

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

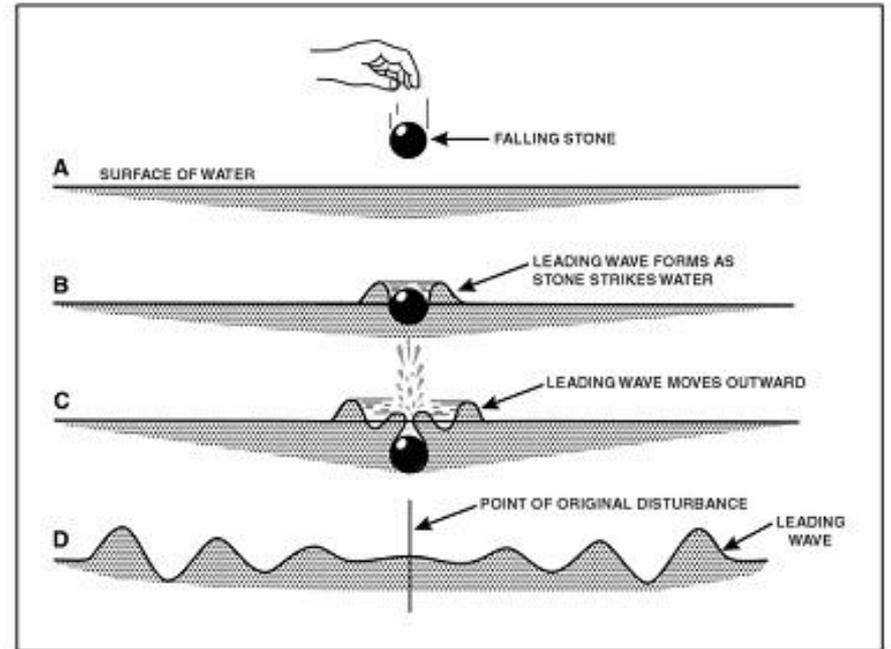
L'onda elettromagnetica



- 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.

