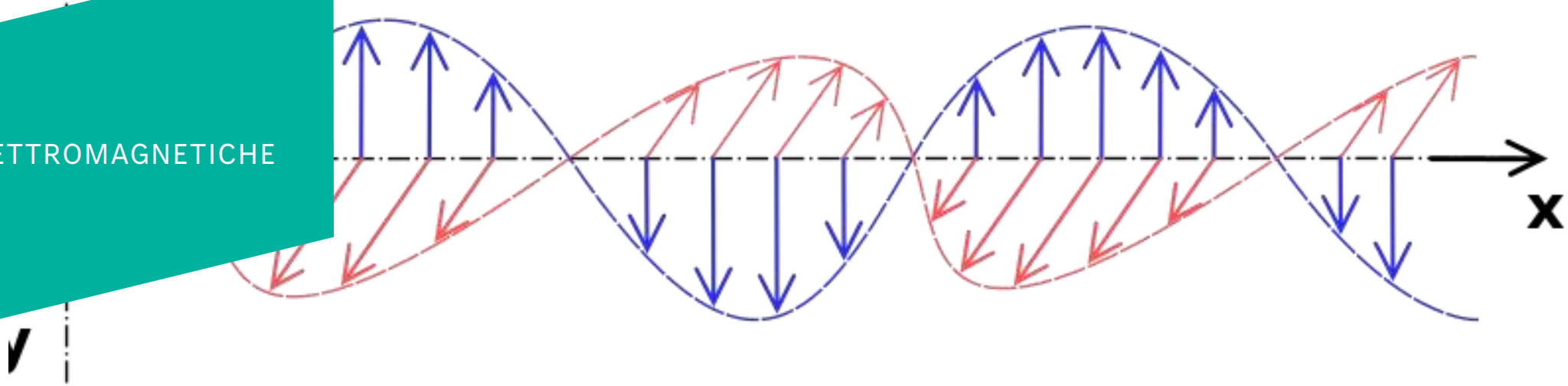


RISCHIO DA ESPOSIZIONE A ONDE ELETTROMAGNETICHE

ONDE ELETTROMAGNETICHE



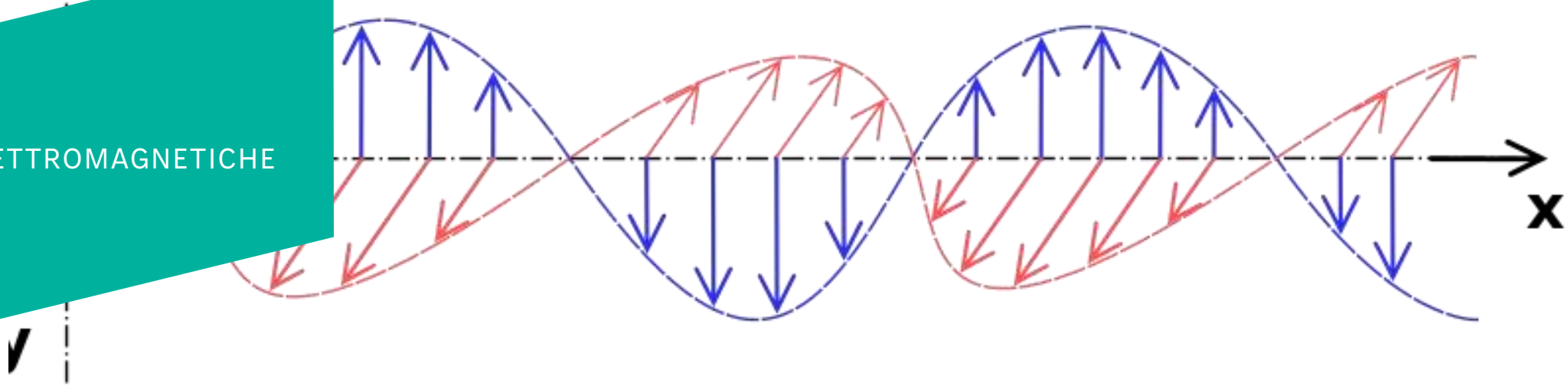
Le onde elettromagnetiche sono parte integrante dell'ambiente in cui viviamo e lavoriamo e la loro origine è in parte artificiale (per esempio le onde radio, radar e nelle telecomunicazioni) e in parte naturale (la luce visibile, i raggi X o i raggi gamma).

Ciascuno di noi, quindi, è avvolto costantemente in campi elettromagnetici, un fenomeno per molti aspetti inevitabile e dal punto di vista fisico assolutamente unitario, nel senso che tutti i campi e i loro effetti si basano sui medesimi principi.

Il parametro determinante è la **frequenza**. La frequenza indica il numero di oscillazioni dell'onda elettromagnetica al secondo.

ONDE ELETTROMAGNETICHE

Frequenza



L'unità di misura è l'**Hertz (Hz)**:

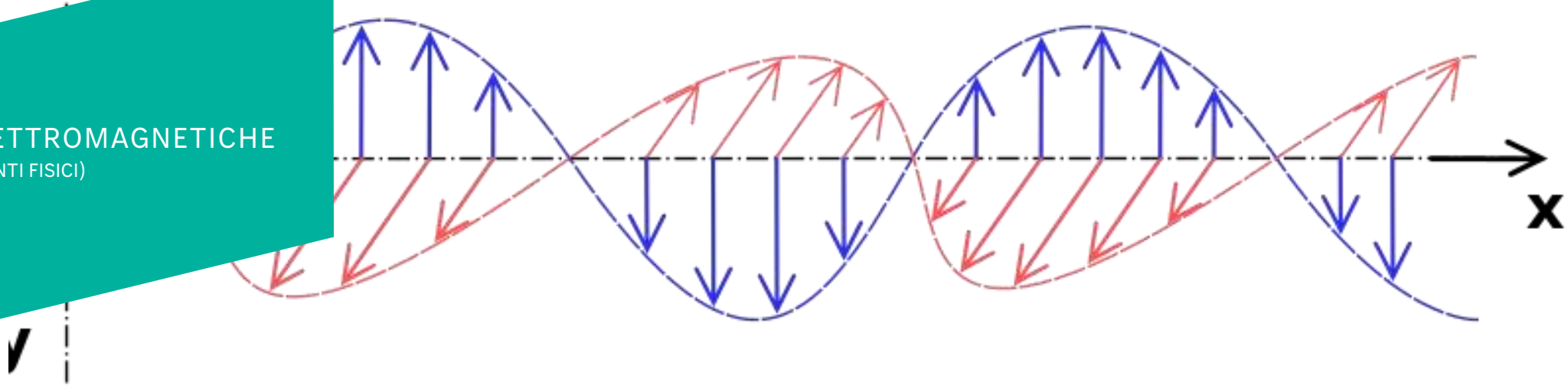
- 1 Hz indica 1 oscillazione al secondo;
- 1 kilohertz (kHz) 1000 oscillazioni al secondo;
- 1 megahertz (MHz) 1.000.000 oscillazioni al secondo;
- 1 gigahertz (GHz) 1.000.000.000 oscillazioni al secondo.

