

Studio epidemiologico di popolazioni esposte a campi elettromagnetici: le priorità della ricerca

Pietro Comba, Lucia Fazzo

L'esposizione ai campi elettromagnetici genera sempre maggiore preoccupazione nella popolazione. Attraverso questo studio epidemiologico abbiamo voluto fare una disamina delle conoscenze a nostra disposizione e formulare alcune indicazioni in merito alle priorità della ricerca

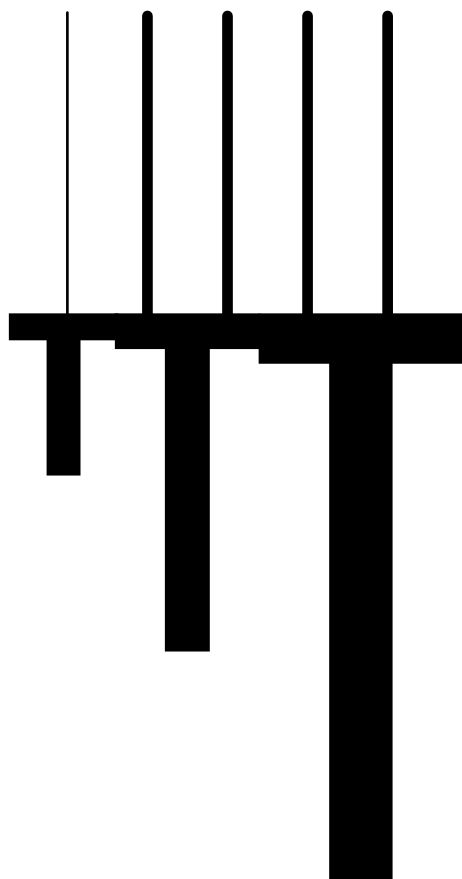
La sempre maggiore diffusione delle nuove tecnologie applicate al settore delle telecomunicazioni ha prodotto nel nostro paese una crescente esposizione della popolazione a una molteplicità di sorgenti di campi elettromagnetici di diverse frequenze e diversa intensità. La consapevolezza di questo fenomeno, insieme alle numerose lacune conoscitive sui possibili effetti a lungo termine di queste esposizioni, ha contribuito a generare, da parte dell'opinione pubblica, una generica domanda di studi epidemiologici, che è stata ripresa in diverse sedi istituzionali e che è stata amplificata dai mezzi di comunicazione. Obiettivo di questa analisi è quello di effettuare una disamina del quadro delle conoscenze e formulare alcune indicazioni in merito alle priorità della ricerca scientifica in questo settore. A questo scopo, abbiamo per maggiore chiarezza trattato separatamente le problematiche relative ai campi magnetici a 50 Hz, generati da linee e installazioni elettriche, e i campi elettromagnetici a radiofrequenze, prodotti principalmente da apparati utilizzati nel settore delle telecomunicazioni

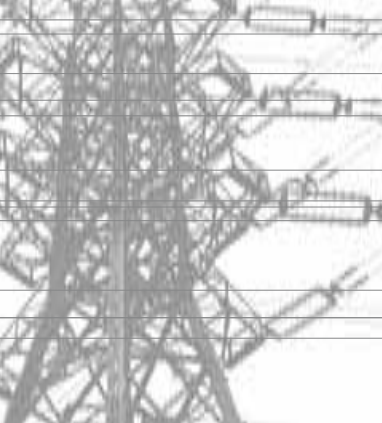
CAMPI MAGNETICI A 50 HZ

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 Iarc³ 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 μ T, al fine di chiarire le associazioni messe in evidenza dalle analisi "pooled". A questo proposito, appare opportuno un richiamo alle priorità formulate nel documento della Commissione di Cancerogenesi ambientale della Lega italiana per la lotta contro i tumori (Lilt)⁴, che afferma: "Aggiornare il profilo espositivo della popolazione assume importanza anche allo scopo di favorire interventi di contenimento delle esposizioni mirati alle popolazioni esposte a

livelli elevati. Sembra ragionevole concentrare gli interventi preventivi a carattere cautelativo relativamente ai soggetti maggiormente esposti, indicativamente a livelli superiori a 0,5 μ T. A questa fascia della popolazione infantile, per la quale alcuni studi recenti hanno confermato un eccesso di leucemia, appare importante dedicare ulteriore ricerca e sorveglianza epidemiologica, anche al fine di indagare il possibile meccanismo causale sottostante a tali eccessi". Questa posizione è a sua volta coerente con l'indicazione presente nel documento dell'Icnirp⁵ dal titolo "Exposure to static and low Frequency Electromagnetic Fields, biological effects and health consequences (0-100 kHz) che recita: "Per avere valore, i futuri studi dovranno essere di alta qualità sul piano metodologico, di dimensioni sufficienti e con un numero sufficiente di soggetti altamente esposti".

