

Fabio Binotto, IZ3AYQ
fabio.binotto2@gmail.com

Questo manuale è liberamente distribuibile.
Ogni suggerimento è ben accetto per ampliarlo
o modificarlo.

Manuale dell' Operatore Radio per Scout

Il corrispondente radio è colui che conosce la natura delle onde radio, la loro diffusione e l'importanza delle comunicazioni senza fili. Conosce le autorizzazioni rilasciate dal Ministero delle comunicazioni per apparati CB e 43 MHz; almeno due tipi di ricetrasmittitori; il linguaggio usato dai radioamatori; alcuni tipi di antenna e i cavi di alimentazione; la struttura di una maglia radio per l'emergenza.

Indice degli argomenti:

Capitolo 1 - La Radio

- La radio e le onde radio
- Lo spettro elettromagnetico
- La propagazione delle onde radio
- Il ruolo del Sole

Capitolo 2 - Le attività radio e radioamatoriali

- I CB, i PMR, gli apparati per i 43MHz, il radioamatore.
- Le bande radioamatoriali (il band plan italiano)
- L'alfabeto fonetico
- Il codice Q
- Il codice J - Lo Jota
- La telegafia
- I nominativi internazionali
- I prefissi delle regioni italiane
- I ponti radio
- I beacons
- Echolink
- Il log di stazione
- Le QSL - e-QSL

Capitolo 3 - I componenti di una stazione

- Alimentatore
- Microfono
- La modulazione
- Ricevitore e trasmettitore
- Antenna

- Accordatore d'antenna
- Cavi coassiali
- Wattmetro
- ROS-metro

Capitolo 4 - Le antenne

- Le antenne
- Esempi di antenne: il dipolo, l'antenna verticale, la ground plane, le antenne yagi, antenna OCF.

Capitolo 5 - Struttura di una maglia radio per l'emergenza

- Esempio di struttura a maglia radio.

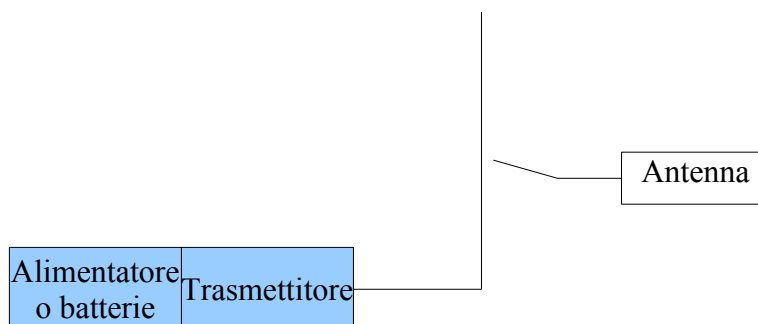
Capitolo 1 - La radio

La radio e le onde radio.

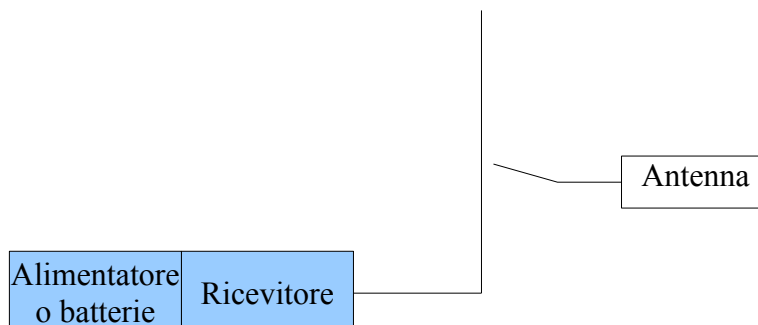
Gli apparati radio realizzano un collegamento utilizzando come mezzo trasmissivo le onde elettromagnetiche.

Trasmittitore e ricevitore comunicano a distanza, senza vincoli particolari quali possono essere cavi di rete e fibre ottiche; per questo la trasmissione radio viene detta anche "wireless", cioè senza fili.

I componenti fondamentali di una stazione trasmittente sono:



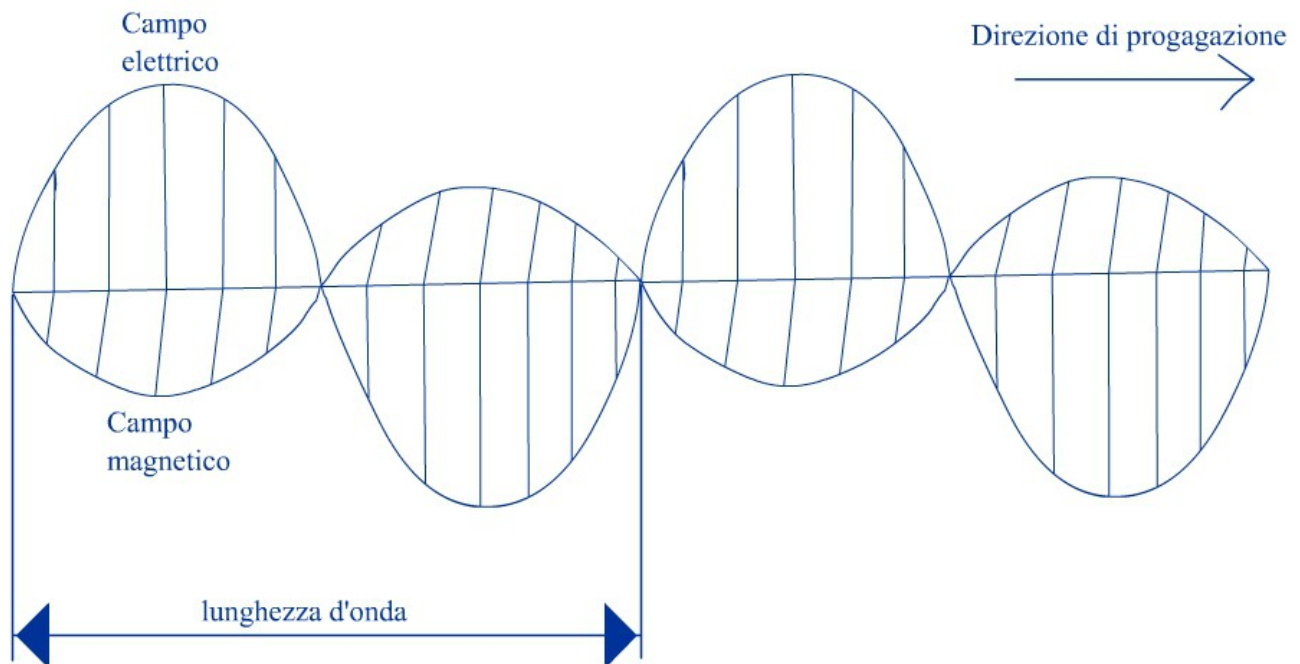
I componenti fondamentali di una stazione ricevente sono:



Le onde elettromagnetiche si propagano nel vuoto; non serve la presenza di aria (come negli spazi siderali).

Lo sviluppo della radio si deve in particolare a scienziati quali: Herz, Maxwell, Marconi. Da Herz abbiamo tra l'altro l'unità di misura della frequenza, da Maxwell il rigoroso studio matematico dell'elettromagnetismo (equazioni di Maxwell) e da Marconi una grande serie di sperimentazioni applicative, nei primi del '900.

Come sono fatte le onde radio? Se dovessimo visualizzarle dovremmo fare un disegno di questo tipo:



Nella figura, il campo elettrico è una sinusoide verticale, mentre il campo magnetico è una sinusoide orizzontale. I due campi si propagano assieme nello spazio, assieme ma con un angolo di 90° tra l'uno e l'altro (sono cioè ortogonali).

La lunghezza d'onda è indicata in figura e normalmente si misura in metri. E' la lunghezza misurata quando l'onda compie un ciclo completo.

Lo spettro elettromagnetico

Le onde radio sono caratterizzate dalla frequenza, che si esprime in Herz o cicli al secondo, e dalla lunghezza d'onda, che si misura in metri.

La frequenza si misura in Herz (Hz); 1 Hz equivale ad un ciclo al secondo; 1000 Herz equivalgono a mille cicli a secondo e così via.

