

## Interventi al Workshop: "CEM ed effetti sulla salute: scienza, politica e sensibilizzazione del pubblico"

Lo scorso 28 marzo si è tenuto ad Atene il Workshop della Commissione Europea e della Agenzia greca per l'energia atomica su "Electromagnetic fields and health effects: from science to policy and public awareness".

Il seminario è stato organizzato con l'intento di fare il punto della situazione sullo stato attuale delle conoscenze scientifiche in materia di campi elettromagnetici e... [Leggi tutto l'articolo](#)

## Esposizione a campi elettromagnetici a bassa frequenza durante la gravidanza e complicazioni nello sviluppo fetale: uno studio di coorte inglese

Lo sviluppo dell'embrione si attua attraverso un processo fisiologico finemente regolato, nel quale entrano in gioco diversi fattori, tra cui le correnti elettriche endogene del corpo materno che, attraverso la generazione di gradienti di potenziale elettrico, influenzano l'orientamento, la proliferazione e la migrazione cellulare, svolgendo un ruolo determinante in alcune... [Leggi tutto l'articolo](#)



## Esperti sui CEM e salute si incontrano a Villa Griffone

Il 22 maggio scorso, il Comitato Scientifico di Elettra 2000 ha riunito a Villa Griffone... [Leggi](#)

## Panoramica sui principali progetti di ricerca europei sui CEM

Il 28 marzo 2014 si è tenuto ad Atene il workshop "Electromagnetic fields and health effects: from science to policy and public awareness" organizzato dalla Commissione Europea e... [Leggi tutto l'articolo](#)

## Esposizione professionale a campi elettromagnetici generati dai sistemi elettronici di antitaccheggio

I varchi magnetici ed i sistemi elettronici di antitaccheggio sono apparecchiature di sicurezza contro i furti, di largo e crescente impiego presso centri commerciali, negozi, supermercati, banche, aeroporti. Si tratta di sistemi che, per comunicare su... [Leggi tutto l'articolo](#)



Da gennaio 2013 puoi rimanete in contatto con Elettra tramite i social Network Facebook e Twitter. Ci potete trovare come Consorzio Elettra 2000 su Facebook , su Twitter come @Elettra\_2000.

Per informazioni consultare [www.elettra2000.it](http://www.elettra2000.it) o scrivere a [infobo@mail.elettra2000.it](mailto:infobo@mail.elettra2000.it)

Se non si desidera più ricevere questo notiziario scrivere a [unsubscribe@mail.elettra2000.it](mailto:unsubscribe@mail.elettra2000.it)

## Interventi al Workshop “CEM ed effetti sulla salute: scienza, politica e sensibilizzazione del pubblico”

Lo scorso 28 marzo si è tenuto ad Atene il Workshop della Commissione Europea e della Agenzia greca per l'energia atomica su “Electromagnetic fields and health effects: from science to policy and public awareness”.

Il seminario è stato organizzato con l'intento di fare il punto della situazione sullo stato attuale delle conoscenze scientifiche in materia di campi elettromagnetici e dei relativi effetti a carico della salute.

Nel contesto è stata presentata l'opinione preliminare del parere del comitato SCENIHR, in cui sono analizzati tutti gli studi scientifici rilevanti condotti fino ad oggi sugli effetti sanitari dell'esposizione ai campi elettromagnetici.

Nel corso del seminario è stato inoltre discusso il problema della percezione del rischio da parte del pubblico e della necessità di mantenere un dialogo costruttivo tra gli organismi interessati, allo scopo di adottare un approccio comune con cui rispondere alle preoccupazioni della popolazione e migliorare la corretta diffusione delle informazioni.

La giornata, suddivisa in tre sessioni, ha visto l'intervento di numerosi esperti internazionali che hanno fornito una panoramica approfondita e interdisciplinare sul tema del bioelettromagnetismo.

### Lo stato delle conoscenze e lacune da colmare nello studio degli effetti dei CEM sulla salute

Nella prima sessione sono stati trattati temi relativi allo stato delle conoscenze scientifiche sui CEM ed ai progetti europei attualmente in corso.

Il professor **Mats-Olof Mattsson**, dell'Austrian Institute of Technology, ha presentato e discusso il nuovo parere del comitato SCENIHR, specificando i criteri ed i termini di riferimento secondo i quali il documento è stato redatto.

La stesura del nuovo parere SCENIHR è stata svolta per aggiornare i precedenti documenti alla luce delle nuove conoscenze scientifiche, prestando particolare attenzione ad aree in cui, nei precedenti pareri, erano state individuate lacune nei risultati, in particolare riguardo:

- I potenziali effetti dovuti all'esposizione ai campi elettromagnetici sul sistema nervoso, inclusi i disordini neuro-comportamentali e l'aumento di patologie neoplastiche;
- La comprensione dei meccanismi biofisici che stanno alla base dell'interazione tra CEM ed organismi biologici;
- La co-esposizione con altri agenti ambientali, che potrebbe influire sui potenziali effetti dovuti all'esposizione ai CEM.

Il parere inoltre fornisce raccomandazioni su ricerche ritenute prioritarie e guide metodologiche da tenere in considerazione nella progettazione degli studi sperimentali; sono stati anche introdotti i requisiti minimi necessari per garantire la qualità dei dati ottenuti e del loro utilizzo nel processo di valutazione del rischio.

