

# TIPOLOGIA DEI SISTEMI DI TRASMISSIONE



**RELATORE**  
**VILLA ROSARIO**

# Obiettivi della lezione



- **Comprendere**
  - Legislazione in vigore
  - differenze degli apparati
  - differenza delle modalità di trasmissione
  
- **Comprendere**
  - Le componenti principali
  - La messa in funzione di un apparato
  - Trasmettere e ricevere un messaggio

# PREMESSA



Possiamo comunicare in diversi modi:

- A voce
- Scrivendo
- Trasmettendo

**L'importante che il nostro messaggio qualsiasi tipo sia venga compreso dal nostro interlocutore**

# LEGISLAZIONE



La legislazione in materia di radiocomunicazioni è dettata

**D.L. 259  
del 01/08/2003**

**IL DECRETO NON REGOLA SOLAMENTE LE TRASMISSIONI RADIO MA  
QUALSIASI TIPO DI TRASMISSIONE (ANCHE WIRELESS, TELEVISIVA ECC)**

**Identifica anche i canoni dovuti in relazione alla distanza e tipologia di trasmissione**

**Anche il wireless (quello che usiamo per navigare in internet per casa senza fili è contemplato nel dl.259**

# LEGISLAZIONE



**Chi utilizza illecitamente apparati ricetrasmittenti è sanzionato sia amministrativamente ed in alcuni casi penalmente**

Pensate solo che utilizzare una radio che disturba il sistema del traffico aereo le possibili conseguenze!

Infatti i sistemi di atterraggio (ILS) si basano su frequenze radio che indirizzano l'areomobile al centro pista.

# LEGISLAZIONE



## Attività soggette ad autorizzazione generale

- a) installazione di una o più stazioni **radioelettriche** o del relativo esercizio di collegamenti di terra e via satellite richiedenti una assegnazione di frequenza, con particolare riferimento a:
- 1) sistemi fissi, mobili terrestri, mobili marittimi, mobili aeronautici;
  - 2) sistemi di radionavigazione e di radiolocalizzazione;
  - 3) sistemi di ricerca spaziale;
  - 4) sistemi di esplorazione della Terra;
  - 5) sistemi di operazioni spaziali;
  - 6) sistemi di frequenze campioni e segnali orari;
  - 7) sistemi di ausilio alla meteorologia;
  - 8) sistemi di radioastronomia.
- b) installazione od esercizio di una rete di comunicazione elettronica su supporto fisico, ad onde convogliate e con sistemi ottici, ad eccezione di quanto previsto dall'articolo 105, comma 2, lettera a);
- c) installazione o esercizio di sistemi che impiegano bande di frequenze di tipo collettivo:

# LEGISLAZIONE



La richiesta di autorizzazione generale comporta il pagamento di un canone di utilizzo

I seguenti enti sono esentati dal pagamento del canone

- Croce Rossa
- Regioni
- Associazioni di volontariato

# AUGUSTUS



Trasmettere con le ricetrasmittenti è fondamentale.

## **FUNZIONE N.7 – TELECOMUNICAZIONI**

Il metodo augustus identifica la funzione ed identifica gli attori

- Telecomunicazioni e comunicazioni di emergenza, TLC Milano, Telecom, Operatori telefonia mobile, Poste Italiane, ARI, FIR cb



# Gli Apparatati Radio



Esistono diversi tipologie di apparati

- Veicolari
- Portatili
- Da base
- Ponti radio

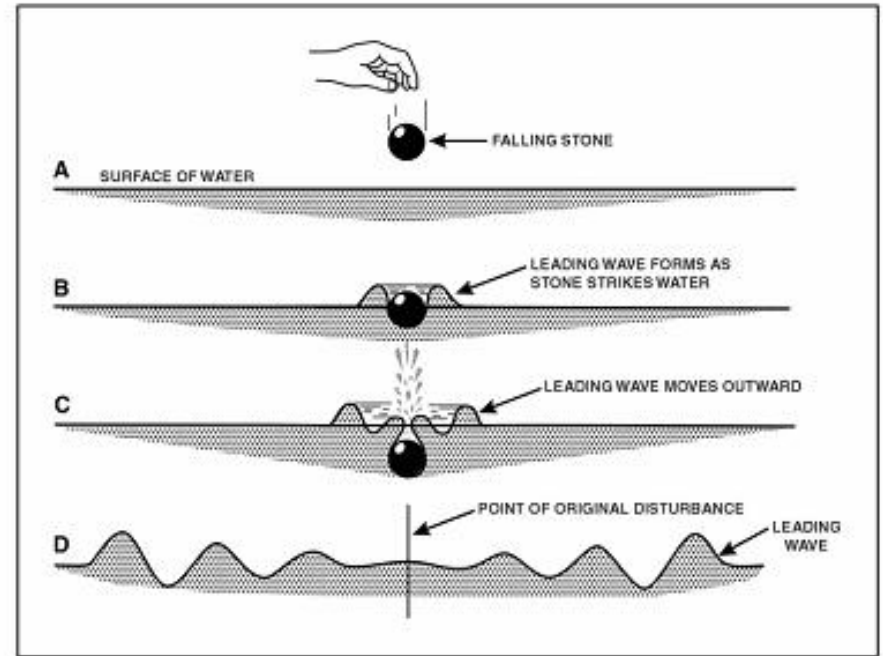
# L'onda elettromagnetica



- Gli elettroni possono muoversi facilmente rispetto ai nuclei, e possono dare luogo a 'correnti elettriche'
- Se uno o più elettroni vengono fatti oscillare, generano una serie forze nello spazio circostante che fa oscillare altre cariche poste ad una certa distanza da queste

# L'onda elettromagnetica

Le oscillazioni elettriche generate dal trasmettitore danno vita ad una sorta di 'perturbazione elettromagnetica' che si propaga un po' come fa l'acqua.