Nella misura della frequenza si usano gli stessi multipli utilizzati per altre unità di misura, come ad esempio per il grammo.

I multipli sono i seguenti:

k = 1.000

M = 1.000.000 (un milione)

G = 1.000.000.000 (un miliardo)

Esempi:

1 Hz = 1 Hz

1 kHz = 1.000 Hz

630 kHz = 630.000 Hz

1 MHz = 1.000.000 Hz

10 MHz = 10.000.000 Hz

21 MHz = 21.000.000 Hz

1 Ghz = 1.000.000.000 Hz

Le onde radio normalmente utilizzate sono comprese tra 3 Hz e 300 Ghz. Oltre a queste frequenze entriamo tra le radiazioni luminose, i raggi x, i raggi infrarossi, i raggi ultravioletti etc, poiché anche queste sono radiazioni elettromagnetiche.

Tra frequenza e lunghezza d'onda esiste la seguente relazione:

f=frequenza in kHz

l=lunghezza d'onda in metri

$f \times l = 300.000$ (velocità della luce).

Quindi nota la frequenza si può trovare la lunghezza d'onda e viceversa.

Ad esempio:

Conosco: f= 27.000 kHz

Trovo: $l = 300.000/27.000 = 11,11$ m

Conosco: l = 30 m

Trovo: $f = 300.000/30 = 10.000$ kHz = 10 Mhz

La banda delle onde radio si suddivide, andando dalla frequenza

più bassa a quella più alta, come segue:

Banda	Frequenza	Lunghezza d'onda	Impiego
ELF (Extremely low frequency)	3Hz-30Hz	100.000km - 10.000km	Comunicazioni con i sottomarini sommersi, studio del campo magnetico terrestre
SLF (Super low frequency)	30Hz - 300Hz	10.000km - 1000km	Comunicazione con i sottomarini sommersi
ULF (Ultra low frequency)	300Hz - 3000Hz	1000km - 100km	
VLF (Very low frequency)	3kHz - 30 kHz	100km - 10km	Comunicazioni con i sommergibili
LF (Low frequency)	30kHz - 300kHz	10km - 1 km	Broadcasting in ampiezza modulata - trasmissioni campione di tempo e di frequenza
MF (Medium frequency)	300kHz - 3000kHz	1 km - 100 m	Broadcasting in AM
HF (High frequency)	3MHz - 30MHz	100m - 10m	Broadcasting internazionale in AM, radioamatori, agenzie di stampa, trasmissioni delle capitanerie di porto, stazioni di tempo e di frequenza, stazioni militari.
VHF (Very High Frequency)	30MHz - 300MHz	10m - 1m	Broadcasting in FM, forze dell'ordine, frequenze aeronautiche in AM, esercito, marina, capitanerie di porto, vigili del fuoco, radiofari, radioamatori, radiotaxi, televisione etc.
UHF (Ultra High Frequency)	300MHz - 3000MHz	1m - 10cm	Televisione, telefoni cellulari, Radioamatori, reti locali Wi-Fi
SHF (Super High frequency)	3GHz - 30GHz	10cm - 1cm	Satelliti, radar
EHF (Extremely high frequency)	30GHz - 300GHz	1cm - 1mm	Trasmissioni satellitari e radioamatori.

La propagazione delle onde radio

I fenomeni che interessano la propagazione delle onde radio sono i seguenti:

- **Riflessione:** le onde radio, come la luce, possono essere riflesse da edifici, alberi, veicoli, dalla terra, da strati ionizzati dell'atmosfera, da masse d'aria aventi differenti temperature e densità;
- **Rifrazione:** i fasci di onde radio, sempre come la luce, possono essere deviati quando passano da un mezzo ad un altro aventi differenti caratteristiche di densità, come ad esempio quando passano da una massa d'aria ad un'altra aventi diverse concentrazioni di umidità;
- **Diffrazione:** le onde radio possono superare un ostacolo essendo in qualche modo deviate dai suoi bordi;

La propagazione delle onde radio è un insieme di questi tre fenomeni.

Vediamo più in dettaglio alcuni fenomeni.

Le onde radio trasmesse da un'antenna si possono pensare suddivise tra onde che viaggiano in contatto con la superficie terrestre, ed onde che vengono emesse verso l'alto, verso il cielo. Si parla così di "**onda di terra**" e di "**onda di cielo**".

L'onda di terra viaggia in contatto con la superficie terrestre e proprio per questo viene attenuata dagli ostacoli che incontra nel suo cammino (alberi, colline, palazzi, montagne). La portata è di circa 150 km, per gli usuali trasmettitori broadcast in onde medie (500-1600kHz).

L'attenuazione è più alta maggiore è la frequenza usata.

Esempi:

f= 4 MHz portata = (circa) 88 km
f=16 Mhz portata = (circa) 43 km
f=30 Mhz portata = (circa) 16 km

(supponiamo che l'antenna non sia molto alta rispetto alla superficie terrestre).

Generalmente la portata di un'onda di terra è un poco superiore rispetto a quella ottica; la portata ottica è riconducibile a questa formula:

Distanza in km = $4,124 * \text{SQRT}(\text{Altezza in metri})$

(SQRT = radice quadrata)

Esempio di "portata ottica":

Antenna alta 10 m	Portata = $4,124 * 3 = 13$ km
Antenna alta 100 m	Portata = $4,124 * 10 = 41$ km
Antenna alta 1000 m	Portata = $4,124 * 31 = 130$ km
Antenna alta 1500 m	Portata = $4,124 * 38,7 = 159$ km
Antenna alta 3000 m	Portata = $4,124 * 54,7 = 225$ km

Per questo motivo i ponti ripetitori, quelli in VHF ed UHF vengono posti in genere sulle alture; in queste condizioni il collegamento è sicuro, poiché trasmettitore e ricevitore sono in ottica. Nulla toglie che le onde si possano ricevere anche oltre a queste distanze, in maniera più o meno sicura, più o meno forte e più o meno variabile; tuttavia se si vogliono collegamenti sicuri e costanti la logica che si segue è quella della portata ottica. Sono: trasmettitori di radio commerciali e delle televisioni, i ponti radio delle forze dell'ordine, dei vigili del fuoco, i ponti radio radioamatoriali etc.

Naturalmente, se due stazioni si trovano una a 100 m di quota, ed una a 1000 m di quota, si possono ascoltare a $41 + 130 = 171$ km di distanza, se non vi sono altri ostacoli in mezzo (colline, monti che limitano la portata).

L'onda di cielo può raggiungere direttamente il ricevitore (se trasmettitore e ricevitore sono in vista) oppure può essere riflessa dalla ionosfera e compiere un lungo salto (fino a 4000 km) o più salti e quindi compiere grandi distanze.

La "ionosfera" è una zona compresa tra i 40 ed i 300 km di altezza dalla superficie terrestre. E' una zona in cui l'aria è così rarefatta che gli elettroni e gli ioni possono muoversi per una certa quantità prima di ricombinarsi. Quando le onde radio entrano in questa zona, vengono deviate. Cosa causa la ionizzazione di questa aria molto rarefatta? Sono in primo luogo i raggi ultravioletti provenienti dal Sole, che "spezzano" gli atomi rendendoli instabili.

Entro la ionosfera vi sono vari strati.

Strato D (tra 60 e 92 km): trovandosi in una zona "maggiormente densa" di aria, si forma all'alba e svanisce al tramonto, poiché gli atomi si ricombinano subito; ha il picco al mezzogiorno locale.

Le bande di 1,8 e 3,5 Mhz vengono assorbite di giorno da questo strato, per cui la loro onda di cielo viene annullata. L'effetto è minore per le bande dei 7Mhz e leggero per i 14 Mhz. Non c'è influenza per le bande più alte.

Strato E: si forma tra i 100 e 115 km; è uno strato intermedio, le cui caratteristiche sono comprese tra quelle dello strato D e quelle dello strato F.

Strato F: è uno strato che si trova oltre i 160 km di altezza. La densità di ioni ed elettroni è molto bassa, così che l'effetto del sole dura e scompare lentamente. Lo strato riflette le onde anche di notte.

