

# **Studio di una popolazione esposta ad elevati livelli di campi magnetici a 50 Hz: finalità, procedure, risultati preliminari**

Comba P.<sup>1</sup>, De Mei B.<sup>2</sup>, De Nardo P.<sup>1</sup>, Fazzo L.<sup>1</sup>, Pasetto R.<sup>1</sup>, Polichetti A.<sup>3</sup>,  
Vanacore N.<sup>2</sup> e gruppo di lavoro “Longarina”\*

- 1) Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Roma, comba@iss.it
- 2) Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Roma, vanacore@iss.it
- 3) Dipartimento Tecnologie e Salute, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Roma, polichetti@iss.it

## **Riassunto**

Sulla base di una serie di indicazioni fornite dalla letteratura scientifica, e dalla precedente attività di un gruppo di lavoro multidisciplinare coordinato dall’Istituto Superiore di Sanità, è stato avviato un progetto di ricerca teso a valutare lo stato di salute di popolazioni residenti in prossimità di linee di trasmissione e distribuzione dell’energia elettrica. Il progetto prevede la valutazione dell’esposizione ai campi magnetici a 50 Hz generati dalle linee in esame, lo studio storico della mortalità e morbosità di coorti di residenti, la valutazione dello stato di salute dei soggetti attualmente residenti con uno studio di tipo trasversale e un’indagine di epidemiologia veterinaria sugli animali da compagnia. Questo protocollo viene attualmente applicato in un quartiere di Ostia Antica (Longarina). Particolare attenzione viene annessa alle problematiche della comunicazione con la popolazione in studio.

Gli autori (1, 2) di due importanti analisi “pooled” su esposizione residenziale a campi magnetici a 50/60 Hz e leucemia infantile, sulla base delle quali la IARC (3) ha classificato i campi magnetici ELF come “possibili cancerogeni”, hanno messo in evidenza la necessità di concentrare gli studi epidemiologici su popolazioni esposte a livelli di campo magnetico più elevati rispetto a quelli che si riscontrano nelle situazioni più comuni, per studiare gruppi sufficientemente numerosi di individui esposti a livelli di induzione magnetica superiori a 0,3-0,4 µT al fine di chiarificare le associazioni messe in evidenza dalle analisi “pooled”. Tale indicazione è stata ripresa anche dalla LILT (4), che ne ha esteso la portata al di là della sola leucemia infantile, in considerazione del fatto che sono presenti in letteratura alcune osservazioni, anche se inconclusive, provenienti da studi su soggetti adulti e su patologie tumorali non limitate alla leucemia. Alcune evidenze di incrementi di patologie neurodegenerative ed eventi riproduttivi avversi in corrispondenza di livelli di esposizione a induzioni magnetiche a 50 Hz dell’ordine delle unità di microtesla suggeriscono inoltre la necessità di effettuare studi epidemiologici su popolazioni esposte ad elevati campi magnetici anche per patologie non tumorali. In questo quadro, presso l’Istituto Superiore di Sanità, è stata messa a punto una procedura per lo studio dello stato di salute di popolazioni di aree caratterizzate da elevati livelli di campo magnetico a 50 Hz (5), per la realizzazione di un insieme di ricerche coordinate - studio di coorte relativo alla popolazione residente, studio trasversale sullo stato di salute, studio di epidemiologia veterinaria, studio di valutazione dell’esposizione- è stato scelto il quartiere di Longarina (Ostia Antica,

---

\* Gruppo di lavoro “Longarina”

Antonella Bacosi, Marta Benedetti, Caterina Botti, Caterina Bruno, Cinzia Carboni, Pietro Comba, Massimo Corbo, Barbara De Mei, Paola De Nardo, Marco De Santis, Ilaria Del Giudice, Simonetta Di Carlo, Edito Fabrizio, Lucia Fazzo, Daniela Ferrari, Robin Foà, Andrea Giovani, Mario Grignoli, Ivano Iavarone, Nicoletta Locurato, Ludovica Malaguti, Rosalba Masciulli, Giuseppe Meco, Isabella Napolitani, Maurizio Nordio, Roberta Pacifici, Roberto Pasetto, Alessandro Polichetti, Roberta Pozzi, Umberto Raucci, Letizia Sampaolo, Francesco Santin, Daniele Savelli, Cristina Schiano, Calogero Stellella, Nicola Vanacore, Pierluigi Zuchegna.

**Lo studio è stato effettuato nell’ambito del contratto ISS – APAT:**

“Ricerca epidemiologica a prevalente contenuto sanitario – Studio epidemiologico di popolazioni esposte a campo magnetico a 50 Hz”

Roma). Il quartiere di Longarina è sorto, alla metà degli anni Cinquanta, in prossimità di un elettrodotto a 50 Hz di media tensione (60 kV) Ai fini dello studio, è stata considerata l'area che si estende per 100 metri sia a destra, sia a sinistra a partire dalla linea elettrica.

