

Le basi biologiche delle linee guida ICNIRP

Carmela Marino

*Divisione Tecnologie e Metodologie per la Salvaguardia della Salute
ENEA Casaccia, Roma – ICNIRP*

5G rischioopportunità

Chiavari, 10 gennaio 2020

1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



«Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti»

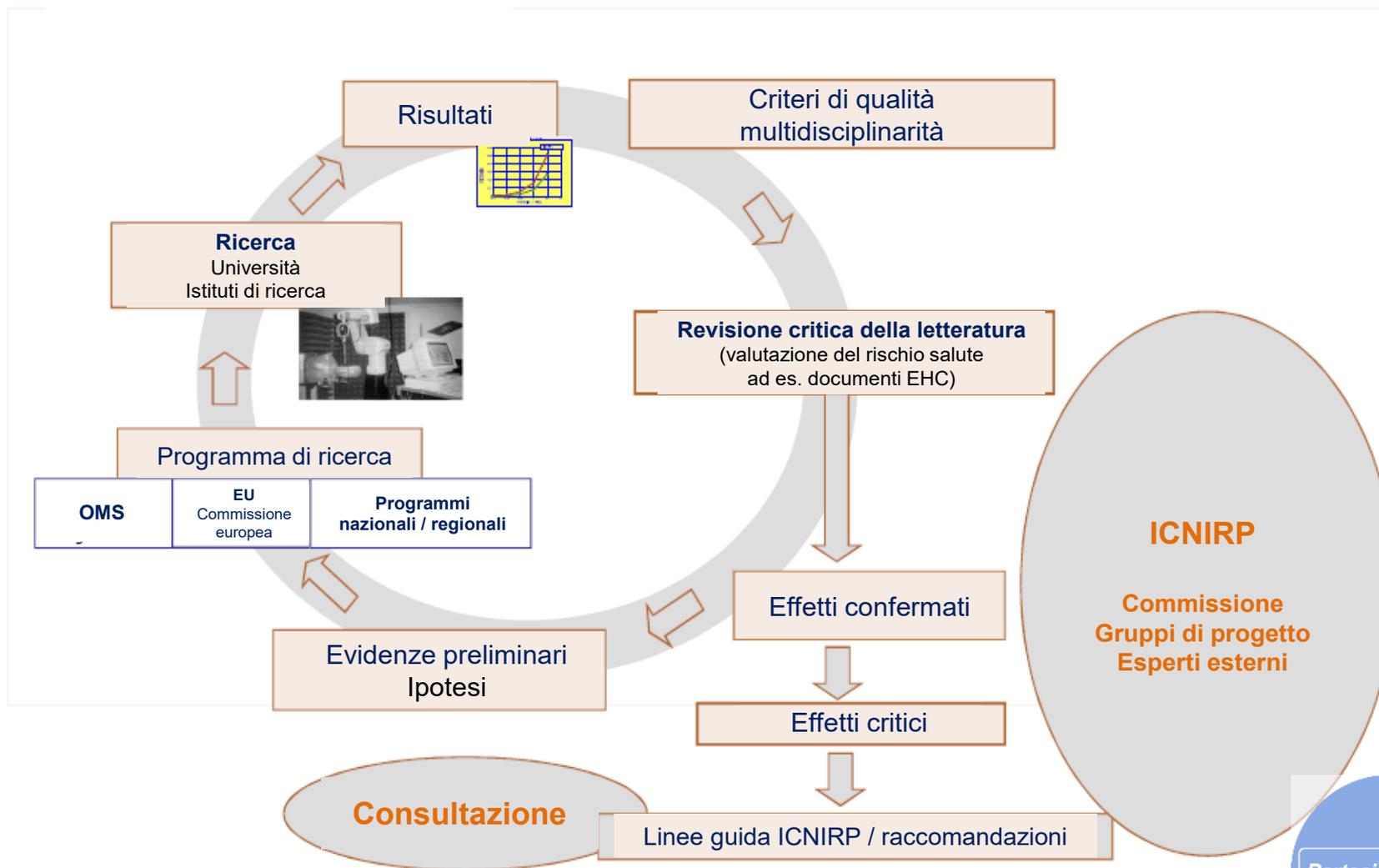
Fondata nel 1992 (già sezione della Associazione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni, IRPA)
Organismo scientifico indipendente che elabora linee guida per la prevenzione dei danni alla salute e all'ambiente da raggi UV e infrarossi, onde radio, campi a bassa frequenza, campi statici e ultrasuoni

Non-profit ONG in rapporti ufficiali con WHO e ILO

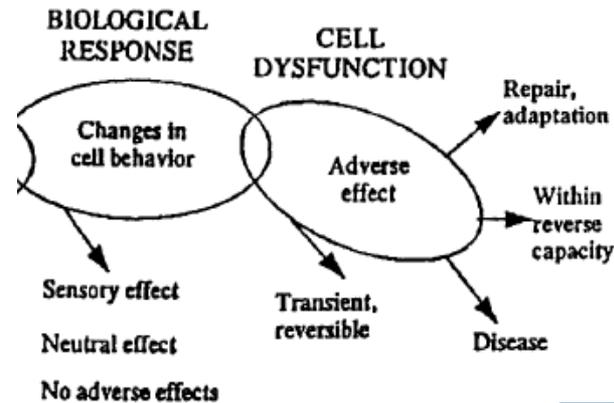
Non riceve finanziamenti dall'industria e ha una rigida politica sui conflitti d'interesse per i membri

Maggiori informazioni sul sito web <https://www.icnirp.org>

Procedure Scientifiche



Definizione degli effetti (WHO)



عربي | 中文 | English | Français | Русский | Español



World Health Organization

Search
 All WHO
 This site only

- Home
- About WHO
- Countries
- Health topics
- Publications
- Research tools
- WHO sites
- EMF Home**
- About electromagnetic fields
- EMF Project
- Research
- Standards
- EMF publications & information resources
- Meetings

Electromagnetic fields (EMF)

[About us](#) | [Publications](#) | [Contact us](#)

[WHO](#) > [WHO sites](#) > [Electromagnetic fields \(EMF\)](#) > [Research](#)

[printable version](#)