L'intervento successivo è stato quello del dr. **Tuomo Karjalainen**, della Commissione Europea, che ha svolto una panoramica sui principali progetti di ricerca finanziati dalla UE nell'ambito del Settimo Programma Quadro (7PQ). Il Programma finanzia numerosi progetti su diversi fattori ambientali, tra cui sostanze chimiche, qualità dell'aria e dell'acqua, nanoparticelle, rumore, cambiamenti climatici, ecc. Una parte dei finanziamenti è stata dedicata a progetti che si occupano delle radiazioni non ionizzanti, tra cui i campi elettromagnetici.

Dopo la chiusura del 7PQ, oggi Horizon 2020 rappresenta il principale strumento dell'Unione Europea per il finanziamento della ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico in Europa per il periodo 2014-2020.

Il programma si articolerà in tre priorità:

- Ricerca di eccellenza: si propone di elevare il livello di eccellenza della base scientifica europea sostenendo le idee migliori, sviluppando i talenti in Europa, permettendo ai ricercatori di aver accesso ad infrastrutture di ricerca prioritarie e rendendo l'Europa un luogo attraente per i migliori ricercatori del mondo.
- Leadership industriale: ha l'obiettivo di fare dell'Europa un luogo più attraente per investire nella ricerca e nell'innovazione, promuovendo le attività strutturate dalle imprese.
- Sfide sociali: rispecchia le priorità politiche della strategia Europa 2020 e affronta grandi preoccupazioni condivise dai cittadini in Europa e in altri paesi.

Il successivo intervento è stato quello del professor **Norbert Leitgeb**, dell'Università Tecnica di Graz, membro del comitato SCENIHR, che ha affrontato il tema dello stato attuale delle conoscenze scientifiche, soffermandosi su quanto è noto sui meccanismi fisici e biologici di interazione tra CEM ed organismi viventi e su quali siano gli eventuali rischi dovuti all'esposizione e le questioni aperte sul tema.

Il professor Leitgeb ha richiamato che le evidenze sperimentali sui potenziali rischi a lungo termine dovuti all'esposizione ai CEM, al momento non sono sufficienti per fornire risposte esaustive; gli studi scientifici condotti finora non hanno riscontrato effetti cumulativi dovuti all'esposizione a lungo termine, e si parla di un rischio ancora ipotetico.

Il dr. **Joachim Schüz** della IARC, infine, ha parlato della potenziale associazione tra esposizione a CEM ed insorgenza di leucemie e tumori, comparando gli studi epidemiologici svolti finora sull'argomento.

Il dr. Schüz ha posto l'attenzione sul fatto che la questione è ancora estremamente controversa: da un lato numerosi studi epidemiologici e su animali non evidenziano alcuna associazione tra esposizione ai campi elettromagnetici ed insorgenza di tumori, dall'altro alcune indagini epidemiologiche, pur riportando bias nei risultati, hanno invece evidenziato un lieve aumento del rischio di leucemia infantile in seguito all'esposizione continua a campi a bassa frequenza, ed un lieve aumento di insorgenza di tumori a carico del sistema nervoso tra gli utilizzatori assidui di telefono cellulare.

Assumendo che esista una causalità, per l'insorgenza di leucemia infantile, il dr. Schüz afferma che, nella maggior parte dei paesi europei, circa l'1% delle leucemie nei bambini potrebbe essere correlata con l'esposizione ai campi a bassa frequenza.

Per quanto riguarda infine l'insorgenza di tumori a carico del sistema nervoso, analizzando i più importanti studi epidemiologici dal 2000 ad oggi, si può affermare che al momento l'evidenza di una associazione positiva è molto debole e gli studi più recenti attenuano anche l'evidenza di un effetto causale tra esposizione ed insorgenza di glioma (SCENIHR, 2014).

### **La gestione dei campi elettromagnetici in Europa e negli Stati Membri**

La sessione sulla gestione dei CEM a livello nazionale ed europeo, è stata aperta dalla dr.ssa **Zinta Podniece**, dell'Unità Salute Sicurezza ed Igiene sul Lavoro della Commissione Europea. Podniece ha parlato della regolamentazione sulla protezione dei lavoratori dall'esposizione ai CEM, discutendo l'implementazione a livello europeo della nuova Direttiva 2013/35/UE. La Direttiva, approvata nel giugno 2013, alla quale gli Stati membri dovranno conformarsi entro il 1 luglio 2016, introduce anche la possibilità di deroga per alcune attività, in particolare per quelle cliniche di risonanza magnetica, per quelle militari ed industriali.

Anche la Direttiva 2013/35/UE, come la precedente (2004/40/CE, modificata dalla direttiva 2008/46/CE e successivamente dalla direttiva 2012/11/UE), non considera gli effetti a lungo

termine, compresi i possibili effetti cancerogeni dell'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, per i quali non si hanno ancora prove scientifiche conclusive in grado di stabilire un nesso causale. La Direttiva si propone invece di trattare tutti gli effetti biofisici diretti e indiretti provocati dai campi elettromagnetici, al fine di creare, per tutti i lavoratori presenti nell'Unione Europea, una piattaforma minima di sicurezza, lasciando ai singoli Stati la facoltà di adottare disposizioni più favorevoli alla protezione dei lavoratori attraverso la possibilità di fissare valori inferiori per i livelli di azione (LA) o per i limiti di esposizione (VLE).

Successivamente è stato dato spazio alla discussione riguardante l'implementazione a livello nazionale - in particolare in Belgio ed in Germania - della Raccomandazione 1999/519/EC del Consiglio Europeo sui limiti di esposizione del pubblico ai campi elettromagnetici. A tal fine sono intervenute la dr.ssa **Marina Lukovnikova** del Federal Public Service for Health, Food Chain Safety and Environment of Belgium, e la dr.ssa **Birgit Keller**, del Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety of Germany.

