



“CELLULARI, ANTENNE, ELETTROMAGNETISMO, SALUTE PUBBLICA E COMUNICAZIONE.
Cosa devono sapere e fare il medico e l’odontoiatra”

L'IMPATTO ELETTROMAGNETICO DELLE NUOVE TECNOLOGIE

Prof. Fausto Bersani Greggio

C.S. ISDE ITALIA – Federconsmatori (RN)

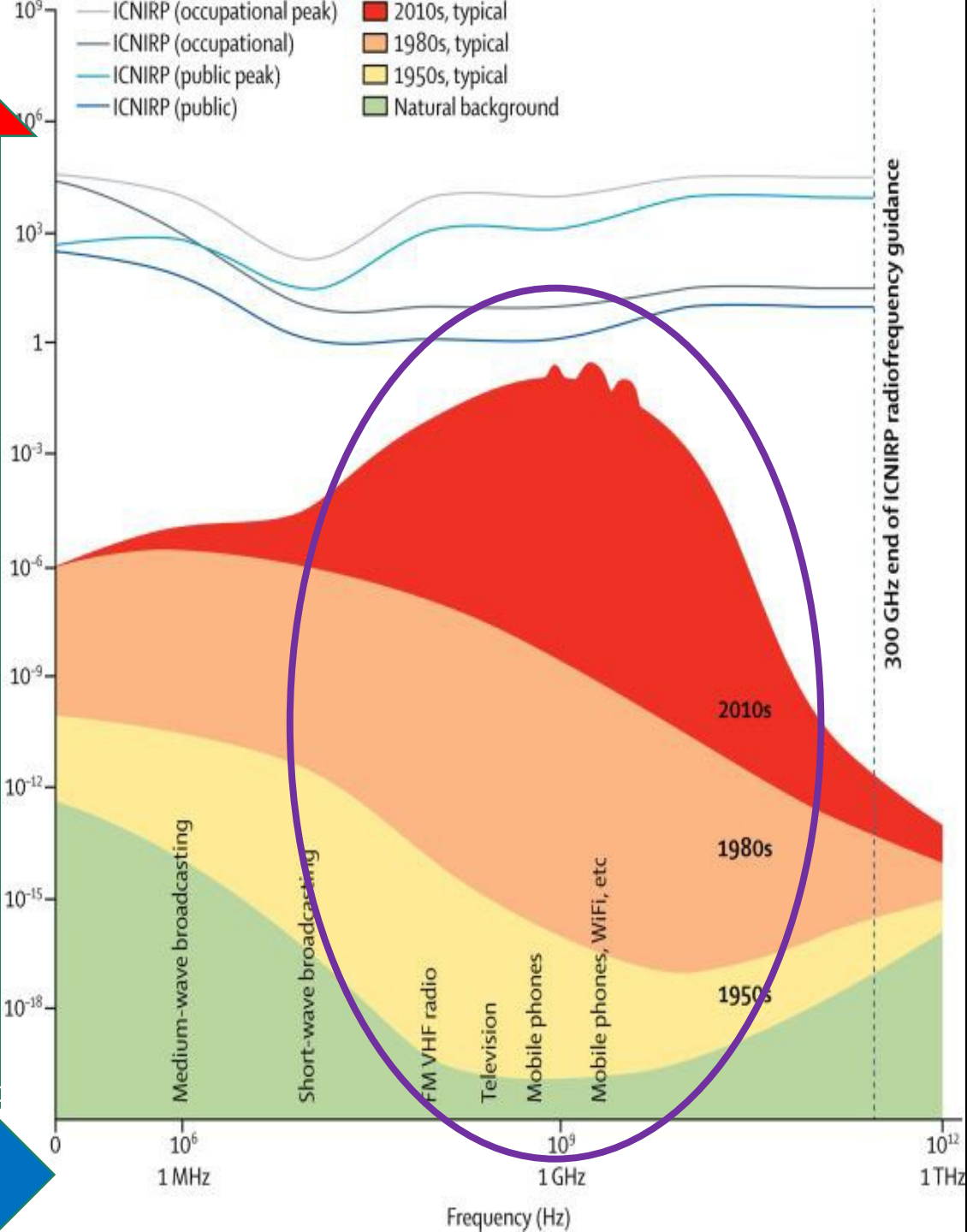
20/09/2025

COME E' CAMBIATO IL FONDO ELETTROMAGNETICO DAI PRIMI DEL '900

$\times 10^{18}$

DP (Watt/m²)

FREQUENZE (Hz)

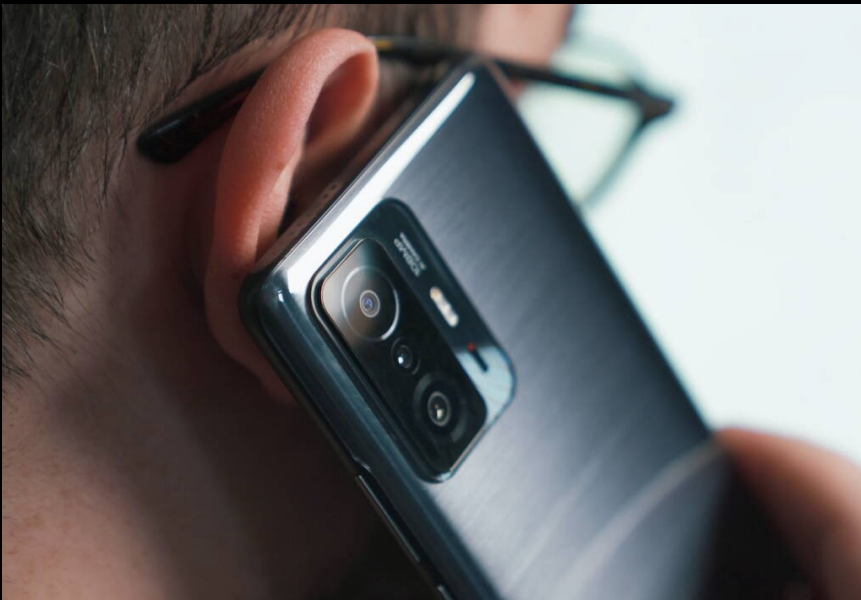


Priyanka Bandara,
David Carpenter

The Lancet
Dicembre 2018

In particolare due nuove sorgenti di RF sono state progressivamente aggiunte all'ambiente nel corso degli ultimi 40 anni:

- una tenuta contro la testa ed il corpo (cellulare)
- ...ed una rete, quasi ubiquitaria, di segnali provenienti dalle Stazioni Radio Base (SRB) per la telefonia cellulare.

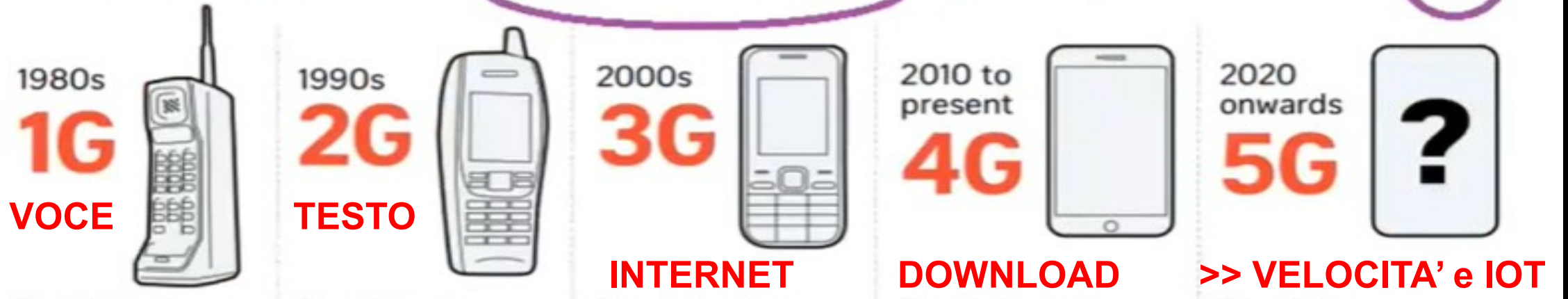


DALLA TECNOLOGIA 1G AL 5G

LA VELOCITA'

HOW FAST IS 5G?

