

APPA



**AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE  
UNITÀ OPERATIVA IN MATERIA DI INFORMAZIONE, FORMAZIONE,  
EDUCAZIONE AMBIENTALE E AGENDA 2030**



TRENTINO

## MEZZ'ORA D'AMBIENTE

Video-proposta per la scuola secondarie di secondo grado e formazione professionale

**CELLULARI? PIANO CON LE ONDE!**

## MANUALE PER DOCENTI

APPA propone video lezioni di breve durata (circa mezz'ora) su argomenti ambientali. Nel manuale di ogni video ci sono degli stimoli didattici che possono essere utilizzati per approfondire specifiche competenze nell'ambito dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile (ESS).



## COLLEGAMENTI CON LE AREE TEMATICHE TRATTATE NELLE DIVERSE DISCIPLINE

---

- Fisica (inquinamento elettromagnetico)
- Biologia, scienze (implicazioni salutistiche a livello degli organi interni ed esterni)

## COLLEGAMENTO CON GLI OSS DI AGENDA 2030

---

- nr. 3 Salute e benessere
- nr. 4 Istruzione di qualità
- nr. 12 Consumo e produzione responsabili

## PRINCIPALI TIPI DI APPROCCI PEDAGOGICI

---

- Educazione ambientale e alla sostenibilità
- Educazione alla salute
- Educazione civica
- Educazione alla cittadinanza

## PRINCIPALI OBIETTIVI

---

- Introdurre la problematica dell'inquinamento elettromagnetico
- Fare comprendere come l'uso dei cellulari possa avere probabili implicazioni sanitarie
- Fare comprendere quali sono i comportamenti errati nell'uso dei cellulari e come adottare comportamenti atti a ridurre i rischi legati al loro uso
- Promuovere una riflessione consapevole sull'evoluzione della tecnologia telefonica

## UTILIZZO DELLA VIDEO-PROPOSTA IN UN'ATTIVITÀ DI EDUCAZIONE AMBIENTALE

Il video può:

- essere anticipato da un questionario (ALLEGATO A) volto a monitorare l'utilizzo del cellulare/smartphone fra i ragazzi per stabilire come e in che percentuale viene utilizzato
- essere inserito all'interno di un discorso più ampio che riguarda l'inquinamento elettromagnetico per capire cosa sono le onde elettromagnetiche, quali caratteristiche hanno e quali possono essere quelle potenzialmente pericolose per l'uomo
- essere utilizzato dai ragazzi per diventare essi stessi divulgatori di conoscenza e trasmettere le buone abitudini e i comportamenti virtuosi da portare avanti nel quotidiano in relazione al corretto utilizzo dei telefoni cellulari

## COSA MOSTRA IL VIDEO

- Evoluzione della comunicazione da telefono fisso a wireless
- Principi elementari di fisica sul funzionamento dei telefoni cellulari
- Una dimostrazione pratica di misurazione delle emissioni delle onde elettromagnetiche derivanti dal cellulare in varie condizioni (poco segnale, al chiuso, in auto)
- Buone pratiche e suggerimenti per utilizzare al meglio il cellulare
- I pericoli, anche di carattere sanitario, che possono derivare a seguito di uno scorretto utilizzo del telefonino

## PRINCIPALI VANTAGGI DELL'UTILIZZO DEL TELEFONO CELLULARE

- Permette di comunicare con chiunque posseda un telefono in qualunque momento dato che non necessitando di collegamenti fissi possiamo sempre portarlo con noi
- È possibile installare "app" (applicazioni) di vario genere che semplificano molto il lavoro quotidiano (mail, ecc)
- Essendo disponibili vari modelli di qualunque fascia di prezzo è un dispositivo di notevole diffusione