Research agenda

B. Definitions

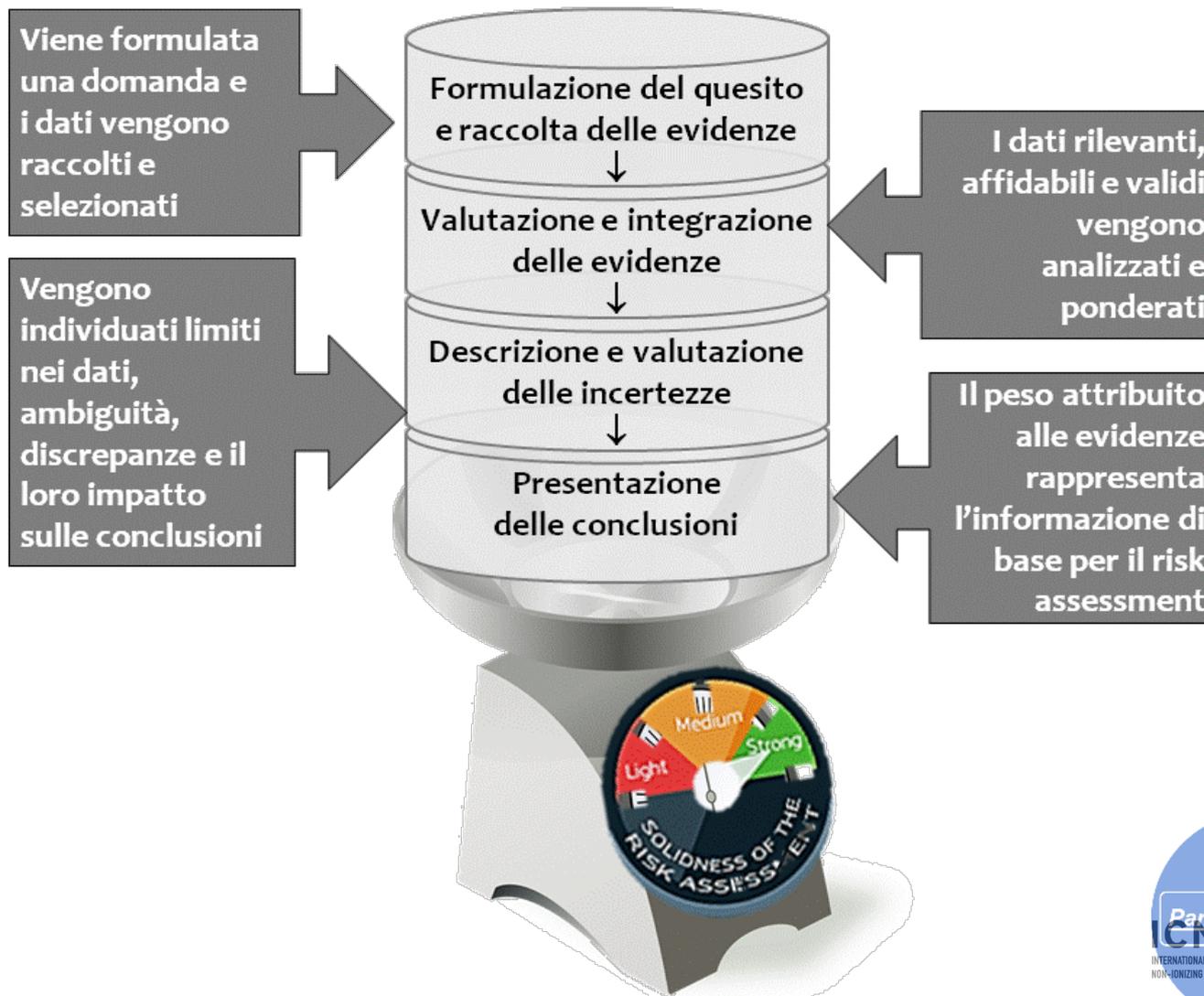
The WHO constitution defines health as a state of complete physical, mental and social well-being, and not merely the absence of disease or infirmity. This definition includes an important subjective component that must be taken into account in health risk assessments. Within the International EMF Project, a working definition of health hazard has been developed: A health hazard is a biological effect outside the normal range of physiological compensation that is detrimental to health or well-being. In this definition, a biological effect is a physiological response to exposure. For the biological effect to lead to some adverse health consequence, it should be outside the normal range of compensation, in order to place it beyond normal variation in body responses.

C. Determining Research Needs

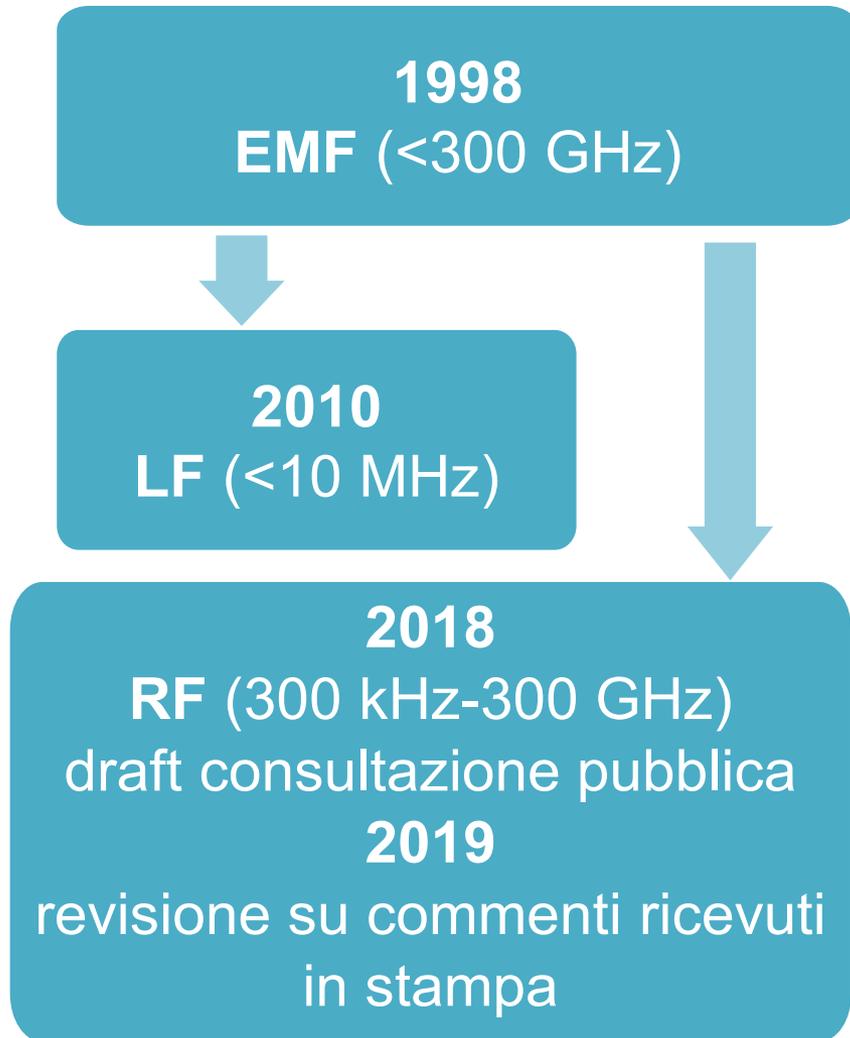
The International EMF Project, in collaboration with the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), completed initial international scientific reviews of possible health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF).

Valutazione delle evidenze

La valutazione del peso delle evidenze



Revisioni linee guida ICNIRP



- Benché queste linee guida siano basate sulla migliore scienza attualmente disponibile, viene riconosciuto che ci possano essere limitazioni nelle conoscenze che possono avere un impatto sulle restrizioni espositive. Le linee guida saranno periodicamente riviste e aggiornate seguendo le novità più rilevanti nella conoscenza scientifica.
(Draft 2018 – Introduzione)

Linee guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo (da 100 kHz a 300 GHz)

ICNIRP – Commissione Internazionale sulla Protezione da Radiazioni Non ionizzanti

ICNIRP Guidelines

GUIDELINES FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC, MAGNETIC AND ELECTROMAGNETIC FIELDS (100 kHz TO 300 GHz)

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

1. INTRODUCTION

The guidelines described here are for the protection of humans exposed to radiofrequency electromagnetic fields (EMFs) in the range 100 kHz to 300 GHz (hereafter 'radiofrequency'). This publication replaces the radiofrequency part of the 1998 guidelines (ICNIRP 1998); ICNIRP has already published updated guidelines for the low-frequency part (ICNIRP 2010). Although these guidelines are based on the best science currently available, it is recognized that there may be limitations to this knowledge which could impact on the exposure restrictions. Accordingly, the guidelines will be periodically revised and updated as advances are made in the relevant scientific knowledge.