Le radiazioni elettromagnetiche possono essere raffigurate e classificate a seconda della loro energia (frequenza) nello spettro delle radiazioni elettromagnetiche. Di particolare rilevanza per la nostra salute è la suddivisione in:

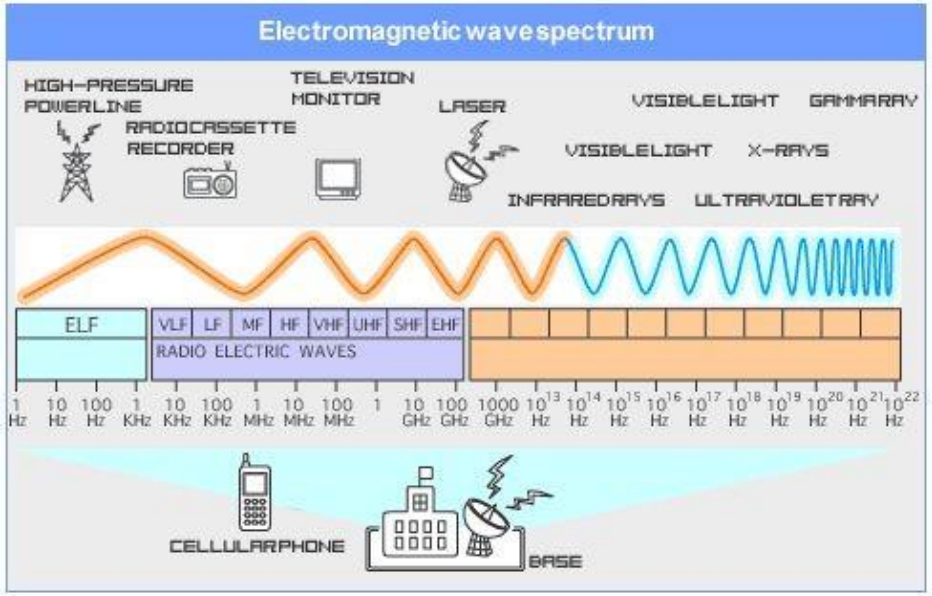
- radiazioni non ionizzanti e
- ionizzanti.

ONDE ELETTROMAGNETICHE

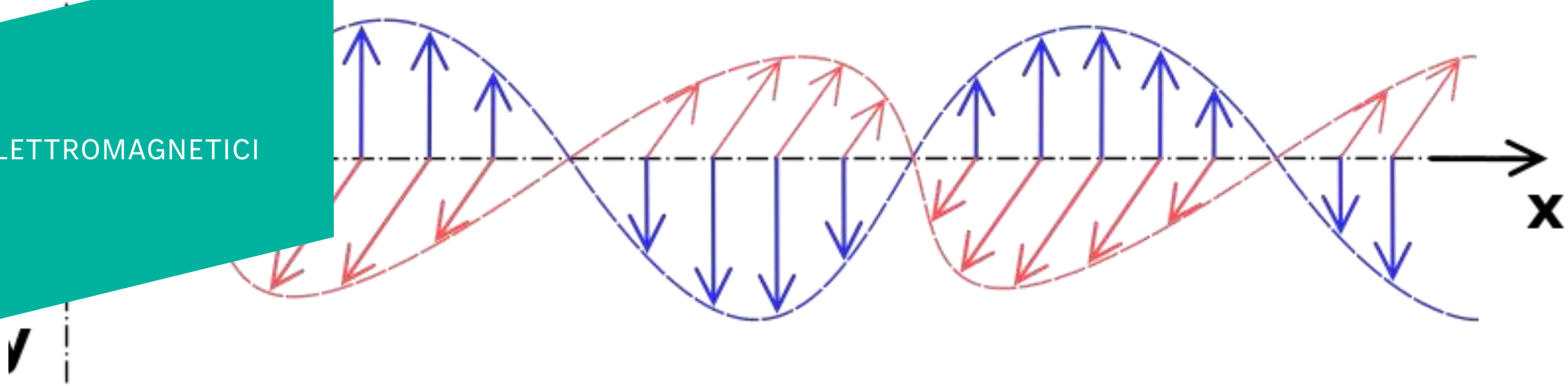
Titolo VIII (AGENTI FISICI)



Art. 207. Campi elettromagnetici: campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenza da 0 Hz a 300 GHz.



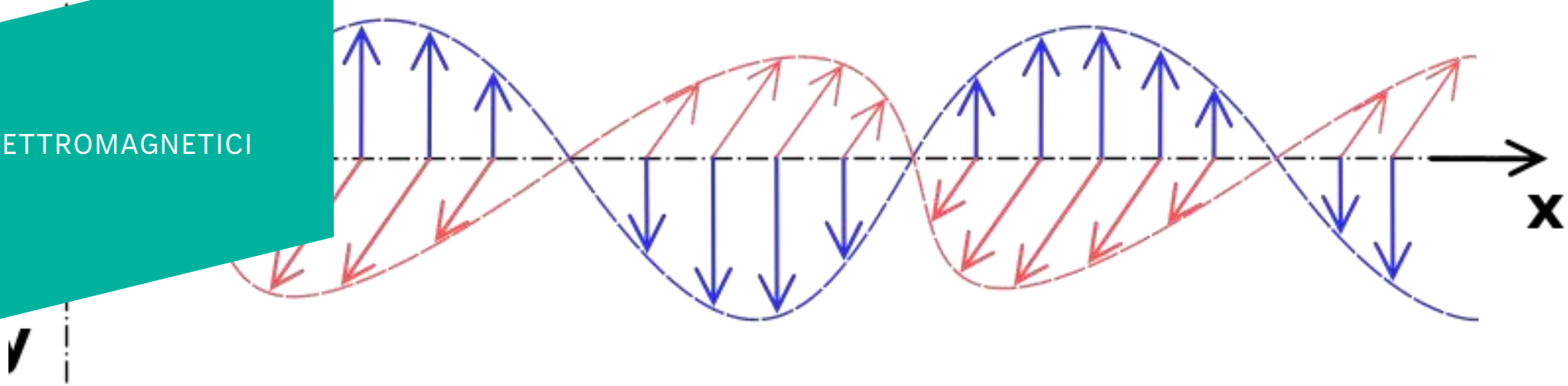
CAMPI ELETTROMAGNETICI





Il datore di lavoro deve valutare e quando necessario misurare e calcolare i livelli dei campi elettromagnetici a cui sono esposti i lavoratori.

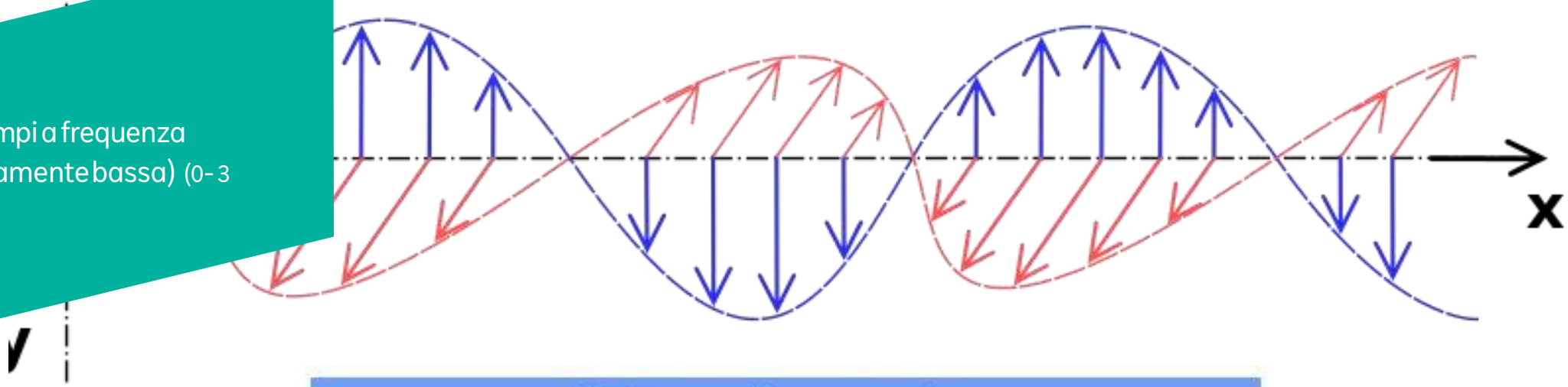
Il rispetto dei valori limite di esposizione garantisce che i lavoratori sono protetti contro **gli effetti nocivi a breve termine. Non vengono, infatti, presi in considerazione gli effetti a lungo termine** prodotti dai campi stessi.

