

# **VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEL COMUNE DI SESTO SAN GIOVANNI ESPOSTA A CAMPI ELETTROMAGNETICI**

## **REPORT**

Luglio 2016

## Sommario

|   |    |
|---|----|
| Introduzione .....                                      | 3  |
| Materiali e metodi.....                                 | 3  |
| Inquadramento generale.....                             | 3  |
| Esposizione .....                                       | 5  |
| Definizione della popolazione esposta.....              | 8  |
| Definizione dei casi.....                               | 9  |
| Analisi .....   | 9  |
| Risultati.....  | 10 |
| Appendice: analisi comparativa con fascia esterna ..... | 14 |
| Limitazioni .....                                       | 16 |
| Conclusioni .....                                       | 16 |
| Bibliografia.....                                       | 17 |

## Introduzione

La comunità scientifica dibatte dagli anni '70 sulla associazione tra campi elettromagnetici ed esiti sulla salute. Negli ultimi anni sono state prodotti numerosi studi e metanalisi e nel 2002 l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) nella monografia N. 80 ha classificato i campi elettromagnetici come cancerogeni di gruppo 2B, ovvero come sospetti agenti cancerogeni per i quali vi è una limitata prova di cancerogenicità negli esseri umani e un'insufficiente prova di correlazione nei modelli animali. In pratica sono in questa lista tutte le sostanze sulle quali sono state fatte sperimentazioni ad altissimi dosaggi in laboratorio, ma per le quali non c'è al momento alcuna prova di pericolosità per l'uomo alle concentrazioni comunemente presenti nell'ambiente.

Nel 2007 l'OMS nella Monografia N. 232 dal titolo *Static Fields* del Programma *Environmental Health Criteria* ha definito che l'esposizione a campi elettromagnetici a bassa frequenza (ELF) è associata ad una maggiore frequenza di leucemie nei soggetti di età inferiore a 15 anni.

Dopo la pubblicazione della monografia della IARC sono stati pubblicati altri lavori scientifici che non sembrano modificare sostanzialmente lo stato delle conoscenze. Inoltre, recenti revisioni della letteratura scientifica, che hanno esaminato anche le evidenze relative ad altri ipotetici effetti diversi dal rischio cancerogeno, evidenziano la necessità di indagare gruppi con più alti livelli di esposizione. In conclusione le conoscenze scientifiche attuali riconfermano le valutazioni della IARC circa la leucemia infantile, indicando come improbabile l'associazione riportata negli anni passati con i tumori della mammella e le patologie cardiovascolari, e suggeriscono la necessità di continuare a studiare relativamente ai tumori cerebrali e alcune patologie neurodegenerative (sindrome laterale amiotrofica, morbo di Alzheimer) (1–5).

## Materiali e metodi

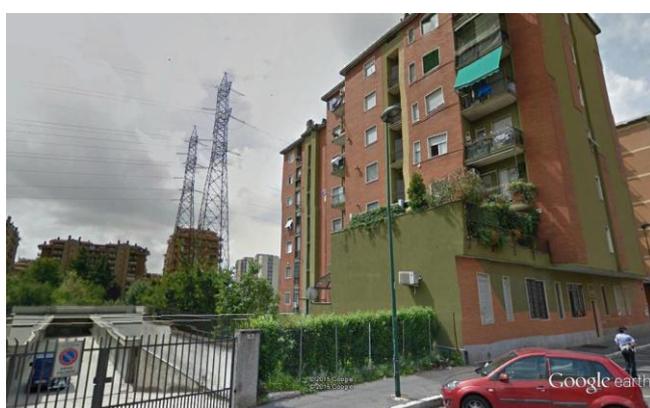
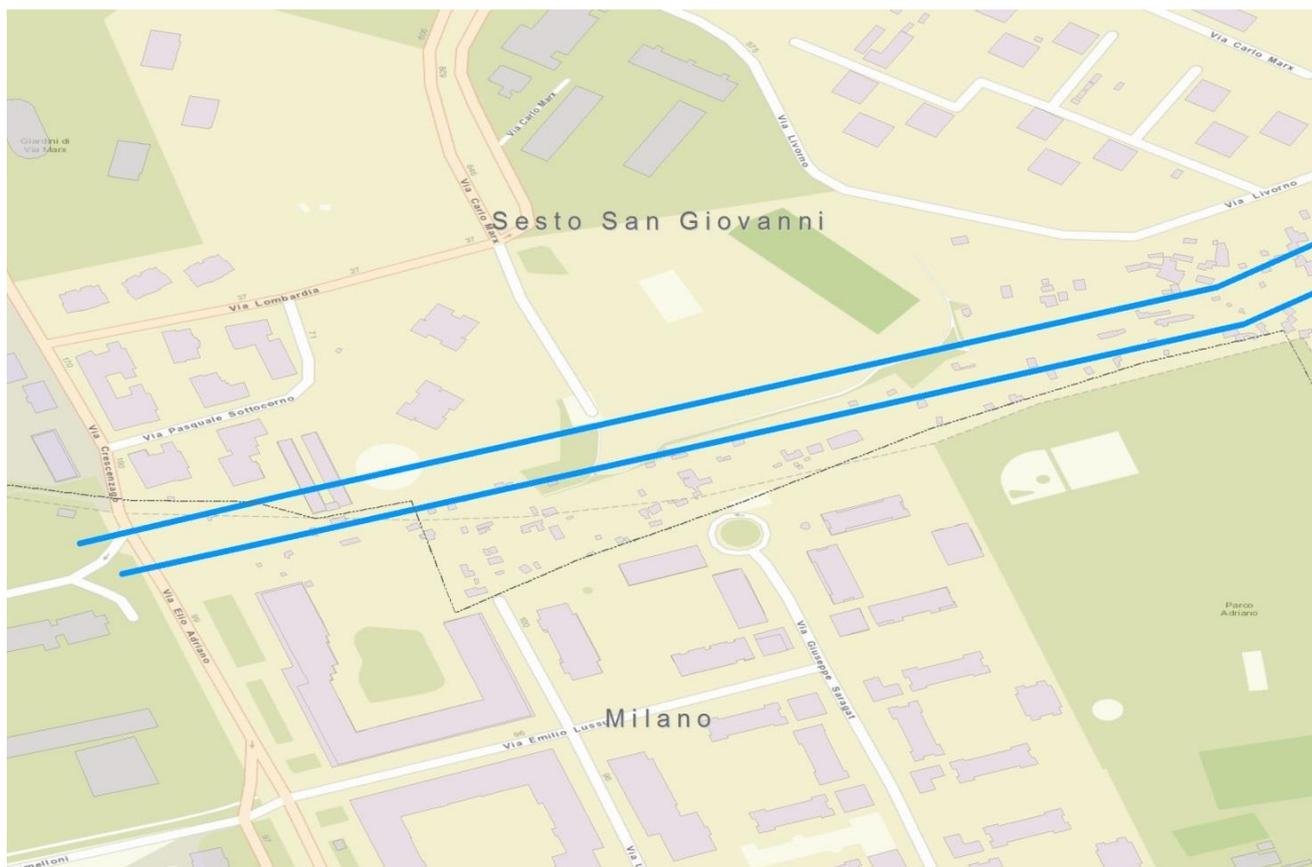
### Inquadramento generale