La valutazione dell'esposizione ai campi magnetici generati dalla linea elettrica è stata effettuata attraverso misure sperimentali dell'induzione magnetica con strumenti Emdex Lite prodotti dalla ditta Enertech Consultants, e valutazioni teoriche ottenute con il programma CAMPI messo a punto dal Dr. Daniele Andreuccetti dell'Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara" del CNR di Firenze. I dati di ingresso utilizzati sono stati la configurazione geometrica della linea elettrica e i dati di corrente (gennaio 1995 – settembre 2004), forniti dall'ACEA SpA, e la posizione dei punti di calcolo determinata dagli autori dello studio. La figura 1 mostra l'accordo fra le misure di corrente fornite dal gestore e l'induzione magnetica determinata con l'Emdex Lite. La figura 2 mostra la distribuzione del campo magnetico generata dalla linea in esame.

Figura 1 – Accordo fra le misure di corrente e l'induzione magnetica

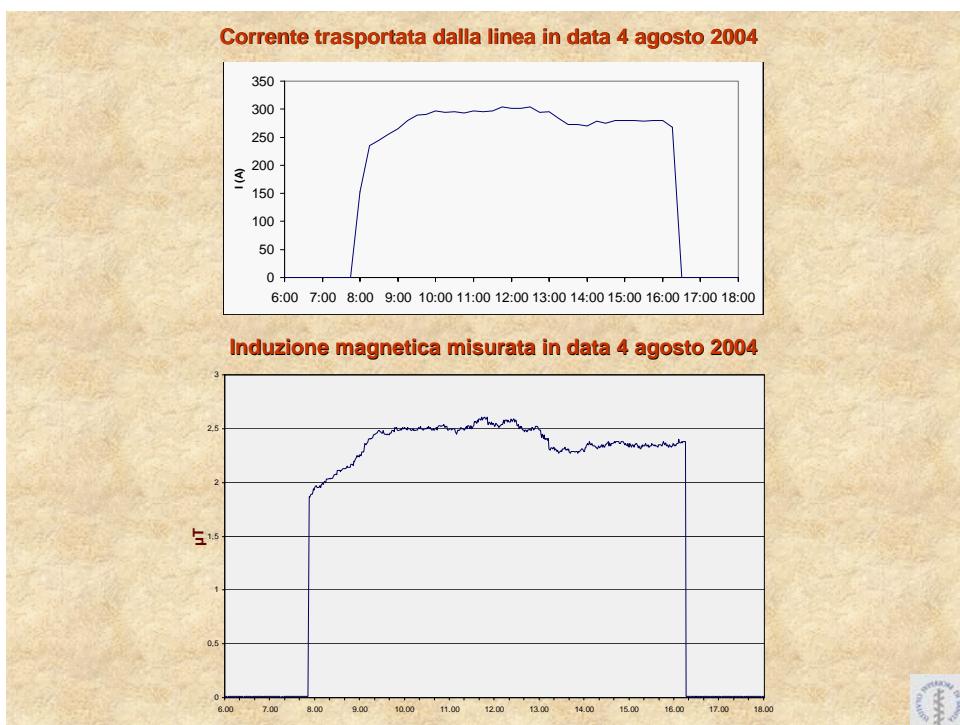
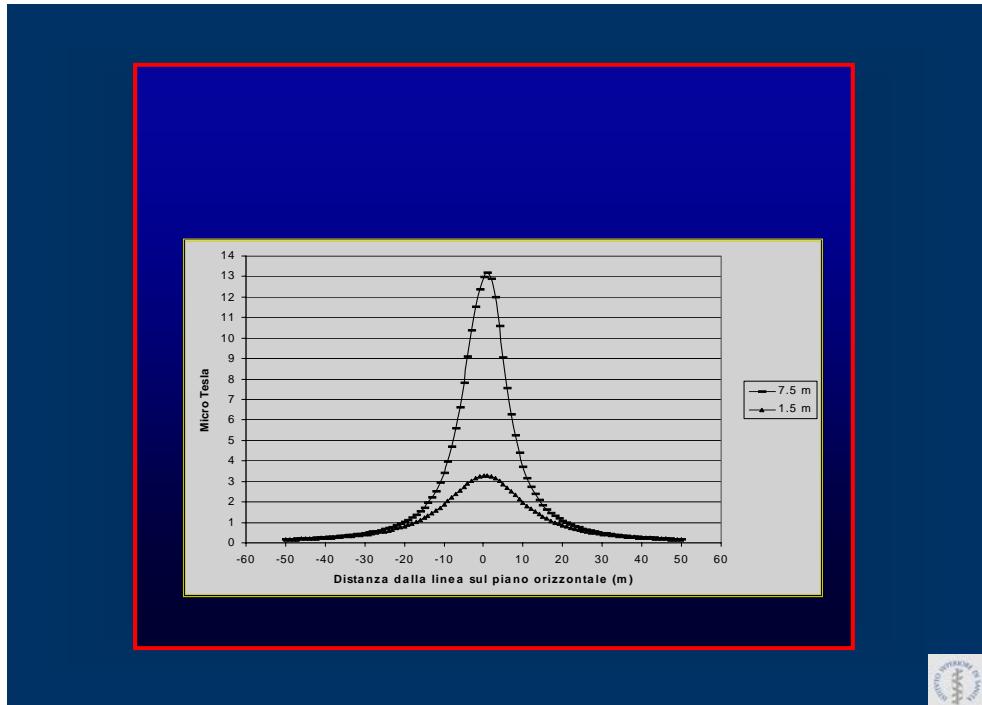


