

RELAZIONE DI CHIUSURA DEI LAVORI PROGETTO “Problematiche ambientali e sanitarie del sito contaminato denominato ‘Quadrante est’ in Comune di Ferrara” – lettera C. Valutazione di fattibilità di uno studio epidemiologico.

INDICE

1. Introduzione.....	pag 2
2. Obiettivi delle attività.....	pag 2
3. Definizione dell’area del Quadrante est.....	pag 3
4. Attività svolta in relazione all’obiettivo specifico indicato alla lettera a) Valutare la storia residenziale nel Quadrante Est.....	pag 4
5. Attività svolta in relazione all’obiettivo specifico indicato alla lettera b) Definire la base informativa per la eventuale Sorveglianza Epidemiologica.....	pag 4
6. Attività svolta in relazione all’obiettivo specifico indicato alla lettera c) Verificare l’associazione tra residenza, outcome e cause di interesse a-priori in funzione delle evidenze di contaminazione del Sito.....	pag 6
7. Attività svolta in relazione all’obiettivo specifico indicato alla lettera d) Fornire gli elementi relativi allo stato di salute della popolazione ai fini del processo di comunicazione e di gestione del rischio.....	pag 8
8. Attività svolta in relazione all’obiettivo specifico indicato alla lettera e) Definire una base dati informativa in grado di consentire un’associazione tra edifici-abitazioni-abitanti.....	pag 8
9. Attività svolta in relazione all’obiettivo specifico indicato alla lettera f) Verificare la validità della definizione dei residenti ottenuta tramite i dati presenti in anagrafe (confronto residenti-domiciliati).....	pag 9
10. Risultati preliminari relativi alla mortalità.....	pag 10
11. Stato dell’arte e raccomandazioni.....	pag 13

1. Introduzione

La Regione Emilia-Romagna, con Deliberazione di G.R. 2096/2009, ha approvato un accordo di collaborazione con L'Istituto Superiore di Sanità per la realizzazione del progetto "Problematiche ambientali e sanitarie del sito contaminato denominato 'Quadrante est' in Comune di Ferrara". Nell'ambito di tale accordo, il Reparto di Epidemiologia Ambientale, del Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, ha svolto la sua funzione nella valutazione di fattibilità di uno studio epidemiologico riguardante gli abitanti del quartiere 'Quadrante est'. Tale attività prevedeva la messa a punto di un protocollo operativo (Allegato 1) per uno studio di coorte e la sua eventuale realizzazione previa valutazione degli aspetti di validità e precisione dell'indagine.

Il protocollo è stato redatto in collaborazione tra i seguenti partners di ricerca:

- Dipartimento Ambiente, Istituto Superiore di Sanità: Pietro Comba, Roberto Pasetto
- Servizio di Sanità Pubblica della Regione Emilia Romagna: Paola Angelini
- ARPA Emilia Romagna: Andrea Ranzi
- Dipartimento di Sanità Pubblica della AUSL Ferrara: Aldo De Togni, Paolo Pasetti

Le attività necessarie sono state svolte anche interagendo con i seguenti Enti e collaboratori:

- Dipartimento Ambiente, Istituto Superiore di Sanità: Eleonora Beccaloni, Gaetano Settimo, Giovanni Ziemacki (partners di ricerca nell'ambito dell'accordo Quadro Regione Emilia Romagna – ISS)
- Servizio Ambiente, Comune di Ferrara: Lorella Dall'Olio
- Registro Tumori della provincia di Ferrara: Stefano Ferretti
- Dipartimento di Biologia ed Evoluzione, Università degli studi di Ferrara: Marilena Leis

2. Obiettivi delle attività

Le attività svolte hanno riguardato le verifiche di fattibilità al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

1. Effettuare uno studio di coorte retrospettiva dello stato di salute dei residenti
2. Definire una base informativa per un'eventuale Sorveglianza epidemiologica degli abitanti

Sono stati identificati i seguenti obiettivi specifici per le attività di ricerca.

- a) Valutare la storia residenziale nel Quadrante Est.
- b) Definire la base informativa per la eventuale Sorveglianza Epidemiologica.
- c) Verificare l'associazione tra residenza, outcome e cause di interesse a-priori in funzione delle evidenze di contaminazione del Sito.
- d) Fornire gli elementi relativi allo stato di salute della popolazione ai fini del processo di comunicazione e di gestione del rischio.
- e) Definire una base dati informativa in grado di consentire un'associazione tra edifici-abitazioni-abitanti.
- f) Verificare la validità della definizione dei residenti ottenuta tramite i dati presenti in anagrafe (confronto residenti-domiciliati).