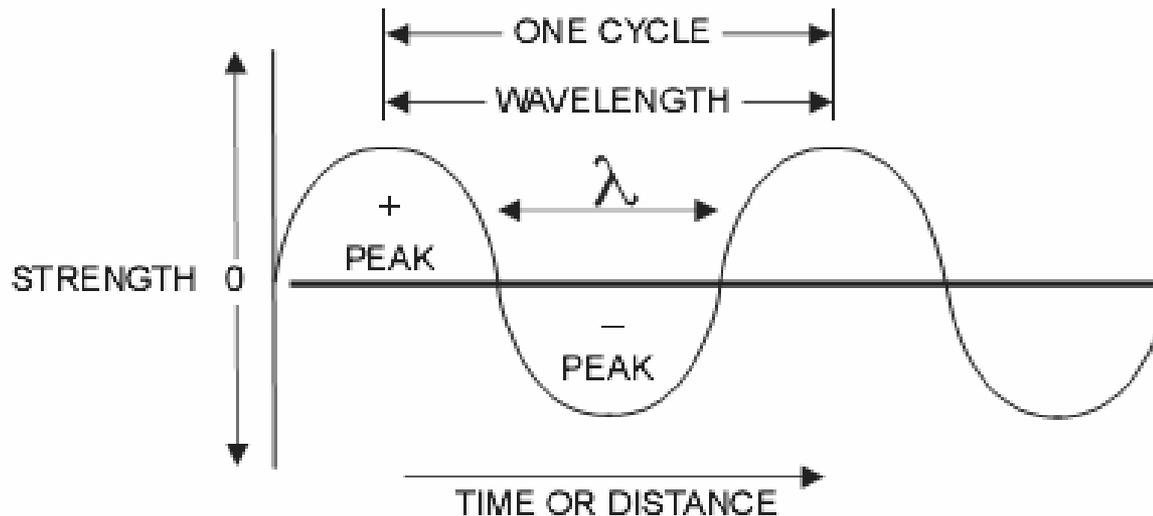


L'onda elettromagnetica

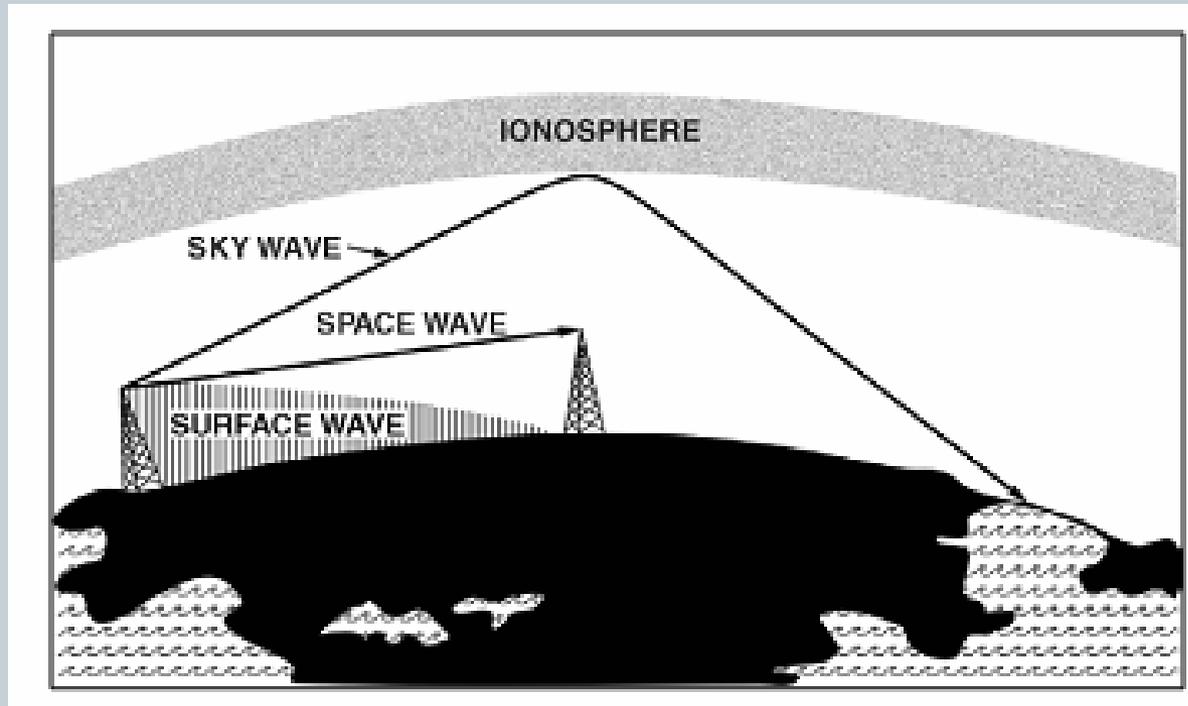


Nello spazio vuoto la velocità della luce è di
300.000 Km/s

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



PROPAGAZIONE



IRRADIAZIONE

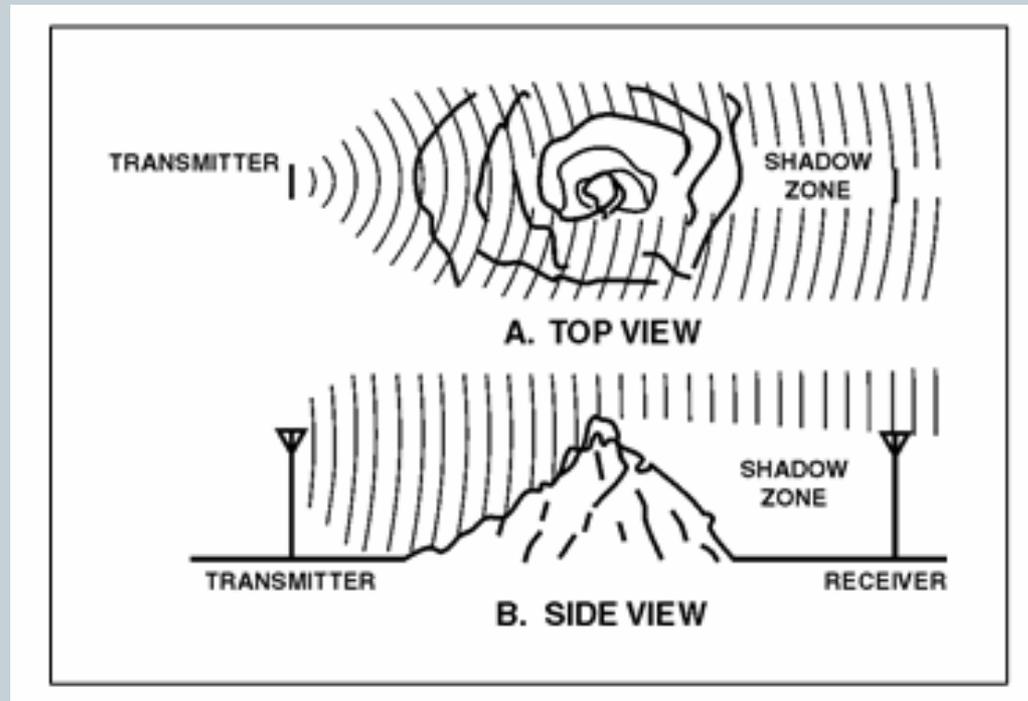


- I materiali che compongono l'ambiente si comportano in 3 modi diversi, quando vengono irradiati dalle onde elettromagnetiche:
 - **Materiali 'trasparenti'** che non assorbono l'onda; gli elettroni e nuclei sono così legati tra loro da non interagire con l'onda stessa (*i gas, l'aria, alcune plastiche*)
 - **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*)

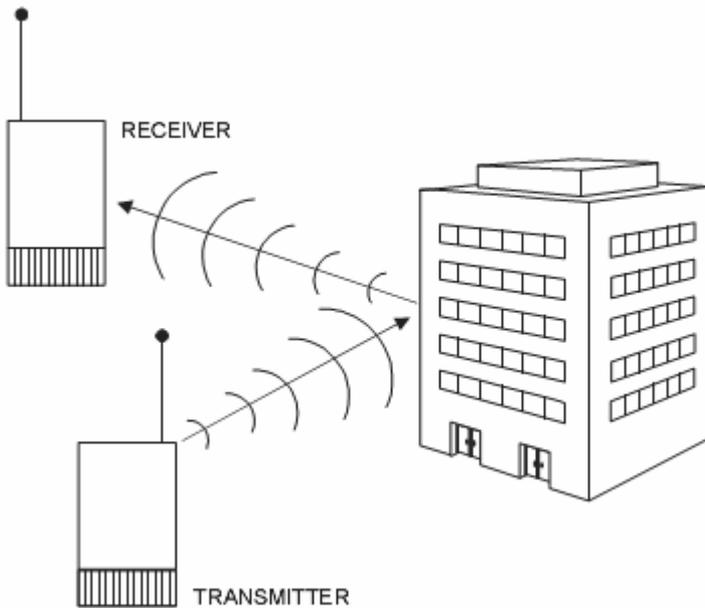
Assorbimento



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.