Il gennaio 2016 la Direzione Generale della ATS della Città Metropolitana ha acquisito una istanza di un comitato cittadini attivo nel comune di Sesto San Giovanni che richiedeva l'effettuazione di uno studio epidemiologico finalizzato alla definizione dello stato di salute della popolazione esposta ai campi magnetici di quattro elettrodotti (due doppie terne) esistenti fin dagli anni '50. Il 25 gennaio si è svolto un incontro a Palazzo Marino, insieme agli amministratori del Comune di Sesto San Giovanni e Milano, in cui è stata mostrata una proposta di analisi e alcuni risultati preliminari. Il punto di partenza dello studio, effettuato dall'Osservatorio Epidemiologico della ATS, è stato la georeferenziazione del decorso della linea elettrica al fine di identificare i cavi dell'elettrodotto, la

disposizione di tutti i condomini esistenti a ridosso e i rapporti in termini di distanze tra questi (Figura 1). La raccolta di questa informazione è stata indispensabile per definire i criteri di estrazione della popolazione potenzialmente esposta.

Nell'immagine che segue viene mostrato in blu il percorso delle linee elettriche aeree ad alta tensione in studio. Sono indicate in viola anche le aree edificate (anche quelle non residenziali).

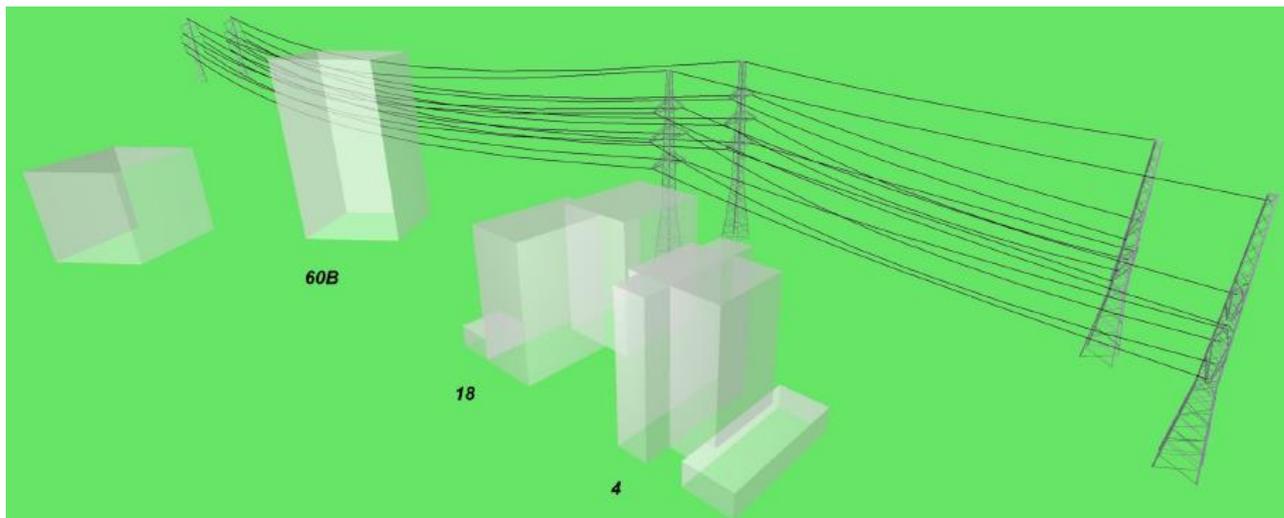
**Figura 1. Decorso dell'elettrodotto e immagini di alcuni dei condomini che insistono nelle vicinanze**



## Esposizione

Per la definizione dell'esposizione sono stati utilizzati i risultati forniti da ARPA Lombardia (dipartimento di Milano e Monza Brianza – UOC Agenti Fisici) per mezzo di simulazioni del campo induzione magnetica generato dagli elettrodotti. Il modello ha preso in esame la configurazione geometrica attuale delle linee utilizzando i rapporti con gli edifici rappresentati nella figura 2.

**Figura 2.**



Delle 4 linee elettriche che corrono parallele, solo tre di esse risultano attive; la più vicina agli edifici, la UL04, è disattivata da più di vent'anni. Pertanto nelle simulazioni il suo contributo non è stato considerato. Come valori di carico di corrente per le simulazioni sono stati utilizzati i valori medi massimi annuali. Tra quelli disponibili, si sono considerate le mediane massime dell'anno 2009 in quanto in tale anno la linea L08, la più vicina agli edifici tra quelle attive, ha presentato la mediana più elevata. In tal modo le simulazioni con questi carichi rappresentano la situazione d'esposizione più critica tra quelle che si sono presentate nell'arco degli ultimi anni.

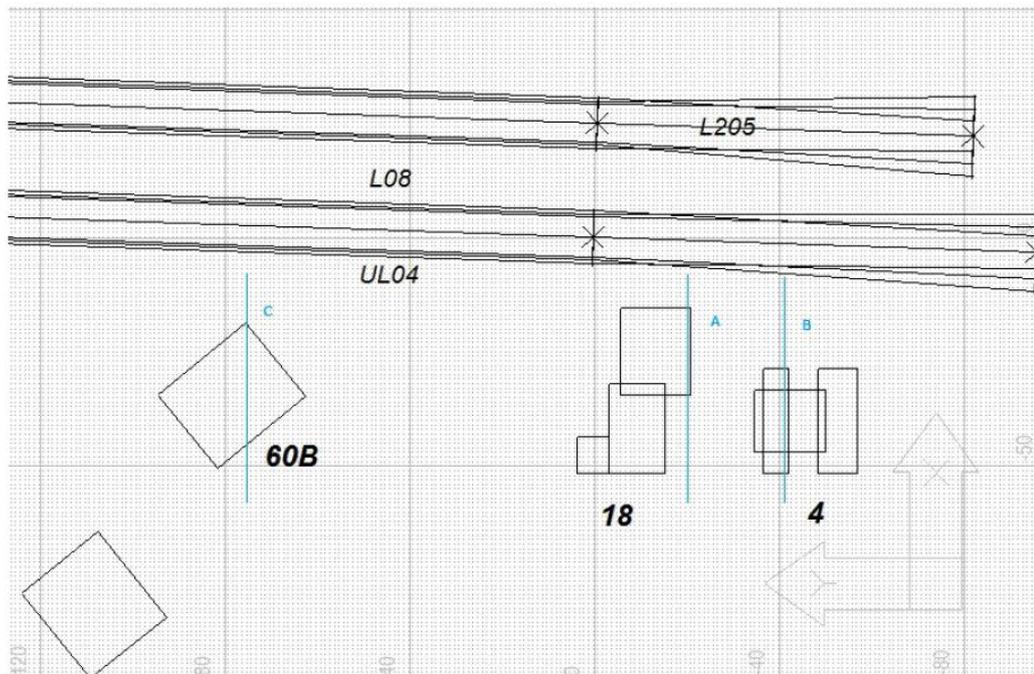
Le simulazioni sono state eseguite con l'utilizzo del programma di calcolo EFC-400 EP (2009) rispondente ai requisiti richiesti dalla Norma Tecnica CEI 211-4.

