

Le frequenze radio sono classificate in diverse bande, ognuna con caratteristiche e applicazioni specifiche. Tra le più comuni e utilizzate ci sono le **VHF (Very High Frequency)** e le **UHF (Ultra High Frequency)**. Sebbene entrambe siano frequenze elevate, presentano differenze significative nel modo in cui si propagano e vengono impiegate.



## Frequenze VHF (Very High Frequency)

Le frequenze VHF rientrano nella banda compresa tra **30 MHz e 300 MHz** (MegaHertz). Le loro lunghezze d'onda variano di conseguenza da 10 metri a 1 metro.

### Caratteristiche:

• **Propagazione:** Le onde VHF tendono a propagarsi principalmente in **linea di vista**

(**line-of-sight**), il che significa che il segnale viaggia direttamente dall'antenna trasmittente a quella ricevente. Tuttavia, grazie alla loro lunghezza d'onda maggiore rispetto alle UHF, sono meno influenzate da piccoli ostacoli come alberi o edifici leggeri, e possono anche beneficiare in determinate condizioni della **riflessione ionosferica**, permettendo a volte una copertura a distanze maggiori (anche se non sempre in modo affidabile).

- **Penetrazione:** Hanno una **migliore capacità di penetrazione** attraverso la vegetazione densa o strutture leggere rispetto alle UHF.

- **Antenne:** Richiedono antenne di dimensioni maggiori per una trasmissione e ricezione efficiente, tipicamente più voluminose (circa 80 cm per alcune applicazioni).
- **Interferenze:** Sono più suscettibili a interferenze provenienti da macchinari industriali e linee ad alta tensione.

### **Applicazioni comuni:**

- **Radio FM commerciale:** Gran parte delle trasmissioni radio FM si trovano nella banda VHF (88-108 MHz).
- **Televisione (analogica e digitale terrestre):** In passato, e in parte ancora oggi, alcuni canali televisivi terrestri utilizzano le bande VHF.
- **Comunicazioni marittime e aeronautiche:** Fondamentali per la sicurezza e la navigazione, con canali dedicati per le comunicazioni tra imbarcazioni, stazioni costiere, aeroporti e aeromobili. La portata media di una radio VHF marina è di 20-25 miglia nautiche (circa 37-46 km) in acque aperte con antenna elevata.
- **Servizi di emergenza:** Utilizzate da polizia, vigili del fuoco e servizi di soccorso.
- **Radioamatori:** I radioamatori utilizzano specifiche porzioni della banda VHF (ad esempio, la banda dei 2 metri, 144-146 MHz).

---

### **Frequenze UHF (Ultra High Frequency)**

Le frequenze UHF si estendono dalla banda tra **300 MHz e 3 GHz** (GigaHertz), con lunghezze d'onda che vanno da 1 metro a 10 centimetri.

### **Caratteristiche:**

- **Propagazione:** Anche le onde UHF si propagano in **linea di vista**, ma a causa della loro lunghezza d'onda più corta, sono **più sensibili agli ostacoli**. Questo significa che possono essere facilmente bloccate da edifici, colline o altre strutture fisiche. Tuttavia, la loro natura a lunghezza d'onda più corta permette loro di "rimbalzare" meglio su

superfici e penetrare più facilmente attraverso piccole aperture (come finestrini di auto), rendendole adatte per ambienti urbani densi.

- **Penetrazione:** Hanno una **minore penetrazione** attraverso la vegetazione densa o strutture rispetto alle VHF, ma una migliore capacità di attraversare e penetrare lo spazio in ambienti urbani.
- **Antenne:** Le antenne per le frequenze UHF sono generalmente **molto più piccole e compatte** (circa 35 cm), il che le rende ideali per dispositivi portatili.
- **Interferenze:** Sono meno soggette a interferenze da rumore industriale e linee elettriche.
- **Attenuazione:** Possono subire maggiore attenuazione a causa dell'umidità atmosferica (es. pioggia, nebbia) rispetto alle VHF.

#### **Applicazioni comuni:**

- **Televisione digitale terrestre:** Molti canali televisivi digitali utilizzano le bande UHF.
- **Telefonia cellulare:** Le bande UHF includono gran parte delle frequenze utilizzate per la telefonia cellulare (GSM, UMTS, LTE, 5G).
- **Wi-Fi e Bluetooth:** Le tecnologie wireless come il Wi-Fi (2.4 GHz) e il Bluetooth operano in questa banda.
- **Sistemi radio PMR (Professional Mobile Radio):** Utilizzate per comunicazioni a corto raggio in ambito professionale.
- **Radioamatori:** Anche i radioamatori utilizzano diverse porzioni della banda UHF.
- **Sistemi di comunicazione a corto raggio:** Come radiomicrofoni, sistemi di monitoraggio audio e altri dispositivi wireless per eventi e produzione.

---

## In sintesi:

La scelta tra VHF e UHF dipende molto dall'ambiente di utilizzo e dalle esigenze specifiche:

- **VHF è spesso preferibile in aree aperte** con pochi ostacoli o per comunicazioni su distanze maggiori dove la riflessione ionosferica può dare un vantaggio (anche se non sempre prevedibile). Le sue onde più lunghe penetrano meglio la vegetazione.
- **UHF è più adatta per ambienti urbani densi o interni**, dove la capacità di "rimbalzare" sui vari ostacoli e la dimensione compatta delle antenne sono vantaggiose.

Confronto tra propagazione VHF e UHF