In Belgio, ha spiegato la dr.ssa Lukovnikova, i valori limite di esposizione per i campi ELF ed a frequenza intermedia sono in linea con i limiti raccomandati dal Consiglio Europeo (Raccomandazione 1999/519/CE), mentre per i campi a radiofrequenza emessi dalle installazioni fisse viene adottato un criterio precauzionale.

Tale approccio viene seguito anche per i telefoni cellulari e la loro vendita; nel 2014, infatti, sono state introdotte nuove regole, come l'obbligo di indicare, sia sui siti web che in pubblicità, i valori di SAR emessi da ciascun modello di telefono cellulare, ed il divieto di pubblicizzare telefoni cellulari per bambini che abbiano un'età inferiore ai 7 anni.

In Germania, invece, i valori limite di esposizione per i campi a radiofrequenza e a bassa frequenza si basano sulle Linee Guida ICNIRP; solamente per le linee elettriche viene utilizzato un approccio ancor più cautelativo.

## **La percezione e la comunicazione del rischio**

Sulla percezione e la comunicazione del rischio dovuto all'esposizione ai campi elettromagnetici è intervenuta la dr.ssa **Emilie van Deventer**, dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, che ha parlato dell'importanza di una corretta diffusione delle informazioni, soffermandosi sul fatto che la percezione del rischio per il pubblico è molto diversa rispetto a quanto viene percepito dagli esperti. Nel caso specifico della popolazione, infatti, il potenziale pericolo rappresentato da un agente esterno non è l'unico fattore che contribuisce a influenzare la percezione di un determinato rischio, ma si somma ad un insieme di fattori personali, culturali e soggettivi che possono avere un peso notevole.

Il dr. **Peter Wiedemann** dell'Università di Wollongong ha parlato del ruolo dei social media in Germania nella comunicazione del rischio dovuto all'esposizione ai CEM. Dall'analisi condotta dal dr. Wiedemann è emerso che Google e Wikipedia sono gli strumenti maggiormente utilizzati dalla popolazione per la ricerca di informazioni sul rischio dovuto all'esposizione ai CEM, sebbene questo argomento non sia in ogni caso un tema dominante nei discorsi pubblici. Inoltre, l'utilizzo dei social media come fonte primaria di informazione solleva l'importante questione della qualità delle informazioni che vengono reperite dalla ricerca su internet, che spesso non costituisce una fonte attendibile dalla quale attingere informazioni corrette.

Sono inoltre intervenuti il dr. **Paolo Rossi**, del Ministero della Salute, il dr. **Jean-Benoît Agnani**, dell'ANFR, e il dr. **Jimmy Estenberg**, della Swedish Radiation Safety Authority, che hanno riportato esempi sui rispettivi Paesi circa la percezione e la comunicazione del rischio da campi elettromagnetici, soffermandosi sul ruolo degli organismi nazionali.

Il dr. Paolo Rossi ha parlato del ruolo e delle attività svolte dal Ministero della Salute, soffermandosi anche sulla sentenza della Corte d'Appello di Brescia del 2009 - Sezione Lavoro n. 361/08, che rappresenta un caso unico al mondo in quanto, per la prima volta un tribunale ha riconosciuto un legame tra l'utilizzo del telefono cellulare e cordless per una

media di 5-6 ore al giorno e l'insorgenza di una patologia gravissima quale il neurinoma del trigemino.

Il dr. Agnani ha parlato invece del ruolo di ANSES e ANFR, le due agenzie francesi che hanno il compito di elaborare i regolamenti sull'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici e di garantirne l'applicazione ed il rispetto. Il dr. Agnani ha inoltre presentato i progetti che sono stati realizzati negli ultimi anni in Francia sull'esposizione ai campi elettromagnetici:

- **Progetto COPIC:** Si tratta di un progetto di durata quadriennale portato avanti dal 2009 al 2013 in 16 comuni francesi, finalizzato a verificare la possibilità di una riduzione sperimentale del limite di esposizione alle onde elettromagnetiche emesse dalle antenne per la telefonia mobile, valutando le conseguenze sulla copertura e sulla qualità del servizio;
- **Cartoradio:** È un catasto cartografico in cui sono indicati tutti i ripetitori presenti sul territorio francese con le relative misure dei valori di campo elettromagnetico, pubblicate su un portale di libera consultazione;
- **Nuovo processo di misura e sorveglianza:** Partito il 1 gennaio 2014, questo processo mira a rafforzare la trasparenza sulle misure delle emissioni elettromagnetiche; ogni cittadino può richiedere una misura gratuita delle emissioni elettromagnetiche sia in aree residenziali che in zone di pubblico accesso (parchi, negozi). Il finanziamento delle misure si basa su un fondo pubblico costituito grazie a una tassa pagata dagli operatori mobili.

Infine, il dr. Estenberg ha parlato della percezione del rischio in Svezia, dove la preoccupazione sui Wi Fi continua ad essere diffusa, soprattutto nelle scuole, tanto che alcune di esse ne hanno evitato l'installazione. Al fine di mitigare la preoccupazione, sono state eseguite diverse misure sui Wi Fi nelle scuole ed inviate informazioni scientificamente corrette come i Fact Sheet dell'OMS.

