

Rapporto di studio

Ennio Cadum - Responsabile Area di Epidemiologia Ambientale dell'ARPA Piemonte

Mauro Mariottini - Responsabile Servizio di Epidemiologia Ambientale Dipartimento ARPAM di
Ancona

(Sintesi del lavoro)

Analisi epidemiologica geografica di Mortalità e Ricovero ospedaliero per causa

**Centroide di
Falconara Marittima (AN)
e Comuni entro 30 Km**

Settembre 2002

INDICE SOMMARIO

| | |
|---|-----------|
| GLI IMPIANTI DI RAFFINAZIONE DEL PETROLIO: POSSIBILI FONTI DI ESPOSIZIONE AD INQUINANTI AMBIENTALI | 3 |
| Gli studi epidemiologici occupazionali..... | 3 |
| Gli studi epidemiologici ambientali | 4 |
| DATI AMBIENTALI, DEMOGRAFICI E SOCIOECONOMICI..... | 6 |
| Dati ambientali..... | 6 |
| Caratterizzazione ambientale del comune di Falconara | 6 |
| Dati riassuntivi sull'inquinamento dell'aria a Falconara | 6 |
| Altre indagini ambientali | 7 |
| Dati demografici e socioeconomici | 8 |
| Caratteristiche socioeconomiche ed occupazionali della popolazione di Falconara | 8 |
| Studi precedenti sullo stato di salute della popolazione residente nel comune di Falconara Marittima | 10 |
| Studio ENEA | 10 |
| Lo studio del Comune di Falconara (studio Commissione)..... | 10 |
| Lo studio sugli addetti all'impianto petrolchimico (studio occupazionale) | 11 |
| Studio di mortalità nel periodo '81-'94 e confronto con l'intera popolazione marchigiana | 12 |
| Confronto della mortalità per alcune cause in altri comuni italiani sedi di impianti di raffinazione del petrolio | 13 |
| LA MORTALITÀ E MORBOSITÀ A FALCONARA MARITTIMA E NELL'AREA CIRCOSTANTE (COMUNI ENTRO 30 KM. DI DISTANZA), PERIODO 1995-2000..... | 14 |
| Popolazione di riferimento..... | 14 |
| Gli indici utilizzati (Tasso standardizzato, SMR, SPMR, EBR)..... | 14 |
| Cause di morte e ricovero analizzate | 15 |
| Risultati dell'analisi sui dati di mortalità (1995-1998) e ricovero (1997-2000) per causa..... | 17 |
| Mortalità | 17 |
| Cause tumorali specifiche..... | 17 |
| Patologie non tumorali..... | 21 |
| Ricoveri ospedalieri..... | 22 |
| L'area circostante il comune di Falconara | 23 |
| CONCLUSIONI..... | 24 |

Gli impianti di raffinazione del petrolio: possibili fonti di esposizione ad inquinanti ambientali.

La lavorazione del petrolio può comportare pericoli per la salute per i soggetti che siano esposti al petrolio tal quale, ai prodotti finali (gas combustibile, zolfo, gpl, benzine, gasoli, oli combustibili, bitumi, ecc.), ai prodotti intermedi nei vari cicli tecnologici (distillazione, cracking, reforming, ecc), alle sostanze utilizzate in tali cicli o aggiunte ai prodotti finali ed infine alle sostanze di scarto raccolte come rifiuti o emesse nell'ambiente.

Gli studi tossicologici sulle sostanze a cui i lavoratori delle raffinerie di petrolio possono essere esposti si sono basati sia su sperimentazioni animali che sui risultati di studi epidemiologici effettuati su operatori potenzialmente esposti a olio crudo ed ai componenti volatili.

Negli studi animali le sostanze sono state indagate sia in forma singola che in associazione in varie forme di miscela. Questi studi hanno prevalentemente indagato gli effetti carcinogenici delle sostanze dovuti ad esposizioni croniche di lunga o lunghissima durata e particolarmente percepiti come rischio nella popolazione.

I lavoratori possono venire a contatto ed assorbire i tossici potenzialmente presenti nell'ambiente tramite la contaminazione cutanea o il contatto con suolo contaminato, l'inalazione di polveri, gas e vapori emessi naturalmente dal materiale grezzo o rilasciati durante tutti i cicli di lavorazione. Estremamente più rara è l'assunzione di contaminanti per via digestiva per ingestione di sostanze contaminate.

A seconda della via di introduzione del tossico si possono manifestare sintomi acuti e subacuti a carattere locale o generale.

Dati sperimentali indicano che l'esposizione cutanea per 13 settimane a olio semiliquido chiarificato provoca danni epatici, timici e midollari nei topi. I danni epatici si possono rilevare anche a basse dosi. A livello cutaneo in altri test sono state somministrate per via dermica tre volte a settimana per 50 settimane a topini maschi C3H le frazioni C₉-C₁₀ e C₁₁-C₁₂. Nel primo caso si è rilevata infiammazione cutanea, ipercheratosi, atrofia e danni renali, questi ultimi non si sono rilevati con la somministrazione della frazione C₁₁-C₁₂. E' stato inoltre rilevato l'effetto mutageno di molti derivati del petrolio che negli estratti del particolato delle emissioni di scarichi in atmosfera.

I primi studi sull'uomo risalgono ai primi anni del secolo scorso in lavoratori impiegati nella raffinazione di paraffine che mostrarono eruzioni acute acneiche papuliformi con noduli e foruncoli e cronicamente irregolare secchezza, ipercheratosi e verruche. Molti altri studi hanno confermato tali osservazioni.

In lavoratrici di impianti petroliferi sono state rilevate anomalie del ciclo mestruale con ipomenorrea e sindromi premestruali ed alcuni studi riportano un aumento delle malattie infiammatorie, sterilità ed aborti spontanei. Anche nell'uomo sono stati rilevati effetti di danno genetico per lunghe esposizioni in raffinerie di petrolio.

Gli studi epidemiologici occupazionali

Gli addetti alla lavorazione del petrolio e suoi derivati sono stati oggetto di numerosissimi studi epidemiologici in particolare per evidenziare la cancerogenicità delle sostanze impiegate nelle lavorazioni.

Negli studi di mortalità sui lavoratori si evidenzia sempre una minore mortalità degli stessi, specie per le cause tumorali, rispetto alla popolazione generale. Il fenomeno è indicato come "effetto lavoratore sano" ed è dovuto al fatto che esiste una selezione occupazionale dei lavoratori in quanto tali ed in particolare per gli impieghi più pesanti e rischiosi.

Gli autori della monografia IARC del 1989 sull'argomento dei rischi esistenti negli impianti di raffinazione del petrolio (principale compendio pubblicato sull'argomento dei rischi cancerogeni occupazionali) concludono che sulla base dei dati sperimentali esiste una sufficiente evidenza per la carcinogenicità in animali dei distillati a bassa pressione non trattati ed idrotrattati, delle frazioni alto bollenti di oli frazionati cataliticamente e anche di oli minerali grezzi o sottoposti a lievi trattamenti. Negli uomini il rischio di morte per tutti i tumori risulta ridotto tra i lavoratori delle raffinerie per il già ricordato effetto del "Lavoratore sano" ma significativi incrementi di mortalità sono stati rilevati per i tumori cutanei, melanomi, leucemie (in particolare linfocitica), linfomi, neoplasie cerebrali, gastrici, vescicali, delle ossa e polmonari. Le valutazioni finali della monografia sono le seguenti:

“Ci sono limitate evidenze che lavorare in raffinerie di petrolio comporta un rischio cancerogeno. La limitata evidenza si applica al cancro cutaneo e alla leucemia; per tutti gli altri siti di cancro, su cui sono disponibili informazioni, l'evidenza è inadeguata.

C'è sufficiente evidenza per la carcinogenicità in esperimenti animali di molti idrocarburi aromatici policiclici.”

La valutazione complessiva della IARC risulta pertanto essere:

“L'esposizione occupazionale nelle raffinerie di petrolio sono probabilmente cancerogene per gli uomini (Gruppo 2A)”

Gli studi epidemiologici ambientali

Come già riportato, in letteratura si possono reperire moltissimi studi sulle esposizioni di tipo occupazionale ma molto meno per le esposizioni specifiche sulle popolazioni.

Questo perché gli studi di tale tipo sono soggetti a particolari difficoltà metodologiche quali la difficoltà di misurare le esposizioni ai contaminanti ed in particolare a valutare il contributo delle raffinerie nel contesto generale dell'inquinamento atmosferico urbano. Essendo inoltre abbastanza limitata ed irregolare la ricaduta degli inquinanti su vaste aree gli effetti sono prevedibili su piccoli numeri di popolazione difficilmente evidenziabili con sufficiente significatività statistica.

Al di fuori degli stabilimenti la popolazione può venire a contatto con le sostanze tossiche prevalentemente per via respiratoria inalando polveri, vapori e gas, ma anche per ingestione di acque e alimenti contaminati o per il semplice contatto cutaneo con il suolo inquinato. Varie sostanze rilasciate durante la lavorazione del petrolio sono in grado di diffondersi nell'ambiente esterno allo stabilimento sia per la loro volatilità che per la solubilità e trasporto in acqua che per la capacità di adsorbirsi al suolo. I gas che impregnano il suolo contaminato sono in grado di migrare attraverso le fessure dei basamenti delle abitazioni fino all'interno di queste creando dei problemi di inquinamento dell'aria interna.

Uno studio interessante (anche per confronto con i risultati ottenuti nel presente lavoro) è stato quello di Wilkinson P. et al.¹ che presenta i risultati di uno studio su piccole aree sull'incidenza delle neoplasie maligne dell'apparato linfematopoietico in residenti nelle vicinanze dei principali impianti di raffinazione del petrolio in Gran Bretagna.

Lo studio concluse non evidenziando associazioni tra la residenza vicino alle raffinerie e la comparsa di leucemie o di linfomi non Hodgkin. Una leggera associazione fu evidenziata con la malattia di Hodgkin ed una associazione negativa con il mieloma multiplo dovuta probabilmente ai limiti dei tests statistici utilizzati.

Un altro studio di mortalità per leucemia ed altri tumori solidi in bambini tra gli 0 ed i 15 anni in Gran Bretagna dal 1953 al 1980 che si proponeva di evidenziare gli eccessi di casi in vicinanza di varie fonti di inquinamento ambientale ha evidenziato eccessi relativi in residenti vicino a:

- 1) raffinerie di petrolio, depositi di petrolio di grandi dimensioni, terminali ferroviari di distribuzione di petrolio, industrie di prodotti bituminosi;
- 2) stabilimenti di motori automobilistici, carrozzieri e riparatori di automobili;
- 3) grandi utilizzatori di prodotti petroliferi comprendenti manifatture di solventi, pitture a spruzzo, fibre di vetro, produttori di vernici, produttori di materiale plastico e detergenti e galvaniche;
- 4) utilizzatori di fornaci comprese l'industria siderurgica, le stazioni di servizio, galvaniche, cementifici, edilizia, attività di cremazione, fonderie di alluminio, zinco e ferro;
- 5) campi di aviazione, ferrovie, autostrade e porti.

