

**Dipartimento di Ancona – Servizio Epidemiologia Ambientale**  
Via C. Colombo, 106 - 60127 Ancona  
Tel. 07128732760 - Fax 07128732761  
e-mail: Epidemiologia.AmbientaleAN@ambiente.marche.it



**SINTESI DEGLI STUDI EPIDEMIOLOGICI  
ANALITICI SUI RESIDENTI A FALCONARA  
MARITTIMA, CHIARAVALLE E MONTEMARCIANO**

*N.B. Il presente documento rappresenta una sintesi estremamente concisa del Rapporto Finale 2009 (studio seconda fase) e del Rapporto Aggiuntivo 2011 (studio terza fase) a cui si rimanda per l'indispensabile completezza delle informazioni.*

## PREMESSA

A seguito di indagini epidemiologiche descrittive che hanno interessato la popolazione di Falconara Marittima e che hanno rilevato eccessi di mesoteliomi nei maschi e di leucemie nelle femmine, nel 2004, l'Agenzia Regionale Sanitaria (ARS) delle Marche ha commissionato alla Fondazione IRCCS - Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura dei Tumori (INT) di Milano uno studio di fattibilità (**fase 1**) per la realizzazione di un'indagine epidemiologica volta a indagare con accuratezza lo stato di salute della popolazione di Falconara Marittima e misurare eventuali associazioni causali fra le fonti di esposizione e la comparsa di eventi sanitari.

Lo studio di fattibilità dell'INT, sulla base delle evidenze emerse relativamente all'andamento in crescita (trend non significativo) della mortalità per tumori del sistema emolinfopoietico, è arrivato alla conclusione che, per valutare un eventuale eccesso di rischio nelle popolazioni esposte a fonti di rischio ambientale, vi erano le condizioni d'evidenza per intraprendere uno studio epidemiologico analitico.

La Regione Marche ha quindi disposto<sup>1</sup> l'effettuazione di un'indagine epidemiologica da svolgere sulla popolazione residente nei territori comunali limitrofi alla Raffineria API di Falconara Marittima, individuando l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche (ARPAM) quale soggetto operativo di attuazione del protocollo di studio e l'INT quale referente per la consulenza scientifica dell'indagine.

Lo studio analitico (**fase 2**) si è concluso con la presentazione del "Rapporto Finale", del 29 gennaio 2009, che ha evidenziato, nel periodo oggetto di indagine, un aumento statisticamente significativo del rischio di mortalità per tumori dell'apparato emolinfopoietico in un sottogruppo di popolazione.

A seguito degli esiti della fase 2 dell'indagine, è stata commissionata<sup>2</sup> ad ARPAM l'esecuzione di uno **Studio Aggiuntivo (fase 3)** con l'intento sia di ampliare il numero dei partecipanti che di verificare l'efficacia – in termini di variazione nei risultati precedentemente ottenuti – di una eventuale estensione informativa.

Detta indagine è iniziata nell'ottobre 2009 e ha coinvolto, oltre all'ARPAM, le Amministrazioni comunali di Falconara Marittima, Montemarciano e Chiaravalle, la Zona Territoriale n. 7 dell'ASUR Marche, i Medici di Medicina Generale del Distretto Sanitario e la Fondazione IRCCS dell'INT di Milano.

---

<sup>1</sup> Delibera di Giunta Regionale (DGR) 679/2004, integrata dalla successiva DGR 977/2006

<sup>2</sup> Decreto del Dirigente della PF Salvaguardia, sostenibilità, cooperazione ambientale n. 194/CRA\_08 del 16/10/2009

## DESCRIZIONE DELLO STUDIO

Obiettivo dell'indagine è stata la valutazione del rischio di decesso per tumore del sistema emolinfopoietico<sup>3</sup> in funzione della distanza della residenza dalla Raffineria.

Il protocollo dell'indagine ha definito:

- *il disegno epidemiologico*: studio di mortalità attuato con la tecnica casi-controlli (confronto dell'esposizione tra i casi e i controlli);
- *l'area di studio*: comuni di Falconara Marittima, Montemarciano e Chiaravalle;
- *il periodo di studio*: dal 1 gennaio 1994 al 31 dicembre 2003;
- *l'esposizione*: "esposizione residenziale cumulata", indicatore della permanenza dei soggetti arruolati nell'indagine in una residenza e della distanza di questa dalla Raffineria;
- *casi*: residenti nell'area deceduti per tumore del sistema emolinfopoietico (leucemie, linfomi e mieloma) nel periodo di studio;
- *controlli*: residenti nell'area nel periodo di studio, appaiati ai casi per genere ed età nell'anno di decesso del caso.

