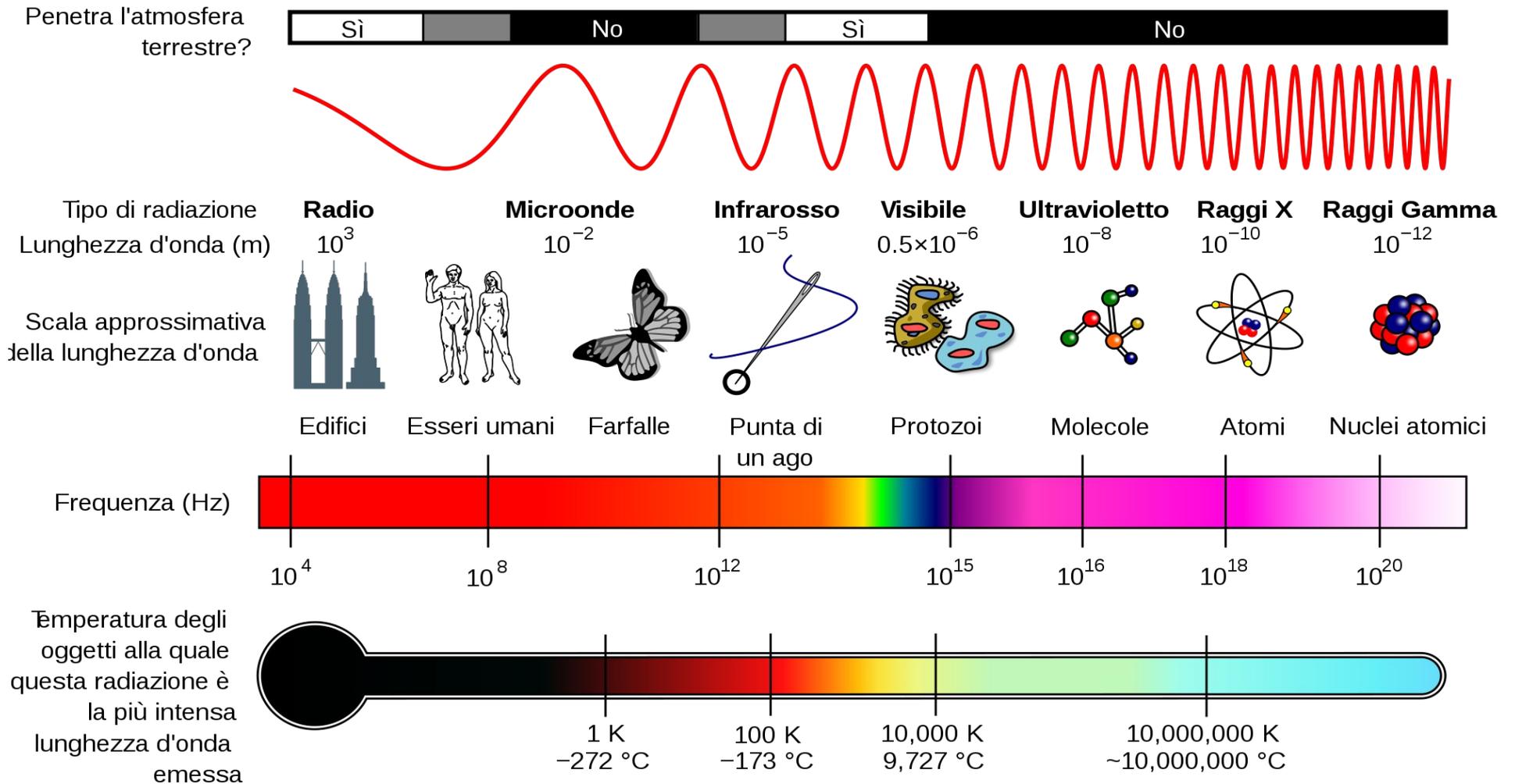


LO SPETTRO ELETTROMAGNETICO



Quest'opera è stata rilasciata con licenza Creative Commons
Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 3.0
Italia. Per leggere una copia della licenza visita il sito web
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/it/> o spedisci una
lettera a Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA
94042, USA.