3. Definizione dell'area del Quadrante est

L'area del Quadrante est è stata definita sulla base delle risultanze della caratterizzazione ambientale, come l'insieme degli edifici e relative abitazioni degli indirizzi riportati nella sottostante tabella.

NOME	CIVICI
VIA SAN CONTARDO D'ESTE	tutti
VIA DEGLI IPPOCASTANI	tutti
VIA DEI CEDRI	tutti
VIA DEI FRUTTETI	dal 14 al 242 (lato pari) dal 49 al 141 (lato dispari)
VIA DEI GERANI	tutti
VIA DEL GERMOGLIO	tutti
VIA DEL MELO	tutti
VIA DEL PRUGNO	tutti
VIA DEL SALICE	tutti
VIA DELLA FLORA	tutti
VIA DELLA MIMOSA	tutti
VIA DELLA SIEPE	tutti
VIA GAETANO TURCHI	tutti
VIA DEL CASTAGNO	tutti
VIALE MARTIN LUTHER KING	tutti
VIA DELLA FORNACE	32-34 e 52-54 (lato pari) dal 17 al 29 (lato dispari)

4. Attività svolta in relazione all'obiettivo specifico indicato alla lettera a) Valutare la storia residenziale nel Quadrante Est.

La popolazione residente nel Quadrante est è stata identificata in base al periodo di disponibilità del dato di residenza in formato elettronico. A tal fine sono stati usati sia i dati del Progetto Monitor (Monitoraggio degli inceneritori nel territorio dell'Emilia-Romagna) pertinenti per l'area in studio, sia i dati disponibili nell'anagrafe del comune di Ferrara.

L'area del Quadrante est di Ferrara rientra tra le aree studiate in Monitor e per essa sono disponibili i dati della storia residenziale per gli abitanti nel periodo 1994-2006. Per gli anni dal 2006 al 2010 i dati relativi alla residenza sono stati aggiornati sulla base delle informazioni presenti nell'anagrafe del comune di Ferrara.

I soggetti che sono stati residenti nel quadrante est di Ferrara nel periodo 1994-2010 sono 3.475. Per tali soggetti è stata ricostruita la storia residenziale nel periodo 1994-2010. Va sottolineato che, le informazioni riguardo l'aggiornamento dei dati della residenza dal 31.12.2006 al 31.12.2010 raccolte dall'anagrafe del comune di Ferrara, presentano le seguenti caratteristiche:

- è possibile identificare i soggetti già residenti nel Quadrante est al 2006 e ancora residenti al 31.12.2010
- per i soggetti trasferiti fuori dal comune di Ferrara è possibile identificare la data di trasferimento ed il comune di destinazione
- per i soggetti trasferiti all'interno del comune di Ferrara, non è possibile identificare la data di trasferimento

5. Attività svolta in relazione all'obiettivo specifico indicato alla lettera b) Definire la base informativa per la eventuale Sorveglianza Epidemiologica.

L'attività indicata al punto precedente (n. 4) è parte integrante delle attività necessarie per predisporre una base informativa per la eventuale sorveglianza epidemiologica della popolazione residente. Oltre a tale attività, è stata verificata la fattibilità di utilizzo delle fonti informative di esiti sanitari per descrivere lo stato di salute della popolazione d'interesse. Sono state esplorate le fonti informative di dati sanitari di tipo corrente o di registri di patologia. In particolare è stata verificata la possibilità di utilizzare i dati di mortalità, le SDO (Schede di Dimissione Ospedaliera), i dati del registro di tumori della provincia di Ferrara.

I dati da fonte SDO non sono stati considerati al momento utilizzabili. La fruizione di tale fonte informativa in indagini analitiche individuali, richiede verifiche di validità del dato ed adeguate precedenti esperienze applicative. Le SDO non sono state utilizzate nello studio Monitor per la produzione diretta di indicatori di morbosità e si è ritenuto prematuro il loro utilizzo nella coorte del Quadrante est, senza ulteriori verifiche a livello regionale.