E' stata verificata una maggiore associazione tra la vicinanza alle fonti di inquinamento e la residenza alla nascita piuttosto che la residenza alla data della morteⁱⁱ.

Un altro studio geografico svolto in Finlandia, partendo dal rilievo di un eccesso significativo di casi di leucemia verificatosi in una area in prossimità di un insediamento raffineria/petrochimico, ha cercato di verificare la associazione dei 23 casi leucemia e di altri 531 casi di cancro registrati nel periodo 1983-1986 con la vicinanza all'impianto mediante l'utilizzo delle coordinate della residenza e le coordinate di tutta la popolazione. Lo studio non ha rilevato una associazione statisticamente significativa tra la distanza della residenza dalla raffineria ed il rischio di leucemia o altro tipo di cancro.ⁱⁱⁱ

Dati ambientali, demografici e socioeconomici

Dati ambientali

Caratterizzazione ambientale del comune di Falconara

I dati sintetici della situazione dell'aria nel comune di Falconara sono estratti dagli elaborati dell'ARPAM in supporto tecnico per la predisposizione da parte della Regione Marche del Piano di risanamento ambientale dell'area ad elevato rischio di crisi ambientale di Ancona, Falconara e bassa Valle dell'Esino ed interessano prevalentemente l'area circostante lo stabilimento API con campagne di campionamento svolte prevalentemente negli anni 2000 e 2001.

Dati riassuntivi sull'inquinamento dell'aria a Falconara

Dai dati della rete di monitoraggio risulta che le principali fonti di inquinamento atmosferico nell'area in studio sono derivanti dal traffico veicolare e dalle emissioni di origine industriale, in misura minore incide il riscaldamento civile.

I principali problemi sulla qualità dell'aria nel comune, rilevati da tre centraline di tipo industriale per il monitoraggio della qualità dell'aria sono legati alla presenza dell'ozono troposferico, del particolato (PM10), del biossido di azoto ed del benzene. Nell'area in studio è presumibile, anche in carenza dell'inventario delle emissioni, che sia presente il maggiore carico emissivo della Provincia di Ancona per quanto riguarda il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le sostanze organiche volatili ed il monossido di carbonio sia di origine industriale che da traffico veicolare. La posizione costiera del comune, con il conseguente regime anemologico favorevole, consente di mitigare l'impatto delle emissioni sui livelli di inquinamento al suolo.

Tra luglio ed agosto 2000 nel territorio falconarese si sono verificati n.134 superamenti del livello di attenzione per l'ozono, n. 90 superamenti dello standard di qualità dell'aria (SQA) ed un superamento del livello di allarme che hanno determinato problemi per la salute della popolazione e sullo stato della vegetazione. Ciò è confermato anche dalle medie annuali di ozono registrate nelle stazioni di Falconara Scuola e Falconara Acquedotto rispetto alle stazioni di Chiaravalle/2 e Ancona P.zza Roma. Nel 2000 la stazione di Falconara Scuola ha registrato la media annuale più elevata con 58 microg/mc. Nell'estate del 2001 la situazione si è presentata molto meno critica in quanto sono stati registrati 27 superamenti del livello di attenzione di 180 microg /mc, 11 superamenti dello standard di qualità dell'aria e nessun superamento del livello di allarme di 360 microg mc.

BENZENE - L'area urbana di Falconara, nel 2000, è stata oggetto di una campagna di rilevamento di benzene.

Complessivamente sono state eseguite determinazioni dell'inquinante in otto diversi punti della città ed in diversi periodi dell'anno. Il valore medio di benzene, in tutti i punti della griglia è risultato inferiore al valore obiettivo di 10 microg/mc. Il valore medio è risultato di 3,4 microg /mc, con un minimo di 0,9 microg /mc nell'area Piazzale API ed un massimo di 7,8 microg /mc presso la stazione ferroviaria sulla strada Flaminia.

PM10 - Nel 2000 il PM10 è stato oggetto di una campagna di rilevamento, mediante il Laboratorio Mobile, assieme al Benzene. Complessivamente sono stati monitorati otto punti della città, in diversi periodi dell'anno. Il valore medio di PM10, in tutti i punti della griglia è risultato superiore al valore obiettivo di 40 microg/mc. Il valore medio è risultato di 58 microg/mc, con un minimo di 42 microg/mc nell'area Antonelli di Villanova ed un massimo di 100 microg/mc presso la stazione ferroviaria sulla strada Flaminia. Quest'ultimo punto si caratterizza per l'elevata densità di traffico.

Il valore medio di concentrazione del PM10 per la stazione di Falconara Scuola è risultato 34 µg/mc rientrando quindi nell'obiettivo di qualità di 40 µg/mc.

Altre indagini ambientali

ACQUE SUPERFICIALI

I rilievi sulle acque marine sono stati effettuati sul litorale antistante la raffineria API, la foce del fiume Esino e la ex Montecatini ENICHEM.

Le analisi effettuate nei punti in studio non hanno evidenziato nelle acque presenza di inquinamento da idrocarburi e da solventi alogenati.

Costituisce invece una problematica che andrà approfondita ed è emersa dagli studi compiuti per la bonifica del sottosuolo API e dalle analisi delle acque di scarico del depuratore effluenti API e delle acque dei fossi che attraversano intubati la raffineria, la continua immissione di MetilTerbutilEtere nelle acque anche se in concentrazioni molto basse.

ARSENICO

A differenza degli altri metalli, di cui sono stati trovati bassi contenuti, l'arsenico presenta invece concentrazioni più elevate: la concentrazione media è di 7,73 mg/kg su secco con un minimo di 5,40 mg/kg nella stazione antistante la foce del fiume Esino e un massimo di 10,46 mg/kg sui campioni prelevati sulla prima scogliera frangiflutti a nord della raffineria API a ridosso della battigia in prossimità della Ditta ex Montecatini.

I dati rilevati, pur non discostandosi molto dalle medie riportate in letteratura e pur non rappresentando un campione statisticamente rappresentativo, meritano attenzione perché già in passato si erano riscontrati valori di arsenico di 5,47 mg/kg in questa zona probabilmente attribuibile all'attività che veniva svolta dalla Ditta ex Montecatini. Questi risultati sono inoltre superiori a quelli riscontrati in altre regioni dove si sono trovate concentrazioni medie comprese tra 1,90 e 3,78 mg/kg.

SUOLO E SOTTOSUOLO

RAFFINERIA API

Le matrici suolo e sottosuolo, risultano contaminate da Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni, Trimetilbenzeni, Idrocarburi C<12 e C>12, MTBE, ETBE, IPA e metalli.

ENICHEM

A seguito di accertamenti sull'arenile e all'interno dello stabilimento da parte del CFS e dell'ARPAM nel gennaio-marzo 2001 si è evidenziata la presenza di una forte concentrazione di metalli (Arsenico, Piombo, Mercurio e Rame) riconducibili a ceneri di pirite.

Sottopasso via Monti e Tognetti

In tale sito sono stati riscontrati valori sopra i limiti del D.M. 471/99 sia nel sottosuolo, nelle acque sotterranee per etilbenzene, toluene, xileni, trimetilbenzeni e benzene.

Campo sportivo parrocchiale Santa Maria Nuova San Rocco

In tale area sono stati depositati rifiuti (prevalentemente cenere di pirite) probabilmente provenienti dalla limitrofa ex Enichem.

Dati demografici e socioeconomici

Si riportano di seguito alcuni indicatori tra i più significativi della situazione demografica e socioeconomica.

Gli indicatori di struttura della popolazione indicano un progressivo invecchiamento della popolazione in tutta la Regione. Falconara mostra indici leggermente più favorevoli, indice di una composizione media per età più giovane rispetto alla Regione nel suo complesso.

Indicatori di struttura della popolazione (1° gennaio di ogni anno)

| | ANNI | INDICE DI VECCHIAIA ¹ | INDICE DI DIPENDENZA ² | INDICE DI STRUTTURA ³ | INDICE DI RICAMBIO ⁴ |
|-----------------------|------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| FALCONARA M. | 1981 | 59.98 | 50.59 | 87.12 | 59.95 |
| | 1991 | 115.36 | 42.64 | 91.41 | 76.39 |
| | 1999 | 158,84 | 45,73 | | |
| REGIONE MARCHE | 1981 | 80.91 | 51.80 | 94.87 | 64.97 |
| | 1991 | 130.52 | 48.61 | 92.06 | 97.37 |
| | 1999 | 162,76 | 51,39 | | |

Nota: le celle vuote corrispondono a dati mancanti o non reperiti

$$^1 IV = \frac{POP \geq 65}{POP \leq 14} * 100$$

$$^3 IS = \frac{40 \leq POP \leq 64}{15 \leq POP \leq 39} * 100$$

$$^2 ID = \frac{POP \leq 14 + POP \geq 65}{15 \leq POP \leq 64} * 100$$

$$^4 IR = \frac{60 \leq POP \leq 64}{15 \leq POP \leq 19} * 100$$

Caratteristiche socioeconomiche ed occupazionali della popolazione di Falconara

Nella tabella seguente vengono riportati i dati occupazionali della popolazione in cui si nota la evidente maggior prevalenza di addetti alle lavorazioni del settore petrolifero nel comune di Falconara.