Lo Studio Aggiuntivo (fase 3) ha previsto due linee di azione:

- *linea A*: approfondimento dell'indagine svolta (fase 2) attraverso il richiamo dei soggetti non raggiunti o che non avevano risposto all'invito all'intervista;
- *linea B*: studio della storia residenziale dei soggetti partecipanti all'indagine, condotta sulla base delle sole informazioni comunicate dagli uffici demografici dei tre comuni.

---

<sup>3</sup> Ad esempio: i linfomi non-Hodgkin, il mieloma multiplo e il complesso di tutte le leucemie.

## RISULTATI DELLA FASE 2 (2009)

Nell'insieme di tutti i *soggetti* in analisi (uomini e donne), si è rilevato un modesto aumento di mortalità per tumore del sistema emolinfopoietico all'aumentare dell'esposizione residenziale cumulata ben lontano dalla significatività statistica. Detto incremento di rischio è risultato essenzialmente a carico del contingente femminile.

Nel periodo studiato, si è verificato un rischio importante di morte, statisticamente significativo nel sottogruppo di soggetti (uomini e donne) che avendo svolto per più di 10 anni occupazioni connesse alla permanenza nel domicilio (casalinghe, pensionati, non occupati), hanno verosimilmente vissuto più degli altri in prossimità della Raffineria (*Tabella 1*).

L'Indagine, almeno per le persone che più hanno vissuto in quelle aree, pur indicando una forte e documentata tendenza di incremento della mortalità nel periodo considerato, non poteva essere considerata completamente conclusiva dal punto di vista quantitativo, perché la ridotta adesione degli intervistati (complessivamente circa il 50% di quelli inizialmente individuati) poteva aver determinato una sovrastima del rischio di morte.

## RISULTATI DELLA FASE 3 (2011)

Come detto in precedenza, la terza fase si è divisa in due linee di azione. La **linea A** che ha semplicemente ampliato la casistica dello studio precedente permettendo l'analisi della storia abitativa (**abitazioni**) di 295 soggetti (divisi in 109 casi e 186 controlli appaiati) e la **linea B** che ha raccolto le informazioni anagrafiche (**residenze**) dei soggetti partecipanti all'indagine permettendo un incremento della potenza statistica dello studio per aumento della numerosità campionaria.

La linea A ha complessivamente confermato, precisandone le stime, i risultati delle analisi già mostrate nello studio della fase 2, che indicavano la presenza di condizioni di eccesso di rischio, statisticamente significativo, per i soggetti che più plausibilmente avevano vissuto in prossimità della Raffineria. Pensionati, casalinghe e non occupati, quindi più in generale le donne e gli anziani, si confermavano gruppi di popolazione a importante rischio abitativo dopo almeno 10 anni di esposizione in prossimità della Raffineria (*Tabella 2*).

