

Cognome e nome	Classe	Data	Gruppo
Campana Filippo Maria	3 A Liceo Scientifico	24/07/2014	pag.1/5

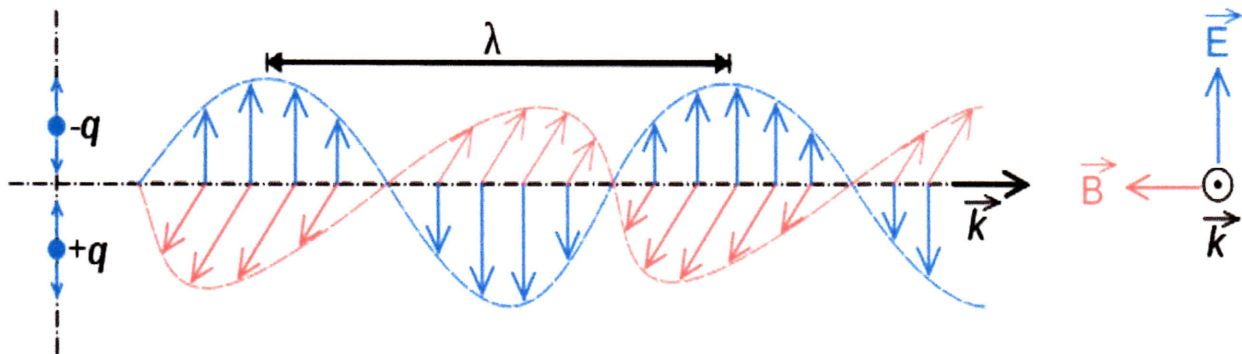
### OBIETTIVI

Il mio obiettivo è **misurare la velocità della luce** e confrontarla, confermando il dato della letteratura scientifica.

La velocità della luce, indicata tradizionalmente con la lettera  $c$ , dal latino celeritas, è la velocità di propagazione di un'onda elettromagnetica.

Nel vuoto assume un valore pari a

$c = 299\,792,458 \text{ km/s}$  ( $299\,792\,458 \text{ m/s}$  circa  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ , utilizzando le unità di misura del SI).



La velocità della luce è una grandezza fissa indipendente, ovvero non considera il sistema di riferimento, l'osservatore o la velocità dell'oggetto che emette la radiazione.

#### Materiali:

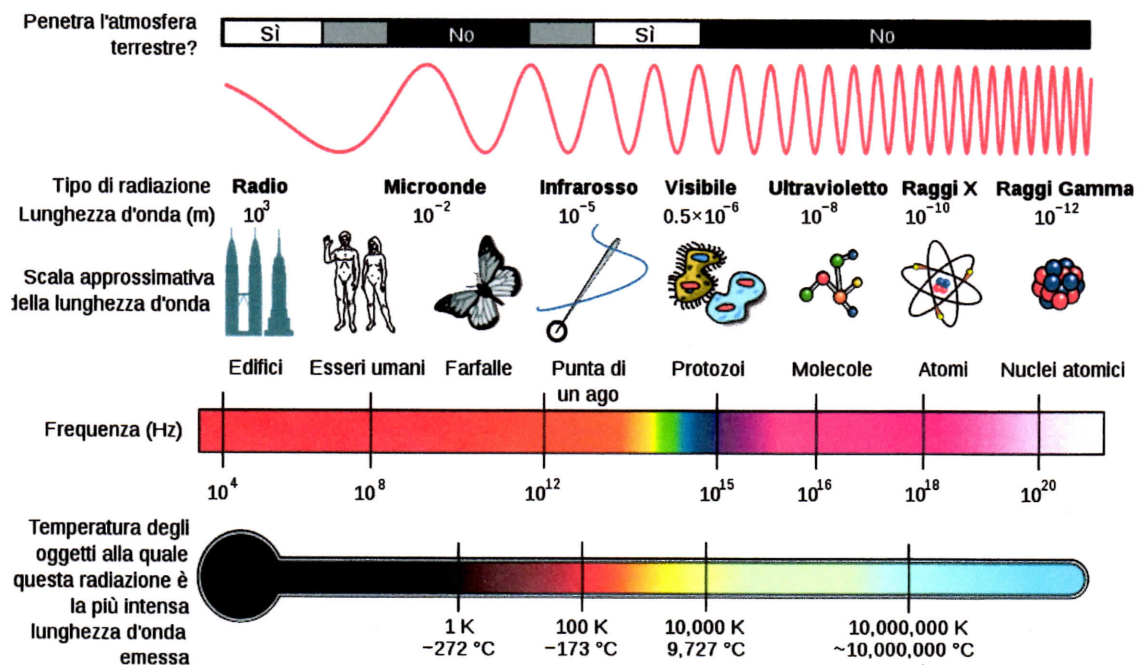
- 1 forno a microonde elettrico
- 4 fette di pan carrè Mulino Bianco
- 1 panetto di Burro
- 1 coltello
- 1 righello