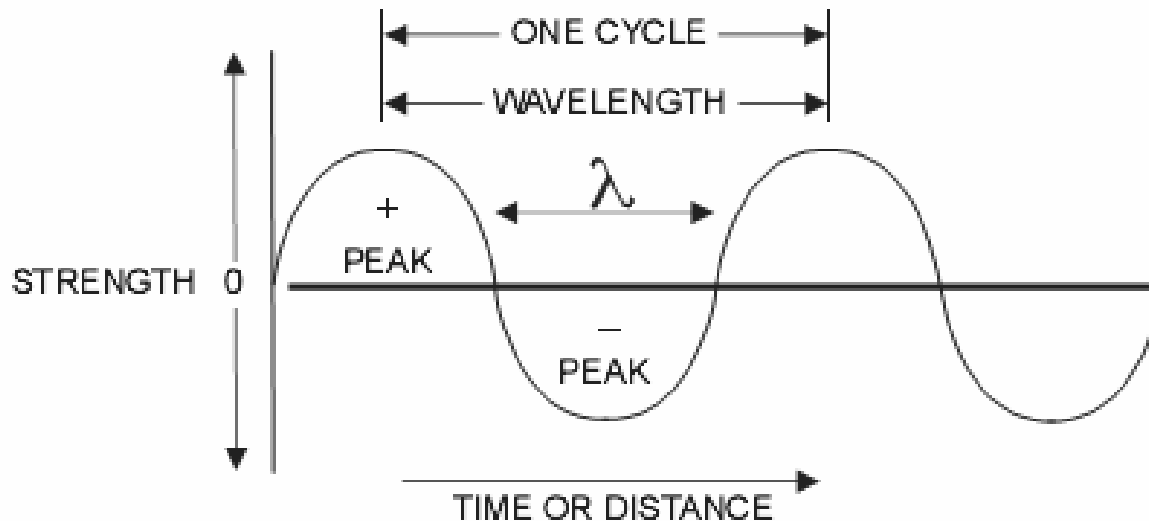


# L'onda elettromagnetica

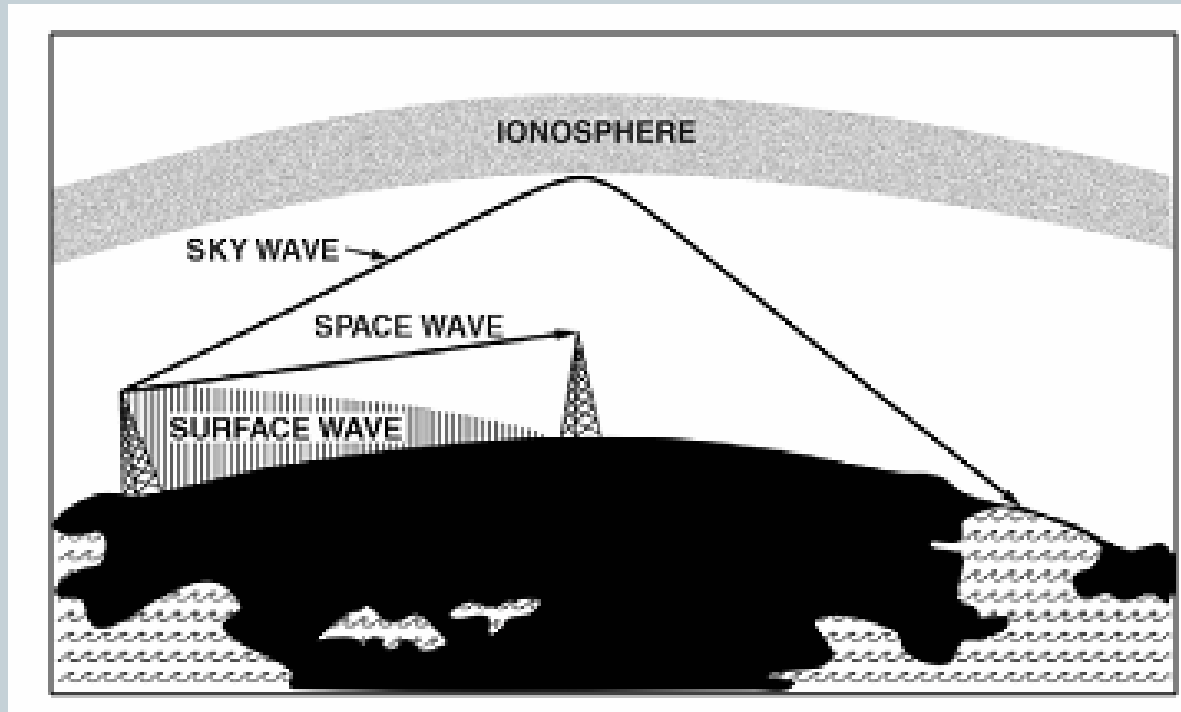


Nello spazio vuoto la velocità della luce è di  
300.000 Km/s

La lunghezza d'onda (in metri) è così di  $300/f$ ,  
dove  $f$  è in Hz



# PROPAGAZIONE



# IRRADIAZIONE

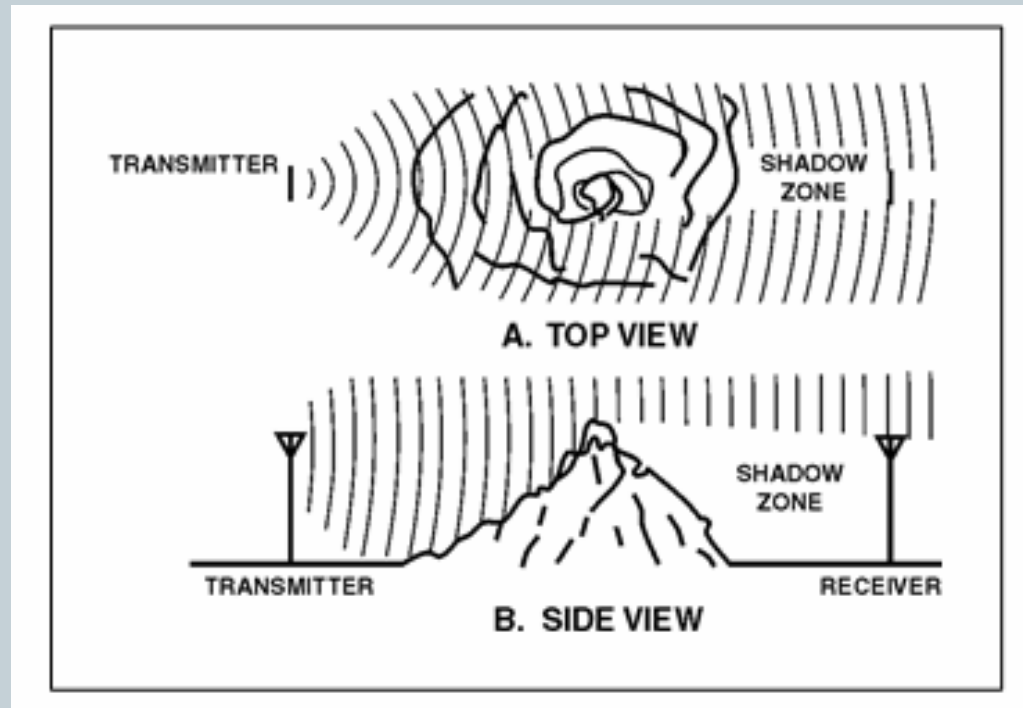


- I materiali che compongono l'ambiente si comportano in 3 modi diversi, quando vengono irradiati dalle onde elettromagnetiche:
  - **Materiali 'trasparenti'** che non assorbono l'onda; gli elettroni e nuclei sono così legati tra loro da non interagire con l'onda stessa (*i gas, l'aria, alcune plastiche*)