## PRINCIPALI SVANTAGGI DEL CELLULARE

- Per poter funzionare deve sempre avere una copertura del segnale
- Emette onde elettromagnetiche che possono interferire con i nostri sistemi biologici; ad esempio è stato dimostrato come il telefono possa interferire con le nostre onde cerebrali diminuendo la concentrazione del soggetto
- Alcuni telefoni hanno un livello di emissione di onde elettromagnetiche superiore al normale, rimanendo comunque nei limiti imposti di legge

## VALORE SAR DI ALCUNI SMARTPHONE

L'acronimo "Sar" vuol dire "Specific Absorption Rate" che in italiano si traduce con con **"Tasso di Assorbimento Specifico"**. In pratica questo valore misura la **quantità di energia elettromagnetica assorbita dal corpo umano** quando lo stesso viene esposto all'azione di un campo elettromagnetico RF (campo elettromagnetico a radio frequenze). La definizione più tecnica, data dalla comunità scientifica, è: **"il Sar è la quantità di energia elettromagnetica che viene assorbita nell'unità di tempo da un elemento con massa 1 di un sistema biologico"**. Quindi in questo tasso di assorbimento specifico entrano in gioco due elementi: l'energia e la massa. È per questo motivo che la sua unità di misura è W/Kg; appunto energia assorbita per Kg

### **Cosa comporta un SAR elevato?**

Ad oggi (sempre secondo l'A.I.R.C = Fondazione per la Ricerca sul Cancro) i livelli di riscaldamento a cui siamo sottoposti, a causa delle onde elettromagnetiche che ci circondano, sono trascurabili, perché troppo bassi per causare danni. Non sono però noti gli effetti a lungo termine di questi fenomeni. È comunque appurato che, ad oggi, **non è dimostrabile la correlazione tra l'esposizione ai campi elettromagnetici e un'aumentata insorgenza del cancro** (indipendentemente dall'età). A dimostrazione di questa teoria, i campi elettromagnetici sono stati classificati, dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro, quali **cancerogeni di gruppo 2B (sospetti agenti cancerogeni)**. Questo vuol dire che sono stati sperimentati in laboratorio dei dosaggi altissimi, ma non è stata dimostrata una pericolosità effettiva ai livelli presenti normalmente nell'ambiente

## The Phones Emitting the Most Radiation

'Specific Absorption Rate' of smartphones that emit the most radiation\* (in watts per kilogram\*\*)



