

# Onde radio e salute: cosa ci dice ad oggi la scienza?

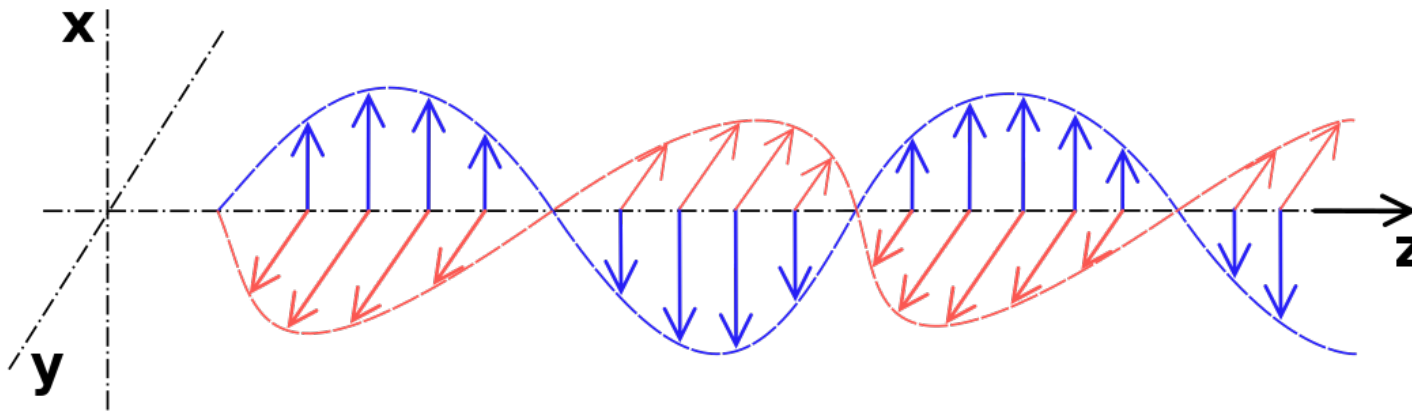
Dr. med. Luciano Wannesson

Viceprimario di oncologia

Istituto Oncologico della Svizzera Italiana

Manno, 27 maggio 2019