Per quanto riguarda la mortalità, il follow-up dello stato in vita dei residenti nel periodo 1994-2006 era già stato eseguito nello studio Monitor ed è stato aggiornato al 31.12.2010 per coloro che sono rimasti residenti nel comune di Ferrara, grazie alla base informativa dei decessi della ASL di Ferrara. In linea con quanto deciso nel protocollo dello studio Monitor, non sono stati inclusi nelle analisi i soggetti trasferiti in

altre regioni (meno del 1,5% del totale). Ai fini di aggiornamenti successivi dello stato in vita degli abitanti del Quadrante est, necessari per svolgere la sorveglianza epidemiologica, si rileva che l'aggiornamento può essere eseguito in tempi rapidi per i soggetti che permangono nel Quadrante est o in altre zone del comune di Ferrara mentre, in caso di emigrazione, vanno sviluppate procedure *ad hoc* che richiedono tempi più lunghi di esecuzione.

Per quanto riguarda l'incidenza tumorale, si sono verificati gli eventi per i residenti nel Quadrante est nel periodo 1994-2007, grazie ad un'opportuna procedura di record-linkage con il registro tumori della Provincia di Ferrara. Va sottolineato come l'analisi dell'incidenza tumorale può essere valutata solo per il periodo di permanenza nella provincia di Ferrara, essendo il registro su base provinciale. La selezione dei soggetti e dei relativi periodi a rischio può avvenire in tempi brevi per coloro che sono sempre risultati residenti nel comune di Ferrara nel periodo in studio, per i trasferiti in altri comuni è necessario definire la destinazione, distinguendo tra i comuni della provincia di Ferrara o esterni a tale provincia, e definendo il periodo di residenza in ogni comune di trasferimento. Per questi ultimi la verifica delle migrazioni richiede l'attivazione di una procedura *ad hoc*.

Per descrivere lo stato di salute della popolazione del Quadrante est nel suo complesso, è necessario identificare una popolazione di riferimento, ossia la popolazione rispetto alla quale analizzare lo stato di salute della popolazione d'interesse. Vanno prodotti indicatori di "rischio relativo", SMR (Standardized Mortality Ratio) per la mortalità o SIR (Standardized Incidence Ratio) per l'incidenza tumorale, per valutare se il profilo di salute della popolazione d'interesse si discosti da quello atteso in base al rischio nella popolazione di riferimento.

Come popolazioni di riferimento si è deciso di considerare la popolazione della regione Emilia-Romagna e del comune di Ferrara per la mortalità, mentre per l'incidenza tumorale si è deciso di utilizzare le popolazioni della provincia e del comune di Ferrara.

Per le popolazioni di riferimento sono stati calcolati i tassi di riferimento suddivisi per genere (uomo, donna), 17 classi di età (quinquennali - 0-4, 5-14,.....85+) e periodi di calendario quinquennali.

Per ognuna delle popolazioni di riferimento è stato costruito un file "standard" nel formato utile per eseguire il programma sviluppato *ad hoc* per produrre gli indicatori SMR o SIR utilizzando il software di analisi statistica "Stata".

6. Attività svolta in relazione all'obiettivo specifico indicato alla lettera c) Verificare l'associazione tra residenza, outcome e cause di interesse a-priori in funzione delle evidenze di contaminazione del Sito.

Nella fase delle verifiche di fattibilità dello studio epidemiologico di coorte, la selezione delle cause sulla base delle quali definire il profilo di salute della popolazione residente nel Quadrante est, si è basata su valutazioni *a priori* delle evidenze di rischio per residenza in prossimità di sorgenti di contaminazione ambientale, emergenti dall'analisi della letteratura epidemiologica (Pirastu et al 2010). Su tali basi sono state selezionate le cause per cui l'associazione è risultata come "Sufficiente" o "Limitata" in relazione ai criteri definiti nel Progetto SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori ed Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento) (Pirastu et al 2010; Pirastu et al 2011). Si è deciso di selezionare le cause con evidenze *a priori* valutate come "sufficienti" o "limitate" relative alle seguenti sorgenti di contaminazione: Impianto chimico, Impianto petrolchimico e raffineria, Discarica, Inceneritore. Va sottolineato che la situazione propria della contaminazione presente nel Quadrante est presenta caratteristiche singolari e non propriamente riconducibili a quelle determinate dalle sorgenti di contaminazione sopra elencate; in assenza di altre evidenze sulle esposizioni, si è ritenuto utile indirizzare la definizione del profilo di salute in base a situazioni di contaminazione chimica per le principali sorgenti di inquinamento ambientale.