Caratteristiche occupazionali della popolazione (fonti ISTAT, Regione Marche, Infocamere, ENEA)

| | ANNI | ENERGIA E GAS | | ESTRATTIVA | | ELETTRICA ELETTRONICA | |
|----------------------------|------|---------------|----------|------------|---------|-----------------------|---------|
| | | ADDETTI | ADD_EQ.* | ADDETTI | ADD_EQ. | ADDETTI | ADD_EQ. |
| FALCONARA MARITTIMA | 1981 | 35 | 0,18 | 71 | 0,37 | 108 | 0,56 |
| | 1991 | 48 | 0,23 | 19 | 0,09 | 92 | 0,44 |
| | 2000 | 0 | 0,0 | 7 | 0,04 | 55 | 0,28 |
| REGIONE MARCHE | 1981 | 3629 | 0,39 | 1398 | 0,15 | 8009 | 0,86 |
| | 1991 | 3226 | 0,34 | 948 | 0,1 | 10113 | 1,05 |
| | 2000 | 968 | 0,1 | 719 | 0,07 | 9969 | 1,04 |

| | CHIMICA - PETROLIFERA | | SIDERURGICA | | MECCANICA | | ALIMENTARI | |
|----------------------------|-----------------------|---------|-------------|---------|-----------|---------|------------|---------|
| | ADDETTI | ADD_EQ. | ADDETTI | ADD_EQ. | ADDETTI | ADD_EQ. | ADDETTI | ADD_EQ. |
| FALCONARA MARITTIMA | 638 | 3,30 | | | 319 | 1,65 | 138 | 0,71 |
| | 453 | 2,15 | 140 | 0,66 | 92 | 0,44 | 275 | 1,3 |
| | 469 | 2,38 | 118 | 0,6 | 75 | 0,38 | 160 | 0,81 |
| REGIONE MARCHE | 3693 | 0,4 | 16275 | 1,75 | 10893 | 1,17 | 11704 | 1,26 |
| | 3516 | 0,37 | 17989 | 1,87 | 15799 | 1,64 | 13932 | 1,45 |
| | 3260 | 0,34 | 20477 | 2,13 | 13845 | 1,44 | 9331 | 0,97 |

(segue)

(segue)

| | TESSILE ABBIGLIAMENTO | | PELLI CUOIO CALZATURE | | LEGNO E MOBILI | | CARTA E STAMPA | |
|--------------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| | ADDETTI | ADD_EQ. | ADDETTI | ADD_EQ. | ADDETTI | ADD_EQ. | ADDETTI | ADD_EQ. |
| FALCONARA MARITTIMA | 132 | 0,68 | 439 | 2,27 | 173 | 0,89 | 132 | 0,68 |
| | 307 | 1,45 | 235 | 1,11 | 51 | 0,24 | 148 | 0,7 |
| | 242 | 1,23 | 70 | 0,36 | 147 | 0,75 | 106 | 0,54 |
| REGIONE MARCHE | 31466 | 3,38 | 51750 | 5,56 | 11186 | 1,2 | 5571 | 0,6 |
| | 31470 | 3,27 | 48308 | 5,02 | 7127 | 0,74 | 6935 | 0,72 |
| | 18409 | 1,91 | 48864 | 5,08 | 5824 | 0,61 | 5879 | 0,61 |

| | GOMMA E PLASTICA | | COSTRUZIONI | |
|--------------------------------|---------------------|---------|-------------|---------|
| | ADDETTI | ADD_EQ. | ADDETTI | ADD_EQ. |
| FALCONARA MARITTIMA | 33 | 0,17 | 596 | 3,08 |
| | 18 | 0,09 | 631 | 2,99 |
| | 11 | 0,06 | 322 | 1,64 |
| REGIONE MARCHE | 6588 | 0,71 | 43787 | 4,71 |
| | 6560 | 0,68 | 36949 | 3,84 |
| | 6607 | 0,69 | 39167 | 4,07 |

* ADD_EQ = ADDETTI/popolazione tra i 15 e 64 anni * 100

Studi precedenti sullo stato di salute della popolazione residente nel comune di Falconara Marittima

Negli ultimi anni sono state svolte tre indagini epidemiologiche di mortalità che hanno interessato la situazione locale: una condotta dall'ENEA sullo stato di salute della popolazione della provincia di Ancona per conto della Provincia di Ancona^{iv}, una commissionata dal Comune di Falconara^v sulle morti per patologia tumorale ed infine una di epidemiologia occupazionale a cura dell'Istituto d'Igiene dell'Università degli Studi di Ancona in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità che deve essere tuttora conclusa^{vi}.

Studio ENEA

Lo studio dell'ENEA ha preso in considerazione le morti avvenute nella provincia nel periodo 1988 – 1993 e sono state indagate 26 cause di morte per gli uomini e 27 per le donne sia tumorali che non. Sono stati riscontrati nella provincia di Ancona, in riferimento all'intero territorio regionale, eccessi di tumore alla trachea, bronchi e polmone, pleura e linfomi non Hodgkin nella popolazione maschile e di tumore alla mammella in quella femminile. Riguardo alla situazione specifica del comune di Falconara lo studio rileva eccessi di mortalità nelle donne sia per la mortalità generale che per tutti i tumori in età inferiore a 64 anni ed in particolare per il tumore mammario.

Lo studio del Comune di Falconara (studio Commissione)

Lo studio commissionato dal comune di Falconara ha rilevato i dati di mortalità nel comune nel periodo 1991-1996 e li ha valutati per 26 gruppi e cause di morte con riferimento alla popolazione, nazionale, provinciale e regionale. I risultati di questo studio sono riassumibili nei seguenti periodi:

“Nel confronto con le circoscrizioni territoriali di riferimento, la mortalità per tutte le cause e quella per tutti i tumori nel Comune di Falconara M. presenta, generalmente, tassi molto simili o inferiori a quelli registrati sia in provincia di Ancona che nella Regione Marche

Nei maschi, in particolare, i tassi di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio (53,6/100.000 contro 55,7 e 57,5), per malattie croniche (32,7 contro 39,5 e 40,8), come pure quelli per tumori dell'apparato respiratorio (67,8 contro 85,2 e 84,1), risultano più bassi degli indici rilevati nella Provincia e nella Regione, mentre quelli registrati per i tumori della vescica (22,2 ± 9,8 contro 15,5 ± 2,4 e 13,4 ± 1,2) e per le leucemie sono leggermente più elevati (21,1 ± 9,8 contro 11,5 ± 1,10 e 11,3 ± 0,5 ma non significativamente diversi se si tiene conto dei rispettivi errori standard.

“..... Solo per le neoplasie della vescica e per le leucemie (7 decessi per ognuno dei due tipi di tumore si evidenziano tassi standardizzati (riferiti al biennio 1991-92) di poco più elevati di quelli della Provincia di Ancona e di quelli regionali. Tale situazione, tuttavia, se si tiene conto degli ES dei rispettivi tassi e del numero dei decessi registrati nei due bienni successivi (3 casi di morte per tumori della vescica e 3 per leucemie nel biennio 1992-93; 1 decesso per neoplasia della vescica e 2 per leucemie negli anni 1995-96), sembra costituire più un' "anomala" distribuzione temporale dei decessi (che, infatti, successivamente si sono drasticamente ridotti), che non una condizione di rischio significativamente diversa da quella registrata. nelle circoscrizioni di riferimento.

Nelle femmine, solo la mortalità generale e quella per leucemie risultano lievemente superiori ai contesti di riferimento, ma anche in questo caso, se si considerano i valori degli ES dei tassi e si analizza inoltre l'evoluzione dei tassi stessi nei bienni successivi (1993-94 e 1995-96), che risultano pressoché dimezzati, quella sopra evidenziata può verosimilmente ritenersi come una situazione

‘incidentale’ di un eccesso di mortalità, tecnicamente riconducibile ad una transitoria aggregazione temporale di più decessi casualmente "accumulatisi" in quel biennio.”

La commissione infine concludeva:

“.....I fattori ambientali e l'entità del carico inquinante presente nel corso degli ultimi decenni fino ad oggi nell'atmosfera di Falconara M. non sembrano, dunque, avere avuto una influenza negativa sulla frequenza sia della mortalità generale, sia della mortalità per alcune specifiche cause (tra cui i tumori e le malattie dell'apparato respiratorio) registrate nella popolazione di Falconara M. per il periodo 1991-1996.

Sembra dunque di poter affermare che le lavorazioni che avvengono nella Raffineria API non rappresentino un significativo fattore di rischio per la mortalità della popolazione residente nello stesso comune dove esiste l'impianto.”

Lo studio sugli addetti all'impianto petrolchimico (studio occupazionale)

Lo studio occupazionale è stato effettuato dall'Istituto d'Igiene della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Ancona in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità, ha interessato 659 (650 uomini e 9 donne) lavoratori della raffineria in servizio fra il 1974 ed il 1989 con un follow-up aggiornato al 1996. Sono state indagate 33 gruppi e cause di morte i cui risultati più interessanti sono riportati in tabella 4.

Lo studio occupazionale ha rilevato eccessi di mortalità tumorale complessiva e di tumori cerebrali in particolare, dato questo in linea con le risultanze di studi simili condotti in altri Paesi e pubblicati sulla letteratura internazionale

La tabella seguente riassume le principali conclusioni degli studi epidemiologici locali.

Eccessi (in grassetto) e difetti di mortalità rilevati negli studi epidemiologici locali

| CAUSA DI MORTE | STUDIO ENEA ^{3*} | | STUDIO COMMISSIONE ⁴ | | STUDIO OCCUPAZIONALE ⁵ | |
|----------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------|
| | MASCHI SMRp | FEMMINE SMRp | MASCHI TSt (e.s.) | FEMMINE TSt (e.s.) | MASCHI SMRr/100 | FEMMINE SMR |
| Tutte le cause | 92,7* | | | 550,3 (39,5) | | |
| Tutte le cause (0-64) | 83,8* | 120,8* | | | | |
| Tutti i tumori | | 126,8* | | | | |
| Linfoma n.h. | 174,3* | | | | | |
| Leucemie | | | 21,1 (9,8) | 10,9 (3,9) | | |
| Tumore stomaco | 52,1* | | | | | |
| Tumore mammella | | 165,2* | | | | |
| Tumore intestino e colon | | | | | 4,4* | |
| Tumore encefalo | | | | | 4,0* | |
| Tumore sede non spec. | | | | | 4,3* | |
| Tumore vescica | | | 22,2 (9,8) | | | |
| Malattie app. respiratorio | 63,0* | | | | | |

SMRp SMR riferimento popolazione Provincia Ancona

SMRr SMR riferimento popolazione Regione Marche

* p < 0,05

Studio di mortalità nel periodo '81-'94 e confronto con l'intera popolazione marchigiana

Uno studio geografico di mortalità si propone di effettuare una valutazione della distribuzione spaziale delle cause di morte nel periodo in studio, senza poter dare *indicazioni causali* ma solo eventualmente contribuire alla generazione di ipotesi che dovranno essere valutate con altre tecniche epidemiologiche sperimentali. In più è da tenere in considerazione la difficoltà di attribuzione di nessi causali a patologie, quali quelle tumorali spesso ricollegabili a cause ambientali, che riconoscono eziologie multiple complesse e tempi di latenza particolarmente prolungati.