Just how fast does it take to download the movie *Star Wars: The Force Awakens* in high definition, which has a file size of nearly 4GB?



**...LA DERIVA NORMATIVA → UNA PROGRESSIVA
EROSIONE DEL PRINCIPIO DI PRECAUZIONE!**

• 6 V/m x 6 min.



LEGGE n. 221, 17 dicembre 2012
(Legge "Monti")

• 6 V/m x 24 ore



LEGGE n. 214, 30 dicembre 2023

• 15 V/m x 24 ore

...IGNORANDO I PARERI TECNICI CONTRARI...

ESMOG: indoor + outdoor



Sviluppi futuri...

- **INDOOR**: ***IoT*** = INTERNET DELLE COSE → fino a **1.000.000 devices/km² → 1 device/m²**
- **OUTDOOR**: fino a **800 microcelle/kmq² → range 20-150 m**, mercato satellitare → **+ 12%/anno (2030)**
- **INSIDE**: ***IoB*** = INTERNET DEI CORPI



FALSI MITI DA SFATARE (1):

- «...Senza pregiudizio per la salute pubblica...il valore di attenzione...in via cautelativa è fissato ad un valore di 15 V/m...» (LEGGE n. 214, 30 dicembre 2023)

... nonostante atteggiamenti rassicuranti qualche dubbio, in tempi non sospetti, anche l'ISS lo sollevò...

https://olympus.uniurb.it/images/stories/appr/2019/isisan19_11.pdf

In base alle caratteristiche previste per i sistemi radianti utilizzati, al fine di valutare correttamente l'esposizione, occorrerà pertanto considerare non solo i valori medi di campo elettromagnetico, ma anche i valori massimi raggiunti per brevi periodi di esposizione. Tale aspetto richiederà un adeguamento della normativa nazionale che, ad oggi, non considera esposizioni di breve durata ma solo esposizioni continuative stabilendo limiti sulla base di valori di campo elettromagnetico mediati su 6 minuti o su 24 ore.

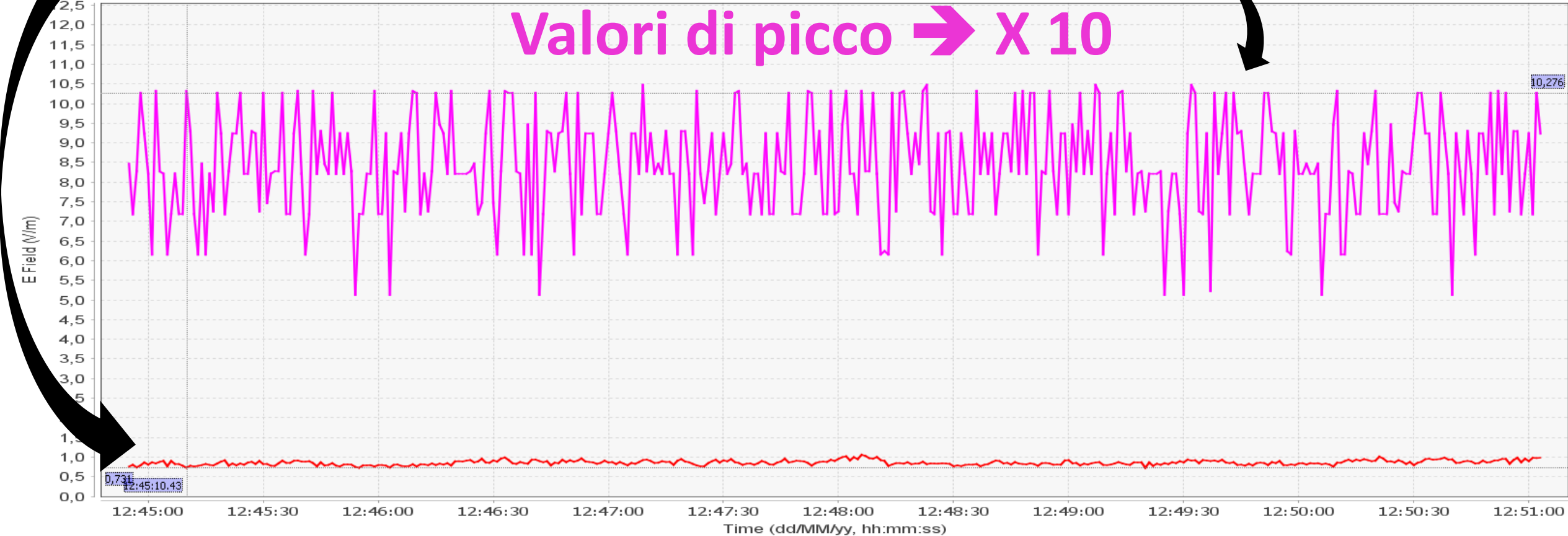
L'introduzione della tecnologia 5G potrà quindi portare a scenari di esposizione molto complessi, con livelli di campo elettromagnetico fortemente variabili nel tempo, nello spazio e nell'uso delle risorse delle bande di frequenza. Di conseguenza, un singolo valore (medio o di

V/m

Valore medio



Valori di picco → X 10



Rms (V/m) Peak (V/m)

FALSI MITI DA SFATARE (2):

Celle più piccole → minore esposizione

- **Le microcelle (studio ARPAL 2019)**

Criticità connesse alle misure di campo elettromagnetico prodotto da micro celle in ambiente indoor in aree intensamente frequentate