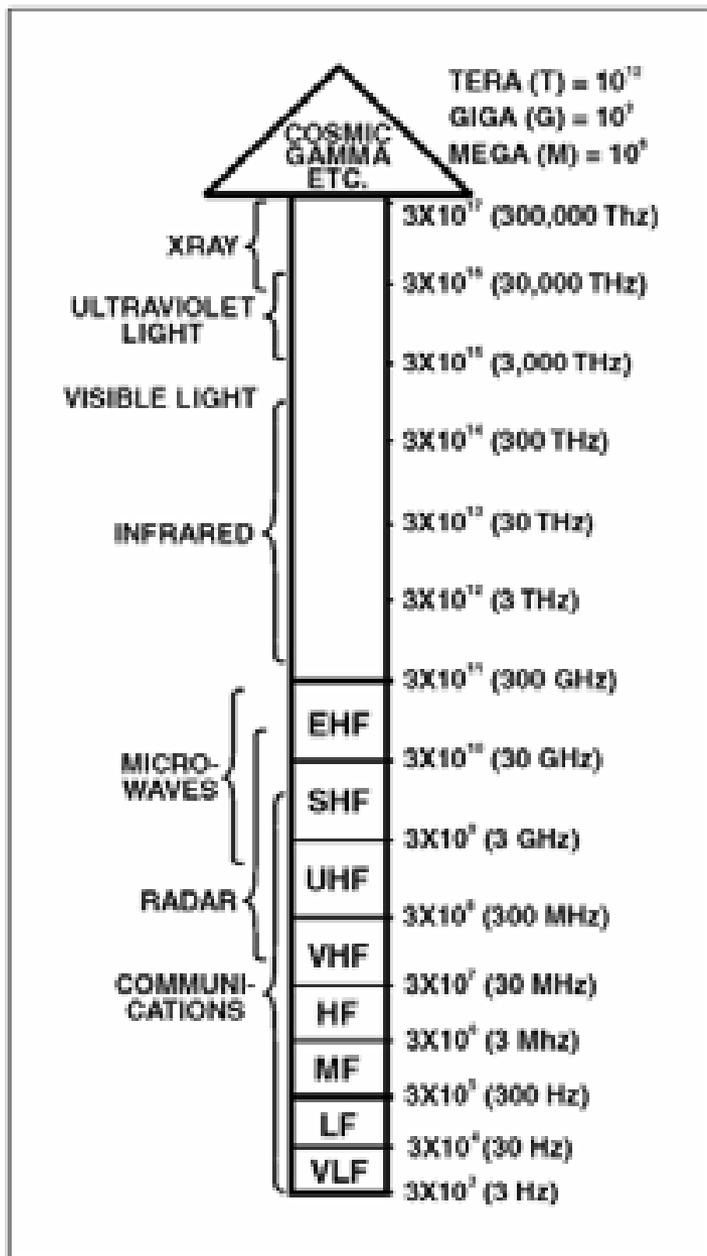


RIFLESSIONE



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

PSK₃₁

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

La portante e la modulazione

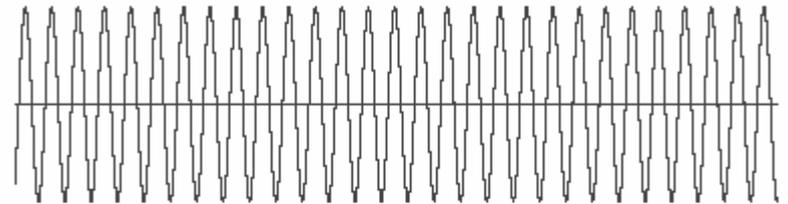
Esempio di modulazione

AM

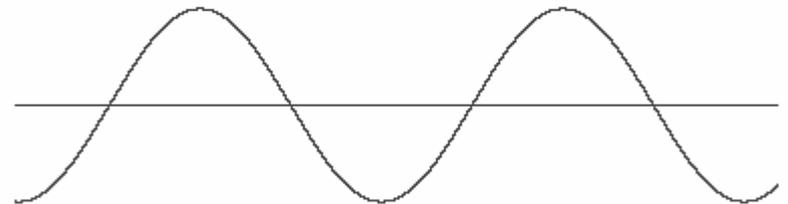
Utilizzata fino dagli albori del radiantismo, è ancora impiegata nelle trasmissioni commerciali in onde corte e nelle trasmissioni in banda aerea