  - **Materiali 'opachi'** che assorbono completamente l'onda; gli elettroni sono legati ai nuclei ma possono muoversi un po', e trasformano l'energia elettromagnetica in calore (*l'acqua, cemento, pietre*)
  - **Materiali 'riflettenti'**, che riflettono l'onda elettromagnetica; gli elettroni sono completamente liberi e si comportano come piccoli 'trasmettitori', modificando la direzione dell'onda originaria (*metalli*)

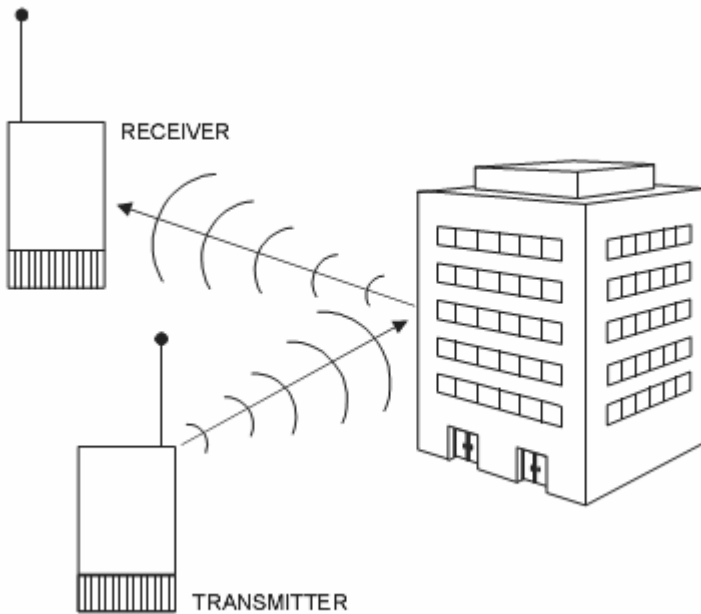
# Assorbimento



Oggetti massicci, di grandi dimensioni o di forma irregolare, assorbono la radiazione elettromagnetica creando una zona d'ombra dietro di loro, all'interno della quale il segnale trasmesso non viene ricevuto. Spesso anche il fogliame degli alberi si comporta come un vero e proprio schermo.