T. Aureli¹, D. Franci¹, S. Pavoncello¹, E. Grillo¹, S. Coltellacci¹, R. Cintoli¹

¹ARPA Lazio

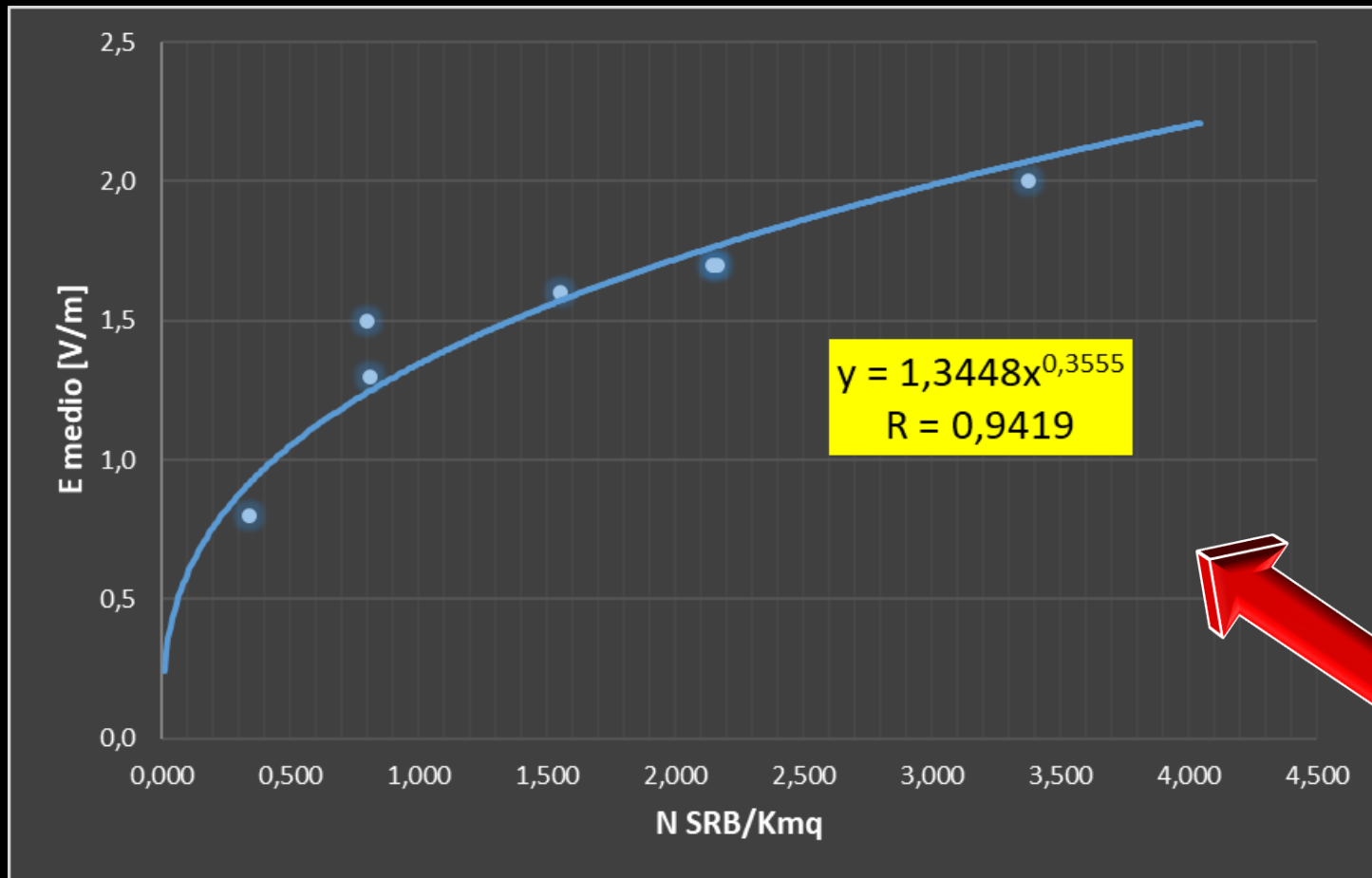
CONCLUSIONI

Le micro celle asservite a impianti di telefonia mobile indoor sono spesso considerate come impianti a scarso impatto elettromagnetico. Tale assunto si fonda sulle basse potenze e la scarsa direttività che caratterizzano questa tipologia di impianti, caratteristiche che conducono spesso ad una valutazione previsionale che non evidenzia alcuna situazione di criticità.

L'esperienza di misura condotta da ARPA Lazio ha al contrario mostrato che, in particolari situazioni tecnico-logistiche, il contributo di tali impianti può essere tutt'altro che trascurabile.

Celle più piccole ? minore esposizione

Celle più piccole = minore emissione



«ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE AL CAMPO ELETTRICO PRODOTTO DALLE STAZIONI RADIO BASE: RISULTATI PER I COMUNI CAPOLUOGO DEL VENETO» (ARPAV - 2020)

Bersani G. F. (2023)

<https://www.isdenews.it/esposizioni-urbane-derivanti-da-stazioni-radio-base-per-telefonia-cellulare/>

P < 0,6%

FALSI MITI DA SFATARE (3):

il cellulare usa solo HF (RF)

IL CELLULARE EMETTE ANCHE IN BASSA FREQUENZA!

• **ELF** → possibilmente cancerogene per l'uomo (IARC – 2002)

Prof. Fausto Be

[cheemf] Assessment of ELF magnetic field exposure from GSM mobile phones



Da: cheemf@lists.healthandenvironment.org per conto di Joel MOSKOWITZ (jmm@berkeley.edu) Il filtro per la posta indesiderata è impostato su [Esclusivo](#).

Data invio: venerdì 8 novembre 2013 09:31:37

A: CHE-EMF (cheemf@lists.healthandenvironment.org)

Assessment of extremely low frequency magnetic field exposure from GSM mobile phones

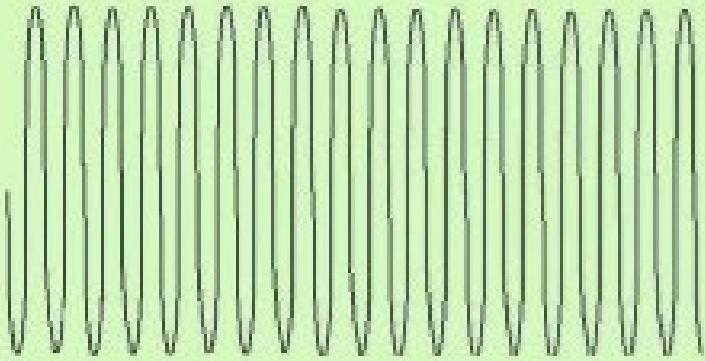
Carolina Calderón, Darren Addison, Terry Mee, Richard Findlay, Myron Maslanyj, Emmanuelle Conil, Hans Kromhout, Ae-kyoung Lee, Malcolm R. Sim, Masao Taki, Nadège Varsier, Joe Wiart and Elisabeth Cardis. Assessment of extremely low frequency magnetic field exposure from GSM mobile phones. *Bioelectromagnetics*. Article first published online: 6 NOV 2013 | DOI: 10.1002/bem.21827.

Abstract

Although radio frequency (RF) electromagnetic fields emitted by mobile phones have received much attention, relatively little is known about the extremely low frequency (ELF) magnetic fields emitted by phones. This paper summarises ELF magnetic flux density measurements on global system for mobile communications (GSM) mobile phones, conducted as part of the **MOBI-KIDS** epidemiological study. The main challenge is to identify a small number of generic phone models that can be used to classify the ELF exposure for the different phones reported in the study. Two-dimensional magnetic flux density measurements were performed on 47 GSM mobile phones at a distance of 25 mm. Maximum resultant magnetic flux density values at 217 Hz had a geometric mean of 221 (+198/-104) nT. Taking into account harmonic data, measurements suggest that **mobile phones could make a substantial contribution to ELF exposure in the general population.**

LA MODULAZIONE:

