- 14 anni | 3 | 2.0 | 152 | 31 | 445 | 1 | 1.7 | 60 | 2 | 333 |
| totale | 43 | 29.1 | 148 * | 107 | 199 | 18 | 16.8 | 107 | 63 | 169 |
| 2001-2004 | | | | | | | | | | |
| 0- 4 anni | 29 | 13.0 | 224 *** | 150 | 321 | 17 | 8.9 | 190 * | 111 | 305 |
| 5-9 anni | 10 | 3.3 | 300 ** | 144 | 551 | 3 | 2.1 | 140 | 29 | 409 |
| 10- 14 anni | 0 | 1.8 | 0 | - | - | 5 | 0.8 | 613 ** | 199 | 1430 |
| totale | 39 | 18.1 | 215 *** | 153 | 294 | 25 | 11.9 | 210 ** | 136 | 310 |

(*) p<0.05; (**) p<0.01; (***) p<0.001

b) Area 2: comuni di Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino

| | Maschi | | | | | Femmine | | | | |
|------------------|-----------|-------------|-------------|-----------|------------|-----------|-------------|----------------|------------|------------|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | OSS | ATT | SMR | IC 95% | |
| 1997-2000 | | | | | | | | | | |
| 0- 4 anni | 24 | 36.8 | 65 | 42 | 97 | 26 | 21.2 | 123 | 80 | 180 |
| 5-9 anni | 8 | 10.0 | 80 | 35 | 158 | 5 | 5.19 | 96 | 31 | 225 |
| 10- 14 anni | 4 | 4.4 | 91 | 25 | 234 | 1 | 3.51 | 29 | 1 | 159 |
| totale | 36 | 51.2 | 70 * | 49 | 97 | 32 | 29.9 | 107 | 73 | 151 |
| 2001-2004 | | | | | | | | | | |
| 0- 4 anni | 36 | 26.0 | 139 | 97 | 192 | 35 | 16.6 | 211 *** | 147 | 293 |
| 5-9 anni | 6 | 6.1 | 99 | 36 | 215 | 4 | 3.9 | 102 | 28 | 261 |
| 10- 14 anni | 2 | 3.6 | 56 | 7 | 200 | 1 | 1.7 | 59 | 1 | 329 |
| totale | 44 | 35.7 | 123 | 90 | 166 | 40 | 22.2 | 180 *** | 129 | 245 |

(*) p<0.05; (**) p<0.01; (***) p<0.001

Tabella 9 - Incidenza di insufficienza renale cronica. Rapporti standardizzati indiretti di morbosità (SMR) per insufficienza renale cronica[†] nelle aree in studio per genere e periodo. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio (escluso il comune di Roma) nei periodi 1997-2000 e 2001-2004.

a) Area 1: comuni di Colferro, Gavignano e Segni

| | Uomini | | | | Donne | | | |
|------------------|--------|-----|-----|--------|-------|-----|-----|--------|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | OSS | ATT | SMR | IC 95% |
| 1997-2000 | 12 | 10 | 120 | 62 210 | 4 | 7 | 57 | 16 146 |
| 2001-2004 | 10 | 12 | 83 | 40 153 | 4 | 8 | 50 | 14 128 |

[†]incidenza di soggetti in dialisi per insufficienza renale cronica (Registro dialisi del Lazio)

(*) p<0.05; (**) p<0.01; (***) p<0.001

b) Area 2: comuni di Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino

| | Uomini | | | | Donne | | | |
|------------------|--------|-----|-----|--------|-------|-----|-----|--------|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | OSS | ATT | SMR | IC 95% |
| 1997-2000 | 17 | 18 | 94 | 55 151 | 19 | 12 | 158 | 95 247 |
| 2001-2004 | 18 | 22 | 82 | 49 129 | 21 | 14 | 150 | 93 229 |

[†]incidenza di soggetti in dialisi per insufficienza renale cronica (Registro dialisi del Lazio)

(*) p<0.05; (**) p<0.01; (***) p<0.001

Tabella 10 – Mortalità cause tumorali, periodo 1997-2000. Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di decesso nei comuni di Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | donne | | | | | |
|------------------------------------|--------|--------|-------|--------|-------|-----|-------|------|--------|-----|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | OSS | ATT | SMR | IC 95% | |
| Tutte le cause (000-999) | 1097 | 1126.9 | 97 | 92 | 103 | 972 | 960.7 | 101 | 95 | 108 |
| Tutti i Tumori (140-239) | 345 | 366.9 | 94 | 84 | 105 | 204 | 245.0 | 83 * | 72 | 96 |
| Stomaco (151) | 27 | 24.9 | 108 | 71 | 158 | 16 | 16.7 | 96 | 55 | 156 |
| Colon retto (153-154) | 29 | 38.4 | 76 | 51 | 109 | 21 | 29.8 | 71 | 44 | 108 |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 28 | 25.9 | 108 | 72 | 157 | 15 | 19.0 | 79 | 44 | 130 |
| Pancreas (157) | 14 | 14.6 | 96 | 53 | 161 | 11 | 13.4 | 82 | 41 | 147 |
| Laringe (161) | 10 | 6.5 | 154 | 74 | 283 | 0 | 0.6 | - | - | - |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 97 | 108.5 | 89 | 73 | 109 | 19 | 28.6 | 67 | 40 | 104 |
| Pleura (163) | 0 | 1.6 | - | - | - | 0 | 0.7 | - | - | - |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 4 | 1.4 | 289 | 78 | 741 | 1 | 0.9 | 106 | 1 | 590 |
| Mammella (174) | - | - | - | - | - | 24 | 41.0 | 59 * | 38 | 87 |
| Utero (179-180, 182) | - | - | - | - | - | 16 | 10.0 | 160 | 92 | 260 |
| Ovaio (183) | - | - | - | - | - | 12 | 10.0 | 120 | 62 | 209 |
| Prostata (185) | 26 | 32.1 | 81 | 53 | 119 | - | - | - | - | - |
| Testicolo (186) | 3 | 0.3 | 874 * | 176 | 2554 | - | - | - | - | - |
| Vescica (188) | 12 | 18.4 | 65 | 34 | 114 | 4 | 4.6 | 86 | 23 | 221 |
| Rene (189) | 7 | 9.0 | 78 | 31 | 160 | 2 | 4.0 | 50 | 6 | 182 |
| Sistema nervoso centrale (191-192) | 11 | 7.8 | 142 | 71 | 254 | 5 | 6.2 | 80 | 26 | 188 |
| Tiroide (193) | 1 | 0.8 | 123 | 2 | 683 | 3 | 1.3 | 235 | 47 | 687 |
| Linfomi non-Hodgkin (200, 202) | 8 | 9.4 | 86 | 37 | 169 | 6 | 7.7 | 78 | 29 | 170 |
| Linfomi di Hodgkin (201) | 1 | 1.0 | 97 | 1 | 540 | 2 | 0.8 | 255 | 29 | 919 |
| Leucemie (204-208) | 16 | 13.2 | 121 | 69 | 196 | 16 | 9.9 | 162 | 92 | 262 |
| Mieloma (203) | 7 | 5.3 | 132 | 53 | 272 | 2 | 4.6 | 43 | 5 | 156 |

*

p-value<0.05

Tabella 11 – Persone con ricovero ospedaliero, cause tumorali, periodo 1997-2000. Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di ricovero nei comuni di Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | donne | | | | | |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-----|--------|--------|----|-----|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | |
| Tumori totali (140-239) | 613 | 1009.5 | 61 *** | 56 | 66 | 698 | 1183.9 | 59 *** | 55 | 63 |
| Stomaco (151) | 30 | 44.1 | 68 * | 46 | 97 | 16 | 29.0 | 55 * | 31 | 89 |
| Colon retto (153-154) | 41 | 91.1 | 45 *** | 32 | 61 | 39 | 73.6 | 53 *** | 38 | 72 |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 22 | 38.3 | 57 ** | 36 | 87 | 10 | 25.2 | 40 ** | 19 | 73 |
| Pancreas (157) | 10 | 18.3 | 55 | 26 | 101 | 8 | 14.7 | 55 | 24 | 108 |
| Laringe (161) | 24 | 24.9 | 96 | 62 | 143 | 1 | 1.7 | 58 | 1 | 322 |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 82 | 132.5 | 62 *** | 49 | 77 | 22 | 29.7 | 74 | 46 | 112 |
| Pleura (163) | 0 | 3.1 | - | - | - | 1 | 1.1 | 88 | 2 | 488 |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 8 | 6.7 | 120 | 52 | 236 | 2 | 5.8 | 34 | 4 | 124 |
| Mammella (174) | - | - | - | - | - | 79 | 155.2 | 51 *** | 40 | 63 |
| Utero (179-180, 182) | - | - | - | - | - | 37 | 43.1 | 86 | 61 | 118 |
| Ovaio (183) | - | - | - | - | - | 15 | 26.1 | 57 * | 32 | 95 |
| Prostata (185) | 39 | 72.0 | 54 *** | 39 | 74 | - | - | - | - | - |
| Testicolo (186) | 5 | 7.3 | 68 | 22 | 159 | - | - | - | - | - |
| Vescica (188) | 55 | 99.5 | 55 *** | 42 | 72 | 7 | 18.3 | 38 ** | 15 | 79 |
| Rene (189) | 13 | 27.2 | 48 ** | 25 | 82 | 9 | 12.5 | 72 | 33 | 136 |
| Sistema nervoso centrale (191-192) | 19 | 20.4 | 93 | 56 | 146 | 4 | 15.5 | 26 ** | 7 | 66 |
| Tiroide (193) | 3 | 7.4 | 41 | 8 | 119 | 13 | 26.0 | 50 ** | 27 | 85 |
| Linfomi non-Hodgkin (200, 202) | 11 | 22.9 | 48 ** | 24 | 86 | 13 | 18.1 | 72 | 38 | 123 |
| Linfomi di Hodgkin (201) | 3 | 5.3 | 57 | 12 | 166 | 4 | 4.2 | 96 | 26 | 246 |
| Leucemie (204-208) | 15 | 22.1 | 68 | 38 | 112 | 17 | 16.6 | 102 | 60 | 164 |
| Mieloma (203) | 6 | 8.5 | 70 | 26 | 153 | 8 | 8.6 | 93 | 40 | 184 |

(*) p<0.05; (**) p<0.01; (***) p<0.001

Tabella 12 – Persone con ricovero ospedaliero, cause tumorali, periodo 2001-2004. Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di ricovero nei comuni di Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | donne | | | | | |
|------------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|-----|--------|--------|--------|-----|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | OSS | ATT | SMR | IC 95% | |
| Tumori totali (140-239) | 675 | 981.0 | 69 *** | 64 | 74 | 713 | 1133.9 | 63 *** | 58 | 68 |
| Stomaco (151) | 40 | 39.4 | 102 | 73 | 138 | 26 | 27.0 | 97 | 63 | 141 |
| Colon retto (153-154) | 60 | 97.0 | 62 *** | 47 | 80 | 52 | 72.0 | 72 * | 54 | 95 |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 33 | 33.4 | 99 | 68 | 139 | 12 | 21.3 | 56 * | 29 | 99 |
| Pancreas (157) | 12 | 18.5 | 65 | 34 | 114 | 6 | 14.9 | 40 * | 15 | 88 |
| Laringe (161) | 13 | 20.0 | 65 | 35 | 111 | 1 | 1.8 | 56 | 1 | 311 |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 78 | 117.0 | 67 *** | 53 | 83 | 19 | 28.3 | 67 | 40 | 105 |
| Pleura (163) | 3 | 2.8 | 108 | 22 | 315 | 0 | 1.1 | - | - | - |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 3 | 5.4 | 55 | 11 | 162 | 1 | 4.7 | 22 | 1 | 120 |
| Mammella (174) | - | - | - | - | - | 83 | 153.2 | 54 *** | 43 | 67 |
| Utero (179-180, 182) | - | - | - | - | - | 24 | 41.1 | 58 ** | 37 | 87 |
| Ovaio (183) | - | - | - | - | - | 7 | 23.4 | 30 *** | 12 | 62 |
| Prostata (185) | 46 | 86.2 | 53 *** | 39 | 71 | - | - | - | - | - |
| Testicolo (186) | 7 | 8.1 | 87 | 35 | 178 | - | - | - | - | - |
| Vescica (188) | 72 | 106.2 | 68 *** | 53 | 85 | 5 | 21.4 | 23 *** | 8 | 55 |
| Rene (189) | 22 | 27.4 | 80 | 50 | 122 | 4 | 12.7 | 32 ** | 9 | 81 |
| Sistema nervoso centrale (191-192) | 16 | 19.1 | 84 | 48 | 136 | 8 | 15.4 | 52 | 22 | 103 |
| Tiroide (193) | 8 | 12.6 | 64 | 27 | 125 | 19 | 42.6 | 45 *** | 27 | 70 |
| Linfomi non-Hodgkin (200, 202) | 14 | 21.3 | 66 | 36 | 110 | 15 | 17.7 | 85 | 48 | 140 |
| Linfomi di Hodgkin (201) | 3 | 5.0 | 60 | 12 | 175 | 0 | 3.5 | - | - | - |
| Leucemie (204-208) | 17 | 20.3 | 84 | 49 | 134 | 5 | 15.0 | 33 ** | 11 | 78 |
| Mieloma (203) | 5 | 7.7 | 65 | 21 | 152 | 5 | 8.0 | 62 | 20 | 145 |

(*) p<0.05; (**) p<0.01; (***) p<0.001

Tabella 13 – Mortalità cause non tumorali, periodo 1997-2000. Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di decesso nei comuni di Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | | donne | | | | |
|--|--------|-------|------|--------|-----|-------|-------|-------|--------|------|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | OSS | ATT | SMR | IC 95% | |
| Dist.ghiandola tiroidea (240-246) | 0 | 0.2 | - | - | - | 0 | 0.5 | - | - | - |
| Diabete (250) | 15 | 32.0 | 47 * | 26 | 77 | 41 | 39.0 | 105 | 75 | 143 |
| Dist. altre ghiandole end.(251-259) | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.4 | 231 | 3 | 1287 |
| M. sist.immunitario (279) | 1 | 5.6 | 18 | 0 | 100 | 1 | 2.0 | 49 | 1 | 273 |
| M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349) | 6 | 18.8 | 32 * | 12 | 69 | 15 | 20.1 | 75 | 42 | 123 |
| Disturbi del SNP (350-359) | 0 | 1.1 | - | - | - | 0 | 0.7 | - | - | - |
| M.cardiovascolari (390-459) | 441 | 441.5 | 100 | 91 | 110 | 528 | 445.2 | 119 * | 109 | 129 |
| M.ischemiche (410-414) | 108 | 168.1 | 64 * | 53 | 78 | 64 | 123.4 | 52 * | 40 | 66 |
| M.respiratorie (460-519) | 72 | 68.0 | 106 | 83 | 133 | 30 | 45.0 | 67 * | 45 | 95 |
| M. resp.acute (460-466, 480-487) | 15 | 11.6 | 129 | 72 | 213 | 14 | 11.0 | 127 | 70 | 213 |
| M. pol.croniche (490-496) | 46 | 44.0 | 105 | 77 | 140 | 10 | 25.5 | 39 * | 19 | 72 |
| Asma (493) | 2 | 2.0 | 100 | 11 | 362 | 2 | 2.0 | 99 | 11 | 359 |
| Pneumoconiosi (500-505) | 0 | 0.9 | - | - | - | 0 | 0.0 | - | - | - |
| M. del rene (580-599) | 15 | 15.2 | 99 | 55 | 163 | 11 | 12.3 | 90 | 45 | 160 |

* p-value<0.05

Tabella 14 - Persone con ricovero ospedaliero, cause non tumorali, periodo 1997-2000.
Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di ricovero nei comuni di Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | donne | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|-------|------|--------|--------|----|-----|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | |
| Dist.ghiandola tiroidea (240-246) | 23 | 46.3 | 50 *** | 32 | 75 | 109 | 190.5 | 57 *** | 47 | 69 |
| Diabete (250) | 69 | 121.3 | 57 *** | 44 | 72 | 111 | 180.8 | 61 *** | 51 | 74 |
| Dist. altre ghiandole end.(251-259) | 15 | 26.7 | 56 * | 31 | 93 | 21 | 57.2 | 37 *** | 23 | 56 |
| M. sist.immunitario (279) | 2 | 2.1 | 93 | 11 | 337 | 0 | 2.8 | - | - | - |
| M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349) | 94 | 173.1 | 54 *** | 44 | 66 | 98 | 174.5 | 56 *** | 46 | 68 |
| Disturbi del SNP (350-359) | 70 | 87.7 | 80 | 62 | 101 | 127 | 178.4 | 71 *** | 59 | 85 |
| Dist. delle radici dei plessi nervosi e dei nervi periferici (350-353) | 24 | 27.5 | 87 | 56 | 130 | 22 | 29.1 | 76 | 47 | 114 |
| Mononeuriti (354-355) | 34 | 41.7 | 82 | 56 | 114 | 96 | 136.0 | 71 *** | 57 | 86 |
| Neuropatie (356-357) | 5 | 13.0 | 39 * | 13 | 90 | 3 | 8.0 | 38 | 8 | 110 |
| Dist.neuromuscolari e distrofie (358-359) | 6 | 5.5 | 109 | 40 | 236 | 5 | 5.3 | 94 | 31 | 220 |
| M.cardiovascolari (390-459) | 1282 | 2186.7 | 59 *** | 55 | 62 | 1238 | 1991.6 | 62 *** | 59 | 66 |
| M.ischemiche (410-414) | 275 | 543.3 | 51 *** | 45 | 57 | 140 | 325.3 | 43 *** | 36 | 51 |
| M.respiratorie (460-519) | 1063 | 1426.1 | 75 *** | 70 | 79 | 701 | 1067.2 | 66 *** | 61 | 71 |
| M. resp.acute (460-466, 480-487) | 384 | 512.7 | 75 *** | 68 | 83 | 253 | 400.7 | 63 *** | 56 | 71 |
| M. pol.croniche (490-496) | 222 | 296.6 | 75 *** | 65 | 85 | 130 | 191.8 | 68 *** | 57 | 80 |
| Asma (493) | 72 | 80.7 | 89 | 70 | 112 | 69 | 74.3 | 93 | 72 | 118 |
| Asma 0-14 anni (493) | 36 | 51.2 | 70 * | 49 | 97 | 32 | 29.9 | 107 | 73 | 151 |
| Pneumoconiosi (500-505) | 3 | 1.5 | 202 | 42 | 589 | 0 | 0.3 | - | - | - |
| M. del rene (580-599) | 313 | 481.8 | 65 *** | 58 | 73 | 268 | 390.1 | 69 *** | 61 | 77 |
| Pat. degli organi genitali maschili (600-608) | 296 | 493.2 | 60 *** | 53 | 67 | - | - | - | - | - |
| Pat.della prostata (600-602) | 102 | 109.7 | 93 | 76 | 113 | - | - | - | - | - |
| Pat. degli organi genitali femminili (614-629) | - | - | - | - | - | 520 | 822.5 | 63 *** | 58 | 69 |
| Malattie infiammatorie dell'utero (614-616) | - | - | - | - | - | 39 | 73.9 | 53 *** | 38 | 72 |
| Endometriosi (617) | - | - | - | - | - | 9 | 27.5 | 33 *** | 15 | 62 |
| Dist. organi genitali femminili (620-625) | - | - | - | - | - | 182 | 349.8 | 52 *** | 45 | 60 |
| Turbe delle mestruazioni (626) | - | - | - | - | - | 170 | 211.6 | 80 ** | 69 | 93 |
| Sterilità della donna (628) | - | - | - | - | - | 46 | 34.5 | 133 | 97 | 178 |
| Gravidanze con esito abortivo (630-634) | - | - | - | - | - | 164 | 296.2 | 55 *** | 47 | 65 |

(*) p<0.05; (**) p<0.01; (***) p<0.001

Tabella 15 - Persone con ricovero ospedaliero, cause non tumorali, periodo 2001-2004. Rapporti standardizzati indiretti (SMR) per genere e cause selezionate di ricovero nei comuni di Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% rispetto alla regione Lazio.

| CAUSA (ICD-9-CM) | uomini | | | | | donne | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|-----|-------|--------|---------|--------|-----|
| | OSS | ATT | SMR | IC 95% | | OSS | ATT | SMR | IC 95% | |
| Dist.ghiandola tiroidea (240-246) | 26 | 50.7 | 51 *** | 33 | 75 | 100 | 180.0 | 56 *** | 45 | 68 |
| Diabete (250) | 54 | 105.9 | 51 *** | 38 | 67 | 81 | 128.8 | 63 *** | 50 | 78 |
| Dist. altre ghiandole end.(251-259) | 14 | 21.6 | 65 | 35 | 109 | 34 | 45.6 | 75 | 52 | 104 |
| M. sist.immunitario (279) | 1 | 2.6 | 39 | 1 | 217 | 3 | 2.9 | 104 | 22 | 305 |
| M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349) | 93 | 149.7 | 62 *** | 50 | 76 | 105 | 165.1 | 64 *** | 52 | 77 |
| Disturbi del SNP (350-359) | 57 | 64.2 | 89 | 67 | 115 | 85 | 97.3 | 87 | 70 | 108 |
| Dist. delle radici dei plessi nervosi e dei nervi periferici (350-353) | 24 | 21.1 | 114 | 73 | 169 | 27 | 22.0 | 123 | 81 | 178 |
| Mononeuriti (354-355) | 18 | 26.2 | 69 | 41 | 109 | 50 | 64.2 | 78 | 58 | 103 |
| Neuropatie (356-357) | 10 | 10.7 | 93 | 45 | 172 | 6 | 5.6 | 106 | 39 | 231 |
| Dist.neuromuscolari e distrofie (358-359) | 3 | 5.3 | 57 | 12 | 165 | 2 | 4.7 | 42 | 5 | 153 |
| M.cardiovascolari (390-459) | 1247 | 2053.2 | 61 *** | 57 | 64 | 1086 | 1748.0 | 62 *** | 58 | 66 |
| M.ischemiche (410-414) | 333 | 552.0 | 60 *** | 54 | 67 | 142 | 295.1 | 48 *** | 41 | 57 |
| M.respiratorie (460-519) | 929 | 1282.0 | 73 *** | 68 | 77 | 627 | 942.7 | 67 *** | 61 | 72 |
| M. resp.acute (460-466, 480-487) | 300 | 430.4 | 70 *** | 62 | 78 | 208 | 320.2 | 65 *** | 56 | 74 |
| M. pol.croniche (490-496) | 151 | 229.6 | 66 *** | 56 | 77 | 104 | 148.9 | 70 *** | 57 | 85 |
| Asma (493) | 50 | 50.5 | 99 | 74 | 131 | 57 | 48.0 | 119 | 90 | 154 |
| Asma 0-14 anni (493) | 44 | 35.7 | 123 | 90 | 166 | 40 | 22.2 | 180 *** | 129 | 245 |
| Pneumoconiosi (500-505) | 8 | 12.8 | 62 | 27 | 123 | 3 | 6.5 | 46 | 10 | 135 |
| M. del rene (580-599) | 280 | 443.2 | 63 *** | 56 | 71 | 221 | 327.2 | 68 *** | 59 | 77 |
| Pat. degli organi genitali maschili (600-608) | 287 | 413.5 | 69 *** | 62 | 78 | - | - | - | - | - |
| Pat.della prostata (600-602) | 7 | 12.8 | 55 | 22 | 113 | - | - | - | - | - |
| Pat. degli organi genitali femminili (614-629) | - | - | - | - | - | 474 | 696.9 | 68 *** | 62 | 74 |
| Malattie infiammatorie dell'utero (614-616) | - | - | - | - | - | 28 | 53.1 | 53 *** | 35 | 76 |
| Endometriosi (617) | - | - | - | - | - | 19 | 40.8 | 47 *** | 28 | 73 |
| Dist. organi genitali femminili (620-625) | - | - | - | - | - | 207 | 337.7 | 61 *** | 53 | 70 |
| Turbe delle mestruazioni (626) | - | - | - | - | - | 119 | 133.9 | 89 | 74 | 106 |
| Sterilità della donna (628) | - | - | - | - | - | 26 | 33.1 | 79 | 51 | 115 |
| Gravidanze con esito abortivo (630-634) | - | - | - | - | - | 171 | 293.2 | 58 *** | 50 | 68 |