L'analisi della mortalità in questo periodo è stata effettuata con l'utilizzo dell' "Atlante Italiano di Mortalità – versione 5.3.2". Tale applicazione permette l'elaborazione dei dati di mortalità raccolti dall'ISTAT nel periodo 1981-1994 sulla base della validazione ed elaborazione delle schede di morte.

In questa specifica analisi sono stati compresi tutti morti nati nella provincia o in provincia adiacente, escludendo in tal modo i migranti che potrebbero aver avuto esposizioni ambientali per periodi meno lunghi.

Sulle base delle indicazioni tratte dalla bibliografia sono state considerati 40 tra gruppi e cause specifiche di morte, tra cui 20 diverse sedi tumorali.

Sono state esaminate tutte le classi d'età ad eccezione che per la causa malformazioni congenite per cui sono state considerate solo le classi tra 0 e 29 anni per evitare gli eventi sicuramente non associabili alla specifica esposizione (raffineria).

La popolazione di riferimento è stata, con le stesse caratteristiche, la popolazione della regione Marche.

La mortalità per tutte le cause risulta essere, per la popolazione di Falconara e nel periodo in studio, significativamente più bassa in entrambi i sessi rispetto alla popolazione regionale.

Un solo eccesso, significativo, lo si rileva per la mortalità da linfomi non Hodgkin (19 casi in 14 anni) nel sesso maschile mentre difetti significativi si riscontrano nei maschi per tutti i tumori maligni, tumore allo stomaco, al colon-retto, per le malattie dell'apparato respiratorio comprese le forme croniche, per le malattie dell'apparato digerente compresa la cirrosi epatica, per altre condizioni di morte perinatale e per gli accidenti, avvelenamenti e traumatismi.

Nelle femmine vi sono difetti significativi della mortalità per disturbi psichici, malattie del sistema circolatorio ed in generale per sintomi, segni e stati morbosi maldefiniti.

L'analisi dei rischi di mortalità associati ad una specifica fascia d'età ha evidenziato nelle donne, pur in assenza di eccessi generali significativi, un incremento di rischio di morte per tumore della mammella nella classe d'età 40-44, di tumore cerebrale nella classe 55-59 e di cirrosi epatica nella classe 65-69.

Per alcune cause di morte a più bassa incidenza è stato calcolato oltre all'SMR anche il SPMR (analisi di mortalità proporzionale con standardizzazione indiretta e con al denominatore i decessi per tutte le cause) più indicativo in questi casi.

Anche con questo tipo di analisi si conferma l'eccesso rilevato con lo studio dell'SMR di mortalità per linfomi non Hodgkin nei maschi. Anche in questo caso le stime di densità non confermano la presenza di aggregati spaziali nel comune di Falconara.

Compaiono invece, anche se sempre con bassi numeri, eccessi significativi per tumore della vescica e morbo di Parkinson. In questo caso l'analisi con lisciamento evidenzia possibili aggregati spaziali distribuiti sulla fascia costiera a nord di Ancona per il tumore della vescica e verso la valle dell'Esino per il morbo di Parkinson. Nel sesso femminile si riconferma l'assenza di eccessi statisticamente significativi. La rappresentazione geografica dei tre SPMR risultati significativi nelle tabelle precedenti è presentata nelle figure seguenti in cui si alterna i valori SPMR tal quali e quelli con lisciamento Kernel.

Confronto della mortalità per alcune cause in altri comuni italiani sedi di impianti di raffinazione del petrolio

Al fine di effettuare una prima valutazione se la situazione del comune di Falconara fosse difforme da quella di altri comuni sedi di impianti di raffinazione del petrolio si è deciso di ripetere la stessa analisi di mortalità su altri 12 comuni italiani utilizzando come riferimento questa volta la popolazione italiana.

Le cause di decesso indagate in una prima fase dello studio sono state il tumore polmonare, le leucemie, le malformazioni congenite e tutte le cause.

I primi dati (lo studio continuerà con un progetto multicentrico nazionale) indicano che i comuni analizzati sede di raffineria presentano particolarità simili nella distribuzione per cause della mortalità con eccessi cumulativi statisticamente significativi per i tumori del polmone e per i linfomi e per le leucemie. Come già comunque ribadito non è possibile con questi studi concludere sulla causalità degli impianti di raffinazione del petrolio nel provocare gli eccessi di mortalità rilevati.

I risultati complessivi degli studi condotti sulla mortalità tra il 1980 e il 1994 sono i seguenti:

Riepilogo eccessi di mortalità rilevati a Falconara nel sesso maschile

| CAUSA DI MORTE MASCHI | STUDIO ENEA ³ SMRp | STUDIO COMMISSIONE ⁴ TSt (e.s.) | STUDIO OCCUPAZIONALE ⁵ SMRr/100 | MORTALITA ' '81-'94 SMRr (osserv.) | MORTALIT A' '81-'94 SPMR (osserv.) |
|--------------------------------|----------------------------------|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Tumori pleurici | | | | | |
| Tumori della pelle (carcinomi) | | | | | |
| Linfoma n.h. | 174,3* | | | 167,25* (19) | 201,91* (19) |
| Leucemie | | 21,1 (9,8) | | 86,96 (15) | |
| Morbo di Hodgkin | | | | | |
| Tumore intestino e colon | | | 4,4* | | |
| Tumore encefalo | | | 4,0* | | |
| Tumore sede non spec. | | | 4,3* | | |
| Tumore vescica | | 22,2 (9,8) | | | 153,06* (33) |
| Morbo di Parkinson | | | | 177,89 (14) | 198,58* (14) |
| Malattie genito-urinarie | | | | | |
| Malformazioni congenite | | | | | 190,48 (6) |

Eccessi di mortalità rilevati a Falconara nel sesso femminile

| CAUSA DI MORTE FEMMINE | STUDIO ENEA ^{3*} SMRp | STUDIO COMMISSIONE ⁴ TSt (e.s.) | STUDIO OCCUPAZIONALE ⁵ SMRr/100 | MORTALITA ' '81-'94 SMRr (osserv.) | MORTALIT A' '81-'94 SPMR |
|--|-----------------------------------|---|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| Tutte le cause | | 550,3 (39,5) | | | |
| Tutte le cause (0-64) | 120,8* | | | | |
| Tutti i tumori | 126,8* | | | | |
| Leucemie | | 10,9 (3,9) | | 101,97 (14) | |
| Malattie sangue e org. ematopoietici | | | | | |
| Malattie endocr., metabol., immunit., nutriz. (esc. diabete) | | | | | |
| Tumore mammella | 165,2* | | | | |
| Morbo di Parkinson | | | | | |
| Cirrosi epatica | | | | | |

SMRp SMR riferimento popolazione Provincia Ancona;

SMRr SMR riferimento popolazione Regione Marche;

p < 0,05;

L'evento morte o ricovero per leucemia è riportato indipendentemente dalla frequenza riscontrata.

La mortalità e morbosità a Falconara Marittima e nell'area circostante (Comuni entro 30 km. di distanza), periodo 1995-2000

Questa sezione analizza con maggiore attenzione gli ultimi dati di mortalità disponibili a livello regionale, che coprono il periodo 1995-1998 (4 anni) e di ricovero ospedaliero (anni 1997-2000), messi a disposizione dall'Agenzia Sanitaria Regionale.

Per la stima della popolazione comunale della Regione nel periodo considerato sono stati usati i dati ISTAT intercensuari relativi al 1997. Si tratta di stime ufficiali derivate dal censimento 1991, ottenute con modelli matematici che tengono conto della mortalità, della natalità e dei flussi migratori (in entrata ed in uscita) nei singoli comuni. Per quanto imprecise sono comunque preferibili ai dati del censimento 1991, troppo lontani per costituire una stima verosimile della popolazione residente.

Popolazione di riferimento.

Il riferimento usato sia nell'analisi compiuta con l'Atlante di mortalità comunale (periodo 1981-1994) sia nella presente analisi è la mortalità della popolazione regionale. Per l'effettuazione delle procedure di controllo della variabilità spaziale dei rischi è stato scelto un raggio di 30 chilometri intorno al comune centro dell'analisi (Falconara Marittima) disegnando un centroide la cui estensione è risultato di un compromesso tra l'esigenza di garantire la significatività statistica dell'analisi e quella di non incorrere in problemi di disomogeneità demografica.

L'ipotesi in studio era che la popolazione dei comuni con elevata esposizione dovrebbe sperimentare mortalità e morbosità più elevata degli altri comuni del centroide.

La frequenza dei decessi nella popolazione in studio è stata messa a confronto con quella della popolazione di riferimento attraverso il calcolo degli indicatori di rischio utilizzati con maggiore frequenza negli studi epidemiologici di tipo geografico

Gli indici utilizzati (Tasso standardizzato, SMR, SPMR, EBR)

I tassi standardizzati (tasso std.).

Occorre spesso rendere dunque confrontabili i tassi di mortalità o morbosità di popolazioni differenti (quella in studio e quella di riferimento) eliminando l'effetto di un'eventuale differenza nella struttura per età, mediante il processo di standardizzazione.

I tassi standardizzati (TS) consistono nella stima dei tassi di mortalità standardizzati per le variabili di controllo con metodo diretto. Si tratta di un indicatore adatto a confrontare i valori della mortalità tra comuni diversi: un tasso standardizzato più elevato in un comune rispetto ad un altro, esprime una maggiore mortalità media annuale in quel comune, indipendentemente dalla sua composizione per età. La popolazione *standard* utilizzata in queste analisi è quella totale di ogni specifica analisi.

Rapporti standardizzati di mortalità o morbosità (SMR).

SMR è l'acronimo utilizzato per Standardized Mortality Ratio e/o Standardized Morbidity Ratio (Rapporto Standardizzato di Mortalità o Morbosità): esprime numericamente il rapporto tra il numero di eventi (morti o ricoveri) osservato in un gruppo ed il numero di eventi atteso nello stesso gruppo se su questo agissero gli stessi tassi di mortalità o morbosità specifici per alcune variabili di confondimento (tipicamente l'età, ma non solo), che agiscono su di una popolazione assunta come riferimento.

$$\text{SMR} = \frac{\text{Osservati}}{\text{Attesi}} \times 100$$

L'*SMR* esprime, in percentuale, l'eccesso o il difetto di mortalità, o morbosità, esistente tra la popolazione in studio e la popolazione di riferimento al netto delle influenze esercitate dalla diversa composizione per età o altra variabile di confondimento delle due popolazioni. Ai fini della lettura, il valore 100 rappresenta il valore medio della popolazione scelta come riferimento, valori superiori o inferiori indicano un maggiore o minore rischio percentuale di mortalità o morbosità della popolazione in studio rispetto alla popolazione di riferimento scelta.

