

Il campo elettromagnetico

Generalità	
Equazioni di Maxwell	$\Phi_S(\vec{E}) = \frac{\sum q_i}{\epsilon_0}$ $\Phi_S(\vec{B}) = 0$ $\Gamma_L(\vec{E}) = -\frac{\Delta\Phi(\vec{B})}{\Delta t}$ $\Gamma_L(\vec{B}) = \mu_0 \left(i + \epsilon_0 \frac{\Delta\Phi(\vec{E})}{\Delta t} \right)$
Equazioni di Maxwell in forma differenziale	$\int_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{\sum q_i}{\epsilon_0}$ $\int_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$ $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi(\vec{B})}{dt}$ $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \left(i + \epsilon_0 \frac{d\Phi(\vec{E})}{dt} \right)$
Velocità di propagazione v delle onde elettromagnetiche c = velocità della luce nel vuoto ϵ_0 = costante dielettrica del vuoto μ_0 = permeabilità magnetica del vuoto	$v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \quad v = c$
Indice di rifrazione n di un mezzo ϵ_0 = costante dielettrica del vuoto μ_0 = permeabilità magnetica del vuoto	$n = \sqrt{\epsilon_r \mu_r}$
Relazione tra \vec{E} e \vec{B} in un punto dell'onda c = velocità della luce nel vuoto	$E = cB \quad \vec{E} \perp \vec{B}$

Energia di un'onda armonica elettromagnetica	
Densità (volumica) di energia media \bar{u} E_0 = campo elettrico massimo B_0 = induzione magnetica massima ϵ_0 = costante dielettrica del vuoto μ_0 = permeabilità magnetica del vuoto	$\bar{u} = \frac{1}{2} \epsilon_0 E_0^2$ $\bar{u} = \frac{1}{2} \frac{B_0^2}{\mu_0}$
Energia media che investe perpendicolarmente una superficie S in un tempo Δt	$\Delta U = \bar{u} S c \Delta t$
Intensità di un'onda elettromagnetica E_R (Irradiazione) ΔU = Energia che arriva perpendicolarmente alla superficie S nel tempo Δt	$E_R = \frac{\Delta U}{S \cdot \Delta t}$
Irradiazione E_R e densità di energia \bar{u} ΔU = Energia che arriva perpendicolarmente alla superficie S nel tempo Δt	$E_R = \frac{\Delta U}{S \cdot \Delta t} \quad \rightarrow \quad E_R = \bar{u} \cdot c$
Irradiazione E_R e campi elettrico E e magnetico B	$E_R = \frac{1}{2} \epsilon_0 E_0^2 \cdot c \quad E_R = \frac{1}{2} \frac{B_0^2}{\mu_0} \cdot c$
Potenza complessiva P della sorgente che emette in modo uniforme in tutte le direzioni ΔU = Energia che arriva perpendicolarmente sulla superficie S nel tempo Δt R = Distanza della superficie dalla sorgente	$P = \frac{\Delta U}{S \cdot \Delta t} \cdot 4\pi R^2 \quad P = \bar{u} \cdot c \cdot 4\pi R^2$

Quantità di moto e pressione di radiazione	
Variazione della quantità di moto Δp per <u>superfici completamente assorbenti</u> ΔU = Energia che arriva perpendicolarmente alla superficie S nel tempo Δt \bar{u} = densità di energia	$\Delta p = \frac{\Delta U}{c} = \bar{u} \cdot S \cdot \Delta t$
Pressione P di radiazione per <u>superfici completamente assorbenti</u> Δp = variazione della quantità di moto \bar{u} = densità di energia	$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad F = \bar{u} \cdot S$ $P = \bar{u}$
Variazione della quantità di moto Δp per <u>superfici completamente riflettenti</u> S c = velocità della luce nel vuoto \bar{u} = densità di energia	$\Delta p = \frac{2\Delta U}{c} = 2\bar{u} \cdot S \cdot \Delta t$
Pressione P di radiazione per <u>superfici completamente riflettenti</u> \bar{u} = densità di energia	$P = 2\bar{u}$