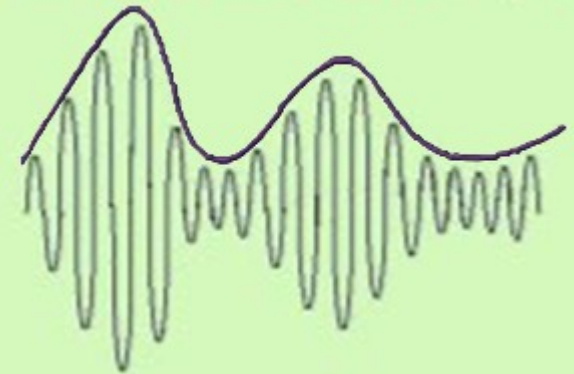
Onda portante



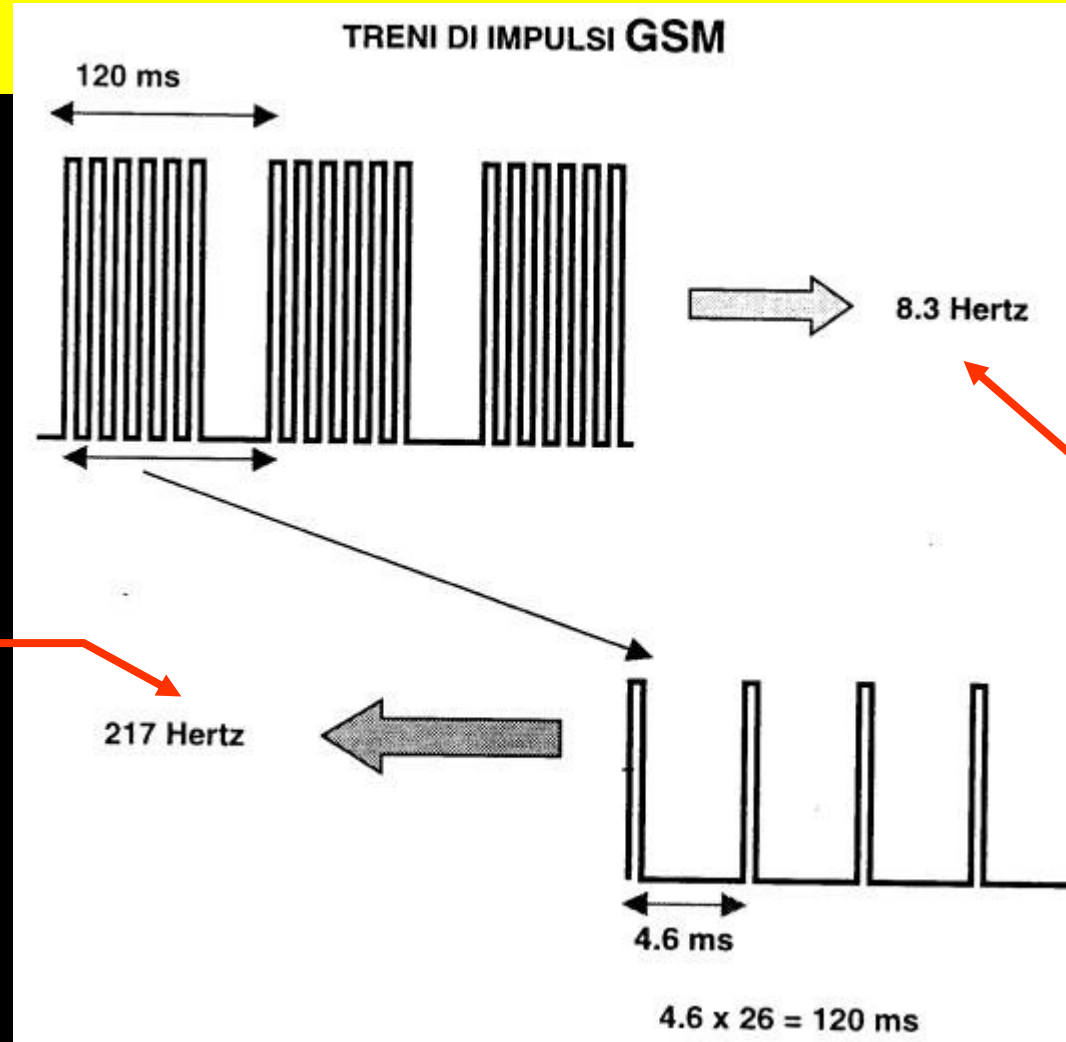
Onda modulante



Onda modulata in ampiezza



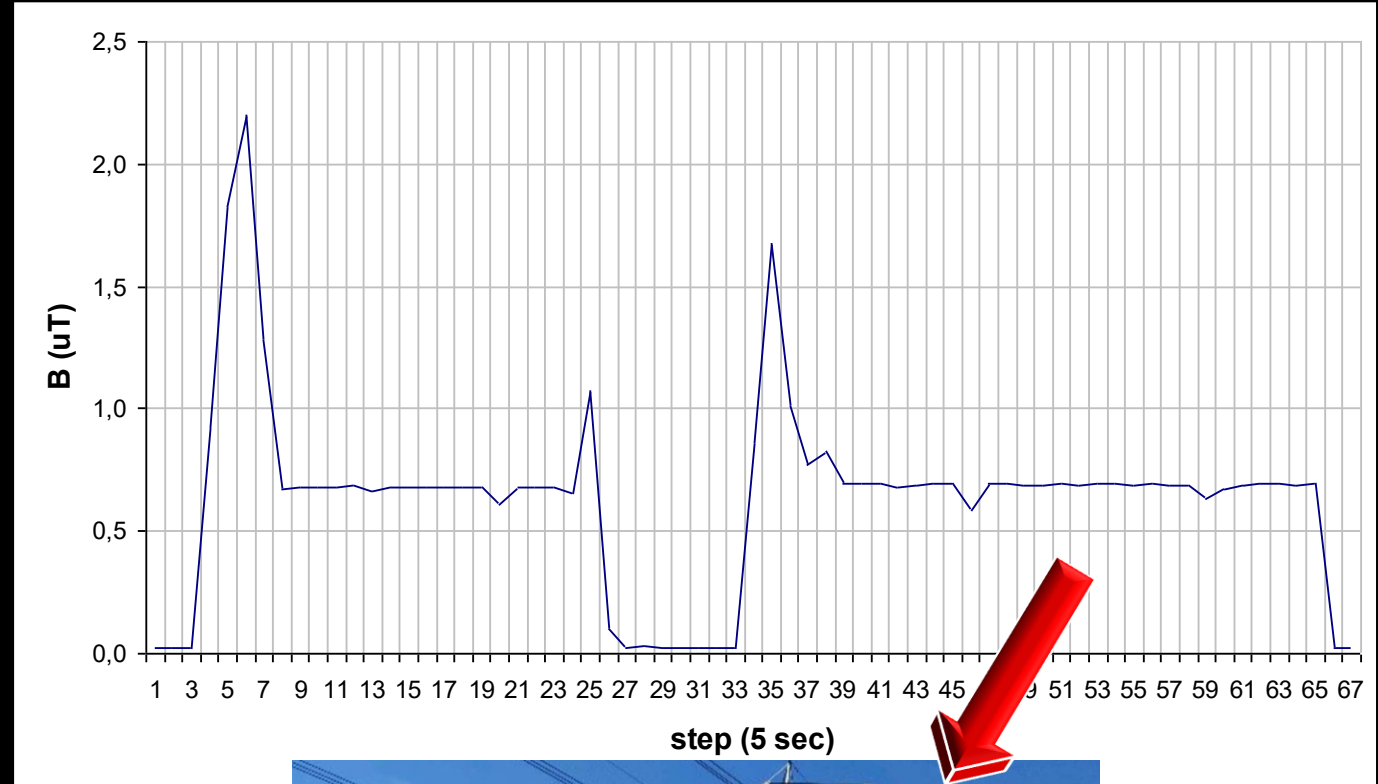
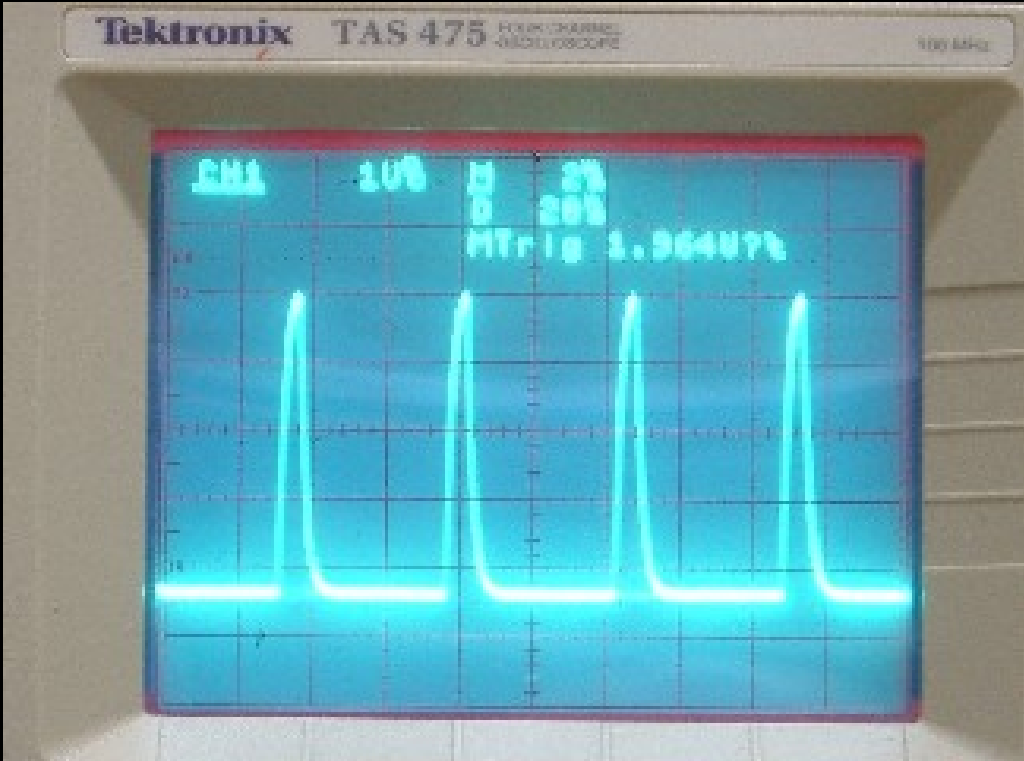
Un'onda portante ad alta frequenza (HF) "pulsata" periodicamente con frequenze anche molto basse (ELF). Più precisamente l'onda portante è "modulata", cioè organizzata in "treni" (serie) di impulsi ELF più penetranti.



FREQUENZE
EMG
10 – 500 Hz

FREQUENZE
EEG
0,3 – 120 Hz

IL CELLULARE EMETTE ANCHE IN BASSA FREQUENZA!



