



La Sapienza

Università degli Studi di Roma

Corso di
CAMPI ELETTROMAGNETICI
per Ingegneria Clinica
Anno Accademico 2004-2005

Docente: Francesca Apollonio

Dipartimento Ingegneria Elettronica (pal. Elettronica, III° piano, prof. D'Inzeo)

Dipartimento Ingegneria Elettronica (Via delle Terme di Tito 92)

E-mail: apollonio@die.uniroma1.it

Tel.: 06.4820272

Concetto di campo

Campo:

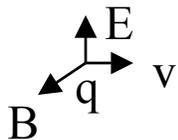
Regione dello spazio in cui è definita una grandezza fisica variabile in funzione dei punti della regione.

per estensione:

un campo è la grandezza fisica stessa il cui valore dipende dai punti di una certa regione dello spazio in cui viene considerata.

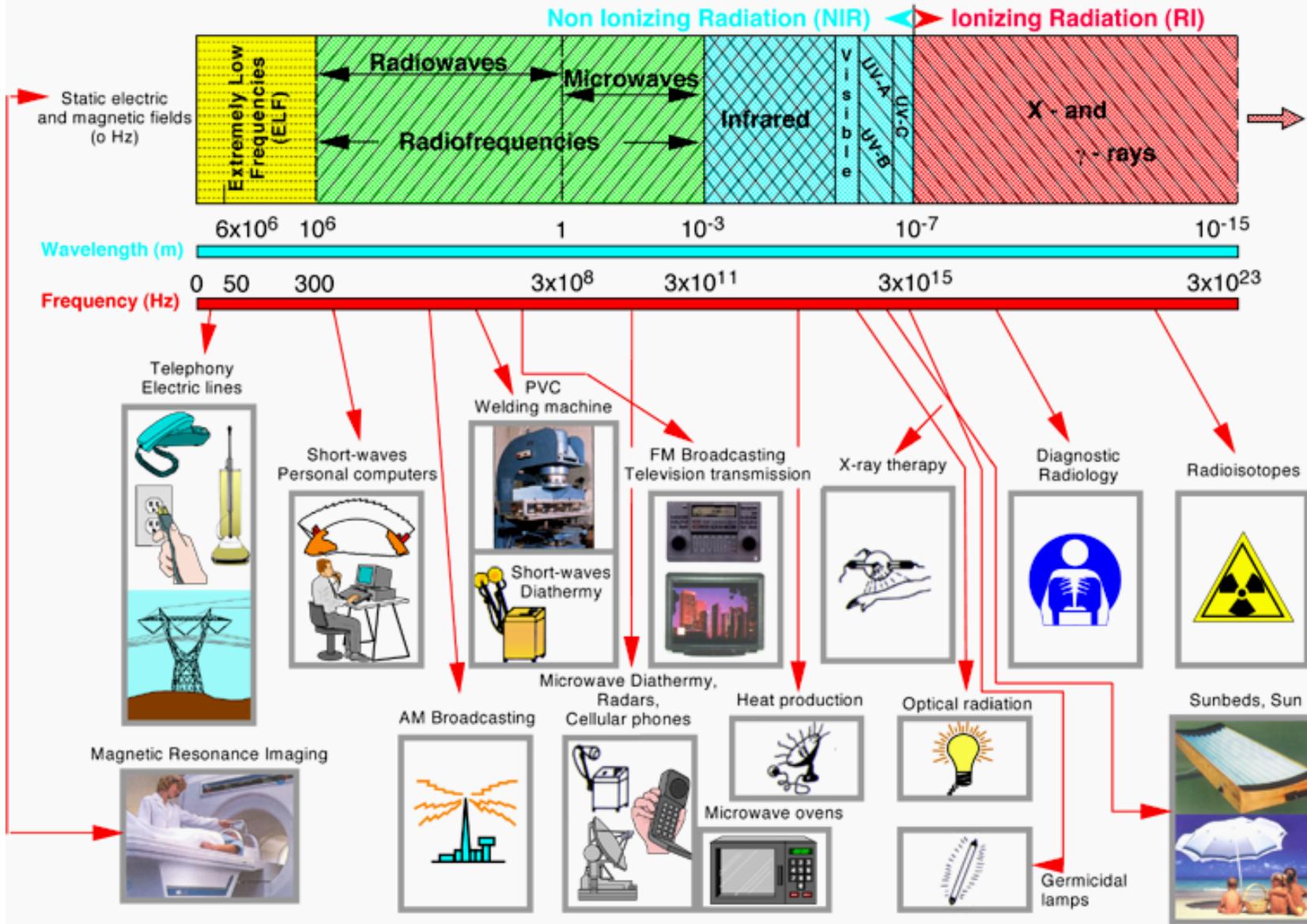
Il campo elettromagnetico

è la grandezza fisica, generalmente funzione dello spazio e del tempo, in grado di descrivere quantitativamente le interazioni collegate alle **cariche elettriche** in quiete o in moto



$$\mathbf{F} = q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B}) \quad \text{Forza di Lorentz}$$

ELECTROMAGNETIC RADIATION AND SOME TYPICAL APPLICATIONS



Programma del Corso di

"CAMPI ELETTROMAGNETICI"

1. Relazioni fondamentali dell'elettromagnetismo

- Richiami di elettrostatica e magnetostatica; leggi fondamentali dell'elettromagnetismo nel dominio del tempo; equazioni di Maxwell; principio di dualità; grandezze impresse; leggi fondamentali dell'elettromagnetismo nel dominio della frequenza; equazioni di Maxwell in regime armonico
- Relazioni costitutive dei mezzi nel dominio del tempo e della frequenza; modello per dielettrici dispersivi non polari; condizioni al contorno nel dominio del tempo e della frequenza
- Conservazione dell'energia: il teorema di Poynting nel dominio del tempo, interpretazione energetica; il teorema di Poynting nel dominio della frequenza, medie temporali delle grandezze energetiche in gioco