Sono infine intervenuti **Sissel Halmøy** ed **Eileen O'Connor**, esponenti di diverse associazioni che svolgono attività di comunicazione del rischio da esposizione a campi elettromagnetici in Europa e che hanno riportato la propria personale esperienza sullo sviluppo di sintomi da elettrosensibilità. Sono infatti numerose le persone che sostengono di manifestare il fenomeno dell'ipersensibilità quando si trovano nelle vicinanze di sorgenti di campo elettromagnetico.

Il dr. **Jack Rowley** della GSMA ha invece presentato le attività di comunicazione del rischio da CEM portate avanti dall'Associazione, mentre il dr. **Thomas Barnmueller** ha parlato delle attività informative del Mobile Manufacturers Forum (MMF), una associazione internazionale di produttori per telecomunicazioni.

L'MMF, allo scopo di fornire un supporto alla popolazione per quanto riguarda la conoscenza del SAR relativo ai telefoni cellulari, ha creato un sito web denominato SAR-Tick ([www.sartick.com](http://www.sartick.com)) nel quale sono contenute informazioni tecniche approfondite riguardanti il SAR ed i valori misurati per una moltitudine di modelli di telefono cellulare.

Il Workshop ha dato spazio agli interventi del mondo scientifico, politico ed istituzionale su una questione ancora controversa, dimostrando la necessità di mantenere un dialogo costante tra le parti interessate, al fine di migliorare la corretta diffusione delle informazioni e colmare le lacune esistenti.

Per ulteriori dettagli, le presentazioni degli interventi sono reperibili al seguente link: [http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/events/ev\\_20140328\\_presentations\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/events/ev_20140328_presentations_en.htm)

---

## **Esposizione a campi elettromagnetici a bassa frequenza durante la gravidanza e complicazioni nello sviluppo fetale: uno studio di coorte inglese**

Lo sviluppo dell'embrione si attua attraverso un processo fisiologico finemente regolato, nel quale entrano in gioco diversi fattori, tra cui le correnti elettriche endogene del corpo materno che, attraverso la generazione di gradienti di potenziale elettrico, influenzano l'orientamento, la proliferazione e la migrazione cellulare, svolgendo un ruolo determinante in alcune delicatissime fasi dello sviluppo dell'embrione e del feto.

L'importanza di tali correnti interne è scientificamente dimostrata dal fatto che l'interruzione di tale campo endogeno può determinare l'insorgenza di anomalie a carico dello sviluppo, sebbene la misura in cui tali correnti interne influenzino questi ed altri processi durante lo sviluppo prenatale sia ancora poco chiara e necessiti di ulteriori indagini [2].

Per quanto riguarda invece i campi elettromagnetici provenienti dall'esterno, ed in particolare quelli a frequenza estremamente bassa (ELF – Extremely Low Frequency) è stata avanzata l'ipotesi che una continua esposizione a campi elettromagnetici a bassa frequenza presenti in ambiente domestico e lavorativo durante il periodo di crescita in utero possa contribuire a determinare problemi a carico dello sviluppo del feto, che possono avere come effetto un aumento di malformazioni cardiache, di casi di palatoschisi, problemi a carico dell'apparato genito-urinario o più frequentemente casi di parto pretermine o di basso peso alla nascita.

Tuttavia, l'evidenza di un'associazione positiva tra esposizione materna a campi elettromagnetici ELF ed aumentato rischio di problematiche a carico del nascituro, è al momento inconsistente e non ben definita. I pochi studi condotti finora sull'argomento, incluse diverse indagini epidemiologiche, sono infatti limitati in potenza statistica ed hanno portato a risultati non conclusivi [3].

Allo scopo di ottenere una risposta più definita sull'argomento, de Vocht e collaboratori hanno realizzato uno studio di coorte, intitolato "Maternal Residential Proximity to Sources of Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields and Adverse Birth Outcomes in a UK Cohort", e pubblicato a gennaio 2014 sulla rivista internazionale *Bioelectromagnetics*.

Lo studio, ad ampia potenza statistica, è stato condotto considerando oltre 140 mila casi di parto avvenuti tra il 2004 ed il 2009 in 21 reparti di maternità inglesi. I dati relativi ai parti sono stati ottenuti consultando un apposito database di Unità di Indagine Perinatale, contenente le informazioni, riportate dalle ostetriche di turno al momento della dimissione, su tutti i parti inclusi nello studio.

L'indagine ha avuto come scopo primario il verificare se l'esposizione materna a campi a bassa frequenza sia associabile all'insorgenza di problemi in alcune fasi dello sviluppo fetale con effetti quali la riduzione del peso alla nascita e l'aumento del rischio di parto pretermine (nascita prima della 37esima settimana di gestazione, sia spontanea che con parto cesareo programmato).

Per tutti i casi inclusi nello studio, è stata calcolata la presenza o meno nelle zone di residenza di sorgenti esterne di campo elettromagnetico a bassa frequenza, tra cui cavi di tensione e linee elettriche, alla quale possano essere state esposte le donne durante il periodo della gravidanza. I dati ottenuti sono stati poi corretti considerando fattori estrinseci quali età materna, etnia, stato socioeconomico, stile di vita in gravidanza e altri parametri.

Dall'analisi degli elementi a disposizione dei ricercatori è stato riscontrato un aumento dei casi di peso ridotto alla nascita - 125 g (95% CI \_243 to\_7) ed un incremento dei parti pretermine nei bambini nati da donne residenti in case che si trovavano ad una distanza dalla sorgente di campo uguale o inferiore a 50 metri. Correggendo i risultati con i dati relativi all'abitudine al fumo in gravidanza, la riduzione del peso è apparsa ancora più marcata - 212 g (95% CI \_395 to\_29) e ciò è risultato più evidente nelle femmine rispetto ai maschi.