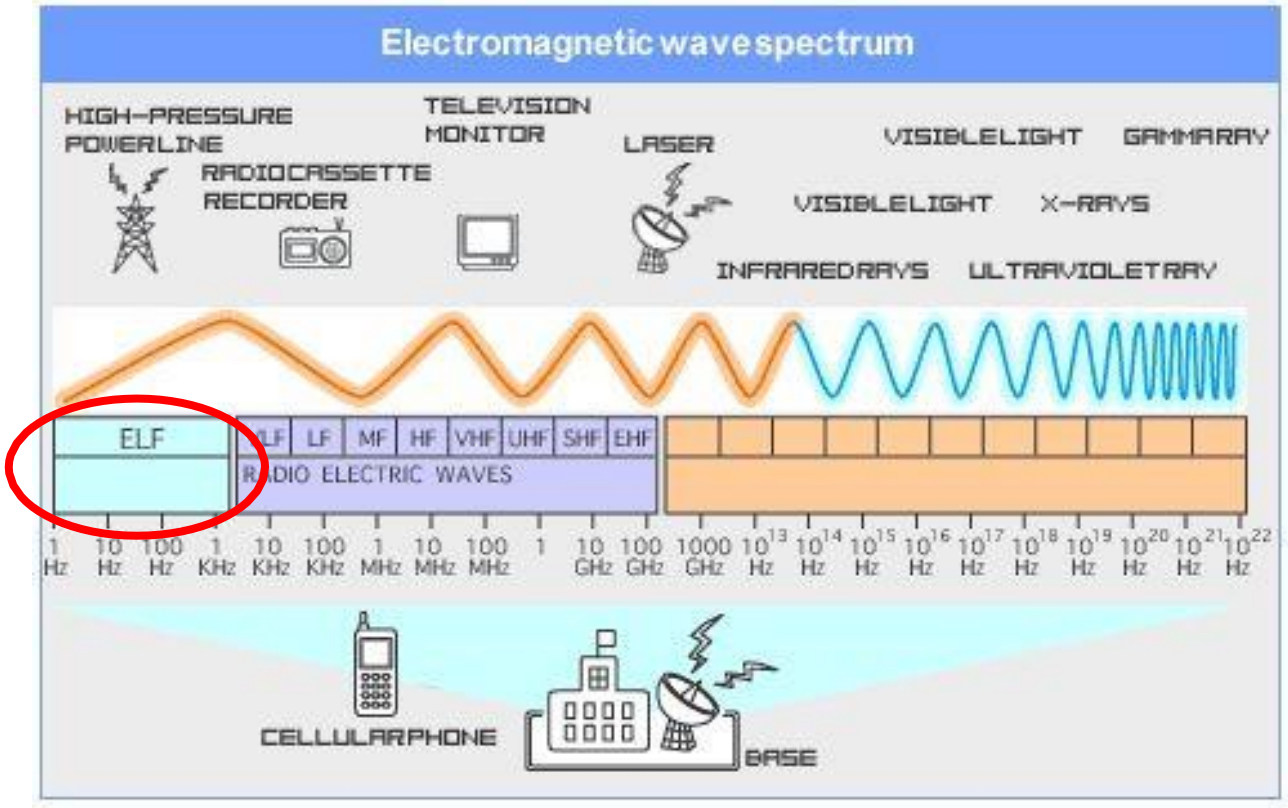


I valori di azione comprendono:

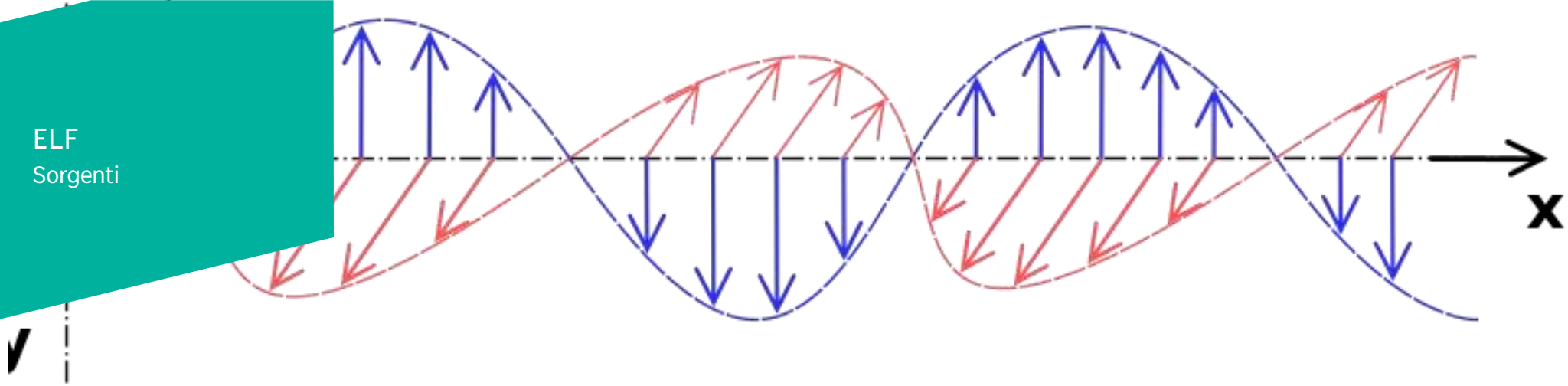
- Intensità del campo elettrico (V/m);
- Intensità del campo magnetico (A/m);
- Induzione magnetica (Tesla µT e mT);
- Densità di potenza(S) (W/m2);
- Assorbimento specifico di energia (SA) (J/Kg);
- Tasso di assorbimento specifico di energia (SAR) (W/Kg); o a corpo intero per le radiofrequenze (RF) o a piccole parti del corpo.

ELF (campi a frequenza estremamente bassa) (0-3 KHz)