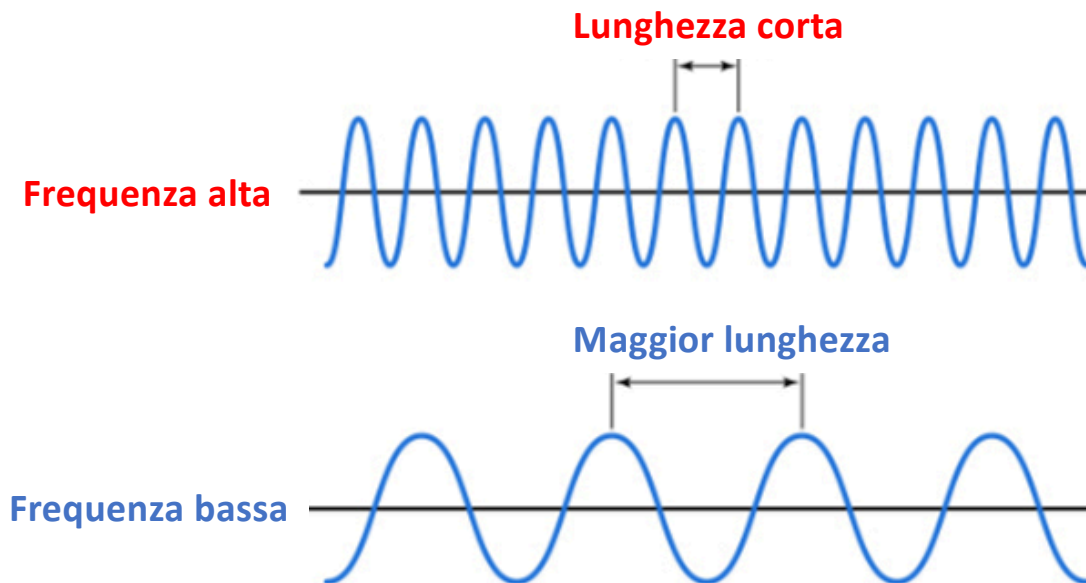
# Le radiazioni elettromagnetiche



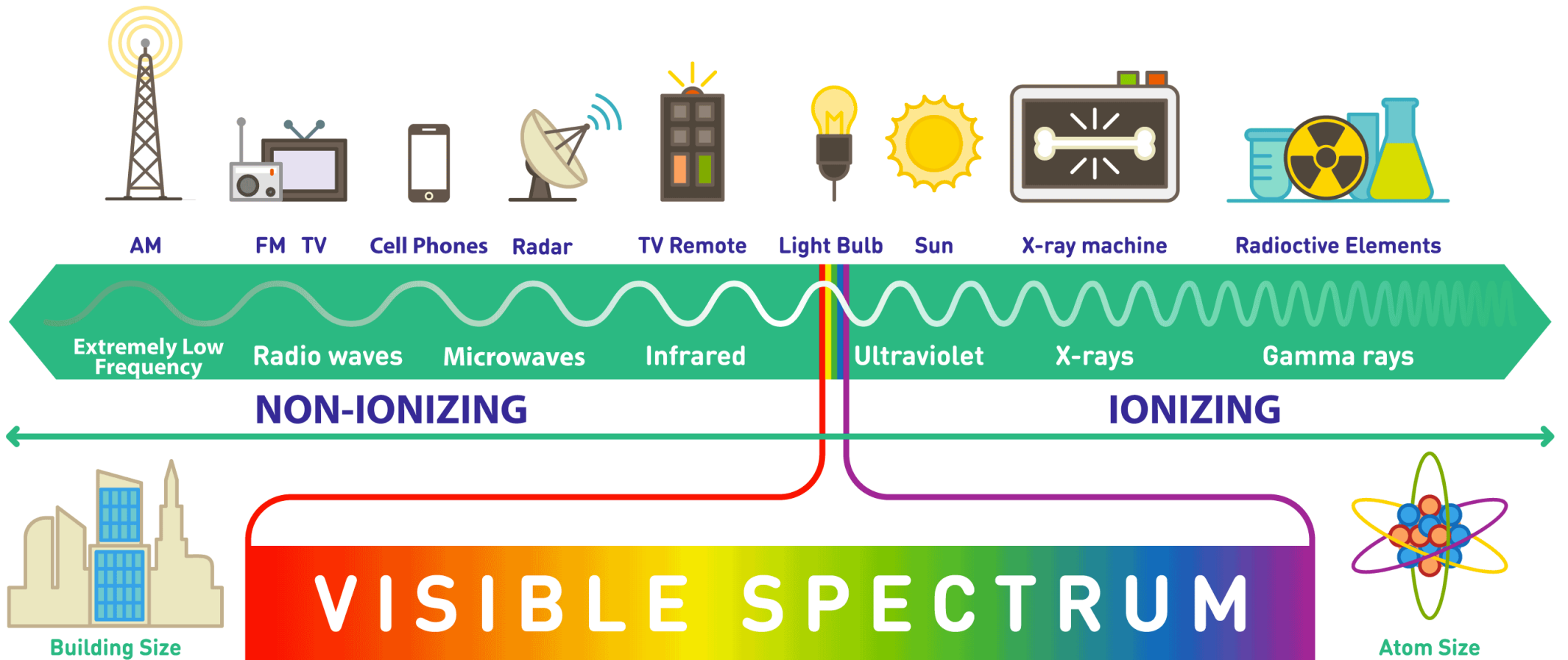
- Sono delle onde che si propagano tramite l'interazione di campi elettrici e campi magnetici.
- Possono propagarsi nel vuoto.