LICEO SCIENTIFICO STATALE "LORENZO MASCHERONI"
24124 BERGAMO (BG) Via A. Da ROSCIATE, 21/A
Tel. 035-237076 - Fax 035-234283
e-mail: BGPS05000B@pec.istruzione.it
sito internet: <http://www.liceomascheroni.it/>

RIEPILOGHIAMO

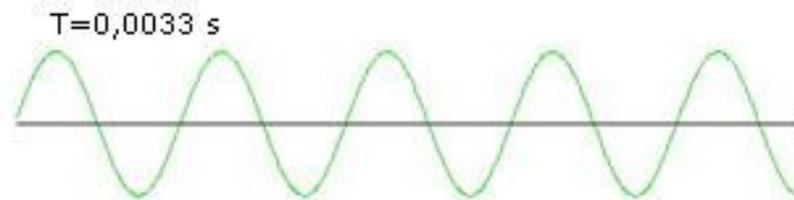
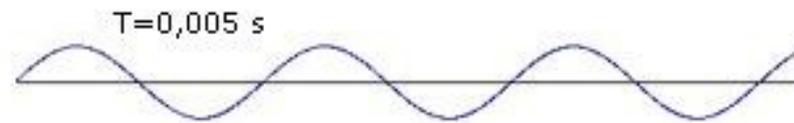
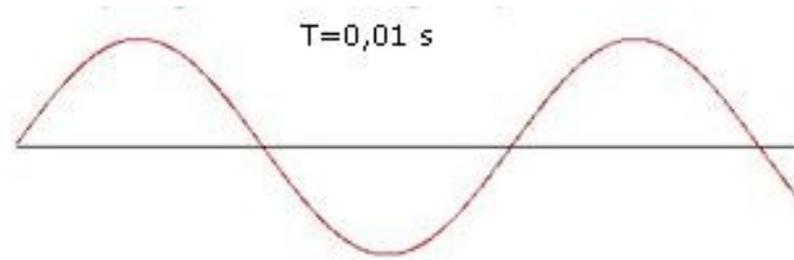
- ONDA: Un'onda è un'oscillazione che, generata in un punto, si propaga nello spazio, trasportando energia ma non materia (seguite i puntini verdi del seguente esempio di generazione di onda smorzata

<http://phet.colorado.edu/sims/wave-on-a-string/wave->

- Gli esempi più immediati sono offerti dalle onde che si producono su uno specchio d'acqua quando vi si getta un sasso e si propagano in cerchi concentrici, o dalle onde del mare, provocate dall'azione del vento. In entrambi i casi l'acqua, perturbata, oscilla in senso verticale senza che la sua massa venga spostata orizzontalmente (cioè non vi è trasporto di materia). Se nelle onde vi fosse trasporto di acqua, questa si accumulerebbe progressivamente sulle rive, sommergendole, ma ciò non accade. Possiamo renderci facilmente conto che l'acqua oscilla solo verticalmente se collochiamo un corpo galleggiante nella zona perturbata dall'onda, ma non è trasportato dalle onde.

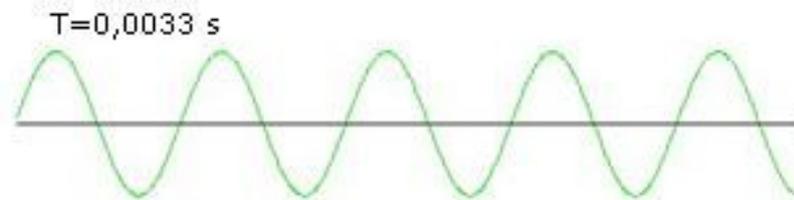
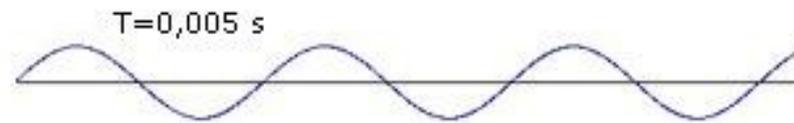
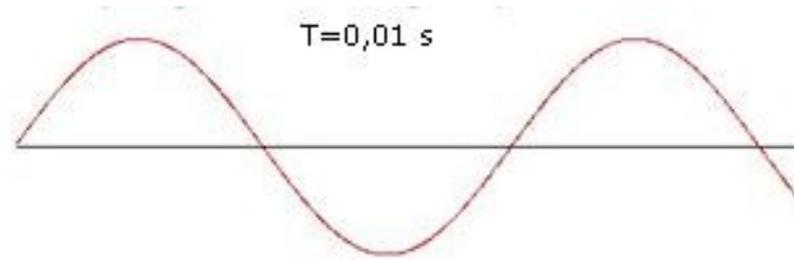
FREQUENZA DI UN'ONDA