In Tabella A sono mostrate le cause selezionate come di interesse a priori, con il relativo grado di evidenza di associazione con le seguenti sorgenti di contaminazione: Impianto chimico, impianto petrolchimico e raffineria, discarica, inceneritore.

Tabella A.

Causa	ICD IX	Impianto Chimico	Impianto petrolchimico e raffineria	Discarica	Inceneritore
Tumore dello stomaco	151	L			L
Tumore del colon-retto	153-154	L			
Tumore primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	1550-1551				L
Tumore della trachea bronchi e polmone	162		L		L
Tumori maligni del sistema linfoematopoietico	200-208				L
Linfomi non Hodgkin	200, 202				L
Malattie apparato respiratorio	460-519	L	L		
Malattie respiratorie acute	460-466, 480-487		L		
Malattie respiratorie acute (fino a 14 anni)	460-466, 480-487		L		
Asma	493	L	L		
Asma (fino a 14 anni)	493	L	L		
Malformazioni congenite	740-759		L	L	
Alcune condizioni morbose di origine perinatale (fino ad 1 anno)	760-779	L	L	L	

Per le cause indicate in tabella A andranno prodotti gli indicatori di SMR relativi alla mortalità con l'eccezione della causa "malformazioni congenite" per la quale la mortalità non è ritenuta un buon indicatore.

1 giugno 2012

Va evidenziato che la causa “tumore primitivo del fegato”, risulta d’interesse anche in base all’eventuale esposizione a CVM (IARC 2008), esposizione ritenuta possibile in alcuni contesti all’interno del Quadrante est.

In Tabella B Sono indicate le cause tumorali d’interesse a priori per le quali andranno calcolati gli indicatori SIR.

Tabella B.

Sedi tumorali	ICD IX Rev.	AirTum ICD 10
Tutti i Tumori	140-208	C00-43,C45-96, Tutti i tumori eccetto C44 tumori non melanomatosi
Tumore dello stomaco	151	C16
Tumore del colon-retto	153-154	C18-21
Tumore primitivo fegato e dotti intraepatici	1550-1551	C22
Tumore della trachea, dei bronchi e polmone	162	C33-34
Linfoematopoietico totale	200-208	C81-C96
Linfomi non Hodgkin	200, 202	C82-85,C96

Per avere un quadro generale del profilo di salute della popolazione d’interesse, verranno calcolati gli SMR anche in base ai grandi gruppi di cause indicati in tabella C.

Tabella C.

Causa	ICD IX
Tutte le cause	0-999
Tutti i tumori	140-239
Malattie del sistema circolatorio	390-459
Malattie apparato respiratorio	460-519
Malattie apparato digerente	520-579
Malattie apparato genitourinario	580-629

7. Attività svolta in relazione all'obiettivo specifico indicato alla lettera d) Fornire gli elementi relativi allo stato di salute della popolazione ai fini del processo di comunicazione e di gestione del rischio.

Le attività indicate ai punti 4, 5 e 6, risultano la base per definire il profilo di salute della popolazione del Quadrante est, nonché per pianificare la eventuale sorveglianza epidemiologica. Allo stato attuale, la definizione del profilo di salute non ha l'intento di verificare conseguenze sullo stato di salute di eventuali esposizioni conseguenti alla contaminazione presente in tale area. Perché l'indagine sia mirata a tale obiettivo, è anzitutto necessario che le verifiche effettuate sul fronte della valutazione dell'esposizione, indichino la sussistenza di esposizioni significative e riconducibili alla contaminazione. La base informativa messa a punto, rappresenta però un passo importante per ulteriori approfondimenti e follow-up, qualora emergano eventuali elementi d'interesse riguardo al potenziale rischio. A tale scopo, anche le attività indicate al punto 8. e 9. risultano d'interesse.

8. Attività svolta in relazione all'obiettivo specifico indicato alla lettera e) Definire una base dati informativa in grado di consentire un'associazione tra edifici-abitazioni-abitanti.

