

**F** **O** **R**

PROJECT FOR

# ELETTROMAGNETISMO, INNOVAZIONE TECNOLOGICA E SALUTE

Attività affidata a





## A Percezione

**IAC-CNR:** content analysis della stampa nazionale con moderne tecniche per l'elaborazione (semi)automatizzata dei testi

## B Realtà

**ICEMB** - review scientifica sul bio-elettromagnetismo: impatto delle nuove tecnologie in condizioni di esposizione

-----  
Analisi territoriale sulle variabili: digitalizzazione, sviluppo economico, benessere

## C Comunicazione

- Tavolo con imprese, mondo accademico e istituzioni
- Eventi nazionali e territoriali
- Campagne online
- Position paper, articoli su sito e rivista FOR



## Partner - IAC (CNR)

*L'istituto per le Applicazioni del calcolo (IAC) ha analizzato la percezione del legame tra elettromagnetismo e salute sui principali quotidiani italiani attraverso algoritmi per l'elaborazione automatica del linguaggio e del testo.*

### Azioni

**Dataset** - Analisi degli articoli pubblicati sul tema oggetto di ricerca. Sono stati considerati 49.109 articoli di cui 19.858 (40.44%) inerenti elettromagnetismo e salute. La Repubblica risulta essere la testata che ha trattato di più il tema con 9.748 articoli (41.61%).

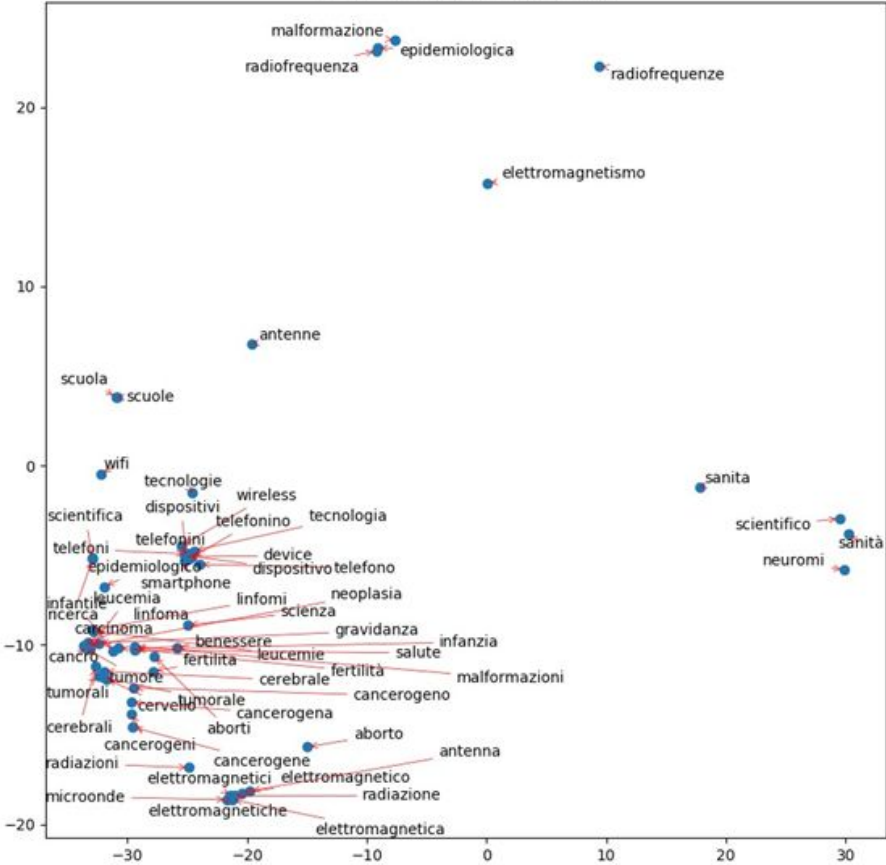
**Statistiche** - Analisi della frequenza di keyword e coppie di keyword negli articoli considerati per misurare la rilevanza di singoli concetti e per capire quanto spesso questi vengono associati. Nel Il Messaggero il concetto di smartphone è associato a salute e tecnologia. Nelle altre testate prese in esame invece elettromagnetismo e salute sono associati raramente e mai in alcuni dei quotidiani considerati.



# Partner - IARC (CNR)

**Word Embedding**  
Analisi automatizzata dei testi. Consente di comprendere il legame semantico tra una parola e altri termini presi in esame in un testo. Dalla mappa risultano evidenti alcuni cluster corrispondenti ai concetti di smartphone, cancro e radiazioni elettromagnetiche. Emerge che il termine radiazioni è associato ai problemi di salute, invece Wi-Fi e telefonia mobile sono legati al tema della tecnologia.

vettori di parole selezionate con TSNE





## Partner - IARC (CNR)

**Topics Modeling** - Organizzazione semantica di un insieme di documenti tramite l'analisi degli schemi di co-occorrenza delle parole e l'estrazione di Topic, ovvero argomenti/temi trattati. Dall'analisi della sezione Salute e benessere de La Stampa di documenti contenenti parole chiave su elettromagnetismo e tecnologie wireless, sono emersi alcuni Topic:

- 0.ictus, sole, pelle, luce, pazienti, uv, rischio, melanoma, cancro, raggi;
- 1. cellule, radioterapia, effetti, vitamina, salute, ricerca, studi, cervello, aglio, effetto;
- 2.radiazioni, cancro, rischio, maggiori, esposizione, info, stati, prezzo, cellulare, tumori;
- 3.musica, così, suono, popcorn, solo, cinque, quando, onde, pelle, mondo;
- 4.vitamina, radiazioni, salute, fisica, tempo, proprio, vita, modo, possono, persone.

