



**CERTIFICAZIONE SULLO STUDIO DEL TESSUTO  
SINGOLO "ANANDA ERGON" IN RELAZIONE  
ALLE FREQUENZE DI SCHUMANN 7,83 – 32,4 E  
50 Hz**

Dott. Fiorenzo Marinelli  
12 Dicembre 2022

## CERTIFICAZIONE SULLO STUDIO DEL TESSUTO ANANDA ERGON IN RELAZIONE ALLE FREQUENZE DI SCHUMANN 7,83 – 32,4 E 50 Hz

Il sottoscritto, Fiorenzo Marinelli, in qualità di esperto di effetti biologici e misurazioni di campi elettromagnetici, dichiaro che, dai risultati sperimentali descritti nella relazione allegata, intitolata "STUDIO DEL TESSUTO SINGOLO "ANANDA ERGON" IN RELAZIONE ALLE FREQUENZE FINO A 50 Hz", è stato verificato che il tessuto analizzato (*shielding and selective fabric*), sottoposto a radiazioni di bassa frequenza, cioè di campo elettrico e di campo magnetico fino a 50 Hz, blocca completamente il passaggio del campo elettrico e lascia passare completamente il campo magnetico.

Gli effetti biologici dei campi elettrici sono stati poco studiati negli ultimi anni a causa dell'assunto teorico secondo il quale le cariche apportate dal campo elettrico restano sulla superficie esterna degli organismi colpiti. Per questo motivo sono sempre stati condotti in prevalenza gli studi sul campo magnetico, anziché sul campo elettrico.

Il tessuto in questione blocca selettivamente la componente elettrica del campo e lascia passare quella magnetica del campo elettromagnetico somministrato.

La letteratura scientifica sull'argomento riporta poche pubblicazioni che dimostrano alcuni effetti dei campi elettrici sui meccanismi antiossidanti delle cellule (in particolare sui ROS), alcuni effetti a livello neuronale ed effetti sul DNA..

Per quanto riguarda i campi magnetici di bassa frequenza questi sono usati da molti anni nelle magneto -terapie con questi scopi terapeutici: riparazione delle fratture ossee, riduzione delle infiammazioni reumatoidi delle articolazioni, promozione delle cellule cartilaginee.

Da quanto detto, si evince che è possibile utilizzare il tessuto in questione quale sistema di selezione di parte del campo elettromagnetico per scopi terapeutici.

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

#### **Agenzia per la Protezione Ambientale del Regno Unito**

Nel 2004 la National Radiation Protection Board (NRPB) ha concluso una revisione della letteratura scientifica per stabilire una base coerente e plausibile su cui orientarsi per valutare gli effetti avversi delle esposizioni a campi elettromagnetici di bassa frequenza a livello di interazioni del campo elettrico debole sul cervello (NRPB, 2004). Il rapporto conclude che "Il cervello e il sistema nervoso centrale operano usando un sistema complesso di segnali elettrici. Perciò, **le restrizioni di base sono progettate per limitare i campi elettrici e le densità di corrente in questi tessuti in modo da non influire negativamente sul loro normale funzionamento.** Gli effetti negativi che potrebbero verificarsi non possono essere facilmente caratterizzati in base alla presenza di segni o di sintomi di malattia o di lesione."

La stessa ricerca evidenzia il rischio epidemiologico di un aumento di leucemie infantili: "Dagli studi epidemiologici emergono preoccupazioni circa un aumento del rischio di

leucemia infantile associata all'esposizione a campo magnetico superiore a circa 0.4 uT (4 mG). Per questo è importante considerare la necessità di ulteriori misure precauzionali."