La massima frequenza utilizzabile è detta M.U.F. La MUF può essere qualsiasi cosa compresa tra 7 Mhz e 70 Mhz, per esempio, tra Europa e Stati Uniti, dipendendo dalle condizioni dello strato F.

Ogni percorso ha la sua MUF, e vi sono le previsioni di propagazione e la massima frequenza utilizzabile per ogni tratta (ad esempio Europa - Sud America, Europa - Nord America, Europa - Sud Africa, Europa - Centro Africa etc.).

Lo strato F può arrivare anche a 500 km di altezza, dipendendo dalla stagione e dal ciclo solare.

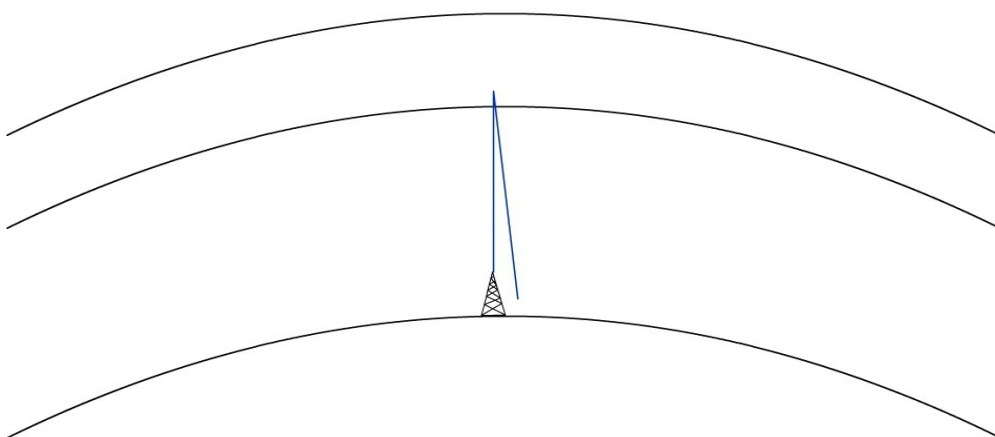
Durante il giorno lo strato F si divide in due strati, F1 ed F2.

La deviazione o curvatura delle onde radio

La deviazione delle onde radio da parte di uno strato ionizzato dipende dalla densità della ionizzazione e dalla frequenza delle onde radio. La deviazione, ad ogni frequenza, aumenta all'aumentare della ionizzazione.

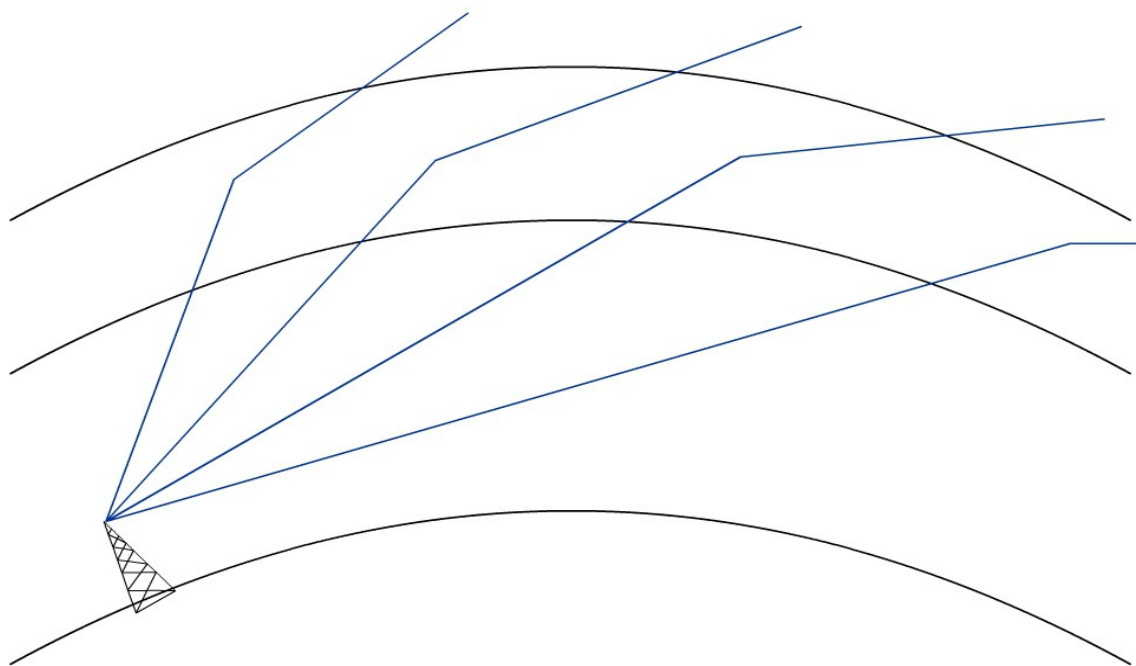
Sono possibili i due estremi:

- la frequenza è bassa abbastanza e la ionizzazione è sufficiente, così che anche le onde che raggiungono perpendicolarmente lo strato ionizzato vengono riflesse verso la terra;

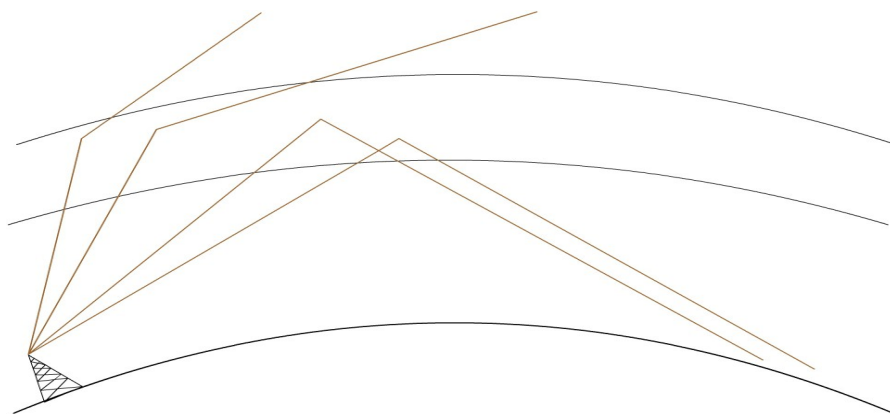


- la frequenza è alta abbastanza e la ionizzazione non troppo alta così che il raggio, anche se un po' incurvato, sfugge verso lo

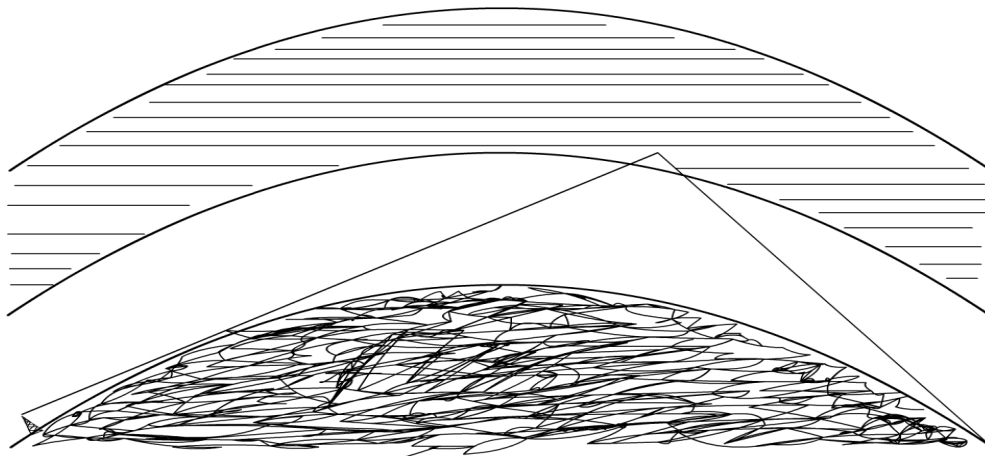
spazio siderale e non viene riflesso verso la terra.



Angolo critico: è l'angolo più alto per cui l'onda radio verrà riflessa a terra (vale per una determinata frequenza e ionizzazione).