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

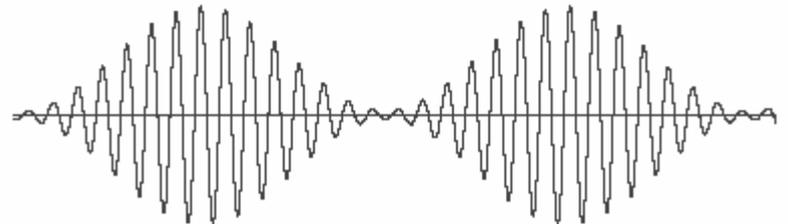
Carrier



Modulating Wave



Modulated Result

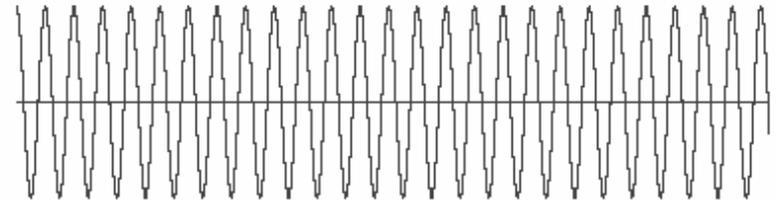


La portante e la modulazione

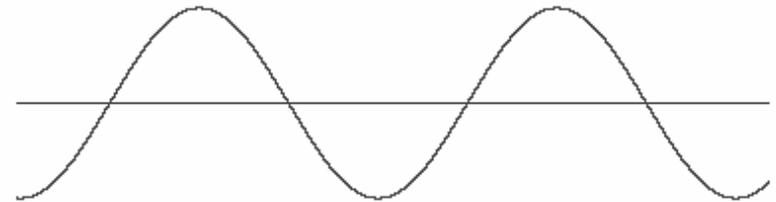
Esempio di
modulazione FM
E' utilizzata nella
maggior parte delle
trasmissioni
commerciali e
professionali