Essendo state effettuate da ARPA, tra il giugno e il luglio del 2014, una serie di misurazioni strumentali dei valori del campo elettromagnetico, il confronto tra i valori stimati dal modello e quelli misurati sul campo sono stati utilizzati per validare i dati di carico forniti da TERNA. Tale confronto ha confermato i dati di carico forniti garantendo quindi la bontà dei dati di esposizione utilizzati nello studio.

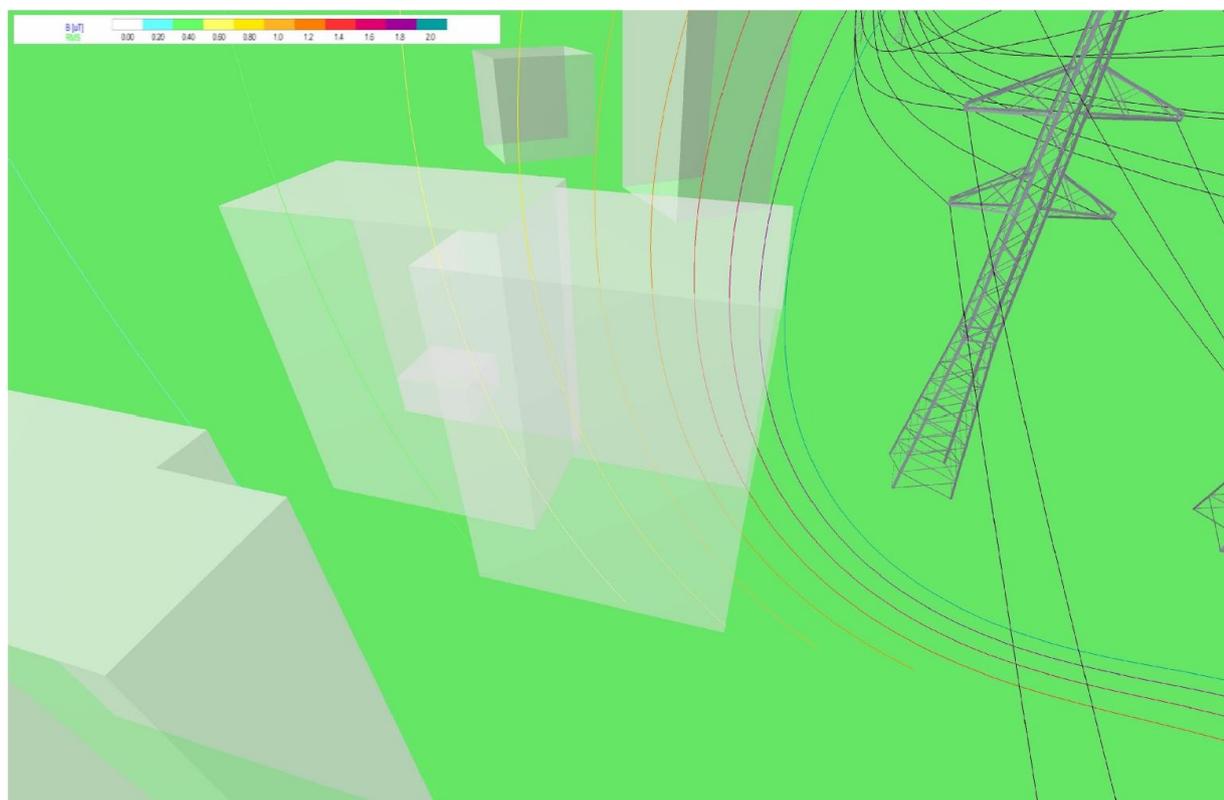
La combinazione delle informazioni relative al campo magnetico (tridimensionale) e alla ubicazione degli edifici ha permesso di definire i livelli di esposizione per ciascuno stabile e piano abitativo a ridosso degli elettrodotti.

La Figura 3 mostra gli edifici su cui è stato fatto un approfondimento della intensità del campo magnetico e le figure successive (figura 4-6) mostrano, invece, la distribuzione spaziale dei valori del campo elettromagnetico per gli edifici esposti utilizzando una scala colorimetrica.