1. INTRODUZIONE

Le linee guida qui descritte mirano alla protezione della popolazione esposta a campi elettromagnetici a radiofrequenza (EMFs) nell'intervallo 100 kHz-300 GHz (di seguito 'radiofrequenza'). Questa pubblicazione sostituisce la parte radiofrequenza delle linee guida 1998 (ICNIRP 1998): l'ICNIRP ha già pubblicato linee guida aggiornate per le basse frequenze (ICNIRP 2010). Benché queste linee guida siano basate sulla migliore scienza attualmente disponibile, viene riconosciuto che ci possano essere limitazioni nelle conoscenze, con relativo impatto sulle restrizioni di esposizione. Le linee guida saranno periodicamente riviste e aggiornate seguendo le novità più rilevanti nella conoscenza scientifica.

Scopo

- Limitare l'esposizione ai campi EM a radiofrequenza (100 kHz – 300 GHz), fornire protezione contro gli effetti nocivi per la salute umana, nelle condizioni espositive realistiche
- Non incluse
 - Esposizioni a scopi terapeutici (pazienti, personale medico e persone di assistenza)
 - conformità (per es. protocolli di misura)
 - compatibilità elettromagnetica

Identificazione delle **soglie** **di effetto sanitario**

- a) Identificare la letterature scientifica riguardante gli effetti dell'esposizione sui sistemi biologici (indipendente dai meccanismi)
- WHO Environmental Health Criterion, EHC (PCD; 2014)
 - SCENHIR (2015)
 - Ricerche successive (ad es. NTP)

Standard ICNIRP «evidence-based»

- Revisioni critiche della letteratura scientifica
effetti biologici o sanitari a breve o lunga latenza, in relazione a esposizioni acute o croniche, con patogenesi nota o ignota
- Effetti nocivi «confermati»
derivanti da evidenze epidemiologiche e/o sperimentali affidabili, riproducibili e coerenti con le conoscenze scientifiche al momento disponibili
- Effetto critico
effetto nocivo al livello più basso di esposizione (LOEL)



Appendice B

FISIOLOGIA E FUNZIONE CEREBRALE

Attività elettrica e performance cognitive

Sintomi e benessere

Fisiologia cerebrale e funzioni correlate

FUNZIONE Uditiva, Vestibolare e Oculare

SISTEMA NEUROENDOCRINO

MALATTIE NEURODEGENERATIVE

SISTEMA CARDIVASCOLARE, SISTEMA

NERVOSO AUTONOMO E

TERMOREGOLAZIONE

EMATOLOGIA E SISTEMA IMMUNITARIO

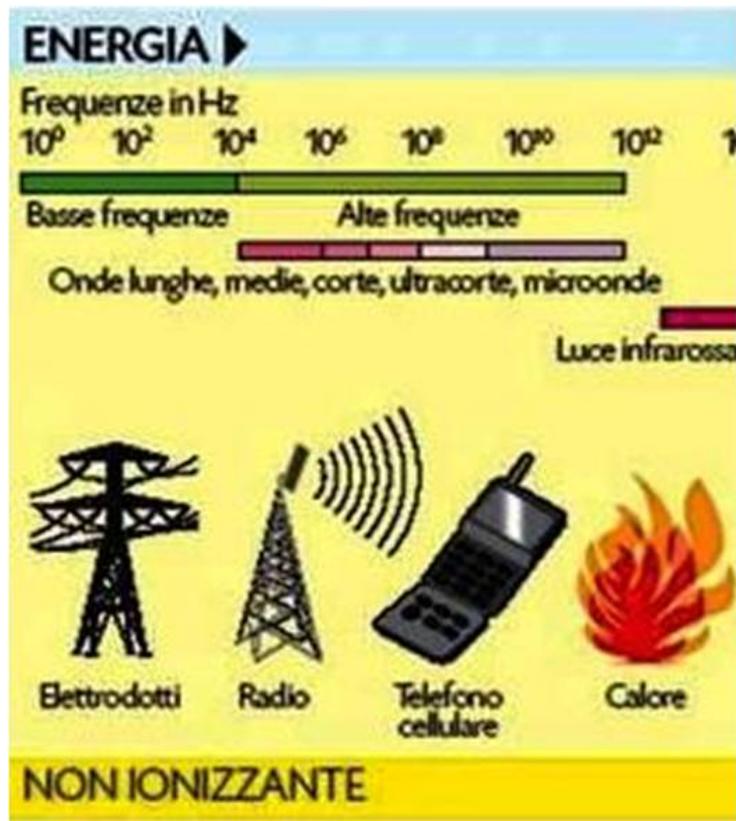
**FERTILITÀ, RIPRODUZIONE E SVILUPPO
DELL'INFANZIA**

CANCRO

SOMMARIO

I soli effetti sulla salute consolidati dell'esposizione alle radiofrequenze sono la stimolazione nervosa, la modifica della permeabilità delle membrane cellulari e l'innalzamento della temperatura. Non c'è evidenza di effetto avverso a livelli espositivi inferiori alle restrizioni delle linee guida, e neanche evidenza di meccanismi di interazione predittivi di effetti sulla salute dovuti ad esposizioni inferiori a tale restrizioni.

Campi a radiofrequenza



Energia associata al campo EM minore dell'energia di ionizzazione dell'atomo

Proprietà

- Le RF possono penetrare nel corpo umano e nei sistemi biologici in generale
- Maggiore è la frequenza, minore è la profondità di penetrazione
- L'energia assorbita causa vibrazioni di molecole elettricamente cariche o polari: ciò si traduce in attrito e quindi in produzione di calore
- Nell'intervallo di frequenza tra 10 MHz e 300 GHz, il riscaldamento dei tessuti è l'unico effetto critico dell'esposizione a RF, rilevante per la salute e la sicurezza, ad oggi scientificamente dimostrato

Effetti **accertati** dei campi EM

Sorgenti di campo

Basse frequenze (50 Hz)
(linee elettriche)

Radiofrequenze (100 KHz - 30 GHz)
(sistemi di comunicazione e di controllo)

Proprietà dei tessuti biologici

Le cariche si spostano

I dipoli oscillano senza spostarsi

Effetto nei tessuti

Scorrimento di corrente

Dissipazione di potenza all'interno

Effetto biologico acuto accertato

Stimolazione neuro-muscolare

Riscaldamento

Effetti primari delle RF da cui il corpo va protetto

- Stimolazione nervosa
- (Elettro)porazione
 - Interruzione dielettrica permanente o reversibile delle membrane cellulari dovuta a
 - Brevi e intensi impulse di camp elettrico (componenete RF dell'impulso a bassa frequenza)
 - 18 GHz onda continua