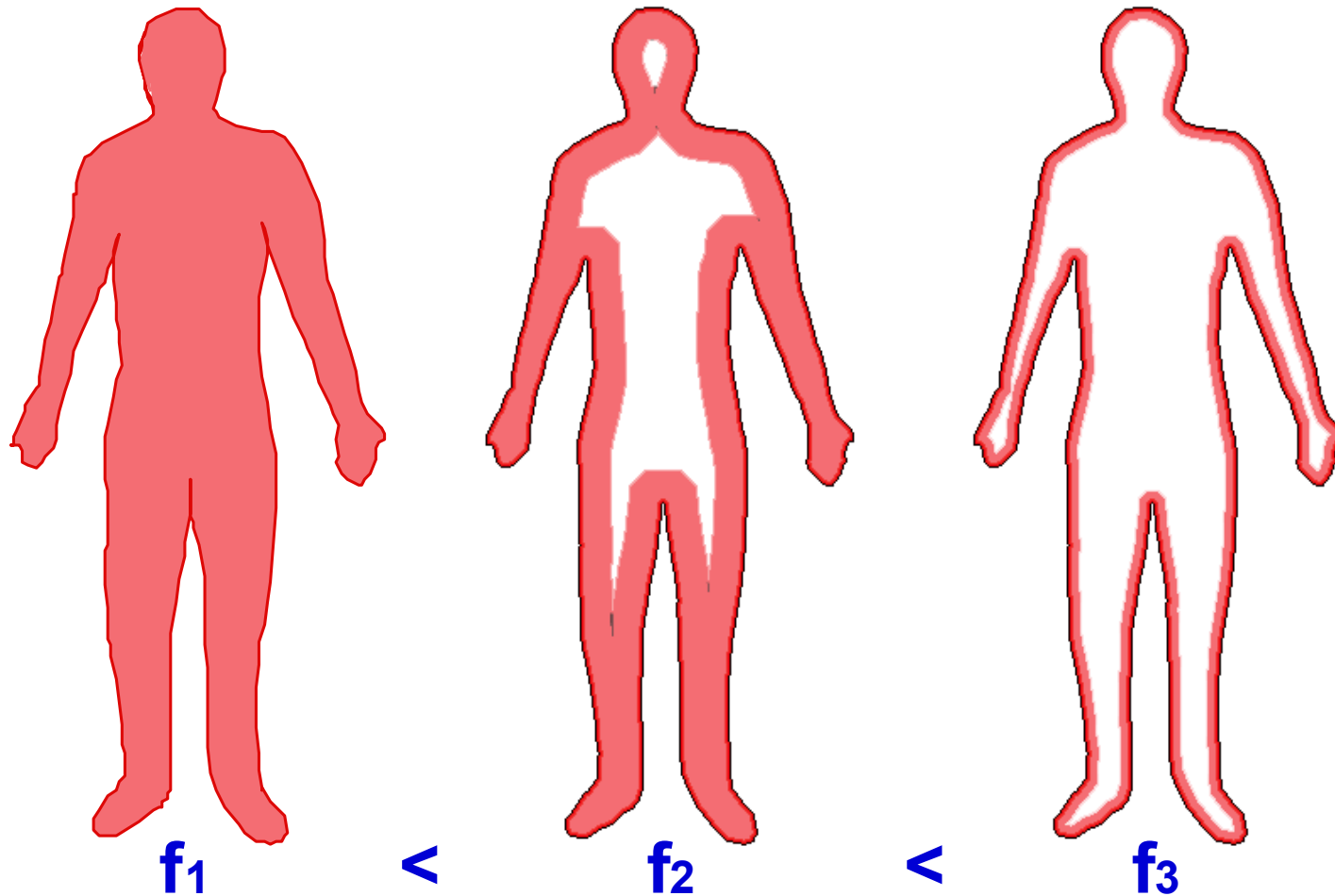
**CAMPI MAGNETICI ANALOGHI
A QUELLI MISURABILI
SOTTO UN ELETTRODOTTO**



FALSI MITI DA SFATARE (4): HF HANNO UN PICCOLO SPESSORE DI PENETRAZIONE → Un'altra rassicurazione...

SPESSORE DI PENETRAZIONE

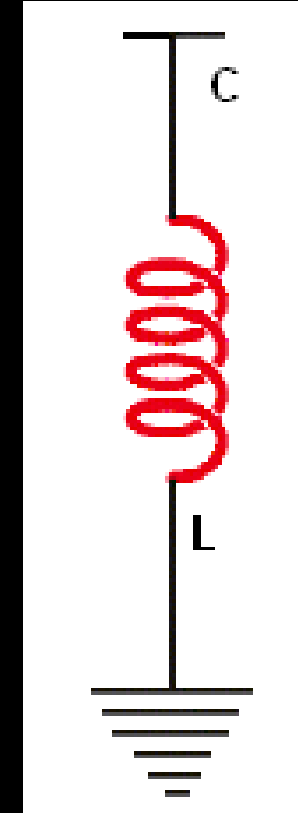
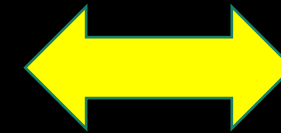
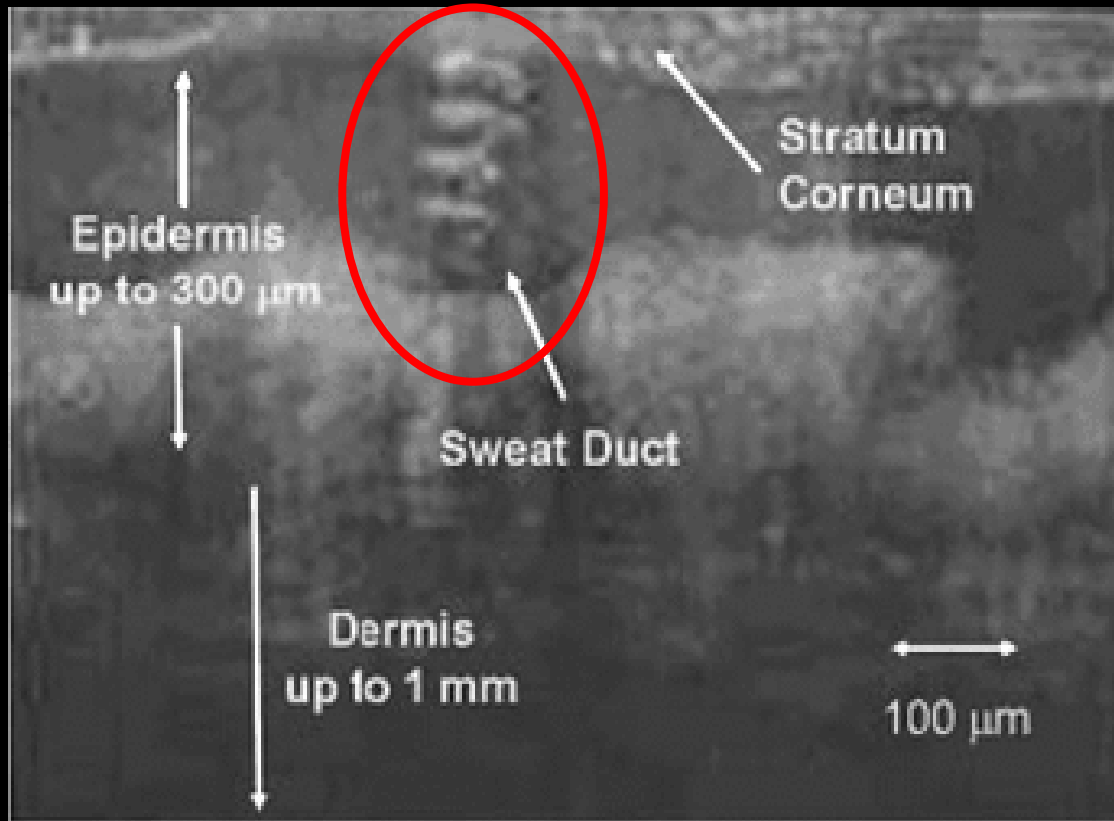
«Effetto pelle»



*per concessione
Istituto Superiore di
Sanità*

La pelle umana come array di antenne elicoidali nel range di onde millimetriche e submillimetriche.

