

**COMMISSIONE EUROPEA**  
**Direzione Generale per la Salute e la Protezione dei Consumatori**

**Comitato Scientifico sui Rischi Sanitari Emergenti e di Nuova Identificazione**  
**SCENIHR**

**EFFETTI SANITARI DELL'ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI**  
(Brani selezionati)

*Parere approvato dallo SCENIHR nella seduta plenaria del 19 gennaio 2009*

## **RIASSUNTO**

Lo scopo del presente parere è di aggiornare il parere dello SCENIHR del 21 Marzo 2007 alla luce delle nuove informazioni disponibili e di fornire un quadro metodologico e le corrispondenti linee guida per la valutazione delle evidenze scientifiche disponibili al fine di garantire la migliore qualità possibile della valutazione del rischio.

### **1. Aggiornamento**

#### **Campi a radiofrequenza**

Da tre linee indipendenti di evidenze (epidemiologia, studi su animali e studi in vitro) si conclude che l'esposizione a campi a radiofrequenza non porta verosimilmente ad un aumento di casi di cancro nell'uomo. Essendo però la durata diffusa dell'esposizione a campi a radiofrequenza dovuti ai telefoni cellulari più breve del tempo di induzione di alcuni tumori, servono ulteriori studi per stabilire se esposizioni notevolmente più lunghe (ben oltre dieci anni) a questi telefoni possano porre qualche rischio di cancro.

Per quanto riguarda effetti diversi dal cancro, si sono effettuati diversi studi su individui che riferivano sintomi soggettivi. Nel precedente parere, si concludeva che gli studi scientifici non avevano potuto dimostrare una relazione tra l'esposizione a campi a radiofrequenza ed i sintomi spontaneamente riferiti. Sebbene in qualche nuovo studio vi si stia un'indicazione di associazione tra l'esposizione a campi a radiofrequenza e singoli sintomi, nel complesso i risultati mancano di coerenza. Resta quindi valida la conclusione che gli studi scientifici hanno fornito sostegno ad un effetto dei campi a radiofrequenza sui sintomi spontaneamente riferiti. Gli studi scientifici hanno indicato che un effetto nocebo (un effetto avverso non specifico che è causato dall'aspettativa o dalla convinzione che qualcosa sia pericoloso) può giocare un ruolo nella formazione dei sintomi. Come nel precedente parere, non vi è alcuna evidenza a sostegno del fatto che gli individui, compresi quelli che attribuiscono i sintomi all'esposizione a campi a radiofrequenza, siano in grado di avvertire i campi a radiofrequenza. Vi è qualche evidenza che i campi a radiofrequenza possano influenzare i tracciati EEG e il sonno nell'uomo. La rilevanza per la salute è però incerta e manca una spiegazione in termini di meccanismi. Su questi effetti occorrono ulteriori indagini. Altri studi su funzioni o aspetti del sistema nervoso, come le funzioni cognitive, le funzioni sensoriali, la stabilità strutturale e le risposte a livello cellulare non mostrano effetti coerenti o non ne mostrano affatto.

Gli studi recenti non hanno mostrato effetti dei campi a radiofrequenza sulla riproduzione e sullo sviluppo nell'uomo o negli animali. Non sono comparsi nuovi dati che indichino altri effetti sulla salute umana.

Dal punto di vista della valutazione del rischio, è importante riconoscere che le informazioni sui possibili effetti dei campi a radiofrequenza sui bambini sono limitate. Mancano inoltre informazioni su patologie diverse da quelle discusse nel presente rapporto.

#### **Campi a frequenza intermedia**

L'esposizione professionale a campi a frequenza intermedia in alcune aree, è molto più alta dell'esposizione del pubblico generico. Sono state però pubblicate pochissime ricerche su campi a frequenza intermedia e rischi sanitari in ambienti professionali o per il pubblico in generale e non sono apparsi studi epidemiologici, dopo il precedente parere. Di conseguenza, i dati sono ancora troppo limitati per un'adeguata valutazione del rischio.

In vista dell'aumento dell'esposizione professionale ai campi a frequenza intermedia, ad esempio per la sicurezza, nei negozi, e in alcune industrie, è importante che si dia priorità alla ricerca in quest'area.