# Caratteristiche elementari

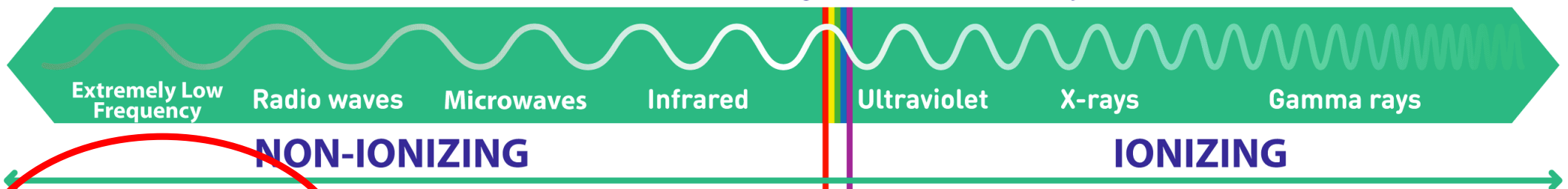
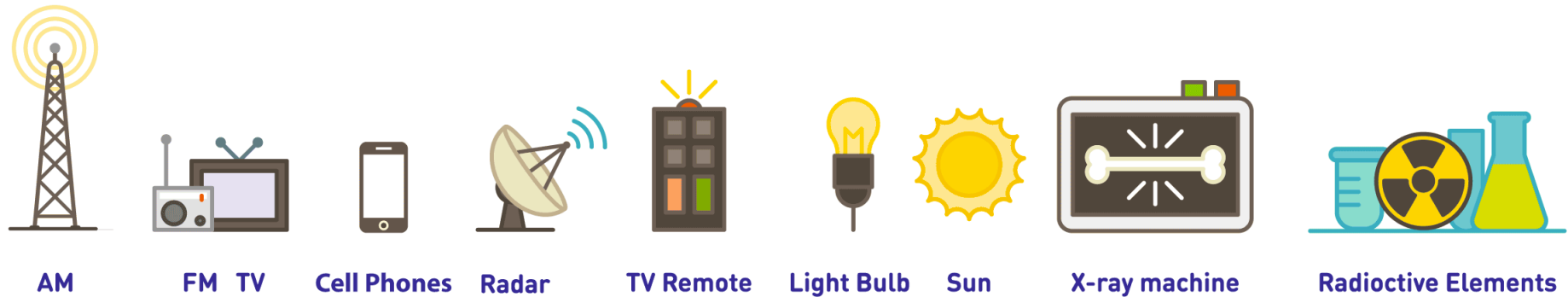
- Frequenza: velocità dell'oscillazione
- Lunghezza d'onda



# Spettro elettromagnetico



# Spettro elettromagnetico



## Effetti non termici

???