Le attività svolte su questo punto hanno permesso di raccogliere in formato elettronico le seguenti informazioni: a) caratteristiche degli edifici presenti nell'area del Quadrante est, definendone il periodo di costruzione; b) caratteristiche delle singole unità abitative, tramite intervista volontaria ad un rappresentante adulto per abitazione; c) informazioni anagrafiche e residenziali degli abitanti e degli ex-abitanti, tramite intervista volontaria ad un rappresentante adulto per abitazione. I moduli per la raccolta delle informazioni sono presentati nell'Allegato 2.

Di seguito si riportano i risultati delle informazioni raccolte.

EDIFICI:	453
ABITAZIONI:	406
ABITANTI:	858
EX-ABITANTI:	361

EDIFICI: sono tutte le costruzioni, abitate e non abitate comprese nell'area del censimento.

ABITAZIONI: sono tutte le unità abitative singole o comprese in edifici, nelle quali è stato possibile realizzare l'intervista.

ABITANTI: sono le persone che sono state censite al termine del rilevamento.

EX-ABITANTI: sono le persone che hanno abitato nella zona in precedenza e di cui si sono raccolte le informazioni nel corso delle interviste.

Le informazioni raccolte sugli edifici e sulle abitazioni sono state utilizzate per selezionare i siti dove sono state effettuate le valutazioni di monitoraggio indoor. Le informazioni raccolte sugli abitanti ed ex-abitanti hanno consentito di fornire elementi utili ai fini delle attività svolte al punto 9. L'insieme delle informazioni raccolte potrà, inoltre, essere utilizzata per effettuare ulteriori approfondimenti qualora la sorveglianza epidemiologica si renda necessaria o, comunque, si decida di effettuarla.

9. Attività svolta in relazione all'obiettivo specifico indicato alla lettera f) Verificare la validità della definizione dei residenti ottenuta tramite i dati presenti in anagrafe (confronto residenti-domiciliati).

Nell'ambito degli studi epidemiologici di coorti di popolazioni residenti in determinate aree, i soggetti appartenenti alle coorti, così come la loro storia residenziale, vengono ricostruiti in base ai dati presenti nelle anagrafi. Tuttavia, ai fini della validità delle indagini, sarebbe opportuno verificare se i soggetti che risultano residenti sulla base dei dati presenti nelle anagrafi, lo siano realmente. La raccolta delle informazioni effettuate tramite interviste agli abitanti nel Quadrante est (si veda al riguardo il punto 8.) ha consentito di effettuare, almeno parzialmente, tale verifica.

Idealmente, la verifica della validità del dato presente in anagrafe rispetto a quello reale, nei termini di individui residenti, potrebbe essere il risultato di un censimento esaustivo degli abitanti, con una successiva verifica della concordanza tra i soggetti identificati dal censimento e quelli presenti in anagrafe.

Le verifiche effettuate sugli abitanti del Quadrante est, sono state eseguite sulla base del risultato di interviste effettuate con un'adesione volontaria. E' stato possibile effettuare un'intervista in circa il 40% delle abitazioni risultate occupate. Gli abitanti risultanti dalle interviste, effettuate nel periodo settembre 2010 – gennaio 2011, erano 858. Sulla base delle informazioni relative al nome, cognome, luogo e data di nascita è stato ricostruito il loro codice fiscale. E' stato eseguito un record linkage tra gli abitanti risultanti dalle interviste ed i residenti presenti nella coorte degli abitanti nel Quadrante est definita sulla base dei dati dell'anagrafe. Il codice fiscale è stato utilizzato come chiave di linkage; 736 soggetti degli 858 (85.8%) sono risultati presenti nella coorte del Quadrante est. Una successiva verifica manuale sui rimanenti 117 soggetti, ha fatto emergere che, per 85 soggetti, il record linkage non è avvenuto a causa di errori riconducibili ad inserimento errato dei dati necessari per ricostruire il codice fiscale, né risulta che solo 32 soggetti non sono risultati presenti nella coorte. Il risultato finale è che l'95,7% dei soggetti abitanti nel Quadrante est come risultanti dalle interviste, sono identificati attraverso il dato presente in anagrafe.

Va sottolineato che, poiché il dato utilizzato per definire la coorte è quello dell'anagrafe, la verifica più rilevante sarebbe stata quella di valutare quanti dei soggetti risultati residenti dai dati dell'anagrafe, realmente lo siano. Come sopra indicato, tale verifica non è possibile a meno di poter individuare esaustivamente tutti gli abitanti.