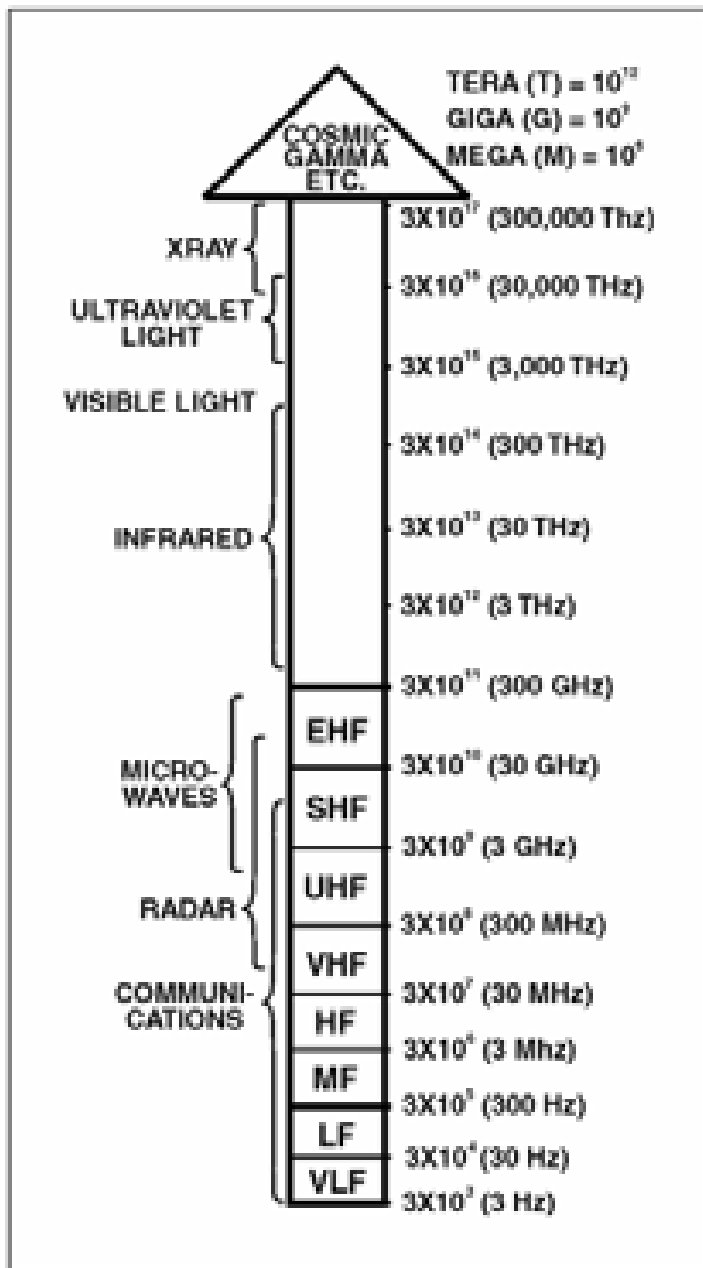
# RIFLESSIONE



I palazzi rivestiti di metallo (pannelli dei grattacieli, ringhiere) possono comportarsi come ‘specchi’, arrivando a riflettere il segnale radio.

Se ci si trova in una via dove vi sono palazzi molto alti in entrambi i lati, il segnale radio finisce per essere rimbalzato molte volte e non riesce ad uscire; in questo caso si parla di un ‘canyon’ artificiale.





In ogni Nazione, lo Stato è l'unico proprietario dell' etere. Solo questo, infatti, ha il controllo delle emissioni radio.

Secondo i trattati internazionali, ciascuno Stato ha il controllo su tutte le sorgenti installate sul proprio territorio e autorizza, a sua discrezione la possibilità di emissione radio.

In Italia sono previste 3 figure nel panorama delle onde radio:

- soggetti istituzionali (militari, polizia, Enti di Stato)
- soggetti privati a solo scopo amatoriale
- altri soggetti

A ciascuno di questi sono assegnate bande esclusive, in cui gli altri non possono entrare. Chiunque opera nel campo radio, è soggetto ad autorizzazione e a tassazione in funzione del servizio.

I Gruppi Comunali di Protezione Civile si configurano come terzo soggetto e può così utilizzare solo frequenze di tipo 'commerciale'.

Tra queste vi sono alcune frequenze 'libere' ovvero concesse a chiunque **previa richiesta e pagamento di una tassa ridotta.**

# Band plain



Le frequenze 'libere' in Italia sono:

- CB (Citizens Band) 27MHz
- 43 MHz
- PMR (Personal Mobile Radio) 446MHz

Le frequenze radioamatoriali più vicine all'uso di Protezione Civile sono

- 144-146 MHz
- 430-434 MHz
- 435-438 MHz

Le frequenze riservate alla Protezione Civile sono:

Ingresso (MHz) Uscita (MHz)

- 169.075 173.675
- 169.087,5 173.687,5
- 169.337,5 173.937,5
- 450.400 460.400
- 450.700 460.700
- 450.737,5 460.737,5
- 455.100 465.100
- 455.750 465.750
- 459.275 469.275

# CB



in Italia si possono utilizzare 40 canali CB e bisogna essere autorizzati e pagare una tassa annuale. La radio, che deve essere di tipo omologato, può avere al massimo 4 Watt in uscita (modulazione AM). **Le antenne non possono essere di tipo direttivo.**

# 43Mhz



Queste radio si possono utilizzare solo per motivi professionali o sportivi (caccia, pesca, controllo del traffico, sicurezza, ospedali e sanità, imprese industriali e agricole, attività sportive, per la sicurezza della navigazione).

Bisogna essere autorizzati e si deve pagare una tassa annuale per ogni apparecchio che si utilizza. La modulazione è FM e la massima potenza di uscita 4 Watt.

# PMR446



**PMR446 (*Personal Mobile Radio, 446MHz*) è una radiofrequenza nella gamma UHF, liberamente utilizzabile senza licenza in molti paesi dell'Unione Europea. La frequenza 446MHz è destinata ad un utilizzo collettivo in ambito privato (es: escursionisti, sciovie, sorveglianza parchi-anticendio, amatoriale, comunicazioni a breve distanza tipo telefono cellulare o baby phone ecc.), in assenza di sistemi di protezione (*scrambler, DTMF access, tone burst*) e di ponti radio ad accesso pubblico che ne cambierebbero lo stato d'uso (es: ponti dei gestori telefonici ponti civili).**

# MODI DI TRASMISSIONE



Per veicolare un messaggio sono stati sviluppati molti modi:

- **Analogici**

AM (Amplitude Modulation)

FM (Frequency Modulation)

SSB (Single Sideband Modulation)

- **Digitali / switching**

CW (Continuous Wave – Codice MORSE)

TTY (Tele TYpe writer)