Se l'onda radio lascia l'antenna ad un angolo di irradiazione prossimo a zero, proprio vicino all'orizzonte, si raggiungerà la massima distanza di salto, circa 4000 km, come illustrato nella figura seguente.



Sono possibili riflessioni multiple, anche da parte della superficie terrestre. Si possono avere anche 2 o tre salti (fino ad un massimo di 4 o 5 salti).

Modi minori di propagazione

Propagazione troposferica

Masse d'aria con differenti caratteristiche di temperatura ed umidità generano zone di confine tra le masse stesse che possono incurvare il percorso delle onde elettromagnetiche.

Queste condizioni meteorologiche possono permanere per ore ed anche per giorni. Si possono così creare dei canali di comunicazione di 500 ed anche 1500 km.

Esempi sono: la propagazione VHF attraverso il golfo del Messico dalla Florida al Texas, oppure la propagazione costiera tra California e Messico, o ancora la propagazione nord-sud lungo l'Adriatico o da una costa all'altra del Tirreno (Toscana - Isole di Sardegna e Sicilia oppure Italia - Spagna).

Tali condizioni sono, da noi, più frequenti in estate.

E-sporadico (Es)

E' una ionizzazione all'altezza dello strato E. Consiste di strati ad alta ionizzazione sembra prodotti da forti venti in presenza di campi magnetici; questi formano delle "nuvole" di alta densità che permangono solo alcune ore ed in modo aleatorio.

Sono più frequenti da maggio ad agosto (nell'emisfero nord). La MUF può raggiungere anche i 144 Mhz ed oltre, come testimoniato da molti contatti a queste frequenze.

Diffusione ionosferica

Quando le onde radio raggiungono la ionosfera, vi è un fascio principale che viene riflesso nella direzione principale di propagazione; tuttavia una parte delle onde viene diffusa in tutte le direzioni, anche se con energia molto minore. E' utile al di

sopra della MUF, riguarda principalmente lo strato E ed è causata da piccole aree di ionizzazione casuale, da scie di meteore, sporco cosmico, satelliti e qualsiasi cosa sia presente tra i 100 ed i 230 km di altezza.

Diffusione troposferica

Con alta potenza e grosse antenne si possono trasmettere/captare segnali diffusi da oggetti, montagne, palazzi, sistemi nuvolosi, ghiacciai, nevai.

Diffusione transequatoriale

E' dovuta alla alta ionizzazione della zona equatoriale e permette collegamenti su 144 Mhz e talora anche su 432 Mhz tra zone poste 4000 km a nord ed a sud dell'equatore geomagnetico.

Aurora

Una forte attività solare emette particelle che arrivano nell'atmosfera terrestre abitualmente 24 o 36 ore dopo l'evento. Qui possono interagire con il campo magnetico terrestre per produrre una aurora visibile o radio. L'aurora visibile è di fatto una fluorescenza all'altezza dello strato E, una "tenda" di ioni capace di rifrangere le onde radio sopra i 20 Mhz.

A causa della distorsione per collegamenti via aurora si usano di solito i modi CW e SSB.

La zona di penombra o "gray line"

La gray line è una banda sulla terra tra giorno ed oscurità. Da una parte della terra questa fascia va verso il tramonto, dall'altra va verso il giorno.

Lungo questa fascia la propagazione è molto efficiente; lo strato D (che assorbe o attenua i segnali HF) sparisce rapidamente al tramonto e non è ancora costituito all'alba, cosicché si possono raggiungere gli strati più alti dove si è riflessi senza attenuazioni.

Il ruolo del Sole

Tutta la vita sulla Terra dipende dal Sole. Anche la propagazione delle onde radio dipende dal Sole. Il Sole è sempre in uno stato di cambiamento. Sulla sua superficie sono individuabili, tra l'altro, delle macchie più scure dette macchie solari (mai guardare il sole ad occhio nudo!).

Le macchie solari sono conosciute fin da epoche remote, ma solo da alcuni secoli si sono contate in maniera metodica giorno per giorno.

Si è così scoperto che il Sole ruota su sé stesso con un tempo medio di 27,5 giorni, e così anche le macchie solari ruotano con questo periodo.

Osservazioni regolari dal 1755 hanno mostrato che vi è anche un ciclo di macchie solari di circa 11 anni (da 9 a 12,7 anni). Durante tali cicli si passa da un minimo di attività solare (con zero macchie) ad un massimo, con anche 150 - 200 macchie al giorno.

La propagazione, in sintesi, dipende dal Sole perchè:

- le variazioni giornaliere e stagionali degli strati ionizzati dipendono dalla quantità di raggi ultravioletti ricevuti dal Sole;
- vi è una correlazione diretta tra il numero di macchie solari e la ionizzazione.

L'attività solare viene misurata anche mediante la misura di emissioni radio da parte del Sole. Vi è una correlazione tra le macchie solari e queste emissioni denominate "flusso solare".

Il flusso solare viene misurato alla frequenza di 2800 Mhz da osservatori internazionali.

Capitolo 2 - Le attività radio e radioamatoriali.

I CB, i PMR, gli apparati per i 43MHz, il radioamatore.

Vi sono varie possibilità di potere utilizzare degli apparati radio trasmettenti. Ogni apparato radioelettrico prevede il rilascio di una apposita autorizzazione, oppure, l'utente deve presentare una Dichiarazione di Inizio Attività (DIA). Generalmente gli apparati devono essere omologati e/o soddisfare a precise norme tecniche.

I CB

La banda cittadina o Citizen Band (CB) occupa una banda di frequenze attorno ai 27 Mhz; siamo quindi nelle HF, tra le frequenze più alte (siamo vicini alle VHF).

Il tipo di collegamento fattibile è locale; in particolari condizioni (in generale con la comparsa dell'E-sporadico) anche con piccole potenze e con antenne non di grosso guadagno è possibile effettuare collegamenti con altri stati europei, anche con segnali molto forti. Bisogna tenere presente, però, che la normativa vieta i collegamenti con le stazioni internazionali, anche se questa è una pratica diffusa. La banda è molto influenzata dalla stagione e dal ciclo undecennale delle macchie solari.

In estate e negli anni di massima attività solare, i collegamenti, su frequenze libere, sono facilissimi. Se le frequenze non sono libere, ed in particolare se vi è molta propagazione possono essere difficili anche i collegamenti locali, a causa dei segnali fortissimi che arrivano via onda di cielo.

Un problema presente è quello delle interferenze essendo presenti, a livello europeo e mondiale molte stazioni.

La potenza consentita è di 5W, con modulazioni AM, FM, SSB, le frequenze vanno da 26,960 a 27,410 Mhz e sono canalizzate con un canale ogni 10 kHz.

L'articolo 105 del codice delle Comunicazioni (1 agosto 2003) afferma che gli apparati CB sono di libero uso; tuttavia bisogna presentare una Dichiarazione di Inizio Attività al Ministero delle Comunicazioni (alle sedi locali) e si paga un canone annuo di 12 euro, indipendentemente dal numero di apparati. Gli apparati possono essere fissi o portatili.

I PMR

Le apparecchiature PMR operano nella banda da 446,0 a 446,1 Mhz e quindi in banda UHF. La potenza è di 0,5 watt e la modulazione utilizzata FM. La portata di tali apparati di norma arriva a 5km in campo aperto. Non è soggetta a propagazione atmosferica ed è quindi immune da interferenze dovute al sovraffollamento della banda.

E' una attività assimilata a quella della banda cittadina e soggetta ad autorizzazione da richiedere al Ministero ed al pagamento di un canone annuo di 12 euro.

I 43 Mhz

Questa frequenza, all'inizio della banda VHF, è stata liberalizzata per ausilio alle attività sportive e lavorative. La potenza permessa è di 5 watt, ed i trasmettitori possono essere fissi o portatili. La portata è di decine di chilometri, soprattutto con antenne esterne. Le interferenze sono molto minori rispetto alle frequenze della banda cittadina, e lo stesso dicasi per il rumore/interferenze dovute alla propagazione ionosferica. Si richiede una Dichiarazione di Inizio Attività e bisogna pagare un canone annuo di 12 euro.