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

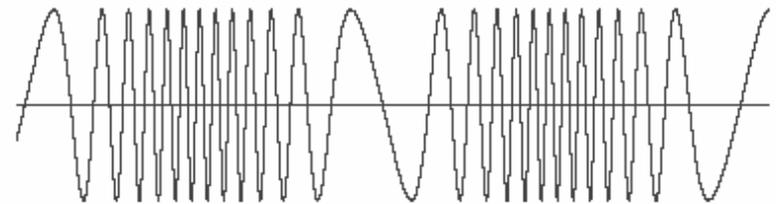
Carrier



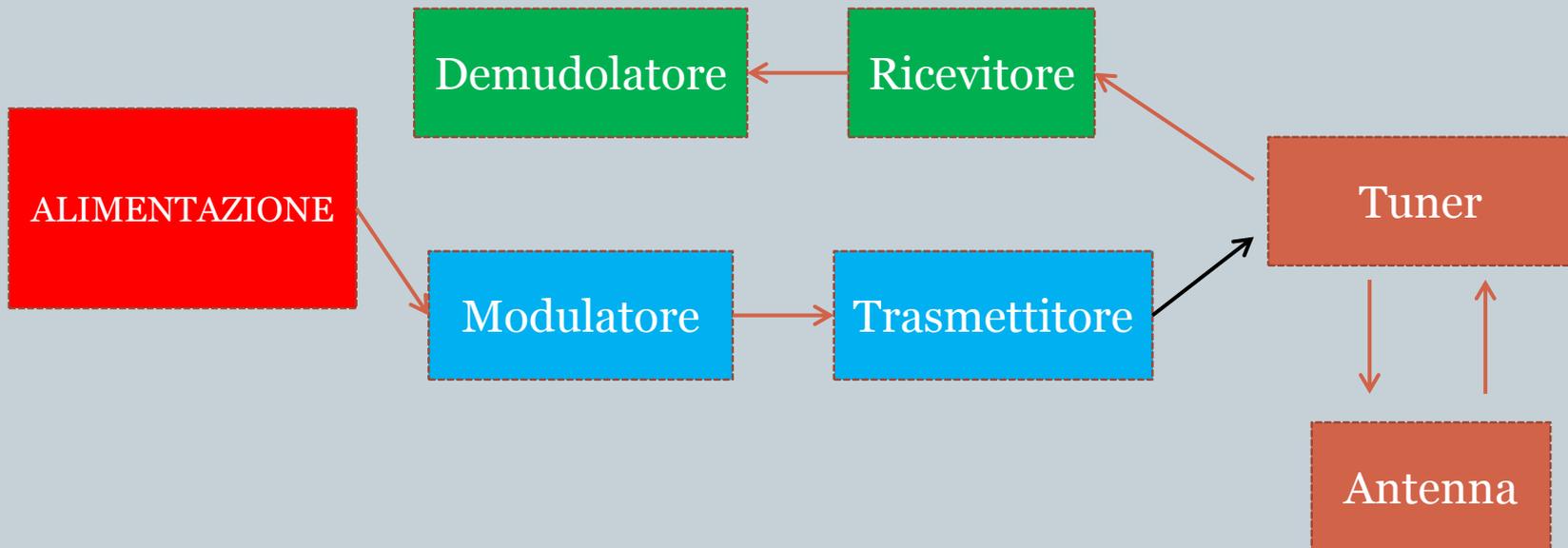
Modulating Wave



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



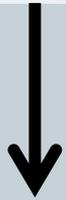
**Potenza maggiore / potenza minore
=
valore puro (ROS)**