Le informazioni ottenute tramite le interviste sono state utilizzate anche per verificare le caratteristiche della storia residenziale per successive selezioni dei soggetti della coorte. Il gruppo dei partners di ricerca ha deciso che, le prime analisi dei dati, avrebbero riguardato i soggetti che hanno abitato nel quartiere Quadrante est risiedendo almeno 5 anni. Poiché le informazioni sulla residenza sono disponibili per il periodo 1994-2010, è sorto il problema di come definire la durata della residenza per coloro che risultavano residenti al 1994 ma che avevano lasciato il Quadrante est nel periodo 1994-1999 (primi 5 anni di disponibilità del dato di residenza). Per verificare in modo indiretto quali potessero essere le durate di residenza per quei soggetti, sono stati utilizzati i dati disponibili sugli ex-residenti ottenuti tramite le interviste, verificando la durata della residenza al 1994 per gli ex-residenti che avevano lasciato la residenza nel periodo 1994-1999. Tale verifica ha portato ai seguenti risultati: nessuno degli ex-abitanti usciti nel periodo 1994-1999 risulta avere meno di 5 anni di residenza all'uscita dal Quadrante est; solo 2 ex-abitanti su 46 risultano aver avuto meno di 5 anni di residenza al 1994, con una durata media di 21 anni (range 1-39). Sulla base di tali dati, si è ritenuto che coloro che hanno lasciato la residenza nel periodo 1994-1999 erano residenti di lungo termine e che tale assunzione poteva sostanzialmente, per i soggetti della coorte.

10. Risultati preliminari relativi alla mortalità

Nelle sottostanti tabelle 1, 2, 3 e 4 sono riportati i risultati preliminari –da sottoporre ad ulteriori verifiche - della mortalità dei residenti nel quartiere Quadrante est analizzando i grandi gruppi di cause di morte (tabelle 1 e 2) e le cause ritenute d’interesse a-priori (tabelle 3 e 4). Tali risultati sono stati ottenuti selezionando i 2.632 soggetti (1.257 uomini e 1.375 donne) che hanno transitato nel quartiere Quadrante est e che risultano avere lì risieduto per un minimo di 5 anni. La durata della residenza è stata considerata nel periodo 1994-2010, che ha coinciso con il periodo di verifica dello stato in vita. Va sottolineato che nel computo degli anni di residenza e nella definizione delle date di uscita dal follow-up, è stato necessario tenere in conto dei limiti sopra indicati ai punti 4. e 5. relativi, sia alla definizione della data di fine residenza, sia alla determinazione della data di termine follow-up, quest’ultima condizionata dalle diverse possibilità di accertamento dello stato in vita per i soggetti trasferitisi dal comune di Ferrara ad altri comuni.

Nelle Tabelle sono mostrati i risultati per le cause con un numero di casi osservati maggiore o uguale a 3 per limitare l’identificazione individuale dei soggetti deceduti; tale criterio è stato utilizzato seguendo le indicazioni del “Codice di deontologia e di buona condotta per i trattamenti di dati personali a scopi statistici e scientifici”(Provvedimento del Garante n. 2 del 16 giugno 2004, Gazzetta Ufficiale 14 agosto 2004, n. 190).

Tabella 1. SMR per i grandi gruppi di cause di morte per i soggetti che hanno risieduto nel Quadrante est di Ferrara almeno 5 anni nel periodo 1994-2010. Follow-up dello stato in vita nel periodo 1994-2010. Riferimento: tassi di mortalità della Regione Emilia Romagna per classi di età quinquennali e periodi di calendario quinquennali – **gli attesi sono calcolati avendo come riferimento i tassi della Regione Emilia Romagna.**

Causa di decesso	ICD - 9	Osservati	Attesi	SMRx100	IC 90%
Tutte le cause	0-999	291	334,4	87	79-96
Tutti i tumori	140-239	117	107,4	109	93-127
Malattie apparato cardiocircolatorio	390-459	115	132,8	86,6	74-101
Malattie apparato respiratorio	460-519	10	21,5	46,4	25-79
Malattie apparato digerente	520-579	12	13,3	90,5	52-147
Malattie apparato genitourinario	580-629	<3	-	-	-

Tabella 2. SMR per i grandi gruppi di cause di morte per i soggetti che hanno risieduto nel Quadrante est di Ferrara almeno 5 anni nel periodo 1994-2010. Follow-up dello stato in vita nel periodo 1994-2010. Riferimento: tassi di mortalità del comune di Ferrara per classi di età quinquennali e periodi di calendario quinquennali - **gli attesi sono calcolati avendo come riferimento i tassi del comune di Ferrara.**