Il radioamatore

Il radioamatore generalmente è un appassionato della radio, come dice il termine. Gli piace provare e sperimentare delle soluzioni tecnologiche relative alle comunicazioni. Si va dai circuiti radio, alla costruzione di antenne, all'interazione tra radio e computer, all'elaborazione digitale dei segnali, alla gestione di ponti radio, alle trasmissioni con piccola (QRP) e piccolissima potenza (QRPP), alla trasmissione di segnali digitali etc.

I campi di applicazione sono moltissimi, e tutti presentano la necessità di studiare ed approfondire le tematiche relative, quindi di camminare e di progredire anche personalmente.

Al radioamatore sono assegnate una grande quantità di frequenze in LW, MF, HF, VHF, UHF, EHF, SHF; sono possibili tutti i modi di modulazione, l'utilizzo di tutti i tipi di antenne, l'attività via satellite, potenze che arrivano fino a 500W.

Ad ogni radioamatore il Ministero delle Comunicazioni assegna un nominativo unico che lo identifica in tutto il mondo. Le prime lettere rappresentano la nazione, poi in genere vi la zona o regione ed infine vi sono altre lettere che sono diverse per ogni stazione:

Es: IZ3AYQ: IZ significa che la stazione è italiana, 3 che la stazione è del Veneto, AYQ sono lettere che identificano la particolare stazione. Più avanti viene riportata una tabella con tutti i prefissi italiani.

Per legge, l'attività di radioamatore è un servizio di istruzione individuale, di intercomunicazione e di studio tecnico effettuato da persone che abbiano conseguito la relativa autorizzazione generale. Per conseguire l'autorizzazione bisogna essere in possesso della patente di operatore radio, e quindi bisogna avere superato il relativo esame presso le sedi regionali del Ministero.

L'attività di solo ascolto sulle gamme radioamatoriali è libera.

Le bande di frequenza utilizzate dai **radioamatori** in Italia sono le seguenti:

135,7 - 137,8 kHz (onde lunghe)

1830 - 1850 kHz (onde medie, detta banda dei 160 metri)

3500 - 3800 kHz (onde corte, detta banda degli 80 metri)

7000 - 7100 kHz (onde corte, detta banda dei 40 metri)

10100 - 10150 kHz (onde corte, detta banda dei 30 metri)

14000 - 14350 kHz (onde corte, detta banda dei 20 metri)

18068 - 18168 kHz (onde corte, detta banda dei 17 metri)

21000 - 21450 kHz (onde corte, detta banda dei 15 metri)

24890 - 24990 kHz (onde corte, detta banda dei 12 metri)

28000 - 29700 kHz (onde corte, detta banda dei 10 metri)

50 - 51 Mhz (vhf, detta banda dei 6 metri)

144 - 146 Mhz (vhf, detta banda dei 2 metri)

430 - 438 Mhz (uhf, non tutta, detta banda dei 70 cm)

1240 - 1248 Mhz (uhf, non tutta)

più altre frequenze su 5GHz ed oltre.

Il radioamatore (in inglese Old Man, OM) si comporta come un gentiluomo (appunto come un uomo dei tempi passati). Il radioamatore è leale e si comporta in modo amichevole; ha pazienza di ritrasmettere quanto non compreso e di aiutare i principianti che ne abbisognano; non una in maniera prepotente le frequenze, si comporta in modo da non disturbare. Per effettuare un collegamento utilizza la minore potenza possibile ed è attento a che la sua stazione sia utilizzata correttamente ed in perfette condizioni tecniche.

L'alfabeto fonetico ICAO

Alfabeto fonetico ICAO, chiamato anche alfabeto ITU o alfabeto NATO. Viene utilizzato per fare lo spelling delle parole quando sono di difficile comprensibilità o per le interferenze o perchè difficili per chi parla un'altra lingua.

A Alpha
B Bravo
C Charlie
D Delta
E Echo
F Foxtrot
G Golf
H Hotel
I India
J Juliet
K Kilo
L Lima
M Mike
N November
O Oscar
P Papa
Q Quebec
R Romeo
S Sierra
T Tango
U Uniform
V Victor
W Whiskey
X X-ray
Y Yankee
Z Zulu

Il codice Q - I termini più comunemente usati dai radioamatori.

I codici possono essere usati sia nella domanda che nella risposta; si riportano a fianco gli esempi.

QRA Che nave o stazione costiera sei? Qui è...
QRB Quale è la tua distanza? La mia distanza è di... km.
QRC Quale è la tua prua vera? La mia prua vera è di... °.
QRG Quale è la tua frequenza esatta? La mia frequenza esatta è...
QRH Quale è la tua lunghezza d'onda in metri? La mia lunghezza d'onda è ... m
QRI Come è il tono? Il tono è...(9)
QRJ Quante parole devi trasmettere? Devo trasmettere ... parole.
QRK Come mi ricevi? Ti ricevo...
QRL La frequenza è impegnata? La frequenza è impegnata.
QRM Vi sono interferenze? Ci sono interferenze.
QRN Vi sono disturbi atmosferici? Vi sono disturbi atmosferici.
QRO Aumento la mia potenza? Aumento la mia potenza.
QRP Diminuisco a meno 5W o meno? Diminuisco la potenza a 5W o meno.
QRQ Trasmetto più velocemente? Trasmetto più velocemente.
QRS Trasmetto più lentamente? Trasmetti più lentamente.
QRT Fine trasmissione.
QRU Hai qualcosa per me?
QRV Sei pronto? Sono pronto
QRX Sei in ascolto? Sono in ascolto.
QRZ Da chi sono chiamato? Sono chiamato da...
QSA Quale è la forza del segnale? La forza del segnale è...
QSB C'è fading? E' presente fading...
QSD La manipolazione telegrafica non è buona.
QSL Conferma di ricezione o del collegamento
QSM Ripeti l'ultimo messaggio
QSN Ti ho ascoltato...
QSO Un collegamento
QSP Fammi da ponte (per un messaggio)
QST Chiamata generale a tutte le stazioni
QSX Stò ascoltando su ... kHz
QSY Cambio di frequenza
QTA Non considerare l'ultimo messaggio
QTC Traffico o messaggio
QTH Luogo
QTR Tempo esatto

Inoltre:

73 saluti
51 auguri
OM radioamatore (Old Man)
YL radioamatrice o donna (Young Lady)

Il codice J - Lo Jota

Ogni anno, verso il 20 di ottobre, gli scout di tutto il mondo si ritrovano per lo Jamboree on the Air (JOTA) e per lo Jamboree on the Internet (JOTI). Durante questo incontro, utilizzano anche stazioni di radiamatore per comunicare via radio. Siccome si incontrano scout di tutti gli stati, è stato studiato un codice semplice affinché riescano a comunicare pur non conoscendo la lingua del corrispondente: è il codice J.

Informazioni Personali

JWN = Mi chiamo

JFC = Chiamo da (Nazione)

JHO = Ho anni

JWA = Il mio indirizzo è

JEM = Il nostro indirizzo e-mail è

JWL = Io parlo

- 1 - Inglese
- 2 - Francese
- 3 - Spagnolo
- 4 - Portoghese
- 5 - Russo
- 6 - Tedesco
- 7 - Olandese
- 8 - Italiano

Informazioni Scouts

JCS = Sono un Lupetto

JSC = Sono uno Scout

JRS = Sono un Rover

JGI = Sono una Guida

JRG = Sono una Scolta

JLS = Sono un Capo Scout

JWG = Sono nel Gruppo

JHJ = Ti auguro buon JOTA

JSW = Augurio di... "Buon Scoutismo"

Informazioni Generali

JAC = Siamo accampati a

JWB = Il tempo è

- 1 - Nuvoloso
- 2 - Piovoso
- 3 - Molto piovoso
- 4 - Nevica
- 5 - Molto bello

Per poter chiedere qualcosa basta solo aggiungere la lettera "X" alla fine di un particolare codice, es.

JWN = Mi chiamo ... JWNX = Come ti chiami?

JHO = Ho ... anni JHOX = Quanti anni hai?