In fenomeni periodici o ripetitivi è il numero di eventi (oscillazioni) che si ripetono in un secondo e si misura in Hertz (Hz) .



FREQUENZA DI UN'ONDA

In fenomeni periodici o ripetitivi è il numero di eventi (oscillazioni) che si ripetono in un secondo e si misura in Hertz (Hz) .

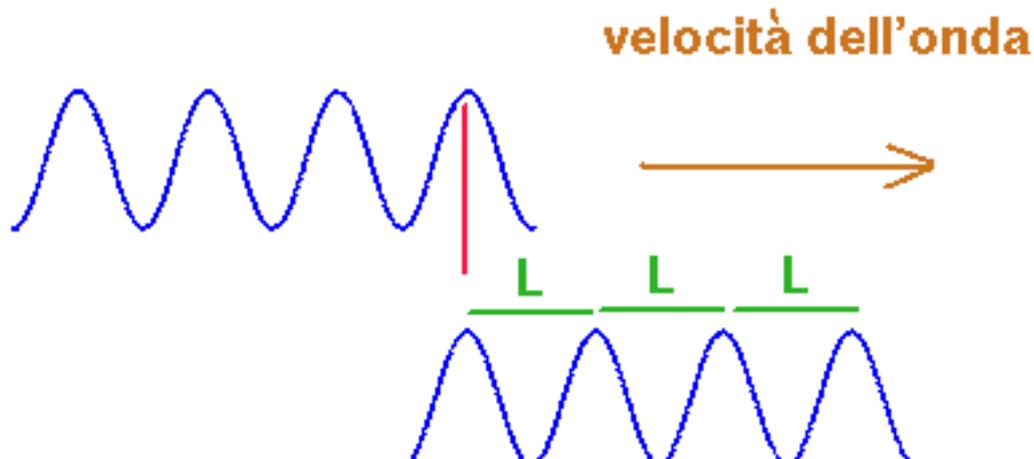


LUNGHEZZA D'ONDA E AMPIEZZA

- <http://www.lorenzoroi.net/onde/>
- Per descrivere quest'onda ti basta dirle quant'è la distanza tra le creste, e quanto sono alte. Si chiamano **lunghezza d'onda** e **ampiezza**



Velocità dell'onda



Per sapere la velocità di un'onda ti basta metterti in un punto e contare quante creste vedi passare in un certo intervallo di tempo.

Per esempio in questo caso supponi di avviare il cronometro quando una cresta ti passa di fronte. Supponi che dopo 1 minuto siano passate 3 creste. Il numero di creste che passano in una quantità di tempo fissata viene detto **frequenza** dell'onda. Allora in 1 minuto l'onda si è mossa di una distanza uguale a 3 creste d'onda. Se la lunghezza d'onda è di 2 metri, l'onda si sposta con una velocità di 6 metri al minuto. La velocità V dell'onda si trova quindi moltiplicando la lunghezza d'onda L per la frequenza f .

$$V = f \times L$$

ENERGIA E POTENZA DI UN'ONDA

La potenza



Un ragazzo sale correndo la rampa di scale....l'altro sale lentamenteIn due compiono lo stesso lavoro impiegando tempi diversi.

Il rapporto tra lavoro compiuto e tempo impiegato a compierlo è la **potenza**

$$P = \frac{L}{t}$$

Nel SI l'unità di misura della potenza è il **watt** (W)

Poiché il watt è un'unità di misura piccola molto spesso si usano i multipli di tale unità di misura: 1kW=1000W.

Energia di un'onda e frequenza

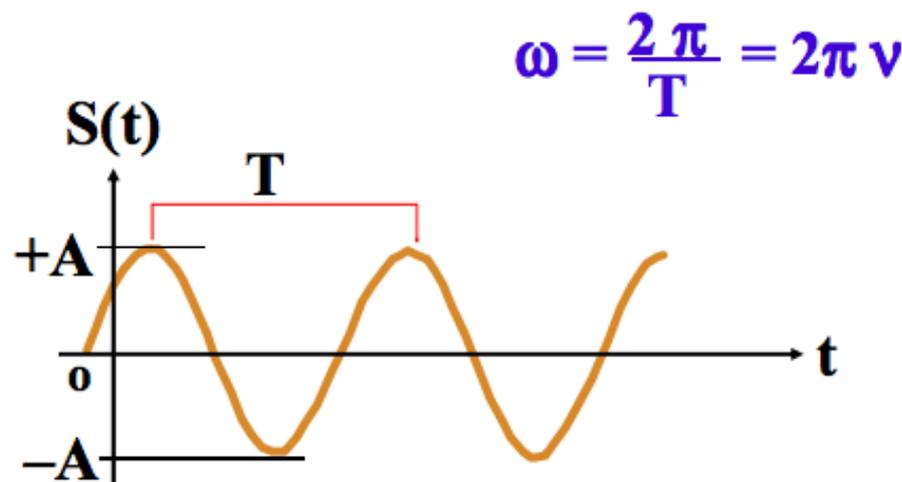
Tra frequenza di un'onda e la sua energia la relazione è di proporzionalità diretta: maggiore è la frequenza, maggiore è l'energia associata a quell'onda, secondo la relazione di Planck

$$E = h * f$$

dove E è l'energia, f è la frequenza e h è una costante, fondamentale nella meccanica quantistica, che prende il nome di costante di Planck. Più oscillazioni al secondo vengono compiute, più energia trasmette l'onda.

Energia di un'onda e ampiezza

Quindi a parità di frequenza (range delle microonde), la potenza cambierà con il quadrato dell'ampiezza dell'onda



A = ampiezza
T = periodo
 ν = frequenza
 ϕ = fase

**ENERGIA
DI UN'ONDA
 $E \propto A^2$**

Intensità di un'onda

Intensità = energia trasportata nell'unità di tempo
attraverso l'unità di superficie

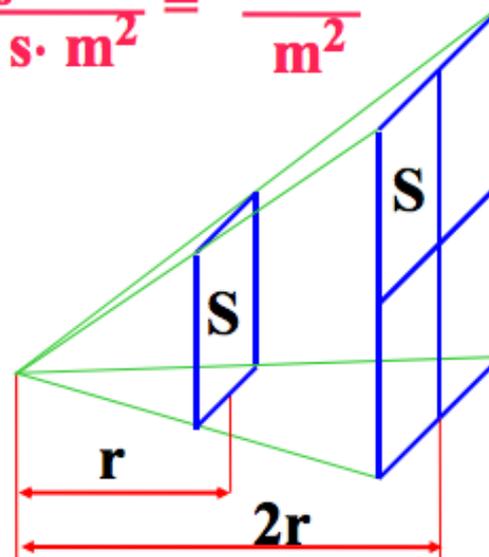
$$I = \frac{E}{\Delta t \cdot S}$$

unità di misura: $\frac{\text{joule}}{\text{s} \cdot \text{m}^2} = \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$

onda sferica: $S=4\pi r^2$

L'energia è costante (cons. energia)

In un'onda sferica (es.: onda acustica, sismica, luminosa) l'intensità diminuisce con il quadrato della distanza



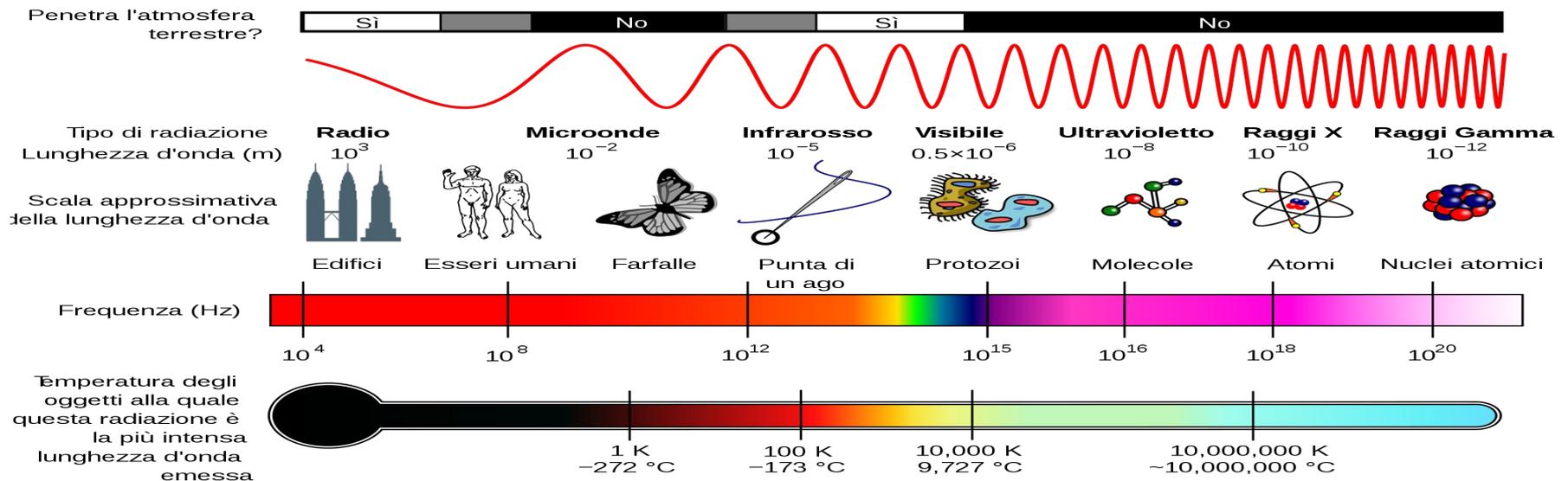
Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Col termine “radiazione” si definisce la particolare modalità con cui l’energia si propaga da un punto all’altro dello spazio, in assenza di trasporto di quantità macroscopiche di materia e senza il supporto di un substrato materiale.

Le radiazioni possono essere distinte in elettromagnetiche e corpuscolate (alfa, beta, n, e-). Noi ci occupiamo di quelle elettromagnetiche, che non sono corpuscolate.

Le radiazioni sono classificate in ionizzanti o non ionizzanti (NIR) in base alla loro capacità di produrre o meno la ionizzazione del mezzo attraversato.

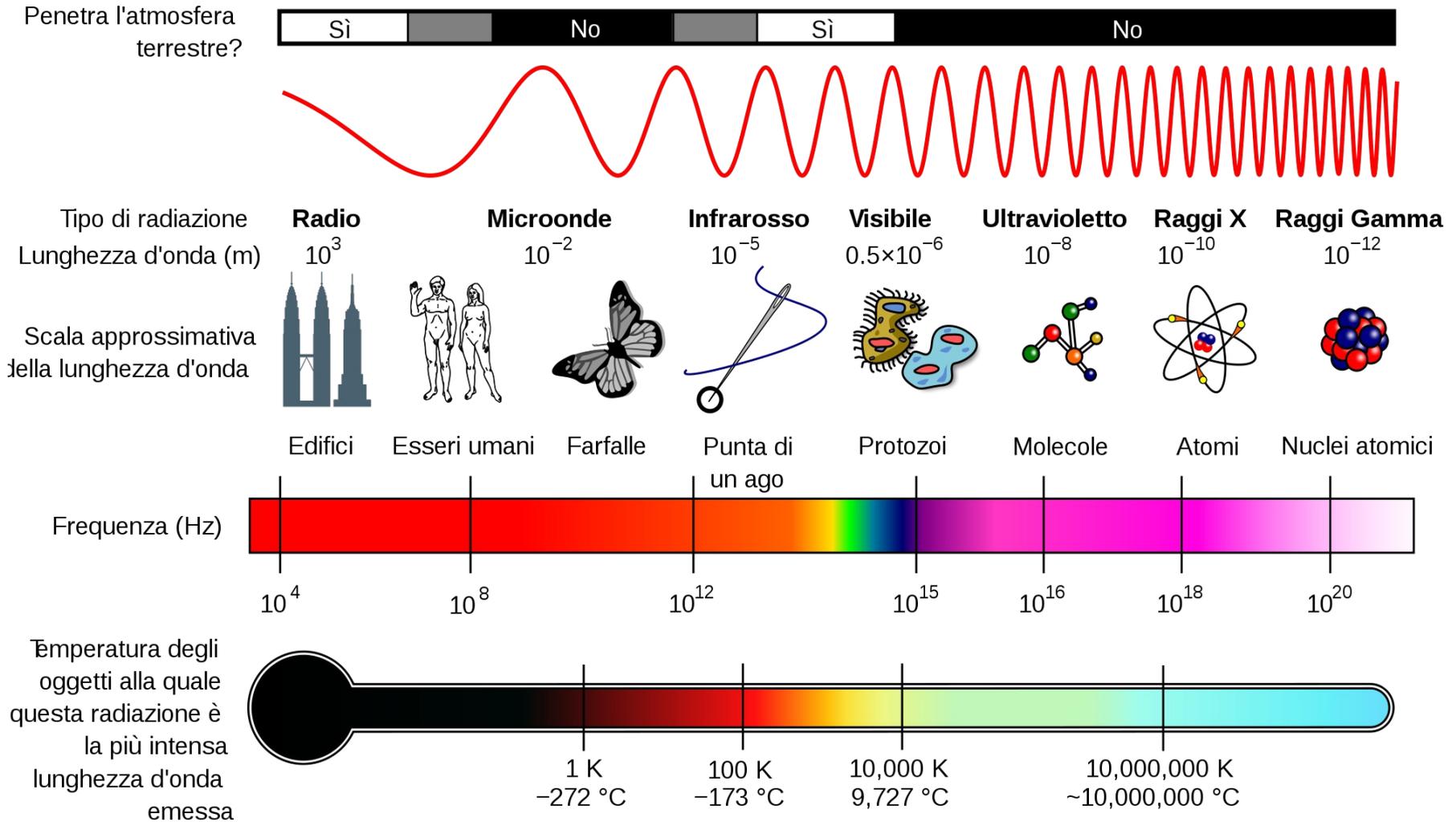
Quando le radiazioni attraversano la materia, infatti, cedono ad essa, tutta o in parte, l'energia che posseggono e possono produrre lungo il loro tragitto, se dotate di energia sufficiente, alterazioni a livello atomico. E' questo il primo evento (di tipo fisico) di una lunga sequenza di reazioni secondarie (di tipo chimico) che, nella materia vivente, possono dare luogo ad effetti biologici. In particolare, l'interazione iniziale delle radiazioni con la materia dipende, sia quantitativamente che qualitativamente, dalla natura, dalla massa, dalla carica e soprattutto dall'energia delle radiazioni considerate



- I tipi principali di radiazione non ionizzante con i quali si può entrare in contatto sono:
 - radiofrequenze RF ($10^4 < \nu < 10^9$ Hz), tra cui anche gli ultrasuoni US ($10^6 < \nu < 10^7$ Hz)
 - microonde MW ($10^9 < \nu < 10^{12}$ Hz)
 - raggi infrarossi IR ($10^{12} < \nu < 10^{15}$ Hz)
 - - raggi ultravioletti UV ($10^{15} < \nu < 10^{16}$ Hz)

https://it.wikipedia.org/wiki/Radiazioni_non_ionizzanti

MICROONDE: RANGE DI FREQUENZE E LUNGHEZZA D'ONDA, TEMPERATURA ASSOCIATA



- A bit of gossip starting in Washington reaches New York very quickly, even though not a single individual who takes part in spreading it travels between these two cities. There are two quite different motions involved, that of the rumor, Washington to New York, and that of the persons who spread the rumor. The wind, passing over a field of grain, sets up a wave which spreads out across the whole field. Here again we must distinguish between the motion of the wave and the motion of the separate plants, which undergo only small oscillations [...] The particles constituting the medium perform only small vibrations, but the whole motion is that of a progressive wave. The essentially new thing here is that for the first time we consider the motion of something which is not matter, but energy propagated through matter “ (Albert Einstein e Leopold Infeld, What is a wave? in The Evolution of Physics)