ELF
Sorgenti

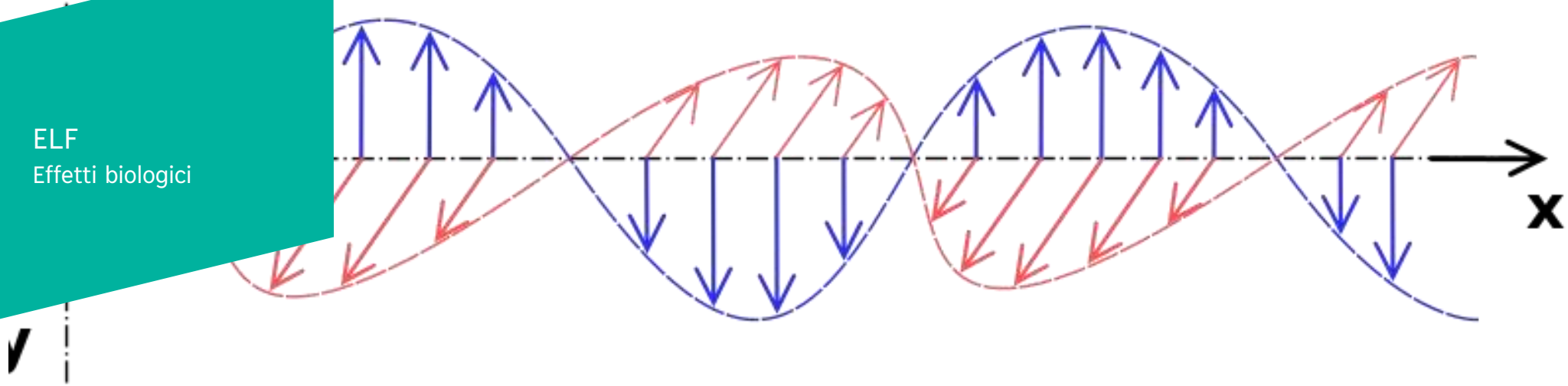




- Linee ad alta tensione;
- Elettrodotti (i campi elettromagnetici generati, pur essendo meno intensi di quelli prodotti dagli elettrodomestici, mantengono la loro azione su distanze dell'ordine di decine di metri);
- nei cavi, nei circuiti elettrici;
- negli apparecchi elettrici (impiego dell'energia elettrica a 50 Hz).

Per le ELF il campo elettrico ed il campo magnetico possono essere considerati separatamente.
Il fattore determinante è però il **campo magnetico**, che a differenza del campo elettrico é assai piú difficile da schermare.

ELF
Effetti biologici



Inducono nel corpo umano campi elettrici e correnti elettriche che provocano:

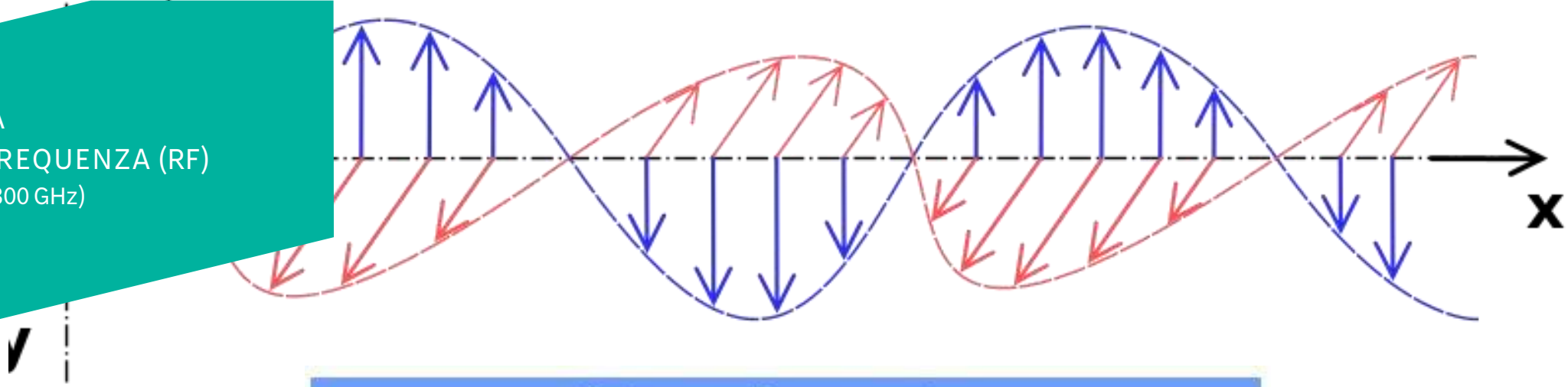
- stimolazione di nervi e muscoli;
- variazioni nell'eccitazione delle cellule del sistema nervoso centrale.

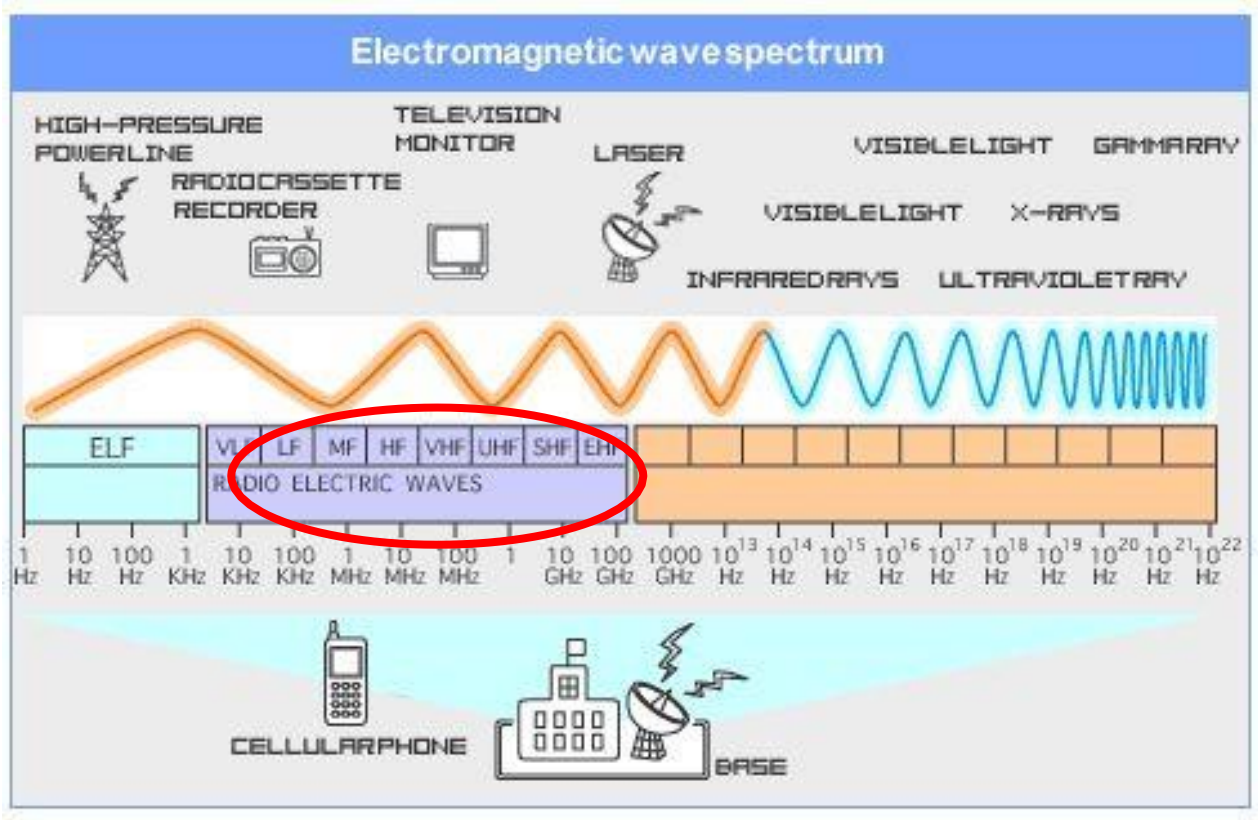
Quindi l'effetto biologico principale è quello di produrre all'interno del nostro organismo (per la cosiddetta **induzione**) delle correnti elettriche che si possono sovrapporre a quelle naturali, dando vita, soprattutto in presenza di elevate intensità di campo, a **sovreccitazioni** nervose e muscolari (azione irritativa sul sistema nervoso centrale).

Si parla anche di una possibile correlazione tra i campi a bassa frequenza ed alcuni casi di leucemia infantile insorti in bambini residenti in prossimità di linee ad alta tensione.