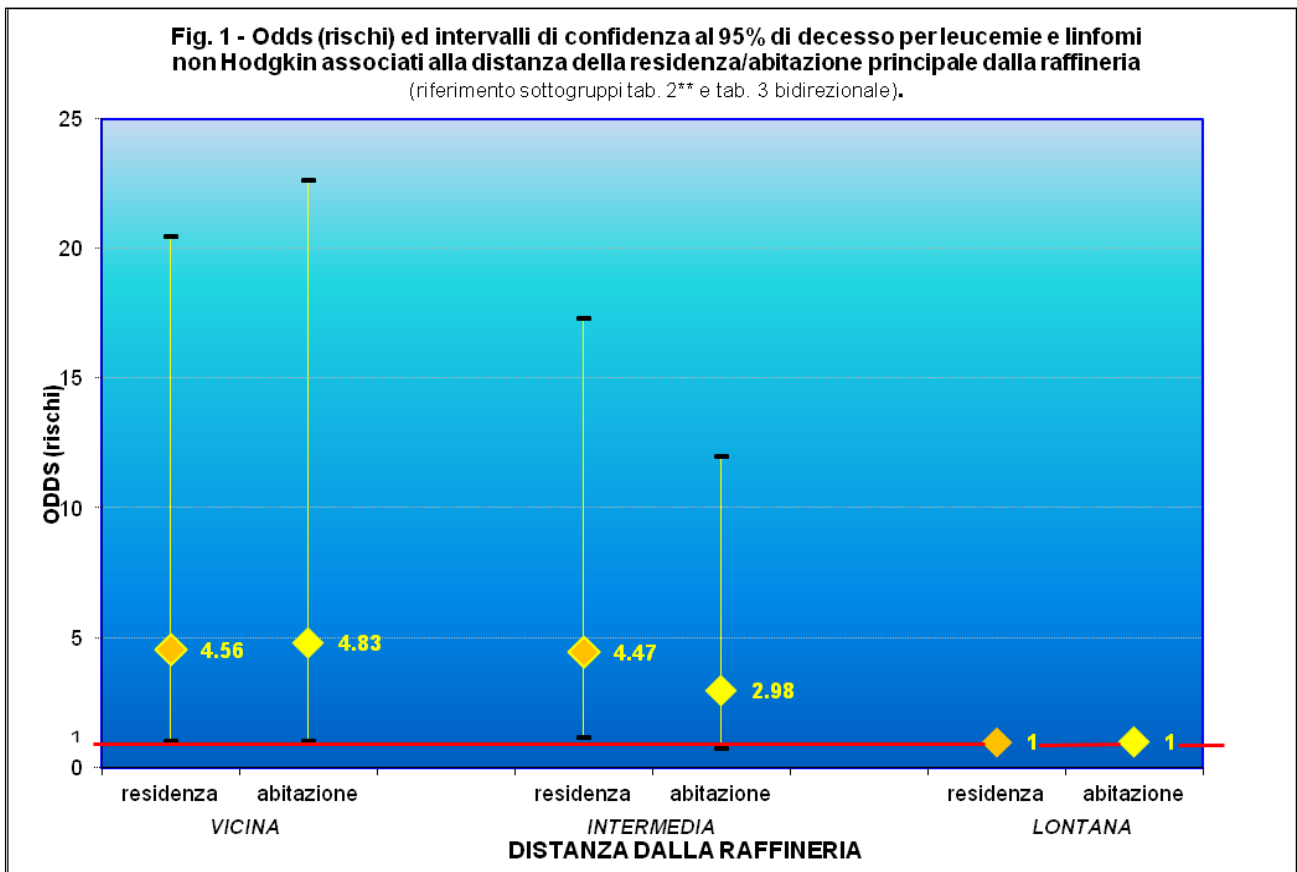
In modo non dissimile agli esiti della linea A, nello studio della linea B, che ha tratto le informazioni residenziali dalle anagrafi comunali (e non dai questionari), è stato confermato un eccesso di rischio dovuto all'esposizione ambientale decisamente contenuto quando si è considerata l'insieme della casistica. L'approccio residenziale

della linea di azione B se applicato ai soggetti della linea A ha enfatizzato i rischi per le categorie a più alta esposizione come pensionati, casalinghe, non occupati (*Tabella 3*) e per le donne in generale, mentre per le categorie a più ridotta esposizione - come gli uomini - i rischi, sebbene chiaramente presenti, non hanno raggiunto la significatività statistica sia nell'analisi con approccio residenziale (linea B), che nell'analisi con approccio abitativo (linea A).

Lo studio aggiuntivo (fase 3) ha esteso e approfondito l'indagine e ha contenuto in modo importante gli errori dovuti alla inadeguata partecipazione iniziale degli arruolati; i risultati raggiunti comunque tendono a confermare quelli ottenuti nella precedente fase 2.

Le evidenze raccolte indicano in sintesi che nell'area è esistito un problema d'esposizione alla Raffineria associato ad eccesso di rischio di morte per leucemia e linfoma non Hodgkin (e forse anche per mieloma, stando agli esiti della linea B). Tali eventi hanno coinvolto prevalentemente un sottogruppo della popolazione ma non si può escludere che se si fosse potuta indagare l'occorrenza di malattia piuttosto che la mortalità allora gli esiti avrebbero potuto coinvolgere altre fasce di popolazione ora non segnalate dall'Indagine.

**Figura 1. Odds ed intervalli di confidenza al 95% per decesso per leucemia e linfoma non-Hodgkin e distanza della residenza/abitazione dalla raffineria**



Nella *Figura 1* si riportano a scopo illustrativo i rischi di decesso per leucemie e linfomi non Hodgkin associati all'abitazione principale (linea A) e alla residenza principale (linea B) posta in prossimità della raffineria per i sottogruppi di popolazione descritti rispettivamente nelle tabelle allegate 2\*\* e 3.