Immaginate il seguente scambio di informazioni tra uno Scout Russo a Wladivostok ed un suo amico corrispondente a Caracas.

Tutte le parole debbono essere sillabate usando l'alfabeto intenzionale:

Doswe danja, JWN Dimitri

Ciao Dimitri, JWN Paco

JHJ Paco, JFC Russia, QTH Wladiwostok, JWL 5

OK Dimitri, QTH Caracas y JHO 12, JHOX

JHO 14 Paco, JSC, JAC, JWB 4

Molto bene, JSC e JWB 1, JSW Dimitri

JSW Paco

La telegrafia

La telegrafia è il modo più semplice per trasmettere l'informazione via radio, ed uno di quelli meno sensibili al rumore. Questo vuol dire che mentre una trasmissione con la voce può non essere comprensibile (perchè magari vi sono interferenze e rumore), una trasmissione in telegrafia può ancora essere comprensibile.

Una trasmissione in telegrafia può essere comprensibile anche con segnali bassissimi, ed in presenza di distorsioni dovuti al mezzo trasmissivo (esempio: collegamenti via aurora boreale o via scie di meteore).

L'alfabeto prende il nome da Morse, colui che lo ha inventato.

Come si usa? Deve essere imparato come una musica, cioè va imparato conoscendo il suono di ogni lettera. Infatti quando la trasmissione è veloce non è possibile contare i punti e le linee, ma è possibile riconoscere il suono di ogni lettera. Esercitandosi con molto ascolto è possibile farlo come hanno fatto molti.

I codici vanno letti foneticamente associando il suono DI al punto ed il suono DA alla linea; così la lettera a (.-) si pronuncia: DI DAH; la lettera B (_...) si pronuncia DA DI DI DIT; (nota un punto finale lo pronunciamo DIT, una linea finale la pronunciamo DAH).

A	.-
B	-...
C	-.-.
D	-..
E	.
F	..-.
G	--.
H
I	..
J	.---
K	-.-
L	.-..
M	--
N	-.
O	---
P	.-.-.
Q	---.-
R	.-.
S	...
T	-
U	..-
V	...-
W	.--
X	-.-.-
Y	-.--
Z	---..

0 -----
 1 .-----
 2 ..----
 3 ...--
 4-
 5
 6 -.....
 7 --...
 8 ---..
 9 ----.

Virgola --..--
 Due punti ---...
 Punto .-.-.-
 ? ..--..
 ! ...-.
 = -.....-
 - -.....-
 (-.-.-.

Per trasmettere e ricevere in telegrafia sono necessari ricevitori e trasmettitori che possono essere molto semplici. Interessanti sono i vari progetti presenti in Internet per cui è possibile costruire un ricetrasmittitore che può permettere collegamenti in bassa potenza (QRP) anche di centinaia di chilometri, a volte qualche migliaio, con poca spesa (alcune decine di euro).

Esempi di questo tipo di progetti sono:

Micro80 (ricetrasmittitore minimale per gli 80m);
 Pixie2 (ricetrasmittitore minimale per i 40m);
 Vec-1220K (ricetrasmittitore minimale in scatola di montaggio per i 20m)
 Vec-1240K (ricetrasmittitore minimale in scatola di montaggio per i 40m)
 MFJ-9320K (ricetrasmittitore minimale in scatola di montaggio per i 20m)
 RockMite (ricetrasmittitore minimale per 40 o 20 m in scatola di montaggio)
 Sw+ 20 (ricetrasmittitore minimale per i 20m in scatola di montaggio)
 Sw+ 40 (ricetrasmittitore minimale per i 40m in scatola di montaggio)

I nominativi internazionali

Prefissi dei nominativi delle stazioni Radio
DXCC Countries List

AAA-ALZ	United States of America
AMA-AOZ	Spain
APA-ASZ	Pakistan (Islamic Republic of)
ATA-AWZ	India (Republic of)
AXA-AXZ	Australia
AYA-AZZ	Argentine Republic
A2A-A2Z	Botswana (Republic of)
A3A-A3Z	Tonga (Kingdom of)
A4A-A4Z	Oman (Sultanate of)
A5A-A5Z	Bhutan (Kingdom of)
A6A-A6Z	United Arab Emirates
A7A-A7Z	Qatar (State of)
A8A-A8Z	Liberia (Republic of)
A9A-A9Z	Bahrain (State of)
BAA-BZZ	China (People's Republic of)
CAA-CEZ	Chile
CFA-CKZ	Canada
CLA-CMZ	Cuba
CNA-CNZ	Morocco (Kingdom of)
COA-COZ	Cuba
CPA-CPZ	Bolivia (Republic of)
CQA-CUZ	Portugal
CVA-CXZ	Uruguay (Eastern Republic of)
CYA-CZZ	Canada
C2A-C2Z	Nauru (Republic of)
C3A-C3Z	Andorra (Principality of)
C4A-C4Z	Cyprus (Republic of)
C5A-C5Z	Gambia (Republic of the)
C6A-C6Z	Bahamas (Commonwealth of the)
C7A-C7Z	World Meteorological Organization
C8A-C9Z	Mozambique (Republic of)
DAA-DRZ	Germany (Federal Republic of)
DSA-DTZ	Korea (Republic of)
DUA-DZZ	Philippines (Republic of the)
D2A-D3Z	Angola (Republic of)
D4A-D4Z	Cape Verde (Republic of)
D5A-D5Z	Liberia (Republic of)
D6A-D6Z	Comoros (Islamic Federal Republic of the)
D7A-D9Z	Korea (Republic of)
EAA-EHZ	Spain
EIA-EJZ	Ireland
EKA-EKZ	Armenia (Republic of)
ELA-ELZ	Liberia (Republic of)
EMA-EOZ	Ukraine
EPA-EQZ	Iran (Islamic Republic of)
ERA-ERZ	Moldova (Republic of)
ESA-ESZ	Estonia (Republic of)

ETA-ETZ	Ethiopia (Federal Democratic Republic of)
EUA-EWZ	Belarus (Republic of)
EXA-EXZ	Kyrgyz Republic
EYA-EYZ	Tajikistan (Republic of)
EZA-EZZ	Turkmenistan
E2A-E2Z	Thailand
E3A-E3Z	Eritrea
E4A-E4Z	Palestine
FAA-FZZ	France
GAA-GZZ	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
HAA-HAZ	Hungary (Republic of)
HBA-HBZ	Switzerland (Confederation of)
HCA-HDZ	Ecuador
HEA-HEZ	Switzerland (Confederation of)
HFA-HFZ	Poland (Republic of)
HGA-HGZ	Hungary (Republic of)
HHA-HHZ	Haiti (Republic of)
HIA-HIZ	Dominican Republic
HJA-HKZ	Colombia (Republic of)
HLA-HLZ	Korea (Republic of)
HMA-HMZ	Democratic People's Republic of Korea
HNA-HNZ	Iraq (Republic of)
HOA-HPZ	Panama (Republic of)
HQA-HRZ	Honduras (Republic of)
HSA-HSZ	Thailand
HTA-HTZ	Nicaragua
HUA-HUZ	El Salvador (Republic of)
HVA-HVZ	Vatican City State
HWA-HYZ	France
HZA-HZZ	Saudi Arabia (Kingdom of)
H2A-H2Z	Cyprus (Republic of)
H3A-H3Z	Panama (Republic of)
H4A-H4Z	Solomon Islands
H6A-H7Z	Nicaragua
H8A-H9Z	Panama (Republic of)
IAA-IZZ	Italy
JAA-JSZ	Japan
JTA-JVZ	Mongolia
JWA-JXZ	Norway
JYA-JYZ	Jordan (Hashemite Kingdom of)
JZA-JZZ	Indonesia (Republic of)
J2A-J2Z	Djibouti (Republic of)
J3A-J3Z	Grenada
J4A-J4Z	Greece
J5A-J5Z	Guinea-Bissau (Republic of)
J6A-J6Z	Saint Lucia
J7A-J7Z	Dominica (Commonwealth of)
J8A-J8Z	Saint Vincent and the Grenadines
KAA-KZZ	United States of America
LAA-LNZ	Norway
LOA-LWZ	Argentine Republic
LXA-LXZ	Luxembourg
LYA-LYZ	Lithuania (Republic of)