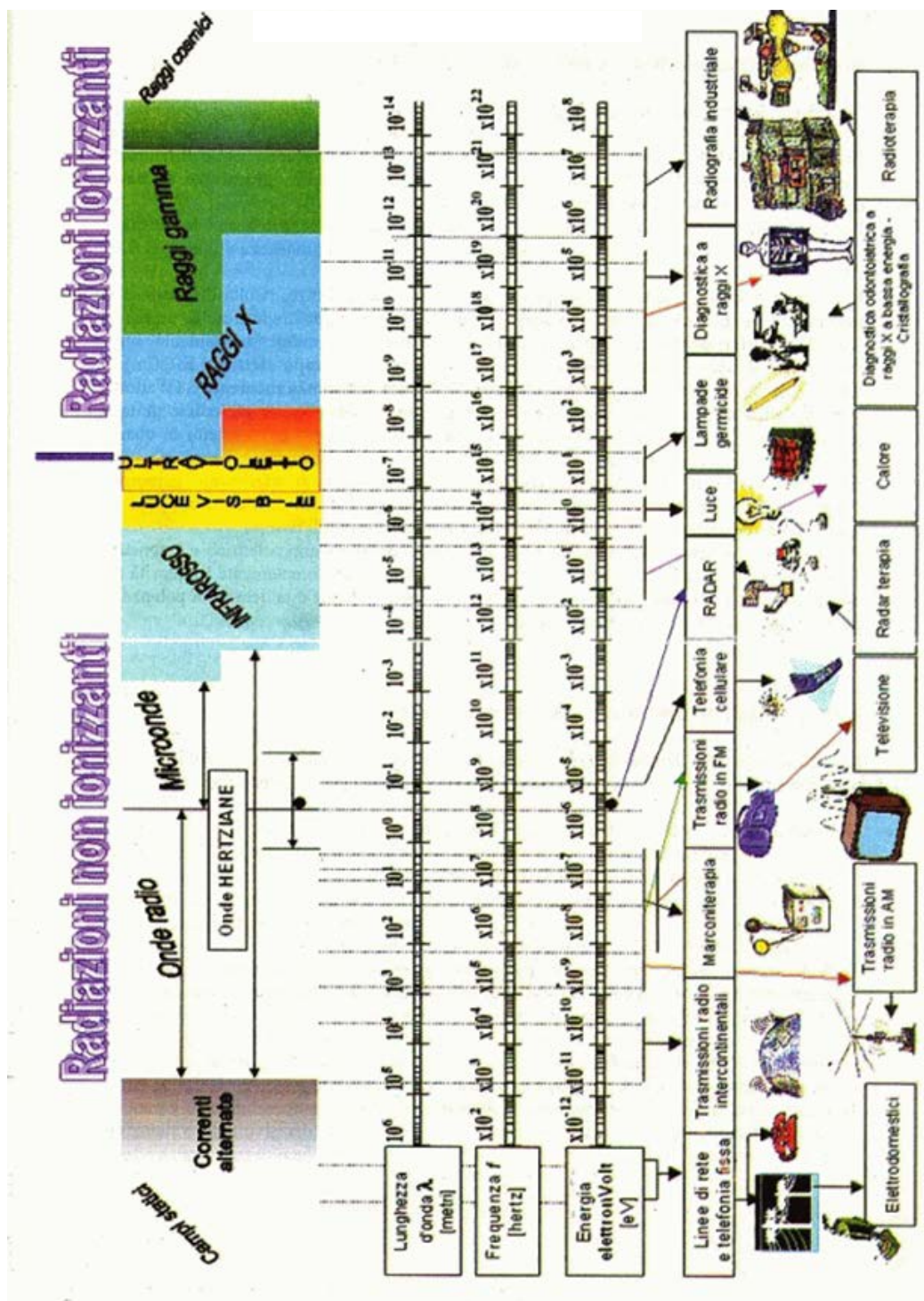
## COME UTILIZZARE AL MEGLIO IL CELLULARE PER DIMINUIRE L'EMISSIONE DI ONDE

- Al momento dell'acquisto scegliere un modello di smartphone che abbia un livello di Sar basso
- Non portare i dispositivi a contatto diretto, ma cercare di allontanarli il più possibile dal corpo. Infatti anche a schermo spento gli smartphone emettono radiazioni, a causa della ricerca delle reti e degli switch tra i protocolli 2G/3G/4G. Non utilizzare lo smartphone in auto senza auricolari o vivavoce. Questo perché l'automobile è quella che si dice un "gabbia di Faraday" e al suo interno il modulo telefonico fatica molto per mantenere stabile il segnale. Faticando molto aumenta la potenza necessaria per una connessione stabile e quindi le emissioni





- Bisogna precisare che le radiazioni non ionizzanti non hanno sufficiente energia a strappare un elettrone da un atomo o da una molecola, per cui la radiazione ha solo energia sufficiente a eccitare un movimento di un elettrone ad uno stato energetico superiore, dunque non si può parlare di dose assorbita
- Un altro elemento da tenere in considerazione è la dimensione del cellulare, sembra infatti che essa sia inversamente proporzionale all'emissione stesse, più è grande il telefono, minore è l'emissione, e quindi il valore sar



## PRINCIPALI CONDIZIONI CHE AUMENTANO L'EMISSIONE DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE

- Telefonare in condizioni in cui il segnale è scarso
- Utilizzare il telefono in auto o treno. Infatti spostandosi di continuo il telefono è costantemente alla ricerca del segnale con conseguente aumento di potenza ed emissione
- Utilizzare dispositivi che promettono di diminuire l'emissione. Il telefono ha necessità di un buon segnale e non di schermare la ricezione del campo elettromagnetico. Non sono stati infatti dimostrati benefici in dispositivi che dichiarano di ridurre l'emissione, anzi possono aumentarne l'emissione