(*) p<0.05; (**) p<0.01; (***) p<0.001

Tabella 16 - Numero di nati, tasso di natalità (per 1000 abitanti) e sex ratio (Maschi/Femmine *100) nella regione Lazio e nella Valle del Sacco nel periodo 1997-2004. Odds Ratio (OR) e Intervalli di Confidenza (IC) al 95%.

| anno | Lazio | | | Area 1 | | | | | Area 2 | | | | |
|------------------|---------------|--------------------|--------------|-------------|--------------------|--------------|-----------------|-------------------|-------------|--------------------|--------------|-----------------|-------------------|
| | nati | t.natalità ‰ ab | sex ratio | nati | t.natalità ‰ ab | sex ratio | OR [‡] | IC 95% | nati | t.natalità ‰ ab | sex ratio | OR [‡] | IC 95% |
| 1997 | 46744 | 9.1 | 106 | 255 | 8.1 | 126 | 1.19 | 0.93 -1.52 | 480 | 8.4 | 120 | 1.14 | 0.95 -1.36 |
| 1998 | 47431 | 9.2 | 106 | 282 | 8.8 | 104 | 0.99 | 0.78 -1.25 | 484 | 8.3 | 98 | 0.92 | 0.77 -1.10 |
| 1999 | 47133 | 9.2 | 106 | 240 | 7.6 | 82 * | 0.77 | 0.60 -0.99 | 526 | 9.2 | 116 | 1.09 | 0.92 -1.30 |
| 2000 | 48354 | 9.4 | 108 | 240 | 7.7 | 122 | 1.13 | 0.88 -1.46 | 517 | 9.0 | 101 | 0.94 | 0.79 -1.12 |
| 1997-2000 | 189662 | 9.2 | 106 | 1017 | 8.0 | 107 | 1.01 | 0.89 -1.14 | 2007 | 8.7 | 108 | 1.02 | 0.93 -1.11 |
| 2001 | 49171 | 9.6 | 105 | 256 | 8.2 | 106 | 1.02 | 0.79 -1.30 | 539 | 9.4 | 117 | 1.12 | 0.95 -1.33 |
| 2002 | 49351 | 9.6 | 102 * | 282 | 9.0 | 104 | 1.02 | 0.81 -1.29 | 518 | 9.0 | 116 | 1.13 | 0.95 -1.35 |
| 2003 | 51727 | 10.1 | 106 | 282 | 9.0 | 99 | 0.93 | 0.73 -1.17 | 534 | 9.3 | 102 | 0.96 | 0.81 -1.13 |
| 2004 | 52791 | 10.1 | 107 | 289 | 9.2 | 135 * | 1.26 * | 1.00 -1.59 | 547 | 9.9 | 110 | 1.03 | 0.87 -1.22 |
| 2001-2004 | 203040 | 9.9 | 105 * | 1109 | 8.8 | 110 | 1.05 | 0.93 -1.18 | 2138 | 9.4 | 111 | 1.06 | 0.97 -1.15 |
| 1997-2004 | 392702 | 9.6 | 106 | 2126 | 8.4 | 109 | 1.03 | 0.95 -1.12 | 4145 | 9.0 | 110 | 1.04 | 0.98 -1.10 |

* p-value<0.05; per il sex ratio è stato effettuato un test binomiale verso l'atteso teorico pari a 106 nati maschi ogni 100 nate femmine

Legenda: Area 1= comuni di Colferro, Gavignano, Segni; Area 2= comuni di Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino
OR = confronto del numero di nati maschi verso nate femmine di ciascuna area rispetto alla regione Lazio

Tabella 17 - Caratteristiche dei nati nelle aree in studio e nella regione Lazio. Vitalità, tipo di parto, età materna, peso alla nascita, età gestazionale e piccoli per l'età gestazionale (SGA)[†]. Confronti con la regione Lazio negli stessi periodi (OR, IC 95%).

| | | vitalità | | tipo di parto | | età materna (anni) [†] | | | peso (g) [†] | | età gestaz. (sett.) [†] | | SGA [†] | |
|------------------|--------|----------|---------|---------------|-------------|---------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|-------------|----------------------------------|-------------|------------------|-------------|
| | | n.vivi | n.morti | singolo | plurimo | <25 | 25-34 | ≥35 | ≥2500 | <2500 | ≥ 37 | < 37 | no | si |
| 1997-2000 | | | | | | | | | | | | | | |
| Lazio | n | 189,659 | 292 | 185,326 | 4336 | 20,887 | 126,687 | 37,749 | 176,233 | 9,090 | 174,092 | 11,231 | 182,496 | 2827 |
| | % | 99.8 | 0.2 | 97.7 | 2.3 | 11.3 | 68.4 | 20.4 | 95.1 | 4.9 | 93.9 | 6.1 | 98.5 | 1.5 |
| Area 1 | n | 1,017 | 4 | 1,007 | 10 | 101 | 700 | 206 | 956 | 51 | 944 | 63 | 995 | 12 |
| | % | 99.6 | 0.4 | 99.0 | 1.0 | 10.0 | 69.5 | 20.5 | 94.9 | 5.1 | 93.7 | 6.3 | 98.8 | 1.2 |
| | OR | - | - | 1.00 | 0.42 * | 1.00 | 1.14 | 1.13 | 1.00 | 1.04 | 1.00 | 1.04 | 1.00 | 0.78 |
| | IC 95% | - | - | - | 0.23 - 0.79 | - | 0.93 - 1.41 | 0.89 - 1.43 | - | 0.78 - 1.37 | - | 0.80 - 1.33 | - | 0.77 - 1.38 |
| Area 2 | n | 2,007 | 3 | 1,957 | 50 | 341 | 1,370 | 246 | 1879 | 78 | 1827 | 130 | 1,936 | 21 |
| | % | 99.9 | 0.1 | 97.5 | 2.5 | 17.4 | 70.0 | 12.6 | 96.0 | 4.0 | 93.4 | 6.6 | 98.9 | 1.1 |
| | OR | - | - | 1.00 | 1.13 | 1.00 | 0.66 * | 0.40 * | 1.00 | 0.82 | 1.00 | 1.13 | 1.00 | 0.70 |
| | IC 95% | - | - | - | 0.85 - 1.50 | - | 0.59 - 0.75 | 0.34 - 0.47 | - | 0.65 - 1.03 | - | 0.95 - 1.35 | - | 0.45 - 1.07 |
| 2001-2004 | | | | | | | | | | | | | | |
| Lazio | n | 202,884 | 343 | 197,783 | 5,257 | 20,277 | 125,083 | 52,287 | 187,518 | 10,129 | 185,649 | 11,998 | 194,662 | 2,985 |
| | % | 99.8 | 0.2 | 97.4 | 2.6 | 10.3 | 63.3 | 26.5 | 94.9 | 5.1 | 93.9 | 6.1 | 98.5 | 1.5 |
| Area 1 | n | 1,109 | 0 | 1,071 | 38 | 129 | 676 | 266 | 1,016 | 55 | 1,003 | 68 | 1,052 | 19 |
| | % | 100.0 | 0.0 | 96.6 | 3.4 | 12.0 | 63.1 | 24.8 | 94.9 | 5.1 | 93.7 | 6.3 | 98.2 | 1.8 |
| | OR | - | - | 1.00 | 1.35 | 1.00 | 0.85 | 0.80 * | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.05 | 1.00 | 1.17 |
| | IC 95% | - | - | - | 0.98 - 1.87 | - | 0.70 - 1.03 | 0.65 - 0.99 | - | 0.76 - 1.32 | - | 0.82 - 1.35 | - | 0.74 - 1.84 |
| Area 2 | n | 2,137 | 1 | 2,083 | 55 | 280 | 1,413 | 389 | 1,962 | 120 | 1,912 | 170 | 2,048 | 34 |
| | % | 100.0 | 0.0 | 97.4 | 2.6 | 13.4 | 67.9 | 18.7 | 94.2 | 5.8 | 91.8 | 8.2 | 98.4 | 1.6 |
| | OR | - | - | 1.00 | 1.02 | 1.00 | 0.82 * | 0.54 * | 1.00 | 1.15 | 1.00 | 1.41 * | 1.00 | 1.08 |
| | IC 95% | - | - | - | 0.78 - 1.34 | - | 0.72 - 0.93 | 0.46 - 0.63 | - | 0.95 - 1.38 | - | 1.20 - 1.64 | - | 0.77 - 1.52 |

* p-value<0.05; † nati vivi singoli

Legenda: Area 1= comuni di Colferro, Gavignano, Segni; Area 2= comuni di Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo e Supino
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 gestaziona

Appendice A: popolazioni di riferimento

Tabella 1 - Popolazione residente* nel Lazio e nelle aree in studio al 31 Dicembre 1998 per età e genere.

| età (anni) | 0-4 | 5-9 | 10-14 | 15-19 | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 | 50-54 | 55-59 | 60-64 | 65-69 | 70-74 | 75-79 | 80-84 | 85+ | totale |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|
| Regione Lazio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| uomini | 119943 | 128696 | 127440 | 140007 | 171755 | 199170 | 219588 | 204779 | 182803 | 169831 | 167515 | 156521 | 146187 | 126791 | 100631 | 68617 | 31557 | 25845 | 2487676 |
| donne | 113381 | 121439 | 121283 | 133080 | 166178 | 200291 | 222793 | 208686 | 187945 | 177463 | 177906 | 170700 | 163506 | 150062 | 133587 | 107279 | 57662 | 60601 | 2673842 |
| <i>totale</i> | <i>233324</i> | <i>250135</i> | <i>248723</i> | <i>273087</i> | <i>337933</i> | <i>399461</i> | <i>442381</i> | <i>413465</i> | <i>370748</i> | <i>347294</i> | <i>345421</i> | <i>327221</i> | <i>309693</i> | <i>276853</i> | <i>234218</i> | <i>175896</i> | <i>89219</i> | <i>86446</i> | <i>5161518</i> |
| Regione Lazio escluso il comune di Roma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| uomini | 61512 | 68484 | 69756 | 76642 | 89771 | 98835 | 107532 | 99838 | 90153 | 84804 | 80580 | 70336 | 66980 | 59270 | 48560 | 33813 | 15373 | 12794 | 1235033 |
| donne | 58562 | 64479 | 66339 | 72556 | 86958 | 99358 | 107470 | 99055 | 89201 | 83457 | 80227 | 72171 | 71110 | 66612 | 61142 | 49155 | 25643 | 26582 | 1280077 |
| <i>totale</i> | <i>120074</i> | <i>132963</i> | <i>136095</i> | <i>176729</i> | <i>198193</i> | <i>215002</i> | <i>198893</i> | <i>179354</i> | <i>168261</i> | <i>160807</i> | <i>142507</i> | <i>138090</i> | <i>125882</i> | <i>109702</i> | <i>82968</i> | <i>41016</i> | <i>39376</i> | <i>2515110</i> | |
| Comuni di Colferro, Gavignano, Segni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| uomini | 848 | 815 | 777 | 957 | 1104 | 1250 | 1436 | 1292 | 1094 | 1082 | 1006 | 955 | 856 | 776 | 605 | 396 | 188 | 159 | 15596 |
| donne | 766 | 787 | 781 | 836 | 1100 | 1345 | 1369 | 1232 | 1071 | 998 | 1053 | 1016 | 929 | 926 | 791 | 734 | 413 | 334 | 16481 |
| <i>totale</i> | <i>1614</i> | <i>1602</i> | <i>1558</i> | <i>1793</i> | <i>2204</i> | <i>2595</i> | <i>2805</i> | <i>2524</i> | <i>2165</i> | <i>2080</i> | <i>2059</i> | <i>1971</i> | <i>1785</i> | <i>1702</i> | <i>1396</i> | <i>1130</i> | <i>601</i> | <i>493</i> | <i>32077</i> |
| Comuni di Sgurgola, Morolo, Supino, Ferentino, Anagni, Paliano | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| uomini | 1410 | 1622 | 1726 | 1933 | 2127 | 2251 | 2328 | 2210 | 2024 | 2018 | 1891 | 1608 | 1551 | 1478 | 1104 | 856 | 371 | 334 | 28842 |
| donne | 1306 | 1487 | 1642 | 1873 | 2104 | 2258 | 2359 | 2178 | 2031 | 1925 | 1811 | 1568 | 1601 | 1626 | 1434 | 1209 | 588 | 621 | 29621 |
| <i>totale</i> | <i>2716</i> | <i>3109</i> | <i>3368</i> | <i>3806</i> | <i>4231</i> | <i>4509</i> | <i>4687</i> | <i>4388</i> | <i>4055</i> | <i>3943</i> | <i>3702</i> | <i>3176</i> | <i>3152</i> | <i>3104</i> | <i>2538</i> | <i>2065</i> | <i>959</i> | <i>955</i> | <i>58463</i> |

* fonte ISTAT (http://servizi.regione.lazio.it/servapp/demostar/popolazione_residente.php)

Tabella 2 - Popolazione residente* nel Lazio e nelle aree in studio al 1 Gennaio 2003 per età e genere.

| età (anni) | 0-4 | 5-9 | 10-14 | 15-19 | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 | 50-54 | 55-59 | 60-64 | 65-69 | 70-74 | 75-79 | 80-84 | 85+ | totale |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| Regione Lazio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| uomini | 118114 | 120008 | 128691 | 128853 | 145703 | 181749 | 205196 | 216915 | 192032 | 171274 | 164412 | 150679 | 147650 | 130699 | 110587 | 80714 | 44199 | 28553 | 2466028 |
| donne | 112274 | 113193 | 122064 | 123166 | 142877 | 183856 | 211266 | 223492 | 200428 | 181671 | 177766 | 166318 | 167554 | 153776 | 140148 | 118645 | 77101 | 64182 | 2679777 |
| <i>totale</i> | <i>230388</i> | <i>233201</i> | <i>250755</i> | <i>252019</i> | <i>288580</i> | <i>365605</i> | <i>416462</i> | <i>440407</i> | <i>392460</i> | <i>352945</i> | <i>342178</i> | <i>316997</i> | <i>315204</i> | <i>284475</i> | <i>250735</i> | <i>199359</i> | <i>121300</i> | <i>92735</i> | <i>5145805</i> |
| Regione Lazio escluso il comune di Roma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| uomini | 61722 | 64299 | 71211 | 72692 | 80769 | 95115 | 103093 | 108658 | 97543 | 89024 | 86272 | 75622 | 70886 | 63612 | 54075 | 40216 | 22213 | 14188 | 1271210 |
| donne | 58631 | 61055 | 67374 | 69461 | 78713 | 95500 | 105497 | 110116 | 99525 | 90331 | 87446 | 77419 | 75119 | 70277 | 64913 | 56412 | 36518 | 29459 | 1333766 |
| <i>totale</i> | <i>120353</i> | <i>125354</i> | <i>138585</i> | <i>142153</i> | <i>159482</i> | <i>190615</i> | <i>208590</i> | <i>218774</i> | <i>197068</i> | <i>179355</i> | <i>173718</i> | <i>153041</i> | <i>146005</i> | <i>133889</i> | <i>118988</i> | <i>96628</i> | <i>58731</i> | <i>43647</i> | <i>2604976</i> |
| Comuni di Colferro, Gavignano, Segni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| uomini | 672 | 764 | 833 | 782 | 971 | 1095 | 1278 | 1302 | 1185 | 1036 | 1045 | 921 | 922 | 766 | 667 | 471 | 274 | 175 | 15159 |
| donne | 661 | 708 | 743 | 813 | 889 | 1096 | 1238 | 1340 | 1172 | 1030 | 1053 | 976 | 983 | 884 | 882 | 713 | 529 | 402 | 16112 |
| <i>totale</i> | <i>1333</i> | <i>1472</i> | <i>1576</i> | <i>1595</i> | <i>1860</i> | <i>2191</i> | <i>2516</i> | <i>2642</i> | <i>2357</i> | <i>2066</i> | <i>2098</i> | <i>1897</i> | <i>1905</i> | <i>1650</i> | <i>1549</i> | <i>1184</i> | <i>803</i> | <i>577</i> | <i>31271</i> |
| Comuni di Sgurgola, Morolo, Supino, Ferentino, Anagni, Paliano | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| uomini | 1347 | 1387 | 1655 | 1738 | 1936 | 2102 | 2197 | 2186 | 2073 | 1923 | 1990 | 1684 | 1504 | 1406 | 1269 | 903 | 524 | 370 | 28194 |
| donne | 1230 | 1295 | 1540 | 1701 | 1906 | 2171 | 2191 | 2333 | 2103 | 1969 | 1941 | 1636 | 1530 | 1497 | 1491 | 1219 | 882 | 658 | 29293 |
| <i>totale</i> | <i>2577</i> | <i>2682</i> | <i>3195</i> | <i>3439</i> | <i>3842</i> | <i>4273</i> | <i>4388</i> | <i>4519</i> | <i>4176</i> | <i>3892</i> | <i>3931</i> | <i>3320</i> | <i>3034</i> | <i>2903</i> | <i>2760</i> | <i>2122</i> | <i>1406</i> | <i>1028</i> | <i>57487</i> |

* fonte ISTAT (<http://demo.istat.it/>)

Appendice B: Procedura di *record linkage* per la selezione dell'evento "primo ricovero". La procedura di *record linkage* per eliminare i ricoveri ripetuti in un primo momento ha utilizzato il codice fiscale come chiave di *linkage*, ricostruito sulla base delle variabili anagrafiche. Successivamente si è proceduto all'identificazione di altri ricoveri ripetuti dopo la correzione degli errori più comunemente commessi nella compilazione delle informazioni anagrafiche: genere diverso ma altre variabili anagrafiche uguali; data di nascita diversa ma altre variabili anagrafiche uguali; mese di nascita diverso ma altre variabili anagrafiche uguali; giorno e mese di nascita invertiti ma altre variabili anagrafiche uguali. La correzione degli errori è avvenuta sotto l'ipotesi che sia più probabile che un codice fiscale sia corretto se un individuo è stato identificato almeno due volte con questa chiave. Dunque il codice fiscale degli individui con almeno due ricoveri è stato considerato come chiave di *linkage* e si è proceduto alla ricerca dei doppi nel data set degli individui con un solo ricovero variando, in successione, il genere e il giorno/mese della data di nascita. Si è scelto di non variare le componenti del codice fiscale che per loro natura risultano essere più discriminanti (luogo di nascita, cognome, nome) in modo da evitare l'*over-linkage*, cioè la possibilità che i ricoveri relativi ad individui diversi vengano attribuiti ad un unico individuo. La ricerca degli errori è stata effettuata esclusivamente sul data set dei residenti in regione, in quanto per i ricoveri dei residenti nel Lazio avvenuti in altre regioni Italiane ("mobilità passiva") le variabili anagrafiche non sono sempre complete.

Parte II

**Indagine trasversale della popolazione con
caratterizzazione del livello di accumulo di
contaminanti organici e metalli**

Parte II

Indagine trasversale sulla popolazione con caratterizzazione del livello di accumulo di contaminanti organici e metalli

Introduzione

In assenza di dati specifici sulla contaminazione nelle zone interessate, né dati relativi alla diffusione nell'uomo e all'effetto sulla salute dei contaminanti incriminati, questo progetto aveva l'obiettivo di verificare se la contaminazione delle acque e degli alimenti locali di varia origine, registrata solo in tempi recenti, potesse aver determinato un'aumentata esposizione della popolazione e un aumentato *body burden* di contaminanti organici e metalli.

Prima di illustrare metodi e risultati della indagine verranno indicati qui contaminanti che sono di interesse per l'area.

Gli inquinanti di interesse per la Valle del Sacco

Sono di interesse quelle sostanze per le quali è nota, o presumibile (in base a indicazioni di tipo ambientale e alimentare), un'esposizione attuale o pregressa in gruppi di popolazione locale (operatori agroalimentari, braccianti agricoli, cittadini, etc) superiore a quella della popolazione generale, quali DDT, HCH, e altri composti cloro-organici persistenti, PCB non-diossina-simili (ndl), PCB diossina-simili (dl), PCDD+PCDF, metalli pesanti. Segue una scheda specifica per ogni sostanza individuata.

DDT

Il termine DDT è comunemente noto nel mondo e identifica in modo specifico il *p,p'*-DDT (1,1'-(2,2,2-tricloroetilidene)-*bis*[4-clorobenzene]); il DDT tecnico è una miscela complessa di *p,p'*-DDT e dei suoi isomeri e composti correlati (es., *o,p'*-DDT, *p,p'*-TDE, *o,p'*-TDE, *p,p'*-DDE) (WHO, 1979, 1989b). Il DDT è stato utilizzato nel mondo fin dal 1943 come insetticida non-sistemico con esteso spettro di attività. In particolare, ha avuto ampio impiego per il controllo dei vettori della malaria, del tifo, della febbre gialla, e della malattia del sonno, e nella protezione dei raccolti. Da anni il suo uso è bandito in diversi Paesi, e limitato in altri al solo controllo delle malattie trasmesse da vettori.

Il DDT e i suoi metaboliti hanno diffusione ambientale ubiquitaria. Per quanto il DDT possa essere degradato dall'azione della luce solare o metabolizzato dagli organismi, è sostanza comunque caratterizzata da elevata persistenza ambientale e la sua presenza è stata rilevata, ed è ancora rilevabile, negli alimenti, nel terreno, e nei sedimenti. Tra i suoi metaboliti di maggiore importanza, attivi a livello biologico, possono essere menzionati il *p,p'*-DDE e il *p,p'*-TDE (rispettivamente, 1,1'-(2,2-dicloroetenilidene)-*bis*[4-clorobenzene] e 1,1'-(2,2-dicloroetilidene)-*bis*[4-clorobenzene]). L'acronimo TDE costituisce l'identificatore ISO dell'insetticida omonimo; il composto può comparire come DDD in studi metabolici.

Il fegato rappresenta l'organo-bersaglio della tossicità cronica del DDT, con induzione degli enzimi microsomiali osservata in roditori e primati. Il DDT ha proprietà embriotossiche e deprime il sistema immunitario (WHO, 1979; IARC, 1987); l'esposizione al composto determina effetti avversi sulla riproduzione e/o lo sviluppo, correlabili anche alla sua attività d'interferenza sull'omeostasi endocrina (*endocrine disruption*) rilevata in diverse specie di roditori, in specie avicole, e nel cane (COM, 2001). DDT, DDE, e TDE non sembrano possedere chiare proprietà genotossiche, per quanto l'evidenza scientifica sia in alcuni casi carente. Il DDT è incluso dalla IARC tra le sostanze sospette cancerogene (Gruppo 2B) presenti nell'ambiente (IARC, 1987), classificazione riconfermata nel 1991.

