

Si può cuocere un uovo con un cellulare?

Commento ad una notizia riportata in alcuni giornali
nel corso del 2006

La notizia, in una delle tante versioni: prendere due cellulari, metterci in mezzo un uovo, accendere una radio ad alto volume vicino ad uno dei cellulari, comporre il numero dell'altro. Le onde e.m. cuoceranno l'uovo in circa un'ora.

Carlo Cosmelli

Dipartimento di Fisica - Università La Sapienza

carlo.cosmelli@roma1.infn.it

[Home](#)[Usa il blog](#)[Iscriviti](#)[Email](#)[Tour](#)[GrilloNews](#)[La Settimana](#)

Spettacolo 2006 INCANTESIMI

[ACQUISTA](#)[NEGOZI](#)

Dal blog
di Beppe
Grillo

2 Luglio 2006

Cervello à la coque



Alcuni ricercatori hanno messo **un uovo** in un portauovo di porcellana tra **due cellulari**. Quindi li hanno messi in comunicazione tenendoli accesi.

Nei primi 15 minuti non è cambiato nulla.

Dopo 25 minuti il guscio dell'uovo ha cominciato a scaldarsi.

Dopo 40 minuti la parte bianca dell'uovo era solida.

Dopo 65 minuti l'uovo era ben cotto.

I video di Beppe



La notizia viene riportata in vari siti: (questo è un giornale "finto")

<http://www.wymsey.co.uk/wymchron/cooking.htm>

In questo sito si intervista l'autore che si dichiara sorpreso che la bufala sia stata presa seriamente:

http://www.gelfmagazine.com/mt/archives/how_to_cook_an_egg_and_create_a_viral_sensation.html

Tuttavia la notizia è stata riportata in molti altri siti, riviste, giornali, senza dichiarare che era una bufala, e molte persone si sono chieste quanto ci fosse di vero, aiutate dagli allarmismi, spesso non giustificati, che girano sull'argomento onde e.m.

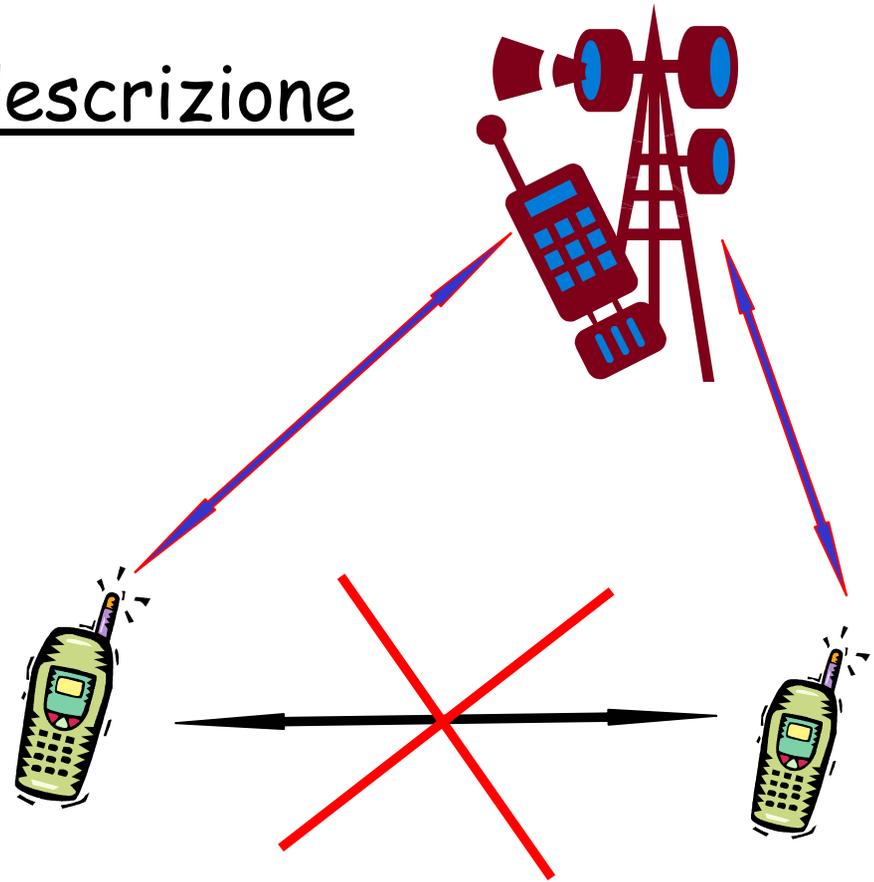
In queste brevi note farò qualche semplice valutazione per calcolare l'effetto descritto.