CAMPI A RADIOFREQUENZA (RF)

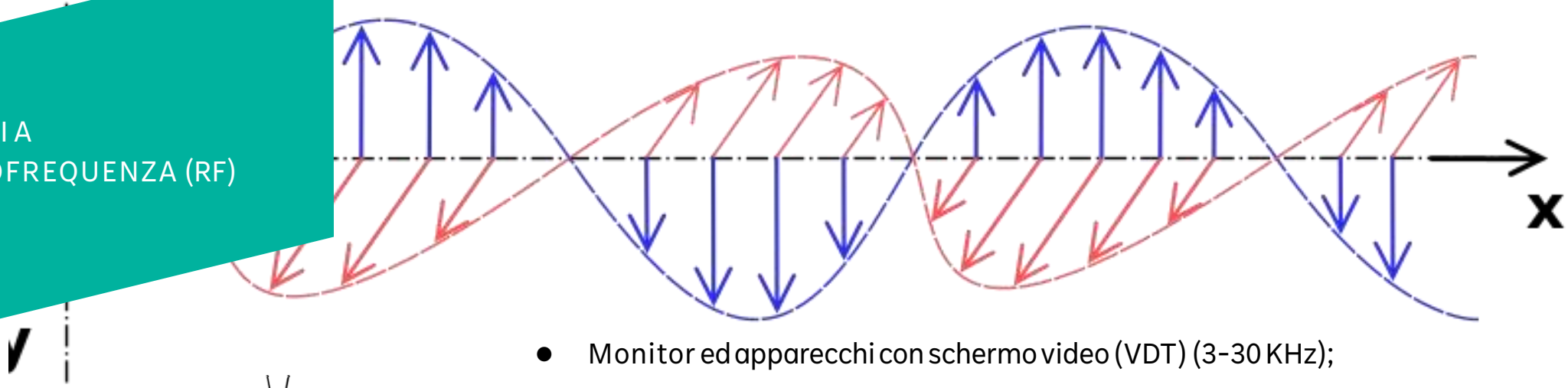
(300 Hz – 300 GHz)





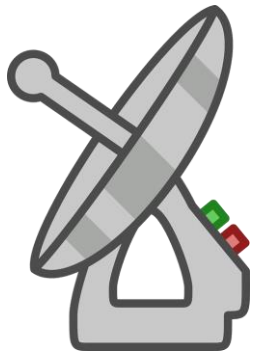
CAMPI A RADIOFREQUENZA (RF)

Sorgenti





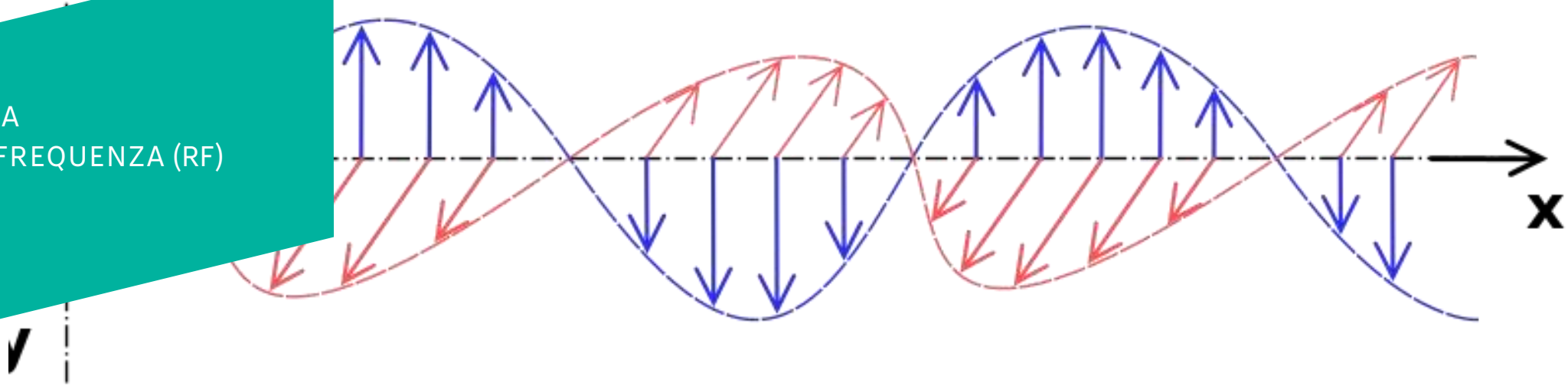




- Monitor ed apparecchi con schermo video (VDT) (3-30 KHz);
- saldatura, fusione, sterilizzazione,Trasmissioni radio AM, telecomunicazioni (100KHz -3MHz);
- riscaldatori industriali ad induzione (0,3 – 3 MHz);
- termoincollatori a radiofrequenza, marconiterapia (3 - 30 MHz);
- radio F M (30 – 300 MHz);
- telefonia mobile, emittenza televisiva, forni a microonde (0,3 – 3 GHz);
- radar per navigazione marittima ed aerea, collegamenti satellitari, radar in uso della polizia (3 - 30 GHz).

CAMPI A RADIOFREQUENZA (RF)

Sorgenti

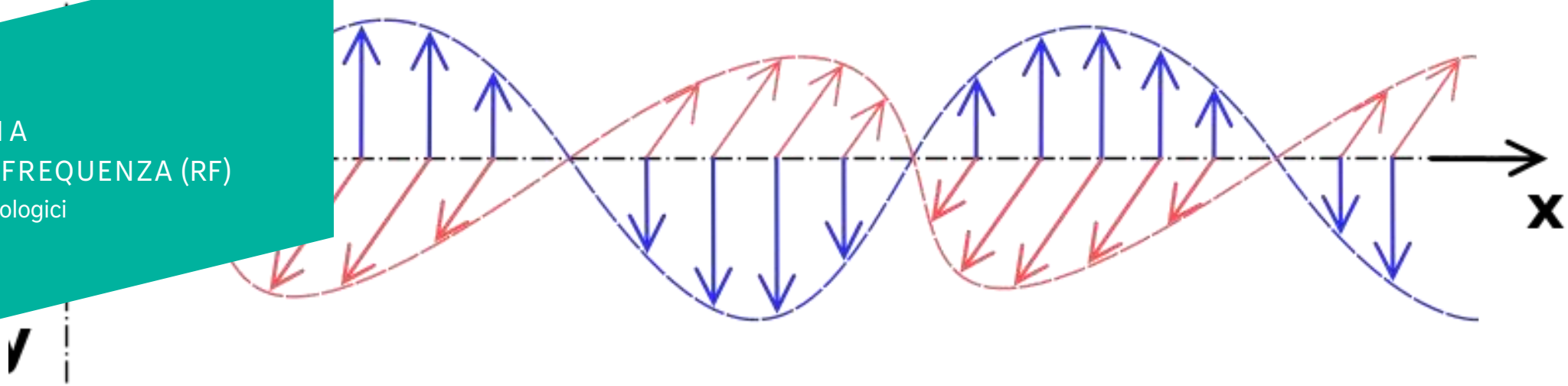


- Telefoni cellulari GSM (1,8 GHz) per comunicare con la stazione base;
- armi di nuova generazione;
- ponti radio trasmissioni tra antenne paraboliche terrestri di segnali analogici (ad es. TV) o digitali.

Per l'alta frequenza il campo elettrico e magnetico sono un **fenomeno unico**, interdipendente, denominato **campo elettromagnetico**. Esso è relativamente facile da schermare (per esempio coi muri degli edifici, i tetti di lamiera).