**Figura 3.**



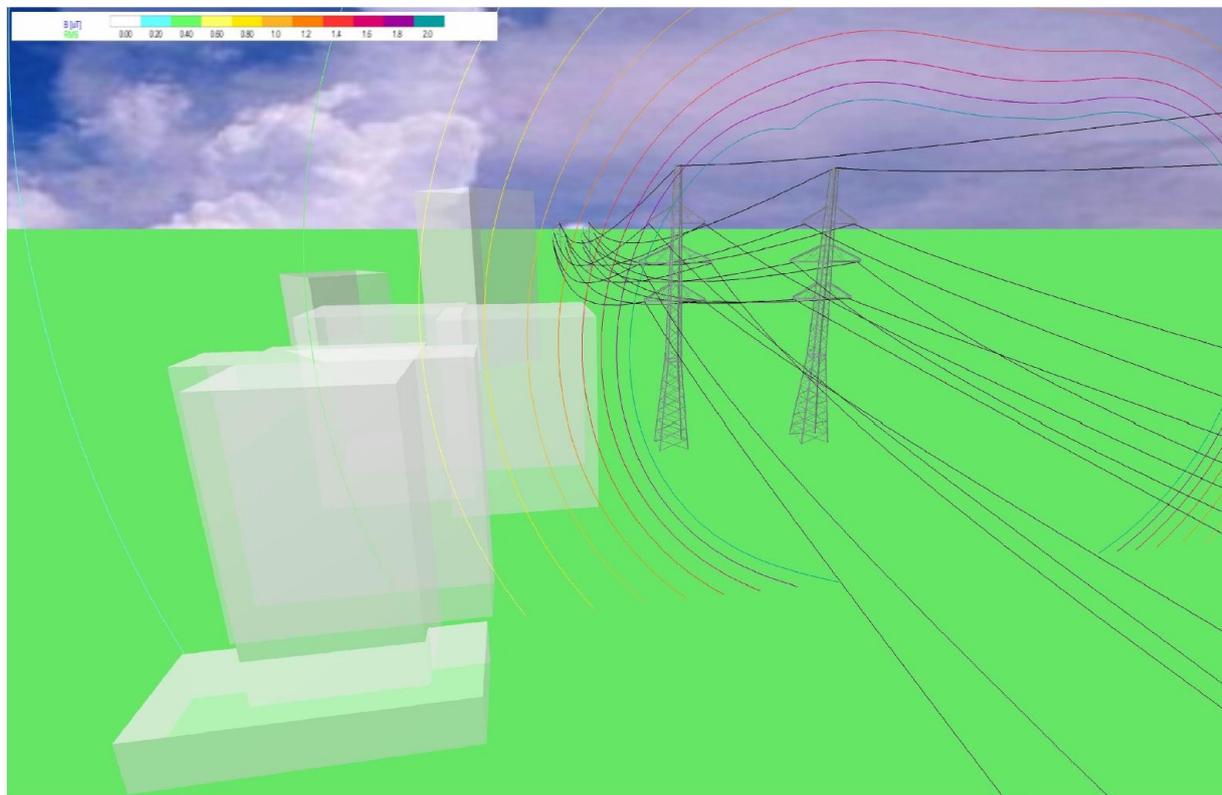
**Figura 4.**



sezione verticale passante per l'edificio di via Sottocomo 18

sezione A

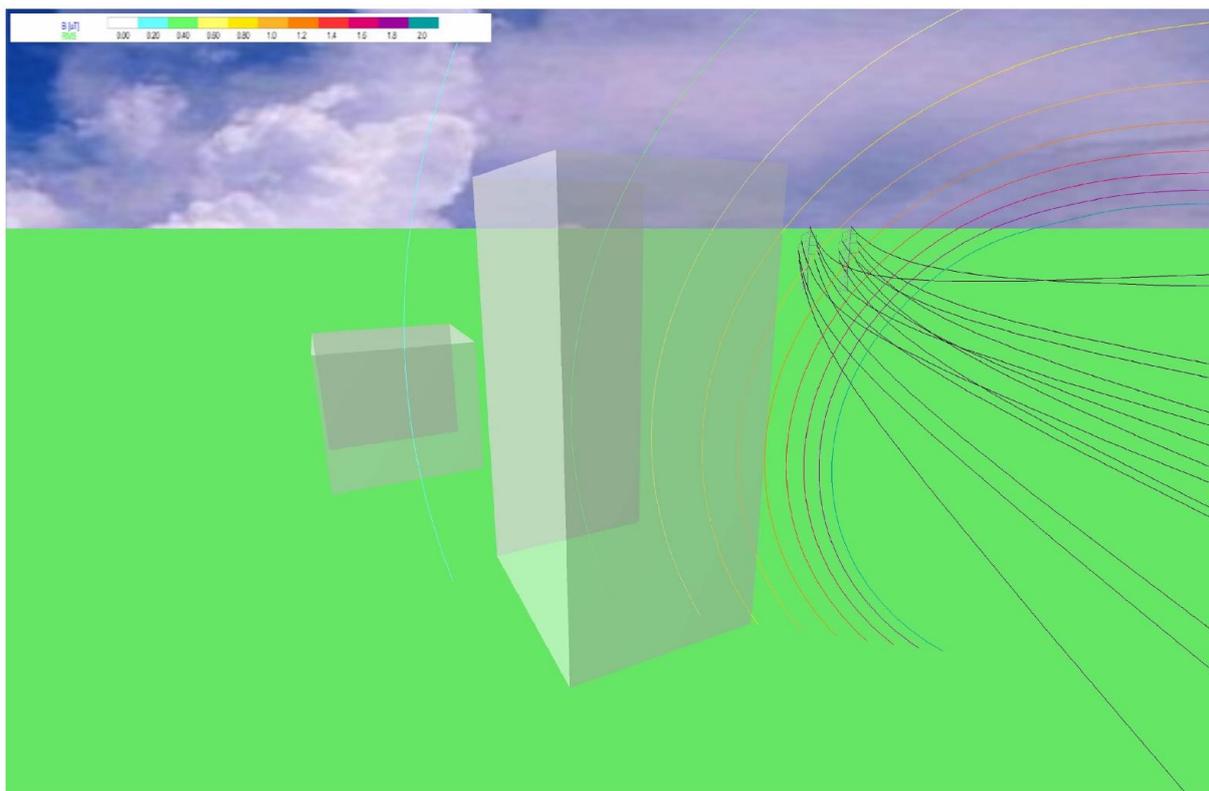
**Figura 5.**



sezione verticale passante per l'edificio di via Sottocorno 4

sezione B

**Figura 6.**



sezione verticale passante per l'edificio di via Sottocorno 60B

sezione C

Sulla base della simulazione del campo magnetico è stato deciso di considerare esposti i soggetti residenti negli edifici interessati da ad un campo elettromagnetico superiore od uguale a  $0,2\mu\text{T}$ .

Occorre precisare che il valore di  $0,2\mu\text{T}$ , che ha rappresentato l'esposizione soglia degli edifici considerati, stimata mediante l'applicazione di modelli, è un valore decisamente modesto di esposizione: le misurazioni ambientali effettuate nel 2014 registravano valori tra  $0,03$  e  $0,27 \mu\text{T}$ , in linea con il valore medio di campo stimato e ampiamente al di sotto del valore di  $3 \mu\text{T}$  considerato come valore di qualità per la progettazione di nuovi elettrodotti (DPCM 08/07/03).

Gli edifici per cui erano presenti valori di campo magnetico superiori o uguali a  $0,2\mu\text{T}$  sono rappresentati dai civici 60B 18 e 4 di via Sottocorno.

### Definizione della popolazione esposta

Per tutti gli edifici esposti sono stati ottenuti dal comune di Sesto San Giovanni i dati anagrafici dettagliati dal 1998 riportanti tutti i movimenti della popolazione residente e iscritta alla anagrafe per almeno un giorno.

Le informazioni dell'anagrafe sono state integrate, quando non complete, mediante visure del Catasto comunale, per poter definire la presenza dei soggetti all'interno degli edifici con la maggior precisione

possibile. Questo ha richiesto un grosso impegno della Anagrafe del comune di Sesto San Giovanni in quanto buona parte del lavoro ha comportato la revisione manuale della documentazione cartacea. Una attività importante ha riguardato la separazione del civico 60 tra le due scala (A e B) essendo gli abitanti della scala A non esposti al contrario dei residenti nella scala B. Per un ridotto gruppo di soggetti (21 soggetti) residenti al civico 60 di via Sottocorno non è stato possibile attribuire la “scala” di residenza. Essendo questa informazione essenziale ai fini dell’assegnazione dell’esposizione nel presente rapporto sono state presentate due analisi separate considerando tali soggetti nella prima come esposti e nella seconda come non esposti.

Sulla base delle informazioni anagrafiche (data di inizio residenza e data di fine residenza) sono stati calcolati gli anni–persona cumulati tra il 2000 ed il 2015 per la coorte di soggetti esposti, mediante il software PAMCOM (sviluppato dalla Università di Munster, Istituto di Epidemiologia e Medicina Sociale).

### Definizione dei casi

Sono stati estratti tutti i ricoveri riferibili alla coorte identificata a partire dall’anno 2000 fino al dicembre 2015 e sono stati quindi analizzati tutti i codici riportati in Scheda di Dimissione Ospedaliera (SDO).

Sono stati identificati tutti i ricoveri per tumore e utilizzando il sistema informativo del Registro Tumori della ATS della città Metropolitana di Milano sono stati rivisti per assegnare una data di incidenza e una topografia.

Per gli eventi cardiovascolari maggiori sono stati utilizzati i codici specifici ICD-IX, mentre per gli eventi cerebrali (ictus), in accordo con la letteratura, sono stati utilizzati i codici relativi a specifici DRG (Diagnosis Related Group – raggruppamento omogeneo di diagnosi) (Tabella 1).