Nonostante l'elevata potenza statistica dello studio, tuttavia, solamente una minima percentuale delle donne considerate viveva, durante il periodo della gravidanza, in zone situate a meno di 50 metri da una sorgente di campo elettromagnetico a bassa frequenza. In conclusione l'analisi dei dati indicherebbe una associazione tra esposizione materna ai campi elettromagnetici a bassa frequenza ed eventi come parto prematuro e basso peso alla nascita, specialmente nei neonati di sesso femminile.

I meccanismi biologici alla base di questi effetti non sono completamente noti; si ipotizza che i campi elettromagnetici a bassa frequenza siano in grado di influenzare gli stati ossidativi cellulari e la trasmissione dei segnali intracellulari  $Ca^{2+}$ , il cui malfunzionamento può indurre variazioni nella vascolarizzazione della placenta che potrebbero associarsi ad effetti negativi sulla gestazione, quali quelli precedentemente descritti.

Per quanto riguarda lo studio specifico, sebbene l'associazione positiva tra esposizione ed esiti di parto pretermine e basso peso alla nascita sia stata evidenziata, il basso numero di casi di donne residenti a 50 metri dalla sorgente di campi elettromagnetico non è sufficiente per fornire una risposta conclusiva.

Ulteriori indagini si rendono perciò necessarie al fine di fornire maggiori chiarimenti sull'argomento.

## Bibliografia

[1] Barker D. 2006. Adult consequences of fetal growth restriction. Clin Obstet Gynecol 49:270–283. Saunders and McCaig, 2005

[2] Saunders RD, McCaig CD. 2005. Developmental effects of physiologically weak electric fields and heat: An overview. Bioelectromagnetics 26(Suppl 7):S127–S132.

[3] Feychting M. 2005. Non-cancer EMF effects related to children. Bioelectromagnetics 23(Suppl 7):S69–S74.

---

## Panoramica sui principali progetti di ricerca europei sui CEM

Il 28 marzo 2014 si è tenuto ad Atene il workshop *“Electromagnetic fields and health effects: from science to policy and public awareness”* organizzato dalla Commissione Europea e dall'Agenzia Greca per l'Energia Atomica: l'evento si inserisce in un intento di revisione periodica, che la Commissione Europea porta avanti, degli studi riguardo le evidenze scientifiche sui potenziali effetti sanitari dei campi elettromagnetici, come previsto dalla Raccomandazione 1999/519/EC del Consiglio dell'Unione Europea.

Nel corso del workshop è stata illustrata una panoramica sui principali progetti di ricerca relativi agli effetti sulla salute dei campi elettromagnetici, finanziati dall'Unione Europea nell'ambito del Settimo Programma Quadro (2007-2013), che è il principale strumento dell'UE per il finanziamento della ricerca in ambito tecnologico, di protezione ambientale e sanitaria, al quale partecipa anche l'Italia. Il Settimo Programma Quadro si è concluso nel 2013 e il programma successivo è già stato avviato nel 2014.

Di seguito viene proposta una sintesi non esaustiva dei diversi progetti di ricerca finanziati dall'Unione Europea, dalla quale emerge la varietà dei campi di indagine affrontati:

- **MOBI-KIDS**- Il progetto ha portato avanti uno studio epidemiologico su scala internazionale sui possibili effetti sulla salute umana delle esposizioni a radiofrequenza, facendo riferimento a dati raccolti sino a gennaio del 2014. Il progetto, in particolare, si occupa del rischio di tumore al cervello sui bambini e gli adolescenti

in relazione all'uso del telefono cellulare. I tumori cerebrali, infatti, sono il secondo tipo di cancro, dopo la leucemia, nei ragazzi sotto i 25 anni; tra i possibili fattori di rischio, oltre a predisposizioni familiari o particolari condizioni mediche, si trova anche l'esposizione a sostanze chimiche e ad agenti fisici quali i campi elettromagnetici. Sebbene negli ultimi decenni si noti un aumento della frequenza nella comparsa di tumori cerebrali tra giovani e bambini, non è ancora stata provata scientificamente la diretta correlazione con l'aumento esponenziale dell'uso delle nuove tecnologie, come il telefono cellulare. A questo si indirizzano gli studi su scala internazionale che il progetto svolge per comprendere meglio gli effetti dei fattori ambientali sull'insorgenza dei tumori cerebrali. Lo studio è stato condotto tra il dicembre 2010 e il gennaio 2014 coinvolgendo esperti provenienti da sedici Paesi europei ed extraeuropei, tra i quali, in prima linea come coordinatori, Australia e Spagna, studiando campioni di popolazione tra i 10 e i 24 anni. Obiettivo generale che si sono posti i ricercatori è stato quello di condurre uno studio epidemiologico per valutare i potenziali effetti cancerogeni, nell'infanzia e nell'adolescenza, dell'esposizione a radiofrequenza da telefoni cellulari sul sistema nervoso centrale. Tra i Paesi aderenti troviamo anche l'Italia, con il Dipartimento di Scienze Mediche dell'Università degli Studi di Torino che ha partecipato al progetto, sotto il coordinamento del Prof. Franco Merletti. I risultati dello studio dovrebbero essere pubblicati tra il 2015 e il 2016.

**Paesi partecipanti:** Australia, Austria, Canada, Francia, Germania, Grecia, India, Israele, Italia, Giappone, Corea, Nuova Zelanda, Spagna, Taiwan, Olanda.