CAMPI A RADIOFREQUENZA (RF)

Effetti biologici



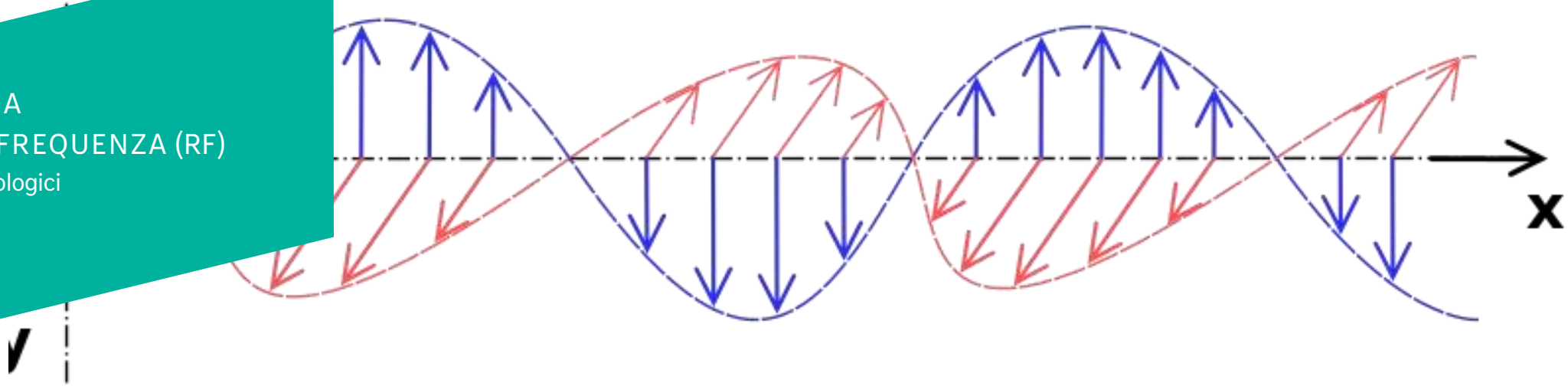
Vengono distinti in:

- **effetti termici,** dovuti alla trasformazione di energia in calore; la quantità di calore prodotta dipende dalle caratteristiche del materiale attraversato, dalla frequenza e intensità del campo, dalla durata dell'esposizione, dal contenuto in acqua dei tessuti irradiati.

  In presenza di tassi d'assorbimento elevati sono particolarmente a rischio gli organi poco vascolarizzati, quelli cioè con una scarsa circolazione sanguigna e quindi un decongestionamento termico piú lento, come gli occhi o testicoli. Essi si riscaldano piú velocemente e sono quindi piú esposti al rischio rispetto ad altre zone del corpo.

CAMPI A RADIOFREQUENZA (RF)

Effetti biologici

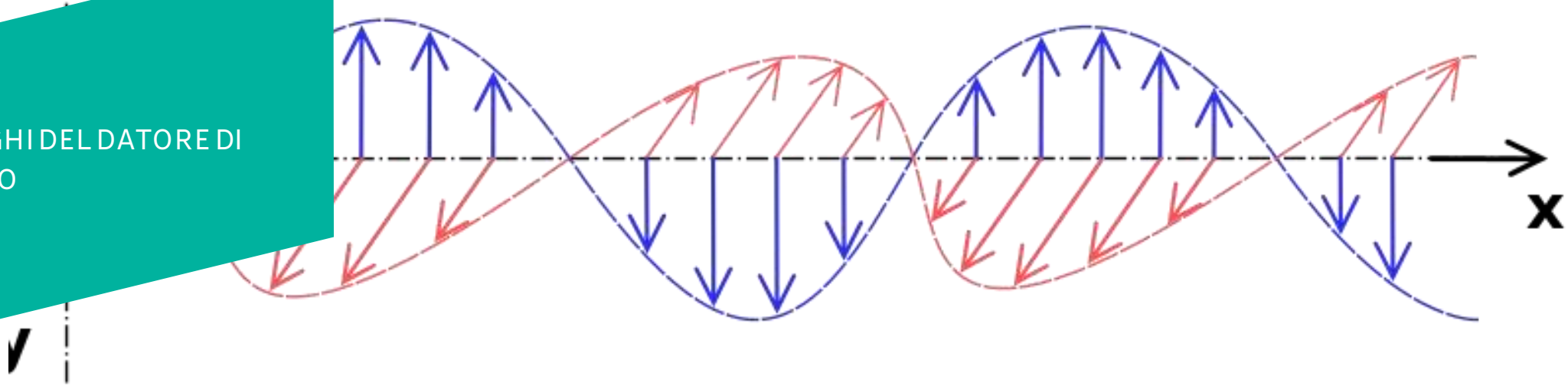


- **effetti non termici**, alterazioni biologiche in assenza di aumento di temperatura; dovuti ad interazioni con strutture molecolari; meccanismi attualmente poco conosciuti; vari sono gli studi effettuati sia in vivo che in vitro.

Tra questi :

- variazioni di alcune attività enzimatiche (ornitina decarbossilasi);
- flussi ionici intramembrana (alterazioni dei canali ionici di membrana)(Ca).

OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO



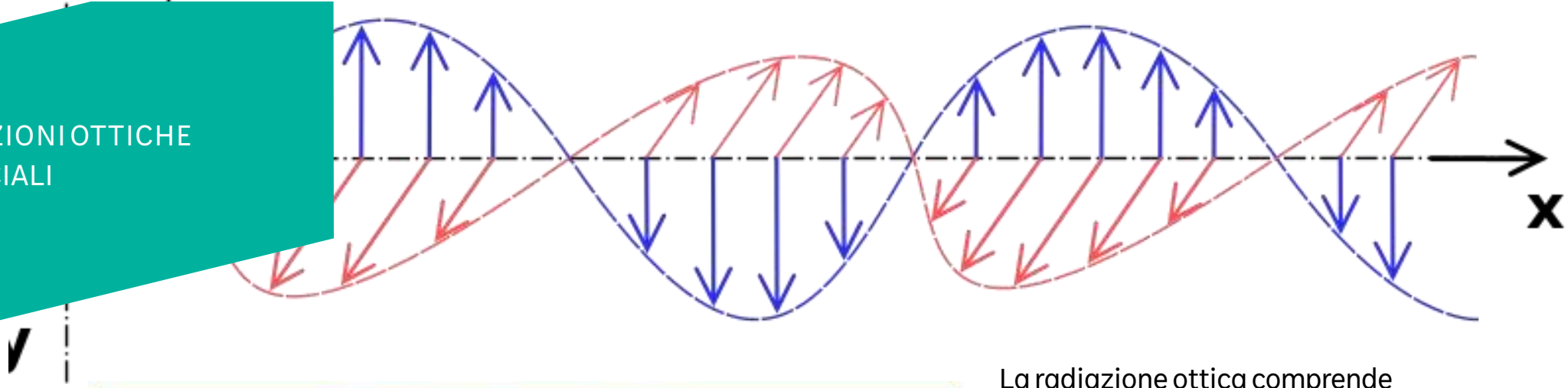


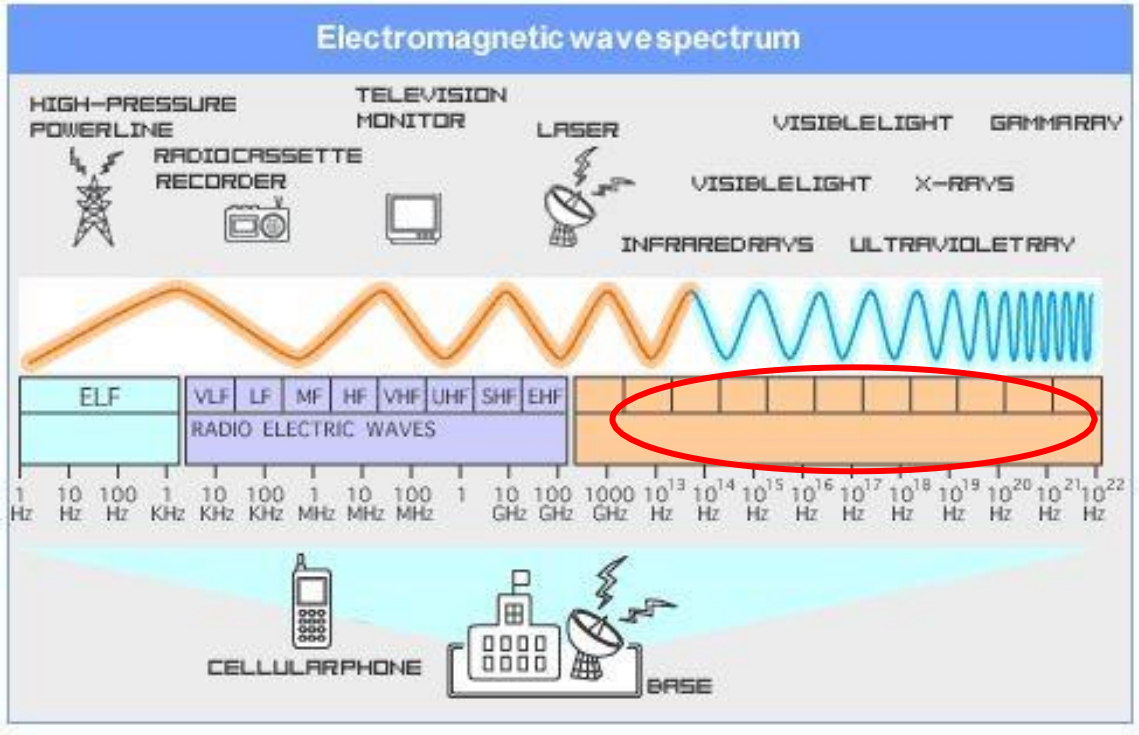
Allo stato attuale Il DdL deve valutare se i lavoratori sono esposti a **rischio da radiazioni** elettromagnetiche con frequenza da **0 a 300 GHz.**

In caso affermativo il DdL deve:

- indicare le misure di prevenzione e protezione adottate e che intende adottare nel tempo al fine di ridurre il rischio;
- informare /formare i lavoratori esposti sui rischi a breve termine a cui sono esposti.

RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI

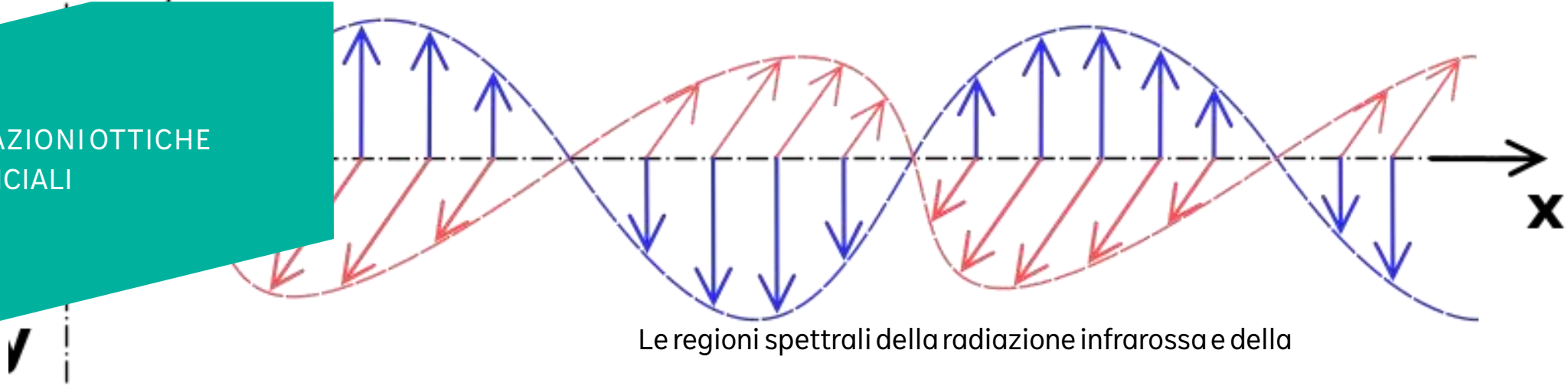


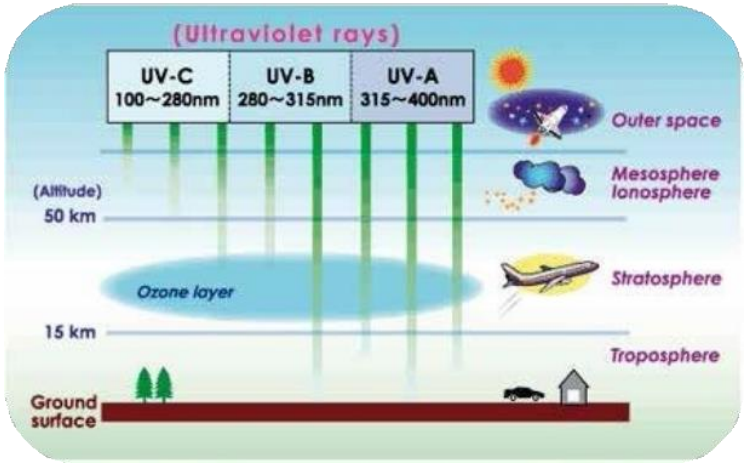


La radiazione ottica comprende tutte le componenti a minore lunghezza d'onda dello spettro della radiazione elettromagnetica non ionizzante, cioè:

- IR (1 mm-780 nm);
- VIS (780-400 nm);
- UV (400-100 nm).

RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI

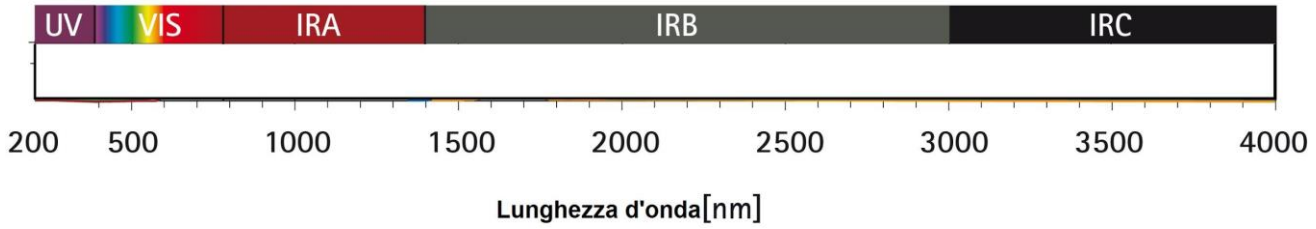




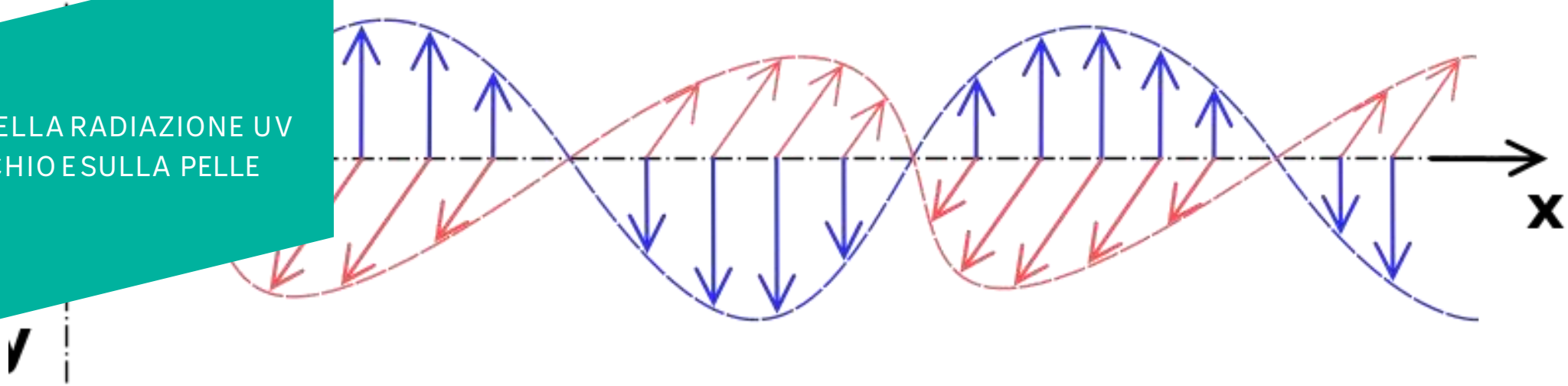
Le regioni spettrali della radiazione infrarossa e della radiazione UV sono state ulteriormente suddivise in:

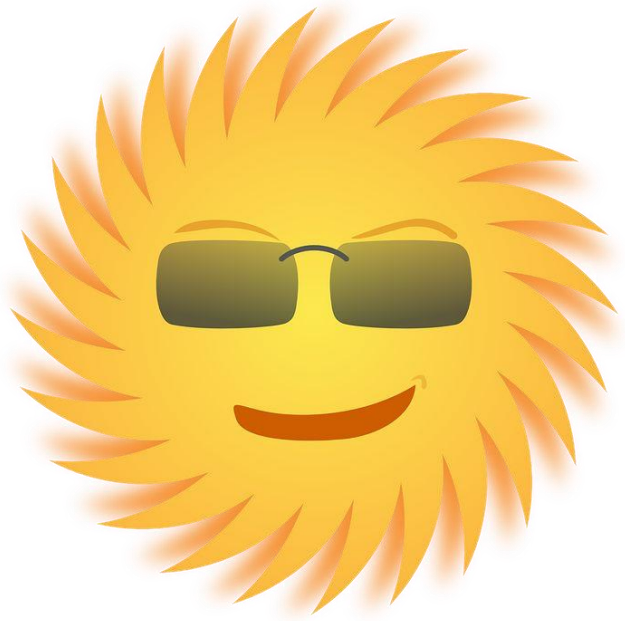
- IR-A (780-1.4 µm) IR-B (1.4-3 µm) IR-C (3 µm-1 mm) e
- UV-A (400-315 nm) UV-B (315-280 nm) UV-C (280-100 nm).

La suddivisione delle regioni spettrali e la sovrapposizione parziale della banda del visibile con quella della radiazione UV sono il risultato di decisioni prese, per motivi pratici, dalla Commission Internationale dell'Eclairage (CIE).



EFFETTI DELLA RADIAZIONE UV SULL'OCCHIO E SULLA PELLE

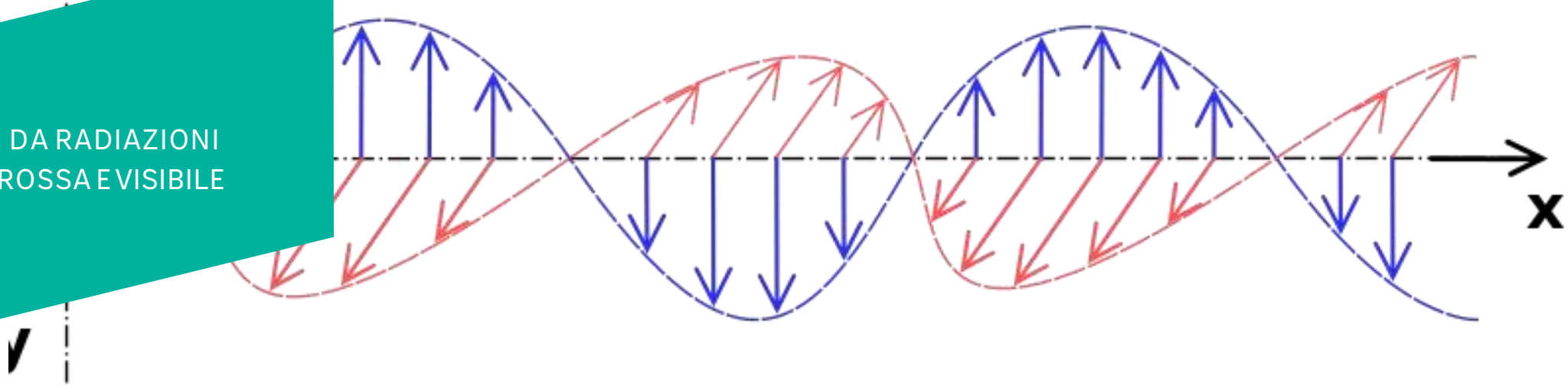


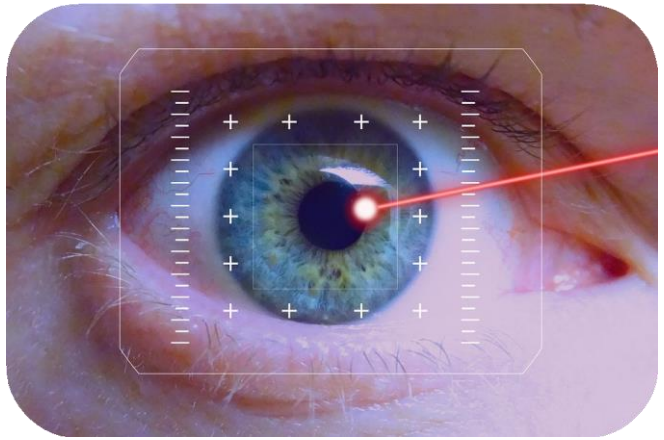


Gli effetti dannosi più importanti che possono manifestarsi sulle strutture dell'occhio e della pelle non protetti sono:

- fotocheratocongiuntivite (180 – 330 nm);
- danni al cristallino che possono accelerare l'insorgenza della cataratta (290 - 340 nm);
- fotocancerogenesi cutanea (270 - 400 nm);
- eritema (200 – 400 nm);
- reazioni fotoallergiche (280 – 400 nm).

DANNI DA RADIAZIONI INFRAROSSA E VISIBILE





- Danno retinico di natura termica (380 - 1480 nm);
- danno retinico di natura fotochimica (380 - 550 nm);
- danno al cristallino di carattere termico da esposizione ad IR-A (780 - 1400 nm) e IR-B (1400 - 3000 nm);
- danno termico alla cornea (1400 nm - 1 mm);
- ustioni cutanee (380 nm - 1 mm);
- fotosensibilizzazione cutanea (380 - 700 nm).

A.S.Q. Modena Formazione Srl
Sede legale: Via Malavolti n° 33/A
41122 - Modena
Tel. 059 2551132 info@asqcna.it