Figura 2 – Distribuzione del campo magnetico (microtesla) generato dalla linea



Integrando i dati misurati e le stime del campo magnetico, l'area in studio è stata suddivisa in sub-aree caratterizzate da livelli di esposizione decrescenti; A vicina alla linea, R lontana dalla linea, B intermedia.

Per le abitazioni entro i 28 metri dalla linea - la fascia A - il minimo valore dell'induzione magnetica è stato stimato pari a  $0.44 \mu\text{T}$ ; per le abitazioni oltre i 33 metri dalla linea - la fascia R - il massimo valore dell'induzione magnetica (civico più vicino alla linea, conduttore più basso a 10 metri dal suolo, stima effettuata all'altezza di 7 metri) è stato stimato pari a  $0.34 \mu\text{T}$ . I valori stimati per la fascia B confermano la sovrapposizione, in parte, con quelli della fascia A e in parte con quelli della fascia R.

Questi valori sono stimati nelle due situazioni estreme: pertanto, con un carico di corrente elettrica di 389 A, in tutte le unità abitative della fascia R l'induzione magnetica non supera gli  $0.34 \mu\text{T}$  mentre in tutte quelle della fascia A l'induzione magnetica è al di sopra di  $0.44 \mu\text{T}$ .

Successivamente, per un'ulteriore conferma della corretta individuazione delle diverse sub-aree, sono state effettuate in alcune abitazioni misure dirette prolungate del campo magnetico: i dati hanno confermato che le abitazioni della fascia A sono esposte in modo continuativo a un campo maggiore delle abitazioni della fascia R.

Le indagini epidemiologiche relative al sito di Longarina (studio storico di coorte, studio trasversale sullo stato di salute di soggetti oggi residenti, studio di epidemiologia veterinaria sugli animali da compagnia (cani e gatti)) poggiano sul sistema di valutazione precedentemente descritto.

Lo studio di coorte è stato recentemente pubblicato, e si rinvia al testo della pubblicazione per un'analisi dettagliata (6). In sintesi, è stata studiata una coorte di 357 soggetti residenti in un'area a 100 metri a destra, sia a sinistra della linea.

L'analisi di mortalità è stata effettuata per il periodo 1980-2003 (tenendo conto anche della durata della residenza e del periodo di latenza), sia per l'intera coorte, sia per tre sub-coorti distinte per distanza dalla linea elettrica e per valori di campo magnetico.

La mortalità generale dell'intera area non è risultata diversa da quella della popolazione del Lazio (SMR 0.99, IC 95% 0.73-1.35; 40 osservati). La mortalità per tutti i tumori presenta un incremento non statisticamente significativo (SMR 1.34, IC 95% 0.82-2.18; 16 osservati), che diventa significativo nella classe di durata di residenza di 31-40 anni (SMR 2.09, IC 95% 1.05-4.19; 8 osservati). La mortalità per tumori del sistema linfocitario presenta un incremento basato su due casi di leucemia.

La mortalità per tutti i tumori è più elevata nella zona più vicina alla linea elettrica ed esposta a livelli di campo magnetico maggiori. A tale incremento sembrano contribuire soprattutto i tumori dell'apparato digerente (SMR 3.57, IC 95% 1.49-8.58; 5 osservati) e del pancreas in particolare.

E' tuttora in corso lo studio della morbosità della coorte, basato sull'analisi delle schede di dimissione ospedaliera (7, 8).

Lo studio epidemiologico relativo ai soggetti oggi residenti a Longarina (studio trasversale) ha come oggetto lo stato di salute della popolazione con particolare riguardo alla depressione, alla cefalea e alla qualità del sonno; vengono inoltre effettuati diversi esami ematologici, il dosaggio urinario della 6-sulfossimelatonina e l'holter cardiaco e pressorio (9). Lo studio si concluderà nel secondo semestre 2006.