### **Campi a frequenze estremamente basse (campi ELF)**

I pochi nuovi studi epidemiologici e su animali indirizzati su esposizioni a campi ELF e cancro non modificano la precedente valutazione secondo cui i campi magnetici ELF sono un possibile cancerogeno e potrebbero contribuire a un aumento della leucemia infantile. Al momento, gli studi in vitro non hanno fornito una spiegazione di questo risultato epidemiologico in termini di meccanismi.

Nessun nuovo studio fornisce sostegno a una relazione causale tra campi ELF e sintomi spontaneamente riferiti.

Nuovi studi epidemiologici indicano un possibile aumento del morbo di Alzheimer per effetto dell'esposizione a campi ELF. Servono ulteriori indagini epidemiologiche e di laboratorio su questa osservazione.

Studi recenti su animali hanno fornito un'indicazione di effetti sul sistema nervoso per valori di induzione magnetica a partire da 0.10 -1.0 mT. Vi sono però ancora incoerenze nei dati e non si possono trarre conclusioni nette riguardo ad effetti sanitari.

Pochissimi studi recenti in vitro hanno indagato gli effetti dei campi ELF su patologie diverse dal cancro e quelli disponibili hanno una rilevanza molto scarsa. Servono studi in vitro, sulla base di ipotesi, per esaminare specifiche patologie.

Si deve notare che gli studi in vivo ed in vitro mostrano effetti a livelli di esposizione a campi ELF (da 0.10 mT in su) che sono molto più alti dei livelli riscontrati negli studi epidemiologici (livelli  $\mu$ T), che hanno mostrato un'associazione tra l'esposizione e patologie, quali la leucemia infantile ed il morbo di Alzheimer. Ciò richiede un'ulteriore investigazione.

### **Campi statici**

Sebbene siano stati pubblicati svariati studi dall'ultimo parere, la conclusione è sempre la stessa: vi è ancora una mancanza di dati adeguati per una appropriata valutazione del rischio dei campi magnetici statici. E' necessaria un'ulteriore ricerca, specialmente per chiarire i numerosi misti e talvolta contraddittori risultati.

Sono stati osservati effetti a breve termine innanzitutto sulle funzioni sensoriali per esposizioni acute. Tuttavia, non vi è evidenza coerente per comprovati effetti nocivi per la salute derivanti da esposizioni a breve termine fino a diversi tesla.

### **Effetti ambientali**

La base di dati attuale non è adeguata agli scopi della valutazione di possibili rischi dovuti alle esposizioni ambientali agli a radiofrequenza, a frequenza intermedia ed ELF.

### **Raccomandazioni per la ricerca**

Il rationale scientifico ha individuato una quantità di aree caratterizzate da informazioni insufficienti e contraddittorie riguardanti i possibili effetti associati sulla salute derivanti dalle varie bande di frequenza dello spettro CEM. Si raccomanda di colmare alcune lacune nella conoscenza.

## **2. Quadro metodologico**

E' stato chiesto allo SCENIHR di fornire un quadro metodologico e le corrispondenti linee guida per la valutazione delle evidenze scientifiche disponibili, allo scopo di assicurare la migliore qualità possibile per la valutazione del rischio. L'argomento viene trattato in dettaglio nel capitolo 3.8 del parere.

Il presente parere fornisce un quadro metodologico e linee guida quali:

- un panorama generale dei criteri utilizzati per la composizione della valutazione dei rischi sanitari dei CEM
- una descrizione della procedura di lavoro che porta ad una valutazione complessiva
- una sezione specialistica dove vengono esposti le caratteristiche ed i criteri di qualità relativi alla dosimetria ed alla valutazione dell'esposizione, epidemiologia, studi di laboratorio sull'uomo, studi in vivo ed in vitro.

## PARERE

Come parte del suo mandato, si chiede allo SCENIHR di monitorare continuamente le nuove informazioni che possono influenzare la valutazione dei rischi per la salute nell'area dei campi elettromagnetici e di fornire alla Commissione [Europea] regolari aggiornamenti sulla base di dati scientifici.

In considerazione di ciò, si è chiesto al Comitato di aggiornare il parere dello SCENIHR del 21 Marzo 2007, alla luce delle nuove informazioni disponibili.