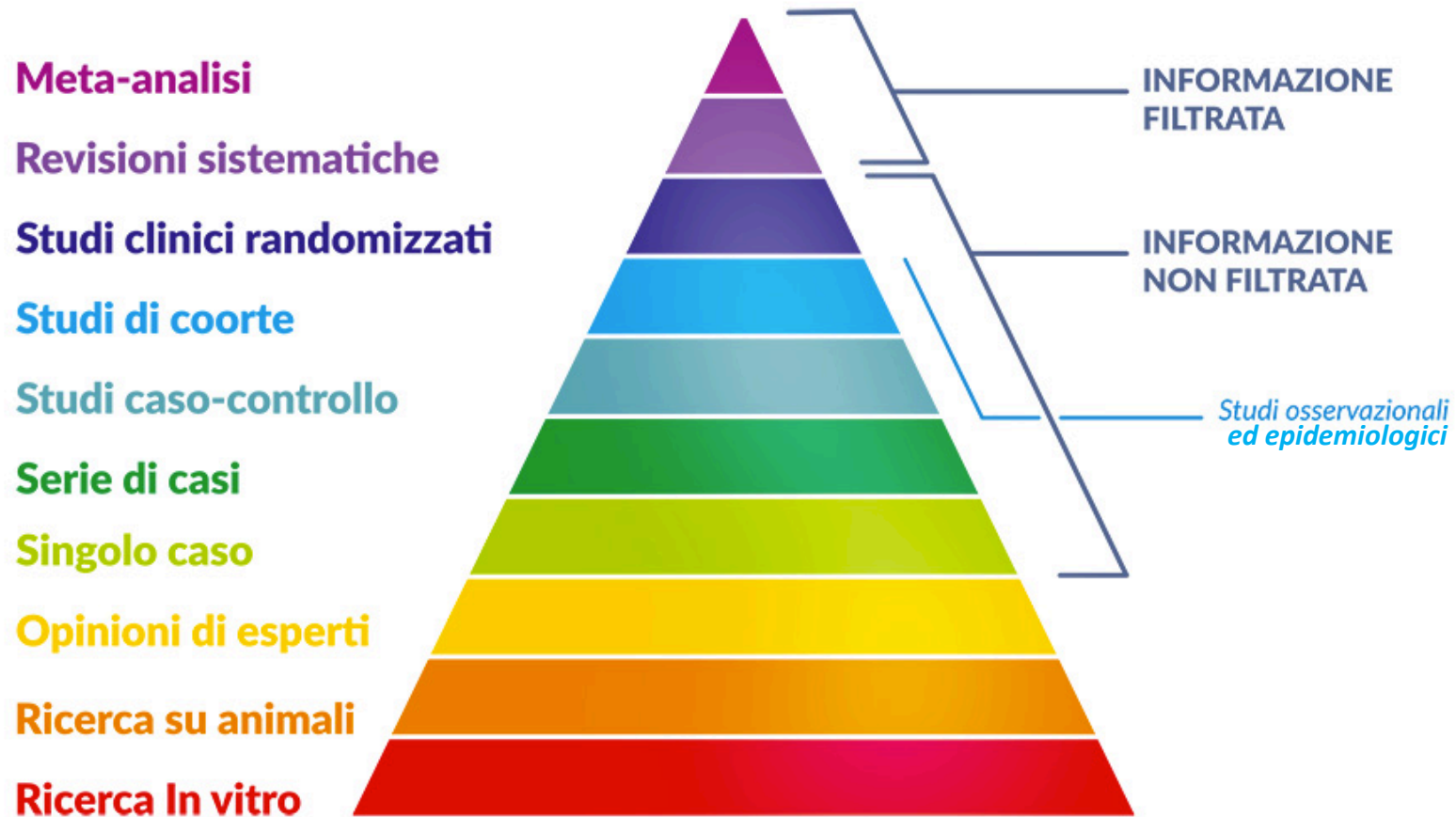
## Effetti termici

- Danno indotto dal calore
- Misure di protezione stabilite fino a 300 GHz

## Distruzione delle unioni chimiche

- Alterazione del DNA
- Morte cellulare
- Mutazioni genetiche

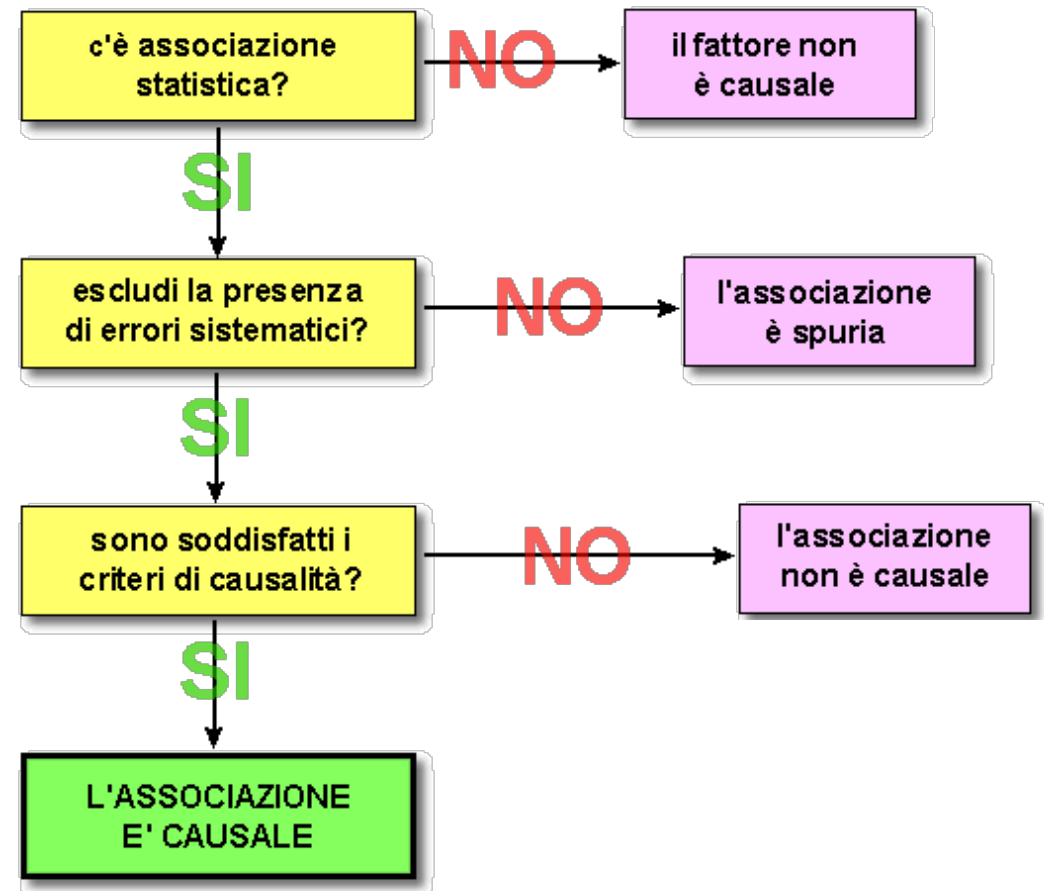
# Come studiare gli effetti non termici?



# Come studiare gli effetti non termici?

## Criteri di causalità

- **Forza:** associazione statistica o rischio relativo ( $RR > 1$ )
- **Consistenza:** riproducibilità
- **Specificità:** sempre stesso effetto
- **Temporalità**
- **Gradiente biologico:** più dose, più probabile
- **Coerenza:** il rischio aumenta a prescindere di fattori banali