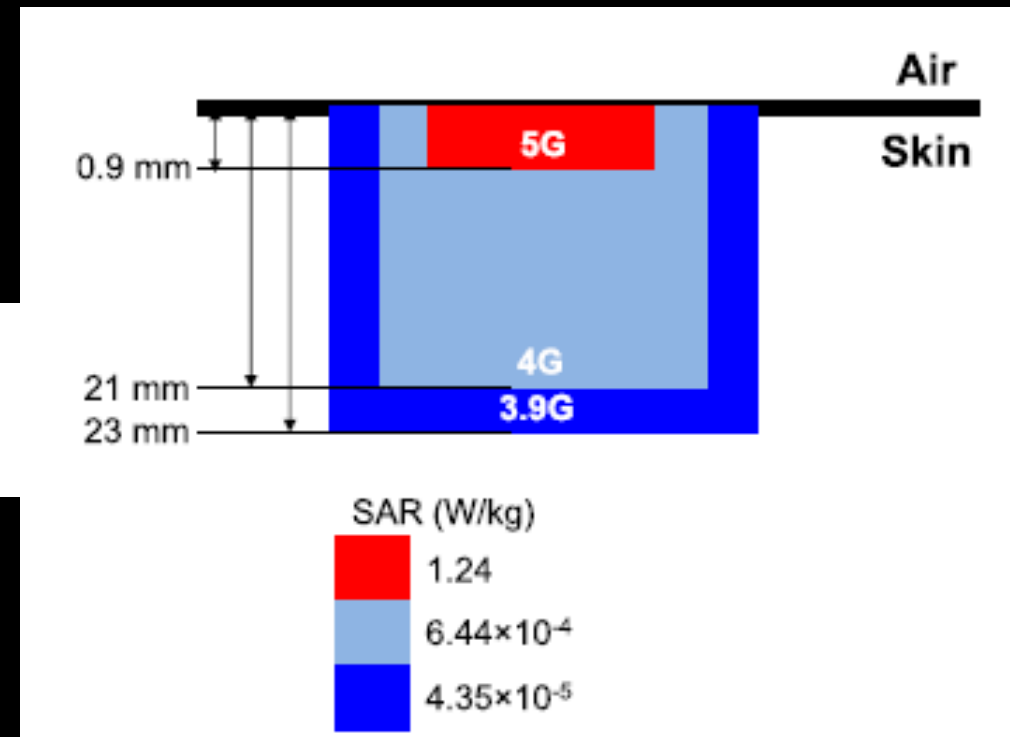
[Phys Rev Lett.](#) (2008) [Feldman Y](#) [Puzenko A](#) [Ben Ishai P](#) [Caduff A](#) [Agranat AJ](#)



I dotti sudoripari nella pelle umana sono tubi a forma elicoidale, riempiti con una soluzione acquosa conduttiva. Uno studio di simulazione al computer di queste strutture nelle bande d'onda millimetriche e submillimetriche mostra che la pelle umana funziona come una matrice di antenne elicoidali incastonate nella pelle in grado di ricevere e trasmettere segnali (22 – 43 GHz ca.).

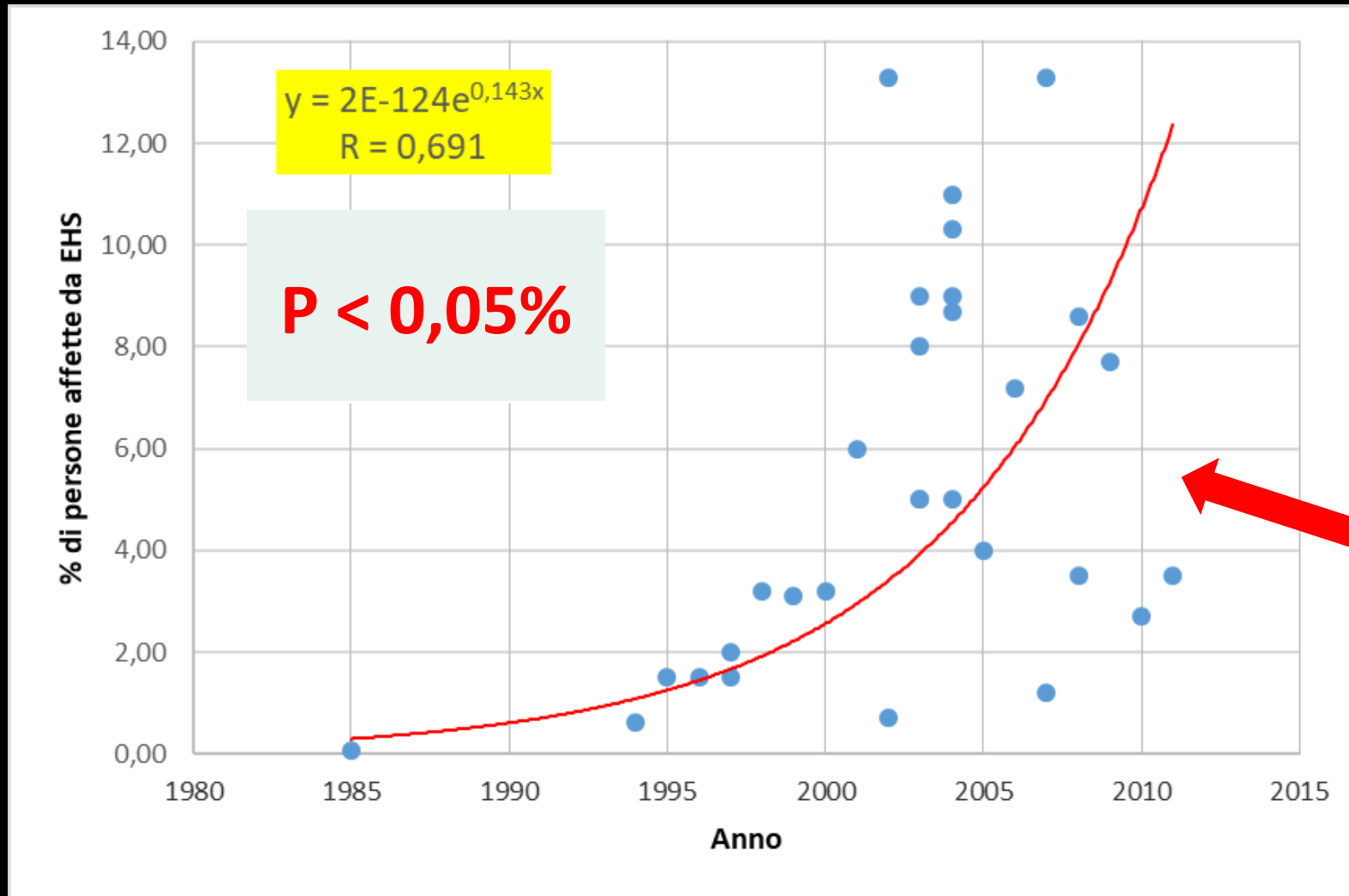
Sebbene il 5G abbia una penetrazione più superficiale rispetto al 4G o al 3G non significa sia meno pericoloso: il SAR, la potenza per unità di massa (W/Kg), può presentare valori più elevati all'interno del volume più piccolo in cui risultano confinate le nuove frequenze. Le onde millimetriche possono penetrare nella cute fino a circa **10 mm**, una profondità tale da generare **effetti non trascurabili sulle ghiandole sudoripare, sulle cellule cutanee, sulle terminazioni nervose e sul microcircolo, con potenziali effetti locali e sistemici.**

Human Electromagnetic Field Exposure in 5G at 28 GHz,
Seungmo Kim, Member, IEEE, and Imtiaz Nasim - 2020
<https://arxiv.org/pdf/2004.12474>



FALSI MITI DA SFATARE (5): L'ELETTOSENSIBILITA' = "Intolleranza Ambientale Idiopatica" (OMS)

- L'iperelettrosensibilità: una sindrome in crescita – Studi sulla EHS (1985-2013)



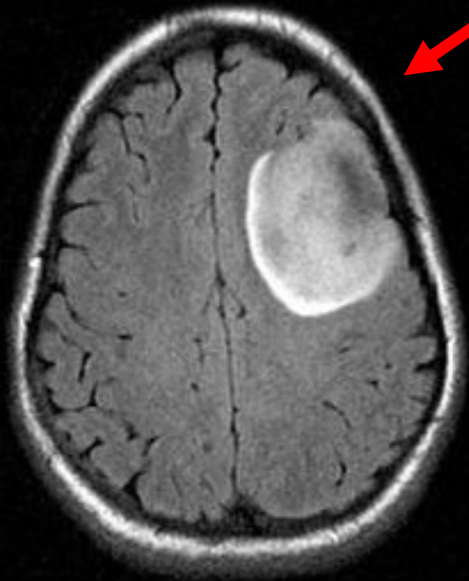
D. Belpomme, P. Irigaray, **Electrohypersensitivity as a Newly Identified and Characterized Neurologic Pathological Disorder: How to Diagnose, Treat, and Prevent It**, International Journal of Molecular Sciences (2020)