- Il teorema di unicità; classificazione dei problemi elettromagnetici; polarizzazione e funzione d'onda di campi sinusoidali

2. Propagazione di onde piane nello spazio libero

- Equazione di Helmholtz; equazione delle onde; soluzione e proprietà fondamentali delle onde piane nello spazio libero
- Caratteristiche di propagazione e proprietà di polarizzazione delle onde piane
- Costanti secondarie del mezzo; spettro di onde piane

3. Propagazione di onde piane in mezzi stratificati

- Riflessione e rifrazione di onde piane: incidenza normale
- Riflessione e rifrazione di onde piane: incidenza obliqua

4. **Linee di trasmissione**

- Equazione delle linee di trasmissione; parametri della linea; applicazione del formalismo alla propagazione di onde piane nello spazio libero; impedenza; ammettenza; coefficiente di riflessione; trasformazione di impedenza
- Rapporto di onda stazionaria; esempi di uso delle linee; diagramma di Smith

5. **Radiazione**

- Problemi di radiazione; caratteristiche generali delle antenne
- Campo elettromagnetico prodotto da sorgenti impresse; funzione di Green; proprietà del campo lontano, radiazione; il dipolo hertziano; campo di radiazione generato da una spira
- Parametri fondamentali delle antenne

Materiale didattico

Testo di riferimento per la maggior parte degli argomenti del corso:

1. G. Gerosa, P. Lampariello, “Lezioni di campi elettromagnetici”, Ed. Ingegneria 2000, Roma 1995.

Altri testi per approfondimenti:

2. G. Conciauro, “Introduzione alle onde elettromagnetiche”; McGraw-Hill, Milano 1993.
3. C.A. Balanis, “Advanced engineering electromagnetics”; Wiley, New York 1989.
4. A.J. Baden Fuller, “Engineering electromagnetism”; John Wiley & Sons, New York 1993.
5. S. Ramo, J.R. Whinnery, T. Van Duzer, “Fields and waves in communication electronics”; Wiley, New York 1984.
6. D. M. Pozar, “ Microwave engineering”; Wiley, New York 1998.