**Tabella 1.** Codici specifici di diagnosi (ICD-IX) e DRG selezionati per la definizione di caso

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Tumori</b>                        | ICD 140-239<br><u>Esclusi</u> ICD 173: tumori della cute<br>ICD 196-198: tumori secondari |
| <b>Malattie ischemiche del cuore</b> | ICD 410-414: Malattie ischemiche del cuore  |
| <b>Ictus cerebrale</b>               | DRG 014: Emorragia intracranica<br>DRG 559: Ictus con uso di trombolitici                 |

### Analisi

Sono stati calcolati i rapporti standardizzati di incidenza (SIR), e i relativi intervalli di confidenza al 95% con metodo esatto (6), rapportando i casi osservati nel periodo analizzato, con i casi attesi,

stimati applicando i tassi causa specifici di riferimento agli anni persona cumulati dai residenti nei condomini esposti.

Per gli eventi cardiovascolari sono stati utilizzati i corrispondenti ricoveri occorsi nella popolazione di Sesto San Giovanni tra il 2000 e il 2015 derivando i tassi di ricovero età e genere specifici di riferimento, suddivisi per quadriennio, separatamente per ictus ed eventi ischemici cardiaci.

Per i tassi di riferimento dei tumori, totali e sede specifica, sono stati invece utilizzati quelli del registro tumori di Milano, come resi disponibili dall'Associazione Italiana Registri Tumori (7).

## Risultati

Sono stati identificati 508 soggetti residenti in via Sottocorno 4, 18, e 60. Come già evidenziato nei materiali e metodi per il civico 60 sono stati considerati esposti solamente quelli residenti nella scala B. Per 21 soggetti residenti al civico 60 non è stato possibile identificare con certezza la scala di residenza, è stato quindi necessario effettuare due analisi separate che hanno considerato prima tali soggetti come esposti, e successivamente come non esposti. Per brevità ci si riferirà ora a tale gruppo come soggetti a dubbia esposizione.

Complessivamente la coorte ha cumulato 4.638,49 anni persona considerando anche i soggetti a dubbia esposizione, e 4.438,19 anni persona senza i soggetti a dubbia esposizione.

La media di osservazione è risultata essere di 9,1 anni.

Le tabelle seguenti mostrano il numero di eventi osservati e attesi per le 3 categorie di patologie considerate, suddivise per quadriennio. Sono inoltre riportati i SIR come rapporto tra osservati ed attesi (moltiplicato per 100), e i relativi intervalli di confidenza al 95% calcolati con metodo esatto:

**includendo** i soggetti a dubbia esposizione dagli esposti

|                                  | 2000 - 2003    | 2004 - 2007    | 2008 - 2011    | 2012 - 2015    | 2000-2015      |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Eventi ischemici cardiaci</b> |                |                |                |                |                |
| Osservati                        | 7              | 12             | 4              | 11             | 34             |
| Attesi                           | 12,47          | 10,27          | 9,93           | 8,26           | 40,93          |
| SIR                              | <b>56,13</b>   | <b>116,85</b>  | <b>40,28</b>   | <b>133,17</b>  | <b>83,07</b>   |
| I.C. 95%                         | 22,57 – 115,66 | 60,38 – 204,11 | 10,98 – 103,14 | 66,48 – 238,28 | 57,52 – 116,08 |
| <b>Ictus cerebrale</b>           |                |                |                |                |                |
| Osservati                        | 0              | 2              | 2              | 1              | 5              |
| Attesi                           | 1,06           | 1,20           | 1,35           | 1,48           | 5,09           |
| SIR                              | <b>0</b>       | <b>166,67</b>  | <b>148,15</b>  | <b>67,57</b>   | <b>98,23</b>   |
| I.C. 95%                         | -              | 20,18 – 602,06 | 17,94 – 535,16 | 1,71 – 376,46  | 31,90 – 229,24 |
| <b>Tutti i tumori*</b>           |                |                |                |                |                |
| Osservati                        | 6              | 12             | 7              | 11             | 36             |
| Attesi                           | 5,33           | 6,31           | 7,09           | 8,20           | 26,93          |
| SIR                              | <b>112,57</b>  | <b>190,17</b>  | <b>98,73</b>   | <b>134,15</b>  | <b>133,68</b>  |
| I.C. 95%                         | 41,28 – 244,84 | 98,21 – 332,02 | 39,68 – 203,36 | 66,95 – 239,98 | 93,63 – 185,07 |

\* esclusi cute non melanomi

**escludendo** i soggetti a dubbia esposizione dagli esposti

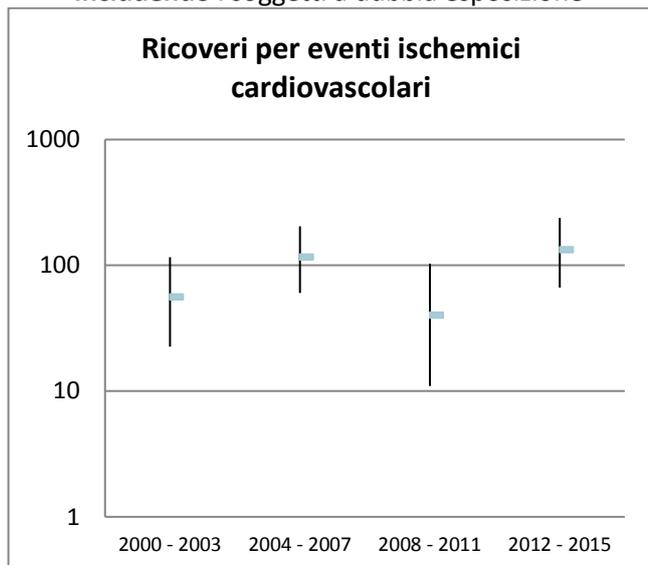
|                                  | 2000 - 2003    | 2004 - 2007    | 2008 - 2011    | 2012 - 2015    | 2000-2015      |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Eventi ischemici cardiaci</b> |                |                |                |                |                |
| Osservati                        | 7              | 12             | 4              | 9              | 32             |
| Attesi                           | 12,08          | 9,90           | 9,50           | 7,89           | 39,37          |
| SIR                              | <b>57,95</b>   | <b>121,21</b>  | <b>42,11</b>   | <b>114,07</b>  | <b>81,28</b>   |
| I.C. 95%                         | 23,30 – 119,39 | 62,63 – 211,73 | 11,47 – 107,81 | 52,16 – 216,54 | 55,60 – 114,74 |
| <b>Ictus cerebrale</b>           |                |                |                |                |                |
| Osservati                        | 0              | 2              | 2              | 1              | 5              |
| Attesi                           | 1,02           | 1,15           | 1,28           | 1,39           | 4,84           |
| SIR                              | <b>0</b>       | <b>173,91</b>  | <b>156,25</b>  | <b>71,95</b>   | <b>103,31</b>  |
| I.C. 95%                         | -              | 21,06 – 628,23 | 18,92 – 564,43 | 1,82 – 400,84  | 33,54 – 241,08 |
| <b>Tutti i tumori*</b>           |                |                |                |                |                |
| Osservati                        | 6              | 10             | 6              | 10             | 32             |
| Attesi                           | 5,14           | 6,08           | 6,7            | 7,83           | 25,75          |
| SIR                              | <b>116,73</b>  | <b>164,47</b>  | <b>88,37</b>   | <b>127,71</b>  | <b>124,27</b>  |
| I.C. 95%                         | 42,85 – 254,15 | 78,90 – 302,59 | 32,55 – 193,08 | 61,60 – 236,22 | 85,00 – 175,43 |