Un SMR di 140 significa, cioè, che la mortalità, o morbosità, è pari ad 1,4 volte quella della popolazione di riferimento, o in altri termini presenta un eccesso del 40%. Il calcolo degli attesi è eseguito applicando alla popolazione in studio i tassi di mortalità, o morbosità, di quella di riferimento, per specifica fascia d'età.

Rapporti standardizzati di mortalità o morbosità proporzionale (SPMR).

La mortalità o morbosità proporzionale è semplicemente la proporzione, tra tutti i decessi, o ricoveri, di quelli attribuiti alla specifica patologia in studio. Sfortunatamente, l'interpretazione di differenze nella mortalità o morbosità proporzionale presenta difficoltà supplementari, rispetto a quella della mortalità o morbosità classica. Infatti, la mortalità o morbosità proporzionale per una data patologia può risultare elevata, nella popolazione in studio, sia perchè effettivamente vi è un eccesso di mortalità o morbosità specifica, sia perchè vi è un difetto di mortalità o morbosità generale.

Tuttavia la mortalità o morbosità proporzionale viene usata, in determinate circostanze. La mortalità o morbosità di una popolazione può essere calcolata solo se è nota la sua composizione per sesso ed età. Sfortunatamente, dati raccolti in modo omogeneo sono disponibili per tutti i comuni solo attraverso i censimenti di popolazione, ed è verosimile che negli anni non coperti da censimento si verifichino scostamenti consistenti: tanto più consistenti quanto più è piccolo il comune interessato e quanto più ci si allontana dal censimento, e tanto più rilevanti ai fini del calcoli degli attesi quanto più è rara la causa di morte in studio. Pertanto, per l'analisi geografica su base comunale di cause di morte rare è più corretto l'impiego dei rapporti standardizzati di mortalità proporzionale (SPMR). Il calcolo avviene analogamente a quello degli SMR, ma, per il calcolo degli attesi, si applica alla struttura per età della popolazione in studio la mortalità proporzionale di quella di riferimento, invece del tasso di mortalità specifica.

Infine la morbosità proporzionale si sta delineando recentemente come più precisa della morbosità calcolata sulla popolazione residente, in quanto minimizza l'effetto dell'offerta di servizi sanitari in una particolare zona o comune. L'attitudine al ricovero è infatti influenzata non solo dalla comparsa di una patologia, ma anche dalla disponibilità (e comodità) di strutture nelle vicinanze. Questo ovviamente vale tanto più quanto meno gravi sono le patologie insorte, mentre si è osservato che nei casi più gravi (ad esempio i tumori maligni) il ricovero viene effettuato indipendentemente dalla presenza o meno di strutture nelle vicinanze.

Stimatori Bayesiani Empirici (EBR).

Gli osservati utilizzati per il calcolo degli SMR (o SPMR) presentano spesso una variabilità casuale, il cui peso è tanto più forte quanto più piccola è la popolazione in studio; vi è grande disomogeneità demografica tra comuni, e sono numerosi quelli piccoli. In un comune piccolo, una causa di morte rara può avere un atteso di, ad esempio, 0.1 casi in dieci anni di osservazione; se gli osservati fossero 0, l'SMR (o SPMR) varrebbe 0, se gli osservati fossero 1, balzerebbe a 1000, senza nessuna possibilità di gradazione intermedia. I problemi posti da questo stato di cose sono molteplici. Innanzitutto occorre valutare la significatività statistica di un SMR (o SPMR) inusuale, per esempio calcolandone l'intervallo di confidenza. In secondo luogo, nella tabulazione e ancor più nella mappatura geografica degli SMR (o SPMR) la presenza di "picchi" (o di "abissi") dovuti esclusivamente a fluttuazioni statistiche renderebbe illeggibile il quadro complessivo.

Se gli SMR (o gli SPMR) calcolati sono in qualche modo "sbagliati" per effetto di fluttuazioni casuali, quali sarebbero stati quelli "veri" se avessimo potuto eliminare l'effetto della variabilità casuale? Gli stimatori bayesiani empirici degli SMR, o degli SPMR ottenuti (**EBR**, acronimo di Empirical Bayesian Risk) sono una stima dei Rischi "veri". Nella metodica utilizzata nel presente lavoro essi tengono conto oltre che del singolo comune, anche di quelli complessivi nell'area considerata (nel nostro caso la Regione), soppesando gli SMR per le rispettive varianze. Un SMR elevato in un singolo comune tende così ad essere abbassato dalla media regionale, ma a sua volta ne aumenta il valore. Si ottiene complessivamente uno smorzamento delle oscillazioni, altrimenti tipicamente molto forti, degli SMR.

Cause di morte e ricovero analizzate

Le cause di decesso sono state codificate utilizzando la classificazione internazionale delle malattie, traumatismi e cause di morte (ICD) vigenti al momento della rilevazione: per gli anni successivi al 1981 si è trattato della IX revisione 1975 (pubblicata nel 1981).

Per le cause di ricovero ospedaliero la codifica utilizzata è quella riportata negli archivi dei ricoveri ospedalieri della Regione Marche. Essa deriva dai codici nosologici compilati dai medici o personale infermieristico addetto al momento della dimissione del paziente. In questo caso la variabilità della codifica è maggiore rispetto alla mortalità, la cui codifica è più uniforme, essendo centralizzata dall'ISTAT e distribuita successivamente alle varie Regioni.

Dal 1995 compreso in poi l'ISTAT ha adottato un metodo automatico di codifica della cause di morte, la cui confrontabilità con il metodo precedente (codifica manuale) è buona solo per i grandi gruppi di cause, mentre per alcune cause specifiche si sono rilevate notevoli differenze, con l'attribuzione forzata di codici in casi di incertezza. Questo ha determinato una riduzione delle cause maldefinite e una tendenza all'aumento di codici relativi all'apparato cardiocircolatorio, di cui occorre tener conto in sede di confronto temporale.

Le tavole dei rischi calcolati su tutta l'area per ciascun Comune, causa e fascia di età sono riportate in Allegato a parte (All. 1 e 2), mentre negli allegati 3, 4 e 5 sono riportate le mappe geografiche di rischio relative all'area complessiva, comprendente al suo centro il Comune di Falconara. L'elenco delle cause di morte analizzate è il seguente (vedi tabella pagina successiva)

Cause di morte analizzate

| Cause analizzate | Generi considerati | Fasce di Età considerate (min-max) | ICD IX |
|--|--------------------|------------------------------------|------------------|
| Tutte le cause, , | Uomini, Donne | 0-85+, 0-74, 0-1 | 001-999 |
| Tutti i tumori | Uomini, Donne | 0-85+, 0-74, 0-14 | 140-239 |
| Tutti i tumori maligni | Uomini, Donne | 0-85+ | 140-208 |
| Tumori maligni dello stomaco | Uomini, Donne | 0-85+ | 151 |
| Tumori maligni del colon retto | Uomini, Donne | 0-85+ | 153-154 |
| Tumori maligni del fegato e dotti biliari | Uomini, Donne | 0-85+ | 155 |
| Tumori maligni del pancreas | Uomini, Donne | 0-85+ | 157 |
| Tumori maligni all app. digerente,n.a.s. | Uomini, Donne | 0-85+ | 159 |
| Tumori maligni della laringe | Uomini, Donne | 0-85+ | 161 |
| Tumori maligni delle vie aeree e digestive superiori | Uomini, Donne | 0-85+ | |
| Tumori maligni del polmone | Uomini, Donne | 0-85+ | 162 |
| Tumori maligni della pleura | Uomini, Donne | 0-85+ | 163 |
| Sarcomi dei tessuti molli | Uomini, Donne | 0-85+ | 171 |
| Tumori maligni della pelle, melanomi | Uomini, Donne | 0-85+ | 172-173 |
| Tumori maligni della mammella | Donne | 0-85+ | 174 |
| Tumori maligni dell utero | Donne | 0-85+ | 179-182 |
| Tumori maligni dell ovaio | Donne | 0-85+ | 183 |
| Tumori maligni della prostata | Uomini | 0-85+ | 185 |
| Tumori maligni della vescica | Uomini, Donne | 0-85+ | 188 |
| Tumori maligni del rene e vie urinarie | Uomini, Donne | 0-85+ | 189 |
| Tumori maligni del sistema nervoso centrale | Uomini, Donne | 0-85+ | 191-192 |
| Tumori maligni della tiroide | Uomini, Donne | 0-85+ | 193 |
| Tumori maligni a sede mal definita e metastasi | Uomini, Donne | 0-85+ | 195-199 |
| Tumori emolinfopoietici | Uomini, Donne | 0-85+ | 200-208 |
| Linfomi non Hodgkin | Uomini, Donne | 0-85+ | 200-202 |
| Linfomi di Hodgkin | Uomini, Donne | 0-85+ | 201 |
| Mielomi | Uomini, Donne | 0-85+ | 203 |
| Leucemie | Uomini, Donne | 0-85+ | 204-208 |
| Gozzo | Uomini, Donne | 0-85+ | 240-241 |
| Diabete | Uomini, Donne | 0-85+ | 250 |
| Malattie neuro-psichiatriche (escluse tossicod.) | Uomini, Donne | 0-85+ | 290-303, 305-319 |
| Malattie del sistema circolatorio | Uomini, Donne | 0-85+, 0-74, 65+ | 390-459 |
| Malattie ischemiche del cuore | Uomini, Donne | 0-85+ | 410-414 |
| Infarto | Uomini, Donne | 0-85+ | 410 |
| Malattie dell apparato respiratorio | Uomini, Donne | 0-85+, 65+, 0-14 | 460-519 |
| Malattie croniche dell apparato respiratorio | Uomini, Donne | 0-85+, 65+ | 490-493 |
| Malattie dell apparato digerente | Uomini, Donne | 0-85+ | 520-579 |
| Patologie epatiche | Uomini, Donne | 0-85+ | 570-572 |
| Patologie del pancreas | Uomini, Donne | 0-85+ | 577 |
| Malattie dell apparato genito-urinario | Uomini, Donne | 0-85+ | 580-629 |
| Nefrite, nefrosi | Uomini, Donne | 0-85+ | 580-589 |
| Dermatiti | Uomini e Donne | 0-85+ | 692 |
| Malformazioni congenite | Uomini e Donne | 0-1 | 740-759 |
| Condizioni morbose di origine perinatale | Uomini e Donne | 0-1 | 760-779 |

Alle cause sopradescritte va aggiunta l'analisi per basso peso alla nascita condotta sui ricoveri ospedalieri della Regione Marche, ottenuta sommando per ciascun comune il numero di neonati con peso alla nascita inferiore a 2500 grammi.