non-termico

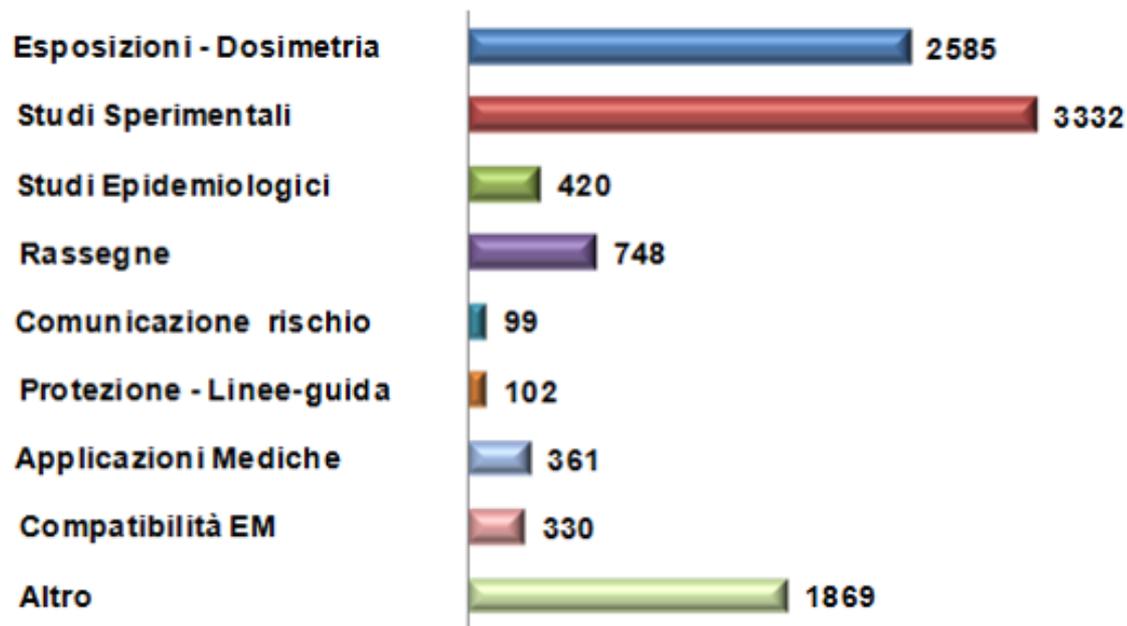
- Aumento di temperatura
 - Locale nel tessuto
 - Corpo intero

termico

Effetti primari delle RF da cui il corpo va protetto

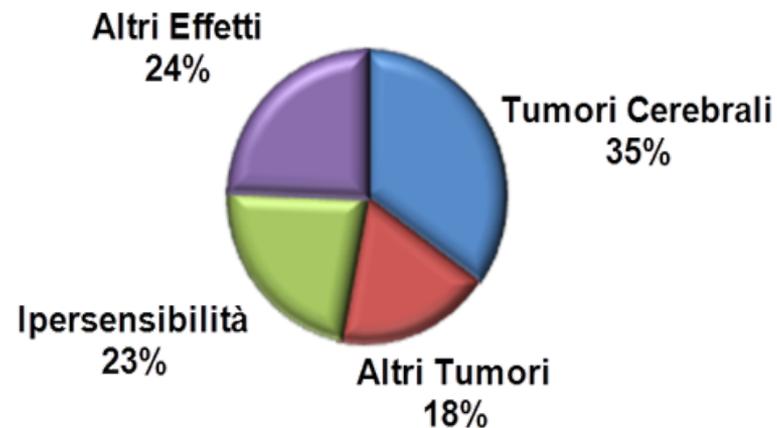
- Termico (locale e corpo intero)
 - Effetto sulla salute in relazione alla temperature locale o generale del corpo
 - temperature locale o generale dipendono da vari fattori a prescindere dalle RF (ad es. temperatura ambiente, ritmi di lavoro)
 - Perciò l'aumento di temperature rappresenta un effetto sulla salute
 - Le restrizioni sono stabilite per evitarlo

Numero di pubblicazioni scientifiche sui campi a radiofrequenza indicizzate dalla banca-dati specialistica "EMF-Portal", per linea di evidenza (dati rilevati al 2/3/2019)



Studi epidemiologici sui rischi da campi a radiofrequenza da telefonia mobile per patologie esaminate (EMF-Portal 2/3/2019)

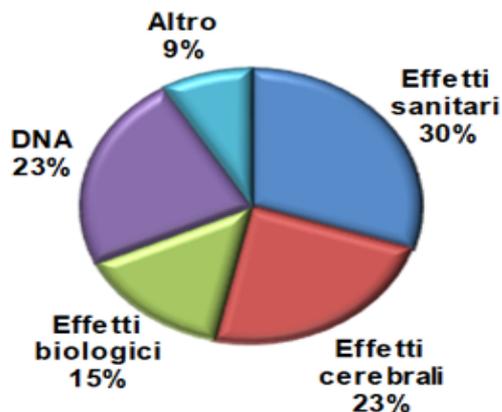
| | Dettagli | N° |
|---------------|--|----|
| Altri tumori | Leucemie e linfomi | 16 |
| | Tumori delle ghiandole salivari | 16 |
| | Melanomi e altri tumori cutanei (testa e occhio) | 5 |
| | Tumori della tiroide | 2 |
| | Tumori del testicolo | 1 |
| | Sedi multiple e altre sedi | 18 |
| Altri effetti | Sintomi soggettivi | 14 |
| | Fecondità (qualità spermatica) | 11 |
| | Disturbi cognitivi | 11 |
| | Esiti della gravidanza | 7 |
| | Disturbi comportamentali | 6 |
| | Ritardo nello sviluppo psicomotorio | 5 |
| | Disturbi ormonali | 5 |
| | Genotossicità | 3 |
| | Mortalità per diverse cause | 2 |
| | Disturbi uditivi | 2 |
| | Disturbi visivi | 2 |
| | Malattie neurodegenerative | 2 |
| | Altro | 9 |



Effetti dell'esposizione a radiofrequenze da telefoni mobili esaminati negli studi sperimentali sull'uomo, negli animali da laboratori o in sistemi cellulari (EMF-Portal 2/3/2019)

| | Dettagli | N° | |
|--------------------------------|---|---|-----|
| Effetti biologici | Funzionalità cellulare (in generale) | 27 | |
| | Attività enzimatiche | 24 | |
| | Transduzione dei segnali | 20 | |
| | Concentrazione intracellulare di calcio | 16 | |
| | Apoptosi/morte cellulare | 83 | |
| | Crescita/proliferazione | 67 | |
| | Morfologia | 26 | |
| | Ciclo cellulare | 23 | |
| | Vitalità cellulare | 17 | |
| | Differenziazione | 5 | |
| | Orientamento | 1 | |
| | DNA | Risposta allo stress (anche ossidativo) | 194 |
| | | Genotossicità | 151 |
| Espressione di geni e proteine | | 77 | |
| | Espressione HSP | 37 | |

| | Dettagli | N° |
|--------------------------|---|-----------|
| Effetti sanitari | Spermatogenesi/Fertilità | 106 |
| | Sistema uditivo | 53 |
| | Ipersensibilità/sintomi/benessere | 44 |
| | Sviluppo embrio-fetale | 44 |
| | Tumori | 42 |
| | Battito cardiaco/Pressione ematica | 42 |
| | Comportamento | 42 |
| | Sistema endocrino (in generale) | 39 |
| | Parametri d'organo | 38 |
| | Parametri ematici | 37 |
| | Sistema immunitario | 22 |
| | Cute | 19 |
| | Sistema endocrino (melatonina) | 18 |
| | Termoregolazione | 17 |
| | Cellule ossee | 10 |
| | Nervi periferici | 6 |
| | Occhio | 4 |
| Effetti cerebrali | Funzioni cognitive/psicomotorie/memoria | 118 |
| | Attività cerebrale/EEG/potenziali evocati | 115 |
| | Metabolismo cerebrale | 55 |
| | Pemeabilità barriera emato-encefalica | 34 |
| | Sonno | 32 |
| | Flusso ematico cerebrale | 17 |
| | Altri parametri cerebrali | 96 |