FAX & TeleFAX

PSK<sub>31</sub>

**Per comunicare il trasmettitore ed il ricevitore  
DEVONO usare la stessa codifica**

# La portante e la modulazione

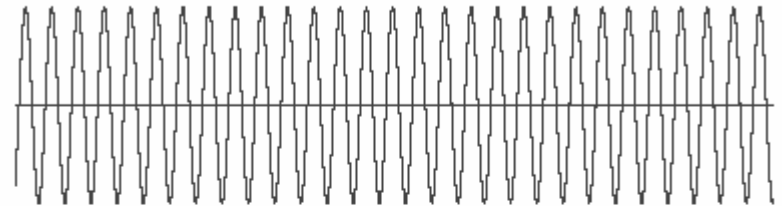
## Esempio di modulazione

### AM

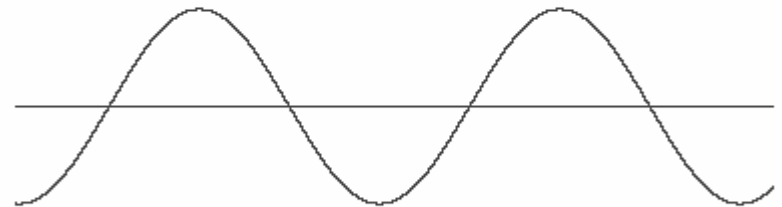
Utilizzata fino dagli albori del radiantismo, è ancora impiegata nelle trasmissioni commerciali in onde corte e nelle trasmissioni in banda aerea

From Computer Desktop Encyclopedia  
© 2007 The Computer Language Co. Inc.

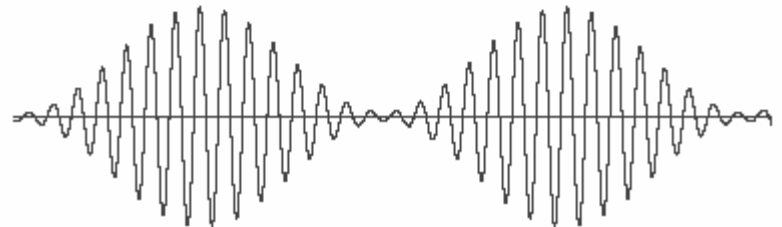
Carrier



Modulating Wave



Modulated Result

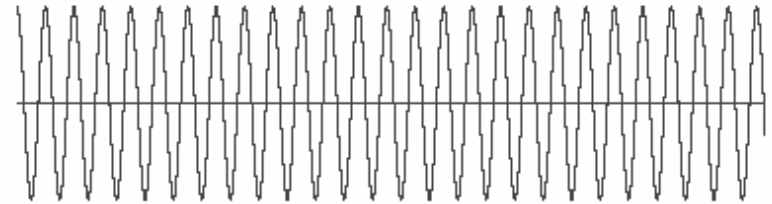


# La portante e la modulazione

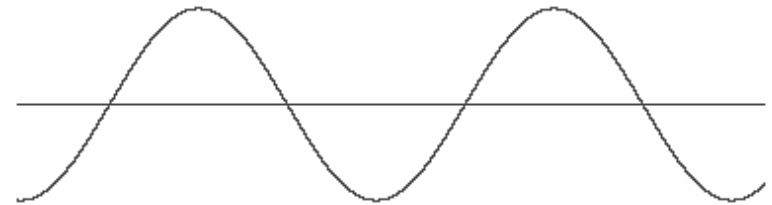
Esempio di  
modulazione FM  
E' utilizzata nella  
maggior parte delle  
trasmissioni  
commerciali e  
professionali

From Computer Desktop Encyclopedia  
© 2007 The Computer Language Co. Inc.

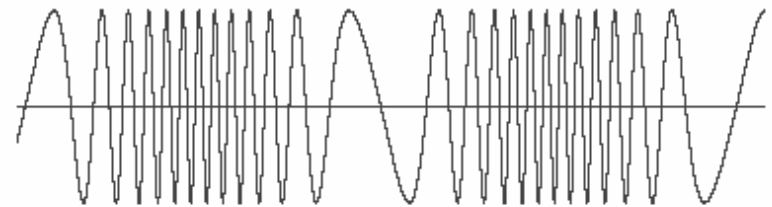
Carrier



Modulating Wave

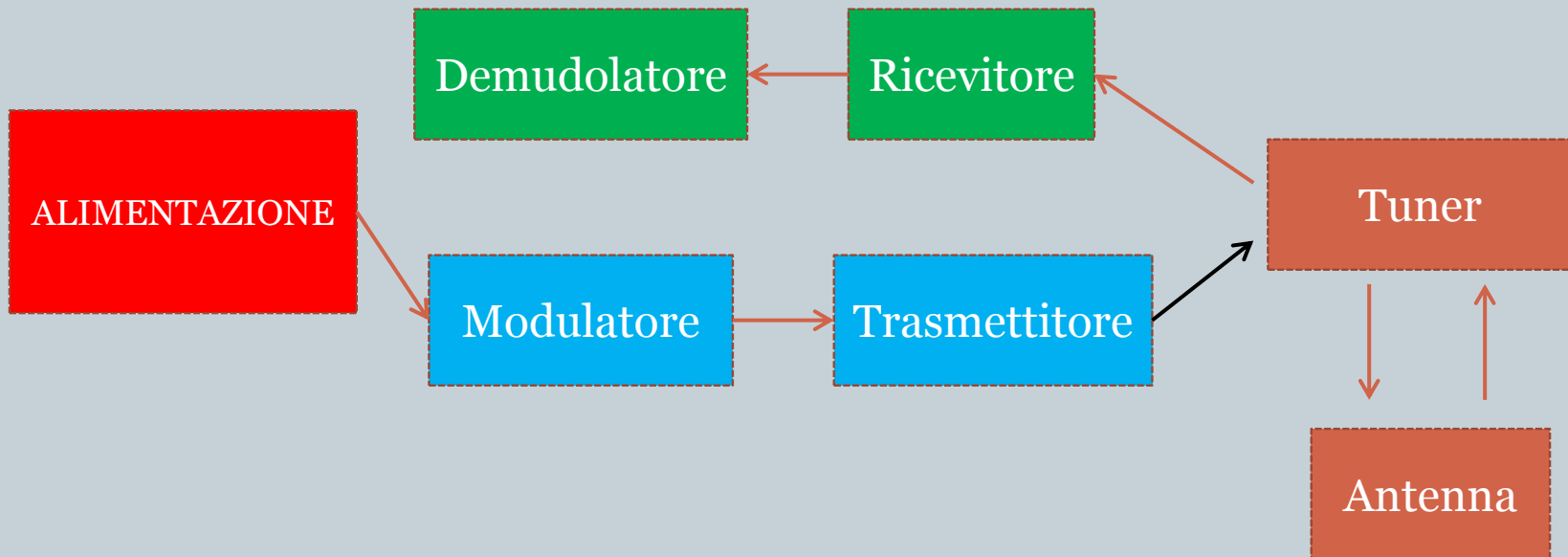


Modulated Result





# SCHEMA DI UNA RADIO



# Radio Portatile



Antenna



Demodulatore  
Ricevitore  
Tuner  
Modulatore  
Trasmettitore

Alimentazione  
(batterie)