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

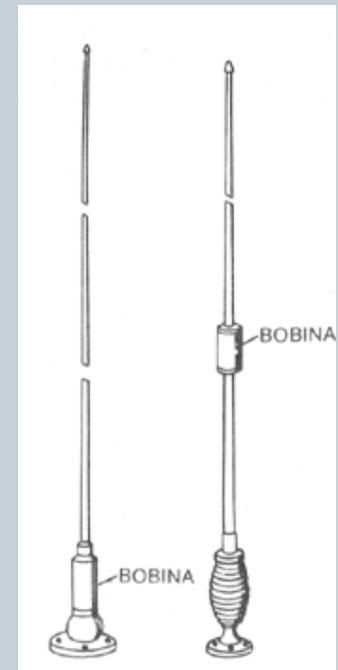
ANTENNA



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

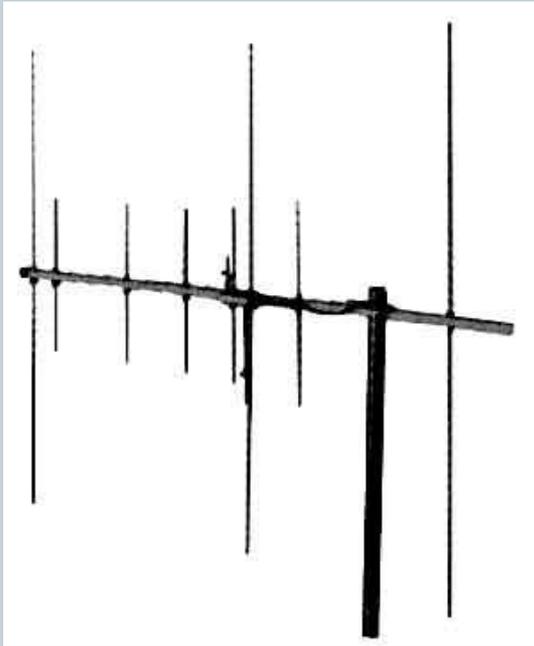


Le antenne omnidirezionali sono le più diffuse

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

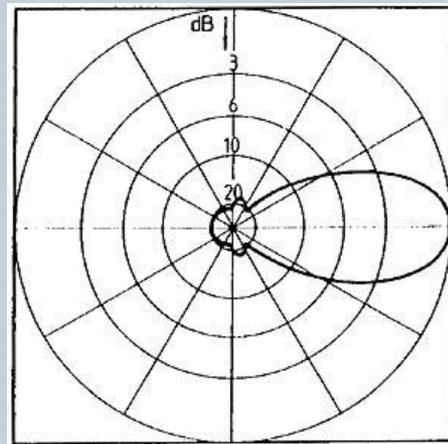
ANTENNA DIRETTIVA



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



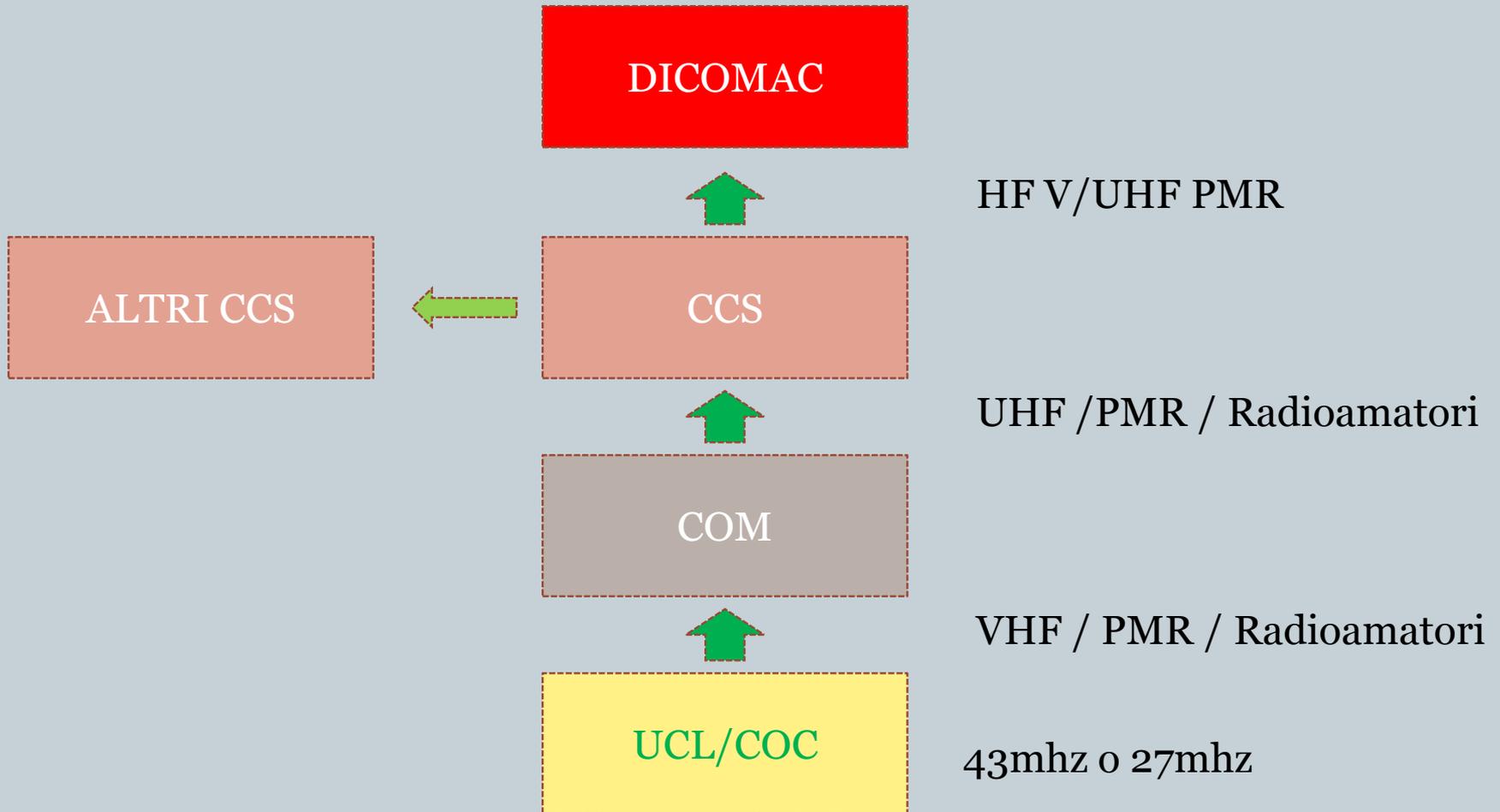
Secondo voi dobbiamo trasmettere tutti sulla stessa frequenza???