Il Comitato dovrebbe inoltre fornire un quadro metodologico e le corrispondenti linee guida per valutare l'evidenza scientifica disponibile allo scopo di assicurare la miglior qualità possibile per la valutazione del rischio.

### 1. Aggiornamento

#### Campi a radiofrequenza

Nel suo parere del 2007, lo SCENIHR ha concluso relativamente ai campi a radiofrequenza:

*“ Il bilancio dei dati epidemiologici indica che l'utilizzo del telefono cellulare per meno di 10 anni non crea alcun aumento del rischio di tumore cerebrale o di neurinoma acustico. Per un utilizzo più prolungato, i dati sono scarsi e qualsiasi conclusione è pertanto incerta. Dai dati disponibili sembra però che non vi sia alcun aumento del rischio di tumore cerebrale negli utilizzatori di lungo periodo, con l'eccezione del neurinoma acustico per il quale vi sono alcune indicazioni di un'associazione.*

*Per patologie diverse dal cancro, sono disponibili pochissimi dati epidemiologici.*

*Merita particolare considerazione l'uso del telefono cellulare da parte dei bambini. Anche se non esistono dati specifici, i bambini o gli adolescenti possono essere più sensibili degli adulti all'esposizione a campi a radiofrequenza, essendo il loro sviluppo in atto. I bambini di oggi possono inoltre sperimentare un'esposizione cumulativa molto più alta rispetto alle generazioni precedenti. Attualmente, non sono disponibili studi epidemiologici sui bambini.*

*Non è stato coerentemente dimostrato che l'esposizione a radiofrequenza abbia effetto sui sintomi spontaneamente riportati (ad esempio mal di testa, affaticamento, vertigini e difficoltà di concentrazione) o sullo stato di benessere.*

*Studi sugli effetti neurologici e riproduttivi non hanno indicato alcun rischio per la salute a livelli di esposizione al di sotto dei limiti ICNIRP stabiliti nel 1998.*

*Gli studi su animali non hanno fornito evidenze che i campi a radiofrequenza possano provocare il cancro, amplificare gli effetti di cancerogeni noti o accelerare lo sviluppo di tumori trapiantati. Tra i problemi aperti vi sono l'adeguatezza dei modelli sperimentali utilizzati e la scarsità di dati ad alti livelli di esposizione.*

*Non vi è alcuna indicazione coerente da parte della ricerca in vitro che i campi a radiofrequenza alterino le cellule a livelli non termici di esposizione.*

*In conclusione, non è stato coerentemente dimostrato alcun effetto sanitario a livelli di esposizione al di sotto dei limiti ICNIRP stabiliti nel 1998. La base di dati per questa valutazione è però limitata, specialmente per esposizioni di lungo periodo a bassi livelli di campo.”*

Sulla base del rationale scientifico sopra presentato, lo SCENIHR ha aggiornato il parere precedente e conclude quanto segue:

La questione che riceve maggiore attenzione è se l'esposizione a campi a radiofrequenza sia coinvolta nella cancerogenesi. Il precedente parere affermava che, sulla base dei risultati epidemiologici, l'utilizzo del telefono mobile per meno di dieci anni non è associato all'incidenza di cancro. Per quanto riguarda un utilizzo più prolungato, si è ritenuto difficile effettuare una stima perché poche persone avevano utilizzato i cellulari per più di dieci anni.

Da allora, è stato pubblicato un piccolo numero di studi epidemiologici aggiuntivi che, purtroppo,, non estendono in maniera significativa il periodo di esposizione. Questi studi non cambiano la valutazione.

Nuovi e migliori studi sull'associazione tra campi a radiofrequenza dovuti a antenne radiotelevisive e tumori infantili forniscono evidenze contro una tale associazione.

Gli studi su animali mostrano che campi a radiofrequenza simili a quelli generati dai telefoni mobili, da soli o in combinazione con fattori cancerogeni noti, non sono cancerogeni nei roditori da laboratorio. Alcuni studi hanno anche utilizzato livelli di esposizione più elevati (fino a 4 W/kg), ma ancora senza effetti apparenti sullo sviluppo di tumori.

Inoltre, gli studi di genotossicità in vitro non hanno fornito evidenze di un ruolo dell'esposizione a campi a radiofrequenza nel danneggiamento del DNA.

Da tre linee indipendenti di evidenze (epidemiologia, studi su animali e studi in vitro) si conclude che l'esposizione a campi a radiofrequenza non porta verosimilmente ad un aumento di casi di cancro nell'uomo. Essendo però la durata diffusa dell'esposizione a campi a radiofrequenza dovuti ai telefoni cellulari più breve del tempo di induzione di alcuni tumori, servono ulteriori studi per stabilire se esposizioni notevolmente più lunghe (ben oltre dieci anni) a questi telefoni possano porre qualche rischio di cancro.

Per quanto riguarda effetti diversi dal cancro, si sono effettuati diversi studi su individui che riferivano sintomi soggettivi. Nel precedente parere, si concludeva che gli studi scientifici non avevano potuto dimostrare una relazione tra l'esposizione a campi a radiofrequenza ed i sintomi spontaneamente riferiti. Sebbene in qualche nuovo studio vi si stia un'indicazione di associazione tra l'esposizione a campi a radiofrequenza e singoli sintomi, nel complesso i risultati mancano di coerenza. Resta quindi valida la conclusione che gli studi scientifici hanno fornito sostegno ad un effetto dei campi a radiofrequenza sui sintomi spontaneamente riferiti. Gli studi scientifici hanno indicato che un effetto nocebo (un effetto avverso non specifico che è causato dall'aspettativa o dalla convinzione che qualcosa sia pericoloso) può giocare un ruolo nella formazione dei sintomi. Come nel precedente parere, non vi è alcuna evidenza a sostegno del fatto che gli individui, compresi quelli che attribuiscono i sintomi all'esposizione a campi a radiofrequenza, siano in grado di avvertire i campi a radiofrequenza. Vi è qualche evidenza che i campi a radiofrequenza possano influenzare i tracciati EEG e il sonno nell'uomo. La rilevanza per la salute è però incerta e manca una spiegazione in termini di meccanismi. Su questi effetti occorrono ulteriori indagini. Altri studi su funzioni o aspetti del sistema nervoso, come le funzioni cognitive, le funzioni sensoriali, la stabilità strutturale e le risposte a livello cellulare non mostrano effetti coerenti o non ne mostrano affatto.

Gli studi recenti non hanno mostrato effetti dei campi a radiofrequenza sulla riproduzione e sullo sviluppo nell'uomo o negli animali. Non sono comparsi nuovi dati che indichino altri effetti sulla salute umana.

Dal punto di vista della valutazione del rischio, è importante riconoscere che le informazioni sui possibili effetti dei campi a radiofrequenza sui bambini sono limitate. Mancano inoltre informazioni su patologie diverse da quelle discusse nel presente rapporto.

### **Campi a frequenza intermedia**

Relativamente ai campi a frequenza intermedia, il precedente parere dello SCENIHR concludeva:

*“I dati sperimentali ed epidemiologici relativi all'intervallo delle frequenze intermedie sono molto scarsi. Pertanto, la valutazione dei rischi sanitari acuti nell'intervallo delle frequenze intermedie è attualmente basata sui rischi conosciuti alle frequenze più basse e a quelle più alte. Un'appropriata valutazione e definizione dei possibili effetti sanitari dell'esposizione a campi a frequenze intermedie è importante perché l'esposizione umana a tali campi è in aumento a causa delle tecnologie nuove ed emergenti.”*

Sulla base del rationale scientifico sopra presentato, lo SCENIHR ha aggiornato il parere precedente e conclude come segue:

L'esposizione professionale a campi a frequenza intermedia in alcune aree, è molto più alta dell'esposizione del pubblico generico. Sono state però pubblicate pochissime ricerche su campi a frequenza intermedia e rischi sanitari in ambienti professionali o per il pubblico in generale e non sono apparsi studi epidemiologici, dopo il precedente parere. Di conseguenza, i dati sono ancora troppo limitati per un'adeguata valutazione del rischio.