Classificazione IARC dei campi elettromagnetici a radiofrequenze

Tabella 23. Classificazione IARC dei campi elettromagnetici a radiofrequenze

| Sorgenti di Esposizione | Evidenza nell'uomo | Evidenza nell'animale | Overall |
|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Professionali | Inadeguata | Limitata | Gruppo 2B (possibili cancerogeni) |
| Ambientali | Inadeguata | | |
| Telefoni mobili | Limitata | | |

IARC - Classificazione campi RF

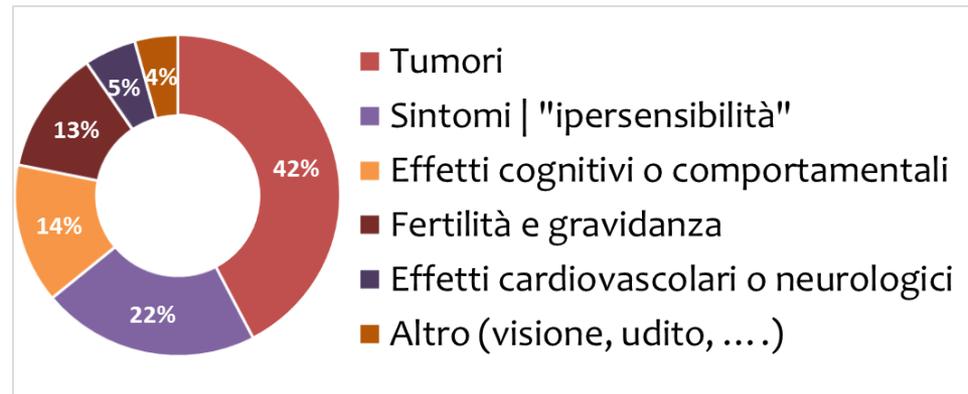
Baan et al. *Lancet Oncology*, June 22 2011

- Il WG ha classificato l'esposizione a RF nel **gruppo 2B** “**possibly carcinogenic to humans**” sulla base di una evidenza limitata di incremento dei rischi di glioma e di neurinoma del nervo acustico in relazione all'uso del telefono cellulare e di una limitata evidenza di cancerogenicità negli animali
 - Alcuni membri del WG ritenevano più appropriata la categoria di “evidenza limitata” per l'uomo (dissenting statement incluso nel sommario)
- L'evidenza relativa alle altre sorgenti di RF e ad altri tumori è stata considerata inadeguata

Focus sui tumori – Perché?

Il cancro è l'effetto sanitario più studiato in relazione all'esposizione a livelli di RF < standard internazionali

Studi epidemiologici su RF e salute presenti su EMF-Portal (totale 467 al 16/6/2019) per patologia



- **Rilevanza:** 18 milioni nuovi casi e 9.6 milioni morti nel 2018
- **Fattibilità:** registri tumori; modelli animali; endpoint biologici
- **Eziologia:** 30-50% casi prevenibili riducendo/eliminando fattori di rischio noti (fumo, obesità, dieta povera di frutta e verdura, sedentarietà, alcool, virus, radiazioni ionizzanti e UV, inquinamento atmosferico e indoor) → speranza di identificare altri fattori modificabili

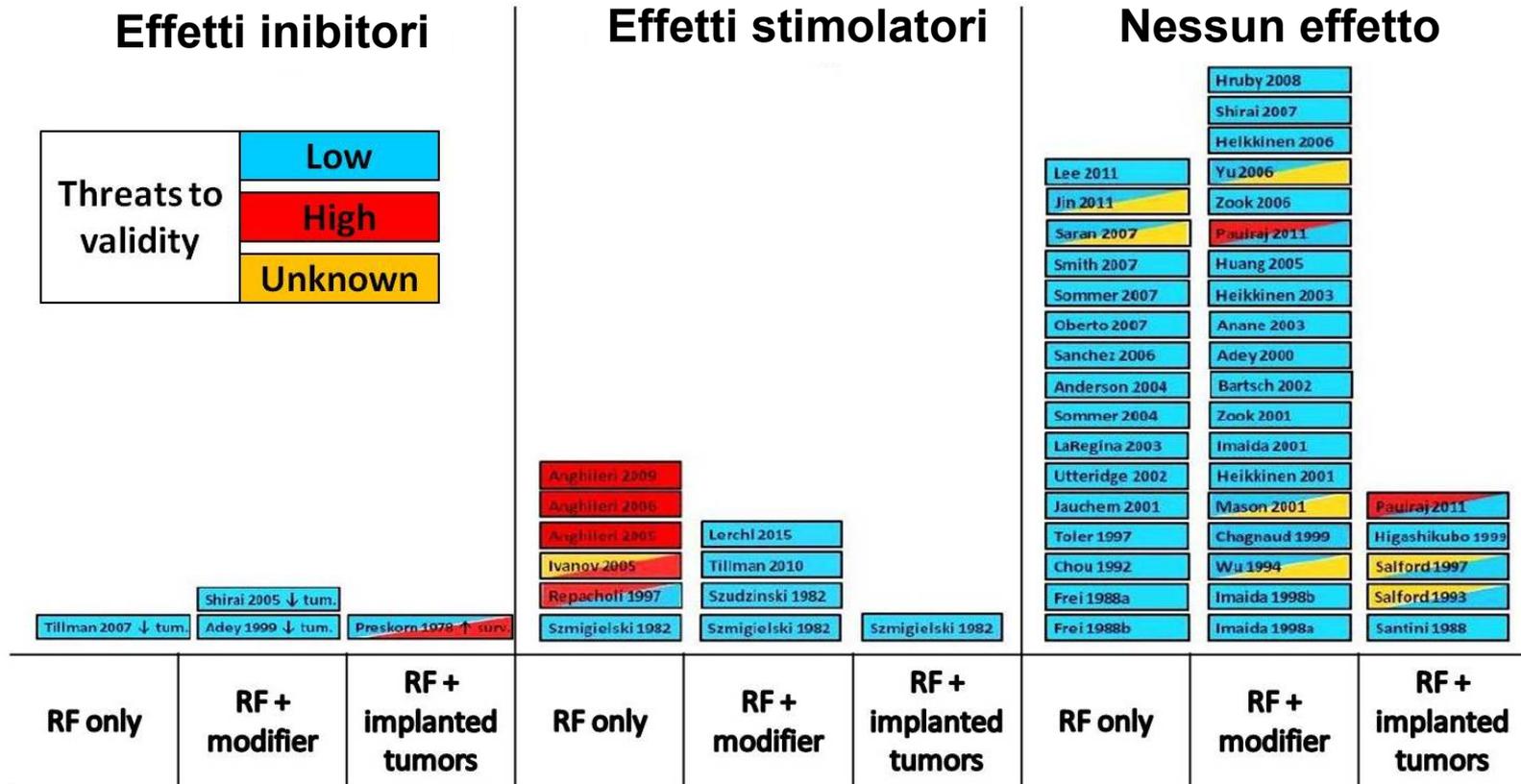
RF & Effetti sulla salute – Tumori 1

Epidemiologia

- Nell'insieme, gli studi epidemiologici sull'esposizione a campi elettromagnetici a RF da telefoni cellulari non mostrano un aumento del rischio di tumori cerebrali, né indicano un aumento del rischio per altre neoplasie nella regione della testa e del collo. Alcuni studi hanno suggerito incrementi del rischio di glioma e neuroma acustico tra i forti utilizzatori di telefoni cellulari. I risultati degli studi di coorte e delle analisi dei trend temporali d'incidenza non avvalorano l'ipotesi di un incremento del rischio di glioma, mentre rimane aperta la possibilità di un'associazione con il neuroma acustico.
- Gli studi epidemiologici non indicano aumenti del rischio di altre neoplasie maligne, inclusi i tumori infantili.