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!

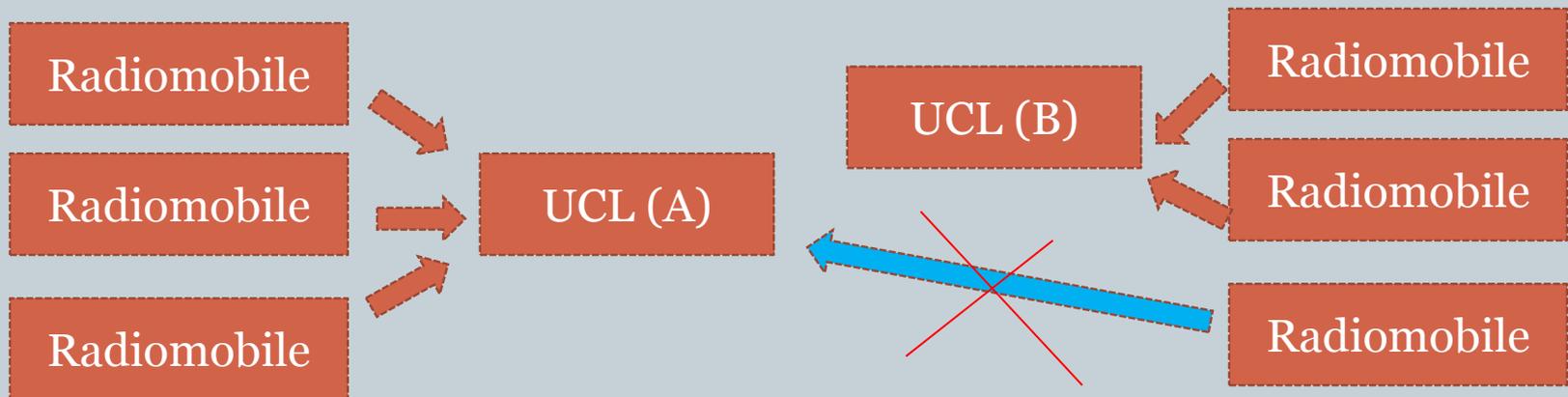
Ma è anche vero che in emergenza non possiamo usare delle radio da 50 euro che non garantirebbero sicurezza nelle trasmissioni o copertura

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	
Modulo messaggio (da usare in postazione radio)	F
EVENTO: esercitazione per corso radio	n. progressivo

Indicheremo il nome dell'evento (esempio esercitazione xxxxx)

MODULO MESSAGGIO



Modulo messaggio (da usare in postazione radio)						F				
EVENTO:						n. progressivo				
Qualifica di trasmissione PA - P - U - O			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								
Da: _____ A: _____ Perco: _____ Testo: _____ <p style="text-align: right;">Firmato _____</p>										
Visto ed autorizza Messaggio				Firma dell'ENTE a cui si Consegna il Messaggio						
				Data			Ora			
SPAZIO AD USO DELL'OPERATORE RADIO										
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

Spazio riservato al Centro Trasmissioni

CT – CTM – RM

Località

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



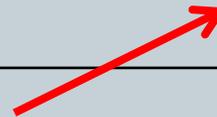
Da: _____ **MITTENTE** _____

A: _____ **DESTINATARIO DEL MESSAGGIO** _____

Perco: _____

Testo: _____ **MESSAGGIO CHE SI VUOLE TRASMETTERE** _____

Firmato _____

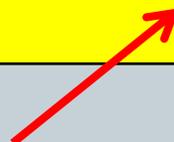


Firma di chi ha scritto il messaggio

MODULO MESSAGGIO



Visto ed autorizza Messaggio	Firma dell'ENTE a cui si Consegna il Messaggio
	Data Ora



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)