Cognome e nome Campana Filippo Maria	Classe 3 A Liceo Scientifico	Data 24/07/2014	Gruppo pag.2/5
---	---------------------------------	--------------------	-------------------

### DATI SPERIMENTALI E ANALISI

Le microonde (utilizzate per tanti scopi: ascoltare la radio, vedere la tv, scaldare i cibi) sono onde di energia elettromagnetica e viaggiano alla velocità della luce, ovvero 300.000 km/sec (299.792.458 m/s). Alle onde elettromagnetiche appartengono, passando da quelle con lunghezza d'onda più lunga a quelle più corta, onde radio, onde televisive, microonde, infrarosso, luce visibile.



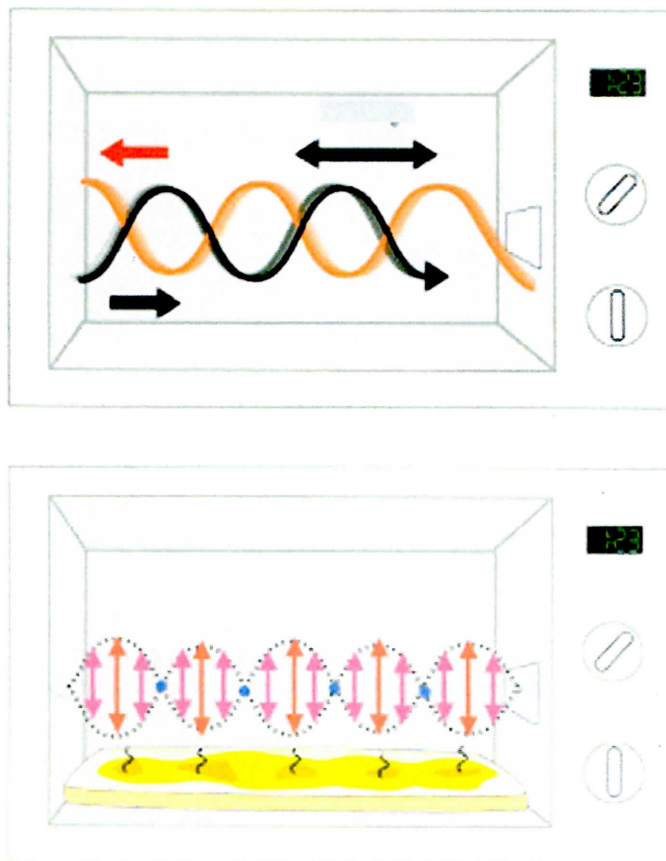
Le microonde hanno una lunghezza d'onda  $\lambda$  di circa 12,24 cm.  
 Le grandi superfici metalliche del forno riflettono le microonde quasi perfettamente: esse rimbalzano sulle pareti interne metalliche dell'apparecchio e non possono uscire.  
 A questa frequenza, l'acqua e nel nostro caso il burro spalmato sulle fette di pane, assorbono l'energia trasportata dalle microonde. Le molecole di burro si comportano come dipoli e cercano di allinearsi al campo elettrico indotto dalle microonde: le molecole di burro, in questo movimento di rotazione, si urtano generando attrito che genera calore e... il nostro burro si fonde.

Cognome e nome Campana Filippo Maria	Classe 3 A Liceo Scientifico	Data 24/07/2014	Gruppo pag.3/5
---	---------------------------------	--------------------	-------------------

### DATI SPERIMENTALI E ANALISI

1. Rimuovo il piatto rotante dal microonde.
2. Dispongo 4 fette di pane in un piatto.
3. Ricopro le fette con uno spesso strato di burro avendo cura di riempire gli spazi tra una fetta e l'altra.
4. Metto il piatto nel microonde assicurandomi che il piatto non ruoti.
5. Cuocio le fette di pane full power per 15-20 secondi, controllando costantemente se il burro inizia a fondere.
6. Osservo una serie di tracce parallele di burro fuso e di burro non fuso.
7. Misuro la distanza tra i centri delle tracce dove il burro si è sciolto, cioè la lunghezza d'onda.
8. Ricerco la frequenza con cui opera il microonde, sull'etichetta posta sul retro dell'elettrodomestico.
9. Moltiplico la frequenza del microonde per la lunghezza d'onda e ottengo la misura della velocità della luce

Suppongo  $n = 1$  l'indice di rifrazione della fetta di pane e suppongo nulla la dispersione della radiazione elettromagnetica avendo rimosso il piatto rotante.