**Jennings J, Chen D, Feldman D, (2008) Transcriptional Response of Dermal Fibroblasts in Direct Current Electric Fields. Bioelectromagnetics, 29:394-405.**

In uno studio di follow-up sui fibroblasti, come nello studio di Schwenzer et al. (2007), ma esponendoli a campi elettrici (EFs), Jennings et al. (2008) hanno cercato di chiarire il ruolo di questi campi nel corso del normale processo di guarigione della ferita. I fibroblasti sull'orlo della ferita sono stati esposti a **campi elettrici (EFs) da 40 a 200 mV/mm** così varie forme di EFs possono influenzare la migrazione, proliferazione e sintesi proteica dei macroblasti e possono contribuire alla loro migrazione durante la riparazione della ferita. Questi autori hanno confrontato **l'espressione genica** in fibroblasti cutanei adulti normali esposti a un EF di 100 mV/mm per 1 ora a controlli non stimolati. È stata rilevata un'espressione significativamente aumentata di 162 trascrizioni e una diminuzione dell'espressione di 302 trascrizioni microarray, con 126 trascrizioni al di sopra del livello di aumento o diminuzione di 1,4 volte rispetto ai controlli.

Solo 11 geni sono stati significativamente aumentati o diminuiti al di sopra del livello di 2 volte, rispetto ai controlli. Molti di questi geni regolati in modo significativo sono stati associati alla riparazione delle ferite attraverso i processi di produzione della matrice, segnalazione cellulare e crescita. È stata notata l'attività all'interno di specifici percorsi di segnalazione cellulare, tra cui TGF- $\beta$ , proteine G e inibizione dell'apoptosi. Inoltre, l'analisi RTPCR dell'espressione di KLF6, FN1, RGS2 e JMJD1C su stimolazione continua e con diverse intensità di campo suggerisce che esistono finestre specifiche delle caratteristiche del campo per la massima induzione nell'espressione di questi geni. **Gli EF sembrano quindi avere un ruolo importante nel controllo dell'attività dei fibroblasti nel processo di guarigione delle ferite.**

**Delimaris J, Tsilimigaki S, Messini-Nicolaki N, Ziros E, Piperakis SM Effects of pulsed electric fields on DNA of human lymphocytes. Cell Biol Toxicol. 22(6):409-415,2006.**

Gli effetti dei **campi elettrici pulsati di bassa frequenza** (50 Hz) sul DNA umano sono stati studiati i linfociti. L'influenza di ulteriori fattori esterni, come ad esempio perossido di idrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) e irradiazione gamma, nonché l'efficienza di riparazione in questi sono stati valutati anche i linfociti. Il saggio della cometa, un metodo molto sensibile e rapido per rilevare il danno al DNA a livello delle singole cellule è stato il metodo utilizzato. **Un significativo quantità di danno è stata osservata dopo l'esposizione ai campi elettrici**, rispetto ai controlli. Dopo 2 ore di incubazione a 37 gradi C, una parte del danno è stata riparata. L'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e l'irradiazione gamma hanno aumentato il danno ai linfociti esposti a impulsi campi elettrici in funzione della dose utilizzata, mentre l'entità della riparazione era proporzionale al danno.

**Kindzelskii AL, Petty HR. Extremely low frequency pulsed DC electric fields**

**promote neutrophil extension, metabolic resonance and DNA damage when phasematched with metabolic oscillators. Biochim Biophys Acta. 1495(1):90-111, 2000.**

Kindzelskii AL e Petty HR hanno studiato i **campi elettrici pulsati** a frequenza estremamente bassa promuovere l'estensione dei neutrofili, la risonanza metabolica e il danno al DNA quando abbinati in fase con oscillatori metabolici. Applicazione di campi elettrici CC pulsati a frequenza estremamente bassa che sono frequenza e la fase abbinata alle oscillazioni metaboliche endogene porta a una grande esagerazione estensione dei neutrofili e risonanza metabolica in cui le ampiezze oscillatorie del NAD(P)H sono aumentati. In presenza di un campo risonante, la lunghezza della cellula migrante cresce da 10 a circa 40 micron, così come la lunghezza complessiva dei gruppi di microfilamenti. Al contrario, le cellule interrompono la locomozione e diventano sferiche se esposte a disallineamento di fase campi. Sebbene gli effetti cellulari non siano risultati dipendenti dal tipo di elettrodo e buffer, erano sensibili ai vincoli temporali (fase e durata dell'impulso) e alla cella carica superficiale. Sugeriamo un'ipotesi di accoppiamento elettromeccanico in cui applicata i campi elettrici e le forze di polimerizzazione del citoscheletro agiscono insieme per superare il tensione superficiale/corticale dei neutrofili, promuovendo così l'assemblaggio citoscheletrico netto e ampiezze metaboliche aumentate. La risonanza metabolica migliora l'ossigeno reattivo di produzione metabolica da parte dei neutrofili. Inoltre, è stato osservato un danno al DNA cellulare dopo prolungata risonanza metabolica utilizzando sia l'elettroforesi su gel a cellula singola (Comet essay) e la marcatura del DNA 3'-OH utilizzando la deossinucleotidil transferasi terminale. **Questi risultati forniscono informazioni sull'elaborazione del segnale transmembrana e sulle interazioni cellulari con campi elettrici deboli.**