Alcuni autori hanno recentemente osservato un aumento significativo della leucemia acuta fra i bambini Down residenti in abitazioni con un livello di induzione magnetica superiore a 0,6 μ T, rispetto a bambini affetti dalla stessa sindrome, ma residenti in abitazioni con meno di 0,6 μ T⁶. Poiché i pazienti Down sono in assoluto a maggior rischio di leucemia della restante popolazione, è stato suggerito che le caratteristiche genetiche che rendono questi individui più suscettibili alla leucemia, possano modificare l'effetto del campo magnetico a 50 Hz sui meccanismi biologici che determinano questa patologia. La nozione di gruppi ad alto rischio può quindi comprendere sia popolazioni altamente esposte, sia popolazioni geneticamente suscettibili⁷. Un ulteriore sostegno alla raccomandazione di valutare con attenzione i gruppi ad alto rischio proviene dai risultati di alcuni studi sulle malattie neurodegenerative e sugli esiti riproduttivi, che indicano un possibile effetto avverso in corrispondenza di livelli di esposizione dello stesso ordine di grandezza di quelli suggeriti dagli studi sulla leucemia infantile⁸⁻¹³. Due studi che hanno preso in esame gruppi di soggetti adulti esposti ad elevati livelli di campo a 50 Hz hanno fornito, in questo senso, ulteriori elementi di interesse. Milham¹⁴, ha studiato la coorte costituita dal personale operante in un ufficio ubicato sopra





una sottostazione con tre trasformatori, osservando un'accresciuta incidenza di tutti i tumori. Bonhomme-Faivre et al¹⁵ hanno effettuato uno studio trasversale su un gruppo di addetti a un laboratorio che si trovava sopra una stanza contenente alcuni trasformatori; i lavoratori hanno mostrato un'accresciuta prevalenza di disturbi del sistema immunitario.

Su questa base, presso l'Istituto superiore di sanità, è stata messa a punto una procedura per lo studio dello stato di salute di popolazioni residenti in aree caratterizzate da elevati livelli di campo magnetico a 50 Hz¹⁶; 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, Roma), 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 Eneritech Consultants, e le valutazioni teoriche sono state ottenute attraverso il programma CAMPI, messo a punto dal dottor Daniele Andreuccetti dell'Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara" del Cnr di Firenze. I dati di

L'Istituto superiore di sanità, ha messo a punto una procedura per lo studio dello stato di salute di popolazioni residenti in aree caratterizzate da elevati livelli di campo magnetico a 50 Hz

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.

Integrando i dati misurati e le stime del campo magnetico, l'area in studio è stata suddivisa in subaree 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 0.19 μ 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 0.17 μ 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. 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 - cani e gatti) poggiano sul sistema di valutazione precedentemente descritto.

Nello studio di coorte, che è stato recentemente pubblicato, è stata valutata una coorte di 357 soggetti residenti in un'area a 100 metri a destra e 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 regionale del Lazio (il rapporto tra il numero di deceduti che si è osservato e quello che si sarebbe dovuto avere secondo la media regionale, ovvero il Rapporto Standardizzato di Mortalità (SMR) è vicino all'unità (SMR=0,99), non statisticamente significativo (Intervallo di Confidenza, IC, al 95% tra 0,82 e 2,18). 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 signifi-

ficativo 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 linfomatopoiatico 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 e 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. I risultati preliminari dello studio di morbosità, basato sull'utilizzo delle schede di dimissione ospedaliera, hanno confermato l'indicazione fornita dallo studio di mortalità di un incremento della patologia neoplastica fra i soggetti residenti nella fascia A e in corrispondenza di tempi di latenza superiori a trent'anni¹⁸. Due ulteriori indagini sono ancora in corso: uno studio epidemiologico sulla popolazione e uno studio veterinario. 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-sulfosimelatonina e l'*holter* cardiaco e pressorio¹⁹. 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 energetico¹⁹. 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 della popolazione che aderisce allo studio. In particolare, è 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)²⁰. Come si è visto, il Progetto Longarina rappresenta il pro-

totipo 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. Va a questo proposito sottolineato che uno studio epidemiologico coerente con quello di Longarina in termini di definizione della popolazione, valutazione dell'esposizione e scelta degli outcome, è attualmente in corso a Pisa nel quartiere di Barbaricina²¹, e una valutazione di fattibilità è in corso in alcune aree della provincia di Trento.