L'ESACLOROCICLOESANO E IL LINDANO

L'HCH esiste sotto forma di diversi isomeri. I più comuni sono l'alfa-HCH (α -HCH), il beta-HCH (β -HCH), il gamma-HCH (γ -HCH o lindano) e il delta-HCH (δ -HCH). La tossicità dei diversi isomeri è variabile: nelle esposizioni acute, il più tossico è il lindano, in quelle croniche è il β -HCH, che ha una maggiore emivita ed un maggiore accumulo nel tempo. (ATSDR, 2005)

Il lindano tende ad accumularsi nell'ambiente poiché biodegrada lentamente: l'emi-vita varia da 88 giorni a più di tre anni, secondo le condizioni ambientali. I prodotti di degradazione più frequentemente trovati sono il γ -pentaclorocicloesano, l'esa, il penta, il tetra e il tri-clorobenzene, il penta e il tetra-clorofenolo. La scarsa idrosolubilità del lindano ne favorisce l'assorbimento nella frazione organica del terreno. La molecola migra lentamente nel suolo e può essere trasportata solo dalle piogge e dalle acque d'irrigazione.

A causa della loro bassa pressione di vapore gli isomeri dell'HCH (HCHs) sono poco volatili; tra i vari isomeri l' α -HCH e il γ -HCH presentano una volatilità più elevata. In condizioni d'alta temperatura i vari isomeri dell'HCH sono in parte degradati dai raggi UV (processo di dechlorurazione) in pentaclorocicloesano e tetraclorocicloesano. (Traina 2001)

Esistono varie modalità di esposizione all'HCH: l'inalazione, la via orale, la pelle. Ad ognuna di queste esposizioni sono stati associati specifici sintomi e patologie dell'apparato respiratorio, cardiovascolare, gastrointestinale, renale, muscoloscheletrico, del sistema ematico ed endocrino, del fegato. Sono stati riportati anche effetti del sistema neurologico, soprattutto inseguito ad esposizioni orali al lindano, effetti sulla riproduzione e sullo sviluppo e possibili casi di tumore (ATSDR, 2005). La distribuzione degli isomeri dell'HCH, nell'uomo e negli animali, è concentrata in maniera principale nei tessuti adiposi, ma anche nel cervello, nei reni, nei muscoli, nel sangue e in altri tessuti.

I bambini possono essere particolarmente suscettibili ai differenti isomeri dell'HCH, a seconda del momento dello sviluppo in cui si trovano (ATSDR). Il β -HCH si accumula nel tessuto adiposo e può essere trasmesso al bambino durante la gravidanza attraverso la placenta (Saxena 1981b) o durante l'allattamento (Czaja 1997).

L'esposizione umana al lindano avviene principalmente attraverso la dieta. Nei Paesi industriali è stato stimato che più del 90% del lindano assorbito dall'uomo proviene dal cibo, poiché le concentrazioni misurate nell'acqua potabile sono trascurabili. Gli isomeri dell'HCH sono stati misurati nei prodotti caseari, nella carne bovina, nel pesce, nel pollame, nella frutta, negli ortaggi, nell'olio e nei grassi, nello zucchero. I più alti livelli degli isomeri α e γ sono stati misurati nelle spezie e nelle piante aromatiche, mentre nel grasso animale sono stati trovati i più alti livelli di γ -HCH (>3200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ nel grasso di maiale).

L'esposizione al lindano è stata valutata nella popolazione generale attraverso il dosaggio dell'isomero γ -HCH nel sangue, nel tessuto adiposo e nel latte materno. Tra gli isomeri dell'HCH, l'isomero β , per la sua maggiore stabilità, per la sua più elevata capacità di accumularsi nei tessuti grassi (da 10 a 30 volte superiore all'isomero γ) e per la sua più lenta eliminazione dall'organismo (5 volte inferiore agli altri isomeri), è presente in concentrazioni maggiori nei tessuti ed è pertanto più frequentemente misurato (Traina 2001).

La valutazione degli effetti del lindano nei lavoratori professionalmente esposti, è stata fortemente limitata dal fatto che, nella maggiore parte degli studi, la popolazione presa in considerazione era costituita da lavoratori addetti alla produzione, formulazione e utilizzazione dei prodotti a base di lindano, contemporaneamente esposti ad altri pesticidi o ad altre sostanze chimiche. È quindi

difficile correlare gli effetti riportati in questi studi ad una sostanza specifica. Comunque, i sintomi più frequente mente osservati sono a carico del sistema nervoso centrale e periferico e del fegato. E' stata ipotizzata una associazione tra il linfoma non-Hodgkin e l'uso agricolo del lindano (Cantor 1992, Blair 1992). Ancora non conclusivi sono gli studi sull'associazione tra presenza di organoclorurati nel tessuto adiposo e tumore alla mammella.

Di grande interesse sono gli effetti endocrini e riproduttivi di queste sostanze. La presenza di organoclorurati nei tessuti riproduttivi femminili è stata associata al rischio di infertilità e di esiti negativi della gravidanza (aborto, parto prematuro).

Esistono scarsi dati quantitativi per correlare i livelli dei differenti isomeri dell'HCH nei tessuti o fluidi umani con i livelli ambientali. Il livello di lindano nel sangue sembra diminuire molto dopo l'esposizione, mentre l'isomero β persiste nel sangue molto più a lungo rispetto agli altri isomeri. Questo è dovuto ad una maggiore persistenza e capacità di accumulo nei tessuti del β -HCH, mentre gli altri isomeri vengono metabolizzati ed escreti più rapidamente.

POLICLOROBIFENILI

I PCB sono ottenuti in miscele complesse mediante clorurazione del bifenile con cloro gassoso in presenza di un catalizzatore. Essi costituiscono una famiglia di 209 composti (congeneri), differenti a seconda del grado di clorurazione e, per uno stesso grado di clorurazione (gruppo omologo), della posizione degli atomi di cloro (isomeri posizionali).

Per le loro doti di stabilità chimica e fisica — stabilità termica, resistenza agli acidi e alle basi, non infiammabilità, ecc. — i PCB sono stati ampiamente utilizzati come fluidi dielettrici nei trasformatori e nei condensatori elettrici; sono stati inoltre largamente impiegati come fluidi idraulici, veicolanti o diluenti sinergici dei pesticidi, plastificanti, ritardanti di fiamma, fungicidi, componenti di vernici. In conseguenza di un così vasto impiego, di un frequente improprio smaltimento, e della loro elevata persistenza ambientale, i PCB sono ormai contaminanti ambientali ubiquitari. A causa della loro lipofilità ($\log[K_{ow}] \approx 4.5-8.2$) (Hawker & Connell, 1988), i PCB tendono a concentrarsi nei sedimenti, in particolare quelli marini, diventando quindi scarsamente disponibili alla degradazione fotochimica (Hansen, 1987; Safe *et al.*, 1987). Elevata persistenza ambientale e lipofilità determinano inoltre la tendenza al bioaccumulo di questi composti.

La tossicità dei PCB, dimostrata su animali di laboratorio, e sull'essere umano in seguito a esposizione occupazionale e accidentale, si manifesta con disordini cutanei, perdita di peso, danni epatici, disfunzioni endocrine e riproduttive. a IARC ha classificato i PCB come probabili cancerogeni per l'essere umano (Gruppo 2A) (IARC, 1987).

Negli ultimi anni, sono stati condotti numerosi studi per caratterizzare l'attività tossicologica dei PCB non diossina-simili, prevalenti nelle matrici ambientali e alimentari. Per molti di questi congeneri è stata dimostrata attività immunotossica e la capacità d'interferire con l'omeostasi endocrina. In particolare per alcuni congeneri è stata dimostrata *in vitro* e *in vivo* un'azione simil-estrogenica e tireostatica (COM, 2001).

POLICLORODIBENZODIOSSINE E POLICLORODIBENZOFURANI

Policlorodibenzodiossine (PCDD) e policlorodibenzofurani (PCDF) sono termini che indicano due famiglie chimiche caratterizzate da elevata molteplicità: esistono 75 PCDD e 135 PCDF, per un totale di 210 congeneri suddivisi in otto gruppi omologhi per ciascuna famiglia, con grado di clorosostituzione da uno a otto (WHO, 1989a; IARC, 1997). Con l'eccezione degli ottacloroderivati, tutti gli altri gruppi omologhi sono costituiti da più congeneri (isomeri posizionali). Per il loro potenziale tossicologico, in genere sono d'interesse analitico solo quei congeneri clorosostituiti alle posizioni C2, C3, C7, e C8, per un totale di 17 congeneri.

Dei 17 congeneri d'interesse tossicologico, il più attivo è la 2,3,7,8-T₄CDD. Tra gli effetti non cancerogeni valutati su popolazioni adulte esposte a livello occupazionale o in seguito a incidenti (es., addetti alla produzione di clorofenoli e derivati clorofenossiacetici, popolazione di Seveso), molti sono risultati transitori; la cloracne è apparso essere l'effetto correlabile in maniera più sistematica con l'esposizione ad alti livelli. Il risultato più rilevante degli studi epidemiologici sull'essere umano è stato l'evidenza di un aumento di rischio di cancro per gli individui esposti a dosi molto alte. La IARC ha classificato la 2,3,7,8-T₄CDD nel Gruppo 1 (cancerogena per l'essere umano), e gli altri PCDD+PCDF nel Gruppo 3 (non classificabili in relazione alla cancerogenicità per l'essere umano) (IARC, 1997). Studi sperimentali hanno dimostrato una serie di effetti tossici di PCDD+PCDF che riguardano, tra l'altro, lo sviluppo neurocomportamentale, il sistema immunitario, e il sistema endocrino (WHO, 1989a; IARC, 1997).

ELEMENTI METALLICI

I metalli sono elementi chimici presenti naturalmente nella biosfera ma l'uso antropogenico provoca una loro diversa distribuzione nell'aria, nell'acqua, e nel suolo: ciò porta anche a una diversa esposizione degli organismi a tali elementi. Alcuni dei metalli più spesso coinvolti in casi d'inquinamento ambientale sono l'arsenico, il cadmio, il cromo, il mercurio, il piombo, il rame, e lo zinco (Purves, 1985). Le possibili fonti di contaminazione industriale sono costituite dalle industrie petrolchimiche, estrattive, metallurgiche (fonderie), meccaniche (processi galvanici), chimiche (materie plastiche, vernici e smalti), e ceramiche. La contaminazione di origine urbana deriva, invece, dagli impianti d'incenerimento di rifiuti solidi urbani, dalla combustione dei combustibili per autotrazione, e dall'impiego di carbone e olio combustibile nel riscaldamento domestico (Ziemacki *et al.*, 1989).

La popolazione generale è esposta a cadmio principalmente per ingestione e inalazione (IARC, 1993). Carne, uova, pesce, e latticini in genere ne contengono basse quantità (<10 µg/kg, peso fresco). Concentrazioni dell'ordine di 1000 µg/kg, peso fresco, sono state riscontrate in organi di animali da reddito. Crostacei e molluschi — tra cui cozze, pettini, e ostriche — possono contenere quantità dell'elemento anche sensibilmente superiori a 1000 µg/kg, peso fresco, ed essere una delle principali fonti di cadmio alimentare. Anche l'assunzione per inalazione è una fonte d'esposizione importante; in particolare, il fumo di sigarette può costituire un fattore di rischio non trascurabile. Il fumo di uno o più pacchetti di sigarette al giorno può raddoppiare la quantità di cadmio assunta giornalmente.

Circa il 50–75 % del cadmio contenuto nell'organismo si trova nel fegato e nei reni, dove si accumula con gli anni. I dati disponibili indicano un'emivita nell'essere umano dell'ordine di molti anni. Il cadmio può dar luogo a fenomeni di tossicità acuta (nausea, vomito, e dolori addominali) in seguito a ingestione di concentrazioni relativamente alte del metallo e ciò può accadere con alimenti o bevande contaminate. L'inalazione di vapori di cadmio, o di altri materiali contenenti cadmio trattati termicamente, può causare polmonite acuta ed edema polmonare. I principali effetti a lungo termine di un'esposizione a bassi livelli di cadmio sono ostruzione polmonare cronica, enfisema, e patologie croniche del tubuli renali. Possono verificarsi anche effetti a carico del sistema cardiovascolare e di quello scheletrico. Il cadmio e i suoi composti sono stati classificati dalla IARC come cancerogeni per l'uomo (Gruppo 1) (IARC, 1993).

Il mercurio (Hg) è un metallo liquido a pressione e temperatura ambiente; forma sali in due differenti stati di ossidazione: Hg(I) (sali mercuriosi) e Hg(II) (sali mercurici). Nel passato, l'attività industriale ha contribuito all'inquinamento ambientale da mercurio in misura notevole; attualmente, l'uso industriale del metallo appare notevolmente diminuito, e similmente i suoi rilasci nell'ambiente. Viene bioaccumulato con facilità e nelle reti alimentari acquatiche va incontro a un

significativo processo di biomagnificazione. Dopo inalazione dei vapori, circa il 70–80 % del mercurio metallico inalato viene trattenuto e assorbito; scarso è invece l'assorbimento del metallo quando è assunto per via orale. Al contrario, il mercurio organico presente in alcuni alimenti ha un elevato assorbimento gastrointestinale seguito dalla distribuzione in molti tessuti. Nell'ambiente di lavoro, il personale è esposto primariamente per via inalatoria non solo ai vapori del metallo ma anche ai suoi derivati organici e inorganici. Il mercurio metallico passa nel cervello e nel feto; il rene è il principale organo d'accumulo sia quando il metallo è assunto come tale sia in forma ossidata (mercurica).

Un'elevata esposizione ai vapori del metallo può determinare danni polmonari; analogamente, l'ingestione di derivati dell'Hg(II) può causare necrosi gastrointestinale e renale. L'esposizione prolungata al metallo produce encefalopatia e danni renali. Il sistema nervoso centrale è il principale bersaglio del metilmercurio. Il metilmercurio è stato classificato come possibile cancerogeno per l'uomo (Gruppo 2B) (IARC, 1993).

Il biomonitoraggio umano

La determinazione del carico corporeo di inquinanti persistenti, tra i quali i vari isomeri dell'HCH, PCB e diossine, è la migliore stima dell'esposizione, anche pregressa, a questi inquinanti, e rappresenta il parametro più affidabile per effettuare un'adeguata caratterizzazione del rischio tossicologico associato. L'analisi dei livelli corporei di questi inquinanti, effettuata su tessuti o fluidi biologici, consente infatti di definire la reale "dose interna" di queste sostanze, tenendo conto delle trasformazioni metaboliche e dei processi di bioaccumulo che determinano, nel corpo umano, concentrazioni e profili di carico inquinante che possono essere notevolmente differenti da quelli che caratterizzano matrici ambientali e alimentari. E' questo il caso degli isomeri dell'HCH, tra i quali l'isomero β , presente nelle formulazioni commerciali di lindano in misura di solito non superiore al 15%. Questo isomero si ritrova nei tessuti umani in concentrazioni di solito più elevate del lindano a causa della sua maggiore persistenza e capacità di bioaccumulo. E' anche il caso dei PCB, presenti nel corpo umano in miscele complesse di decine di congeneri che comprendono anche i congeneri a più elevata tossicità (diossina-simili) in concentrazioni notevolmente superiori rispetto alle matrici ambientali.

Obiettivi

1. Descrizione delle caratteristiche della popolazione residente nelle diverse aree
2. Valutazione della prevalenza di alcune patologie di interesse nei soggetti adulti e valutazione della salute riproduttiva delle donne residenti nell'area (storia riproduttiva e alterazioni del ciclo mestruale).
3. Valutazione dei livelli ematici degli inquinanti di interesse in diversi gruppi di popolazione selezionati.

Metodi

Disegno dello studio

Si tratta di uno studio epidemiologico trasversale in cui campioni di popolazione generale sono stati sottoposti ad intervista strutturata. Per una frazione di popolazione si è proceduto con un prelievo ematico con determinazione della concentrazione di sostanze tossiche.

Popolazione in studio

Sono state definite le aree in studio e, sulla base di questa classificazione, è stato effettuato il campionamento dei soggetti ai quali sottoporre il questionario.

- Area 1: area di Colferro entro 1 Km dall'impianto industriale
fonte: campionamento random dall'archivio storico anagrafico del Comune di Colferro

- Area 2: aree dei comuni di Colleferrro, Segni, Gavignano, Sgurgola e Morolo situate ad 1 Km dal fiume
fonte: Elenchi proprietari di pozzi privati e liste delle aziende agricole ubicati entro 1 km dal fiume Sacco
- Area 3: altre zone di Colleferrro, e area rurale di Gavignano e Segni
fonte: campionamento random dall'archivio storico anagrafico del Comune di Colleferrro, Segni, Gavignano
- Area 4: centri abitati di Gavignano e Segni
fonte: campionamento random dall'archivio storico anagrafico del Comune di Colleferrro, Segni, Gavignano

Criteri per la selezione del campione

Per essere eleggibili, i soggetti devono avere cittadinanza italiana, età compresa tra 25 e 64 anni, aver abitato nell'area di ultima residenza (una delle quattro aree precedentemente definite) per un periodo continuativo di almeno 15 anni. Sono state pertanto registrati su supporto magnetico gli archivi anagrafici dei comuni interessati, comprensivi dei relativi movimenti anagrafici di ogni residente nell'intervallo di tempo compreso tra il 1.1.1972 ed il 30.11.2005.

E' stata calcolata la dimensione del campione necessaria allo studio, considerando un sovra-campionamento di circa il 50% in più per le donne, in modo da assicurarsi un numero sufficiente di donne eleggibili per il questionario (Tabella 1) e il prelievo (Tabella 2).

Tabella 1 – Campione estratto per la somministrazione del questionario, per area e genere.

| Area | Maschi 25-44 | Maschi 45-64 | Femmine 25-44 | Femmine 45-64 | Totale |
|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| Area 1 | 25 | 25 | 40 | 40 | 130 |
| Area 2 | 60 | 60 | 90 | 90 | 300 |
| RMG | 45 | 45 | 67 | 67 | 224 |
| FR | 15 | 15 | 23 | 23 | 76 |
| Area 3 | 25 | 25 | 40 | 40 | 130 |
| Area 4 | 13 | 13 | 20 | 20 | 66 |
| Totale | 123 | 123 | 190 | 190 | 626 |

Tabella 2 – Numerosità campionaria per l'esecuzione del prelievo, per area e genere.

| Area | Maschi 25-44 | Maschi 45-64 | Femmine 25-44 | Femmine 45-64 | Totale |
|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| Area 1 | 12 | 13 | 12 | 13 | 50 |
| Area 2 | 30 | 30 | 30 | 30 | 120 |
| RMG | 23 | 22 | 23 | 22 | 90 |
| FR | 7 | 8 | 7 | 8 | 30 |
| Area 3 | 12 | 13 | 12 | 13 | 50 |
| Area 4 | 6 | 7 | 6 | 7 | 26 |
| Totale | 60 | 63 | 60 | 63 | 246 |

La ASL RMG ha ritenuto opportuno sensibilizzare e coinvolgere nella attività tutti i Medici di Medicina Generale operanti nell'area di interesse. E' stata pertanto chiesta la collaborazione dei MMG dei comuni di Colleferrro, Segni e Gavignano ai quali, in un incontro ad hoc, è stata presentato lo studio. Per ciascuno dei soggetti campionati è stato individuato il Medico di Medicina Generale il quale ha curato il primo approccio con i propri assistiti, presentando gli obiettivi dello studio e sensibilizzando alla partecipazione.

I soggetti sono stati successivamente contattati dagli operatori del Dipartimento di Prevenzione della ASL RMG ed è stato fissato un appuntamento per la somministrazione del questionario. Sono stati somministrati complessivamente **509** questionari (Tabella 3).

Tabella 3 – Questionari effettuati per zona e genere

| Area | Maschi 25-44 | Maschi 45-64 | Femmine 25-44 | Femmine 45-64 | Totale |
|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| Area 1 | 13 | 18 | 28 | 32 | 91 |
| Area 2 | 55 | 62 | 80 | 63 | 260 |
| RMG | 41 | 48 | 59 | 45 | 193 |
| FR | 14 | 14 | 21 | 18 | 67 |
| Area 3 | 18 | 29 | 29 | 39 | 115 |
| Area 4 | 10 | 10 | 8 | 15 | 43 |
| Totale | 96 | 119 | 145 | 149 | 509 |

Per ciascuno dei soggetti è stata valutata, in riferimento ai criteri fissati dallo studio, l'eleggibilità al prelievo (tabella 4).

Tabella 4 – Eleggibili al prelievo per zona e genere

| Area | Maschi 25-44 | Maschi 45-64 | Femmine 25-44 | Femmine 45-64 | Totale |
|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| Area 1 | 11 | 18 | 12 | 28 | 69 |
| Area 2 | 50 | 58 | 37 | 59 | 204 |
| RMG | 36 | 44 | 27 | 41 | 148 |
| FR | 14 | 14 | 10 | 18 | 56 |
| Area 3 | 15 | 27 | 16 | 34 | 92 |
| Area 4 | 10 | 10 | 5 | 14 | 39 |
| Totale | 86 | 113 | 70 | 135 | 404 |

I soggetti "eleggibili" sono stati contattati e invitati a sottoporsi a prelievo ematico fino al raggiungimento del numero di prelievi previsto. I prelievi sono stati effettuati in collaborazione con il Centro Trasfusionale dell'Ospedale di Colleferro e con quello di Anagni con i quale sono state in precedenza concordate le procedure. Sono stati effettuati complessivamente 256 prelievi. (Tabella 5)

Tabella 5 – Prelievi effettuati

| Area | Maschi 25-44 | Maschi 45-64 | Femmine 25-44 | Femmine 45-64 | Totale |
|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| Area 1 | 11 | 13 | 10 | 13 | 47 |
| Area 2 | 32 | 32 | 32 | 32 | 128 |
| RMG | 24 | 23 | 23 | 22 | 92 |
| FR | 8 | 9 | 9 | 10 | 36 |
| Area 3 | 12 | 13 | 12 | 14 | 51 |
| Area 4 | 8 | 9 | 5 | 8 | 30 |
| Totale | 63 | 67 | 59 | 67 | 256 |

Risultati delle interviste.

Nella tabella 6 sono riportate le caratteristiche demografiche della popolazione che ha partecipato all'indagine trasversale per area di residenza. Cinquecentonove persone hanno risposto al questionario, la metà dei quali erano residenti nell'area ad alto rischio identificata ad 1 km dal fiume, il 18% risiedevano nell'area a rischio limitrofa alla zona industriale di Colleferro, e il

restante 31% nelle aree a basso rischio. Le popolazioni residenti nelle 4 aree mostrano differenze per sesso, con una maggiore proporzione di donne nell'area 1 rispetto alle altre aree; l'area 3 è rappresentata da una popolazione più anziana rispetto alle altre e con meno persone non coniugate e separate. L'area 1 e l'area 4 presentano la maggior percentuale di diplomati e laureati, mentre la proporzione più alta di basso titolo di studio si trovano nell'area 2. Nell'area 3 si trovano più persone che ancora lavorano e con una occupazione stabile.