Risultati dell'analisi sui dati di mortalità (1995-1998) e ricovero (1997-2000) per causa

Dai dati occupazionali demografici risulta che la popolazione di Falconara sia in discreta parte impiegata nel settore petrolchimico (raffineria API di Falconara Marittima). Lo stato di salute degli occupati e i rischi occupazionali di questa parte della popolazione influenzano dunque parzialmente anche il profilo di salute complessivo della popolazione. I rischi rilevati vengono commentati quindi anche alla luce delle conoscenze sul profilo di rischio conosciuto degli occupati nelle industrie petrolchimiche e alla luce dei dati disponibili relativi ad analisi epidemiologiche di popolazioni residenti in vicinanza di impianti petrolchimici (raffinerie in primo luogo).

Mortalità

La mortalità generale (mortalità per tutte le cause) del Comune di Falconara è inferiore alla media regionale, posta a 100, tra le donne (EBR di 92, con SMR di 91, non significativo), mentre è significativamente inferiore alla media regionale tra gli uomini (EBR di 88 con SMR di 88, 95%IC 80-96). Il rischio si mantiene inferiore alla media regionale anche considerando la mortalità totale entro i 75 anni, che esclude la fascia dei grandi anziani in cui la definizione delle cause è più imprecisa e risente grandemente della mortalità per cause cardiocircolatorie. I valori di rischio (SMR e EBR) sono, rispettivamente, di 84 negli uomini (95%IC 73-95) e 106 nelle donne (95%IC 90-125). La mortalità infantile è inferiore alla media, ma non in maniera statisticamente significativa (SMR di 63, 95%IC 13-184). Il risultato è coerente con l'andamento della mortalità generale negli anni precedenti (1981-1994).

La mortalità tumorale totale (mortalità per tutti i tumori) non è significativamente superiore alla media regionale, come la mortalità generale. I valori di rischio (come SMR) sono, rispettivamente, di 93 negli uomini e 102 nelle donne (valori statisticamente non significativi). Stesso andamento presenta la mortalità tumorale complessiva per tumori maligni (96 negli uomini e 101 nelle donne, statisticamente non significativi).

L'analisi ristretta alla fascia di età più giovane (entro i 74 anni) mostra un leggero aumento dei rischi, tuttavia non dissimili da quelli emersi su tutte le età. Nessun decesso è stato rilevato nel periodo più recente nella fascia di età giovanile, entro i 14 anni compiuti.

Non si notano variazioni rispetto al periodo 1981-1994, in cui i rischi tra gli uomini (SMR 91, 95%IC 83-99) e tra le donne (SMR 102, 95%IC 92-113) erano uguali.

Dagli studi epidemiologici relativi agli ultimi anni (per lo più dal 1990 in poi) emerge che gli addetti alle industrie petrolchimiche presentano una mortalità generale e un'incidenza tumorale complessiva inferiore all'atteso, effetto questo dovuto al cosiddetto "effetto lavoratore sano", cioè al fatto che le persone impiegate in attività lavorative, anche pesanti, sono selezionate tra le persone di buona costituzione fisica, con il risultato che la loro probabilità di ammalarsi e morire è minore del resto della popolazione, nella quale sono presenti soggetti di per sé affetti da varie patologie, anche invalidanti. Tuttavia, nonostante che i valori di rischio osservati negli studi epidemiologici condotti negli ultimi anni per tutti i tumori siano inferiori all'atteso, sono emersi alcuni rischi maggiori tra questi lavoratori rispetto alla popolazione generale, che verranno commentati trattando della sede tumorale specifica.

Cause tumorali specifiche

I tumori dello stomaco presentano una mortalità bassa a Falconara (-30% negli uomini, -50% circa nelle donne), ma in misura non significativa.

Rispetto al periodo precedente analizzato (1981-1994) si nota anche a Falconara un'ulteriore diminuzione del rischio di mortalità (rispettivamente SMR di 75 e 61 in uomini e donne).

I tumori del colon-retto sono superiori all'atteso di circa il 20% negli uomini (SMR 121, 95%IC 77-180), mentre sono pari alla media nelle donne (SMR 99, 95%IC 59-157). Questo tipo di tumore è stato associato soprattutto all'alimentazione e a fattori genetici (che spiegano complessivamente il 10-15% dei casi osservati), mentre si ritiene che i fattori ambientali abbiano un ruolo marginale. Rispetto al periodo 1981-94 si nota un aumento del rischio nel sesso maschile (da un SMR di 69, significativamente inferiore alla media regionale, a 121), mentre è sostanzialmente invariato tra le donne (da un SMR di 97 a 99).

I tumori del fegato e vie biliari sono in numero minore dell'atteso (-45% negli uomini, -42% nelle donne). Si tratta in realtà di due patologie distinte in quanto a fattori di rischio identificati. I tumori del fegato sono correlati soprattutto con la cirrosi epatica e le infezioni da virus epatitici (tipo B e C), in misura minore con esposizioni professionali (tetracloroetilene, cloruro di vinile). Nel sesso femminile il tumore è associato all'uso protratto di anticoncezionali orali in soggetti predisposti. I tumori delle vie biliari sono invece associati con la calcolosi della colecisti, con infezioni croniche delle vie biliari (Salmonella); sono frequenti negli agricoltori e nel sesso femminile (dove oltre i 70 anni sono quasi sempre associati con la calcolosi colecistica). Rispetto al periodo considerato nell'analisi di mortalità precedente i valori di rischio rispetto alla Regione sono ulteriormente diminuiti (SMR di 90 e 83 rispettivamente tra uomini e donne).

I tumori del pancreas sono lievemente superiori alla media regionale (+17%, dato non significativo), tra gli uomini, mentre nel sesso femminile sono inferiori all'atteso (SMR 57, 95% IC 53-222). Si tratta di un tumore che vede nel fumo di sigaretta, nelle diete ipercaloriche, ricche di grassi insaturi, nell'uso di carni cotte alla brace i principali fattori di rischio. Altri fattori di rischio conosciuti sono alcune esposizioni professionali (ad esempio a naftilammia e benzidina), fattori endogeni correlati al diabete e alla pancreatite cronica. Si tratta di un tumore segnalato in modo incostante in eccesso tra gli addetti al settore petrolchimico. Ma va segnalato che l'andamento è stato incostante nel tempo, con rischi invertiti tra i due sessi nel periodo precedente considerato dall'analisi di mortalità degli anni 1981-94, in cui l'eccesso principale era presente nel sesso femminile.

I tumori della laringe si presentano in eccesso (statisticamente non significativo) sia tra gli uomini (SMR di 150, 95% IC 48-351), sia tra le donne (SMR di 727, 95% IC 10-4047). Anche nel periodo precedente considerato il rischio nel sesso femminile era aumentato (SMR di 222, n.s.), mentre non lo era nel sesso maschile (SMR di 77).

Fumo di tabacco, alcool ed esposizioni occupazionali sono implicate in primo luogo nell'eziologia di questi tumori.

Il riscontro di un eccesso ricorda eccessi simili riscontrati negli studi occupazionali degli addetti a impianti petrolchimici (raffinerie in primo luogo) e in alcune popolazioni di residenti a breve distanza dai suddetti impianti (vedasi lo studio condotto nel Galles dall'Univ. Londra tra i residenti entro 7.5 km da impianti, pubblicato nel 1995 da Sans S. e altri - Occup Environ Med 1995 Apr; 52(4): 217-24). La bassa numerosità degli eventi riscontrati e la loro scarsa significatività statistica non permette tuttavia parallelismi troppo spinti in questo senso.

Il complesso dei tumori delle vie aerodigestive superiori (bocca, faringe, esofago) presenta un eccesso, non significativo, del 40 % circa (EBR=141) nelle donne, e un difetto del 20% circa negli uomini. Si tratta di un complesso di cause per lo più correlate all'abitudine al fumo, all'alcool e ad alcune esposizioni professionali (ma non petrolchimiche).

La mortalità per tumore al polmone negli uomini è più bassa della media regionale di circa il 5% (SMR 95, 95%IC 69-127). Il valore non è statisticamente significativo. Nel sesso femminile la

mortalità è invece aumentata del 40% circa, senza raggiungere la significatività (SMR 139, 95%IC 72-244). Le cause di tumore al polmone sono da ricercare soprattutto nell'abitudine al fumo. Solo una piccola parte (inferiore al 10%) è dovuta ad esposizioni occupazionali (nicel, asbesto, cromo, oli da taglio) ed ambientali (inquinamento dell'aria). In Italia il rischio è maggiore, per questi motivi, nelle aree urbane rispetto alle aree rurali. Sempre in Italia la mortalità è stabile negli uomini (tra cui rappresenta la prima causa di morte tumorale) mentre è in aumento nelle donne, in linea con l'aumento dell'abitudine al fumo nel sesso femminile. Falconara presenta per questa patologia un eccesso di mortalità nel sesso femminile aumentato rispetto al periodo 1981-1994, in cui l'SMR, sempre rispetto alla media regionale, era di 115. Nel sesso femminile tuttavia questa causa tumorale è molto meno frequente rispetto al sesso maschile.

Negli studi occupazionali tra gli addetti alle raffinerie un aumento di rischio per il tumore al polmone è stato segnalato in maniera incostante, e tendeva a scomparire quando si teneva conto dell'abitudine al fumo dei soggetti.

Nella metanalisi della mortalità nei comuni italiani sede di impianti petrolchimici, attualmente ancora in corso, è stato registrato un eccesso significativo di mortalità per tumore del polmone, compreso tra il 20 e il 30% circa, con i maggiori eccessi nel sesso femminile; quest'ultimo dato è in accordo con la situazione emersa anche a Falconara.

Un commento particolare merita la mortalità in entrambi i sessi per tumore della pleura (mesotelioma maligno). Questa patologia, gravissima per la sua letalità molto elevata, è causata, nella quasi totalità dei casi, dall'esposizione, lavorativa o ambientale, a fibre di amianto. Per queste ragioni assume il valore di un evento sentinella, indicante la presenza di amianto negli ambienti lavorativi o di vita dei soggetti colpiti. A Falconara sono stati riscontrati significativi eccessi per questa causa nel periodo in esame in entrambi i sessi, con valori di rischio più elevati negli uomini (SMR 418, 95% IC 112-1070), ma con valori elevati anche nelle donne (SMR 208, 95% IC (3-1159)).

Eccessi erano presenti anche nel periodo precedente (SMR di 168 negli uomini e 162 nelle donne), indice di un'esposizione continuata nel tempo all'amianto.

