

---

## Campi a radiofrequenza, come agiscono sul corpo umano?

Sono prevalentemente di natura termica, gli effetti dell'interazione tra i campi elettromagnetici a radiofrequenza e i tessuti biologici. In termini scientifici, il campo a radiofrequenza penetra all'interno dell'organismo cedendo energia ai tessuti, i cui atomi e molecole inizieranno a compiere moti vibrazionali e rotazionali; il tutto si traduce in produzione di calore. Si tratta comunque di effetti temporanei, in quanto l'energia trasportata dai fotoni, per campi a frequenza inferiore a 300 GHz, è di gran lunga inferiore a quella in grado di provocare variazioni permanenti di struttura atomica o molecolare dei tessuti stessi.

### **Meccanismi di interazione**

Il riscaldamento di tessuti e cellule causato dall'esposizione a campi a radiofrequenza può avere effetti sia benefici che nocivi per la salute. Gli effetti benefici sono sfruttati dalla medicina, per numerose applicazioni terapeutiche. Per quanto riguarda gli effetti nocivi, l'importanza e la gravità dell'effetto è legata sia all'intensità del campo, sia alla durata della esposizione, sia alla capacità del singolo organismo di dissipare il calore prodotto. Problemi anche gravi a livello cardiovascolare possono essere associati ad un eccessivo riscaldamento (lo stesso avviene anche per il surriscaldamento dovuto alla esposizione prolungata alla radiazione solare o alla permanenza in ambienti troppo caldi ed affollati); è stato inoltre dimostrato che un aumento della temperatura corporea porta come conseguenza una diminuzione delle capacità di esecuzione di compiti complessi. Gli effetti del surriscaldamento presentano gravità diverse a seconda dei tessuti e degli organi coinvolti, in quanto i tessuti sono sensibili in maniera differente all'aumento di temperatura. Per fare un esempio, sono estremamente sensibili parti del corpo come il cristallino dell'occhio o i testicoli; il cristallino infatti, per la sua struttura non vascolarizzata non riesce a dissipare il calore in eccesso e, nei testicoli, piccole variazioni dalla temperatura fisiologica di 35°, possono provocare effetti nocivi alla motilità ed alla sopravvivenza degli spermatozoi. Gli effetti sin qui descritti sono di natura unicamente termica, possono prodursi come effetto a breve termine della esposizione e sono in

genere completamente reversibili: le condizioni fisiologiche infatti si ripristinano una volta terminata l'esposizione.

### **Effetti tumorali**

Sono stati effettuati molti studi di cancerogenesi animale. Una ipotesi avanzata è che i campi elettromagnetici possano favorire lo sviluppo di tumori attraverso un aumento cronico della temperatura del corpo o di suoi organi. Al momento non ci sono però prove di un'associazione tra tumori e esposizione cronica a campi a radiofrequenza di intensità tale da provocare un riscaldamento al disotto della soglia di danno acuto specifica per i singoli tessuti.

Riguardo invece alla possibilità di induzione di tumori per interazione diretta tra tessuto e campo a radiofrequenza, va sottolineato che il campo a radiofrequenza non porta con sé energia sufficiente a causare variazioni nella configurazione a livello atomico della molecola del DNA, non è pertanto possibile stabilire una correlazione diretta tra esposizione ed effetti di tipo genotossico quali mutazioni genetiche, rottura della catena del DNA o altre alterazioni sempre a livello genetico che potrebbero portare alla induzione di neoplasie.

Uno studio effettuato da Repacholi e collaboratori nel 1997, da cui era emerso un aumento del rischio di linfoma per esposizione ai campi a radiofrequenza di topi da laboratorio geneticamente modificati, non è stato confermato da altri studi di replicazione; inoltre, rimane il dubbio su quanto i risultati ottenuti su modelli animali, tanto più se transgenici, possano essere estrapolabili all'essere umano.