La tabella 7 riporta le caratteristiche ambientali per area di residenza. La percentuale di presenza di animali domestici è molto più elevata tra i residenti nell'area 2 (85%) rispetto alle altre aree, così come per gli animali da cortile (69%). I residenti nell'area 2 utilizzano meno acqua imbottigliata e fanno un grosso consumo di acqua da pozzi privati, sia per cucinare che per uso generale. L'acqua dell'acquedotto SNIA viene utilizzato prevalentemente dai residenti dell'area 1 sia per cucinare che per lavarsi, mentre quella dell'acquedotto comunale viene utilizzata per lo più dai residenti delle aree 3 e 4.

Tabella 6. Caratteristiche demografiche per area di residenza

| | area 1 | | area 2 | | area 3 | | area 4 | |
|---------------------------------|-----------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|-----------|------------|
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| TOTALE* | 91 | 17.9 | 258 | 50.7 | 117 | 23.0 | 43 | 8.4 |
| Sesso | | | | | | | | |
| Maschi | 31 | 34.1 | 116 | 45.0 | 47 | 40.2 | 20 | 46.5 |
| Femmine | 60 | 65.9 | 142 | 55.0 | 70 | 59.8 | 23 | 53.5 |
| Età | | | | | | | | |
| 20-34 | 14 | 15.4 | 62 | 24.0 | 22 | 18.8 | 5 | 11.6 |
| 35-44 | 27 | 29.7 | 68 | 26.4 | 26 | 22.2 | 13 | 30.2 |
| 45-54 | 20 | 22.0 | 49 | 19.0 | 26 | 22.2 | 10 | 23.3 |
| 55-70 | 30 | 33.0 | 79 | 30.6 | 43 | 36.8 | 15 | 34.9 |
| Stato civile | | | | | | | | |
| nubile/celibe | 18 | 19.8 | 57 | 22.1 | 18 | 15.4 | 8 | 18.6 |
| Coniugato | 64 | 70.3 | 180 | 69.8 | 90 | 76.9 | 33 | 76.7 |
| separato/divorziato | 3 | 3.3 | 11 | 4.3 | 9 | 7.7 | 0 | 0.0 |
| Vedovo | 6 | 6.6 | 10 | 3.9 | 0 | 0.0 | 2 | 4.7 |
| Titolo di studio | | | | | | | | |
| Nessuno | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| elementari/medie inferiori | 36 | 39.6 | 156 | 60.5 | 47 | 40.2 | 14 | 32.6 |
| medie superiori | 45 | 49.5 | 87 | 33.7 | 57 | 48.7 | 25 | 58.1 |
| Laurea | 10 | 11.0 | 15 | 5.8 | 12 | 10.3 | 4 | 9.3 |
| manca informazione | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 1 | 0.9 | 0 | 0.0 |
| Ha mai lavorato | | | | | | | | |
| No | 10 | 11.0 | 37 | 14.3 | 9 | 7.7 | 6 | 14.0 |
| si ma ha smesso | 26 | 28.6 | 68 | 26.4 | 33 | 28.2 | 10 | 23.3 |
| si ancora lavora | 55 | 60.4 | 153 | 59.3 | 75 | 64.1 | 27 | 62.8 |
| Condizione professionale | | | | | | | | |
| occupato | 61 | 67.0 | 131 | 50.8 | 81 | 69.2 | 30 | 69.8 |
| borsa di studio | 0 | 0.0 | 1 | 0.4 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| dicoccupato | 2 | 2.2 | 3 | 1.2 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| Casalinga | 9 | 9.9 | 21 | 8.1 | 7 | 6.0 | 2 | 4.7 |
| Studente | 0 | 0.0 | 1 | 0.4 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| pensionato | 3 | 3.3 | 15 | 5.8 | 9 | 7.7 | 4 | 9.3 |
| Altro | 6 | 6.6 | 46 | 17.8 | 10 | 8.5 | 1 | 2.3 |
| manca informazione | 10 | 11.0 | 40 | 15.5 | 10 | 8.5 | 6 | 14.0 |

* % di riga

Tabella 7. Caratteristiche ambientali per area di residenza

| | area 1 | | area 2 | | area 3 | | area 4 | |
|--|-----------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|-----------|--------------|
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| TOTALE | 91 | 100.0 | 258 | 100.0 | 117 | 100.0 | 43 | 100.0 |
| Distanza dal fiume | | | | | | | | |
| < 500 m | 6 | 6.6 | 70 | 27.1 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 500 m-1km | 43 | 47.3 | 138 | 53.5 | 10 | 8.5 | 0 | 0.0 |
| 1-2 km | 42 | 46.2 | 42 | 16.3 | 84 | 71.8 | 0 | 0.0 |
| > 2 - 5 km | 0 | 0.0 | 7 | 2.7 | 19 | 16.2 | 0 | 0.0 |
| > 5 km | 0 | 0.0 | 1 | 0.4 | 4 | 3.4 | 43 | 100.0 |
| Muffe o funghi in casa | | | | | | | | |
| No | 69 | 75.8 | 185 | 71.7 | 82 | 70.1 | 35 | 81.4 |
| SI | 22 | 24.2 | 71 | 27.5 | 35 | 29.9 | 8 | 18.6 |
| Animali domestici | | | | | | | | |
| No | 65 | 71.4 | 38 | 14.7 | 75 | 64.1 | 33 | 76.7 |
| Si | 26 | 28.6 | 219 | 84.9 | 42 | 35.9 | 10 | 23.3 |
| manca informazione | 0 | 0.0 | 1 | 0.4 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| Animali da cortile o da allevamento | | | | | | | | |
| No | 88 | 96.7 | 80 | 31.0 | 100 | 85.5 | 37 | 86.0 |
| Si | 3 | 3.3 | 178 | 69.0 | 17 | 14.5 | 6 | 14.0 |
| Acqua consumata in casa | | | | | | | | |
| acquedotto comunale | 2 | 2.2 | 17 | 6.6 | 9 | 7.7 | 10 | 23.3 |
| acquedotto SNIA | 6 | 6.6 | 1 | 0.4 | 0 | 0.0 | 1 | 2.3 |
| pozzo privato | 0 | 0.0 | 54 | 20.9 | 2 | 1.7 | 1 | 2.3 |
| Imbottigliata | 83 | 91.2 | 179 | 69.4 | 102 | 87.2 | 35 | 81.4 |
| altro tipo | 16 | 17.6 | 102 | 39.5 | 39 | 33.3 | 7 | 16.3 |
| non sa | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| Acqua consumata per cucinare | | | | | | | | |
| acquedotto comunale | 19 | 20.9 | 79 | 30.6 | 98 | 83.8 | 38 | 88.4 |
| acquedotto SNIA | 68 | 74.7 | 7 | 2.7 | 2 | 1.7 | 1 | 2.3 |
| pozzo privato | 3 | 3.3 | 163 | 63.2 | 12 | 10.3 | 0 | 0.0 |
| Imbottigliata | 12 | 13.2 | 7 | 2.7 | 11 | 9.4 | 1 | 2.3 |
| altro tipo | 0 | 0.0 | 22 | 8.5 | 6 | 5.1 | 1 | 2.3 |
| non sa | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| Acqua consumata fuori casa | | | | | | | | |
| acquedotto comunale | 0 | 0.0 | 4 | 1.6 | 0 | 0.0 | 2 | 4.7 |
| acquedotto SNIA | 0 | 0.0 | 1 | 0.4 | 1 | 0.9 | 0 | 0.0 |
| pozzo privato | 1 | 1.1 | 7 | 2.7 | 1 | 0.9 | 1 | 2.3 |
| Imbottigliata | 75 | 82.4 | 146 | 56.6 | 87 | 74.4 | 22 | 51.2 |
| altro tipo | 3 | 3.3 | 13 | 5.0 | 4 | 3.4 | 0 | 0.0 |
| non sa | 0 | 0.0 | 1 | 0.4 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| Acqua consumata per lavarsi | | | | | | | | |
| acquedotto comunale | 18 | 19.8 | 76 | 29.5 | 102 | 87.2 | 41 | 95.3 |
| acquedotto SNIA | 70 | 76.9 | 4 | 1.6 | 3 | 2.6 | 2 | 4.7 |
| pozzo privato | 1 | 1.1 | 179 | 69.4 | 11 | 9.4 | 0 | 0.0 |
| Imbottigliata | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| altro tipo | 0 | 0.0 | 7 | 2.7 | 1 | 0.9 | 0 | 0.0 |
| non sa | 1 | 1.1 | 0 | 0.0 | 1 | 0.9 | 0 | 0.0 |

Una percentuale più alta di fumatori attuali si evidenzia tra i residenti dell'area 1, mentre nell'area 2 è presente una proporzione maggiore di non fumatori o ex fumatori. Un elevato consumo di bevande alcoliche è più frequente tra i residenti dell'area 4. (Tabella 8)

Tabella 8. Consumo di sigarette e di alcol per area di residenza.

| | area 1 | | area 2 | | area 3 | | area 4 | |
|--------------------------------|-----------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|-----------|--------------|
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| TOTALE | 91 | 100.0 | 258 | 100.0 | 117 | 100.0 | 43 | 100.0 |
| Fumo di sigaretta | | | | | | | | |
| Mai | 40 | 44.0 | 142 | 55.0 | 55 | 47.0 | 24 | 55.8 |
| smesso da più di 6 mesi | 22 | 24.2 | 44 | 17.1 | 28 | 23.9 | 10 | 23.3 |
| si | 29 | 31.9 | 70 | 27.1 | 34 | 29.1 | 9 | 20.9 |
| manca informazione | 0 | 0.0 | 2 | 0.8 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| Bevande alcoliche | | | | | | | | |
| mai | 35 | 38.5 | 91 | 35.3 | 47 | 40.2 | 12 | 27.9 |
| < 1 bicchiere a settimana | 17 | 18.7 | 49 | 19.0 | 14 | 12.0 | 6 | 14.0 |
| almeno 1 bicchiere a settimana | 16 | 17.6 | 42 | 16.3 | 24 | 20.5 | 9 | 20.9 |
| 1-2 bicchieri al giorno | 23 | 25.3 | 64 | 24.8 | 29 | 24.8 | 16 | 37.2 |
| > 2 bicchieri al giorno | 0 | 0.0 | 12 | 4.7 | 3 | 2.6 | 0 | 0.0 |

Nella tabella 9 sono riportate le frequenze di alcune patologie riportate dagli intervistati. Nell'area 1 si evidenzia, rispetto all'area 4 considerata di riferimento, una maggiore frequenza di asma, di bronchite cronica, di malattie della tiroide e di ipertensione arteriosa (presente anche nell'area 3). L'ipotiroidismo tra le donne è più frequente nelle aree 1-3 rispetto all'area 4.

Tabella 9. Frequenza di patologie riportate per area di residenza

| | area 1 | | area 2 | | area 3 | | area 4 | |
|-------------------------------|-----------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|-----------|--------------|
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| TOTALE | 91 | 100.0 | 257 | 100.0 | 117 | 100.0 | 42 | 100.0 |
| asma bronchiale | 10 | 11.0 | 24 | 9.3 | 13 | 11.1 | 3 | 7.1 |
| bronchite cronica/enfisema | 9 | 9.9 | 18 | 7.0 | 7 | 6.0 | 1 | 2.4 |
| morbo di Parkinson | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 1 | 0.9 | 0 | 0.0 |
| malattie renali | 5 | 5.5 | 12 | 4.7 | 14 | 12.1 | 4 | 9.8 |
| ipertensione arteriosa | 18 | 19.8 | 41 | 16.0 | 25 | 21.4 | 6 | 14.6 |
| Diabete | 3 | 3.3 | 10 | 3.9 | 6 | 5.1 | 2 | 4.8 |
| malattie cardiache | 2 | 2.2 | 9 | 3.5 | 4 | 3.4 | 2 | 4.8 |
| malattie della tiroide | 19 | 20.9 | 39 | 15.2 | 15 | 12.7 | 6 | 14.3 |
| Sterilità | 1 | 1.1 | 2 | 0.8 | 1 | 0.9 | 0 | 0.0 |
| disturbi del ciclo mestruale* | 8 | 13.6 | 21 | 14.8 | 10 | 14.7 | 3 | 13.0 |
| Ipotiroidismo* | 8 | 13.3 | 25 | 17.6 | 11 | 15.7 | 0 | 0.0 |

* percentuale sul totale delle donne

I problemi relativi alla storia riproduttiva sono riportati nella tabella 10, dove si evidenzia una frequenza minore per aborti spontanei e problemi a rimanere incinta nell'area 4. Non sembrano esserci differenze per quanto riguarda le modalità di allattamento al seno.

Tabella 10. Storia riproduttiva per area di residenza

| | area 1 | | area 2 | | area 3 | | area 4 | |
|-----------------------------------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|------------|
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| UOMINI* | 31 | 14.5 | 116 | 54.2 | 47 | 22.0 | 20 | 9.3 |
| problemi di sterilità/infertilità | 0 | 0.0 | 1 | 0.9 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| DONNE* | 60 | 20.3 | 142 | 48.1 | 70 | 23.7 | 23 | 7.8 |
| Aborti spontanei ** | 8 | 16.7 | 16 | 15.2 | 11 | 19.3 | 2 | 11.8 |
| Problemi a rimanere incinta | 9 | 15.0 | 15 | 10.6 | 10 | 14.3 | 1 | 4.3 |
| Allattamento al seno | | | | | | | | |
| No | 16 | 27.1 | 45 | 32.1 | 20 | 28.6 | 6 | 26.1 |
| SI | 42 | 71.2 | 94 | 67.1 | 49 | 70.0 | 17 | 73.9 |
| in allattamento | 1 | 1.7 | 1 | 0.7 | 1 | 1.4 | 0 | 0.0 |

* percentuali di riga

** percentuale sul totale delle donne con almeno una gravidanza

Caratterizzazione dell'esposizione della popolazione a inquinanti organici persistenti e metalli pesanti tramite biomonitoraggio

Gli inquinanti di interesse per lo studio di biomonitoraggio, selezionati in base alla loro importanza espositiva attuale o pregressa (su indicazioni di tipo ambientale e alimentare), e a valutazioni di tipo tossicologico sono stati i seguenti:

- alfa-, beta-, e gamma-esaclorocicloesano (α -, β -, e γ -HCH);
- esaclorobenzene (HCB);
- *p,p'*-DDT e il suo principale metabolita *p,p'*-DDE;
- policlorobifenili (PCB). Sono stati selezionati per il rilevamento (congenere-specifico) i sei congeneri non-diossina-simili (NDL-PCB) cosiddetti "indicatori" (PCB 28, 52, 101, 138, 153 e 180) e i 12 congeneri diossina-simili (DL-PCB, costituiti dai congeneri non-orto sostituiti: PCB 77, 81, 126, 169; e dai congeneri mono-orto sostituiti: 105, 114, 118, 123, 156, 157, 167, 189)
- policlorodibenzodiossine (PCDD) e policlorodibenzofurani (PCDF) o "diossine" (17 congeneri tossici)
- metalli pesanti: Cadmio (Cd), Mercurio (Hg) e Piombo (Pb).

Analisi degli inquinanti organici

L'analisi di HCB, HCH, NDL-PCB, DL-PCB, *p,p'*-DDT, *p,p'*-DDE, PCDD+PCDF è stata eseguita presso l'Istituto Superiore di Sanità su un totale di 222 campioni di siero. L'analisi è stata effettuata sui campioni individuali. Solo nel caso di PCDD, PCDF e DL-PCB l'analisi è stata effettuata su campioni compositi (*pool*), uno per ognuna delle aree individuate, costituiti prelevando una stessa aliquota di ognuno dei campioni individuali. In aggiunta ai sei NDL-PCB, sui campioni individuali è stata effettuato il dosaggio congenere-specifico del più abbondante dei congeneri diossina-simili, il DL-PCB 118. La metodologia per la determinazione dei cloro-organici ha incluso l'estrazione della frazione lipidica dal siero, una serie di trattamenti di purificazione per liberare gli analiti e concentrarli in forma purificata nelle rispettive frazioni, e il dosaggio mediante gas cromatografia ad alta risoluzione abbinata a spettrometria di massa a bassa o alta risoluzione, utilizzata con tecnica single ion monitoring (HRGC-LRMS(SIM) o -HRMS(SIM)). Nella analisi dei dati, tutti i valori al di sotto del limite di rilevabilità sono stati posti uguali al limite (upper bound).

Analisi dei metalli pesanti

Per i metalli pesanti, dagli individui selezionati sono stati prelevati circa 10 ml di sangue, raccolti in provette *vacutainer* eparinate e congelate sino al momento dell'analisi. I campioni scongelati e preventivamente mineralizzati con acido nitrico, sono stati sottoposti a determinazione analitica di Cd, Hg e Pb attraverso la spettrometria a plasma accoppiato induttivamente con rivelatore di massa (ICP-MS). In ogni ciclo di mineralizzazione, di circa 30 campioni, sono stati aggiunti ed analizzati 2 materiali di riferimento (MR) di sangue: *SERONORMTM*, *CLINCHEK[®] Livello 1*.

E' stata eseguita, inoltre, la validazione *in house* del metodo considerando i seguenti parametri: limite di rilevabilità (LOD) e limite di quantificazione (LOQ) sia strumentale che del metodo, intervallo linearità, recupero percentuale, esattezza e ripetibilità. Nella Tabella 11 sono riassunti i parametri della validazione del metodo analitico.

Tabella 11. Parametri di validazione del metodo analitico

| | Cd | Hg | Pb |
|--|--------|--------|--------|
| LoD strumentale ($\mu\text{g L}^{-1}$) | 0.013 | 0.100 | 0.030 |
| LoQ strumentale ($\mu\text{g L}^{-1}$) | 0.043 | 0.334 | 0.101 |
| LoD del metodo ($\mu\text{g Kg}^{-1}$) | 0.030 | 0.197 | 0.168 |
| LoQ del metodo ($\mu\text{g Kg}^{-1}$) | 0.100 | 0.657 | 0.560 |
| Recupero (%) | 102 | 108 | 108 |
| Esattezza (%) | 101 | 118 | 94 |
| Ripetibilità (CV %) | 7.3 | 9.3 | 11.4 |
| Intervallo di linearità ($\mu\text{g L}^{-1}$) | 0.05 - | 0.25 - | 1 - 64 |

Per problemi tecnici nella modalità o nel trasporto del prelievo, alcuni dei prelievi effettuati non sono stati analizzati, per cui il numero di prelievi analizzati è minore di quelli effettuati. Nella Tabella 12 sono riportate le caratteristiche del campione di popolazione per cui sono stati eseguiti ed analizzati i prelievi. La composizione per area mostra differenze per sesso, età, uso del pozzo, consumo di cibo e fumo di sigaretta.

Tabella 12. Caratteristiche della popolazione che ha effettuato il prelievo di sangue per il dosaggio dei biomarcatori, per area di residenza

| | Centri storici ¹ | | Colleferro ² | | Area industriale Colleferro ³ | | Fiume ⁴ | |
|---|-----------------------------|--------------|-------------------------|--------------|--|--------------|--------------------|--------------|
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| TOTALE | 30 | 100.0 | 52 | 100.0 | 47 | 100.0 | 117 | 100.0 |
| Sesso | | | | | | | | |
| Maschi | 17 | 56.7 | 25 | 48.1 | 24 | 51.1 | 61 | 52.1 |
| Femmine | 13 | 43.3 | 27 | 51.9 | 23 | 48.9 | 56 | 47.9 |
| Età | | | | | | | | |
| 20-34 | 4 | 13.3 | 12 | 23.1 | 6 | 12.8 | 27 | 23.1 |
| 35-44 | 9 | 30.0 | 12 | 23.1 | 14 | 29.8 | 29 | 24.8 |
| 45-54 | 6 | 20.0 | 13 | 25.0 | 9 | 19.1 | 12 | 10.3 |
| 55-70 | 11 | 36.7 | 15 | 28.8 | 18 | 38.3 | 9 | 7.7 |
| Distanza dal fiume della residenza | | | | | | | | |
| > 5 km | 22 | 73.3 | 6 | 11.5 | 0 | 0.0 | 4 | 3.4 |
| > 2 - 5 km | 5 | 16.7 | 22 | 42.3 | 4 | 8.5 | 4 | 3.4 |
| 1-2 km | 1 | 3.3 | 16 | 30.8 | 17 | 36.2 | 42 | 35.9 |
| 500 m-1km | 0 | 0.0 | 5 | 9.6 | 19 | 40.4 | 37 | 31.6 |
| < 500 m | 2 | 6.7 | 3 | 5.8 | 7 | 14.9 | 30 | 25.6 |
| Uso del pozzo* | | | | | | | | |
| Per bere | 1 | 3.3 | 1 | 1.9 | 0 | 0.0 | 28 | 23.9 |
| Per cucinare | 0 | 0.0 | 6 | 11.5 | 2 | 4.3 | 69 | 59.0 |
| Per lavarsi | 0 | 0.0 | 5 | 9.6 | 0 | 0.0 | 81 | 69.2 |
| Pozzo non proprio | 1 | 3.3 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 3 | 2.6 |
| Qualsiasi uso | 1 | 3.3 | 2 | 3.8 | 2 | 4.3 | 86 | 73.5 |
| Consumo di cibo | | | | | | | | |
| Di produzione commerciale | 11 | 36.7 | 16 | 30.8 | 24 | 51.1 | 14 | 12.0 |
| Di produzione locale | 10 | 33.3 | 25 | 48.1 | 19 | 40.4 | 55 | 47.0 |
| Di produzione propria | 9 | 30.0 | 11 | 21.2 | 4 | 8.5 | 48 | 41.0 |
| Fumo di sigaretta | | | | | | | | |
| Mai | 14 | 46.7 | 23 | 44.2 | 19 | 40.4 | 78 | 66.7 |
| Si | 16 | 53.3 | 29 | 55.8 | 28 | 59.6 | 39 | 33.3 |

* le percentuali non sono mutuamente esclusive

¹ Centri abitati di Segni e Gavignano; ² Colleferro (esclusa zona industriale) più aree rurali di Segni e Gavignano

³ entro 1 Km dall'area industriale; ⁴ entro 1 km dal fiume

Le medie aritmetiche e geometriche (MG) degli inquinanti analizzati sono descritte a seconda delle caratteristiche della popolazione in studio nelle tabelle 13-16. La significatività della eterogeneità delle medie è stata testata con analisi della varianza (Tabelle 13-16). Per i composti organici i risultati sono espressi come ng/g grasso. Gli isomeri dell'HCH mostrano valori medi pari a 12.38, 99.05 e 14.96 ng/g grasso, rispettivamente per l'isomero alfa, beta e gamma (Tabella 13). I valori

più elevati dunque si riscontrano per il β -HCH. La distribuzione di questi, come di altri composti esaminati è log normale e quindi la media geometrica descrive meglio le differenze tra gruppi. Il β -HCH mostra un aumento considerevole con l'età e differenze importanti per area (valori più elevati in prossimità del fiume), per chi usa pozzi, e per chi consuma alimenti di produzione locale o propria. HCB e DDE (Tabella 14), PCB (Tabella 15) mostrano un chiaro aumento con l'età ma non risultano diversi tra le aree e per le altre caratteristiche esaminate. I metalli (Tabella 16) non mostrano differenze importanti con la sola eccezione del piombo che aumenta con l'età e il mercurio che è lievemente più basso per coloro che fanno uso di prodotti locali o di produzione propria.