\* esclusi cute non melanomi

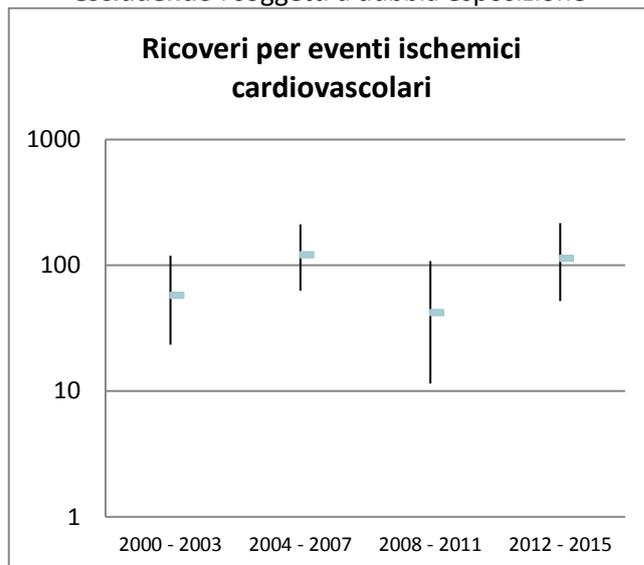
L'analisi non ha evidenziato alcun eccesso significativo per gli outcome presi in considerazione.

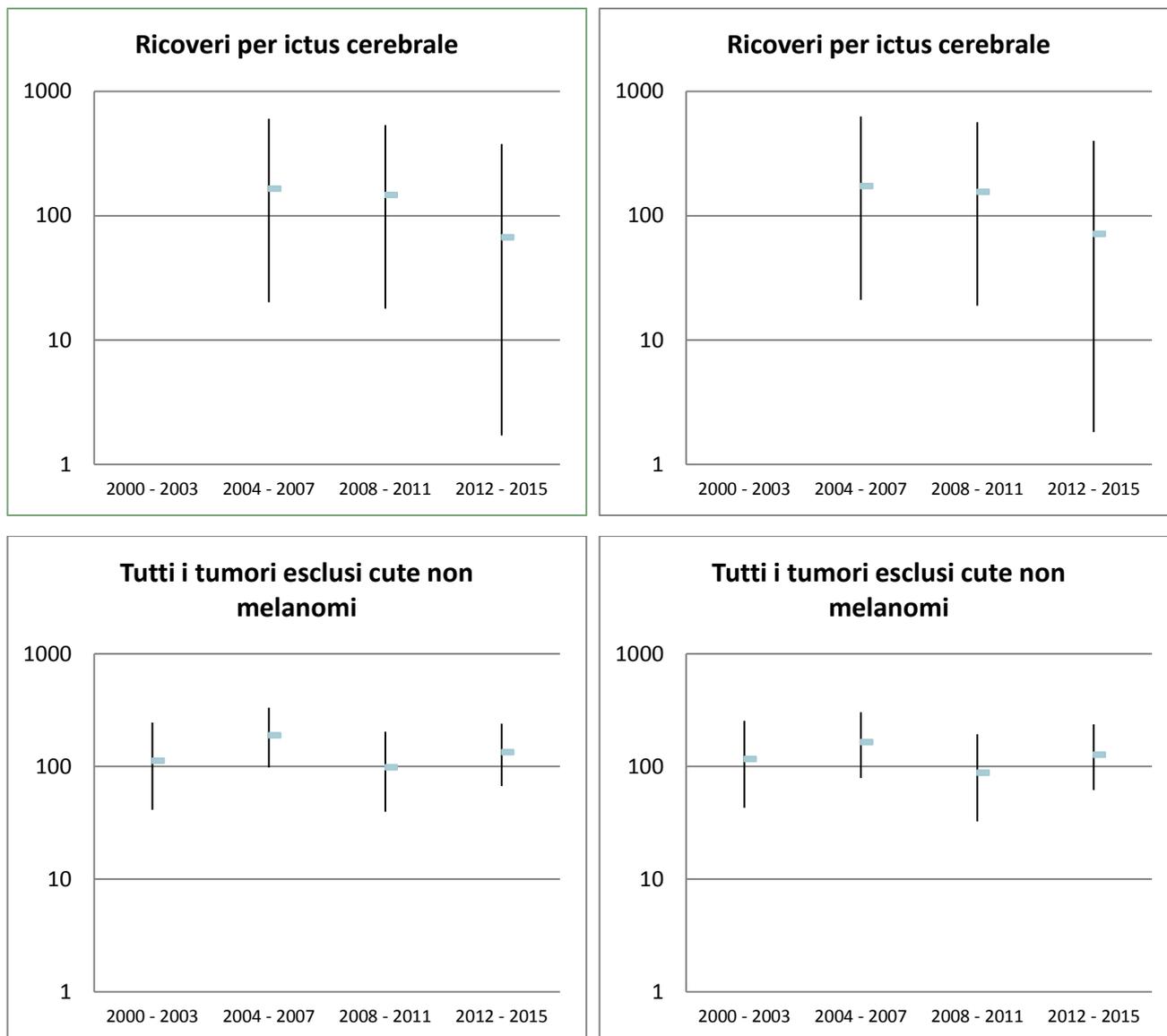
Nella pagina successiva sono riportati i grafici che rappresentano i SIR con i relativi intervalli di confidenza per gli eventi cardiaci maggiori, ictus cerebrale e tumori.

**includendo** i soggetti a dubbia esposizione



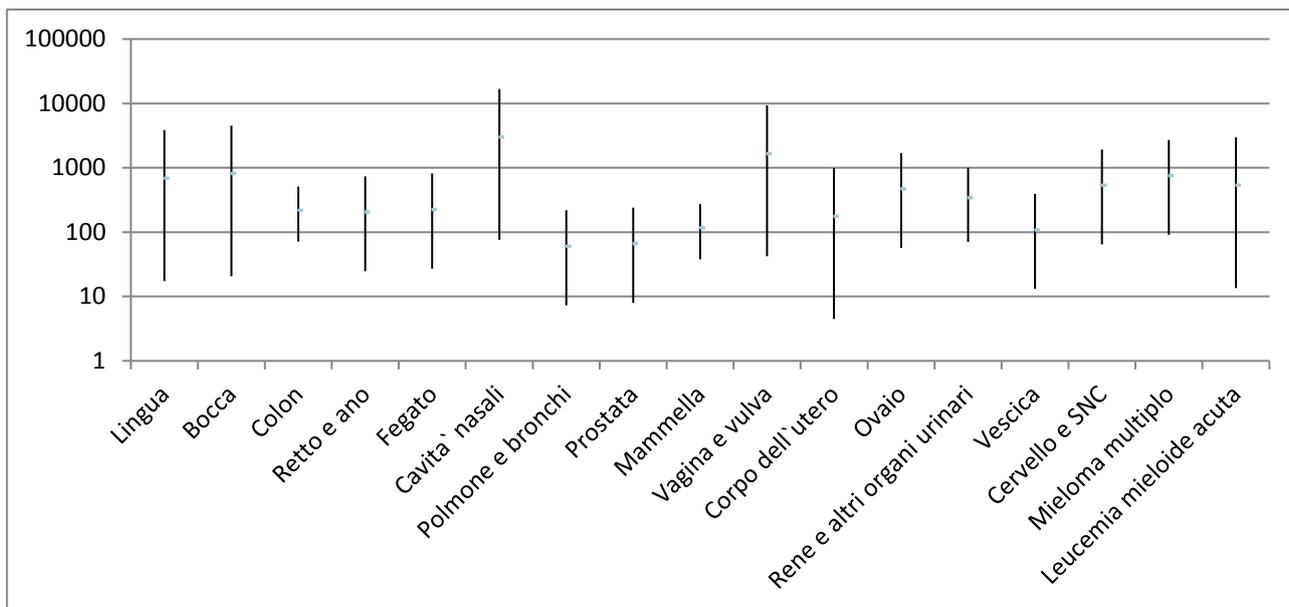
**escludendo** i soggetti a dubbia esposizione