## METODI PER VALUTARE L'EMISSIONE DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE DA CELLULARE

Il misuratore di radiazioni serve per rilevare la radiazioni dell'ambiente, sulle persone, degli oggetti ma anche generate da apparati elettrici ed elettronici, da tralicci ad alta tensione e dalle antenne dei cellulari

### Misuratore radiazioni

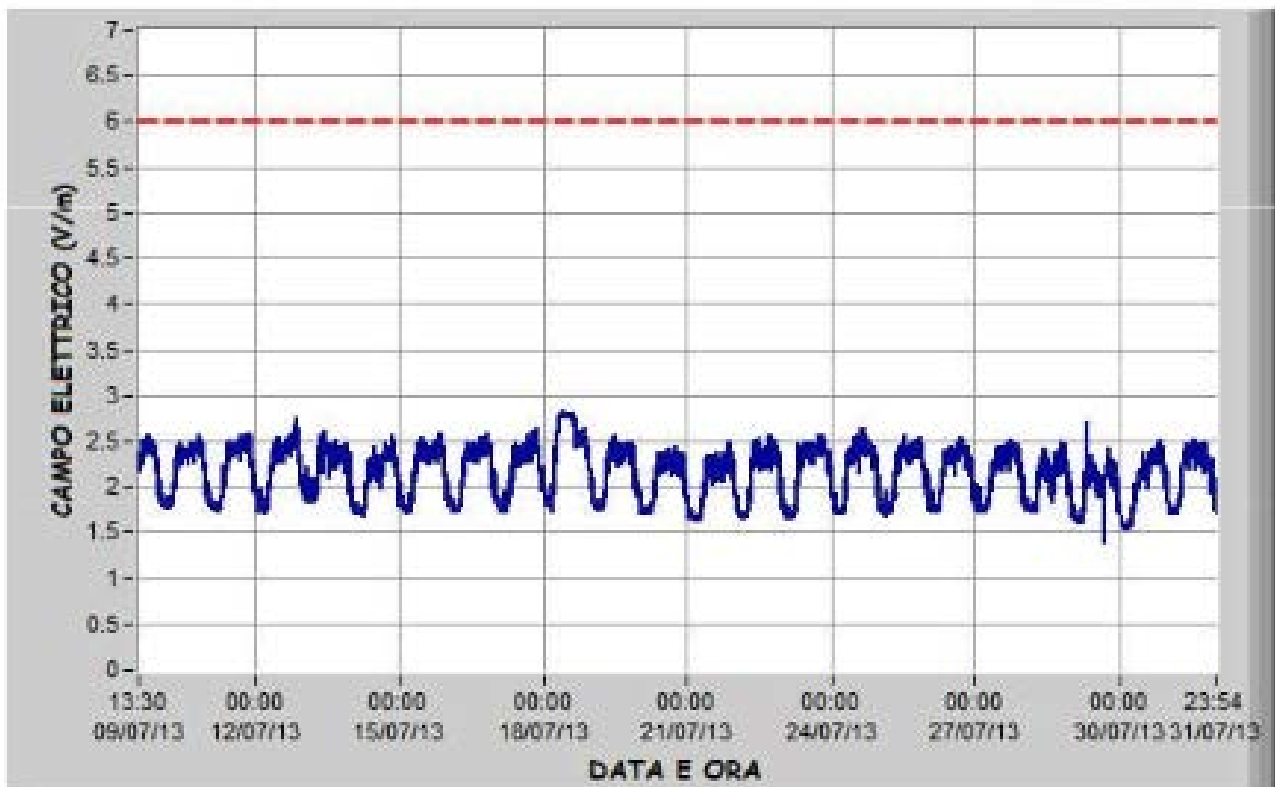
Il misuratore di radiazioni viene utilizzato sia in ambito industriale sia domestico per verificare valori di radiazioni elettromagnetiche pericolose per la salute umana o nelle industrie produttrici di componenti elettrici per verificare le radiazioni emesse. Il misuratore di radiazioni elettromagnetiche è dotato di una sonda tri-assiale in grado di rilevare le radiazioni sui 3 assi x,y,z senza dover ruotare lo strumento.