LZA-LZZ	Bulgaria (Republic of)
L2A-L9Z	Argentine Republic
MAA-MZZ	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
NAA-NZZ	United States of America
OAA-OCZ	Peru
ODA-ODZ	Lebanon
OEA-OEZ	Austria
OFA-OJZ	Finland
OKA-OLZ	Czech Republic
OMA-OMZ	Slovak Republic
ONA-OTZ	Belgium
OUA-OZZ	Denmark
PAA-PIZ	Netherlands (Kingdom of the)
PJA-PJZ	Netherlands (Kingdom of the) - Netherlands Antilles
PKA-POZ	Indonesia (Republic of)
PPA-PYZ	Brazil (Federative Republic of)
PZA-PZZ	Suriname (Republic of)
P2A-P2Z	Papua New Guinea
P3A-P3Z	Cyprus (Republic of)
P4A-P4Z	Netherlands (Kingdom of the) - Aruba
P5A-P9Z	Democratic People's Republic of Korea
RAA-RZZ	Russian Federation
SAA-SMZ	Sweden
SNA-SRZ	Poland (Republic of)
SSA-SSM	Egypt (Arab Republic of)
SSN-STZ	Sudan (Republic of the)
SUA-SUZ	Egypt (Arab Republic of)
SVA-SZZ	Greece
S2A-S3Z	Bangladesh (People's Republic of)
S5A-S5Z	Slovenia (Republic of)
S6A-S6Z	Singapore (Republic of)
S7A-S7Z	Seychelles (Republic of)
S8A-S8Z	South Africa (Republic of)
S9A-S9Z	Sao Tome and Principe (Democratic Republic of)
TAA-TCZ	Turkey
TDA-TDZ	Guatemala (Republic of)
TEA-TEZ	Costa Rica
TFA-TFZ	Iceland
TGA-TGZ	Guatemala (Republic of)
THA-THZ	France
TIA-TIZ	Costa Rica
TJA-TJZ	Cameroon (Republic of)
TKA-TKZ	France
TLA-TLZ	Central African Republic
TMA-TMZ	France
TNA-TNZ	Congo (Republic of the)
TOA-TQZ	France
TRA-TRZ	Gabonese Republic
TSA-TSZ	Tunisia
TTA-TTZ	Chad (Republic of)
TUA-TUZ	Côte d'Ivoire (Republic of)
TVA-TXZ	France
TYA-TYZ	Benin (Republic of)

TZA-TZZ Mali (Republic of)
T2A-T2Z Tuvalu
T3A-T3Z Kiribati (Republic of)
T4A-T4Z Cuba
T5A-T5Z Somali Democratic Republic
T6A-T6Z Afghanistan (Islamic State of)
T7A-T7Z San Marino (Republic of)
T8A-T8Z Palau (Republic of)
T9A-T9Z Bosnia and Herzegovina (Republic of)
UAA-UIZ Russian Federation
UJA-UMZ Uzbekistan (Republic of)
UNA-UQZ Kazakhstan (Republic of)
URA-UZZ Ukraine
VAA-VGZ Canada
VHA-VNZ Australia
VOA-VOZ Canada
VPA-VQZ United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
VRA-VRZ China (People's Republic of) - Honkong
VSA-VSZ United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
VTA-VWZ India (Republic of)
VXA-VYZ Canada
VZA-VZZ Australia
V2A-V2Z Antigua and Barbuda
V3A-V3Z Belize
V4A-V4Z Saint Kitts and Nevis
V5A-V5Z Namibia (Republic of)
V6A-V6Z Micronesia (Federated States of)
V7A-V7Z Marshall Islands (Republic of the)
V8A-V8Z Brunei Darussalam
WAA-WZZ United States of America
XAA-XIZ Mexico
XJA-XOZ Canada
XPA-XPZ Denmark
XQA-XRZ Chile
XSA-XSZ China (People's Republic of)
XTA-XTZ Burkina Faso
XUA-XUZ Cambodia (Kingdom of)
XVA-XVZ Viet Nam (Socialist Republic of)
XWA-XWZ Lao People's Democratic Republic
XXA-XXZ Portugal
XYA-XZZ Myanmar (Union of)
YAA-YAZ Afghanistan (Islamic State of)
YBA-YHZ Indonesia (Republic of)
YIA-YIZ Iraq (Republic of)
YJA-YJZ Vanuatu (Republic of)
YKA-YKZ Syrian Arab Republic
YLA-YLZ Latvia (Republic of)
YMA-YMZ Turkey
YNA-YNZ Nicaragua
YOA-YRZ Romania
YSA-YSZ El Salvador (Republic of)
YTA-YUZ Yugoslavia (Federal Republic of)
YVA-YYZ Venezuela (Republic of)

YZA-YZZ Yugoslavia (Federal Republic of)
Y2A-Y9Z Germany (Federal Republic of)
ZAA-ZAZ Albania (Republic of)
ZBA-ZJZ United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
ZKA-ZMZ New Zealand
ZNA-ZOZ United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
ZPA-ZPZ Paraguay (Republic of)
ZQA-ZQZ United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
ZRA-ZUZ South Africa (Republic of)
ZVA-ZZZ Brazil (Federative Republic of)
Z2A-Z2Z Zimbabwe (Republic of)
Z3A-Z3Z The Former Yugoslav Republic of Macedonia
2AA-2ZZ United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
3AA-3AZ Monaco (Principality of)
3BA-3BZ Mauritius (Republic of)
3CA-3CZ Equatorial Guinea (Republic of)
3DA-3DM Swaziland (Kingdom of)
3DN-3DZ Fiji (Republic of)
3EA-3FZ Panama (Republic of)
3GA-3GZ Chile
3HA-3UZ China (People's Republic of)
3VA-3VZ Tunisia
3WA-3WZ Viet Nam (Socialist Republic of)
3XA-3XZ Guinea (Republic of)
3YA-3YZ Norway
3ZA-3ZZ Poland (Republic of)
4AA-4CZ Mexico
4DA-4IZ Philippines (Republic of the)
4JA-4KZ Azerbaijani Republic
4LA-4LZ Georgia (Republic of)
4MA-4MZ Venezuela (Republic of)
4NA-4OZ Yugoslavia (Federal Republic of)
4PA-4SZ Sri Lanka (Democratic Socialist Republic of)
4TA-4TZ Peru
4UA-4UZ United Nations
4VA-4VZ Haiti (Republic of)
4XA-4XZ Israel (State of)
4YA-4YZ International Civil Aviation Organization
4ZA-4ZZ Israel (State of)
5AA-5AZ Libya (Socialist People's Libyan Arab Jamahiriya)
5BA-5BZ Cyprus (Republic of)
5CA-5GZ Morocco (Kingdom of)
5HA-5IZ Tanzania (United Republic of)
5JA-5KZ Colombia (Republic of)
5LA-5MZ Liberia (Republic of)
5NA-5OZ Nigeria (Federal Republic of)
5PA-5QZ Denmark
5RA-5SZ Madagascar (Republic of)
5TA-5TZ Mauritania (Islamic Republic of)
5UA-5UZ Niger (Republic of the)
5VA-5VZ Togolese Republic
5WA-5WZ Western Samoa (Independent State of)
5XA-5XZ Uganda (Republic of)