Poiché il β -HCH è la sostanza che ha mostrato marcate differenze tra aree e numerosi fattori ad essa associati, è stato eseguito un modello di regressione lineare multivariato (con il logaritmo del β -HCH come variabile dipendente) per valutare il ruolo dei diversi fattori. L'indice sintetico che viene presentato in tabella 17 è il rapporto tra le medie geometriche (GMR) risultante dal modello multivariato. Si evidenzia un aumento della concentrazione di β -HCH all'aumentare dell'età, per i residenti nella zona del fiume, per le persone che hanno consumato acqua di pozzo privato per bere, cucinare o lavarsi, e per coloro che hanno mangiato cibi di produzione propria. L'analisi ristretta ai soli residenti nella zona del fiume mostra risultati analoghi con una forza di associazione più elevata nel caso del consumo di cibo di produzione propria e anche locale, a testimoniare come questo sia il più forte determinante della concentrazione.

Tabella 13. Livelli medi (media aritmetica e geometrica, MG) dei biomarcatori (ng/g grasso) a seconda delle caratteristiche della popolazione. Composti cloro-organici persistenti: Isomeri dell'esaclorocicloesano (HCH).

| | α -HCH | | | β -HCH | | | γ -HCH | | |
|--|---------------|----------------|-------|--------------|----------------|-------|---------------|----------------|-------|
| | N | Media (DS) | MG | N | Media (DS) | MG | N | Media (DS) | MG |
| TOTALE | 197 | 12.38 (12.69) | 9.51 | 216 | 99.05 (121.3) | 60.58 | 197 | 14.96 (1.06) | 11.66 |
| Sesso | | | | | | | | | |
| Maschi | 100 | 13.40 (14.34) | 9.79 | 110 | 89.83 (109.8) | 55.93 | 100 | 15.76 (16.87) | 11.73 |
| Femmine | 97 | 11.33 (10.70) | 9.23 | 106 | 108.6 (132.0) | 65.82 | 97 | 14.13 (12.42) | 11.59 |
| Età | | | | | | | | | |
| 20-34 | 38 | 18.14 (19.14)* | 12.43 | 42 | 77.89 (128.8)* | 38.75 | 38 | 21.36 (22.82)* | 15.01 |
| 35-44 | 51 | 10.62 (6.14)* | 9.26 | 57 | 69.41 (100.9)* | 41.94 | 51 | 13.18 (7.60)* | 11.39 |
| 45-54 | 44 | 10.13 (8.53)* | 8.47 | 49 | 97.96 (101.6)* | 68.69 | 44 | 12.09 (9.37)* | 10.30 |
| 55-70 | 64 | 11.93 (13.41)* | 8.98 | 68 | 137.7 (136.4)* | 99.25 | 64 | 14.54 (15.49)* | 11.14 |
| Area di residenza | | | | | | | | | |
| Centri storici (1) | 24 | 9.49 (5.55)* | 8.52 | 25 | 41.73 (26.78)* | 34.47 | 24 | 11.99 (6.21) | 10.87 |
| Colleferro (2) | 45 | 9.41 (6.03)* | 8.19 | 46 | 47.53 (36.74)* | 36.05 | 45 | 11.59 (6.50) | 10.24 |
| Area industriale Colleferro (3) | 33 | 9.52 (4.06)* | 7.71 | 39 | 57.97 (41.92)* | 43.82 | 33 | 13.44 (6.05) | 11.94 |
| Fiume (4) | 95 | 15.52 (16.92)* | 10.82 | 106 | 150.0 (153.5)* | 97.65 | 95 | 17.82 (20.01) | 12.52 |
| Distanza residenza dal fiume | | | | | | | | | |
| > 5 km | 26 | 9.44 (5.44) | 8.48 | 28 | 47.94 (33.54)* | 40.36 | 26 | 12.04 (6.00) | 10.98 |
| > 2 - 5 km | 27 | 9.83 (11.15) | 7.70 | 30 | 64.70 (102.9)* | 37.92 | 27 | 12.16 (12.72) | 9.65 |
| 1-2 km | 57 | 15.34 (16.93) | 11.25 | 66 | 89.33 (108.5)* | 61.01 | 57 | 18.73 (20.74) | 13.78 |
| 500 m-1km | 50 | 11.19 (7.61) | 9.45 | 55 | 135.2 (151.4)* | 80.73 | 50 | 13.38 (8.88) | 11.27 |
| < 500 m | 37 | 13.38 (14.62) | 9.38 | 37 | 129.2 (129.5)* | 77.61 | 37 | 15.36 (15.55) | 11.31 |
| Uso del pozzo per bere | | | | | | | | | |
| No | 174 | 11.98 (12.19) | 9.25 | 189 | 86.97 (107.7)* | 55.10 | 174 | 14.63 (14.51) | 11.40 |
| Si | 23 | 15.47 (15.95) | 11.72 | 27 | 183.6 (171.4)* | 117.7 | 23 | 17.43 (17.26) | 13.87 |
| Uso del pozzo per cucinare | | | | | | | | | |
| No | 134 | 9.62 (8.21)* | 8.18 | 146 | 74.04 (102.7)* | 46.39 | 134 | 12.18 (10.49)* | 10.27 |
| Si | 63 | 18.27 (17.69)* | 13.10 | 70 | 151.2 (140.0)* | 105.7 | 63 | 20.85 (20.19)* | 15.29 |
| Uso del pozzo per lavarsi | | | | | | | | | |
| No | 128 | 10.04 (8.95)* | 8.41 | 138 | 64.38 (63.10)* | 44.69 | 128 | 12.78 (11.31)* | 10.63 |
| Si | 69 | 16.74 (16.88)* | 11.94 | 78 | 160.4 (167.4)* | 103.8 | 69 | 19.00 (19.23)* | 13.87 |
| Uso del pozzo non proprio | | | | | | | | | |
| No | 194 | 12.46 (12.77) | 9.55 | 212 | 95.88 (115.7)* | 59.58 | 194 | 15.04 (14.93) | 11.70 |
| Si | 3 | 7.60 (1.55) | 7.48 | 4 | 267.0 (274.6)* | 146.9 | 3 | 9.55 (1.23) | 9.50 |
| Uso del pozzo di qualsiasi tipo | | | | | | | | | |
| No | 119 | 9.75 (8.58)* | 8.24 | 129 | 61.21 (60.41)* | 42.87 | 119 | 12.39 (10.98)* | 10.38 |
| Si | 78 | 16.41 (16.42)* | 11.85 | 87 | 155.1 (161.3)* | 101.1 | 78 | 18.86 (18.70)* | 13.93 |
| Consumo di cibo | | | | | | | | | |
| Produzione commerciale | 52 | 10.31 (10.10) | 8.51 | 56 | 54.48 (48.54)* | 41.43 | 52 | 13.07 (13.14) | 10.70 |
| Produzione locale | 89 | 12.03 (11.94) | 9.35 | 99 | 105.2 (132.7)* | 62.38 | 89 | 14.57 (14.74) | 11.27 |
| Produzione propria | 56 | 14.86 (15.52) | 10.85 | 61 | 129.9 (137.6)* | 81.87 | 56 | 17.32 (16.35) | 13.33 |
| Fumo di sigaretta | | | | | | | | | |
| Mai | 114 | 13.31 (13.37) | 10.27 | 124 | 111.2 (138.8) | 65.19 | 114 | 15.96 (15.61) | 12.55 |
| Si | 83 | 11.11 (11.66) | 8.56 | 92 | 82.64 (90.88) | 54.88 | 83 | 13.58 (13.67) | 10.54 |

MG: Media geometrica

(1) Centri abitati di Segni e Gavignano; (2) Colleferro (escula zona industriale) più aree rurali di Segni e Gavignano

(3) entro 1 Km dall'area industriale; (4) entro 1 km dal fiume

* p-value per l'eterogeneità delle medie <0.05

Tabella 14. Livelli medi (media aritmetica e geometrica, MG) dei biomarcatori (ng/g grasso) a seconda delle caratteristiche della popolazione. Composti cloro-organici persistenti: HCB, DDT e DDE.

| | HCB | | | DDE | | | DDT | | |
|--|-----|----------------|-------|-----|----------------|-------|-----|---------------|------|
| | N | Media (DS) | MG | N | Media (DS) | MG | N | Media (DS) | MG |
| TOTALE | 217 | 53.17 (4.63) | 39.02 | 215 | 459.1 (441.4) | 304.3 | 173 | 11.45 (11.20) | 8.43 |
| Sesso | | | | | | | | | |
| Maschi | 110 | 38.93 (30.60)* | 31.90 | 109 | 409.1 (384.3) | 279.0 | 88 | 11.09 (11.77) | 8.13 |
| Femmine | 107 | 67.81 (90.02)* | 48.00 | 106 | 510.4 (489.7) | 332.6 | 85 | 11.82 (10.64) | 8.77 |
| Età | | | | | | | | | |
| 20-34 | 43 | 28.56 (18.33)* | 24.78 | 42 | 257.2 (420.1)* | 150.7 | 34 | 13.50 (18.47) | 7.50 |
| 35-44 | 57 | 35.36 (32.38)* | 29.28 | 55 | 307.2 (327.0)* | 213.8 | 44 | 11.28 (11.50) | 8.35 |
| 45-54 | 49 | 47.47 (27.55)* | 41.06 | 48 | 411.3 (265.5)* | 342.2 | 36 | 9.09 (6.72) | 7.31 |
| 55-70 | 68 | 87.78 (107.2)* | 63.79 | 70 | 732.2 (497.1)* | 564.8 | 59 | 11.83 (6.83) | 9.93 |
| Area di residenza | | | | | | | | | |
| Centri storici (1) | 25 | 44.82 (51.13) | 32.96 | 25 | 374.2 (422.9) | 249.4 | 25 | 9.33 (5.69) | 8.11 |
| Colleferro (2) | 46 | 42.45 (23.36) | 36.21 | 46 | 467.6 (399.5) | 335.9 | 37 | 9.86 (9.20) | 7.62 |
| Area industriale Colleferro (3) | 39 | 75.62 (132.9) | 46.02 | 38 | 546.2 (200.4) | 357.9 | 30 | 12.89 (12.32) | 9.65 |
| Fiume (4) | 107 | 51.55 (45.64) | 39.47 | 106 | 444.1 (441.4) | 288.3 | 81 | 12.30 (12.76) | 8.52 |
| Distanza residenza dal fiume | | | | | | | | | |
| < 500 m | 28 | 44.11 (40.76) | 36.44 | 29 | 387.0 (396.7) | 261.2 | 28 | 10.90 (10.90) | 8.33 |
| 500 m-1km | 29 | 47.96 (40.29) | 36.73 | 29 | 389.8 (392.2) | 254.3 | 21 | 9.55 (6.40) | 8.19 |
| 1-2 km | 68 | 56.47 (100.9) | 38.54 | 65 | 477.5 (489.1) | 343.4 | 44 | 13.89 (14.14) | 8.56 |
| > 2 - 5 km | 55 | 58.40 (52.76) | 43.92 | 54 | 514.9 (482.3) | 323.5 | 46 | 12.27 (12.62) | 6.97 |
| > 5 km | 37 | 50.28 (46.43) | 36.99 | 38 | 456.1 (362.2) | 317.2 | 34 | 8.82 (5.96) | 8.69 |
| Uso del pozzo per bere | | | | | | | | | |
| No | 189 | 54.50 (72.19) | 39.27 | 187 | 480.0 (451.2) | 230.5 | 158 | 11.80 (11.55) | 8.69 |
| Si | 28 | 44.24 (29.80) | 37.38 | 28 | 319.2 (343.3) | 293.5 | 15 | 7.71 (5.42) | 6.16 |
| Uso del pozzo per cucinare | | | | | | | | | |
| No | 146 | 53.20 (78.65) | 37.43 | 144 | 441.6 (414.7) | 327.5 | 125 | 10.94 (11.64) | 8.10 |
| Si | 71 | 53.11 (39.49) | 42.52 | 71 | 494.4 (792.2) | 306.5 | 48 | 12.77 (9.98) | 9.38 |
| Uso del pozzo per lavarsi | | | | | | | | | |
| No | 138 | 54.50 (78.80) | 38.67 | 136 | 449.5 (418.9) | 306.2 | 118 | 11.10 (11.44) | 8.23 |
| Si | 79 | 50.86 (44.56) | 39.67 | 79 | 475.4 (479.9) | 301.0 | 55 | 12.20 (10.73) | 8.89 |
| Uso del pozzo non proprio | | | | | | | | | |
| No | 213 | 53.11 (68.55) | 39.03 | 211 | 463.1 (444.2) | 306.5 | 171 | 11.54 (11.23) | 8.54 |
| Si | 4 | 56.75 (57.80) | 39.66 | 4 | 246.5 (144.0) | 209.1 | 2 | 3.79 (2.94) | 3.17 |
| Uso del pozzo di qualsiasi tipo | | | | | | | | | |
| No | 129 | 53.39 (80.70) | 37.60 | 127 | 444.5 (411.6) | 303.8 | 110 | 11.08 (11.37) | 8.38 |
| Si | 88 | 52.86 (44.54) | 41.20 | 88 | 480.1 (482.7) | 305.0 | 63 | 12.09 (10.96) | 8.55 |
| Consumo di cibo | | | | | | | | | |
| Produzione commerciale | 58 | 50.24 (45.58) | 38.84 | 56 | 468.9 (456.5) | 322.9 | 42 | 11.51 (10.49) | 9.12 |
| Produzione locale | 97 | 60.16 (92.08) | 41.14 | 96 | 476.3 (455.1) | 318.8 | 80 | 11.94 (13.17) | 8.31 |
| Produzione propria | 62 | 44.98 (32.49) | 36.09 | 63 | 424.0 (410.2) | 268.9 | 51 | 10.62 (8.13) | 8.11 |
| Fumo di sigaretta | | | | | | | | | |
| Mai | 126 | 57.20 (84.19) | 39.63 | 125 | 436.5 (432.0) | 281.8 | 97 | 12.54 (12.68) | 8.87 |
| Si | 91 | 47.60 (35.80) | 38.20 | 90 | 490.4 (454.6) | 338.5 | 76 | 10.05 (8.85) | 7.92 |

MG: Media geometrica

(1) Centri abitati di Segni e Gavignano; (2) Colleferro (escula zona industriale) più aree rurali di Segni e Gavignano (3) entro 1 Km dall'area industriale; (4) entro 1 km dal fiume

* p-value per l'eterogeneità delle medie <0.05

Tabella 15. Livelli medi (media aritmetica e geometrica, MG) dei biomarcatori (ng/g grasso) a seconda delle caratteristiche della popolazione. Composti cloro-organici persistenti: NDL-PCB e DL_PCB

| | NDL-PCB | | | DL PCB | | |
|--|---------|----------------|-------|--------|----------------|-------|
| | N | Media (DS) | MG | N | Media (DS) | MG |
| TOTALE | 222 | 221.8 (138.6) | 187.1 | 222 | 234.8 (147.1) | 198.4 |
| Sesso | | | | | | |
| Maschi | 114 | 238.5 (154.2) | 198.9 | 114 | 250.7 (162.2) | 209.4 |
| Femmine | 108 | 204.1 (118.1) | 175.5 | 108 | 217.9 (128.0) | 187.4 |
| Età | | | | | | |
| 20-34 | 44 | 108.3 (43.95)* | 99.85 | 44 | 114.0 (43.50)* | 106.3 |
| 35-44 | 58 | 195.0 (125.4)* | 168.6 | 58 | 208.1 (140.2)* | 179.0 |
| 45-54 | 50 | 204.1 (81.14)* | 190.1 | 50 | 216.2 (85.10)* | 201.1 |
| 55-70 | 70 | 327.8 (149.0)* | 299.6 | 70 | 346.0 (155.1)* | 316.7 |
| Area di residenza | | | | | | |
| Centri storici (1) | 26 | 236.6 (122.7) | 206.0 | 26 | 247.4 (127.7) | 216.0 |
| Colleferro (2) | 46 | 249.9 (176.3) | 205.6 | 46 | 262.2 (179.8) | 217.4 |
| Area industriale Colleferro (3) | 40 | 220.8 (117.4) | 194.1 | 40 | 234.3 (128.6) | 204.4 |
| Fiume (4) | 110 | 206.8 (130.8) | 173.6 | 110 | 220.5 (142.5) | 185.1 |
| Distanza residenza dal fiume | | | | | | |
| > 5 km | 30 | 236.8 (118.6) | 208.9 | 30 | 246.8 (123.2) | 218.4 |
| > 2 - 5 km | 30 | 192.0 (100.6) | 168.9 | 30 | 203.3 (107.1) | 178.9 |
| 1-2 km | 69 | 214.2 (149.6) | 177.1 | 69 | 225.3 (153.2) | 187.9 |
| 500 m-1km | 55 | 241.5 (164.7) | 197.5 | 55 | 259.6 (183.0) | 211.0 |
| < 500 m | 38 | 218.6 (115.9) | 187.4 | 38 | 231.3 (120.1) | 201.4 |
| Uso del pozzo per bere | | | | | | |
| No | 194 | 219.4 (130.7) | 187.4 | 194 | 231.3 (136.1) | 198.1 |
| Si | 28 | 238.0 (186.4) | 185.6 | 28 | 258.5 (210.2) | 200.7 |
| Uso del pozzo per cucinare | | | | | | |
| No | 150 | 212.6 (131.4) | 181.4 | 150 | 224.6 (137.7) | 191.8 |
| Si | 72 | 540.9 (151.6) | 199.8 | 72 | 256.0 (164.0) | 212.9 |
| Uso del pozzo per lavarsi | | | | | | |
| No | 141 | 220.2 (134.6) | 188.1 | 141 | 232.0 (140.4) | 198.4 |
| Si | 81 | 224.5 (146.2) | 185.5 | 81 | 239.5 (159.0) | 198.4 |
| Uso del pozzo non proprio | | | | | | |
| No | 218 | 222.0 (139.0) | 187.4 | 218 | 234.9 (147.5) | 198.6 |
| Si | 4 | 207.3 (127.3) | 175.3 | 4 | 227.3 (146.6) | 188.3 |
| Uso del pozzo di qualsiasi tipo | | | | | | |
| No | 132 | 217.6 (135.0) | 185.8 | 132 | 229.4 (141.1) | 196.0 |
| Si | 90 | 227.9 (114.2) | 189.1 | 90 | 242.6 (156.0) | 202.0 |
| Consumo di cibo | | | | | | |
| Produzione commerciale | 59 | 245.8 (122.8) | 215.7 | 59 | 258.8 (130.5) | 226.9 |
| Produzione locale | 98 | 214.3 (1483.0) | 179.8 | 98 | 228.1 (157.4) | 191.2 |
| Produzione propria | 65 | 211.2 (136.9) | 174.7 | 65 | 223.0 (157.4) | 185.6 |
| Fumo di sigaretta | | | | | | |
| Mai | 128 | 207.6 (143.7) | 173.1 | 128 | 221.5 (154.4) | 185.0 |
| Si | 94 | 241.1 (129.6) | 208.1 | 94 | 252.8 (135.3) | 218.2 |

MG: Media geometrica

(1) Centri abitati di Segni e Gavignano; (2) Colleferro (escula zona industriale) e aree rurali di Segni e Gavignano

(3) entro 1 Km dall'area industriale; (4) entro 1 km dal fiume

* p-value per l'eterogeneità delle medie <0.05

Tabella 16. Livelli medi (media aritmetica e geometrica, MG) dei biomarcatori (ug/litro) a seconda delle caratteristiche della popolazione. Metalli pesanti: Cd, Hg, Pb.

| | Cadmio | | | Mercurio | | | Piombo | | |
|--|--------|-------------|------|----------|--------------|------|--------|--------------|------|
| | N | Media (DS) | MG | N | Media (DS) | MG | N | Media (DS) | MG |
| TOTALE | 240 | 0.58 (1.66) | 0.34 | 240 | 3.90 (3.72) | 2.99 | 240 | 33.5 (29.3) | 27.0 |
| Sesso | | | | | | | | | |
| Maschi | 124 | 0.46 (0.58) | 0.30 | 124 | 4.35 (4.56) | 3.18 | 124 | 43.5 (35.1)* | 36.1 |
| Femmine | 116 | 0.71 (2.30) | 0.40 | 116 | 3.42 (2.46) | 2.80 | 116 | 22.7 (15.5)* | 19.8 |
| Età | | | | | | | | | |
| 20-34 | 48 | 0.53 (0.68) | 0.32 | 48 | 4.46 (5.65) | 3.13 | 48 | 28.0 (10.6)* | 21.2 |
| 35-44 | 63 | 0.51 (0.61) | 0.33 | 63 | 4.02 (3.31) | 3.20 | 63 | 24.9 (12.0)* | 22.2 |
| 45-54 | 52 | 0.53 (0.39) | 0.41 | 52 | 3.16 (2.20) | 2.57 | 52 | 39.9 (32.0)* | 30.9 |
| 55-70 | 77 | 0.71 (2.81) | 0.33 | 77 | 3.97 (3.31) | 3.06 | 77 | 39.6 (27.0)* | 33.7 |
| Area di residenza | | | | | | | | | |
| Centri storici (1) | 30 | 1.17 (4.49) | 0.34 | 30 | 4.39 (4.29) | 3.20 | 30 | 37.1 (24.9) | 30.8 |
| Colleferro (2) | 52 | 0.73 (0.81) | 0.46 | 52 | 4.08 (3.44) | 3.25 | 52 | 30.9 (17.9) | 26.8 |
| Area industriale Colleferro (3) | 47 | 0.60 (0.55) | 0.40 | 47 | 4.52 (5.48) | 3.30 | 47 | 28.0 (15.4) | 24.6 |
| Fiume (4) | 111 | 0.35 (0.24) | 0.28 | 111 | 3.43 (2.59) | 2.71 | 111 | 36.0 (37.8) | 27.1 |
| Distanza residenza dal fiume | | | | | | | | | |
| < 500 m | 32 | 0.41 (0.27) | 0.34 | 32 | 4.31 (4.11) | 3.25 | 32 | 34.7 (25.1) | 28.2 |
| 500 m-1km | 35 | 1.36 (4.17) | 0.46 | 35 | 3.09 (1.47) | 2.70 | 35 | 29.1 (19.3) | 24.6 |
| 1-2 km | 75 | 0.50 (0.59) | 0.34 | 75 | 3.48 (2.96) | 2.66 | 75 | 30.1 (19.2) | 25.7 |
| > 2 - 5 km | 57 | 0.47 (0.39) | 0.35 | 57 | 4.59 (5.40) | 3.40 | 57 | 31.4 (26.8) | 25.5 |
| > 5 km | 41 | 0.36 (0.32) | 0.27 | 41 | 4.12 (2.99) | 3.19 | 41 | 45.3 (49.5) | 33.4 |
| Uso del pozzo per bere | | | | | | | | | |
| No | 210 | 0.61 (1.77) | 0.35 | 210 | 3.86 (3.77) | 2.97 | 210 | 32.7 (24.6) | 27.8 |
| Si | 30 | 0.38 (0.24) | 0.31 | 30 | 4.18 (3.41) | 3.15 | 30 | 38.7 (51.6) | 27.2 |
| Uso del pozzo per cucinare | | | | | | | | | |
| No | 163 | 0.66 (2.00) | 0.35 | 163 | 3.98 (4.02) | 3.04 | 163 | 33.5 (25.8) | 26.6 |
| Si | 77 | 0.43 (0.32) | 0.32 | 77 | 3.74 (3.00) | 2.91 | 77 | 33.5 (35.9) | 26.8 |
| Uso del pozzo per lavarsi | | | | | | | | | |
| No | 156 | 0.69 (2.04) | 0.37 | 156 | 4.15 (1.14) | 3.14 | 156 | 31.7 (22.3) | 28.1 |
| Si | 84 | 0.39 (0.30) | 0.30 | 84 | 3.45 (2.75) | 2.73 | 84 | 36.8 (39.1) | 26.5 |
| Uso del pozzo non proprio | | | | | | | | | |
| No | 236 | 0.59 (1.67) | 0.34 | 236 | 3.90 (3.75) | 2.98 | 236 | 33.3 (29.5) | 26.8 |
| Si | 4 | 0.33 (0.18) | 0.29 | 4 | 4.19 (0.79) | 4.13 | 4 | 40.2 (19.9) | 36.9 |
| Uso del pozzo di qualsiasi tipo | | | | | | | | | |
| No | 147 | 0.70 (2.10) | 0.37 | 147 | 4.02 (4.07) | 3.08 | 147 | 31.6 (21.9) | 26.5 |
| Si | 93 | 0.39 (0.30) | 0.30 | 93 | 3.71 (3.11) | 2.86 | 93 | 36.3 (38.1) | 27.8 |
| Consumo di cibo | | | | | | | | | |
| Produzione commerciale | 65 | 0.47 (0.43) | 0.35 | 65 | 5.31 (5.85)* | 3.75 | 65 | 31.9 (18.2) | 27.8 |
| Produzione locale | 104 | 0.76 (2.45) | 0.38 | 104 | 3.46 (2.25)* | 2.90 | 104 | 31.2 (25.5) | 25.1 |
| Produzione propria | 71 | 0.43 (0.55) | 0.29 | 71 | 3.26 (2.45)* | 2.56 | 71 | 38.2 (40.6) | 29.3 |
| Fumo di sigaretta | | | | | | | | | |
| Mai | 130 | 0.46 (2.17) | 0.24 | 130 | 3.70 (3.70) | 2.89 | 130 | 31.0 (32.9) | 24.0 |
| Si | 110 | 0.72 (0.64) | 0.53 | 110 | 4.14 (3.75) | 3.12 | 110 | 36.4 (24.3) | 30.9 |