**Link:** <http://www.crealradiation.com/index.php/en/mobi-kids-home>

- **ARIMMORA:** questo progetto di ricerca denominato ARIMMORA (Advanced Research on Interaction Mechanisms of electroMagnetic exposures with Organisms for Risk Assessment) iniziato nell'ottobre 2011, si è posto come obiettivo principale quello di indagare i meccanismi biofisici di fondo e di chiarire le possibili relazioni causali tra esposizione ai campi elettromagnetici e l'insorgenza del cancro, in particolare le leucemie infantili. A tal fine si è voluto approfittare dei recenti progressi della biologia molecolare studiando, ad esempio, alcuni tipi di leucemia in topi geneticamente modificati, ma anche sviluppare e applicare nuove tecniche sperimentali e computazionali per colmare le lacune di conoscenze che ancora oggi ci sono nella valutazione dosimetrica dell'esposizione ai CEM. L'approccio sperimentale che è stato selezionato si basa su evidenze epidemiologiche e sulle conoscenze attuali dei processi biologici e molecolari che sottendono l'insorgere della leucemia acuta nei bambini. Nonostante i campi elettromagnetici a bassa frequenza siano stati classificati come possibilmente cancerogeni per l'uomo sulla base di dati epidemiologici coerenti con la leucemia infantile, gli studi di laboratorio su animali e cellule e anche gli studi biofisici non hanno evidenziato una relazione causale univoca tra le due cose. Per questo il progetto Arimmora si serve dei recenti progressi nella biologia molecolare della leucemia e di tecnologie all'avanguardia nell'ambito dell'ingegneria genetica per generare modelli avanzati di leucemia negli animali. I partner che partecipano al progetto provengono da sei Paesi europei, tra i quali l'Italia con l'Istituto di Ingegneria Biomedica del CNR con a capo il Prof. Paolo Ravazzani e il progetto è coordinato dalla Fondazione per la ricerca sulle tecnologie dell'informazione nella società della Svizzera.

**Paesi partecipanti:** Svizzera, Israele, Germania, Francia, Italia, Spagna.

**Link:** <http://arimmora-fp7.eu/>

- **GERONIMO:** oltre ad occuparsi in generale dello studio e dell'implementazione delle conoscenze sui possibili effetti dei campi elettromagnetici sulla salute, il progetto studia nello specifico gli effetti dell'esposizione alle radiofrequenze sull'invecchiamento e sull'insorgenza delle cosiddette malattie neurodegenerative, nonché sugli organi riproduttivi. Coordinato dal CREAL (il Centro di ricerca di epidemiologia ambientale spagnolo), Geronimo prevede la collaborazione di 19 istituzioni in rappresentanza di 13 Paesi, riunendo ricercatori di differenti discipline - biologia, ingegneria, fisica, epidemiologia, sanità pubblica, radioprotezione, comunicazione e valutazione del rischio - e si propone di fornire le conoscenze scientifiche necessarie a sostenere gli organismi di regolamentazione nazionali ed internazionali responsabili della linea politica e sanitaria adottate per sviluppare

strategie di riduzione della esposizione della popolazione a campi elettromagnetici. Il progetto ha una durata quinquennale ed è stato avviato il 1 gennaio 2014 e vi prende parte anche l'Italia, con i gruppi coordinati dal Prof. Paolo Ravazzani del CNR di Milano e dal Prof. Franco Merletti dell'Università degli Studi di Torino.

**Paesi partecipanti:** Spagna, Francia, Danimarca, Italia, Finlandia, Israele, Belgio, Slovenia, Svizzera, Germania, Norvegia, Inghilterra, Olanda.

**Link:** <http://www.crealradiation.com/index.php/geronimo-home>

- **EFHRAN:** Coordinato dal Prof. Paolo Ravazzani dell'Istituto di Ingegneria Biomedica del CNR di Milano, il progetto si è svolto dal febbraio 2009 al febbraio 2012 con lo specifico scopo di individuare e quantificare i potenziali rischi per la salute derivanti dall'esposizione ai CEM, in modo da poter fornire consulenze e analisi scientificamente valide alle preoccupazioni dei cittadini di fronte ad eventuali problemi di salute. Tra i vari ambiti di analisi troviamo: l'analisi del rischio dell'esposizione umana ai CEM, ma anche studi in vitro e in vivo su animali, la stima della distribuzione della quantità e della modalità di esposizione ai campi elettromagnetici nell'Unione Europea e i loro possibili effetti sulla salute in base a fattori quali l'età, e lo sviluppo di processi di comunicazione e gestione del rischio. L'Italia ha partecipato in prima linea, oltre ad essere coordinato dal CNR, anche con l'Istituto Superiore di Sanità (con il Dott. Paolo Vecchia) e l'Università degli Studi di Genova (con il Prof. Guglielmo D'Inzeo) che vi hanno preso parte.

**Paesi partecipanti:** Italia, Spagna, Lussemburgo, Inghilterra, Danimarca, Ungheria, Francia, Slovenia, Polonia, Svezia, Austria, Croazia, Finlandia, Germania, Grecia, Svizzera, Turchia e USA.