SCENHIR (EC - DG Health and Food Safety). Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF). *Bioelectromagnetics* 2015; 36: 480-484

Coerenza – studi animali di cancerogenesi



Health Council of The Netherlands. Mobile phones and cancer. Part 3. Update and overall conclusions from epidemiological and animal studies. Report 2016/06. www.healthcouncil.nl

RF & Effetti sulla salute – Tumori 2

Studi sperimentali in vivo and in vitro

- Un numero considerevole di studi in vivo di buona qualità, effettuati su un'ampia varietà di modelli animali, ha prodotto risultati prevalentemente negativi
- Successivamente al precedente parere sono stati pubblicati numerosi studi in vitro sulla genotossicità e altri indicatori di cancerogenicità
- Nella maggior parte di questi studi non sono stati riportati effetti dell'esposizione a livelli non termici, sebbene in alcuni casi siano stati osservati rotture del filamento di DNA e disturbi del fuso mitotico

SCENHIR (EC - DG Health and Food Safety). Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF). *Bioelectromagnetics* 2015; 36: 480-484

RF & Effetti sulla salute

Riproduzione e sviluppo

- La precedente opinione SCENIHR concludeva che non vi erano evidenze di effetti negativi dell'esposizione a livelli non termici di radiofrequenze sulle funzioni riproduttive e sullo sviluppo
- L'inclusione di dati più recenti sull'uomo e sugli animali non modifica questa valutazione
- Gli studi sullo sviluppo del bambino e sui problemi comportamentali nell'infanzia e nell'adolescenza hanno prodotto risultati contrastanti e hanno limiti metodologici; pertanto, l'evidenza di effetti è debole
- I risultati degli studi sugli effetti nei bambini dell'uso del telefono cellulare della madre in gravidanza non sono plausibili a causa del livello estremamente basso dell'esposizione fetale
- Gli studi sulla fertilità maschile sono di bassa qualità e forniscono scarse evidenze

SCENHIR (EC - DG Health and Food Safety). Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF). *Bioelectromagnetics* 2015; 36: 480-484

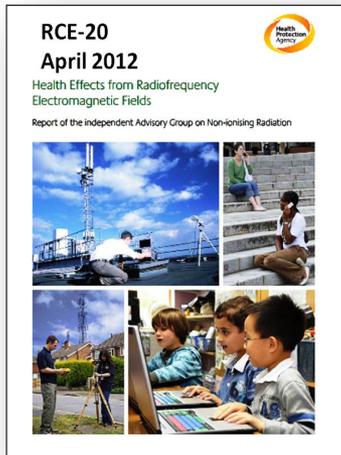
RF & Effetti sulla salute

Cervello e SNC

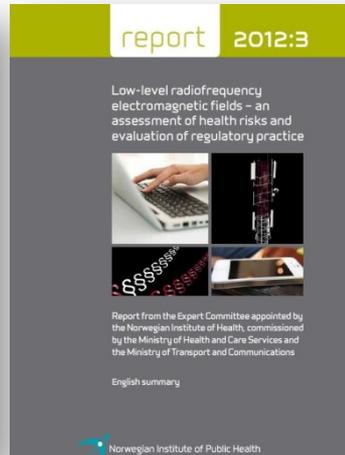
- La possibilità che l'esposizione a radiofrequenze influenzi l'attività cerebrale, come osservato negli studi di registrazione dell'elettroencefalogramma (EEG) durante la veglia e il sonno descritti nel precedente parere, è ulteriormente confermata dagli studi più recenti
 - La rilevanza di questi piccoli cambiamenti fisiologici resta poco chiara e non è stata ancora individuata alcuna spiegazione sui meccanismi d'azione
- Nell'insieme, non vi sono evidenze che le radiofrequenze alterino le funzioni cognitive nell'uomo
 - Mentre alcuni studi hanno riportato effetti, questi ultimi erano generalmente limitati a pochi dei numerosi parametri cognitivi analizzati, con scarsa riproducibilità di risultati tra i diversi studi
- Gli studi su malattie e disturbi neurologici nell'uomo non mostrano effetti chiari, ma le evidenze sono limitate

SCENHIR (EC - DG Health and Food Safety). Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF). *Bioelectromagnetics* 2015; 36: 480-484

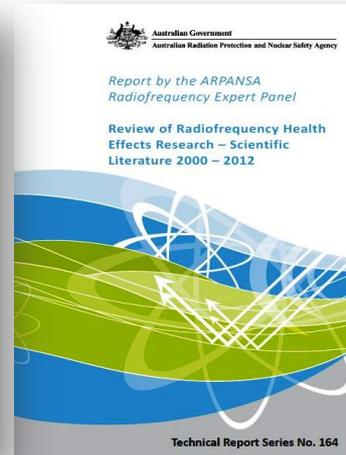
Dopo la IARC - Aggiornamenti evidenze



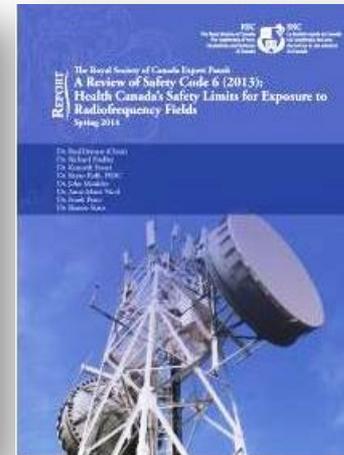
UK-AGNIR 2012



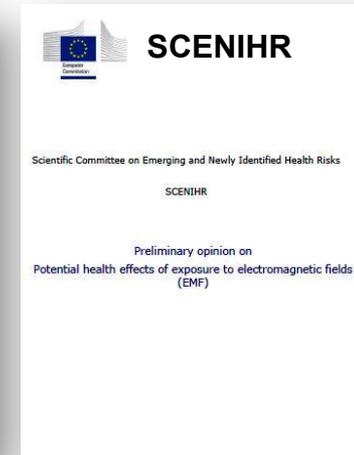
Norway 2012



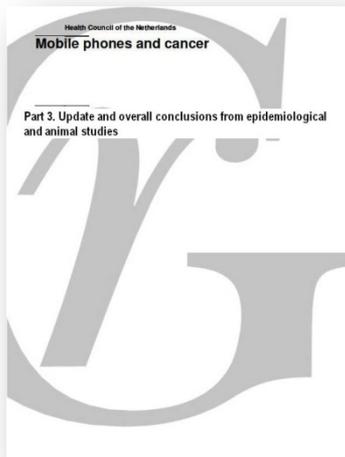
Australia 2014



Canada 2014



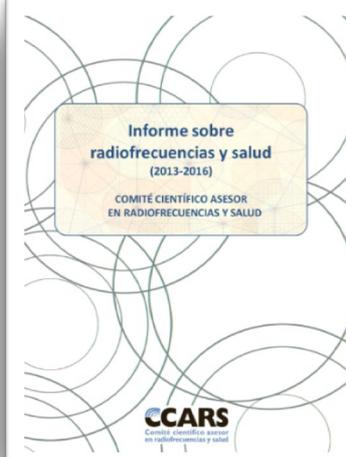
Europe 2015



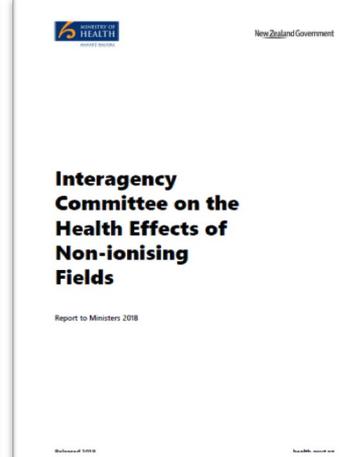
Netherlands 2016



France 2016



Spain 2017



New Zealand 2018



Sweden 2013-19

Partecip@TTIVA

Dopo la Monografia 102 della IARC

La IARC ha valutato la potenziale cancerogenicità dei campi elettromagnetici a radiofrequenza (RF) sulla base della letteratura rilevante pubblicata entro la prima metà del 2011