Bersani G. F. (Congresso ISDE 2023) **L'IPERELETTOSENSIBILITA': UNA FUTURA EMERGENZA SANITARIA –** <https://www.isdenews.it/liperelettrosensibilita-una-reale-emergenza-sanitaria/>

COME CALCOLARE IL RISCHIO

PRINCIPIO DI PRECAUZIONE = diminuire questi tre fattori!

$$R = P \times V \times E$$





BioInitiative 2012

A Rationale for Biologically-based Exposure Standards
for Low-Intensity Electromagnetic Radiation



Tu sei qui: Casa / Riepiloghi di ricerca

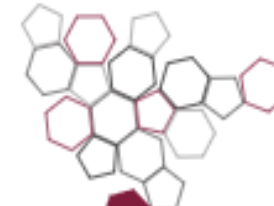
P

<https://bioinitiative.org/research-summaries>



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Popolazione esposta al campo elettrico prodotto dalle stazioni radio base

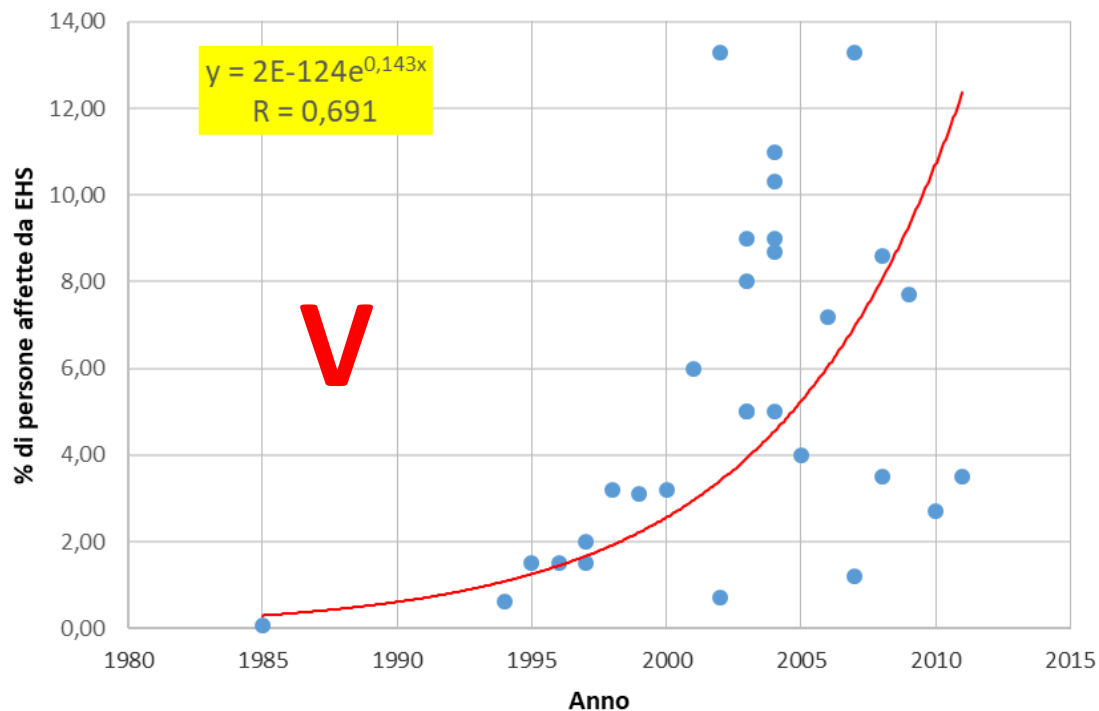
A che livelli di campo elettrico sono esposti i residenti in area urbana?

ANNO: 2020

DATA ULTIMO AGGIORNAMENTO: 30/12/2020

https://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/indicatori-ambientali/indicatori_ambientali/agenti-fisici/radiazioni-non-ionizzanti

E



<https://www.isdenews.it/liperelettrosensibilita-una-reale-emergenza-sanitaria/>

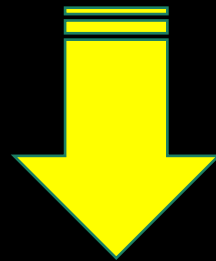
Approssimazione per difetto:

- **R (medio in Italia 2020) = 0,037** → 2,2 milioni di persone

In termini probabilistici possiamo considerare questo fattore come un indicatore della probabilità che una certa frazione della popolazione esposta a campi elettromagnetici derivanti da SRB risenta di effetti biofisici e contemporaneamente appartenga alla categoria degli EHS (N.B. non sono stati inserite sorgenti INDOOR, né sorgenti ELF).

Device digitali e rischio cancro: UNO STUDIO PREVISIONALE

- Paese di riferimento → USA, nazione ad elevata penetrazione tecnologica con una consistente massa di dati a disposizione (<https://ourworldindata.org>) per un'elaborazione statistica, quindi una buona base per prevedere futuri scenari sanitari



- Analisi temporale della percentuale – rispetto alla popolazione – dei **decessi per cancro al cervello/SNC vs ore/giorno** passate sui «**media**» digitali.

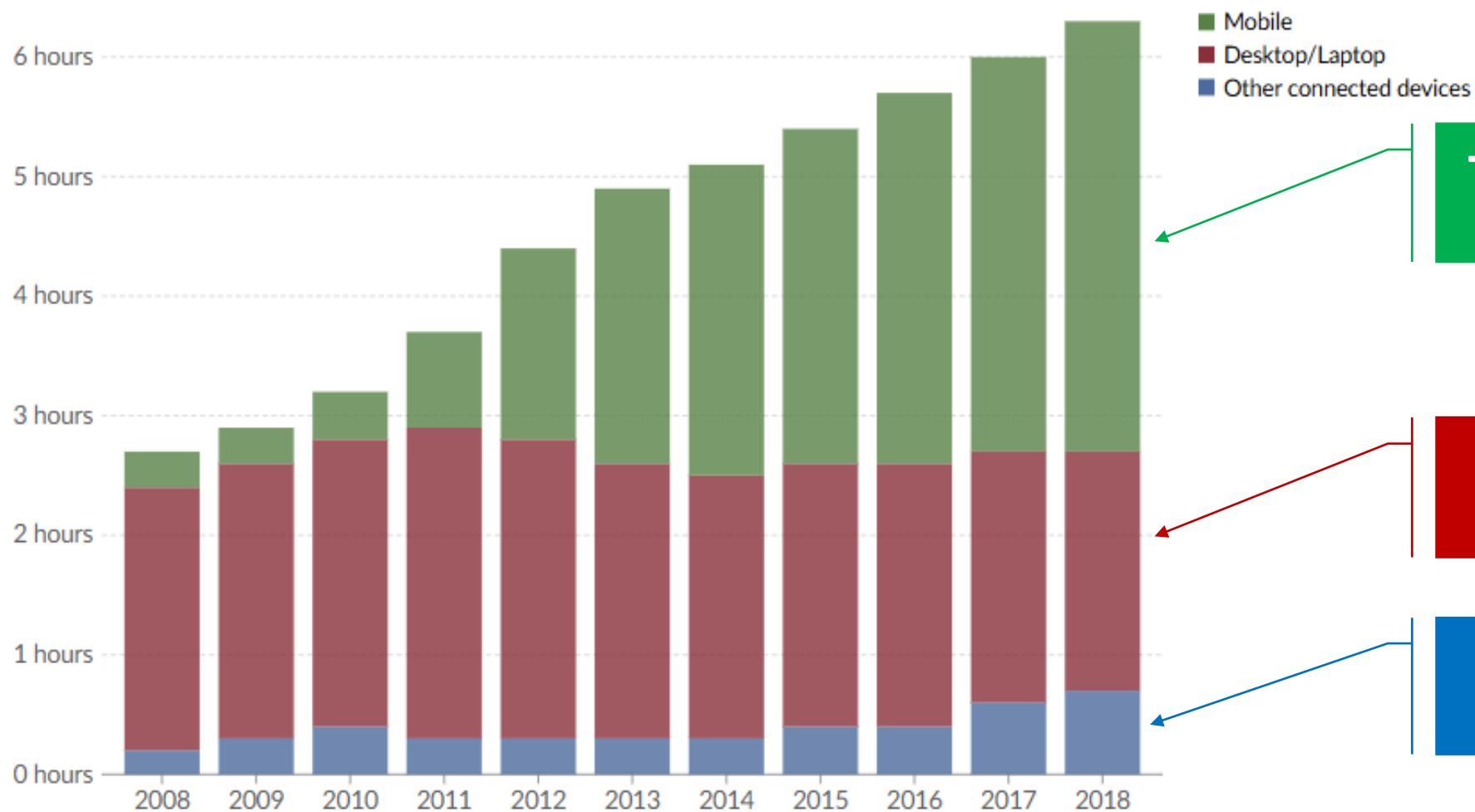
Bersani G. F.: CORRELAZIONE TRA ESPOSIZIONE ALLE RADIOFREQUENZE DEI MEDIA DIGITALI E DECESSI PER CANCRO AL CERVELLO/SNC NEGLI USA – https://www.isdenews.it/wp-content/uploads/2024/11/Presentazione-Congresso-ISDE_20-ottobre-2024_Bersani.pdf Congresso Nazionale ISDE 20 Ottobre 2024)