Qui il rischio per l'abitazione/residenza lontana dalla raffineria è posto = 1 quale riferimento e, come si vede, nel sottogruppo in esame la residenza/abitazione più vicina alla raffineria ha comportato un incremento del rischio di più di quattro volte (4,56 / 4,83).

Sempre a scopo illustrativo e solo per un aiuto alla comprensione dei risultati, notevolmente più complessi ed informativi, si riportano le due figure seguenti, che rappresentano la collocazione spaziale dei baricentri dell'insieme delle residenze e delle abitazioni principali dei casi e dei controlli. Per l'interpretazione delle mappe deve considerarsi il fatto che i controlli sono stati scelti a caso per cui, in assenza di rischio associato alla vicinanza alla raffineria, i baricentri delle residenze e delle abitazioni dei casi e dei controlli dovrebbero essere alla "stessa" distanza da questa.

**Figura 2 e 3. Baricentri delle abitazioni/residenze principali dei deceduti per leucemia e linfoma non-Hodgkin (casi) e dei controlli appaiati nel sottogruppo dei pensionati, casalinghe, non occupati per almeno 10 anni**

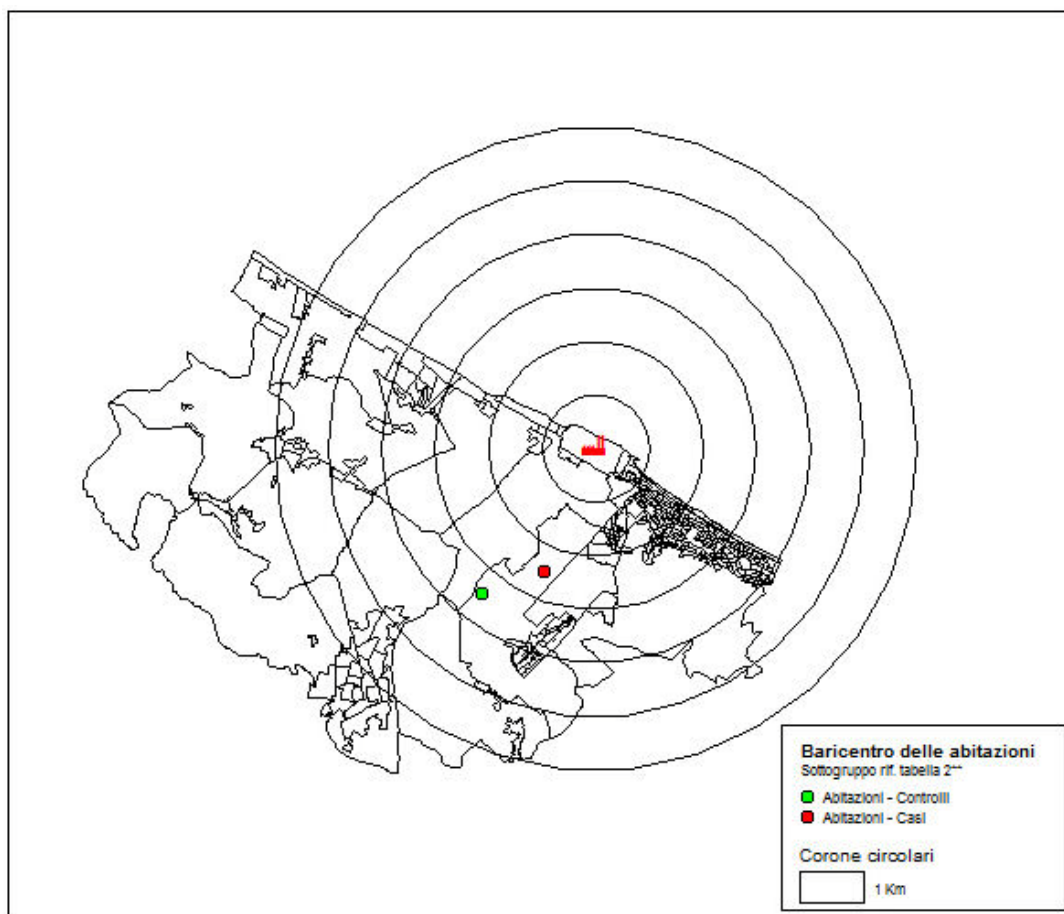


Fig. 2 - Abitazione principale. Tempo medio vissuto: anni 14,3 nei casi e 14,4 nei controlli. Set in analisi: 36

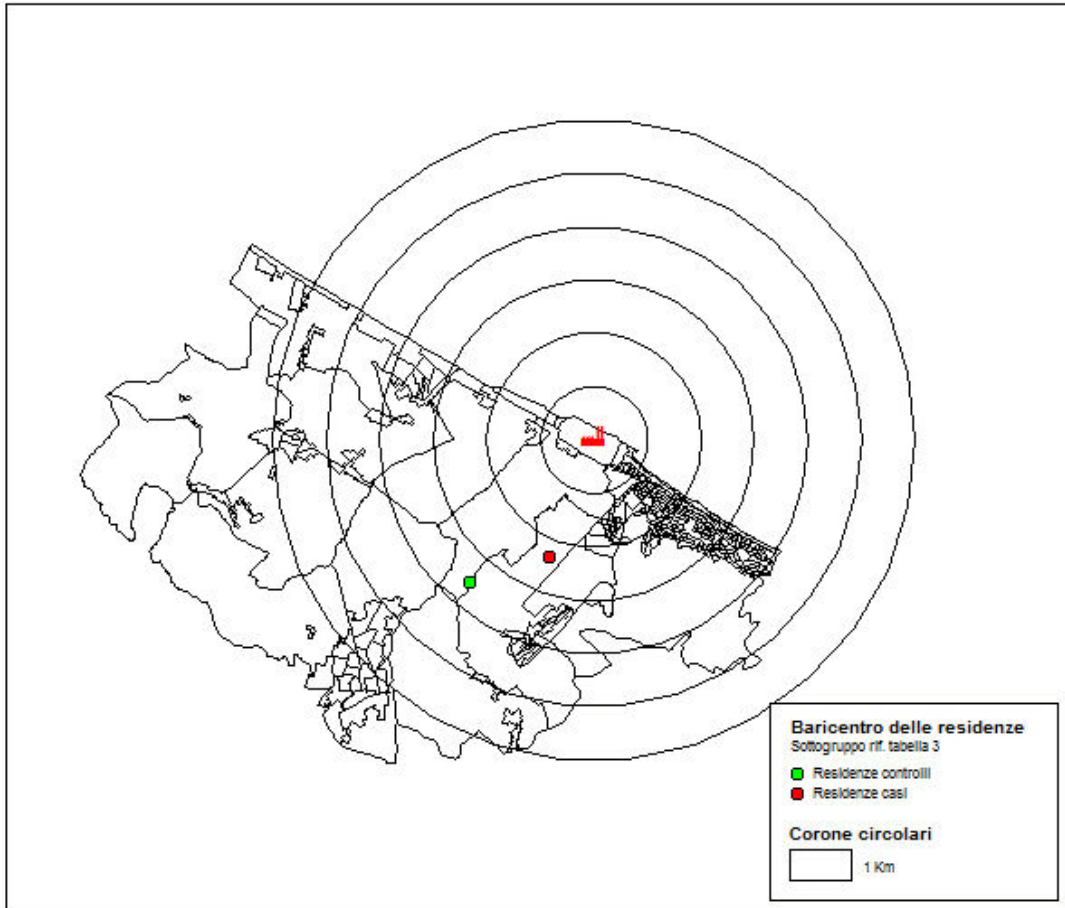


Fig. 3 - Residenza principale. Tempo medio vissuto: anni 14,4 nei casi e 14,0 nei controlli. Set in analisi: 38

## CONCLUSIONI OPERATIVE

Emerge la necessità di rafforzare gli interventi di sanità pubblica per controllare gli effetti ed eliminare i rischi evidenziati dalla presente indagine che, d'altra parte, ha descritto una situazione ambientale di esposizione pregressa e non è in grado di specificare se sia attualmente superata. Studi di altra natura, associati non ad indicatori di esposizione domiciliare, ma relativi ai livelli di inquinamento atmosferico, potrebbero in futuro aiutare a comprendere se i rischi vanno riducendosi.

La promozione di interventi di prevenzione primaria, la promozione di un sistema di sorveglianza epidemiologica e sanitaria, comprendendo l'attivazione di un registro dei tumori di popolazione e il costante monitoraggio della dispersione ambientale degli inquinanti, sono gli obiettivi operativi che emergono dai risultati dell'indagine.

Servizio di Epidemiologia Ambientale  
ARPA Marche  
*Responsabile: dott. Mauro Mariottini*

---

*Allegati:*

- n. 3 tabelle;
  - n. 6 schede riassuntive dello studio.
-





**ARPAM**  
AGENZIA REGIONALE  
PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE  
DELLE MARCHE



**Dipartimento di Ancona – Servizio Epidemiologia Ambientale**  
Via C. Colombo, 106 - 60127 Ancona  
Tel. 07128732760 - Fax 07128732761  
e-mail: [Epidemiologia.AmbientaleAN@ambiente.marche.it](mailto:Epidemiologia.AmbientaleAN@ambiente.marche.it)

## **SINTESI DEGLI STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI SUI RESIDENTI A FALCONARA MARITTIMA, CHIARAVALLE E MONTEMARCIANO**

***TABELLE***

**Tabella 1. STUDIO FASE 2. Odds ratio (OR) di tumore del sistema emolinfopoietico per terzili di esposizione residenziale cumulata nel sottogruppo di pensionati /casalinghe / non-occupati per almeno 10 anni del periodo di esposizione e con informazione sulla distanza dell'abitazione da linee elettriche. Analisi basata su 33 casi e 45 controlli appaiati. Intervalli di confidenza (IC) al 95% (test a due code).**

OR (IC 95%)	Terzili di esposizione residenziale cumulata			p trend *
	I	II	III	
OR grezzo	1	1.13 (0.36 – 3.54)	3.21 (0.94 – 10.9)	0.051
OR controllato per Fumo attivo †, Fumo passivo <sup>§</sup> , Distributori carburante ¶, Centrali elettriche	1	1.16 (0.31 – 4.41)	<b>5.38</b> (1.13 – 25.7)	<b>0.021</b>
OR controllato per Fumo attivo †, Fumo passivo <sup>§</sup> , Distributori carburante ¶, Centrali elettriche   , Linee elettriche <sup>††</sup>	1	1.13 (0.29 – 4.39)	<b>5.35</b> (1.10 – 25.9)	<b>0.022</b>

\* Likelihood-ratio test relativo alla variabile ordinale 'terzile di esposizione residenziale cumulata, ( $p > \chi^2(1)$ ). † Fumo attivo: status di fumatore o ex-fumatore vs. non fumatore alla fine del periodo di esposizione. § Fumo passivo: almeno 1 abitazione vs. nessuna abitazione con presenza di fumatori nel periodo di esposizione. ¶ Distributori di carburante: almeno 1 abitazione vs. nessuna abitazione a meno di 200 metri dalla struttura nel periodo di esposizione. || Centrali elettriche: almeno 1 abitazione vs. nessuna abitazione a meno di 200 m da centrali elettriche nel periodo di esposizione. †† Linee elettriche: almeno 1 abitazione vs. nessuna abitazione a meno di 200 metri nel periodo di esposizione. \*\* Likelihood-ratio test relativo alla variabile ordinale 'terzile di esposizione residenziale cumulata ( $p > \text{SQRT}(\chi^2(1))$ ).

**Dipartimento di Ancona – Servizio Epidemiologia Ambientale**

Via C. Colombo, 106 - 60127 Ancona

Tel. 07128732760 - Fax 07128732761

e-mail: Epidemiologia.AmbientaleAN@ambiente.marche.it

**Tabella 2. STUDIO FASE 3 LINEA A. Odds ratio di morte per leucemia e linfoma non Hodgkin in terzili di esposizione abitativa cumulata. Uomini e donne che entro la finestra temporale hanno sempre abitato nell'area in studio e ivi vissuto come pensionati, casalinghe, non occupati. Analisi basata su 34 casi e 50 controlli appaiati.**

**Intervalli di confidenza (IC) al 95% in test a due code (bidirezionale).**

Esposizione abitativa cumulata, terzili	Casi /controlli	OR * (IC 95% bidirezionale)	OR ** (IC 95% bidirezionale)	OR *** (IC 95% bidirezionale)	OR **** (IC 95% bidirezionale)
I	5/16	1	1	1	1
II	16/23	2.12 (0.60-7.47)	2.98 (0.74-11.98)	2.00 (0.57-7.06)	2.83 (0.69-11.54)
III	13/11	3.64 (0.87-15.17)	<b>4.83</b> <b>(1.03-22.61)</b>	3.40 (0.80-14.39)	4.67 (0.97-22.49)
p trend		0.065	<b>0.038</b>	0.084	<b>0.044</b>

Nota. OR stimati con regressione logistica condizionata. \* OR controllato per sesso, età e periodo (nell'appaiamento). \*\* OR controllato per sesso, età e periodo (nell'appaiamento), per fumo attivo (LR test,  $p = 0.724$ ); un caso con informazione mancante su fumo attivo e relativo controllo appaiato sono esclusi da questa analisi. Nel sottogruppo con informazione su fumo attivo, gli OR controllati per sesso, età e periodo, in terzili crescenti di punteggio cumulato, significativi al test per il trend ( $p = 0.041$  al test bidirezionale e  $0.020$  al test unidirezionale), erano: 1, 2.93 (IC 95% bidirezionale: 0.73-11.77; IC 95% unidirezionale:  $\geq 0.91$ ), 4.66 (IC 95% bidirezionale: 1.00-21.60; IC 95% unidirezionale:  $\geq 1.28$ ) (cfr Annesso S Seconda Versione). \*\*\* OR controllato per sesso, età e periodo (nell'appaiamento), per abitazione a meno di 200 m da distributori di carburante ( $\geq 10$  anni vs  $< 10$  anni) (LR test,  $p = 0.438$ ). \*\*\*\* OR controllato per sesso, età e periodo (nell'appaiamento), e per abitazione in zona urbana ( $\geq 10$  anni vs  $< 10$  anni) (LR test,  $p = 0.177$ ).

**Dipartimento di Ancona – Servizio Epidemiologia Ambientale**

Via C. Colombo, 106 - 60127 Ancona

Tel. 07128732760 - Fax 07128732761

e-mail: Epidemiologia.AmbientaleAN@ambiente.marche.it

**Tabella 3. STUDIO FASE 3 LINEA B. Odds ratio (OR) di morte per leucemia e linfoma non Hodgkin ed esposizione residenziale alla Raffineria (informazione da anagrafe, residenza). Uomini e donne pensionati, casalinghe, non occupati che avevano sempre risieduto nell'area in studio. Analisi basata su 33 casi e 48 controlli appaiati. (a) Intervalli di confidenza (IC) al 95% in test a due code (bidirezionale); (b) Intervalli di confidenza (IC) al 95% in test ad una coda (unidirezionale). Linea B sui soggetti della Linea A.**

	Punteggio di esposizione residenziale cumulata, terzili			p trend*
	I	II	III	
<i>casi/controlli</i>	5/20	17/18	11/10	
(a) <b>OR</b> (IC 95% bidirezionale)	1	<b>4.47</b> (1.16-17.29)	<b>4.56</b> (1.02-20.46)	<b>0.031</b>
(b) <b>OR</b> (IC 95% unidirezionale)	1	<b>4.47</b> (≥1.43)	<b>4.56</b> (≥1.30)	<b>0.042</b>

Nota: analisi logistica condizionata controllata per sesso, età e periodo in appaiamento.

\*Likelihood ratio test a due code:  $p > \chi^2$ ; Likelihood ratio test ad una code:  $p > \text{rad}(\chi^2)$ .

**SINTESI DEGLI STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI SUI RESIDENTI A  
FALCONARA MARITTIMA, CHIARAVALLE E MONTEMARCIANO**

***SCHEDA RIASSUNTIVA***

### Scheda 1. Storia dello studio

<b>Anno</b>	<b>Committente</b>	<b>Esecutore</b>	<b>Studio</b>	<b>Risultati</b>
<b>2002</b>	Procura della repubblica	ARPAM e ARPA Piemonte	Epidemiologia descrittiva	Eccessi di mesoteliomi pleurici e leucemie femminili
<b>2004</b>	ARS	INT	Epidemiologia descrittiva e fattibilità studio analitico (fase 1)	Andamento crescente della mortalità per tumori emolinfopoietici
<b>2005</b> <b>2009</b>	Regione Marche	ARPAM e INT	Studio epidemiologico analitico (fase 2)	Rischio di morte stat. sign. per tumori emolinfopoietici in casalinghe, pensionati, non occupati
<b>2009</b> <b>2011</b>	Regione Marche	ARPAM e INT	Studio epidemiologico analitico (fase 3)	Produzione relazione finale

## Scheda 2. Descrizione dello studio (fase 2 e fase 3)

---

<b>Obiettivo:</b>	valutazione del rischio di decesso per tumore del sistema emolinfopoietico in funzione della distanza della residenza dalla Raffineria
<b>Disegno:</b>	studio di mortalità attuato con la tecnica casi-controlli (confronto dell'esposizione tra i casi e i controlli)
<b>Area in studio:</b>	comuni di Falconara Marittima, Montemarciano e Chiaravalle
<b>Periodo di studio:</b>	1 gennaio 1994 – 31 dicembre 2003
<b>Popolazione in studio:</b>	residenti nei comuni di Falconara Marittima, Montemarciano e Chiaravalle
<b>Casi:</b>	residenti nell'area, nel periodo di studio, deceduti per tumore del sistema emolinfopoietico (leucemie, linfomi e mieloma)
<b>Controlli:</b>	residenti nell'area, nel periodo di studio, appaiati ai casi per genere ed età nell'anno di decesso del caso
<b>Esposizione:</b>	"esposizione residenziale cumulata", indicatore della permanenza dei soggetti arruolati nell'indagine in una residenza e della distanza di questa dalla Raffineria

---

## Scheda 3. Descrizione dello studio (fase 3)

---

<b>Linea A:</b>	approfondimento dell'indagine svolta (fase 2) attraverso il richiamo dei soggetti non raggiunti o non rispondenti all'invito all'intervista;
<b>Linea B:</b>	studio della storia residenziale dei soggetti partecipanti all'indagine sulla base delle sole informazioni comunicate dagli uffici demografici dei tre comuni. Sono riesaminati anche i soli soggetti della linea A con le informazioni anagrafiche.

---

#### Scheda 4. Fasi operative dello studio

---

<b>Individuazione casi:</b>	esame schede di morte e controllo cartelle cliniche
<b>Individuazione controlli:</b>	raccolta dati dalle anagrafi comunali e selezione casuale di residenti nell'area in studio appaiati ai casi per genere, età e periodo
<b>Raccolta informazioni casi-controlli:</b>	somministrazione di un questionario ai familiari dei soggetti arruolati
<b>Preparazione documentazione:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- presentazione studio e brochure;</li> <li>- predisposizione informativa per consenso;</li> <li>- lettera di comunicazione dei sindaci;</li> <li>- questionario.</li> </ul>
<b>Interviste:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ricerca indirizzi e recapiti telefonici;</li> <li>- contatti per adesione e appuntamento;</li> <li>- intervista;</li> <li>- digitalizzazione dati;</li> <li>- sostituzione dei non collaboranti (controlli)</li> </ul>
<b>Attività di sensibilizzazione:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- assemblee ed incontri pubblici;</li> <li>- comunicati stampa;</li> <li>- contatti con i medici di medicina generale e con il distretto sanitario.</li> </ul>
<b>Georeferenziazione:</b>	georeferenziazione manuale ed informatica di tutte le residenze e calcolo delle distanze dalla raffineria.
<b>Confondenti:</b>	acquisizione dati su possibili confondenti (linee elettriche, stazione radio-base, emittenti CEM RF e ELF).
<b>Gestione informazioni:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- preparazione database;</li> <li>- inserimento dati;</li> <li>- trasmissione dati a INT per l'analisi statistica</li> <li>- analisi statistica e reportistica finale (INT).</li> </ul>

---



#### Scheda 5. n. partecipanti allo studio

	Casi	Controlli	Totali
N. soggetti arruolati:	177	354	531
N. soggetti rintracciati:	165	328	493
Intervistati:	109	267	376
<b>Intervistati con giusto appaiamento:</b>	<b>109</b>	<b>186</b>	<b>295</b>

#### Scheda 6. Principali criticità degli studi (descritte nel testo dei rapporti) correlate a:

1. l'evento sanitario in studio - La mortalità per tumori emolinfopoietici è infatti solo la "punta dell'iceberg" in quanto dette malattie, merito di terapie sempre più efficaci, hanno fatto registrare negli anni un notevole incremento della sopravvivenza, soprattutto tra i soggetti meno anziani. Un registro tumori è allo stato attuale delle conoscenze lo strumento più idoneo per rilevare la reale incidenza della malattia;
2. il fatto che la distanza della residenza dalla raffineria è un indicatore impreciso di esposizione perché non tiene in sufficiente considerazione le caratteristiche della sorgente di contaminazione, le influenze meteorologiche e l'orografia del territorio. Sono ora in via di proposizione nuovi modelli basati sulla stima della ricaduta degli inquinanti;
3. la parziale incompletezza delle adesioni e delle risposte alle interviste che è stata influenzata dall'età spesso avanzata degli arruolati e dalla sensibilità della popolazione alla problematica ambientale-sanitaria.