CAMPI ELETTROMAGNETICI A RADIOFREQUENZA

Numerosi sono i lavori prodotti da istituzioni e gruppi di lavoro a livello internazionale sui possibili effetti a lungo termine dell'esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza²²⁻²⁸. In Italia, in particolare, è stata recentemente pubblicata una valutazione delle evidenze disponibili sul rischio cancerogeno dei campi a radiofrequenza da parte della Lega italiana per la lotta contro i tumori²⁹. Per avere informazioni dettagliate si consiglia di consultare i singoli studi citati precedentemente, che hanno preso in esame le esposizioni di soggetti residenti in prossimità di trasmettitori radiotelevisivi, di gruppi professionali addetti al settore elettrico, elettronico, alla produzione di oggetti in plastica, nonché del personale militare e dei radioamatori. Inoltre, pochi anni dopo la diffusione su larga scala della telefonia cellulare, sono iniziati a comparire studi epidemiologici tesi a valutare soprattutto l'eventuale rischio cancerogeno per gli organi per i quali può essere ipotizzata una particolare esposizione al campo elettromagnetico generato dall'antenna del telefono cellulare: encefalo, nervo acustico e ghiandole salivari. In questo settore, lo studio più importante è senz'altro quello coordinato in 13 paesi dell'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro di Lione, denominato

"INTERPHONE", il cui protocollo è stato pubblicato nel 1999 e i cui risultati sono attesi entro il 2007. Come afferma nelle sue conclusioni la Lega italiana per la lotta contro i tumori²⁹ (pp. 118-119), l'interpretazione complessiva delle evidenze scientifiche relative all'associazione fra esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza ed insorgenza di effetti a lungo termine è resa problematica da diverse questioni:

"In primo luogo vanno sottolineati, in questo settore, il grande intervallo di frequenze considerate e l'eterogeneità delle modalità di emissione e di esposizione a differenza di quanto avviene per i campi a frequenze estremamente basse. Rientrano, ad esempio, in questo ambito le esposizioni connesse con la presenza di impianti per l'emittenza radiotelevisiva, apparecchiature industriali quali saldatrici e incollatrici, impianti fissi per telefonia mobile e telefoni cellulari, radar. Un secondo aspetto è rappresentato dall'eterogeneità degli effetti sanitari che sono stati posti in relazione con le esposizioni in esame, trattandosi spesso di dati forniti da isolati studi esplorativi: da un lato incrementi del rischio di leucemia tra gli esposti a radiofrequenze per ragioni professionali e/o ambientali, dall'altro segnalazioni di possibili alterazioni ematologiche, effetti cromosomici ed esiti riproduttivi sfavorevoli in particolari gruppi ad alta esposizione, oppure di altri effetti, principalmente a carico del sistema nervoso centrale e del sistema cardiovascolare, o di quadri sintomatologici aspecifici in gruppi di lavoratori o singoli soggetti della popolazione generale. Questi diversi effetti potrebbero essere dovuti a diversi intervalli di frequenza e modalità diverse di esposizione.

Inoltre si può osservare che i protocolli impiegati sono caratterizzati da metodologie di valutazione dell'esposizione relativamente grossolane (ad esempio, solo il titolo professionale o la sola residenza), da assenza di procedure per la valutazione di fattori di confondimento e da dimensioni numeriche inadeguate a trarre conclusioni certe.

Un terzo problema riguarda l'esiguità numerica complessiva degli studi disponibili. Va

anche osservato che vi è una scarsa riproducibilità dei risultati anche nei (pochi) casi in cui si confrontano studi che hanno affrontato con protocolli comparabili situazioni sostanzialmente analoghe. Alla luce dei problemi suddetti, gli studi epidemiologici disponibili sono da considerare di numero, qualità, consistenza o potenza statistica insufficienti per permettere conclusioni relative alla presenza o assenza di un'associazione causale tra l'esposizione ai tipici livelli delle radiofrequenze e microonde presenti negli ambienti di vita e di lavoro e l'insorgenza di effetti sanitari a lungo termine. Rifacendosi ai criteri in base ai quali la Iarc esprime i propri giudizi, l'evidenza dell'associazione tra esposizione a radiofrequenze e rischio di tumore appare, ad oggi, inadeguata."