# Radio Veicolare / base



**Alimentazione**

Microfono



Apparato ricevente  
/trasmittente



**Raccordo da 2 Metri  
PL-259**



**Antenna**

# ROSMETRO



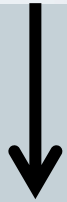
**Potenza maggiore / potenza minore  
=  
valore puro (ROS)**

**E' uno strumento di misura estremamente importante che viene utilizzato per effettuare le tarature delle onde stazionarie nelle antenne**

# ROSMETRO



**Alimentazione**



**Antenna**



**Microfono**

**Apparato ricevente /trasmittente**



**Raccordo da 2 Metri PL-259**



**Raccordo da 2 Metri PL-259**

# ANTENNA



Le antenne non sono tutte uguali

Esistono antenne

- Direttive
- Omnidirezionali

L'antenna è una parte fondamentale dell'apparato radio ed è 80% responsabile che la nostra trasmissione vada a buon fine.

L'antenna simula l'onda elettromagnetica da emettere. Più l'antenna è lunga quanto l'onda più sarà efficace nella trasmissione.  
Se per esempio dobbiamo trasmettere a 43 mhz l'onda radio sarà di circa 7 m

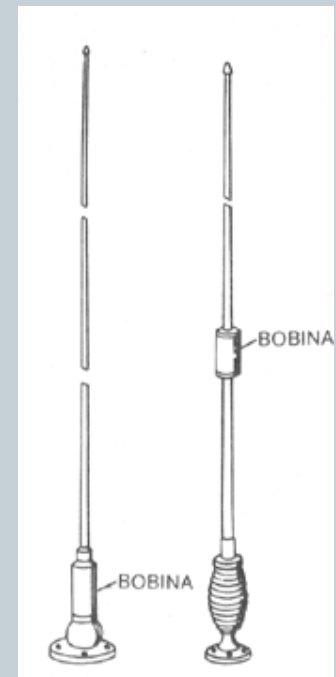
# ANTENNA



Per abbassare la lunghezza delle antenne si tende a “caricarle” ovvero a simulare la lunghezza dell’onda in uno spazio ristretto. In questo modo si avrà un antenna a:

- $1/4$  d’onda
- $5/8$  d’onda - ricezione

Se dovessimo però



# ANTENNA OMNIDIREZIONALE



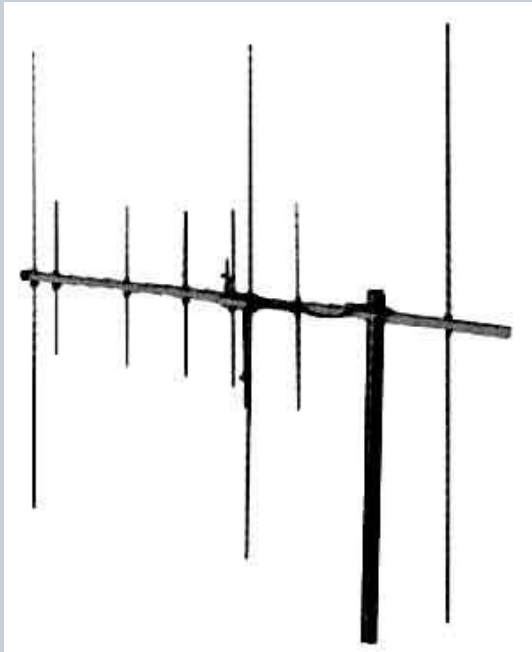
Le antenne omnidirezionali sono le più diffuse

Coprono l'intero circondario dell'antenna ovvero irradiano il segnale in tutte le direzioni

La misura della qualità dell'antenna è espressa in db o meglio è espresso il potere ricettivo. Più alto è il db e meglio l'antenna riceve  
L'irraggiamento è espresso in Watt



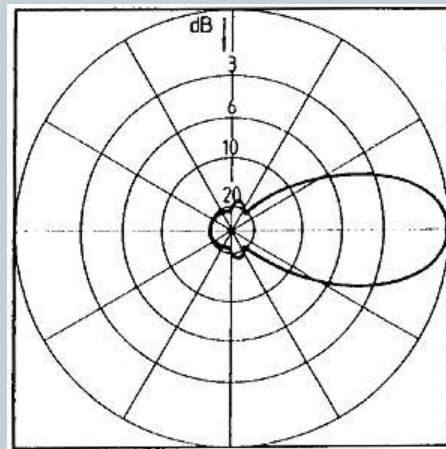
# ANTENNA DIRETTIVA



Le antenne direttive possono essere usate solo per alcune frequenze.

Vengono usate per trasmettere a lunghe distanze

Dirigono l'irraggiamento e la ricezione vanno in una sola direzione



La misura della qualità dell'antenna è espressa in db o meglio è espresso il potere ricettivo. Più alto è il db e meglio l'antenna riceve  
L'irraggiamento è espresso in Watt

# TARATURA DELL'ANTENNA



- Prima di mettere in funzione un apparato radio va controllata e tarata dell'antenna
- L'antenna per sua natura, posizione può emettere delle onde stazionarie ROS
- Le onde stazionarie è potenza non dissipata dall'antenna che torna verso la sorgente!