Negli studi epidemiologici condotti per lo più tra gli addetti delle raffinerie di petrolio il riscontro di eccessi di mortalità e/o incidenza di mesoteliomi si è andato intensificando negli ultimi anni, soprattutto successivamente alla data di pubblicazione della monografia IARC (1989).

L'utilizzo di materiale isolante in amianto tra gli anni '50 e '70 nell'industria petrolchimica rende ragione di questi eccessi. Si può notare che molti studi sono stati commissionati dalle stesse industrie petrolifere (dato questo che li rende sospetti per il potenziale conflitto di interesse sotteso); nonostante ciò sono stati riportati eccessi con regolarità negli ultimi anni. Va considerato che il mesotelioma pleurico è una patologia con una latenza molto lunga (mediamente di 30 anni), e che la mortalità attuale trova le proprie cause in un periodo piuttosto lontano nel tempo. Nondimeno, il riscontro a Falconara di eccessi simili a quelli rilevati tra addetti ad impianti petrolchimici pone molti interrogativi e andrebbe investigato con accuratezza.

I sarcomi dei tessuti molli sono tumori derivanti dalle cellule adipose dell'organismo umano. Questo tipo di tumori sono per lo più innescati da sostanze cancerogene che tendono a depositarsi in queste cellule in maniera preferenziale, persistendo per decenni nello spazio intracellulare, finendo col provocare la trasformazione neoplastica della cellula e l'insorgenza del tumore. Le sostanze principalmente identificate come promotrici sono le diossine e i composti policlorobifenilati (PCB), derivanti dalla combustione impropria di plastica (PVC soprattutto). Le diossine sono tra le sostanze cancerogene più potenti conosciute, attive già a concentrazioni molto basse.

A Falconara è stato rilevato un eccesso (non significativo) nel sesso maschile (SMR di 328), basato su 2 casi nel periodo 1995-1998. Manca un confronto col periodo precedente, in cui questa causa non è stata rilevata.

Nel sesso femminile non è stato riscontrato nessun decesso.

Tumori maligni della pelle: melanomi. Si tratta di un tumore particolare la cui incidenza è correlata principalmente con l'esposizione alla luce solare, ma che vede in alcuni composti di origine petrolchimica dei potenti fattori favorevoli, in special modo quando applicati sulla superficie cutanea. La mortalità per melanoma era risultata più elevata negli uomini nel periodo 1981-94 (SMR di 127, 95% IC 41-296) rispetto alle donne (SMR di 30, 95% IC 0.3-167). Nel periodo successivo (1995-98) è stato registrato un rischio invertito di mortalità, con eccessi nelle donne (SMR di 238, n.s.) e difetto negli uomini (SMR di 63, n.s.). anche questa causa di morte, come i mesoteliomi, è stata più volte segnalata negli studi di coorte e caso-controllo effettuati tra gli addetti agli impianti petrolchimici. Anche dopo la pubblicazione della monografia IARC sono stati riportati in letteratura rischi per melanoma in addetti a industrie petrolchimiche o residenti nelle vicinanze.

Nel sesso femminile si notano lievi eccessi per il tumore della mammella (+22%, non significativo), con una media annuale di 6.8 casi osservati. Questo tumore è il più frequente nel sesso femminile, dove rappresenta la prima causa di morte tumorale). La patologia ha in fattori ormonali la causa principale di rischio: sono correlati a questa alcuni indicatori (età avanzata del primo figlio, numero totale di figli) e probabilmente anche la familiarità riscontrata in molti studi. Fattori aggiuntivi di rischio sono l'obesità, l'assunzione di grassi animali, le terapie anticoncezionali protratte a base di estrogeni sostitutivi e le radiazioni ionizzanti. La patologia è più frequente nelle aree urbane e nel Nord Italia rispetto al Sud.

Rispetto al periodo 1981-94 si nota tra le residenti nel comune di Falconara un aumento del rischio (da un SMR di 102, significativamente non inferiore alla media regionale, a 122).

I tumori dell'utero sono inferiori all'atteso (SMR di 72, 95% IC 19-183) e una numerosità complessiva (4 casi) al limite del commentabile.

I tumori dell'ovaio rilevati sono stati 2 nel periodo 1995-98, con un SMR di 35, largamente inferiore alla media regionale, seppure in modo non significativo.

I tumori della prostata sono risultati inferiori del 10% circa (EBR=88) rispetto alla media regionale nel periodo 1995-98. Si tratta di un tumore raro età prima dei 40 anni, con la massima incidenza dopo i 60 anni. In Italia è il secondo tipo di neoplasia presente nel sesso maschile per frequenza e la terza causa di morte tumorale dopo il tumore del polmone e il tumore del colon-retto dopo i 50 anni. Nel periodo precedente (1981-94) la stima di rischio era risultata più elevata (SMR=126), suggerendo un profilo simile ai risultati degli studi epidemiologici sui lavoratori delle raffinerie condotti prima degli anni '90 e commentati nella monografia IARC.

I tumori della vescica sono risultati inferiori alla media regionale nel sesso maschile (-30% circa) e nel sesso femminile (-10%), con un basso numero di decessi osservati in entrambi i sessi. Nel periodo precedente non si erano rilevati decessi nel sesso femminile, mentre il sesso maschile mostrava un eccesso, non significativo, del 36%.

I tumori del rene e delle vie urinarie sono risultati leggermente superiori alla media regionale nel sesso maschile (SMR 107, n.s.) e inferiori in quello femminile (SMR di 71, n.s.). Si tratta di tumori ad eziologia complessa, con più fattori di rischio riconosciuti, il principale dei quali è il fumo di tabacco, ma in cui giocano la loro parte anche esposizioni occupazionali, anche segnalate negli studi su addetti a impianti petrolchimici.

I Tumori maligni del sistema nervoso centrale sono risultati in difetto nel periodo 1995-98 in entrambi i sessi (SMR di 81 negli uomini e 85 nelle donne, non significativi). Nel periodo precedente presentavano SMR di 91 e 95, rispettivamente.

I tumori della tiroide presentano una numerosità troppo bassa per essere commentabili; nel sesso maschile non sono stati registrati decessi nel periodo in studio.

I tumori a sede non specificata (maldefiniti) o metastatici a origine sconosciuta sono aumentati del 87% negli uomini e del 75% nelle donne. Questo raggruppamento non rappresenta una categoria diagnostica definita, ma è utilizzato quale indicatore di buona assistenza sanitaria, in presenza della quale i tumori a sede mal definita dovrebbero essere in numero molto contenuto e inferiori alla media di riferimento.

I tumori del sistema emolinfopoietico (leucemie, linfomi, mielomi) presentano nel loro complesso la maggiore problematica del comune di Falconara. Nel corso degli anni sono stati segnalati ripetuti eccessi in questa categoria diagnostica, ora in un sesso, ora nell'altro a seconda dei sottogruppi considerati, con distribuzione però differente per tipologia e periodo: negli anni 1981-94 ad una mancanza di rischio complessivo di leucemie tra gli uomini fa da contrasto un rischio aumentato di linfomi non Hodgkin negli uomini (SMR di 167, 95% IC 101-261) un SMR di 70 nelle donne, non significativo statisticamente, ma con un eccesso nello stesso sesso, di mielomi multipli, non significativo (SMR di 123). Nel periodo più recente l'eccesso per linfomi non Hodgkin si sposta nel sesso femminile (SMR di 111, n.s.), mentre negli uomini è inferiore all'atteso (SMR di 75, basato su 4 casi). I tumori emolinfopoietici nel loro complesso sono ora in eccesso nel sesso femminile (SMR di 129, n.s.) mentre sono diminuiti negli uomini (SMR di 83). Le leucemie nel periodo più recente sono in eccesso nelle donne (SMR di 165, n.s.), mentre negli uomini non sono rilevabili eccessi come nel periodo precedente. I linfomi di Hodgkin non sono rappresentati da nessun caso, nel periodo più recente, mentre erano inferiori all'atteso nel periodo precedente. I linfomi non Hodgkin sono tumori dell'età adulta e anziana; la loro incidenza in Italia è in aumento. Le cause di queste neoplasie sono ancora poco chiare; si sa che sono associati con infezioni virali (virus di Epstein-Barr, virus HIV, retrovirus), con solventi (usati in calzaturifici e impianti di produzione di pneumatici) e con sostanze erbicide usate in agricoltura. Gli agricoltori sono una categoria professionale ad alto rischio per questo tipo di tumore. Le leucemie sono invece state correlate con numerosi fattori di rischio, soprattutto con il benzene e altri derivati simili dell'industria petrolifera.

La correlazione tra patologie del sistema emolinfopoietico ed esposizioni professionali tra gli addetti ad impianti petrolchimici esiste un corpus di letteratura molto corposo, perdurante dai primi studi eseguiti, spesso con evidenze anche tra la popolazione residente nei pressi degli impianti stessi. Nella monografia IARC più volte citata la documentazione più rilevante riguarda per l'appunto tale associazione.

Va rimarcato che successivamente al 1989, anno di pubblicazione della monografia IARC sulla pericolosità degli impianti di raffinazione del petrolio, sono stati numerosissimi gli studi pubblicati sull'argomento della maggiore incidenza di tumori emolinfopoietici in lavoratori addetti a industrie petrolchimiche o residenti nelle vicinanze.

Patologie non tumorali

Quasi tutte le patologie non tumorali hanno mostrato un rischio inferiore alla media regionale di riferimento e poche meritano un particolare commento.

Le malattie del sistema circolatorio sono inferiori o pari all'atteso, in entrambi i sessi, tranne un lieve eccesso, non significativo, delle patologie infartuali. Un quadro simile era emerso nell'analisi del periodo precedente. In alcuni casi (malattie del sistema circolatorio nelle donne, in tutte le fasce di età e sopra i 65 anni) il rischio rilevato è significativamente inferiore alla media regionale.

Le patologie dell'apparato respiratorio, comprese le patologie croniche (asma, bronchite cronica) sono inferiori alla media regionale, spesso con valori statisticamente significativi, in tutte le fasce di età e in entrambi i sessi considerati. Il dato è conforme ai risultati ottenuti nell'analisi di mortalità del periodo 1981-94.

Le patologie dell'apparato digerente presentano lievi eccessi non significativi, più marcati negli uomini (+15%) rispetto alle donne (+9%). Il dato si discosta dai valori del periodo precedente, in cui i rischi emersi erano inferiori.

Le patologie dell'apparato genito-urinario e le malattie infiammatorie renali (nefrite, nefrosi) si presentano invece in eccesso, anche se non statisticamente significativo. Il dato si discosta dal periodo precedente, in cui il rischio rilevato era inferiore, e dai dati dei ricoveri ospedalieri (che coprono un periodo successivo all'analisi di mortalità), in cui il rischio è allo stesso modo inferiore alla media regionale. Si può trattare quindi di una fluttuazione casuale, non particolarmente preoccupante.