È opinione della Lilt che, accanto a studi come "INTERPHONE", che indagano i possibili effetti di fonti di esposizione molto diffuse, sia opportuno prendere in esame i sottogruppi di popolazione caratterizzati dai più elevati livelli di esposizione a campi a radiofrequenze, come i residenti in prossimità di centri di trasmissione o ripetizione radiotelevisivi. Non si ritiene invece che la residenza in prossimità di stazioni fisse della telefonia mobile presenti i requisiti ottimali per essere oggetto di studi epidemiologici, in quanto le potenze in gioco sono minori, i tempi di latenza sin qui maturati sono relativamente modesti, e gli esiti sanitari da indagare non sono conosciuti o sospettati²⁹. L'istanza di concentrare gli studi sulle situazioni caratterizzate da più elevati livelli di esposizione, nell'ottica dello studio dei gruppi ad alto rischio precedentemente richiamati⁷, oltre che da criteri di ottimizzazione del disegno dello studio, è motivata da considerazioni etiche sull'equità della distribuzione dei livelli di esposizione. Negli ultimi anni, è opportuno sottolineare che si è acquisita consapevolezza anche della dimensione etica sottesa al processo di comunicazione con gli individui e con la popolazione residenti in aree caratterizzate da elevati livelli di campi elettromagnetici³¹.

Sulla base di tali valutazioni, è possibile formulare alcune 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^{16, 32}. L'attività di

ricerca in questo campo 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.

Riferimenti Bibliografici

¹ Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, Linet M, McBride M, Michaelis J, Olsen JH, Tynes T, Verkasalo PK. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. *British Journal Cancer* 2000; 83: 692-698.

² Greenland S, Sheppard AR, Kaune WT, Poole C, Kelsh MA. 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 LILT "Campi elettrici e magnetici statici e a frequenze estremamente basse (ELF). Rischio cancerogeno". Commissione "Cancerogenesi ambientale" 2004. Lega Italiana per la lotta contro i Tumori.

⁵ R. Matthes, AF. McKinlay, J. Bernhardt, P. Vecchia, B. Veyret. "Exposure to static and low Frequency Electromagnetic Fields, biological effects and health consequences (0- 100 KHz)" ICNIRP 13/2003.

⁶ Mejia-Arangure JM, Fajardo-Gutierrez A, Perez-Saldivar ML, Gorodecky C, Martinez-Avalos A, Romero-Guzman L, Campo-Martinez MA, Flores-Lujano J, Salamanca-Gomez F, and Velasquez-Perez L. Magnetic fields and acute leukaemia in children with Down syndrome. *Epidemiology* 2007, 18: 158-161.

⁷ Fazzo L, Comba P. Il ruolo dei gruppi ad alto rischio nello studio delle relazioni tra ambiente e salute. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 2004; 40(4): 417-426.

⁸ Li DK, Odouli R, Wi S, Janevic T, Golditch I, Bracken TD, Senior R, Rankin R. and Iriye R. A population-based prospective cohort study of personal exposure to magnetic fields during pregnancy and risk of miscarriage. *Epidemiology* 2002, 13:9-20.

⁹ Lee GM, Neutra RR, Hristova L, Yost M and Hiatt RA. A nested case-control study of residential and personal magnetic field measures and miscarriages. *Epidemiology* 2002, 13:21-31.

¹⁰ Håkansson N, Gustavsson P, Johansen C, Floderus B. Neurodegenerative diseases in welders and other workers exposed to high levels of magnetic fields. *Epidemiology* 2003, 14: 420-426.

¹¹ Li CY and Sung FC. Association between occupational exposure to power frequency electromagnetic fields and

amyotrophic lateral sclerosis: a review. *Am J Ind Med* 2003, 43:212-220.

¹² Savitz DA. Health effects of electric and magnetic fields: are we done yet? *Epidemiology* 2003, 14:15-17.

¹³ Qiu C, Fratiglioni L, Karp A, Winblad B, Bellander T. Occupational exposure to electromagnetic fields and risk of Alzheimer's disease. *Epidemiology* 2004, 15:687-694

¹⁴ Milham S. Increased incidence of cancer in a cohort of office workers exposed to strong magnetic fields. *Am J Ind Med* 1996, 30: 702-704.

¹⁵ Bonhomme-Faivre L, Marion S, Forestier F, Santini R, Auclair H. Effects of electromagnetic fields on the immune systems of occupationally exposed humans and mice. *Ach Environ Health* 2003, 58: 712-717.

¹⁶ 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.