Lo studio veterinario intende individuare i possibili effetti dell'esposizione a campo magnetico a 50 Hz su cani e gatti che condividono l'ambiente di vita delle famiglie, attraverso lo studio del comportamento, dei livelli di melatonina di sangue, urina e saliva, della risposta immunitaria e del metabolismo energetico (9). Anche questo studio si concluderà nel giro di qualche mese.

Tutta l'attività in corso a Longarina è accompagnata da un piano di comunicazione del rischio basato su un approccio di tipo partecipativo. Questo fornisce benefici anche per la raccolta dei dati e per la percentuale di adesione allo studio. E' prevista un'attività di comunicazione in itinere: risultati anche parziali vanno comunicati con adeguato commento. Sulla base di una strategia di comunicazione veritiera e basata sull'ascolto reciproco, è possibile coinvolgere gli altri attori del processo comunicativo (operatori strutture locali, amministratori, media).

## **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

La letteratura scientifica sui campi elettromagnetici contiene numerosi elementi di incertezza, ma indica chiaramente come una priorità lo studio dei gruppi di popolazione con i più elevati livelli di esposizione.

Questi gruppi hanno spesso numerosità limitata, e la potenza statistica può essere inadeguata. La soluzione è realizzare molti studi indipendenti con protocolli comparabili, e poi effettuare analisi "pooled". Questo richiede da parte delle ARPA e dei Dipartimenti Prevenzione delle ASL la ricerca attiva dei gruppi ad alto rischio nel territorio. Quest'attività può trarre beneficio da una relazione di ascolto e dialogo con le associazioni e i comitati, fermo restando l'autonomia di ognuno. Le strutture deputate alla sanità pubblica, per intraprendere questa strada, devono puntare alla formazione del personale e lavorare in termini di obiettivi di priorità.

In questo quadro il Progetto Longarina rappresenta il prototipo di studio clinico e epidemiologico, in grado di fornire dati iniziali che dovranno essere confermati da studi indipendenti. E' particolarmente importante che i nuovi studi adottino protocolli comparabili con quello del Progetto Longarina, per poter in seguito effettuare analisi "pooled" di dati. L'Istituto Superiore di Sanità è interessato a collaborare con Regioni, Province, Agenzie e Dipartimenti di Prevenzione che condividano questo approccio.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Ahlbom A, Day N, Feychtung M, et al. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. *British Journal Cancer* 2000; 83: 692-698.
2. Greenland S, Sheppard AR, Kaune WT, et al. A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukaemia. *Epidemiology* 2000; 11: 624-634.
3. International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. *Non-ionizing radiation, part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields*. IARC, Lyon, 2002. Vol. 80
4. Lega Italiana per la Lotta contro i Tumori (LILT). *Campi elettrici e magnetici statici e a frequenze estremamente basse (ELF). Rischio cancerogeno*. Commissione "Cancerogenesi ambientale", 2004.
5. Comba P, Fazzo L, Pasetto R. Studio epidemiologico di popolazioni esposte a elevati livelli di campi magnetici a 50 Hz. *Epidemiologia & Prevenzione* 2005; 29(5-6): suppl 28-33.

6. Fazzo L, Grignoli M, Iavarone I, et al. Studio preliminare di mortalità per causa di una popolazione con esposizione residenziale a campi magnetici a 50 Hz, in un quartiere del comune di Roma. *Epidemiologia & Prevenzione* 2005;
7. Fazzo L, Tancioni V, Vanacore N, Papini P, Iavarone I, Farchi S, Bruno C, Polichetti A, Borgia P, Comba P. L'utilizzo delle schede di dimissione ospedaliera negli studi su coorti residenziali in epidemiologia ambientale. a metodologia utilizzata in un caso studio. Atti Convegno AIE "Epidemiologia per la sorveglianza: dal disegno alla Comunicazione. Istituto Superiore di Sanità, Roma, 15-16 Maggio 2006. A cura di E. Appelgren, P. Ruggeri e S. Spila Alegiani. ISTISAN Congressi 06/C2. <http://www.iss.it/publ/cong/cont.php?id=1949&lang=1&tipo=6>
8. Fazzo L, Tancioni V, Vanacore N, Papini P, Iavarone I, Farchi S, Bruno C, Polichetti A, Borgia P, Comba P. Cause specific morbidity study of a population exposed to 50 Hz magnetic fields" submitted abstract Parigi. Settembre: "International Conference on Environmental Epidemiology and Exposure". International Society of Environmental Epidemiology.
9. Vanacore N, Benedetti M, Conte D et al. Approccio metodologico multidisciplinare allo studio degli effetti neurocomportamentali associati all'esposizione ai campi magnetici a 50 Hz. *Rapporti ISTISAN* 04/01. <http://www.iss.it/publ/rapp/2004/0401.pdf>