Ma la prova vera l'ha data uno dei lettori del Blog di Grillo che dice:

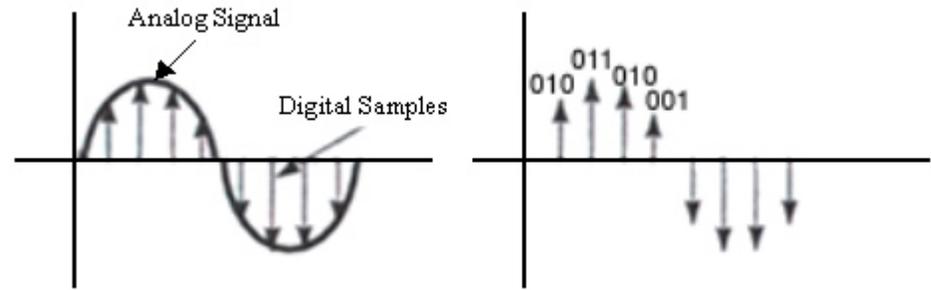
- Io ci ho provato, ma l'uovo rimane freddo!-

Errori macroscopici nella descrizione dell'effetto

- I cellulari non comunicano fra di loro ma con l'antenna



- La potenza emessa non dipende dall'ampiezza del segnale acustico da trasmettere.
- Il segnale è digitale ed è una sequenza di 0 e 1. La potenza è giusto quella che serve a comunicare con l'antenna.



Quanta potenza viene emessa dal cellulare?

Dati tecnici presi dal manuale del (mio) cellulare:

- frequenza = 1,8 GHz
- Batteria: 700 mAh
- Durata conversazione: 90'-180'
- SIM: 3 Volt

Nota: tutti i calcoli sono fatti considerando la situazione "peggiore" (durata conversazione di 90', $P(e.m.)=50\%$...), in rosso viene indicato di quanto va ridotta la potenza calcolata nel caso "migliore".

Assorbimento di corrente durante la conversazione:

$$I < 700\text{mAh}/90' = 480 \text{ mA}$$

[/2]

A quale tensione? $V = 3 \text{ Volt}$

Quindi la potenza dissipata è $P = I \cdot V < 1,44 \text{ Watt}$

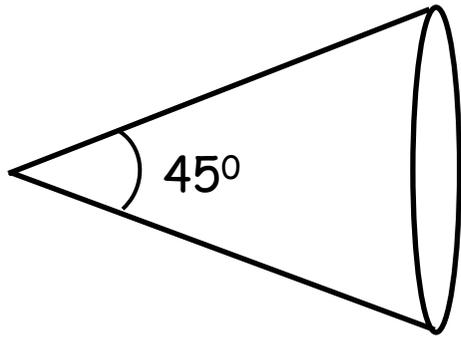
$$P = P(\text{calore}) + P(\text{audio}) + P(\text{onde e.m.})$$

Quanta ne va in onde e.m.? $P(e.m.)/P \cong (25) \div 50 \%$

[/2]

$$\text{Quindi } P_{em}(e.m.) \cong 0,7 \text{ Watt}$$

Ma il cellulare emette la sua potenza in maniera "circa" uniforme su tutto lo spazio, quindi dobbiamo calcolare quanta di questa investe l'uovo



$$\Theta = 45^\circ = \pi/4$$

$$\Theta^2 = \pi^2/16$$

$$\text{Frazione di angolo solido} = (\pi^2/16)/4 \pi^2 = 1/32$$

Quindi la potenza che raggiunge l'uovo è:

$$P_1 = P_{em}/32 = 0,7/32 \text{ Watt} \cong 22 \text{ mW}$$

Quanta è la potenza assorbita dall'uovo? (diametro = 2-4 cm)

$\lambda(1\text{GHz, tessuti bio}) \cong 4 \text{ cm}$; $P_a = P_1 \exp(-x/\lambda) \rightarrow$ se assumiamo $d = 4 \text{ cm}$

Abbiamo $P_a = P_1 \exp(-1) = 22/2,72 \cong 8 \text{ mW}$ [2,72]

Con 8 mW [11= 0,73mW] di potenza assorbita
quanto tempo serve a cuocere l'uovo?

Quanto tempo serve per cuocere l'uovo?

$$Q(\text{per cuocerlo}) = m c \Delta T = 100\text{g} \cdot 1\text{cal/g/}^{\circ}\text{C} \cdot 60^{\circ}\text{C} = 600 \text{ cal} \\ = 2,5 \text{ kJ}$$

$$t(\text{cottura}) = Q/P_a = 2,5 \text{ kJ}/8\text{mW} = 3,1 \cdot 10^5 \text{ s} = 3,5 \text{ g} \quad [38 \text{ giorni}]$$

Ma in questo tempo l'uovo non si cuocerà MAI.

Il sistema non è isolato!

Il calore assorbito dall'uovo viene ceduto all'ambiente con un tempo caratteristico $\tau \approx 1$ ora.

Dato che $t(\text{cottura}) \gg \tau$ il sistema non si scalda.