¹⁷ Fazzo L, Grignoli M, Iavarone I, Polichetti A, De Santis M, Fano V, Forestiere F, Palange S, Pasetto R, Vanacore N, Comba P. 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.

¹⁸ Fazzo L, Tancioni V, Vanacore N, Papini P, Iavarone I, Farchi S, Bruno C, Polichetti A, Borgia P, Comba P. "Cause specific morbidity of a population exposed to 50 Hz magnetic fields", Proceedings International Conference on Environmental Epidemiology & Exposure, Paris, International Society Environmental Epidemiology 2006: 115.

¹⁹ Vanacore N, Benedetti M, Conte D, De Nardo P, Fabrizio E, Giovani A, Gobba F, Isidori A, Lorenzi F, Massimi E, Mastrocola C, Meco G, Napolitani I, Nordio M, Pacifici R, Polichetti A, Raucci U, Tubani L, Comba P. Approccio metodologico multidisciplinare allo studio degli effetti neurocomportamentali associati all'esposizione al campo magnetico a 50 Hz. *Rapporti ISTISAN* 2004, 04/1.

²⁰ De Mei B, Corbo M, Savelli D, Comba P. La comunicazione del rischio alle popolazioni esposte a elevati livelli di campo a 50 Hz. *Atti Conferenza CNR "Epidemiologia e comunicazione: tutelare ambiente e salute nelle aree inquinate"*. Roma 15 maggio 2007.

²¹ Vigotti MA, Protti MA, Colonna N, Romanelli A, Raciti M, Bonfanti M, Bellone G, Bianchi F, Petronio MG, Licitra G, Fazzo L, Comba P. Esposizione residenziale a campi elettromagnetici: un'applicazione dell'Archivio Integrato di Dati Epidemiologici. *Convegno di primavera dell'Associazione*

Italiana di Epidemiologia. Roma, 17,18 maggio 2007, ISS.

²² Lacy-Hulbert A, Metcalfe JC, Hesketh R. Biological responses to electromagnetic fields. *FASEB J*. 1998; 12:395-420

²³ Royal Society of Canada. A review of the potential health risks of radiofrequency fields from wireless telecommunication devices. And expert panel report prepared at the request of the Royal Society of Canada for Health Canada. Ottawa. Royal Society of Canada. RSC. EPR 99-1, 1999.

²⁴ AGNIR (Advisory Group on Non-ionising Radiation) Health effects from radiofrequency electromagnetic fields. Report of an independent advisory group on non-ionising radiation. Chilton: Documents of the NRPB. National Radiation Protection Board, 2003; Vol. 14 n. 2.

²⁵ Habash RWY, Brodsky LM, Leiss W, Krewski D, Repacholi M. Health risks of Electromagnetic Fields. Part II: Evaluation and assessment of radiofrequency radiation. *Clinical Reviews in Biomedical Engineering* 2003; 31(3): 197-254.

²⁶ Ahlbom A, Feychting M, Gustavsson A, Hallqvist J, Johansen C, Kheifets L, Olsen JH. Occupational magnetic field exposure and myocardial infarction incidence. *Epidemiology* 2004, 15: 403-408

²⁷ NRPB (National Radiation Protection Board). Review of the scientific evidence for limiting exposure to electromagnetic fields (0-300 GHz). Chilton, UK: National Radiation Protection Board. Documents of the NRPB (2004 a); Vol. 15 n. 3

²⁸ NRPB (National Radiation Protection Board). Mobile phone and health. Chilton, UK: National Radiation Protection Board. Documents of the NRPB (2004 b); Vol. 15 n. 5.

²⁹ LILT "Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici a frequenze intermedie, a radiofrequenze e microonde. Rischio cancerogeno". Commissione "Cancerogenesi ambientale" 2006. Lega Italiana per la lotta contro i Tumori.

³⁰ Neubauer G, Feychting M, Hamnerius Y, Kheifets L, Kuster N, Ruiz I, Schüz, Überbacher R, Wiart J, Rössli M. Feasibility of future epidemiological studies on possible health effects of mobile phone base stations. *Bioelectromagnetics* 2007, 28:224-230

³¹ Fazzo L. Communication in environmental epidemiological studies. *Italian Journal of Public Health*, 2007, 4(1): 65-70 [in stampa]

³² Comba P, Fazzo L. Studi epidemiologici su popolazioni esposte a campi elettromagnetici. In: ARPA Campania Ambiente (Agenzia regionale per la protezione ambientale in Campania). 2006; 1: pp. 40-41.