La WHO sta effettuando una revisione sistematica di tutti i potenziali rischi per la salute stati esaminati in relazione all'esposizione a RF

Un rapporto tecnico della revisione della letteratura scientifica aggiornata al 2017 verrà pubblicato a breve

È in corso la valutazione delle candidature ad effettuare revisioni sistematiche delle evidenze scientifiche su 10 outcome prioritari

In attesa dell'hazard assessment WHO, diversi panel multidisciplinari di esperti hanno pubblicato valutazioni aggiornate delle evidenze scientifiche rilevanti, incluso il panel di esperti della Commissione Europea (SCENIHR)

2012-14

- Revisione letteratura scientifica al 2013

Autunno
2014

- Draft sottoposto a consultazione pubblica

2015-18

- Estensione revisione letteratura al 2017

2018

- Adeguamento alle linee guida OMS
- Survey su effetti prioritari (300 esperti)

2019

- Analisi risultati survey (176 risposte)
- Bando per 10 revisioni sistematiche

Italia - Limiti di esposizione a RF

L'esposizione dei lavoratori è regolamentata in base alle linee guida ICNIRP (Direttiva 2013/35/EU)

Per la popolazione generale, la normativa nazionale (DPCM 8/7/2003 - campi da 100 kHz a 300 GHz) recepisce gli standard ICNIRP per i telefoni cellulari e molte altre sorgenti di RF

Per le emissioni da impianti radiotelevisivi e per le telecomunicazioni è stato adottato un approccio cautelativo con limiti ambientali (20 V/m tra 3 MHz e 3 GHz) e valori di attenzione (6 V/m), fino a 10-100 volte inferiori ai livelli di riferimento ICNIRP
fino a 1/10 come intensità del campo elettrico in V/m
fino a 1/100 come densità di potenza in W/m²

Normativa Italiana vs raccomandazioni europee

- Restrizioni di Base:
 - Sono distinte per intervalli di frequenza, lavoratori/popolazione, esposizioni $\geq 0 < 6$ minuti, ...
 - Sono espresse in termini di SAR (*Specific Absorption Rate*) “a corpo intero” (mediato su 30’) e “locale” (mediato su 6’), SA (*Specific Absorption*), densità di potenza ...
 - Non sono prese in considerazione dalla normativa Italiana
- Livelli di Riferimento:
 - Sono espresse in termini di campo elettrico (*campo magnetico per le ELF*) in quanto grandezza direttamente misurabile
 - Sono distinti per Limite di esposizione, Valori di Attenzione, Obiettivo Qualità

In Tabella sono presentati i **livelli di riferimento** (esposizione a corpo intero) per le tre bande di frequenza di utilizzo della tecnologia 5G stabiliti nei documenti Raccomandazione 1999/519/CE, D.P.C.M 2003 e Decreto del 2014, bozza ICNIRP 2018

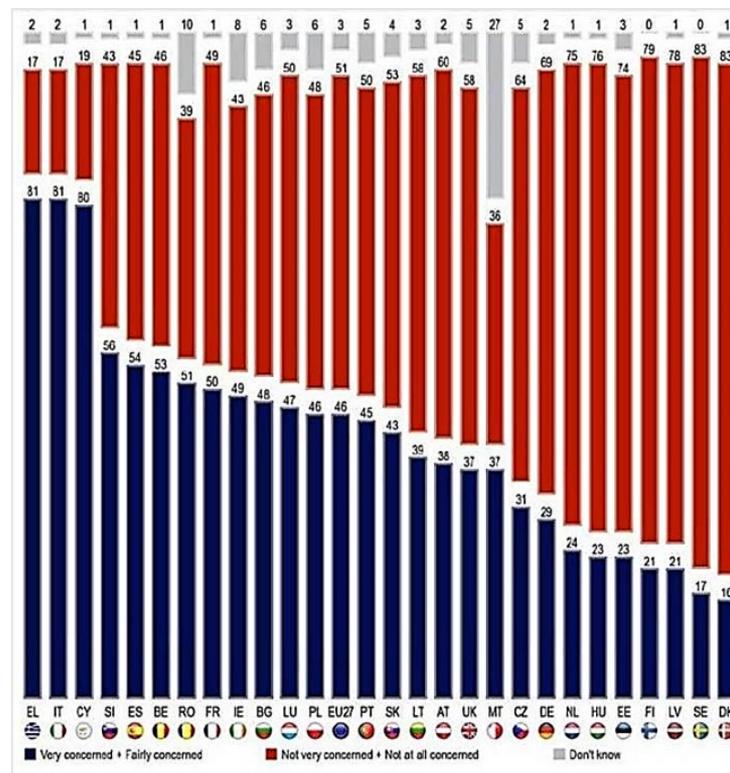
| Frequenza | Raccomandazione Europea 1999/519/CE | Legislazione Italiana | | | Bozza ICNIRP 2018 |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|
| | | Limite di Esposizione | Valore di Attenzione | Obiettivo di Qualità | |
| 694 – 790 MHz | 36.2 – 38.6 V/m Mediato su 6 min | 20 V/m Mediato su 6 min | 6 V/m Mediato su 24 h | 6 V/m Mediato su 24 h | 36.2 – 38.6 V/m Valori quadratici mediati su 30 min |
| 3.6 – 3.8 GHz | 61 V/m Mediato su 6 min | 40 V/m Mediato su 6 min | 6 V/m Mediato su 24 h | 6 V/m Mediato su 24 h | 61 V/m Valori quadratici mediati su 30 min |
| 26.5 – 27.5 GHz | 61 V/m Mediato su 2.2 min @ 26 GHz | 40 V/m Mediato su 6 min | 6 V/m Mediato su 24 h | 6 V/m Mediato su 24 h | 61 V/m Valori quadratici mediati su 30 min |

Politiche di precauzione e percezione del rischio

Limiti esposizione RF popolazione

| Country | Electric field (V/m) | | Power density (W/m ²) | |
|-------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|----------|
| | 900 MHz | 1800 MHz | 900 MHz | 1800 MHz |
| Finland | 41.4 | 58.55 | 4.5 | 9 |
| France | 41 | 58 | 4.5 | 9 |
| Germany | 41.25 | 58 | 4.5 | 9 |
| Greece | 31.9/34.5 | 45.1/48.8 | 2.7/ 3.15 | 5.4/6.3 |
| Italy | 6/20 | 6/20 | 0.1/1.0 | 0.1/1.0 |
| Netherlands | 41.25 | 58.34 | 4.5 | 9 |
| Norway | 41.25 | 58.34 | 4.5 | 9 |
| Sweden | 41.25 | 58.33 | 4.5 | 9 |
| UK | 41.25 | 58.34 | 4.5 | 9 |

Diffusione delle preoccupazioni



Per l'esposizione della popolazione generale a RF, la maggior parte dei paesi europei ha adottato standard «evidence-based» (ICNIRP). Grecia e Italia, con limiti «cautelativi» più restrittivi, hanno la più alta percentuale di cittadini preoccupati per i rischi per la salute da CEM: 81% (vs 46% della media europea).