**Frisch P, Li GC, McLeod K, Laramie CB. Induction of heat shock gene expression inRAT1 primary fibroblast cells by ELF electric fields. Bioelectromagnetics. 34(5):405-413,2013. (GE)**

Recenti studi hanno dimostrato che il frammento del gene Ku70 può essere collocato nell'orientamento antisenso sotto il controllo di un promotore della proteina da shock termico 70 (HSP70) inducibile dal calore e attivato attraverso l'esposizione a shock termico. Ciò si traduce in attenuazione della espressione della proteina Ku70, inibendo i processi di riparazione cellulare e sensibilizzando le cellule trasfettate a esposizioni come le esposizioni a radiazioni ionizzanti utilizzate clinicamente. Tuttavia, raggiungere il tessuto temperature necessarie per indurre termicamente la risposta HSP70 presenta limitazioni significative all'applicazione clinica di questa strategia. Risultati precedenti suggeriscono un approccio alternativo a inducendo una risposta allo shock termico, in particolare attraverso **l'uso di frequenze estremamente basse (ELF) stimolazione del campo elettrico.** Per perseguire ulteriormente questo approccio, abbiamo studiato le risposte HSP70 in cellule di fibroblasti primari di ratto trasfettati (RAT1) **esposte a campi elettrici di 10 Hz a intensità di 20-500 V/m.** Abbiamo confermato che i campi elettrici a bassa frequenza possono indurre shock termico HSP70 espressione, con risposte di picco ottenute a 8 ore dopo un'esposizione al campo di 2 ore. in ogni caso, il l'aumento approssimativo di tre volte nell'espressione è

sostanzialmente inferiore a quello ottenuto utilizzando stimolazione termica, sollevando dubbi sull'utilità clinica della risposta.

## **La magnetoterapia**

La magnetoterapia viene utilizzata in medicina e in fisioterapia per stimolare la rigenerazione cellulare e si utilizza soprattutto in caso di fratture che faticano a rinsaldarsi, ma si utilizza anche per l'osteoporosi e per trattare il dolore muscolare.

Tra le condizioni mediche trattate ci sono: le fratture ossee, l'osteoporosi, i dolori articolari, i dolori muscolari, l'artrosi, l'artrite reumatoide, l'algodistrofia, le lesioni della cartilagine articolare e la fibromialgia.

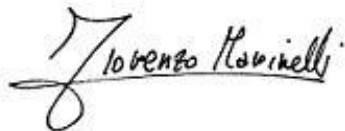
Viene impiegata particolarmente per trattare le patologie del piede, come alluce valgo, fascite plantare, tallonite e fratture.

Come conferma la letteratura scientifica, i campi magnetici pulsati (CEMP) apportano importanti benefici a livello terapeutico: riducono la sintomatologia dolorosa, esercitano un effetto antiinfiammatorio e favoriscono la ricostruzione dei tessuti.

Il tessuto "ANANDA ERGON", bloccando selettivamente il campo elettrico, permette una maggiore flessibilità nell'uso terapeutico delle magnetoterapie con migliori risultati terapeutici.

Bologna, 12 Dicembre 2022

Dott. Fiorenzo Marinelli

A handwritten signature in black ink, reading "Fiorenzo Marinelli". The signature is written in a cursive style with a large, stylized initial 'F'.