Causa di decesso	ICD - 9	Osservati	Attesi	SMRx100	IC 90%
Tutte le cause	0-999	291	362,3	80,3	73-89
Tutti i tumori	140-239	117	121,4	96,3	82-112
Malattie apparato cardiocircolatorio	390-459	115	138	83,3	71-97
Malattie apparato respiratorio	460-519	10	20,1	49,6	27-84
Malattie apparato digerente	520-579	12	16	75,2	43-122
Malattie apparato genitourinario	580-629	<3	-	-	-

Tabella 3. SMR per le cause d'interesse a priori per i soggetti che hanno risieduto nel Quadrante est di Ferrara almeno 5 anni nel periodo 1994-2010. Follow-up dello stato in vita nel periodo 1994-2010. Riferimento: tassi di mortalità della Regione Emilia Romagna per classi di età quinquennali e periodi di calendario quinquennali - **gli attesi sono calcolati avendo come riferimento i tassi della Regione Emilia Romagna.**

Causa di decesso	ICD - 9	Osservati	Attesi	SMRx100	IC 90%
Tumore dello stomaco	151	10	9	111,3	60-189
Tumore del colon-retto	153-154	12	11,6	103,4	60-168
Tumore primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	1550-1551	10	4,3	233,1	126-395
Tumore della trachea bronchi e polmone	162	30	21,9	136,8	98-186
Tumori maligni del sistema linfoematopoietico	200-208	5	8,6	58,3	23-123
Linfomi non Hodgkin	200, 202	4	0,56	720	246-1648
Malattie respiratorie acute	460-466, 480-487	5	7,2	69,7	27-147
Malattie respiratorie acute (fino a 14 anni)	460-466, 480-487	-			
asma	493	-			
Asma (fino a 14 anni)	493	-			
Alcune condizioni morbose di origine perinatale (fino ad 1 anno)	760-779	-			

Tabella 4. SMR per le cause d'interesse a priori per i soggetti che hanno risieduto nel Quadrante est di Ferrara almeno 5 anni nel periodo 1994-2010. Follow-up dello stato in vita nel periodo 1994-2010. Riferimento: tassi di mortalità del comune di Ferrara per classi di età quinquennali e periodi di calendario quinquennali - **gli attesi sono calcolati avendo come riferimento i tassi del comune di Ferrara.**

Causa di decesso	ICD - 9	Osservati	Attesi	SMRx100	IC 90%
Tumore dello stomaco	151	10	7,6	132,1	72-224
Tumore del colon-retto	153-154	12	11,7	102,4	59-166
Tumore primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	1550-1551	10	11,7	85,3	46-145
Tumore della trachea bronchi e polmone	162	30	22,9	131	94-178
Tumori maligni del sistema linfoematopoietico	200-208	5	9,2	54,5	21-115
Linfomi non Hodgkin	200, 202	4	3,2	124,7	43-285
Malattie respiratorie acute	460-466, 480-487	5	8,8	56,7	22-119
Malattie respiratorie acute (fino a 14 anni)	460-466, 480-487	-			
asma	493	-			
Asma (fino a 14 anni)	493	-			
Alcune condizioni morbose di origine perinatale (fino ad 1 anno)	760-779	-			

Il profilo di salute della popolazione del Quadrante est, definito tramite gli SMR e attraverso i grandi gruppi di cause di decesso, risulta sostanzialmente migliore di quello della Regione Emilia-Romagna e del comune di Ferrara. La mortalità tumorale, lievemente superiore rispetto a quella del riferimento regionale, è allineata rispetto a quella riscontrata nel comune di Ferrara nel suo complesso.

Per quanto riguarda le cause di morte definite come di interesse *a priori*, con le cautele nella loro selezione indicate al punto 6., i tumori del fegato, quelli del polmone e i linfomi non Hodgkin risultano in eccesso evidente con il riferimento regionale. Quando si prede a riferimento il comune di Ferrara, il tumore del fegato risulta in difetto, la stima per il linfomi non Hodgkin è molto imprecisa (4 casi osservati e 3,2 attesi), il tumore del polmone rimane in eccesso anche se non "statisticamente significativo" SMR 131 (30 casi osservati e 22,9 attesi). Con il riferimento del comune di Ferrara risulta in eccesso anche la mortalità per tumore dello stomaco ma con stima molto imprecisa (10 casi osservati e 7,6 attesi). Non si osservano decessi per le malattie respiratorie acute sotto i 14 anni, per l'asma sia totale che nella fascia giovanile e per le condizioni morbose di origine perinatale.