In vista dell'aumento dell'esposizione professionale ai campi a frequenza intermedia, ad esempio per la sicurezza, nei negozi, e in alcune industrie, è importante che si dia priorità alla ricerca in quest'area.

### **Campi a frequenza estremamente bassa (campi ELF)**

Nel suo parere del 2007, lo SCENIHR, riguardo ai campi a frequenza estremamente bassa, concludeva:

*“La precedente conclusione che i campi magnetici ELF siano un possibile agente cancerogeno, basata soprattutto sui risultati relativi alla leucemia infantile, è tuttora valida. Non vi è alcun meccanismo*

*generalmente accettato che spieghi come l'esposizione ai campi magnetici ELF possa causare la leucemia. Studi sugli animali non hanno fornito evidenze adeguate di una relazione causale.*

*Non è stata dimostrata alcuna relazione coerente tra campi ELF e sintomi spontaneamente riportati (talvolta indicati come ipersensibilità ai campi elettromagnetici).*

*Inoltre, per quanto riguarda cancro al seno e patologie cardiovascolari, le ricerche recenti hanno indicato che l'associazione non è verosimile. Per le patologie neurodegenerative ed i tumori cerebrali, il collegamento con i campi ELF resta incerto."*

Sulla base del rationale scientifico sopra presentato, lo SCENIHR aggiorna il precedente parere e conclude come segue:

Le nuove informazioni disponibili non sono sufficienti per modificare le conclusioni del parere del 2007.

I pochi nuovi studi epidemiologici e su animali indirizzati su esposizioni a campi ELF e cancro non modificano la precedente valutazione secondo cui i campi magnetici ELF sono un possibile cancerogeno e potrebbero contribuire a un aumento della leucemia infantile. Al momento, gli studi in vitro non hanno fornito una spiegazione di questo risultato epidemiologico in termini di meccanismi.

Nessun nuovo studio fornisce sostegno a una relazione causale tra campi ELF e sintomi spontaneamente riferiti.

Nuovi studi epidemiologici indicano un possibile aumento del morbo di Alzheimer per effetto dell'esposizione a campi ELF. Servono ulteriori indagini epidemiologiche e di laboratorio su questa osservazione.

Studi recenti su animali hanno fornito un'indicazione di effetti sul sistema nervoso per valori di induzione magnetica a partire da 0.10 -1.0 mT. Vi sono però ancora incoerenze nei dati e non si possono trarre conclusioni nette riguardo ad effetti sanitari.

Pochissimi studi recenti in vitro hanno indagato gli effetti dei campi ELF su patologie diverse dal cancro e quelli disponibili hanno una rilevanza molto scarsa. Servono studi in vitro, basati su ipotesi, per esaminare specifiche patologie.

Si deve notare che gli studi in vivo ed in vitro mostrano effetti a livelli di esposizione a campi ELF (da 0.10 mT in su) che sono molto più alti di quelli (dell'ordine dei microtesla) che si incontrano negli studi epidemiologici che hanno mostrato un'associazione tra l'esposizione e patologie come la leucemia infantile ed il morbo di Alzheimer. Ciò richiede ulteriori indagini.

### **Campi statici**

Nel suo parere del 2007, lo SCENIHR ha concluso riguardo i campi magnetici statici:

*"Dati adeguati per un'appropriata valutazione del rischio dei campi magnetici statici sono molto scarsi. Lo sviluppo di tecnologie che comportano campi magnetici statici, ad esempio sistemi di risonanza magnetica per immagini, richiede che si effettuino valutazioni di rischio in relazione all'esposizione del personale addetto."*

Sulla base del rationale scientifico sopra presentato, lo SCENIHR aggiorna il precedente parere e conclude quanto segue:

Sebbene sia stato pubblicato un buon numero di studi dall'ultimo parere, resta valida la conclusione lì espressa: mancano ancora dati adeguati per un'appropriata valutazione del rischio dei campi magnetici statici. Servono ulteriori ricerche, specialmente per chiarire i molti risultati diversi e talvolta contraddittori.

Sono stati osservati effetti a breve termine, soprattutto su funzioni sensoriali per esposizioni acute. Non vi sono però dati coerenti di effetti importanti di danno alla salute per esposizioni a breve termine fino a diversi tesla.