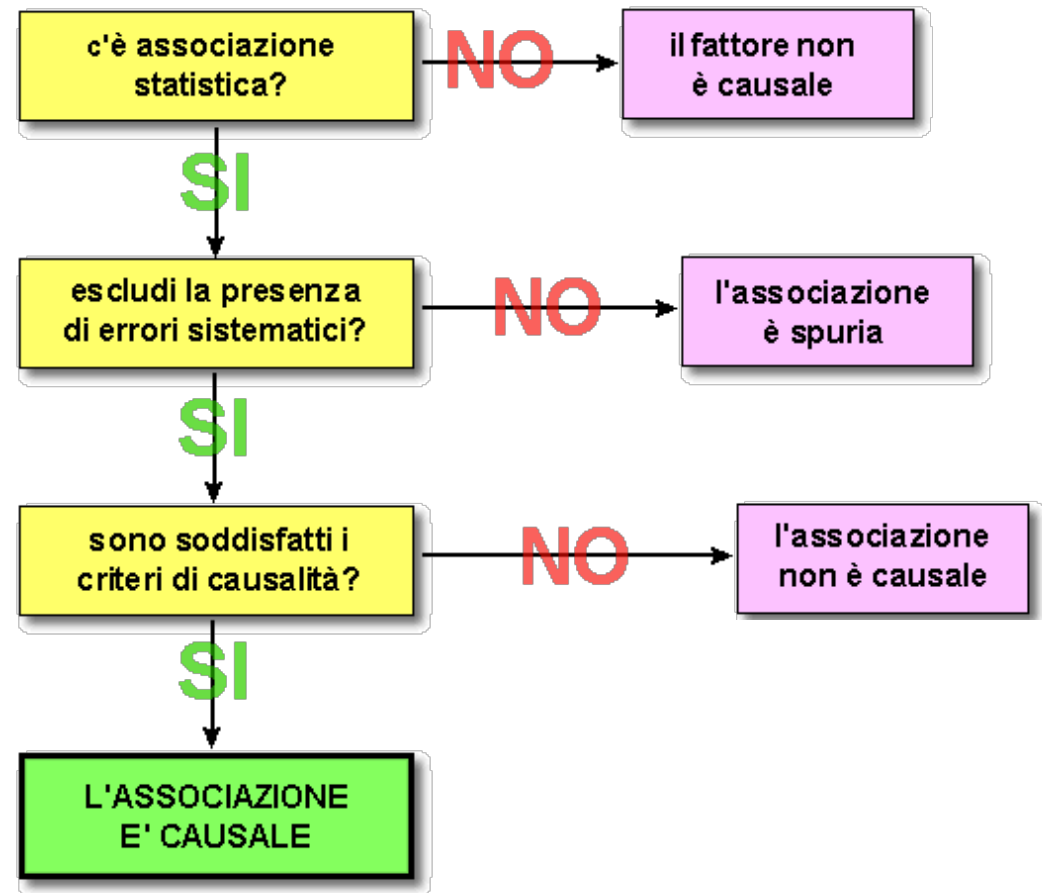


# Esempi

## Studio americano sui ratti

- Ratti di una razza specifica
- Esposti a onde telefonia cellulare
- 3 livelli di intensità (dosi esagerate) + gruppo controllo non esposto
- Sviluppo di raro tumore al cuore nel gruppo a maggior intensità, **ma solo i maschi**
- I ratti esposti alla radiazione **hanno vissuto più a lungo** (maggior attesa di vita)