Gli eccessi per tumore del fegato e i linfomi non Hodgkin osservati con il riferimento regionale si sfumano con il riferimento comunale, ad indicare una più alta mortalità per tali patologie nel comune di Ferrara nel suo complesso rispetto alla regione. Non ci sono elementi per ricondurre le osservazioni delle cause in eccesso relative alla popolazione del Quadrante est alla specifica contaminazione locale. Il tumore al polmone è una patologia multifattoriale associata prevalentemente al fumo di sigaretta; per tale

patologia non ci sono evidenze specifiche relative alla contaminazione di suolo e falda nel Quadrante est. Tuttavia, tale eccesso potrebbe essere, almeno in parte, riconducibile alla contaminazione dell'aria dovuta alle emissioni dalla fornace per la produzione di mattoni presente immediatamente vicina al nucleo abitativo nel periodo dal dopo guerra al 1981. Si suggerisce l'esecuzione di analisi specifiche relative ai lungo-residenti per verificare indirettamente la sussistenza di tale ipotesi.

11. Stato dell'arte e raccomandazioni

Le attività volte alle verifiche di fattibilità dello studio epidemiologico relativo alla coorte dei residenti nel Quadrante est sono state svolte di concerto tra il Reparto di Epidemiologia Ambientale dell'Istituto Superiore di Sanità, il Dipartimento di Sanità Pubblica della AUSL Ferrara, il Servizio di Sanità Pubblica della Regione Emilia Romagna, L'ARPA Emilia Romagna e, per quanto riguarda lo studio dell'incidenza tumorale, con la collaborazione con il Registro tumori della provincia di Ferrara. Lo studio è risultato fattibile e nella presente relazione sono stati riportati i risultati preliminari dello studio di mortalità con i relativi commenti. Lo studio deve essere completato. Devono essere effettuate delle verifiche relative al record linkage per valutare l'efficacia delle procedure messe in atto dall'AUSL per i dati di mortalità. Inoltre, deve essere eseguita l'analisi dell'incidenza tumorale, anche per valutare in modo integrato i dati di incidenza con quelli di mortalità e meglio definire il profilo di salute della popolazione.

Come indicato nel protocollo dello studio, la fase delle analisi epidemiologiche non è di diretta responsabilità del Reparto di Epidemiologia Ambientale. Si manifesta la disponibilità a proseguire le attività per ultimare la definizione delle procedure analitiche, anche per l'analisi dell'incidenza tumorale, e commentare i risultati nel loro complesso, anche alla luce dei risultati degli studi di monitoraggio ambientale. Tale attività è ritenuta necessaria per perseguire al meglio gli obiettivi di comunicazione con la popolazione. Visti i numerosi elementi innovativi dell'attività svolta, si ritiene necessario un più ampio confronto con la comunità scientifica relativo alle procedure adottate rispetto agli obiettivi predefiniti, a tal riguardo si suggerisce di avviare una fase attiva di pubblicazione delle attività ed i risultati ottenuti non appena concluse le fasi analitiche.

Per quanto attiene la possibile sorveglianza epidemiologica, se ritenuta opportuna, le attività finora poste in essere consentiranno successivi aggiornamenti dello studio in tempi relativamente rapidi ed in autonomia da parte della AUSL di Ferrara. Si consiglia tuttavia una consultazione con gli enti coinvolti nelle attività epidemiologiche del presente studio, prima di eseguire degli aggiornamenti. Suggestivi specifici per migliorare la possibilità di eseguire una sorveglianza epidemiologica riguardano la fruibilità del dato anagrafico. Infatti, allo stato attuale, è risultato non possibile determinare la data di trasferimento all'interno del comune di Ferrara. Tale informazione è necessaria per ricostruire la storia residenziale sia in termini retrospettivi che prospettici, ai fini di definire la permanenza nei diversi indirizzi. Altro suggerimento riguarda la necessità di implementare procedure per il follow-up sia della residenza, che dello stato in vita, almeno per i comuni della Regione Emilia-Romagna.