Il Topic 0 riguarda alcune patologie specifiche quali l'ictus ed alcune malattie della pelle, il Topic 1 è focalizzato su ricerche e studi volti ad identificare gli effetti positivi di alcuni trattamenti. Il Topic 2 dimostra un legame tra telefoni cellulari e tumori. Infine, i Topic 3 e 4 sono caratterizzati da parole associate al benessere dell'individuo, con focus rispettivamente sulla musica e sul tempo libero.

A

## Conclusioni



L'elemento principale che emerge dall'analisi dei quotidiani italiani è il peso specifico maggiore dei temi legati all'innovazione tecnologica e alla ricerca. Invece ha uno spessore minore la connessione, seppur forte, tra il tema elettromagnetismo e le questioni sanitarie.

*Il Centro nazionale di ricerca Interuniversitario sulla Interazioni fra Campi Elettromagnetici e Biosistemi (ICEmB) ha analizzato la letteratura scientifica al fine di riassumere lo stato attuale delle conoscenze sulla relazione tra esposizioni a campi elettromagnetici non ionizzanti e salute.*

## Evidenze

- Gli unici meccanismi riconosciuti in grado di indurre effetti sono il movimento degli ioni sotto l'azione di un campo elettrico o magnetico e il trasferimento di energia dalle radiofrequenze alle molecole d'acqua presenti nei tessuti biologici, inducendo un aumento della temperatura. Questo processo può indurre il riscaldamento nel tessuto: "effetto termico". Su queste basi si fondano le Normative Internazionali di Protezione.
- E' ancora aperto il dibattito sui possibili effetti dovuti a meccanismi di interazione "non termici", che riguardano sia la protezione dai campi elettromagnetici sia le applicazioni (consolidate ed emergenti) in terapia e diagnostica.





**B**

**Effetti di campi a  
bassa frequenza  
sulla base di studi**

**IN VITRO**

In alcuni casi danni al DNA e stimolazione della proliferazione cellulare

**IN VIVO**

Non forniscono evidenze dell'insorgenza di cancro o dell'aumento della crescita di tumori

**SU VOLONTARI**

Non è dimostrato un coinvolgimento diretto nella sindrome elettrosensibilità

**EPIDEMIOLOGICI**

Non forniscono prove convincenti di un aumentato rischio di malattie neurodegenerative

**Effetti di campi a  
radiofrequenza sulla  
base di studi**

**IN VITRO**

Casi sporadici di effetti, spesso reversibili, in dipendenza del tipo cellulare

**IN VIVO**

Forniscono una evidenza forte di assenza di effetti

**SU VOLONTARI**

Non è dimostrato un coinvolgimento diretto dell'esposizione nell'ipersensibilità alla radio frequenza

**EPIDEMIOLOGICI**

Non c'è un incremento del rischio di tumori, né un chiaro effetto sulla relazione tra esposizione e malattie neurologiche



## Innovazioni tecnologiche

In questi anni la nostra società sta affrontando nuove modalità di comunicazione e vita che non hanno paragoni nel passato; questa evoluzione è basata sempre più sullo sviluppo e sulla diffusione di dispositivi che emettono onde elettromagnetiche.

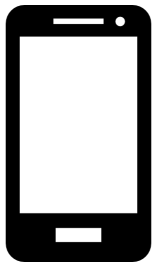
Non si pensi solo ai sistemi di comunicazione, ma anche i sensori wireless che contornano la nostra vita quotidiana, dai badge di accesso ad uffici al trasporto pubblico, ai sensori per i sistemi di allarme, alle applicazioni “smart” (smart meters, smart city, smart office, smart pass), ai veicoli elettrici in rapida diffusione nelle nostre città. Senza dimenticare i dispositivi per la cura della persona.

Questi strumenti emettono onde elettromagnetiche in varie bande di frequenza, da pochi hertz a diversi gigahertz, spesso combinate tra loro.

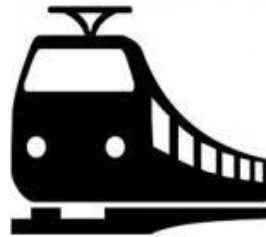
B

## Frequenze campi EM

I campi elettromagnetici (CEM) sono ampiamente diffusi negli ambienti di vita e di lavoro.



0,9 - 2,2 GHz



50 Hz



50 Hz



2,45 GHz



## Conclusioni

Gli studi consentono ragionevolmente di escludere l'esistenza di relazioni causali tra l'esposizione a campi magnetici a bassa frequenza e malattie cardiovascolari, tumori del seno nelle donne ed effetti negativi sulla gravidanza. Non ci sono prove convincenti anche per le malattie neurodegenerative.

In merito agli strumenti tecnologici che emettono campi ad alta frequenza, come i telefoni mobili, le analisi epidemiologiche sull'esposizione ai campi di questi ultimi non evidenziano un incremento del rischio di tumori cerebrali, né di altri tumori nella testa e nel collo.

C'è una debole evidenza di associazione tra uso del cellulare durante la gravidanza e problemi comportamentali dei bambini. Questi effetti, tuttavia, non sono ritenuti plausibili considerando il livello estremamente basso dell'esposizione fetale. Inoltre gli studi sulla fertilità maschile sono di bassa qualità e forniscono una scarsa evidenza.

Effetti potenzialmente nocivi si manifestano solamente al di sopra di determinati livelli di esposizione (effetti a soglia). Tutte le raccomandazioni internazionali escludono lo sviluppo di tumori, suggerito da alcuni studi isolati ma dei quali non esiste un'evidenza scientifica chiara e coerente.