**Link:** <http://efhran.polimi.it/>

- **LEXNET:** Il progetto è stato lanciato dai 17 principali operatori e fornitori delle telecomunicazioni, ma anche centri di ricerca e istituzioni accademiche nell'ambito del Settimo Programma Quadro. Il progetto vuole rispondere a domande e paure della popolazione in materia di effetti sanitari delle nuove tecnologie, anche alla luce delle polemiche e delle informazioni inesatte che trovano spazio, a fronte di conoscenze scientifiche che richiedono tempi lunghi per essere aggiornate. Come dimostrato da un sondaggio condotto dalla Commissione Europea attraverso l'euro-barometro nel 2010, per il 70% degli intervistati l'esposizione ai campi generati dalle antenne di telefonia mobile possono avere effetti sulla salute, e ciò frena lo sviluppo e la diffusione delle nuove tecnologie wireless, che rappresentano un grande potenziale per l'economia digitale. Per questo tra gli obiettivi del progetto c'è quello di ridurre almeno del 50% le esposizioni della popolazione ai campi elettromagnetici senza compromettere la qualità del servizio. L'ambizioso obiettivo non può prescindere, quindi, dallo studio e dall'identificazione dei futuri meccanismi della rete, tecnologie e parametri che possano consentire di ridurre l'esposizione umana nelle bande da 700 MHz a 6 GHz, per coprire tutte le bande di frequenza che potranno essere utilizzate per le nuove reti radiomobili (es. in tecnologia LTE). Anche la banda a 400 MHz è oggetto di studi teorici e simulazioni. Lexnet è iniziato nel novembre 2012 e si concluderà nell'ottobre 2015.

**Paesi partecipanti:** Francia, Inghilterra, Spagna, Belgio, Germania, Portogallo, Romania, Serbia e Montenegro.

**Link:** <http://www.lexnet-project.eu/>

Come anticipato più sopra, in seguito alla chiusura del Settimo Programma Quadro avvenuta nel 2013, è stato avviato il programma di ricerca HORIZON 2020 (<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>). Si tratta del più grande progetto di ricerca e innovazione dell'Unione Europea, con 80 miliardi di euro disponibili in sette anni (2014-2020), a cui si aggiungono gli investimenti privati che attirerà.

Horizon 2020 si propone di costruire un'economia basata sulla conoscenza e l'innovazione e allo stesso tempo di contribuire ad uno sviluppo sostenibile. Le priorità del progetto sono essenzialmente tre:

- Excellent science: le attività in questo ambito mirano ad estendere e rafforzare l'eccellenza scientifica, della ricerca e dell'innovazione al fine di rendere l'Unione Europea più competitiva su scala globale anche assicurandole infrastrutture di qualità, incluse le e-infrastructures. Per questo il Consiglio Europeo della Ricerca (ERC) erogherà finanziamenti a progetti di ricerca creativi, innovativi e interdisciplinari, anche puntando su idee rischiose e aree emergenti della scienza e della tecnologia per fornire possibilità di carriera a ricercatori di alto livello;
- Industrial leadership: quest'area intende attrarre investimenti nella ricerca e nell'innovazione delle tecnologie industriali per permettere alle piccole e medie imprese di affermarsi a livello mondiale - con particolare attenzione alle ICT, le nanotecnologie, le biotecnologie, la robotica e la ricerca spaziale – e facilitare l'accesso a finanziamenti con capitale di rischio;
- Societal challenges: l'ambito delle sfide sociali ha l'ambizioso obiettivo di far dialogare e quindi lavorare insieme tecnologie e discipline diverse, comprese le discipline sociali e umanistiche, con il fine ultimo di mettere a punto politiche volte a risolvere le sfide sociali quali lo sviluppo sostenibile, concentrandosi quindi sulle tematiche riguardanti la salute, il benessere e i cambiamenti demografici, la sicurezza alimentare e la sostenibilità agricola, mezzi di trasporto green, energia pulita e bioeconomia, l'ambiente, i cambiamenti climatici e l'efficienza delle risorse e delle materie prime.

Le tre priorità sono accomunate dall'appartenenza ad un unico programma che punta – parallelamente alla riduzione delle formalità burocratiche - all'innovazione, dalla ricerca al mercato, rivolgendosi con un approccio multidisciplinare alle scienze sociali, umanistiche e, con un occhio di riguardo alle materie scientifiche.

Il tema dei campi elettromagnetici rappresenta per sua natura una "sfida sociale" e si presta ad essere studiato nell'ambito di Horizon 2020 in virtù dell'attenzione e delle preoccupazioni che i cittadini nutrono rispetto ad esso.

Come per i programmi passati, anche a questo Programma Quadro l'Italia parteciperà: prendendo in considerazione solo gli ultimi tre programmi di ricerca europei, (V, VI e VII) possiamo vedere che l'Italia è al quarto posto, dopo Inghilterra, Germania e Francia, in termini di proposte presentate e finanziamenti ricevuti.

Per il nostro Paese, il programma Horizon 2020 potrebbe essere l'occasione per delineare un quadro strategico, di medio e lungo periodo, entro il quale pianificare le azioni necessarie ad affermare un sistema economico italiano basato sulla conoscenza e un sistema di ricerca e innovazione competitivo a livello europeo, in un quadro complessivo che vede la formazione, scolastica e universitaria, quale motore principale della creazione di una cittadinanza attiva e consapevole, che sappia interpretare ed esprimere i bisogni delle singole persone e della collettività.

---

### **Esposizione professionale a campi elettromagnetici generati dai sistemi elettronici di antitaccheggio**

I varchi magnetici ed i sistemi elettronici di antitaccheggio sono apparecchiature di sicurezza contro i furti, di largo e crescente impiego presso centri commerciali, negozi, supermercati, banche, aeroporti. Si tratta di sistemi che, per comunicare su brevi distanze, sfruttano i campi elettromagnetici a frequenza intermedia, operando in genere nei range compresi tra 18 e 20 kHz e tra 58 e 60 KHz.