Le stazioni radio base per telefonia mobile emettono radiazione elettromagnetica di intensità variabile nel tempo in funzione del traffico di telefonate gestito e della posizione degli utenti rispetto alla stazione.

Nella figura seguente viene riportato un tipico andamento temporale del campo elettromagnetico presente in prossimità di una stazione radio base per telefonia mobile installata in un ambiente urbano. Il grafico riportato in figura (traccia blu) illustra la variabilità del segnale elettromagnetico nell'arco della giornata: ai livelli più elevati del segnale, corrispondenti alle ore diurne di maggiore traffico, seguono livelli più bassi nel periodo notturno. La linea rossa indica il valore di attenzione di 6 V/m previsto dalla normativa italiana





I maggiori livelli di esposizione ambientale a campi elettromagnetici a radiofrequenze sono rilevabili in prossimità di siti con alta densità di trasmettitori per trasmissioni radiotelevisive. I ripetitori per telefonia mobile, molto diffusi in ambiente urbano, hanno potenze di trasmissione molto inferiori e pertanto emettono livelli più bassi di campo elettromagnetico. L'evoluzione tecnologica ha, inoltre, introdotto dei sistemi di controllo dell'intensità dei segnali per telefonia



# Allegato A

## SCHEDA INFORMATIVA SULL'UTILIZZO DEL TELEFONO CELLULARE

Data	Scuola	Classe
Città		

Quanti anni hai? \_\_\_\_\_ Maschio o femmina?  M  F

Possiedi un cellulare tuo?  Sì  No

Se sì, a che età l'hai avuto? \_\_\_\_\_ anni

Se sì, è uno smartphone?  Sì  No

Pensi che usare il telefono faccia male alla salute?  Sì  No  Non so

### Stima il tempo in cui utilizzi il tuo telefono in una giornata

30 min  50-60 min  circa 1,5 ore  più di 2 ore

### Quanto, di questo tempo, è dedicato a telefonare?

0-10 min  10-30 min  30-60 min  > 60 min

### Quanti messaggi circa (sms, whatsapp o altro) invii e ricevi al giorno?

0-20  20-50  50-100  > 100

### Metti mai il telefono/modalità aereo?

mai  quando dormo  luoghi pubblici  
 scuola  a casa  in movimento

### Metti mai il telefono/modalità aereo?

divieti  non disturbare  non essere disturbato  
 sicurezza  altro: \_\_\_\_\_

### Per cosa usi il telefono oltre che per telefonare/messaggi? ?

niente altro  film/video  foto  facebook  instagram  
 twitter  altri social network  email  internet  musica  
 videogiochi  meteo  lettura  altro: cosa? \_\_\_\_\_



## Allegato A

**Quante APP hai installato personalmente sul tuo telefono?**

- 0-5     6-10     10-20     > 20

**Qual è l'APP, non di messaggistica, che utilizzi più frequentemente?**

\_\_\_\_\_

**Dove tieni il telefono quando lo porti con te?**

- tasca giacca     tasca pantaloni     zaino/borsa  
 altro: \_\_\_\_\_

**Dove lo riponi quando dormi? ?**

- vicino al letto (comodino ecc.)     lontano ma in camera  
 in un'altra stanza     altro: \_\_\_\_\_

**Usi il telefono anche all'interno di automobili, autobus, treni?**

- Sì     No

**Presso la tua abitazione ci sono antenne per il servizio telefonico?**

- Sì     No     Non so

**Se sì, quante ne vedi?**

\_\_\_\_\_