**POTENZA SPRECATA E RISCHIO DI ROMPERE  
L'APPARATO RADIO**

# MAGLIA DI COMUNICAZIONI



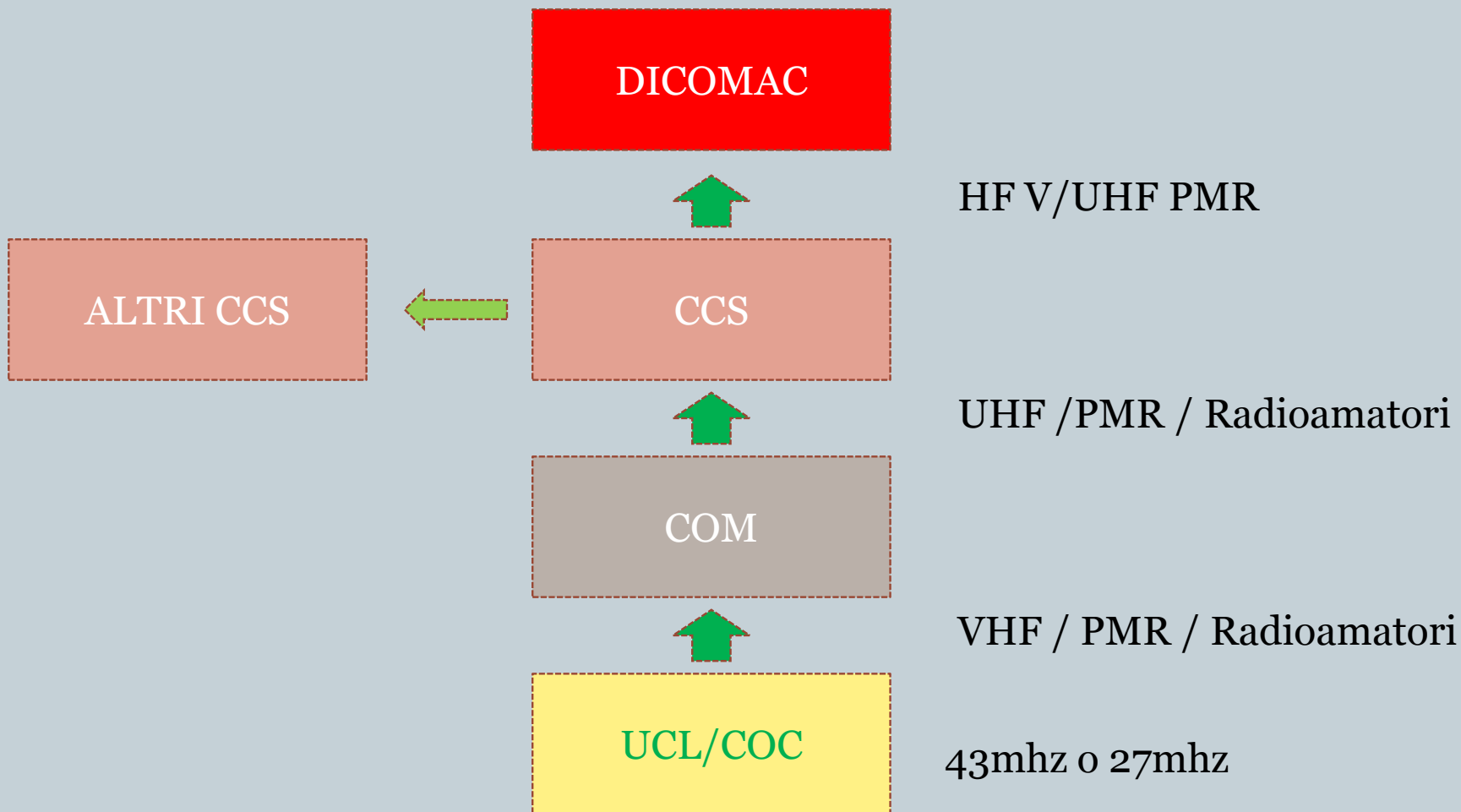
**Secondo voi dobbiamo trasmettere tutti sulla stessa frequenza???**

**La risposta è NO**

Dovremo creare delle maglie di comunicazioni in relazione ai diversi enti che dobbiamo contattare

Al COM o CCS non interesseranno le comunicazioni delle postazioni mobili sul territorio

# MAGLIE DI COMUNICAZIONE



# MAGLIE DI COMUNICAZIONE



## **MA CHE RADIO USO??**

Utilizzare delle radio che costano 1000 euro/cad è uno spreco se dobbiamo solamente coprire solo qualche centinaio di metri!