Cognome e nome

Campana Filippo Maria

Classe

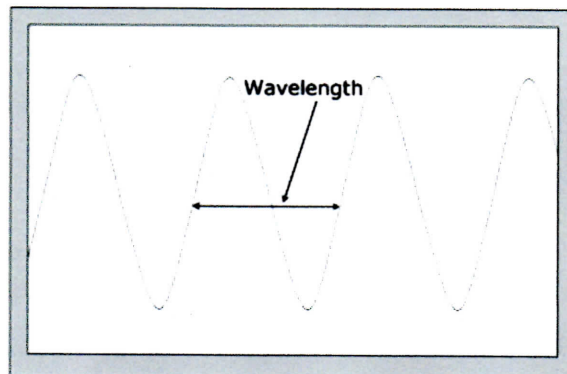
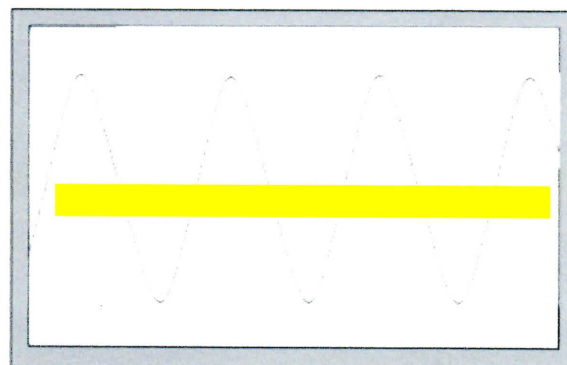
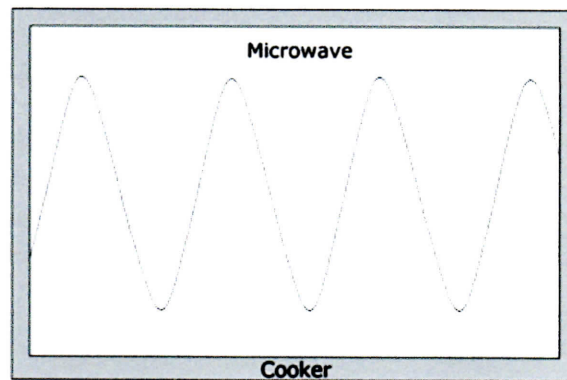
3 A Liceo Scientifico

Data

24/07/2014

Gruppo

pag.4/5

**DATI SPERIMENTALI E ANALISI**



Cognome e nome Campana Filippo Maria	Classe 3 A Liceo Scientifico	Data 24/07/2014	Gruppo pag.5/5
---	---------------------------------	--------------------	-------------------

### DATI SPERIMENTALI E ANALISI

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad f\lambda = c$$

La lunghezza d'onda è la distanza tra due *creste* o fra due *ventri* della sua forma d'onda, cioè la distanza tra due massimi o due minimi di una funzione periodica, in questo caso una senoide.

gap del burro sulle fette di pane =  $\lambda = 12 \text{ cm} = 12 \times 10^{-3} \text{ m}$

$f = 2.450 \text{ Mhz} = 2.450 \times 10^6 \text{ Hz} = 2.450 \times 10^6 \text{ 1/sec}$

$c = 12 \times 10^{-2} \text{ m} \times 2.450 \times 10^6 \text{ 1/sec} = 294 \times 10^6 \text{ m/sec}$

$\Delta f = (f - c)/c \times 100\% = 1,93 \%$

### CONCLUSIONI

La radiazione elettromagnetica si propaga da letteratura scientifica alla **velocità** di  $299,792458 \times 10^6 \text{ m/sec}$ : con il mio esperimento ho confermato, con accettabile imprecisione dovuta agli strumenti utilizzati ed alle ipotesi iniziali, tale valore, avendo ottenuto:

$c = 294 \times 10^6 \text{ m/sec}$