5G

Frequenze di utilizzo: **700 MHz, 3.6-3.8 GHz, 24-28 GHz**) diverse da quelle utilizzate attualmente per la telefonia mobile (da 800 MHz a 2.6 GHz).

Non richiede segnali elettromagnetici di intensità tale da indurre aumenti significativi della temperatura corporea dei soggetti esposti.

PRO

Maggiore utilizzo di **small cells** (celle di dimensioni ridotte rispetto alle attuali macro e micro celle), con l'installazione di numerose antenne a emissione ridotta.

La temuta “proliferazione di antenne” non dovrebbe comportare aumenti generalizzati delle esposizioni per via delle potenze in gioco

CONTRO

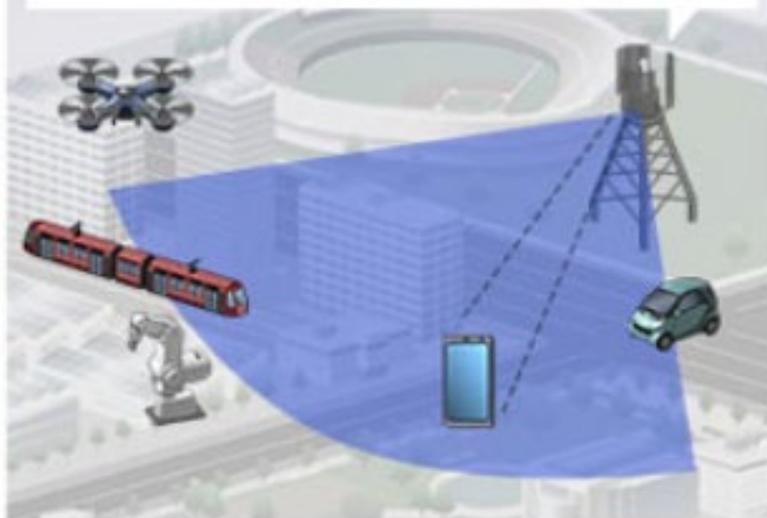
Le antenne fisse saranno presumibilmente poste a distanze più ridotte dalle persone.

Le tecnologie 5G si affiancheranno, almeno inizialmente, alle tecnologie esistenti, per cui qualche aumento dei livelli di esposizione potrebbe verificarsi in prossimità delle antenne.

Sarà comunque compito delle autorità delegate ai controlli delle emissioni verificare il rispetto della normativa.

ATTUALE (4G)

Stazione radio base 4G



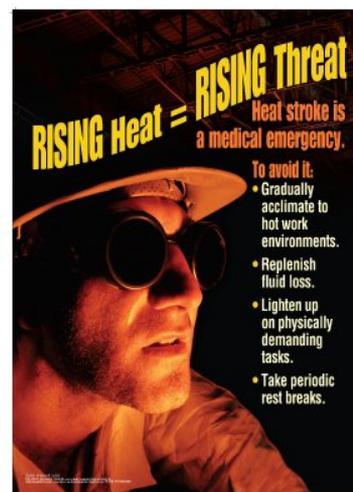
FUTURO (5G)

Stazione radio base 5G



“Ma a proposito di...”

- “ma l’ICNIRP protegge solo dagli effetti termici”
 - Tutti gli effetti potenziali sono considerati; il metodo ICNIRP valuta OGNI evidenza di effetto sulla salute, indipendentemente dal meccanismo
 - Comunque, se un meccanismo è conosciuto (come il termico), ciò permette di utilizzare un ampio corpo di conoscenza per assicurare restrizioni appropriate

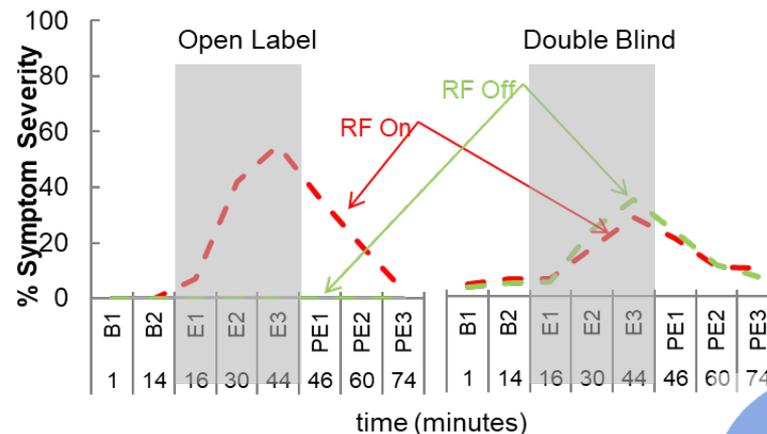


“Ma a proposito di...”

- “ma l’ICNIRP non protegge le persone *elettro-sensibili*”
 - Tutti gli effetti potenziali sono valutati; anche se alcuni riportano ipersensibilità alle RF, non c’è evidenza che sia causata dalle RF
 - In realtà, la sola forte evidenza che si estrapola è che il credere di essere esposti (non l’esposizione) è sufficiente a causare sintomi

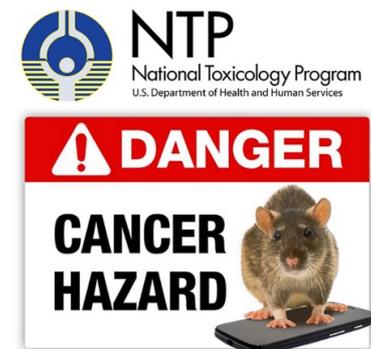


Persona ipersensibile in
“Better Call Saul”



“Ma a proposito di...”

- “ma c’è evidenza che le RF causino malattie come il cancro”
 - Nonostante ciò venga riportato spesso, ICNIRP ha valutato in dettaglio la situazione, e in accordo con l’EHC dell’OMS, non valuta che ci sia tale evidenza
 - Lo studio NTP 2018 non cambia questa valutazione (vedi ICNIRP 2019, Health Physics)
 - Comunque, SE ci fosse evidenza di cancerogenesi da RF, ciò sarebbe considerato nella stesura delle Linee Guida con successiva modifica dei limiti



“Ma a proposito di...”

- “ma perchè l’ICNIRP ignora gli studi che mostrano che le RF sono dannose?”
 - Nessuna ricerca è ignorata
 - Alcune sono escluse perchè irrilevanti (per es. Gli effetti biologici che non hanno conseguenza sulla salute, vedi RF e EEG)
 - Alcune hanno limitazioni metodologiche
 - Alcune si sono rivelate sbagliate (per es. con tentativi di replica falliti)



“Ma a proposito di...”

- “ma ICNIRP considera solo effetti acuti”
 - I report su effetti acuti e cronici sono valutati; non c'è comunque evidenza a sostegno di effetti cronici (come il cancro)
 - Basando le restrizioni sui soli effetti sicuri, la protezione è fornita contro TUTTI gli effetti delle RF