Gli addetti alle casse, che lavorano in postazioni fisse in prossimità dei varchi antitaccheggio per diverse ore al giorno possono, di conseguenza, essere esposti per la durata dell'intero turno lavorativo a livelli di campo magnetico non trascurabili.

Lo studio presentato, condotto da Roivainen e collaboratori e pubblicato lo scorso febbraio 2014 sulla rivista internazionale Bioelectromagnetics, è stato portato avanti con lo scopo di indagare i potenziali effetti dovuti all'esposizione professionale ai campi magnetici generati dai sistemi di antitaccheggio.

L'indagine, condotta su base volontaria, ha visto la partecipazione di un totale di 31 cassieri impiegati in 11 differenti negozi finlandesi. In corrispondenza sia delle postazioni di lavoro, sia dei sistemi antitaccheggio, sono stati misurati i livelli di campi magnetico.

Dal momento che i campi magnetici pulsati che caratterizzano i segnali emessi dai sistemi antitaccheggio hanno perlopiù caratteristiche di non sinusoidalità, le misure sono state effettuate utilizzando il metodo del picco pesato che risulta essere il più adatto alla misurazione di campi pulsati con componenti multi frequenza.

Agli addetti alle casse è stato inoltre sottoposto un questionario nel quale erano richieste informazioni aggiuntive sulle modalità di lavoro di ciascun dipendente (monte ore lavorate, distanza dai sistemi di antitaccheggio, numero di ore svolte nelle vicinanze del sistema ed, indicativamente, numero di volte per turno durante le quali l'addetto attraversa il varco di sorveglianza).

Dal momento che gli addetti alle casse, durante il turno di lavoro, operavano nelle vicinanze di apparecchi che sfruttano anche la corrente elettrica a 50 Hz, contestualmente è stata condotta una valutazione dell'esposizione ai campi ELF (extremely low frequency).

In corrispondenza delle postazioni degli addetti alle casse, i valori di picco di flusso magnetico misurati per i campi a frequenza intermedia sono risultati compresi tra 0.2 e 4  $\mu$ T, mentre i valori di campo ELF compresi tra 0.03 e 4.5  $\mu$ T.

Tutti i valori misurati nelle vicinanze delle postazioni dei lavoratori sono risultati molto al di sotto dei livelli di riferimento ICNIRP per i professionalmente esposti.

Diversamente, i livelli di densità di flusso magnetico stimati in corrispondenza dei varchi antitaccheggio sono risultati molto più elevati e, su 12 misure condotte, in due casi si è verificato il superamento del livello di riferimento per il picco di campo magnetico di 141  $\mu$ T indicato nelle linee guida pubblicate dall'ICNIRP nel 2010 relativamente alla esposizione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (1 Hz – 100 kHz)

Il valore massimo di riferimento per il pubblico generico (38  $\mu$ T) misurato sempre in corrispondenza dei varchi è stato invece superato in un maggior numero di casi.

Per quanto riguarda i campi magnetici ELF valutati in questo studio, tutti i valori misurati sono risultati molto al di sotto dei limiti raccomandati dall'ICNIRP, sia per quanto riguarda i lavoratori che per la popolazione.

Dai questionari sottoposti ai dipendenti è emerso che gli addetti, nel corso di una giornata lavorativa, attraversavano i varchi antitaccheggio con una media di 10 volte per turno ma per un periodo di tempo molto breve; ciò determina quindi il verificarsi di una esposizione di breve durata ai campi magnetici pulsati che si ripete più volte nel corso della giornata lavorativa.

Per quanto riguarda unicamente i cassieri, va segnalata anche una esposizione agli apparati utilizzati alle casse per la smagnetizzazione dei sistemi anti taccheggio presenti sulla merce . Tale esposizione a campi magnetici variabili nel tempo in modo non sinusoidale a frequenza 58 kHz è limitata agli arti e soprattutto alle mani ed è comunque di lieve entità

In conclusione, dai risultati ottenuti da questo primo studio si può affermare che non ci siano rischi evidenti per ilavoratori esposti ai campi magnetici a frequenza intermedia prodotti dai vari sistemi anti taccheggio, sebbene si raccomandino ulteriori studi per determinare la conformità con le restrizioni di base indicate dall'ICNIRP nel 2010.

Nonostante i limiti di esposizione raccomandati dall'ICNIRP non siano stati superati, gli addetti che lavorano nelle vicinanze di questi sistemi rappresentano un importante gruppo di lavoratori, dai quali si potrebbe partire per condurre uno studio epidemiologico di maggior potenza statistica sugli effetti dell'esposizione professionale ai campi magnetici a frequenza intermedia.

Fino ad oggi, infatti, il numero degli studi sugli effetti a lungo termine dovuti all'esposizione a campi magnetici a frequenza intermedia è estremamente limitato.

---

### **Esperti su campi elettromagnetici e salute si incontrano a Villa Griffone**

Il 22 maggio scorso, il Comitato Scientifico di Elettra 2000 ha riunito a Villa Griffone (Pontecchio Marconi) un gruppo di esperti di campi elettromagnetici, tra i maggiori esponenti italiani della comunità scientifica nell'area del bioelettromagnetismo, dei controlli, delle tecnologie.

Con questa iniziativa, Elettra 2000 intende promuovere il continuo aggiornamento delle conoscenze scientifiche e delle più recenti attività di studio, allo scopo di stimolare ulteriori ricerche e rendere disponibili, in primis al mondo istituzionale, il patrimonio di conoscenza oggi consolidato in materia di campi elettromagnetici e salute.

---