Articolo non ancora pubblicato



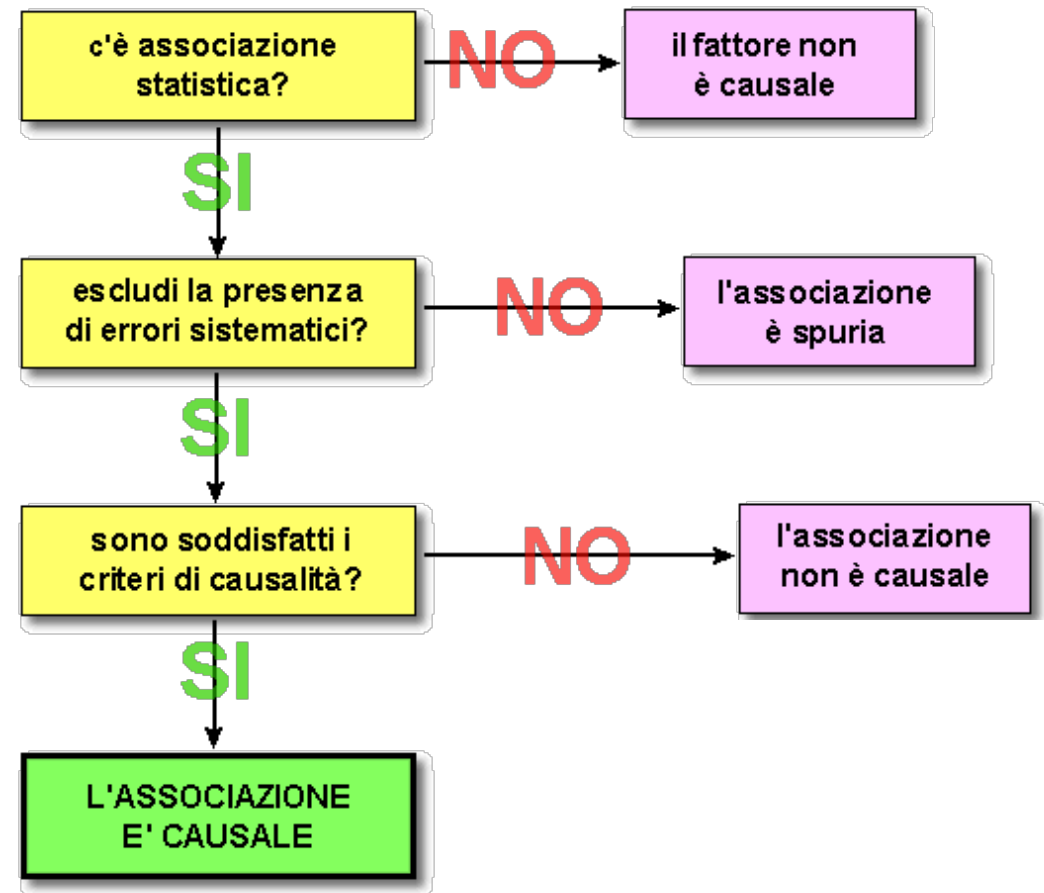


# Esempi

## Studio italiano sui ratti

- Ratti di una razza specifica
- Esposti a onde telefonia cellulare
- 3 livelli di intensità (dosi standard) + gruppo controllo non esposto
- Sviluppo di raro tumore al cuore nel gruppo a maggior intensità, ma solo i maschi
- Sopravvivenza dei ratti non dichiarata
- Autori dichiarano che il risultato conferma la cancerogenicità

Falcioni L et al. Environ Res 2018;165:496-503

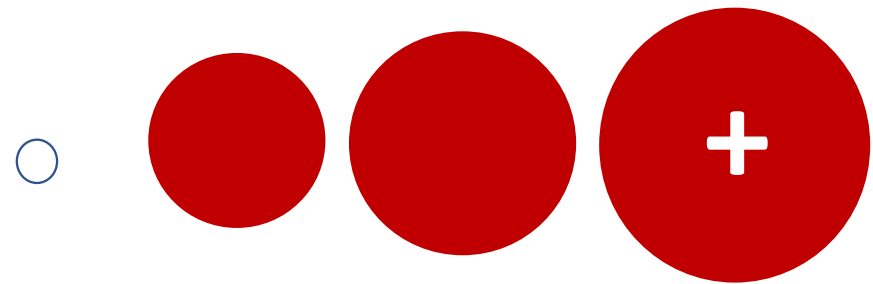


# Esempi

## Studio italiano sui ratti



## Studio americano sui ratti



### Criticità:

1. Ratti non esposti hanno anche avuto il tumore al cuore.
2. Ratti non esposti hanno vissuto meno!
3. Tumori aumentati solo tra i ratti maschi (dipende dagli ormoni e non dalle radiazioni?).
4. Salto di livello di esposizione non è coerente (dovrebbe aumentare con l'aumento della dose).