MG: Media geometrica

(1) Centri abitati di Segni e Gavignano; (2) Colleferro (escula zona industriale) più aree rurali di Segni e Gavignano

(3) entro 1 Km dall'area industriale; (4) entro 1 km dal fiume

* p-value per l'eterogeneità delle medie <0.05

Tabella 17. Risultati del modello di regressione lineare multivariato relativo al β -HCH per il complesso del campione e ristretto a coloro che risiedono lungo il fiume.

| | β -HCH | | | β -HCH (area fiume) | | |
|--------------------------------------|--------------|-------------|---------------|---------------------------|-------------|---------------|
| | GMR* | 95% CI | | GMR* | 95% CI | |
| Sesso | | | | | | |
| Maschi | 0.84 | 0.68 | - 1.04 | 0.84 | 0.59 | - 1.21 |
| Femmine | 1.00 | | | 1.00 | | |
| Età | | | | | | |
| 20-34 | 1.00 | | | 1.00 | | |
| 35-44 | 1.40 | 1.03 | - 1.89 | 1.38 | 0.83 | - 2.29 |
| 45-54 | 1.98 | 1.46 | - 2.70 | 1.65 | 1.01 | - 2.68 |
| 55-70 | 3.05 | 2.29 | - 4.07 | 2.72 | 1.71 | - 4.33 |
| Area di residenza | | | | | | |
| Centri storici (1) | 1.00 | | | | | |
| Colleferro (2) | 0.98 | 0.68 | - 1.41 | | | |
| Area industriale Colleferro (3) | 1.39 | 0.96 | - 2.03 | | | |
| Fiume (4) | 2.14 | 1.46 | - 3.16 | | | |
| Uso di acqua da pozzo privato | | | | | | |
| No | 1.00 | | | 1.00 | | |
| Si | 1.33 | 0.99 | - 1.79 | 1.53 | 1.04 | - 2.26 |
| Consumo di cibo | | | | | | |
| Produzione commerciale | 1.00 | | | 1.00 | | |
| Produzione locale | 1.18 | 0.90 | - 1.54 | 1.91 | 1.05 | - 3.48 |
| Produzione propria | 1.33 | 0.99 | - 1.79 | 2.62 | 1.42 | - 4.85 |
| Fumo di sigaretta | | | | | | |
| Mai | 1.00 | | | 1.00 | | |
| Si | 0.98 | 0.80 | - 1.22 | 1.05 | 0.70 | - 1.57 |

* GMR: Geometric Mean Ratio from multivariate linear regression model

(1) Centri abitati di Segni e Gavignano; (2) Colleferro (escula zona industriale) e aree rurali di Segni e Gavignano; (3) entro 1 Km dall'area industriale; (4) entro 1 km dal fiume

Discussione

Il presente studio ha mostrato valori di β -HCH fortemente legati all'età e con una dipendenza dalla area di residenza e dalle abitudini individuali. Studi di biomonitoraggio del β -HCH (Tabella 18), effettuati su campioni della popolazione generale in diversi Paesi europei (periodo 1996-2006), riportano concentrazioni di questo inquinante nel sangue o nel latte materno generalmente inferiori

ai 50 ng/g grasso (il valore medio rilevato nell'area è di 99.05 ng/g grasso e quello rilevato tra coloro che vivono lungo il fiume è di 150 ng/g grasso). Fa eccezione uno studio condotto in Portogallo (Lino et al., 2006) che riporta, nel siero di studenti, valori medi di circa 3500 ng/g grasso. Studi condotti in Brasile (Sarcinelli et al., 2003) e Messico (Waliszewski et al., 2001), paesi in cui è stato fatto largo uso di Lindano, riportano valori di 100 e 233 ng/g grasso rispettivamente. Per quanto riguarda l'Italia, l'unico riferimento disponibile è lo studio di biomonitoraggio del latte materno condotto nel 1987 su un campione di donne residenti in diverse città (Roma, Milano, Firenze, Pavia): i valori di β -HCH erano compresi nell'intervallo 110-180 ng/g grasso.

Tabella 18. Livelli di β -HCH in campioni di siero/latte materno di campioni della popolazione generale

| Anno arruolamento | Paese | Matrice | Concentrazione (ng/g grasso) | Riferimento |
|-------------------|------------|---------|------------------------------|--------------------------|
| n.s. | Giappone | siero | 29 | Nakai et al., 2007 |
| 2004 | Polonia | siero | 2.6 | Jaraczewska et al, 20006 |
| 1992-2002 | Canada | siero | 24.6 | Walker et al., 2003 |
| 2006 | Germania | latte | 12 | Zietz et al, 2008 |
| 1997 | Brasile | siero | 100 | Sarcinelli et al., 2003 |
| 2000 | Messico | siero | 233 | Waliszewski et al., 2001 |
| 1987 | Italia | latte | 163 | Larsen et. al, 1994 |
| 1997-2001 | Portogallo | Siero | 3525 | Lino et.al, 2006 |
| 1996-1997 | Germania | sangue | 50 | Link et al. 2005 |
| 2000-2001 | Germania | sangue | 10 | Link et al. 2005 |

Per quanto riguarda i livelli di inquinanti diossina-simili rilevati nei campioni compositi (*pool*), riportati in Tabella 19, non si osservano differenze di rilievo tra i valori cumulativi di PCDD, PCDF e DL-PCB osservati nel presente studio e i dati disponibili (Tabella 20), riferiti a esposizione di *background* della popolazione generale italiana, riscontrati in studi di biomonitoraggio condotti dal Reparto di Chimica Tossicologica dell'ISS. Tuttavia, per quanto riguarda le concentrazioni di PCDD e PCDF si osserva, per le Aree 1 (area industriale di Colleferro) e 3 (Colleferro ed zone rurali) un contributo relativo in TEQ superiore a quello osservato negli studi riportati, mentre i valori dei DL-PCB sono il linea con quelli rilevati negli stessi studi.

Tabella 19. Livelli di inquinanti diossina-simili rilevati nei campioni compositi (*pool*) nelle aree della Valel del Sacco.

| pgWHO-TE/g grasso | Area 1 (industriale) | Area 2 (RM G, fiume) | Area 2 (FR, fiume) | Area 3 (Colleferro) | Area 4 (comuni Segni e Gavignano) |
|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|
| PCDD+PCDF | 20,68 | 17,93 | 11,51 | 21,58 | 12,01 |
| DL-PCB | 14,23 | 17,56 | 8,55 | 19,02 | 9,00 |
| PCDD+PCDF+DL-PCB | 34,91 | 35,48 | 20,06 | 40,60 | 21,01 |

Tabella 20 (adattata da De Felip *et al.*, *Chemosphere* 2008).

PCDD, PCDF, NDL-PCB congener concentrations (pgWHO-TE g⁻¹, lipid base) and distribution in human serum and milk from different Italian areas. Values rounded off to two figures.

| | Tuscany | Tuscany | Rome ^a | Rome ^b | Rome ^c | Venice ^c |
|--|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Matrix | Serum | Serum | Serum | Serum | Milk | Milk |
| Year of sampling | 2006 | 2006 | 2001 | 2004 | 2001 | 2000 |
| Age range (years) | 30–54 | 55+ | 18–40 | 20–40 | 28–40 | 21–38 |
| PCDDs+PCDFs ^{d,e} | 7.7–9.3 | 11 | 8.9 | – | 9.4 | 12–15 |
| DL-PCBs ^{d,e} | 15–21 | 28–33 | 8.8 | – | 11 | 13–20 |
| Total TEQs ^{d,e} | 23–30 | 40–44 | 18 | – | 20 | 25–34 |
| Σ ₆ (PCBs) ^{e,f,g} | 240–290 | 430–470 | 250–340 | 210 | 200 | 200–320 |

(a) De Felip *et al.*, 2004. Dioxin-like compounds and endometriosis: a study on Italian and Belgian women of reproductive age. *Toxicol. Lett.* 150, 203–209.

(b) Porpora *et al.*, 2006 Increased levels of polychlorobiphenyls in Italian women with endometriosis. *Chemosphere* 63, 1361–1367.

(c) Abballe *et al.*, 2007. Persistent environmental contaminants in human milk: concentrations and time trends in Italy. *Chemosphere*, in press, doi:10.1016/j.chemosphere.2007.12.036.

(d) 1998 WHO-TEQs (Van den Berg *et al.*, 1998).

(e) Medium bound approach.

(f) Sum of PCBs 28, 52, 101, 138, 153 and 180.

(g) ng g⁻¹, lipid base.

Bibliografia

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2005. [Toxicological Profile for Alpha-, Beta-, Gamma-, and Delta-Hexachlorocyclohexane](#) (Update). Atlanta, GA: U.S. Department of Public Health and Human Services, Public Health Service.
- Larsen B. et al. Toxic PCB congeners and Organochlorine Pesticides in Italian Human Milk. *Ecotoxicology and Environmental safety* **28**, 1-13.
- Link et al. Biomonitoring of persistent organochlorine pesticides, PCDD/PCDFs and dioxin-like PCBs in blood of children from South West Germany (Baden-wuerttemberg) from 1993 to 2003. *Chemosphere* 2005, 1185-1201.
- Lino C et al. Evaluation of organochlorine pesticides in serum from students in Coimbra, Portugal: 1997-2001. *Environmental Research* 2006 **102**, 339-351.
- Nakai K, Nakamura T, Suzuki K, Shibata Y, Murata K, Satoh H. The Biological Monitoring Program of Persistent Organic Pollutants in Japan: 1. Concentrations of Organochlorine Pesticides in Breast Milk, Cord Blood, and Maternal Blood. *Organohalogen Compounds* 2007; **69**, 1953-1956.
- Waliszewski SM, Aguirre AA, Infanzon RM, Silva CS, Siliceo J. Organochlorine Pesticides Levels in Maternal Adipose Tissue, Maternal Blood Serum, Umbilical Blood Serum, and Milk from Inhabitants of Veracruz, Mexico. *Arch Environ Contam Toxicol* 2001; **40**:432-8.
- Walker BJ, Seddon L, McMullen E, Houseman J, Tofflemire K, Corriveau A, Weber JP, Mills C, Smith S, Van Oostdam J. Organochlorine levels in maternal and umbilical cord blood plasma in Arctic Canada. *Sci Total Environ* 2003; **302**:27-52.
- Jaraczewska K, Lulek J, Voorspoels S, Kaluba-Skotarczak A, Drews K, Scgepens P. Distribution of polychlorinated biphenyls, organochlorine pesticides and polybrominated diphenyl ethers in human umbilical cord serum, maternal serum and milk from Wielopolska region Poland. *Sci Total Environ* 2006; **372**: 20-31.
- Zietz et al., Long-term biomonitoring of PCBs and OC pesticides in human milk from mothers living in northern Germany *Int.J.Hyg Environ.Health* 2008, **211**, 624-638.

Parte III

Studio di coorte nella popolazione residente

Parte III

Studio di coorte della popolazione residente

Obiettivi

E' stato condotto uno studio di coorte di tutta la popolazione che ha avuto una residenza nei tre comuni della Valle del Sacco (Colleferro, Segni e Gavignano) per valutare il quadro di mortalità e di ricoveri ospedalieri in rapporto con la zona di residenza nell'area.

Metodi

L'arruolamento dei soggetti nella coorte è stato effettuato in base alla residenza nell'area nel periodo compreso tra il 01 Gennaio 1972 ed il 30 Novembre 2005. Sulla base di una dettagliata raccolta dati a livello delle anagrafi comunali dei tre comuni, si è definita la coorte dei residenti nella Valle del Sacco (comuni di Colleferro, Segni e Gavignano) dal 1/1/1987 (già presenti o successivamente entrati) fino al 30/11/2005. Tale coorte è composta da 52,024 individui. A partire dalla coorte totale sono state costruite quattro sottocoorti, costituite da coloro che nel periodo in studio hanno abitato per almeno un giorno nelle seguenti aree:

- Area 1: area di Colleferro entro 1 Km dall'impianto industriale
- Area 2: aree dei comuni di Colleferro, Segni, Gavignano, Sgurgola e Morolo situate ad 1 Km dal fiume
- Area 3: altre zone di Colleferro, e area rurale di Gavignano e Segni
- Area 4: centri abitati di Gavignano e Segni

Le quattro sottocoorti non sono mutualmente esclusive in quanto gli individui possono aver abitato in aree diverse in periodi diversi. Per ciascuna sottocoorte, la data di ingresso corrisponde alla data della prima residenza nell'area considerata e la data di fine del follow-up è il 30/11/2005 o una data precedente se sono emigrati fuori dalla Valle del Sacco o deceduti. La causa di morte è stata rintracciata dal Registro Nominativo delle Cause di Morte (ReNCaM) per il 98.3% dei deceduti. Prima della fine del follow-up 6,897 individui (13.3%) sono emigrati fuori dall'area; queste persone sono state considerate vive fino alla data di uscita dalla coorte. Il recupero delle informazioni sul ricovero ospedaliero è stato effettuato tramite linkare con gli archivi del Sistema Informativo Ospedaliero regionale, per il periodo 1997-2006. Le persone ricoverate più di una volta nel periodo per la stessa causa sono state considerate una sola volta.

Sono stati esclusi 69 individui (29 vivi, 40 morti) che nello stesso giorno di inizio della residenza risultano anche emigrati fuori dalla Valle del Sacco. Altri 53 individui sono stati successivamente esclusi perché la data di uscita dalla coorte era precedente alla data di ingresso in una delle 4 sottocoorti.

Per ogni sottocoorte sono gli anni persona a rischio di morte (o di ricovero), specifici per genere, età (4 classi) e periodo di calendario (periodi quinquennali). Il computo degli anni-persona a rischio nella valutazione della ospedalizzazione è iniziato al 1/01/1997 e ha coinvolto solo le persone vive e residenti a quella data. La mortalità e la frequenza di persone ricoverate delle prime tre coorti è stata confrontata con quella dei centri abitati di Segni e Gavignano (area di riferimento). E' stato calcolato il rischio relativo (RR) di mortalità (o di ricovero) di ciascuna coorte rispetto a quella di riferimento, stimato con un modello di regressione di Poisson specifico per genere ed aggiustato per età e periodo di calendario.

Risultati

Sono stati inclusi nella coorte 51,955 individui e 5,845 sono risultati deceduti alla fine del follow up. La tabella 1 descrive le caratteristiche delle quattro sottocorti sulla base della loro residenza. Esiste una sovrapposizione tra le coorti ma limitata a 6301 soggetti che hanno risieduto in più di un'area.. Nel gruppo riferimento dei due comuni di Segni e Gavignano hanno abitato 13,473 persone, nella area di Colleferro e rurale circostante 32,147 persone, nell'area in prossimità degli impianti industriali 12,088 persone e lungo il fiume 548 persone. Il complesso dei residenti di Colleferro ed in prossimità del fiume erano all'inizio del follow up tendenzialmente più giovani di quelli residenti nei comuni di riferimento e nell'area industriale. Coloro che hanno abitato nell'area industriale e lungo il fiume hanno avuto un turn over di residenza più elevato.

La tabella 2 mostra i risultati relativi alla mortalità per i tumori nei maschi. In generale, la mortalità tumorale è più bassa nelle aree di Colleferro rispetto al riferimento, con la sola eccezione dei tumori della pleura più frequenti nell'area industriale e nel comune di Colleferro. I residenti maschi in prossimità del fiume presentano un aumento significativo di rischio per tumore alla prostata basato su due casi.

La tabella 3 mostra la mortalità tumorale nelle donne. Come per gli uomini, la mortalità tumorale non è più elevata nelle aree in studio quando confrontata con i comuni di riferimento. E' da notare che sono presenti alcuni decessi per tumori della tiroide a Colleferro (sia nell'area industriale che nel comune in generale) che non hanno riscontro nell'area di confronto (il rischio relativo è in questo caso infinito). Infine è da rilevare per coloro che hanno abitato lungo il fiume un eccesso per tumori del fegato e dotti biliari (basato su due casi).

La tabella 4 mostra i risultati per quanto riguarda la mortalità non tumorale nei maschi. Non si osservano variazioni di rilievo e la mortalità nelle aree di interesse non è aumentata. Da notare sono i casi di mortalità per asma a Colleferro che non trova riscontro nei comuni di riferimento (anche in questo caso il rischio relativo è infinito), e l'eccesso statisticamente delle morti per malattie ischemiche tra coloro che vivono lungo il fiume.

La tabella 4 mostra i risultati della mortalità non tumorale per le donne. Come per gli uomini, non si osserva un aumento della mortalità totale nelle aree interessate. Tuttavia, solo per le cause respiratorie vi è un eccesso importante a Colleferro, specie in prossimità dell'impianto industriale. Tra i residenti di sesso femminile in prossimità del fiume si osserva un aumento della mortalità per diabete basato su due casi.

Il follow-up relativo ai ricoveri ospedalieri non mostra variazioni rilevanti per uomini (Tabella 6), anche se eccessi non significativi emergono per i tumori della pleura, del connettivo, della tiroide e linfomi Non-Hodgkin nelle due zone di Colleferro. Anche nelle donne (Tabella 7) i ricoveri per tumori non mostrano importanti variazioni, con l'eccezione dei casi di tumori della pleura e l'eccesso di tumori dell'utero in prossimità degli impianti industriali.

L'esame dei ricoveri per cause non tumorali (tabella 8) mostra un aumento negli uomini dei ricoveri per diabete, per malattie neurologiche e per malattie cardiovascolari (specie ischemiche) in tutte e tre le aree di Colleferro. Nell'area di Colleferro (con l'esclusione della zona industriale) sono in aumento i ricoveri per malattie respiratorie. Risultati parzialmente sovrapponibili sono presenti per le donne (tabella 9).