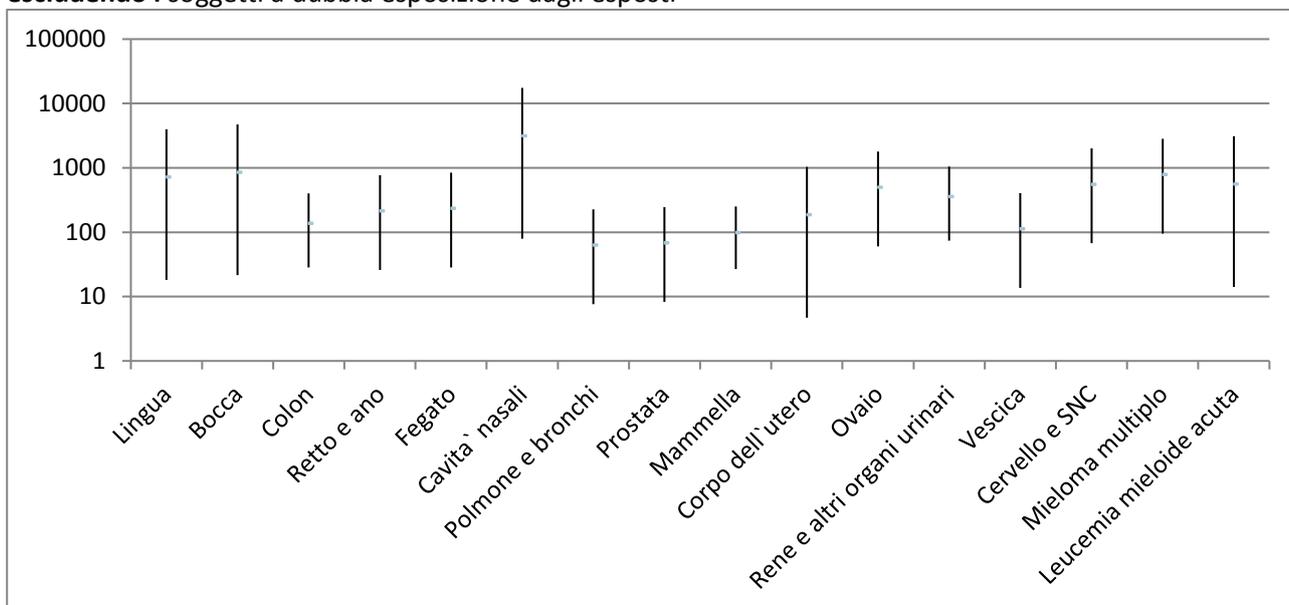


Al fine di evidenziare eventuali eccessi per specifica sede tumorale sono stati applicati i tassi per classe quinquennale di età e genere del registro tumori di Milano per tutte le sedi tumorali in cui fosse presente almeno un caso osservato. Sono stati quindi definiti osservati, attesi e i relativi SIR con intervallo di confidenza al 95% calcolati con metodo esatto. Per nessuna localizzazione è stato riscontrato un eccesso di tumori. Di seguito i grafici che rappresenta i SIR con i relativi intervalli di confidenza.

**includendo i soggetti a dubbia esposizione dagli esposti**



**escludendo i soggetti a dubbia esposizione dagli esposti**



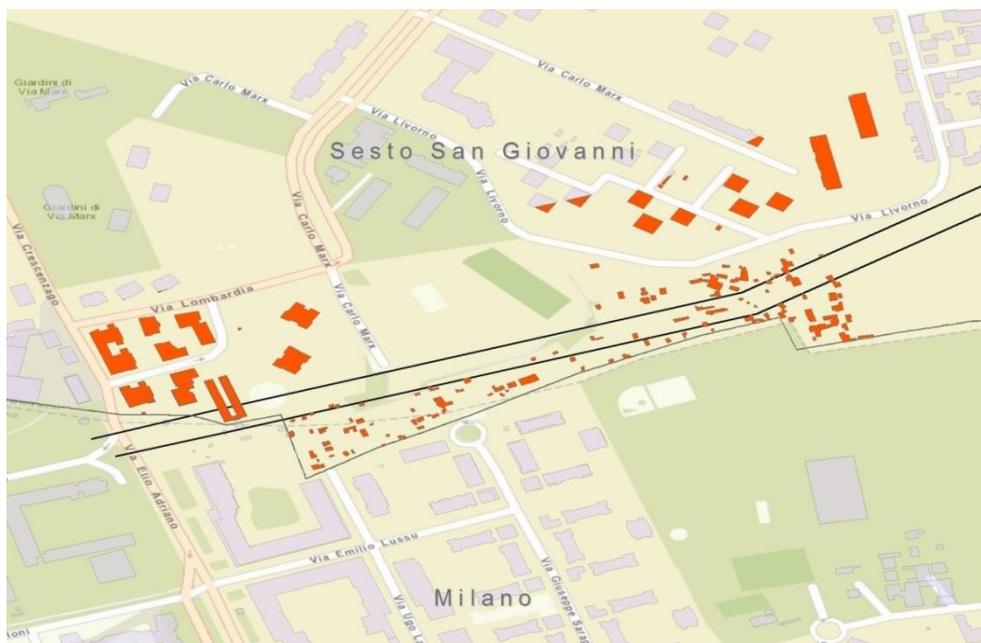
L'analisi non ha evidenziato alcun eccesso significativo per gli outcome presi in considerazione.

## Appendice: analisi comparativa con fascia esterna

È stata effettuata un'analisi su una coorte di popolazione, residente nel comune di Sesto San Giovanni, all'esterno della fascia considerata esposta ai campi elettromagnetici prodotti dall'elettrodotto in esame.

Si è ritenuto di effettuare questa ulteriore analisi per verificare i risultati prodotti eliminando eventuali confondimenti potenzialmente presenti nell'analisi che utilizza un riferimento esterno (come nel caso dei tumori, per i quali è stato utilizzato il riferimento del registro tumori di Milano) oppure su popolazioni più allargate (per gli eventi cardiaci e gli ictus, per i quali è stato usato come riferimento l'intera popolazione di Sesto San Giovanni).

