

ONDE ELETTROMAGNETICHE

L'accelerazione di cariche elettriche produce perturbazioni elettromagnetiche (ossia variazioni del campo elettrico e del campo magnetico correlate fra loro nel tempo e nello spazio), che si propagano dalla direzione in cui le cariche elettriche vengono accelerate.

In generale la perturbazione è costituita da una serie di onde elettromagnetiche di diversa frequenza, ma se l'accelerazione varia secondo una legge sinusoidale la perturbazione è costituita da una singola onda elettromagnetica di frequenza determinata.

La frequenza di oscillazione può essere scelta tra una gamma molto estesa di valori, come è indicato nella tabella, nella quale vengono riportate anche le sorgenti tipiche e i rilevatori delle onde. Le tecniche per generare onde elettromagnetiche, regolarne l'irradiazione spaziale, la ricezione e l'utilizzo infatti variano profondamente in relazione alla frequenza.

Le onde elettromagnetiche possono essere immesse nello spazio liberamente, oppure trasmesse lungo guide d'onda cave o su linee formate da conduttori metallici

Le onde si spostano lungo la direzione di propagazione con **velocità** $v = 1/\sqrt{\epsilon\mu}$, **frequenza** (f) e **lunghezza d'onda** (λ) sono legate fra loro dalla relazione $\lambda = v/f$

TIPO	SORGENTI	CAMPI DI UTILIZZAZIONE	RILEVATORI	ALTRO
Onde Radio $\lambda = 10^{-1} \div 10^4 m$ $f = 10^4 \div 10^7 Hz$	Elettroni in oscillazione	Radiotrasmissioni	Radioricevitori (antenne)	
Micrononde (Onde radar e TV) $\lambda = 10^{-3} \div 10^{-1} m$ $f = 10^7 \div 10^{12} Hz$	Elettroni in oscillazione (tubi klystron, maser, magnetron)	Radar, televisione, servizi telegrafici e telefonici	Rilevatori a cristalli di quarzo	
Infrarosso $\lambda = 4 \cdot 10^{-7} \div 10^{-3} m$ $f = 10^{12} \div 10^{14} Hz$	Elettroni durante una transazione atomica, atomi durante il moto di oscillazione termica	Riscaldamento, applicazione per la "visione notturna"	Pellicole fotografiche, pinza termoelettrica	
Visibile $\lambda = 4 \cdot 10^{-7} \div 8 \cdot 10^{-7} m$ $f = 10^{14} \div 10^{15} Hz$	Elettroni durante una transazione atomica (scariche nei tubi a gas, lampade ad incandescenza, laser, fiamme ecc.)	Visione. Promuove la fotosintesi	Occhio. Pellicole fotografiche	
Ultravioletto $\lambda = 10^{-9} \div 8 \cdot 10^{-7} m$ $f = 10^{15} \div 10^{16} Hz$	Elettroni durante una transazione atomica (lampada ad arco, a vapori di mercurio, Sole)	Produce ionizzazione e fluorescenza, promuove reazioni chimiche, applicazioni biologiche e terapeutiche, sterilizzazione di ambienti	Celle fotoelettriche, materiali fluorescenti, pellicole fotografiche	Penetrano nei tessuti viventi e possono essere letali per cellule e batteri
Raggi X $\lambda = 10^{-11} \div 10^{-9} m$ $f = 10^{16} \div 10^{19} Hz$	Elettroni inviati ad elevata velocità contro un bersaglio metallico, transazioni atomiche di elettroni di orbite interne	Medicina (radiografia, terapia dei tumori), ionizzazione Analisi della struttura dei cristalli (attraversandoli subiscono la diffrazione)	Pellicole fotografiche, dispositivi basati sulla ionizzazione	Penetranti nei tessuti, dannosi se assunti in dosi elevate
Raggi γ $\lambda < 10^{-11} m$ $f > 10^{19} Hz$	Nuclei radioattivi durante il processo di decadimento, nuclei durante le reazioni nucleari, corpi celesti e materiale interstellare		Dispositivi basati sulla ionizzazione (Contatori Geiger, contatori a scintillazione)	Molto penetranti, provocano gravi alterazioni dei tessuti viventi e anche la morte