Ricoveri ospedalieri

Sono stati considerati nell'analisi presentata solo i primi ricoveri per la causa in studio, eliminando i ricoveri ripetuti dello stesso soggetto per la stessa patologia in tutti gli anni considerati. Il dato così ottenuto dà un stima più vicina ad un dato di incidenza, molto più informativo sullo stato di salute. Gli anni considerati sono diversi dalla mortalità, riferendosi alla seconda metà degli anni '90 (1997-2000). Le stime di rischio sono riferite sempre alla Regione Marche nel suo complesso.

L'analisi dei ricoveri può presentare alcune differenze rispetto all'analisi della mortalità. È disponibile solo da pochi anni, con conseguenti maggiori incertezze metodologiche, si basa su una definizione delle diagnosi molto più eterogenea, senza un controllo di qualità uniforme (le diagnosi sono compilate dai medici dei vari reparti di ricovero e cura, che non hanno quasi mai partecipato a corsi di codifica). Le schede di dimissione hanno soprattutto un significato gestionale, essendo utilizzate prevalentemente per il rimborso delle prestazioni (sistema DRG), con un'attenzione maggiore agli aspetti economici e minore alla precisione diagnostica. Hanno d'altra parte il vantaggio di cogliere la presenza sul territorio di patologie a bassa letalità, (quali ad esempio, tra le cause tumorali, i tumori della tiroide) e quello di indicare la presenza di fenomeni più vicini nel tempo (l'intervallo che separa malattia e ricovero è minore di quello che intercorre tra insorgenza della patologia e decesso), in diretta relazione con la latenza e la sopravvivenza di alcune patologie tumorali.

Sono inoltre influenzate in misura molto maggiore dalla disponibilità di strutture sanitarie nelle vicinanze, che possono portare ad eccessi di ricovero determinati principalmente dall'offerta di servizi comodi e disponibili nelle vicinanze.

Per questo motivo, oltre all'analisi complessiva sui ricoveri, in cui sono stati calcolati i rischi in rapporto alla popolazione residente, è stata condotta anche un'analisi proporzionale, dei ricoveri per singola causa in relazione al totale dei ricoveri dei residenti nel singolo comune; anche questa analisi è stata condotta per specifiche fasce di età e separatamente nei due sessi. In altri contesti essa ha fornito indicazioni più precise rispetto all'analisi avente come denominatore la popolazione complessiva.

Le due analisi hanno mostrato, come era logico aspettarsi, un andamento differenziato. L'analisi condotta sulla popolazione ha mostrato rischi complessivamente più bassi, mentre l'analisi proporzionale ha indicato rischi più elevati.

Con questi limiti si conferma il quadro generale emerso dall'analisi della mortalità comunale; in particolare non sono in eccesso in entrambi i sessi le patologie tumorali considerate nel loro complesso.

Sono confermati nell'analisi complessiva gli eccessi per tumore del polmone nelle donne e si segnala un lieve eccesso anche negli uomini, non presente nell'analisi di mortalità.

I primi ricoveri (calcolati sull'intero periodo) sono aumentati anche per il tumore della laringe, nelle donne, che conferma il dato di mortalità evidenziato precedentemente.

Si conferma anche l'eccesso per mesoteliomi pleurici, in entrambi i sessi, ma più marcato anche in questa analisi nel sesso maschile, e per i sarcomi dei tessuti molli, che appaiono in aumento (SMR di 188 negli uomini e 159 nelle donne).

I tumori maligni della pelle, comprensivi dei melanomi non sono in eccesso, mentre si segnalano lievi eccessi, non significativi, dei tumori femminile (mammella, utero, ovaio) e un eccesso, non significativo, dei ricoveri per tumore della vescica in entrambi i sessi.

Sono inferiori o pari all'atteso i ricoveri per i tumori del rene, del sistema nervoso centrale, della tiroide e a sede maldefinita, con un quadro simile a quello emerso dall'analisi della mortalità.

Viene confermato l'eccesso di rischio per alcune patologie tumorali emolinfopoietiche; l'incidenza di ricovero per linfomi di Hodgkin nel sesso maschile e femminile è aumentata (SMR di 161 negli uomini e 104 nelle donne), così come è aumentato il rischio per le leucemie complessive (SMR di 105 negli uomini e 144 nelle donne). Si segnala inoltre un eccesso di leucemie anche nella fascia di età pediatrica (0-14 anni), con un SMR di 132 (95% IC 27-386).

Altro dato significativo, in linea con quanto rilevato nell'analisi della mortalità, è il rischio inferiore alla media per le patologie circolatorie (con l'eccezione dell'infarto, come nella mortalità, che appare aumentato, soprattutto nell'analisi proporzionale) e respiratorie (quest'ultime in maniera statisticamente significativa).

Le patologie dell'apparato genito-urinario, anche considerando separatamente le nefriti e nefrosi, non sono aumentate.

Appaiono in eccesso i rischi di ricovero per dermatiti, con un significato ambiguo per la varietà di tipologie e di fattori di rischio sottostanti.

Un dato peculiare, non desumibile dall'analisi della mortalità, è il rischio inferiore all'atteso di ricovero per malformazioni congenite e condizioni morbose perinatali, studiato con l'intento di verificare possibili effetti teratogeni di composti presenti nell'ambiente di Falconara.

Anche il valore della percentuale di neonati di basso peso (inferiore a 2500 grammi) è risultato inferiore alla media regionale

L'area circostante il comune di Falconara

L'analisi epidemiologica descrittiva nella zona circostante (30 km dal municipio di Falconara) è stata compiuta ai fini di contestualizzare eventuali rischi (o assenze di rischio) nella zona in cui è inserito il comune, per valutare la presenza di trend spaziali coinvolgenti o meno il comune stesso.

Si consiglia la visione parallela delle mappe in allegato (all. 3, 4 e 5).

Emergono alcune situazioni di eccesso in alcuni comuni posti lungo la Valle dell'Esino, peraltro confinanti con Falconara per alcune forme tumorali, che meriterebbero un'investigazione più approfondita. Al di là di queste notazioni, il quadro complessivo emerso indica come Falconara presenti per molte patologie, una situazione leggermente migliore dei comuni circostanti.

La mortalità generale complessiva della zona non è aumentata, come non sono aumentati i ricoveri ospedalieri per cause tumorali nel loro complesso (che anzi presentano rischi significativamente inferiori alla media regionale).

Molti eccessi tumorali sono riportati nel comune di Senigallia, sia nell'analisi di mortalità, sia in quello dei ricoveri ospedalieri. L'approfondimento esula dalla presente analisi, ma si ritiene utile la segnalazione, peraltro già contenuta in studi epidemiologici precedenti, riportati nella parte 3 del rapporto allegato.

CONCLUSIONI

Gli studi condotti nel tempo sul Comune di Falconara Marittima mostrano concordemente un rischio di mortalità generale e per tutti i tumori complessivi inferiore all'atteso (sia se l'atteso di riferimento è la Provincia di Ancona sia la Regione Marche nel suo complesso).

Il dato di rischio complessivo inferiore alla Regione è sostenuto anche da un mortalità per patologie cardiovascolari e respiratorie inferiore all'atteso (con l'eccezione delle patologie infartuali).

Meritano tuttavia di essere segnalate, in quanto riportate ripetutamente in studi epidemiologici occupazionali sugli addetti a impianti di raffinazione del petrolio, alcuni eccessi presenti nell'area comunale:

- i tumori pleurici maligni, o mesoteliomi (dato statisticamente significativo)
- i tumori emolinfopoietici (dato anch'esso statisticamente significativo quando considerato in particolari periodi temporali)
- i tumori della vescica (non significativi tuttavia nelle analisi citate)
- i tumori della laringe (non significativi)
- i melanomi

Il confronto con i dati complessivi di letteratura depone infatti, nel caso di Falconara, per un possibile rischio di origine occupazionale correlato con l'esposizione lavorativa prolungata negli impianti petrolchimici; l'effetto sulla popolazione residente in questi casi è più sfumato, essendo dovuto ad una somma di rischi ambientali ed occupazionali, diversi, il cui effetto complessivo tende ad essere poco visibile. Nondimeno sono stati rilevati, a Falconara, alcuni eccessi, alcuni significativi, in vari periodi e in entrambi i sessi, pur con differenze nelle singole tipologie, che meritano la massima considerazione e richiederebbero la ricostruzione dell'esposizione dei vari soggetti, tramite intervista ai familiari dei deceduti, con uno studio analitico del tipo caso-controllo per verificare le ipotesi eziologiche più preoccupanti.

Non è possibile individuare se i soggetti colpiti siano o meno occupati nelle lavorazioni industriali della raffineria, anche se il dato sembrerebbe abbastanza probabile e sicuramente da segnalare agli enti del Servizio Sanitario Nazionale competenti.

In relazione a questi eccessi è comunque indicata la sorveglianza epidemiologica periodica e regolare al fine di monitorare l'andamento nel tempo dei fenomeni sanitari evidenziati.

Citazioni riportate nel testo:

ⁱ Wilkinson P., Thakrar B., Walls P., Landon M., Falconer S., Grundy C., Elliott P. . Lymphohaematopoietic malignancy around all industrial complexes that include major oil refineries in Great Britain. *Occupational and Environmental Medicine* – Volume 56, September 1999 pagg. 577-580.

ⁱⁱ Knox EG., Gilman EA. Hazard proximities of childhood cancer in Great Britain from 1953-80. *J Epidemiol Community Health* Apr;51(2) pagg. 151-9.

ⁱⁱⁱ Pekkanen J., Pukkala EE., Vahteristo M., Vartiainen T. Cancer incidence around an oil refinery as an example of a small area study based on map coordinates. *Environmental Res.* 1995 Nov; 71, pagg.128-34.

^{iv} ENEA Dipartimento Ambiente – M. Di Paola, M. Mastrantonio, ISS – P. Comba. La salute della popolazione – Provincia di Ancona.

^v M. Governa, M. Buonsignori, F. Pannelli. Relazione della commissione preposta all'indagine sulle malattie tumorali nel territorio di Falconara (1998).

^{vi} S. Lagorio, C. Maffei, P. Comba, F. Filippetti, M. Giambartolomei, M. De Santis, E. Ravaglia, I. Annino – Mortality study of oil refinery workers. *International Symposium Epidemiology in Occupational Health* . Paris 10-12 September, 1991 e succ. aggiornamento al 1996.