Tabella 1. Caratteristiche della coorte di persone residenti nei comuni della Valle del sacco con un follow up dal 1/1/1987 al 30/11/2005

| | centri abitati Segni/Gavignano n= 13,473 | | Colleferro ed aree rurali n= 32,147 | | area industriale n= 12,088 | | <1 km fiume n= 548 | | totale* n= 51,955 | | |
|-----------------------------|--|------|---|------|----------------------------------|------|-----------------------|------|----------------------|------------------------|--|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | |
| Genere | | | | | | | | | | | |
| uomini | 6,630 | 49.2 | 16,219 | 50.5 | 5,946 | 49.2 | 298 | 54.4 | 25,871 | 49.8 | |
| donne | 6,843 | 50.8 | 15,928 | 49.5 | 6,142 | 50.8 | 250 | 45.6 | 26,084 | 50.2 | |
| Età (anni) | | | | | | | | | | | |
| 0-39 | 5,142 | 38.2 | 15,088 | 46.9 | 4,779 | 39.5 | 276 | 50.4 | 21,475 | 41.3 | |
| 40-64 | 4,333 | 32.2 | 10,940 | 34.0 | 4,067 | 33.6 | 195 | 35.6 | 17,178 | 33.0 | |
| 65-74 | 2,419 | 18.0 | 4,197 | 13.1 | 1,910 | 15.8 | 52 | 9.5 | 8,188 | 15.8 | |
| 75+ | 1,579 | 11.7 | 1,922 | 6.0 | 1,332 | 11.0 | 25 | 4.6 | 5,144 | 9.9 | |
| Anni persona | 201,451 | | 452,132 | | 164,812 | | 6,512 | | 752,792 | - | |
| Stato in vita | | | | | | | | | | | |
| morti | 1,940 | 14.4 | 2,656 | 8.3 | 1,512 | 12.5 | 40 | 7.3 | 5,845 | | |
| vivi | 11,533 | 85.6 | 29,491 | 91.7 | 10,576 | 87.5 | 508 | 92.7 | 39,213 | (di cui 6897 emigrati) | |
| Senza causa di morte | 48 | 2.5 | 37 | 1.4 | 14 | 0.9 | 0 | 0.0 | 98 | 1.7 | |
| Durata del follow up | | | | | | | | | | | |
| <15 anni | 4,362 | 32.4 | 12,761 | 39.7 | 5,101 | 42.2 | 304 | 55.5 | 18,579 | 35.8 | |
| ≥ 15 anni | 9,111 | 67.6 | 19,386 | 60.3 | 6,987 | 57.8 | 244 | 44.5 | 33,376 | 64.2 | |
| Mobilità | | | | | | | | | | | |
| mai cambiato area | 12,164 | 90.3 | 27,482 | 85.5 | 8,232 | 68.1 | 322 | 58.8 | | | |
| 1 o più cambi di residenza | 1,309 | 9.7 | 4,665 | 14.5 | 3,856 | 31.9 | 226 | 41.2 | | | |

* Totale della coorte, non la somma delle sottocoorti

Tabella 2. Mortalità cause tumorali nella coorte dei residenti. Follow-up 1987-2005. Casi osservati (OSS), rischi relativi (RR) e limiti di confidenza (95%, inf e sup) (confronto con i centri abitati Segni e e Gavignano) per cause selezionate di decesso. UOMINI

| | centri abitati di Segni e Gavignano n=6,630 | Colleferro [†] e aree rurali di Segni e Gavignano n= 16,219 | | | | Colleferro < 1km dall'area industriale n= 5,946 | | | | <1 km dal fiume Sacco n= 298 | | | |
|--|--|---|--------|------|-------|--|------|------|-------|---------------------------------|--------|------|-------|
| | OSS | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup |
| Tutti i Tumori (140-239) | 350 | 507 | 0.84 * | 0.73 | 0.96 | 279 | 0.96 | 0.82 | 1.12 | 4 | 0.51 | 0.19 | 1.36 |
| Stomaco (151) | 28 | 40 | 0.84 | 0.51 | 1.36 | 31 | 1.33 | 0.80 | 2.21 | 0 | - | - | - |
| Colon retto (153-154) | 36 | 45 | 0.72 | 0.46 | 1.11 | 26 | 0.86 | 0.52 | 1.43 | 0 | - | - | - |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 22 | 34 | 0.86 | 0.50 | 1.48 | 18 | 0.98 | 0.53 | 1.83 | 0 | - | - | - |
| Pancreas (157) | 15 | 23 | 0.86 | 0.44 | 1.65 | 7 | 0.56 | 0.23 | 1.37 | 0 | - | - | - |
| Laringe (161) | 7 | 16 | 1.24 | 0.51 | 3.04 | 11 | 1.88 | 0.73 | 4.85 | 0 | - | - | - |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 106 | 154 | 0.83 | 0.65 | 1.06 | 79 | 0.90 | 0.67 | 1.20 | 2 | 0.80 | 0.20 | 3.23 |
| Pleura (163) | 1 | 4 | 1.94 | 0.22 | 17.44 | 5 | 5.85 | 0.68 | 50.10 | 0 | - | - | - |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 2 | 2 | 0.42 | 0.06 | 2.97 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| Mammella (174) | 0 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| Utero (179-180, 182) | 0 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| Ovaio (183) | 0 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| Prostata (185) | 21 | 38 | 1.25 | 0.73 | 2.14 | 13 | 0.73 | 0.37 | 1.46 | 2 | 5.48 * | 1.27 | 23.68 |
| Testicolo (186) | 0 | 2 | ns | - | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| Vescica (188) | 23 | 21 | 0.59 | 0.33 | 1.08 | 23 | 1.20 | 0.67 | 2.13 | 0 | - | - | - |
| Rene (189) | 7 | 11 | 0.90 | 0.35 | 2.35 | 2 | 0.35 | 0.07 | 1.66 | 0 | - | - | - |
| Sistema nervoso centrale (191-192) | 7 | 12 | 0.95 | 0.36 | 2.54 | 5 | 1.00 | 0.31 | 3.29 | 0 | - | - | - |
| Tiroide (193) | 0 | 0 | - | - | - | 1 | ns | - | - | 0 | - | - | - |
| Sistema Linfoematopoietico (200-2008) | 25 | 29 | 0.61 | 0.36 | 1.05 | 23 | 1.10 | 0.62 | 1.94 | 0 | - | - | - |
| Linfomi non-Hodgkin (200, 202) | 8 | 10 | 0.70 | 0.27 | 1.78 | 7 | 1.06 | 0.38 | 2.91 | 0 | - | - | - |
| Linfomi di Hodgkin (201) | 1 | 0 | - | - | - | 2 | 2.41 | 0.22 | 26.63 | 0 | - | - | - |
| Leucemie (204-208) | 8 | 12 | 0.76 | 0.31 | 1.88 | 7 | 1.05 | 0.38 | 2.90 | 0 | - | - | - |
| Mieloma (203) | 8 | 7 | 0.47 | 0.17 | 1.30 | 7 | 1.02 | 0.37 | 6.00 | 0 | - | - | - |

* p-value<0.05
ns= non stimabile

Tabella 3. Mortalità cause tumorali nella coorte dei residenti. Follow-up 1987-2005. Casi osservati (OSS), rischi relativi (RR) e limiti di confidenza (95%, inf e sup) (confronto con i centri abitati Segni e e Gavignano) per cause selezionate di decesso. DONNE

| | centri abitati di Segni e Gavignano n= 6,843 | Colleferro† e aree rurali di Segni e Gavignano n= 15,928 | | | | Colleferro < 1km dall'area industriale n= 6,142 | | | | <1 km dal fiume Sacco n= 250 | | | |
|---|---|---|--------|------|-------|--|--------|------|-------|---------------------------------|------|------|-------|
| | OSS | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup |
| Tutti i Tumori (140-239) | 214 | 291 | 0.87 | 0.73 | 1.04 | 145 | 0.79 * | 0.64 | 0.97 | 3 | 0.71 | 0.23 | 2.22 |
| Stomaco (151) | 28 | 22 | 0.52 * | 0.29 | 0.91 | 8 | 0.33 * | 0.15 | 0.72 | 0 | - | - | - |
| Colon retto (153-154) | 29 | 30 | 0.69 | 0.41 | 1.16 | 23 | 0.93 | 0.54 | 1.60 | 0 | - | - | - |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 17 | 31 | 1.26 | 0.70 | 2.30 | 9 | 0.62 | 0.27 | 1.38 | 2 | 5.93 | 1.36 | 25.85 |
| Pancreas (157) | 6 | 12 | 1.45 | 0.54 | 3.87 | 4 | 0.77 | 0.22 | 2.74 | 0 | - | - | - |
| Laringe (161) | 0 | 1 | ns | - | - | 1 | ns | - | - | 0 | - | - | - |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 17 | 40 | 1.43 | 0.81 | 2.54 | 18 | 1.23 | 0.63 | 2.38 | 0 | - | - | - |
| Pleura (163) | 1 | 1 | 0.58 | 0.04 | 9.47 | 2 | 2.33 | 0.21 | 25.74 | 0 | - | - | - |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 1 | 1 | 0.49 | 0.03 | 7.93 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| Mammella (174) | 32 | 45 | 0.79 | 0.50 | 1.25 | 19 | 0.69 | 0.39 | 1.22 | 0 | - | - | - |
| Utero (179-180, 182) | 7 | 16 | 1.41 | 0.57 | 3.46 | 10 | 1.65 | 0.63 | 4.34 | 0 | - | - | - |
| Ovaio (183) | 15 | 13 | 0.53 | 0.25 | 1.12 | 6 | 0.46 | 0.18 | 1.19 | 0 | - | - | - |
| Prostata (185) | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Testicolo (186) | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vescica (188) | 5 | 6 | 0.97 | 0.29 | 3.22 | 4 | 0.93 | 0.25 | 3.46 | 0 | - | - | - |
| Rene (189) | 2 | 8 | 2.75 | 0.58 | 13.08 | 1 | ns | - | - | 1 | ns | - | - |
| Sistema nervoso centrale (191-192) | 2 | 3 | 0.89 | 0.15 | 5.41 | 6 | 3.47 | 0.70 | 17.19 | 0 | - | - | - |
| Tiroide (193) | 0 | 4 | ns | - | - | 2 | ns | - | - | 0 | - | - | - |
| Lymphoematopoietic system (200-2008) | 20 | 16 | 0.51 * | 0.26 | 0.99 | 9 | 0.53 | 0.24 | 1.15 | 0 | - | - | - |
| Linfomi non-Hodgkin (200, 202) | 7 | 6 | 0.51 | 0.17 | 1.53 | 5 | 0.83 | 0.26 | 2.61 | 0 | - | - | - |
| Linfomi di Hodgkin (201) | 1 | 1 | ns | - | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| Leucemie (204-208) | 10 | 5 | 0.33 * | 0.11 | 0.97 | 4 | 0.47 | 0.15 | 1.51 | 0 | - | - | - |
| Mieloma (203) | 2 | 4 | 1.46 | 0.27 | 8.01 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |

* p-value<0.05
ns= non stimabile

Tabella 4. Mortalità cause non tumorali nella coorte dei residenti. Follow-up 1987-2005. Casi osservati (OSS), rischi relativi (RR) e limiti di confidenza (95%, inf e sup) (confronto con i centri abitati Segni e e Gavignano) per cause selezionate di decesso. UOMINI

| | centri abitati di Segni e Gavignano n=6,630 | Colleferro [†] e aree rurali di Segni e Gavignano n= 16,219 | | | | Colleferro < 1km dall'area industriale n= 5,946 | | | | <1 km dal fiume Sacco n= 298 | | | |
|--|--|---|------|------|------|--|------|------|------|---------------------------------|--------|------|-------|
| | OSS | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup |
| Tutte le cause (000-999) | 1008 | 1515 | 0.92 | 0.85 | 1.00 | 785 | 0.93 | 0.85 | 1.02 | 25 | 1.19 | 0.80 | 1.78 |
| Dist.ghiandola tiroidea (240-246) | 1 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| Diabete (250) | 15 | 38 | 1.60 | 0.88 | 2.92 | 17 | 1.36 | 0.68 | 2.71 | 0 | - | - | - |
| Dist. altre ghiandole end.(251-259) | 0 | 0 | - | - | - | 1 | ns | - | - | 0 | - | - | - |
| M. sist.immunitario (279) | 4 | 6 | 0.60 | 0.17 | 2.12 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349) | 16 | 16 | 0.63 | 0.31 | 1.27 | 5 | 0.38 | 0.14 | 1.02 | 1 | ns | - | - |
| Disturbi del SNP (350-359) | 0 | 1 | ns | - | - | 1 | ns | - | - | 0 | - | - | - |
| M.cardiovascolari (390-459) | 360 | 539 | 0.99 | 0.87 | 1.13 | 283 | 0.94 | 0.80 | 1.10 | 11 | 1.61 | 0.88 | 2.93 |
| M.ischemiche (410-414) | 110 | 182 | 1.03 | 0.81 | 1.31 | 98 | 1.07 | 0.81 | 1.40 | 6 | 2.67 * | 1.17 | 6.09 |
| M.respiratorie (460-519) | 58 | 73 | 0.87 | 0.62 | 1.24 | 55 | 1.14 | 0.79 | 1.65 | 2 | 1.93 | 0.47 | 7.94 |
| M. resp.acute (460-466, 480-487) | 22 | 18 | 0.60 | 0.32 | 1.13 | 16 | 0.89 | 0.47 | 1.70 | 1 | ns | 0.36 | 20.07 |
| M. pol.croniche (490-496) | 21 | 40 | 1.32 | 0.78 | 2.25 | 26 | 1.47 | 0.82 | 2.61 | 1 | ns | 0.38 | 21.51 |
| Asma (493) | 0 | 2 | ns | - | - | 2 | ns | - | - | 0 | - | - | - |
| M. del rene (580-599) | 14 | 17 | 0.78 | 0.38 | 1.60 | 8 | 0.68 | 0.28 | 1.61 | 0 | - | - | - |

* p-value<0.05

† esclusa l'area industriale di Colleferro

ns= non stimabile

Tabella 5. Mortalità cause non tumorali nella coorte dei residenti. Follow-up 1987-2005. Casi osservati (OSS), rischi relativi (RR) e limiti di confidenza (95%, inf e sup) (confronto con i centri abitati Segni e e Gavignano) per cause selezionate di decesso. DONNE

| | centri abitati di Segni e Gavignano n= 6,843 | Colleferro < 1km dall'area industriale n= 15,928 | | | | Colleferro < 1km dall'area industriale n= 6,142 | | | | <1 km dal fiume Sacco n= 250 | | | |
|---|--|--|------|------|------|---|--------|------|-------|------------------------------|------|------|-------|
| | OSS | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup |
| Tutte le cause (000-999) | 932 | 1141 | 0.93 | 0.85 | 1.01 | 727 | 0.91 | 0.83 | 1.00 | 15 | 1.07 | 0.64 | 1.78 |
| Dist.ghiandola tiroidea (240-246) | 0 | 4 | ns | - | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| Diabete (250) | 35 | 39 | 0.88 | 0.56 | 1.40 | 40 | 1.32 | 0.84 | 2.08 | 2 | 4.45 | 1.06 | 18.65 |
| Dist. altre ghiandole end.(251-259) | 0 | 1 | ns | - | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| M. sist.immunitario (279) | 0 | 2 | ns | - | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349) | 12 | 24 | 1.38 | 0.69 | 2.78 | 14 | 1.36 | 0.63 | 2.93 | 1 | ns | - | - |
| Disturbi del SNP (350-359) | 0 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - |
| M.cardiovascolari (390-459) | 427 | 501 | 0.96 | 0.84 | 1.09 | 332 | 0.91 | 0.79 | 1.05 | 5 | 0.89 | 0.37 | 2.15 |
| M.ischemiche (410-414) | 93 | 123 | 1.06 | 0.81 | 1.39 | 79 | 0.99 | 0.73 | 1.34 | 0 | - | - | - |
| M.respiratorie (460-519) | 32 | 59 | 1.51 | 0.98 | 2.32 | 43 | 1.57 * | 1.00 | 2.49 | 0 | - | - | - |
| M. resp.acute (460-466, 480-487) | 9 | 12 | 1.23 | 0.52 | 2.93 | 12 | 1.53 | 0.64 | 3.63 | 0 | - | - | - |
| M. pol.croniche (490-496) | 14 | 26 | 1.48 | 0.77 | 2.84 | 20 | 1.71 | 0.86 | 3.39 | 0 | - | - | - |
| Asma (493) | 1 | 1 | ns | - | - | 4 | 4.96 | 0.55 | 44.53 | 0 | - | - | - |
| M. del rene (580-599) | 13 | 12 | 0.70 | 0.32 | 1.54 | 12 | 1.09 | 0.50 | 2.40 | 0 | - | - | - |

* p-value<0.05

ns= non stimabile

Tabella 6. Persone ricoverate per cause tumorali nella coorte dei residenti. Follow-up 1997-2006. Osservati (OSS), rischi relativi (RR) e limiti di confidenza (95%, inf e sup) (confronto con i centri abitati Segni e e Gavignano) per cause selezionate di ricovero. UOMINI

| | centri abitati di Segni e Gavignano n=6,439 | Colleferro [†] e aree rurali di Segni e Gavignano n= 15,238 | | | | Colleferro < 1km dall'area industriale n= 5,551 | | | | <1 km dal fiume Sacco n= 283 | | | |
|--|--|---|------|------|------|--|------|------|------|---------------------------------|------|------|------|
| | OSS | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup |
| Tutti i Tumori (140-239) | 469 | 958 | 0.99 | 0.89 | 1.11 | 399 | 1.02 | 0.89 | 1.17 | 3 | 0.22 | 0.07 | 0.69 |
| Stomaco (151) | 19 | 29 | 0.79 | 0.44 | 1.41 | 18 | 1.14 | 0.60 | 2.17 | 0 | - | - | - |
| Colon retto (153-154) | 45 | 76 | 0.88 | 0.61 | 1.27 | 40 | 1.07 | 0.70 | 1.64 | 0 | - | - | - |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 18 | 29 | 0.79 | 0.44 | 1.42 | 7 | 0.48 | 0.20 | 1.15 | 0 | - | - | - |
| Pancreas (157) | 14 | 16 | 0.58 | 0.28 | 1.19 | 6 | 0.53 | 0.20 | 1.38 | 0 | - | - | - |
| Laringe (161) | 15 | 22 | 0.71 | 0.37 | 1.38 | 6 | 0.46 | 0.18 | 1.19 | 0 | - | - | - |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 65 | 101 | 0.80 | 0.58 | 1.09 | 60 | 1.14 | 0.80 | 1.61 | 1 | ns | - | - |
| Pleura (163) | 2 | 8 | 1.99 | 0.42 | 9.38 | 2 | 1.20 | 0.17 | 8.50 | 0 | - | - | - |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 3 | 12 | 2.12 | 0.59 | 7.54 | 3 | 1.27 | 0.26 | 6.29 | 0 | - | - | - |
| Mammella (174) | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Utero (179-180, 182) | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ovaio (183) | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Prostata (185) | 48 | 84 | 0.94 | 0.66 | 1.35 | 39 | 0.98 | 0.64 | 1.49 | 1 | ns | - | - |
| Testicolo (186) | 4 | 13 | 1.36 | 0.44 | 4.17 | 10 | 2.98 | 0.93 | 9.50 | 0 | - | - | - |
| Vescica (188) | 52 | 74 | 0.76 | 0.53 | 1.08 | 42 | 0.95 | 0.63 | 1.43 | 0 | - | - | - |
| Rene (189) | 10 | 23 | 1.22 | 0.58 | 2.57 | 7 | 0.83 | 0.32 | 2.18 | 0 | - | - | - |
| Sistema nervoso centrale (191-192) | 6 | 17 | 1.28 | 0.50 | 3.25 | 5 | 1.02 | 0.31 | 3.35 | 0 | - | - | - |
| Tiroide (193) | 2 | 10 | 2.10 | 0.46 | 9.59 | 2 | 1.14 | 0.16 | 8.06 | 0 | - | - | - |
| Sistema Linfoematopoietico (200-2008) | 27 | 58 | 1.03 | 0.65 | 1.63 | 35 | 1.54 | 0.93 | 2.55 | 0 | - | - | - |
| Linfomi non-Hodgkin (200, 202) | 9 | 24 | 1.19 | 0.55 | 2.57 | 16 | 2.12 | 0.94 | 4.80 | 0 | - | - | - |
| Linfomi di Hodgkin (201) | 4 | 2 | 0.21 | 0.04 | 1.12 | 2 | 0.60 | 0.11 | 3.30 | 0 | - | - | - |
| Leucemie (204-208) | 9 | 20 | | | | 10 | 1.35 | 0.55 | 3.32 | 0 | - | - | - |
| Mieloma (203) | 9 | 16 | 0.95 | 0.42 | 2.17 | 8 | 1.03 | 0.40 | 2.67 | 0 | - | - | - |

* p-value<0.05
ns: non stimabile

Tabella 7. Persone ricoverate per cause tumorali nella coorte dei residenti. Follow-up 1997-2006. Osservati (OSS), rischi relativi (RR) e limiti di confidenza (95%, inf e sup) (confronto con i centri abitati Segni e e Gavignano) per cause selezionate di ricovero. DONNE

| | centri abitati di Segni e Gavignano n= 6,654 | Colleferro† e aree rurali di Segni e Gavignano n= 15,045 | | | | Colleferro < 1km dall'area industriale n= 5,779 | | | | <1 km dal fiume Sacco n= 239 | | | |
|--|---|---|------|------|------|--|------|------|------|---------------------------------|------|------|------|
| | OSS | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup |
| Tutti i Tumori (140-239) | 522 | 1111 | 1.00 | 0.90 | 1.12 | 465 | 1.04 | 0.91 | 1.17 | 10 | 0.64 | 0.34 | 1.19 |
| Stomaco (151) | 12 | 19 | 0.83 | 0.40 | 1.73 | 11 | 1.06 | 0.47 | 2.39 | 1 | ns | - | - |
| Colon retto (153-154) | 29 | 48 | 0.99 | 0.62 | 1.58 | 22 | 0.88 | 0.50 | 1.53 | 1 | ns | - | - |
| Fegato e dotti biliari (155-156) | 13 | 22 | 1.00 | 0.50 | 2.00 | 6 | 0.54 | 0.20 | 1.42 | 1 | ns | - | - |
| Pancreas (157) | 4 | 12 | 1.85 | 0.59 | 5.78 | 5 | 1.46 | 0.39 | 5.43 | 0 | - | - | - |
| Laringe (161) | 0 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0 | - | - | - |
| Trachea, bronchi e polmoni (162) | 12 | 28 | 1.25 | 0.63 | 2.48 | 17 | 1.66 | 0.79 | 3.47 | 0 | - | - | - |
| Pleura (163) | 0 | 1 | ns | - | - | 2 | ns | - | - | 0 | - | - | - |
| Connettivo e tessuti molli (171) | 4 | 4 | 0.57 | 0.14 | 2.33 | 5 | 1.46 | 0.39 | 5.46 | 0 | - | - | - |
| Mammella (174) | 72 | 151 | 1.07 | 0.81 | 1.43 | 73 | 1.16 | 0.84 | 1.61 | 1 | ns | - | - |
| Utero (179-180, 182) | 14 | 39 | 1.44 | 0.78 | 2.67 | 30 | 2.50 | 1.30 | 4.71 | 0 | - | - | - |
| Ovaio (183) | 11 | 24 | 1.14 | 0.56 | 2.35 | 9 | 0.94 | 0.39 | 2.27 | 0 | - | - | - |
| Prostata (185) | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Testicolo (186) | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Vescica (188) | 14 | 12 | 0.57 | 0.26 | 1.23 | 18 | 1.46 | 0.73 | 2.94 | 0 | - | - | - |
| Rene (189) | 4 | 9 | 1.29 | 0.39 | 4.23 | 6 | 1.75 | 0.49 | 6.21 | 0 | - | - | - |
| Sistema nervoso centrale (191-192) | 7 | 6 | 0.41 | 0.14 | 1.24 | 7 | 1.15 | 0.40 | 3.29 | 0 | - | - | - |
| Tiroide (193) | 15 | 40 | 1.12 | 0.62 | 2.04 | 13 | 1.01 | 0.48 | 2.12 | 0 | - | - | - |
| Sistema Linfoematopoietico (200-2008) | 30 | 44 | 0.71 | 0.45 | 1.14 | 23 | 0.89 | 0.52 | 1.54 | 1 | ns | - | - |
| Linfomi non-Hodgkin (200, 202) | 13 | 20 | 0.72 | 0.36 | 1.46 | 13 | 1.16 | 0.54 | 2.51 | 1 | ns | - | - |
| Linfomi di Hodgkin (201) | 3 | 7 | 0.90 | 0.23 | 3.50 | 3 | 1.18 | 0.24 | 5.84 | 0 | - | - | - |
| Leucemie (204-208) | 9 | 12 | 0.62 | 0.26 | 1.48 | 5 | 0.65 | 0.22 | 1.94 | 0 | - | - | - |
| Mieloma (203) | 7 | 6 | 0.60 | 0.20 | 1.79 | 3 | 0.50 | 0.13 | 1.94 | 0 | - | - | - |