È stato ritenuto ragionevole considerare i soggetti residenti in una fascia esterna di 140 metri dall'elettrodotto, per un percorso delle linee di 700 metri oltre all'ultima casa esposta (via Sottocorno 60B). Nella figura seguente viene evidenziato in arancione l'edificato all'interno di questa fascia (naturalmente non sono stati successivamente considerati gli edifici già inclusi nell'analisi precedente sugli esposti). Da notare che in figura viene evidenziato in arancione anche l'edificato non residenziale.



Sono stati identificati 1.198 soggetti, per un totale di 11.633,06 anni-persona. Per i soggetti esposti e per i soggetti residenti della fascia esterna sono stati calcolati i tassi standardizzati diretti (riferimento popolazione italiana del 2000) sul totale degli eventi considerati (cardiovascolari, ictus e tumori), selezionati con le modalità già descritte nel capitolo “Materiali e metodi”.

| <b>Tasso standardizzato * 1.000 soggetti (pop. riferimento Italia 2000)</b> |   |   |                       |
|---|---|---|-----------------------|
|   | <b>includendo i soggetti a<br/>dubbia esposizione</b> | <b>escludendo i soggetti a<br/>dubbia esposizione</b> | <b>Fascia esterna</b> |
| <b>eventi ischemici cardiaci</b>  | 7,18  | 7,18  | 10,61                 |
| <b>ictus cerebrale</b>  | 1,11  | 1,14  | 1,13                  |
| <b>Tutti i tumori*</b>  | 8,01  | 7,39  | 6,12                  |

\* esclusi cute non melanomi

Sono stati, quindi, calcolati dei SIR, effettuando il rapporto tra i tassi standardizzati diretti utilizzando come riferimento la fascia esterna, per i soggetti considerati esposti a campi elettromagnetici.

| <b>SIR (rif. Fascia esterna)</b> |   |   |
|----------------------------------|---|---|
|                                  | <b>includendo i soggetti a<br/>dubbia esposizione</b> | <b>escludendo i soggetti a<br/>dubbia esposizione</b> |
| <b>eventi ischemici cardiaci</b> | 67,67<br>(46,58 – 95,03)                              | 67,67<br>(46,28 – 95,51)                              |
| <b>ictus cerebrale</b>           | 98,23<br>(31,90 – 229,24)                             | 100,88<br>(32,79 – 235,70)                            |
| <b>Tutti i tumori*</b>           | 130,88<br>(91,68 – 181,22)                            | 120,75<br>(83,13 – 169,60)                            |

\* esclusi cute non melanomi

L'analisi mostra che, anche utilizzando come riferimento la popolazione non esposta immediatamente esterna alla fascia esposta a campi elettromagnetici, non sono presenti eccessi significativi di patologia.

## Limitazioni

I dati elaborati sono relativi a informazioni derivate dalle schede di dimissione ospedaliera. In particolare per l'analisi dell'incidenza dei tumori sarebbe stato più opportuno utilizzare dati relativi ad un registro tumori, che però attualmente non è disponibile per il comune di Sesto San Giovanni (che sarà reso disponibile nel corso del 2017). Inoltre l'assenza di informazioni sulla esposizione personale (come ad esempio attività lavorativa, fumo di sigaretta, abitudini di vita) non permette l'eliminazione di un possibile confondimento residuo. Ciò determina l'impossibilità di generare risultati al netto dell'effetto di altre eventuali fonti espositive.

La limitazione maggiore è comunque rappresentata dalle ridotte dimensioni campionarie dello studio e dalla attuale modesta esposizione misurata e stimata da modelli (che per i fisici sanitari corrisponde poco più che all'esposizione di fondo presente in una abitazione con gli elettrodomestici "standard"). La combinazione di ridotte dimensioni campionarie e ridotta esposizione riduce la possibilità di evidenziare eccessi significativi. La letteratura scientifica ha già identificato che l'impossibilità di valutare gli effetti sulla salute umana della esposizione ai campi elettromagnetici a bassa intensità è fondamentale determinata dall'esiguità della popolazione esposta a valori di campo maggiori di 0,3-0,4 $\mu$ T. Inoltre l'impossibilità di confrontare un'area a bassa esposizione con un'area ad alta esposizione rappresenta un limite sostanziale di questo studio.

## Conclusioni

Lo studio condotto per evidenziare la presenza di effetti nella popolazione residente in alcuni edifici di via Sottocorno di Sesto San Giovanni esposta a campi elettromagnetici è basato su un approccio di coorte. La ricostruzione della coorte è stata effettuata, da parte dell'Anagrafe del Comune di Sesto San Giovanni, ricostruendo dal 2000 al 2015 le posizioni anagrafiche, l'esatto civico e la scala di residenza. ARPA della Provincia di Milano e Monza ha fornito le simulazioni relative al campo magnetico, derivate dai dati relativi ai carichi di corrente, permettendo di assegnare una esposizione basata su di una modellistica certificata. Queste simulazioni sono state, inoltre, confermate dalle misurazioni ambientali. La robustezza della ricostruzione della coorte e dell'esposizione, l'analisi di sensibilità prodotta e gli appropriati metodi statistici garantiscono i risultati, mentre i limiti sono stati evidenziati in uno specifico paragrafo di questa relazione. Allo stato attuale l'analisi effettuata non evidenzia eccessi statisticamente significativi, per gli outcome di patologia presi in considerazione, nella popolazione residente nei civici 60B 18 e 4 di via Sottocorno, che sarà comunque oggetto di una sorveglianza sanitaria da parte della ATS della Città Metropolitana di Milano.

## Bibliografia

1. Redlarski G, Lewczuk B, Żak A, Koncicki A, Krawczuk M, Piechocki J, et al. The influence of electromagnetic pollution on living organisms: historical trends and forecasting changes. *BioMed Res Int.* 2015;2015:234098.
2. Salvan A, Ranucci A, Lagorio S, Magnani C, SETIL Research Group. Childhood leukemia and 50 Hz magnetic fields: findings from the Italian SETIL case-control study. *Int J Environ Res Public Health.* febbraio 2015;12(2):2184–204.
3. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks - European Commission. Health Effects of Exposure to EMF [Internet]. [citato 11 marzo 2016]. Recuperato da: [http://ec.europa.eu/health/ph\\_risk/committees/04\\_scenihr/docs/scenihr\\_o\\_022.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_022.pdf)
4. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-ionizing radiation, Part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. *IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum World Health Organ Int Agency Res Cancer.* 2002;80:1–395.
5. EMF-Portal - European Health Risk Assessment Network on Electromagnetic Fields Exposure (EFHRAN): D3 - Report on the analysis of risks associated to exposure to EMF: in vitro and in vivo (animals) studies (2010) [Internet]. [citato 11 marzo 2016]. Recuperato da: <http://www.emf-portal.de/viewer.php?aid=18449&l=e>
6. Taeger D, Sun Y, Keil U, Straif K. A stand-alone windows applications for computing exact person-years, standardized mortality ratios and confidence intervals in epidemiological studies. *Epidemiol Camb Mass.* settembre 2000;11(5):607–8.
7. ITACAN [Internet]. Recuperato da: <http://itacan.ispo.toscana.it/italian/itacan.htm>