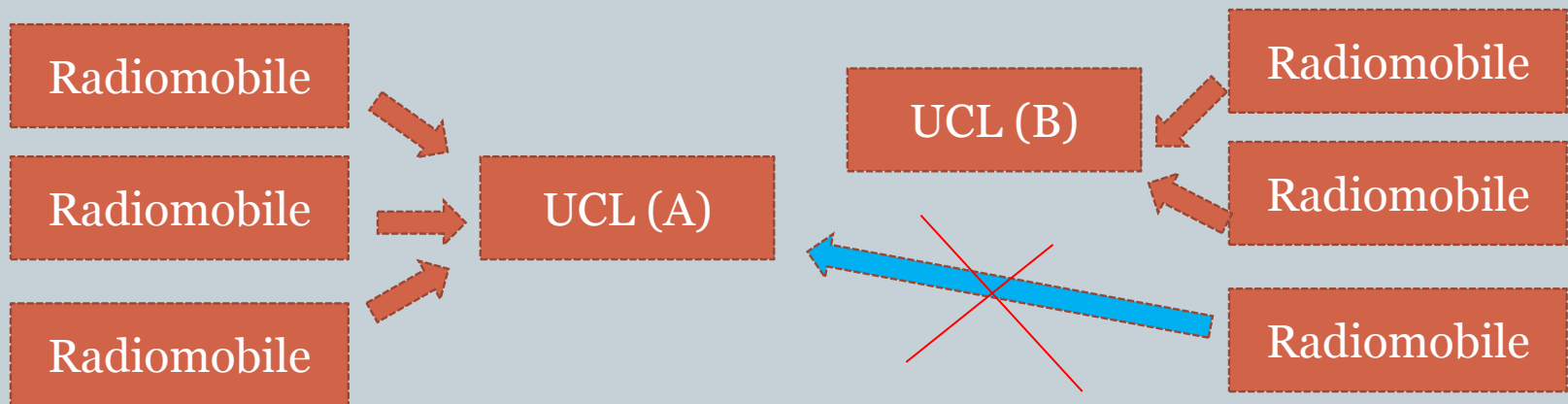
Ma è anche vero che in emergenza non possiamo usare delle radio da 50 euro che non garantirebbero sicurezza nelle trasmissioni o copertura

**La miglior soluzione è averle tutte!!!**

# MAGLIE DI COMUNICAZIONE



- POSSIAMO SICURAMENTE AFFERMARE CHE UN SOLO CANALE IN EMERGENZA O DURANTE UNA ESERCITAZIONE NON E' SUFFICIENTE



Si potrebbero interferire nelle comunicazioni limitrofe

# SALA RADIO



Cosa avremo nella sala radio?

- Registro di stazione
- Moduli Messaggio

# REGISTRO DI STAZIONE



SERVE PER REGISTRARE MESSAGGI BREVI CHE NON NECESSITANO DI CONTROLLI – FIRME O PARTICOLARE ATTENZIONE MA A GARANTIRE LA CONTINUITA ED UN CORRETTO PASSAGGIO DI CONSEGNE TRA I VARI OPERATORI CHE SI SUSSEGUONO NELLA POSTAZIONE

Esempio: mi serve un caricabatterie



# MODULO MESSAGGIO



Indicheremo il nome del gruppo comunale/Associazione

Identifica il numero del messaggio

NUCLEO VOLONTARIATO E PROTEZIONE CIVILE ANC BRUGHERIO	
<b>Modulo messaggio</b> (da usare in postazione radio)	<b>F</b>
<b>EVENTO:</b> esercitazione per corso radio	n. progressivo

Indicheremo il nome dell'evento (esempio esercitazione xxxxx)

# MODULO MESSAGGIO



<b>Modulo messaggio</b> (da usare in postazione radio)						<b>F</b>				
<b>EVENTO:</b>						n. progressivo				
Qualifica di trasmissione <b>PA - P - U - O</b>			CT - CTM - RM Località			Spazio riservato al Centro Trasmissioni				
Qualifica di precedenza		Classifica di segretezza		Ora Ricezione		Or a Tra sm issi on e	Sistema di trasmissione			
Ordinario	Urg ent e	No n cla ssi fic ato	Ris erv ato	Se gre to			Tele	Fo no	Cor	Fax
Data		Ora								
<b>Da:</b> _____ <b>A:</b> _____ <b>Perco:</b> _____ <b>Testo:</b> _____ <div style="text-align: right;"><b>Firmato</b> _____</div>										
Visto ed autorizza Messaggio				Firma dell'ENTE a cui si Consegna il Messaggio						
				Data			Ora			
<b>SPAZIO AD USO DELL'OPERATORE RADIO</b>										
Ricezione			Trasmissione				Note			
Mhz		Operator e	Mh z	Operatore						
Disturbi QRM		Disturbi da QRN				Santiago		Radio		

# ALFABETO FONETICO NATO



# MODULO MESSAGGIO



Indica l'importanza del messaggio:

Pa= priorità assoluta

P = prioritario

U = urgente

O = ordinario

Qualifica di trasmissione

**PA – P – U – O**

**CT – CTM – RM**

Località

Spazio riservato al Centro Trasmissioni

Indicheremo la località di dove si trasmette

# MODULO MESSAGGIO



Indica la priorità di trasmissione

Qualifica di precedenza		Classifica di segretezza			Ora Ricezione	Ora Trasmissione	Sistema di trasmissione			
Ordinario	Urgente	Non classificato	Riservato	Segreto			Tele	Fon o	Cor	Fax
Data				Ora						

Indica quando il messaggio è stato scritto

# MODULO MESSAGGIO



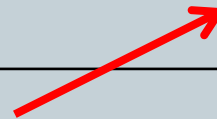
Da: \_\_\_\_\_ **MITTENTE** \_\_\_\_\_

A: \_\_\_\_\_ **DESTINATARIO DEL MESSAGGIO** \_\_\_\_\_

Perco: \_\_\_\_\_

Testo: \_\_\_\_\_ **MESSAGGIO CHE SI VUOLE TRASMETTERE** \_\_\_\_\_

Firmato \_\_\_\_\_

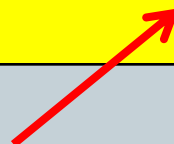


Firma di chi ha scritto il messaggio

# MODULO MESSAGGIO



<b>Visto ed autorizza Messaggio</b>	<b>Firma dell'ENTE a cui si Consegna il Messaggio</b>
	<b>Data</b> <b>Ora</b>



Quando si consegna un messaggio ricevuto fatevi firmare mettendo anche l'ora e la data di quando lo avete consegnato

# MODULO MESSAGGI



Ricezione		Trasmissione		Note	
Mhz	Operatore	Mhz	Operatore		
Disturbi QRM	Disturbi da QRN			Santiago	Radio

Compilate solo la parte che interessa (se avete ricevuto o trasmesso)