* p-value<0.05
ns: non stimabile

Tabella 8. Persone ricoverate per cause non tumorali nella coorte dei residenti. Follow-up 1997-2006. Osservati (OSS), rischi relativi (RR) e limiti di confidenza (95%, inf e sup) (confronto con i centri abitati Segni e e Gavignano) per cause selezionate di ricovero. UOMINI

| | centri abitati di Segni e Gavignano n=6,439 | Colleferro [†] e aree rurali di Segni e Gavignano n= 15,238 | | | | Colleferro < 1km dall'area industriale n= 5,551 | | | | <1 km dal fiume Sacco n= 283 | | | |
|---|--|---|------|------|------|--|------|------|------|---------------------------------|------|------|------|
| | OSS | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup |
| Tutte le cause (000-999) | 2759 | 6781 | 1.08 | 1.03 | 1.12 | 2279 | 1.00 | 0.94 | 1.06 | 95 | 0.91 | 0.74 | 1.12 |
| Dist.ghiandola tiroidea (240-246) | 20 | 58 | 1.27 | 0.76 | 2.12 | 20 | 1.20 | 0.65 | 2.23 | 0 | - | - | - |
| Diabete (250) | 36 | 105 | 1.40 | 0.96 | 2.05 | 42 | 1.40 | 0.89 | 2.18 | 2 | 1.93 | 0.46 | 8.05 |
| Dist. altre ghiandole end.(251-259) | 15 | 28 | 0.81 | 0.43 | 1.51 | 12 | 0.99 | 0.46 | 2.12 | 0 | - | - | - |
| M. sist.immunitario (279) | 0 | 0 | - | - | - | 1 | ns | - | - | 0 | - | - | - |
| M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349) | 68 | 209 | 1.37 | 1.04 | 1.80 | 71 | 1.27 | 0.91 | 1.77 | 4 | 1.71 | 0.62 | 4.71 |
| Disturbi del SNP (350-359) | 43 | 100 | 1.03 | 0.72 | 1.48 | 32 | 0.89 | 0.56 | 1.40 | 0 | - | - | - |
| M.cardiovascolari (390-459) | 634 | 1511 | 1.16 | 1.05 | 1.27 | 576 | 1.08 | 0.96 | 1.21 | 25 | 1.34 | 0.89 | 1.99 |
| M.ischemiche (410-414) | 120 | 346 | 1.41 | 1.14 | 1.73 | 150 | 1.48 | 1.16 | 1.88 | 5 | 1.41 | 0.58 | 3.47 |
| M.respiratorie (460-519) | 518 | 1371 | 1.13 | 1.02 | 1.25 | 414 | 0.98 | 0.86 | 1.11 | 16 | 0.77 | 0.47 | 1.27 |
| M. resp.acute (460-466, 480-487) | 144 | 378 | 1.16 | 0.95 | 1.40 | 122 | 1.03 | 0.81 | 1.31 | 5 | 0.92 | 0.37 | 2.24 |
| M. pol.croniche (490-496) | 151 | 340 | 1.03 | 0.85 | 1.24 | 93 | 0.75 | 0.58 | 0.97 | 1 | ns | - | - |
| Asma (493) | 62 | 194 | 1.48 | 1.00 | 2.19 | 36 | 0.74 | 0.49 | 1.12 | 0 | - | - | - |
| M. del rene (580-599) | 168 | 378 | 1.06 | 0.89 | 1.28 | 138 | 0.98 | 0.78 | 1.22 | 8 | 1.43 | 0.70 | 2.91 |

* p-value<0.05

[†] esclusa l'area industriale di Colleferro

ns= non stimabile

Tabella 9. Persone ricoverate per cause non tumorali nella coorte dei residenti. Follow-up 1997-2006. Osservati (OSS), rischi relativi (RR) e limiti di confidenza (95%, inf e sup) (confronto con i centri abitati Segni e e Gavignano) per cause selezionate di ricovero. DONNE

| | centri abitati di Segni e Gavignano n= 6,654 | Colleferro† e aree rurali di Segni e Gavignano n= 15,045 | | | | Colleferro < 1km dall'area industriale n= 5,779 | | | | <1 km dal fiume Sacco n= 239 | | | |
|---|---|---|------|------|------|--|------|------|-------|---------------------------------|------|------|------|
| | OSS | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup | OSS | RR | inf | sup |
| Tutte le cause (000-999) | 3143 | 7679 | 1.11 | 1.06 | 1.16 | 2921 | 1.10 | 1.04 | 1.15 | 91 | 0.87 | 0.70 | 1.07 |
| Dist.ghiandola tiroidea (240-246) | 96 | 234 | 1.03 | 0.82 | 1.31 | 84 | 1.02 | 0.76 | 1.37 | 3 | 0.87 | 0.28 | 2.75 |
| Diabete (250) | 51 | 90 | 1.10 | 0.78 | 1.55 | 56 | 1.28 | 0.87 | 1.86 | 2 | ns | - | - |
| Dist. altre ghiandole end.(251-259) | 27 | 70 | 1.17 | 0.75 | 1.83 | 23 | 1.02 | 0.59 | 1.78 | 1 | ns | - | - |
| M. sist.immunitario (279) | 1 | 1 | ns | - | - | 2 | 1.25 | 0.08 | 20.01 | 0 | - | - | - |
| M.di Parkinson e altre m.del SNC (330-349) | 104 | 220 | 1.00 | 0.79 | 1.26 | 95 | 1.08 | 0.82 | 1.43 | 6 | 1.87 | 0.82 | 4.27 |
| Disturbi del SNP (350-359) | 122 | 217 | 0.79 | 0.63 | 0.99 | 97 | 0.92 | 0.70 | 1.20 | 1 | ns | - | - |
| M.cardiovascolari (390-459) | 567 | 1193 | 1.17 | 1.06 | 1.30 | 579 | 1.18 | 1.05 | 1.32 | 13 | 0.96 | 0.56 | 1.67 |
| M.ischemiche (410-414) | 69 | 152 | 1.35 | 1.02 | 1.80 | 91 | 1.52 | 1.11 | 2.08 | 1 | ns | - | - |
| M.respiratorie (460-519) | 372 | 1085 | 1.29 | 1.14 | 1.45 | 349 | 1.12 | 0.97 | 1.30 | 14 | 1.03 | 0.60 | 1.75 |
| M. resp.acute (460-466, 480-487) | 102 | 298 | 1.37 | 1.09 | 1.72 | 97 | 1.14 | 0.86 | 1.50 | 3 | 0.84 | 0.27 | 2.66 |
| M. pol.croniche (490-496) | 76 | 209 | 1.33 | 1.02 | 1.74 | 75 | 1.17 | 0.85 | 1.61 | 3 | 1.30 | 0.41 | 4.13 |
| Asma (493) | 32 | 121 | 1.48 | 1.00 | 2.18 | 34 | 1.30 | 0.80 | 2.10 | 1 | ns | - | - |
| M. del rene (580-599) | 112 | 270 | 1.16 | 0.93 | 1.45 | 121 | 1.27 | 0.98 | 1.65 | 3 | 0.90 | 0.28 | 2.83 |

* p-value<0.05

ns= non stimabile

Parte IV

Follow-up delle coorti di lavoratori: complesso industriale ex “SNIA_BPD” e “Costruzioni Ferroviarie” di Colleferro

Parte IV

Follow-up delle coorti di lavoratori: complesso industriale ex “SNIA_BPD” e “Costruzioni Ferroviarie” di Colleferro

Obiettivo.

La mortalità dei lavoratori del complesso industriale ex “SNIA_BPD” e gli addetti alla costruzione di carrozze ferroviarie nell’Azienda Costruzioni Ferroviarie” di Colleferro è stata analizzata per la prima volta tra la fine degli anni ottanta e l’inizio degli anni novanta. Obiettivo di questo studio è l’estensione del follow-up delle due coorti alla fine del 2005, in maniera uniforme all’analisi della coorte dei residenti nell’area del Sacco. (Parte III)

Coorte “SNIA_BPD”

Una precedente analisi di mortalità è stata effettuata su questa coorte di lavoratori nel 1991. I dettagli sono descritti nell’articolo di Rapiti et al (Cancer mortality among chemical workers in an Italian Plant. Eur J Epidemiol 1997; 13:281-285). In breve, lo studio (in cui erano stati analizzati solo i maschi) non aveva evidenziato alcun eccesso statisticamente significativo di mortalità per tumori nell’intera coorte, mentre si osservava un eccesso di tumori del peritoneo nei lavoratori esposti a sostanze organiche, e un eccesso di tumori de sistema linfatico ed ematopoietico tra gli addetti alla produzione dei detersivi.

Il follow-up della coorte è stato esteso al 30 Novembre 2005 e anche alle donne, a partire dal 1 Settembre 1970, data in cui tutti i lavoratori avevano effettuato almeno una visita medica. I persi al follow-up sono stati considerati vivi fino alla data di fine follow-up o alla data di emigrazione se nota. Sono stati calcolati gli anni persona a rischio della coorte per periodo di calendario (classi quinquennali) e per età all’inizio del follow-up (classi quinquennali). Per le stesse cause di morte analizzate nello studio sulla coorte residente, sono stati calcolati i Tassi Standardizzati di Mortalità (SMR) utilizzando i tassi di mortalità della Regione Lazio come riferimento per calcolare il numero di morti attesi.

La coorte era costituita da 780 persone, di cui 628 (80.5%) erano maschi e 152 femmine (19.5%). L’età media della coorte all’inizio del follow-up era di 46.8 anni (47.1 e 45.5 rispettivamente per maschi e femmine). Nel periodo di follow-up in studio sono decedute complessivamente 444 persone (378 maschi e 66 femmine).

Nella tabella 1 sono riportati i risultati per le cause tumorali, per tutta la coorte e per sesso. Si evidenzia un aumento significativo di tumori della pleura per tutta la coorte e per le donne. Si osserva inoltre un aumento molto marcato dei tumori della vescica nei maschi con 14 casi osservati e 6.95 casi attesi. Il 50% dei 14 soggetti deceduti per questa causa risultava impiegato nel Centro Studi e Ricerca dell’industria chimica (contro il circa 20% degli addetti totali).

Nella tabella 2 sono riportati i risultati per cause non tumorali. Si osserva in generale una riduzione significativa di mortalità per malattie cardiovascolari, che può essere imputata all’effetto lavoratore sano della popolazione di lavoratori in studio.

Tabella 1. Follow-up al 30 Novembre 2005 della coorte di lavoratori della ex “SNIA-BPD” di Colferro. SMR e LC95% per cause tumorali. Tassi di riferimento Regione Lazio.

| CAUSE TUMORALI | | TOTALE | | | | | MASCHI | | | | | FEMMINE | | | | |
|---------------------------------|------------|--------|-------|------------|------------|-------------|--------|------|------------|------------|------------|---------|------|-------------|------------|--------------|
| | | OSS | ATT | SMR | LC 95% | | OSS | ATT | SMR | LC 95% | | OSS | ATT | SMR | LC 95% | |
| Tutti i Tumori | (140-239) | 145 | 147 | 99 | 84.1 | 116 | 130 | 127 | 102 | 86.2 | 121 | 15 | 19.4 | 77.3 | 46.60 | 128 |
| Stomaco | (151) | 12 | 11.4 | 105 | 59.6 | 185 | 10 | 9.92 | 101 | 54.2 | 187 | 2 | 1.51 | 132 | 33.0 | 528 |
| Colon retto | (153-154) | 11 | 16.4 | 66.9 | 37.1 | 121 | 10 | 13.7 | 72.9 | 39.2 | 136 | 1 | 2.72 | 36.8 | 5.18 | 261 |
| Fegato e dotti biliari | (155-156) | 11 | 10.30 | 107 | 59.3 | 193 | 10 | 8.65 | 116 | 62.2 | 215 | 1 | 1.63 | 61.5 | 8.66 | 437 |
| Pancreas | (157) | 9 | 5.75 | 156 | 81.4 | 301 | 8 | 4.79 | 167 | 83.6 | 334 | 1 | 0.97 | 104 | 14.6 | 735 |
| Laringe | (161) | 2 | 2.86 | 69.8 | 17.5 | 279 | 2 | 2.82 | 71.0 | 17.8 | 284 | 0 | - | - | - | - |
| Trachea, bronchi e polmoni | (162) | 37 | 41.4 | 89.4 | 64.8 | 123 | 35 | 39.3 | 89.0 | 64.0 | 124 | 2 | 2.03 | 99 | 24.7 | 394 |
| Pleura | (163) | 2 | 0.35 | 566 | 142 | 2262 | 1 | 0.31 | 326 | 46.0 | 2316 | 1 | 0.05 | 2122 | 299 | 15065 |
| Mammella | (174) | 3 | 3.31 | 91 | 29.4 | 281 | - | - | - | - | - | 3 | 3.31 | 91 | 29.4 | 281 |
| Ovaio | (183) | 1 | 0.77 | 130 | 18.4 | 926 | - | - | - | - | - | 1 | 0.77 | 130 | 18.4 | 926 |
| Prostata | (185) | 9 | 10.2 | 88.0 | 45.8 | 169 | 9 | 10.2 | 88.0 | 45.8 | 169 | - | - | - | - | - |
| Vescica | (188) | 14 | 7.27 | 193 | 114 | 325 | 14 | 6.91 | 203 | 120 | 342 | 0 | - | - | - | - |
| Rene | (189) | 1 | 3.19 | 31.4 | 4.42 | 223 | 1 | 2.87 | 34.8 | 4.90 | 247 | 0 | - | - | - | - |
| Sistema nervoso centrale | (191-192) | 3 | 3.22 | 93 | 30.0 | 289 | 3 | 2.69 | 111 | 35.9 | 345 | 0 | - | - | - | - |
| Tess. linfatico e ematopoietico | (200-08) | 10 | 10.20 | 98 | 52.7 | 182 | 9 | 8.63 | 104 | 54.3 | 200 | 1 | 1.58 | 63.2 | 8.90 | 449 |
| Linfomi non-Hodgkin | (200, 202) | 4 | 2.95 | 136 | 50.9 | 362 | 4 | 2.46 | 163 | 61.0 | 433 | 0 | - | - | - | - |
| Linfomi di Hodgkin | (201) | 1 | 0.52 | 191 | 26.9 | 1355 | 1 | 0.45 | 221 | 21.2 | 1570 | 0 | - | - | - | - |
| Mieloma | (203) | 2 | 1.95 | 103 | 25.6 | 410 | 1 | 1.62 | 62.7 | 8.69 | 438 | 1 | 0.33 | 303 | 42.7 | 2150 |

Tabella 2. Follow-up al 30 Novembre 2005 della coorte di lavoratori della ex “SNIA-BPD” di Colleferro. SMR e LC95% per cause non tumorali. Tassi di riferimento Regione Lazio.

| CAUSE NON TUMORALI | | TOTALE | | | | MASCHI | | | | FEMMINE | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|--------|------|------|--------|--------|-----|-------|--------|---------|-----|-----|--------|-------|------|-----|
| | | OSS | ATT | SMR | LC 95% | OSS | ATT | SMR | LC 95% | OSS | ATT | SMR | LC 95% | | | |
| Tutte le cause | (000-999) | 444 | 462 | 96.0 | 87.5 | 105 | 378 | 386 | 98 | 88.5 | 108 | 66 | 76.0 | 86.9 | 68.3 | 111 |
| Diabete | (250) | 9 | 14.4 | 62.7 | 32.6 | 120 | 5 | 11.1 | 45.2 | 18.8 | 109 | 4 | 3.30 | 121 | 45.5 | 323 |
| M.Parkinson e altre m. SNC | (330-349) | 8 | 7.29 | 110 | 54.9 | 220 | 5 | 5.8 | 85.8 | 35.7 | 206 | 3 | 1.46 | 206 | 66.4 | 638 |
| M.cardiovascolari | (390-459) | 173 | 189 | 91.1 | 78.5 | 106 | 144 | 155 | 93.2 | 79.1 | 110 | 29 | 35.3 | 82.1 | 57.1 | 118 |
| M.ischemiche | (410-414) | 60 | 69.1 | 86.9 | 67.5 | 112 | 52 | 59.3 | 87.7 | 66.8 | 115 | 8 | 9.8 | 82.1 | 51.1 | 164 |
| M.respiratorie | (460-519) | 27 | 28.8 | 93.8 | 64.3 | 137 | 24 | 25.20 | 95.4 | 63.9 | 142 | 3 | 3.61 | 83.2 | 26.8 | 258 |
| M. resp.acute | (460-466, 480-487) | 12 | 14.9 | 80.8 | 45.9 | 142 | 10 | 12.9 | 77.4 | 41.7 | 144 | 2 | 1.94 | 103.0 | 25.8 | 413 |
| M. pol.croniche | (490-496) | 15 | 17.0 | 88.0 | 53.1 | 146 | 14 | 15.3 | 81.5 | 54.2 | 154 | 1 | 1.73 | 57.7 | 8.12 | 409 |
| M. del rene | (580-599) | 5 | 4.91 | 102 | 42.4 | 245 | 4 | 4.1 | 98 | 36.7 | 261 | 1 | 0.82 | 122 | 17.1 | 863 |

Coorte “Azienda Costruzioni Ferroviarie”

Una precedente analisi di mortalità è stata effettuata su questa coorte di lavoratori nel 1988. I dettagli sono descritti nell’articolo di Blasetti et al (Studio di mortalità relativo agli addetti alla costruzione di carrozze ferroviarie a Colleferro. La Medicina del lavoro 1990; 81:407-413). In breve, lo studio aveva evidenziato un eccesso di mortalità per tumori della pleura.

Il follow-up della coorte è stato esteso al 30 Novembre 2005 a partire dal 1 Gennaio 1968, data in cui si è potuto accertare che tutti i partecipanti alla coorte erano in servizio. I persi al follow-up sono stati considerati vivi fino alla data di fine follow-up. Sono stati calcolati gli anni persona a rischio della coorte per periodo di calendario (classi quinquennali) e per età all’inizio del follow-up (classi quinquennali). Per le stesse cause di morte analizzate nello studio sulla coorte residente, sono stati calcolati i Tassi Standardizzati di Mortalità (SMR) utilizzando i tassi di mortalità della Regione Lazio come riferimento per calcolare il numero di morti attesi.

La coorte era costituita da 292 maschi. L’età media della coorte all’inizio del follow-up era di 38.9 anni. Nel periodo di follow-up in studio sono decedute complessivamente 140 persone.

Nella tabella 3 sono riportati i risultati per le cause tumorali (solo per le cause che avevano almeno 1 osservato). Si evidenzia un aumento significativo di tumori della pleura e del testicolo, entrambi basati su un caso.

Nella tabella 4 sono riportati i risultati per le cause non tumorali. Si osserva in generale una riduzione significativa di mortalità per malattie cardiovascolari, che può essere imputata all’effetto lavoratore sano della popolazione di lavoratori in studio.

Tabella 3. Follow-up al 30 Novembre 2005 della coorte di lavoratori della “Azienda Costruzioni Ferroviarie” di Colleferro. SMR e LC95% per cause tumorali. Tassi di riferimento Regione Lazio.

| CAUSE TUMORALI | | MASCHI | | | | |
|---------------------------------|------------|--------|------|-------------|------------|--------------|
| | | OSS | ATT | SMR | LC 95% | |
| Tutti i Tumori | (140-239) | 49 | 49 | 100 | 75.9 | 133 |
| Stomaco | (151) | 3 | 3.6 | 83.9 | 27.1 | 260 |
| Colon retto | (153-154) | 4 | 5.2 | 77.2 | 29.0 | 206 |
| Fegato e dotti biliari | (155-156) | 1 | 3.30 | 30.2 | 4.30 | 214 |
| Pancreas | (157) | 3 | 1.96 | 153 | 49.5 | 476 |
| Laringe | (161) | 2 | 1.06 | 189 | 47.3 | 756 |
| Trachea, bronchi e polmoni | (162) | 17 | 15.7 | 108 | 67.3 | 174 |
| Pleura | (163) | 1 | 0.15 | 677 | 95.4 | 4805 |
| Prostata | (185) | 2 | 2.3 | 60.7 | 15.2 | 243 |
| Testicolo | (186) | 1 | 0.05 | 2098 | 296 | 14894 |
| Vescica | (188) | 4 | 2.38 | 168 | 63.0 | 447 |
| Rene | (189) | 2 | 1.19 | 168 | 42.0 | 671 |
| Sistema nervoso centrale | (191-192) | 1 | 1.21 | 83 | 11.6 | 586 |
| Tess. linfatico e ematopoietico | (200-208) | 3 | 3.42 | 87.7 | 28.3 | 272 |
| Linfomi non-Hodgkin | (200, 202) | 1 | 1.03 | 97.0 | 13.7 | 690 |
| Mieloma | (203) | 1 | 0.64 | 157.0 | 22.1 | 1113 |

Tabella 4. Follow-up al 30 Novembre 2005 della coorte di lavoratori della “Azienda Costruzioni Ferroviarie” di Colferro. SMR e LC95% per cause non tumorali. Tassi di riferimento Regione Lazio.

| CAUSE NON TUMORALI | | MASCHI | | | | |
|-----------------------------|--------------------|--------|------|-------|--------|-----|
| | | OSS | ATT | SMR | LC 95% | |
| Tutte le cause | (000-999) | 140 | 135 | 103.0 | 87.6 | 122 |
| Diabete | (250) | 3 | 3.64 | 82.3 | 27.0 | 255 |
| M.Parkinson e altre mal SNC | (330-349) | 3 | 2.15 | 139 | 45.0 | 432 |
| M.cardiovascolari | (390-459) | 51 | 50.4 | 101 | 77.0 | 133 |
| M.ischemiche | (410-414) | 22 | 21.0 | 105 | 69.0 | 159 |
| M.respiratorie | (460-519) | 5 | 7.70 | 65.0 | 27.0 | 156 |
| M. resp.acute | (460-466, 480-487) | 1 | 4.06 | 24.7 | 3.47 | 175 |
| M. pol.croniche | (490-496) | 2 | 4.64 | 43.1 | 10.8 | 172 |
| M. del rene | (580-599) | 1 | 1.38 | 72.3 | 10.2 | 513 |

Conclusioni generali

- L'area della Valle del Sacco è stata per lunghi anni sede di una importante attività industriale per la produzione di sostanze chimiche, esplosivi, carrozze ferroviarie, motori di lancio. Nel 2005 è stato messo in evidenza una estesa contaminazione del fiume e dei terreni limitrofi da sostanze chimiche provenienti da discariche di rifiuti tossici.
- Il complesso industriale ha causato nel tempo inquinamento dell'aria, i lavoratori sono stati esposti a sostanze tossiche in ambiente di lavoro, in particolare prodotti chimici ed amianto, le persone che hanno risieduto lungo il fiume hanno assorbito ed accumulato nel tempo pesticidi organo clorurati soprattutto tramite la via alimentare.
- L'area dei tre comuni di Colleferro, Segni e Gavignano presenta nel suo complesso un quadro di mortalità e morbosità peggiore del resto del Lazio.
- L'estesa indagine di biomonitoraggio ha dimostrato una contaminazione umana di carattere cronico da beta-esaclorocicloesano (β -HCH), sostanza organica persistente derivante dagli scarichi industriali. Sono interessati i residenti in prossimità del fiume che presentano valori significativamente più elevati del resto della popolazione. I livelli di contaminazione sono in rapporto con l'uso pregresso dell'acqua dei pozzi locali e con il consumo di prodotti alimentari locali.
- Il quadro di mortalità e di morbosità dei residenti nell'area di Colleferro, quando paragonato a quello delle aree dei comuni vicini, mostra valori più elevati per le patologie cardiovascolari e respiratorie in possibile rapporto con la contaminazione cronica ambientale. Si conferma un eccesso di tumori della pleura per la pregressa esposizione ad amianto
- Il quadro di mortalità e morbosità degli abitanti lungo il fiume non è particolarmente variato rispetto ai comuni di riferimento, ma si segnalano alcune patologie in possibile rapporto con la contaminazione chimica.
- I lavoratori che hanno prestato servizio agli impianti chimici e alle carrozze ferroviarie presentano un aumento della frequenza di alcune forme tumorali (tumore della vescica e della pleura) in rapporto con la attività lavorativa svolta.
- Data la molteplicità dei potenziali effetti tossici del beta-esaclorocicloesano (alterazione delle funzioni epatiche, renali, endocrine, neurologiche, immunitarie e della riproduzione) e delle possibili proprietà cancerogene si raccomanda un programma di biomonitoraggio e di sorveglianza sanitaria di tutte le persone residenti nelle aree critiche.