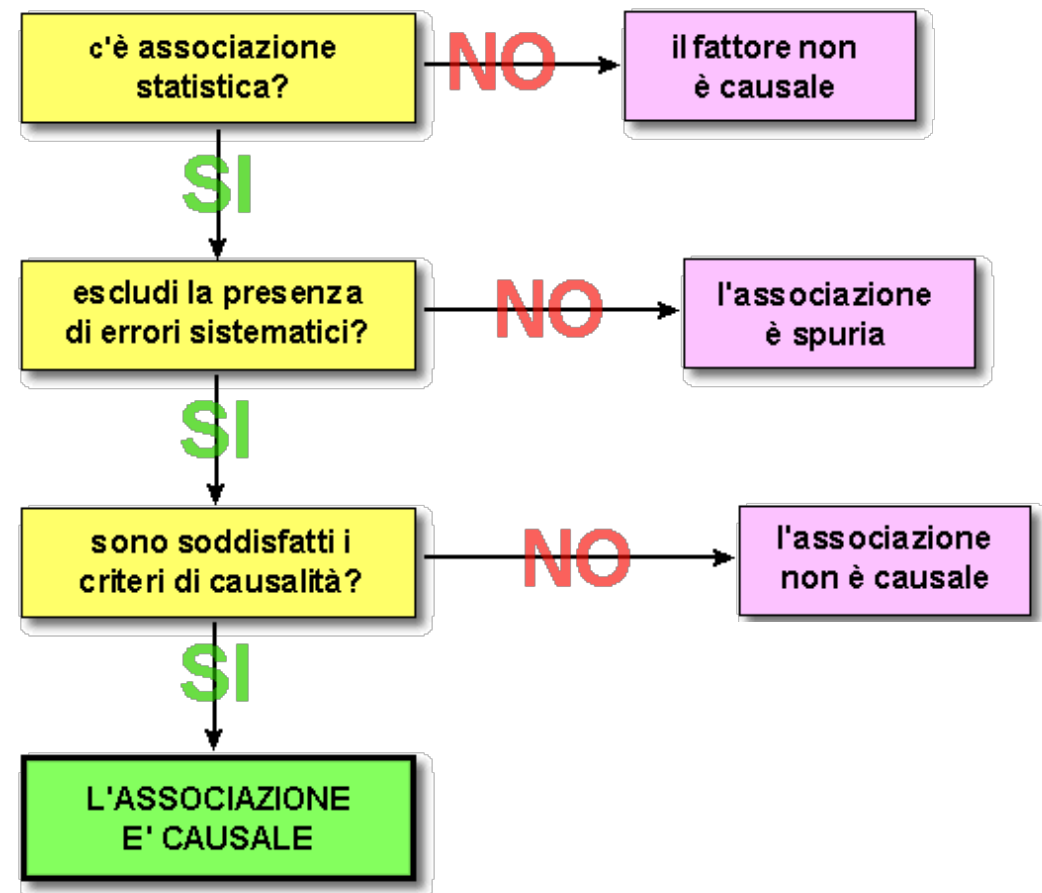
# Studio epidemiologico sui tumori cerebrali

- Globalmente non c'è aumento di incidenza tra il periodo pre-cellulare (pre 1990) e post cellulare (1990 - 2019)

Ma:

- ~~Le persone che hanno usato il cellulare > di 1400 ore hanno un aumento del rischio del 30 al 100%~~
- ~~Lo sviluppo del tumore avviene leggermente di più del lato dell'orecchio più usato~~

Grell Ket al. Am J Epidemiol 2016;184:818-828



# Cosa dice l'epidemiologia?

Da quando si usa il cellulare, non c'è stato nessun aumento d'incidenza dei tumori cerebrali:

- Dato supportato da decine di studi epidemiologici
- Intorno al 5/100000 pre 1990
- Intorno a 5/100000 dal 1990 sinora

Altri esempi:

## Tumori polmonari

- Non fumatori: 4/100000
- Fumatori: 80/100000

## Sarcomi al fegato

- Popolazione normale: 1/100000
- Esposizione al cloruro di vinilo: 100/100000

# Cosa dicono le istituzioni?

**ESMO** (società europea di oncologia medica)

Nessuna associazione tra telefonia cellulare e tumori cerebrali.

**IARC** (agenzia internazionale ricerca sul cancro) dipende **dall'ONU**

Relazione tra onde elettromagnetiche cellulare e cancro

Categoria 2B

- gli studi che parlano di una associazione sono viziati da errori metodologici inaccettabili
- relazione non stabilita, ma la precauzione gli dà la categoria di associazione «possibile»
- Altre sostanze con rischio 2B: Ginkgo biloba, aloe vera, diesel, benzina, verdure sott'aceto (tradizionale asiatica) <https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications-volumes/>

# Take home message

- La scienza esclude qualsiasi relazione tra onde di radio e cancro (o altri disturbi per la salute).
- La IARC raccomanda continuare la ricerca (categoria 2b).
- Raccomandazione per tutelare la salute:
  1. Non fumare! (carcinogene cat. 1)
  2. Fare esercizi fisici regolarmente.
  3. Dieta sana, completa, equilibrata, moderata.
  4. Alcool: il meno possibile! (carcinogene cat. 1)
  5. Attenzione col sole!

# Take home message