+ 133%
x 2,3

Daily hours spent with digital media in the United States

Our World
in Data

Average daily hours spent engaging with digital media (e.g., images and videos, web pages, social media apps, etc.) The data for 'other connected devices' includes game consoles. Mobile includes smartphones & tablets. All data includes usage at home and work for people 18+.



+ 1100 %
x 12

- 9 %
x 0,91

+ 250 %
x 3,5

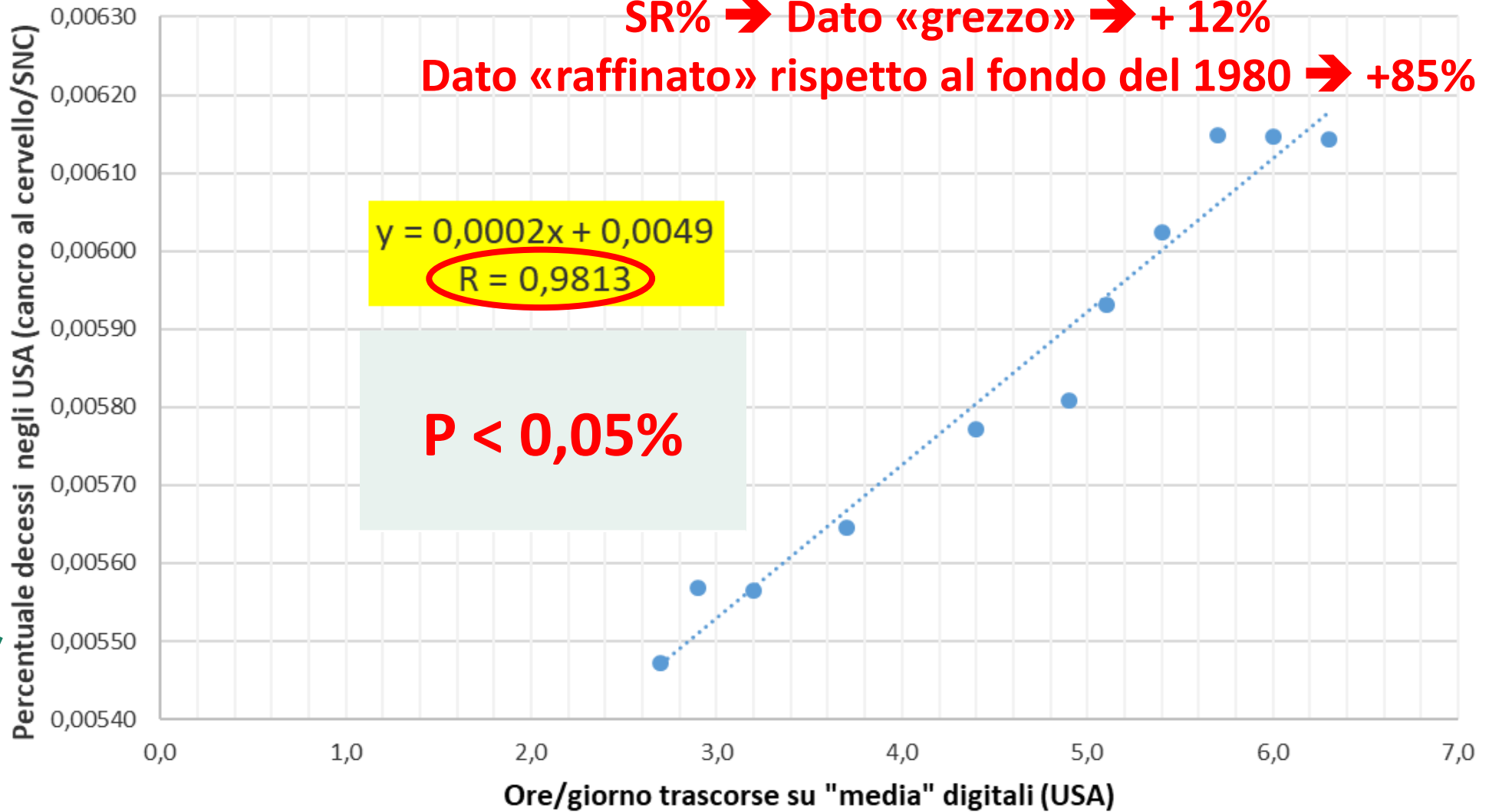
Data source: BOND Internet Trends (2019)

OurWorldInData.org/internet | CC BY

Contributo di tutti gli apparati

SR% → Dato «grezzo» → + 12%

Dato «raffinato» rispetto al fondo del 1980 → +85%



<https://www.isdenews.it/usiamo-le-tecnologie-con-intelligenza/> (Bersani – settembre 2025)

DOCUMENTO APPROVATO DALLA 7ª COMMISSIONE PERMANENTE

(Istruzione pubblica, beni culturali)

nella seduta del 9 giugno 2021

Relatore: CANGINI

A CONCLUSIONE DELL'INDAGINE CONOSCITIVA

proposta dalla Commissione stessa nella seduta del 9 aprile 2019, svolta nelle sedute del 9 maggio 2019, 11 giugno 2019, 2 e 24 ottobre 2019, 27 novembre 2019, 14 gennaio 2020, 22 settembre 2020, 21 ottobre 2020, 2 dicembre 2020, 7 aprile 2021 e conclusasi nella seduta del 9 giugno 2021

**SULL'IMPATTO DEL DIGITALE SUGLI STUDENTI,
CON PARTICOLARE RIFERIMENTO
AI PROCESSI DI APPRENDIMENTO**

(Articolo 48, comma 6, del Regolamento)

Comunicato alla Presidenza il 14 giugno 2021

- «Ci sono i danni fisici ... E ci sono i danni psicologici ... **Ma a preoccupare di più è la progressiva perdita di facoltà mentali essenziali**, le facoltà che per millenni hanno rappresentato quella che sommariamente chiamiamo intelligenza: la capacità di concentrazione, la memoria, lo spirito critico, l'adattabilità, la capacità dialettica... Sono gli effetti che l'uso, che nella maggior parte dei casi non può che degenerare in **abuso**, di smartphone e video-giochi produce sui più giovani... Dal ciclo delle audizioni svolte e dalle documentazioni acquisite, non sono emerse evidenze scientifiche sull'efficacia del digitale applicato all'insegnamento. Anzi, tutte le ricerche scientifiche internazionali citate dimostrano, numeri alla mano, il contrario. Detta in sintesi: più la scuola e lo studio si digitalizzano, più calano sia le competenze degli studenti sia i loro redditi futuri... **detto in termini tecnici si riduce la neuroplasticità**»



A fronte di un aumento dell'aspettativa di vita, contemporaneamente sta diminuendo l'aspettativa di vita sana e questo francamente è un paradosso che non ci possiamo permettere.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE