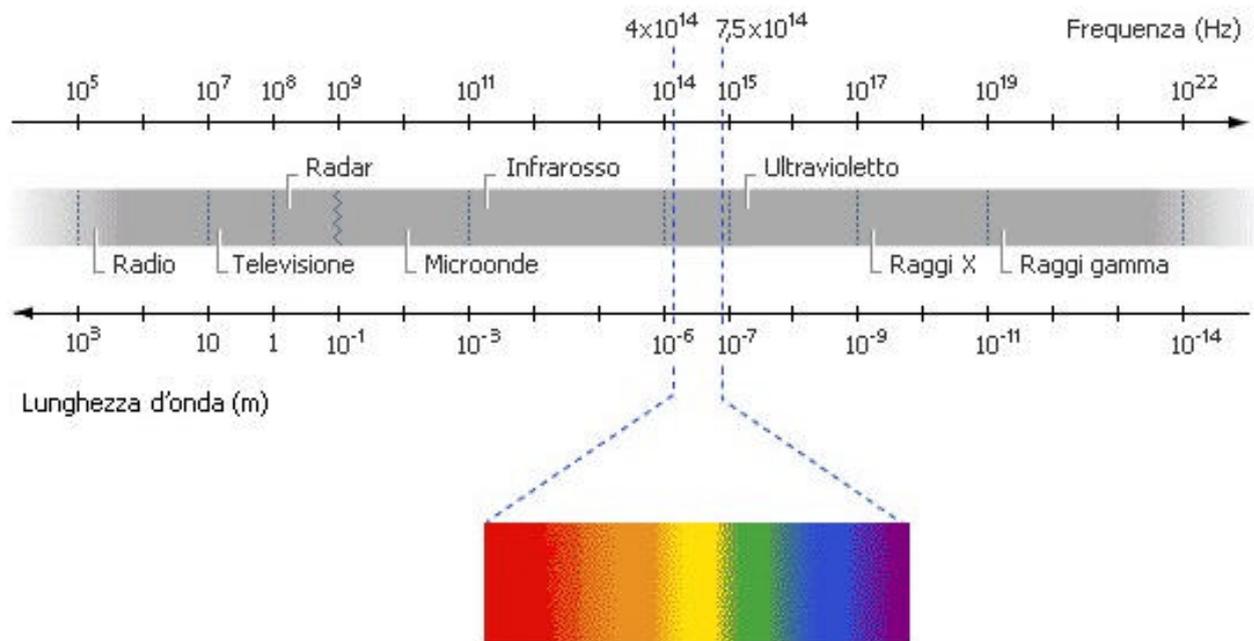


# LO SPETTRO ELETTRMAGNETICO



**1) Microonde.** Onde radio di alta frequenza, caratterizzate da lunghezze d'onda comprese tra 1 mm e 30 cm circa; nello spettro elettromagnetico sono situate fra l'infrarosso e le consuete onde radio. Vengono generate in speciali tubi elettronici, detti klystron e magnetron, oppure per mezzo di dispositivi a stato solido. Possono essere rivelate mediante uno strumento costituito da un diodo al silicio collegato a un amplificatore e dotato di un dispositivo di registrazione o visualizzazione. Le microonde trovano numerose applicazioni, in particolare nel settore delle comunicazioni, in meteorologia e nelle ricerche sulla struttura della materia.

Un utilizzo oggi molto diffuso delle microonde è la cottura dei cibi: esistono in commercio numerosi tipi di forno a microonde, che permettono di scongelare, riscaldare e cuocere tutti gli alimenti in un tempo molto breve. Le microonde, immesse nella cavità del forno attraverso opportune aperture, provocano un aumento dell'energia associata ai moti di agitazione termica delle molecole d'acqua, che costituisce la gran parte della massa da cuocere, aumentandone la temperatura e provocando così la cottura del cibo.

**2) Raggi infrarossi.** Radiazione elettromagnetica di lunghezza d'onda compresa tra  $10^{-6}$  e  $10^{-3}$  m, situata nella regione dello spettro che si estende dalla banda del visibile a quella delle onde radio; si manifesta sotto forma di calore e può essere rivelata con particolare strumenti, detti bolometri.

La radiazione infrarossa viene sfruttata prevalentemente in dispositivi per la visione notturna o per la fotografia in situazioni di scarsa visibilità; poiché a differenza della luce visibile non viene diffusa dalla foschia, essa consente infatti di fotografare oggetti lontani anche in condizioni meteorologiche avverse.

**3) Raggi ultravioletti.** Radiazione elettromagnetica di lunghezza d'onda compresa tra i 400 e i 15 nm, situata nella regione dello spettro che si estende dalla banda del violetto a quella

dei raggi X; ha elevato potere ionizzante e favorisce numerose reazioni fotochimiche. Prodotta artificialmente nelle lampade ad arco, la radiazione ultravioletta è emessa in grandi quantità dal Sole e giunge sulla superficie terrestre dopo essere stata schermata dai gas che compongono l'atmosfera; in questo senso è fondamentale la funzione di filtro esercitata dal cosiddetto strato di ozono, che assorbe le radiazioni di breve e media lunghezza d'onda, particolarmente dannose per gli organismi viventi animali e vegetali: l'esposizione diretta ai raggi ultravioletti può infatti provocare gravi ustioni e, se prolungata, l'insorgere di malattie come il cancro della pelle.

**4) Raggi X.** Radiazione elettromagnetica estremamente penetrante, caratterizzata da una lunghezza d'onda minore di quella della luce visibile, compresa tra circa 1 nm e 0,001 nm. Emessi da qualunque elemento chimico colpito da un fascio di elettroni ad alta energia, i raggi X possono essere prodotti artificialmente bombardando un campione di metallo pesante (in genere tungsteno) con elettroni accelerati ad alte velocità. I raggi X vennero scoperti accidentalmente nel 1895 dal fisico tedesco Wilhelm Conrad Röntgen, nel corso delle sue ricerche sui raggi catodici, con un tubo a vuoto sottoposto ad alta tensione. Oggi sappiamo che vengono prodotti grazie al cosiddetto "effetto Brehmsstrahlung".

**5) Raggi gamma** Radiazione elettromagnetica di altissima frequenza, compresa fra  $10^{19}$  e  $10^{22}$  Hz, e di conseguenza di lunghezza d'onda molto ridotta, inferiore al milionesimo di millimetro. I fotoni che costituiscono la radiazione, dunque, posseggono l'energia più alta che si possa associare allo spettro elettromagnetico, (si ricordi l'espressione  $E=h\nu$ , che esprime la proporzionalità fra l'energia del fotone e la frequenza dell'onda, attraverso la costante di Planck). I raggi gamma sono perciò una radiazione che può penetrare la materia in profondità, e che interagisce con essa secondo processi quantistici, quali, in ordine rispettivamente crescente di energia, l'effetto fotoelettrico (per fotoni di energia fino a 1 MeV), l'effetto Compton (per energie fra 1 KeV e 100 MeV) e la produzione di coppie elettrone-positrone (per energie superiori a qualche MeV fino a un centinaio di GeV). I raggi gamma sono prodotti nelle reazioni nucleari, spesso insieme a radiazione di tipo alfa e beta, rispettivamente nuclei di elio ed elettroni. L'energia dei raggi gamma di provenienza nucleare varia fra 10 KeV e 10 MeV. Raggi gamma di energia più elevata si formano nel corso delle interazioni fra particelle.