5YA-5ZZ	Kenya (Republic of)
6AA-6BZ	Egypt (Arab Republic of)
6CA-6CZ	Syrian Arab Republic
6DA-6JZ	Mexico
6KA-6NZ	Korea (Republic of)
6OA-6OZ	Somali Democratic Republic
6PA-6SZ	Pakistan (Islamic Republic of)
6TA-6UZ	Sudan (Republic of the)
6VA-6WZ	Senegal (Republic of)
6XA-6XZ	Madagascar (Republic of)
6YA-6YZ	Jamaica
6ZA-6ZZ	Liberia (Republic of)
7AA-7IZ	Indonesia (Republic of)
7JA-7NZ	Japan
7OA-7OZ	Yemen (Republic of)
7PA-7PZ	Lesotho (Kingdom of)
7QA-7QZ	Malawi
7RA-7RZ	Algeria (People's Democratic Republic of)
7SA-7SZ	Sweden
7TA-7YZ	Algeria (People's Democratic Republic of)
7ZA-7ZZ	Saudi Arabia (Kingdom of)
8AA-8IZ	Indonesia (Republic of)
8JA-8NZ	Japan
8OA-8OZ	Botswana (Republic of)
8PA-8PZ	Barbados
8QA-8QZ	Maldives (Republic of)
8RA-8RZ	Guyana
8SA-8SZ	Sweden
8TA-8YZ	India (Republic of)
8ZA-8ZZ	Saudi Arabia (Kingdom of)
9AA-9AZ	Croatia (Republic of)
9BA-9DZ	Iran (Islamic Republic of)
9EA-9FZ	Ethiopia (Federal Democratic Republic of)
9GA-9GZ	Ghana
9HA-9HZ	Malta
9IA-9JZ	Zambia (Republic of)
9KA-9KZ	Kuwait (State of)
9LA-9LZ	Sierra Leone
9MA-9MZ	Malaysia
9NA-9NZ	Nepal
9OA-9TZ	Democratic Republic of the Congo
9UA-9UZ	Burundi (Republic of)
9VA-9VZ	Singapore (Republic of)
9WA-9WZ	Malaysia
9XA-9XZ	Rwandese Republic
9YA-9ZZ	Trinidad and Tobago

Prefissi radioamatoriali italiani

Regione	Licenze Ordinarie		Licenze Speciali	
Liguria	I1	I1, IK1, IZ1	IW1PA	IW1ZZZ
Isole liguri	IP1	-	-	-
Piemonte	I1	I1, IK1, IZ1	IW1AA	IW1OZZ
Valle d'Aosta	IX1	-	IW1AA	IW1OZZ
Lombardia	I2	I2, IK2, IZ2	IW2AA	IW2ZZZ
Veneto	I3	I3, IK3, IZ3	IW3EA	IW3PZZ
Isole venete	IL3	-	-	-
Trentino Alto Adige	IN3	IN3	IW3AA	IW3DZZ
Friuli Venezia Giulia	IV3	IV3	IW3QA	IW3ZZZ
Emilia Romagna	I4	I4, IK4, IZ4	IW4AA	IW4ZZZ
Isole romagnole	IL4	-	-	-
Toscana	I5	I5, IK5, IZ5	IW5AA	IW5ZZZ
Isole toscane	IA5	-	-	-
Marche	I6	I6, IK6, IZ6	IW6AA	IW6LZZ
Abruzzo	I6	I6, IK6, IZ6	IW6MA	IW6ZZZ
Isole abruzz.-marchig.	IL6	-	-	-
Puglia	I7	I7, IK7, IZ7	IW7AA	IW7XZZ
Isole Cheradi	IJ7	-	-	-
Basilicata (pr. Matera)	I7	I7, IK7, IZ7	IW7YA	IW7ZZZ
Isole pugliesi	IL7	-	-	-
Basilicata (pr. Potenza)	I8	I8, IK8, IZ8	IW8ZA	IW8ZZZ
Campania	I8	I8, IK8, IZ8	IW8AA	IW8OZZ
Isole campane	IC8	-	-	-
Calabria	I8	I8, IK8, IZ8	IW8PA	IW8WZZ
Molise	I8	I8, IK8, IZ8	IW8XA	IW8YZZ
Isole calabre-lucane	ID8	-	-	-
Sicilia	IT9	IT9	IW9AA	IW9ZZZ
Isole Eolie	ID9	-	-	-
Ustica	IE9	-	-	-
Isole Egadi	IF9	-	-	-
Isole Pelagie	IG9	-	-	-
Pantelleria	IH9	-	-	-
Isole Siciliane	IJ9	-	-	-
Isole molisane	IL9	-	-	-
Sardegna	IS0	IS0	IW0UA	IW9ZZZ
Isole sarde	IM0/IS0	-	-	-
Lazio	I0	I0, IK0, IZ0	IW0AA	IW0PZZ
Isole laziali	IB0	-	-	-
Umbria	I0	I0, IK0, IZ0	IW0QA	IW0TZZ

I ponti radio

I ponti radio sono delle stazioni radio che ricevono un segnale e lo ritrasmettono. Generalmente sono collocati su alture o montagne in modo da ampliare la zona di copertura delle stazioni servite.

I ponti radio radioamatoriali in banda 145MHz prevedono l'ingresso su una frequenza 600kHz più bassa di quella di ritrasmissione (uscita). Le frequenze usate sono le seguenti:

Nome ripetitore	Ingresso (kHz)	Uscita (kHz)
R0	145000	145600
R0alfa	145012,5	145612,5
R1	145025	145625
R1alfa	145037,5	145637,5
R2	145050	145650
R2alfa	145062,5	145662,5
R3	145075	145675
R3alfa	145087,5	145687,5
R4	145100	145700
R4alfa	145112,5	145712,5
R5	145125	145725
R5alfa	145137,5	145737,5
R6	145150	145750
R6alfa	145162,5	145762,5
R7	145175	145775
R7alfa	145187,5	145787,5

Altri ponti radio sono presenti anche nella banda dei 70 cm (432MHz); qui la differenza tra ingresso ed uscita è di 1600kHz e "trasmetto in alto" e vengo "ritrasmesso in basso".

Uscita: tra 430025 kHz e 430375 kHz (spaziati di 12,5 kHz)

Ingresso: tra 431625 kHz e 431975 kHz (spaziati di 12,5 kHz)

Vi sono ponti anche su altre frequenze (ad esempio 1240 Mhz) ma queste sono le frequenze più facilmente ascoltabili.

I beacons

I beacons sono dei radiofari che trasmettono in modo continuo dei segnali identificativi. Sono utilizzati per verificare se vi è propagazione in una determinata direzione e che livello di propagazione è presente, poiché le condizioni di lavoro sono note e la potenza in taluni casi viene anche variata in modo noto (ad esempio si trasmette con potenza calante e così si riesce a capire la potenza minima per un determinato collegamento).

Se ne riportano solo alcuni, per esempio.

La lista completa ed aggiornata è reperibile in Internet cercando sui motori di ricerca.

TEN METER PROPAGATION BEACONS

C=CONTINUOUS;I=INTERMITTENT;#=CONFIRMED AS ACTIVE OR HEARD

(\$)=NCDXF/IARU BCN [SEE END OF LIST]

Calls that were listed as QRT? past 90 days were removed from the list.

FREQ.	CALL	OPERATION	LOCATION	OPER NOTES
28.170	VA3XCD	C	OSHAWA, ONTARIO CA	# 1.5W,1/2 VERT
28.173	DF4PV	C	INGELHEIM GERMANY	# 5W, GP webcam NEW
28.175	VE3TEN	C	OTTAWA, CANADA	# 10W, GP
28.176	PY2RFF	C	SÃO PEDRO, BRAZIL	# 4W,VERTICAL NEW
28.180	I1M	C	BORDIGHERA, ITALY	# 2/20W, VERTICAL
28.183	SV3AQR	C	AMALIADA, GREECE	# 4W, GP
28.185	I8EMG	C	COSENZA, ITALY	# 40W, VERTICAL NEW
28.185	VA3SRC	I	BURLINGTON, ONTARIO	# 5W, DIPOLE NEW
28.188	JE7YNQ	C	FUKUSHIMA, JAPAN	# 50W, DIPOLE

...

... etc.

Questa è una rete di beacons tutti sulla stessa frequenza. Trasmettono il nominativo di ogni stazione con la potenza di 100 watt; di seguito trasmettono una linea (della durata di un secondo) con 100 watt, poi trasmettono altre tre linee di un secondo con le seguenti potenze: 10 watt, 1 watt ed alla fine 0.1 watt. Ascoltando su tale frequenza posso sapere se, in quel momento, la banda dei 10 metri è aperta, verso quale direzione (dipende dalla stazione che ascolto) e quale è la potenza da utilizzare per fare quel collegamento.

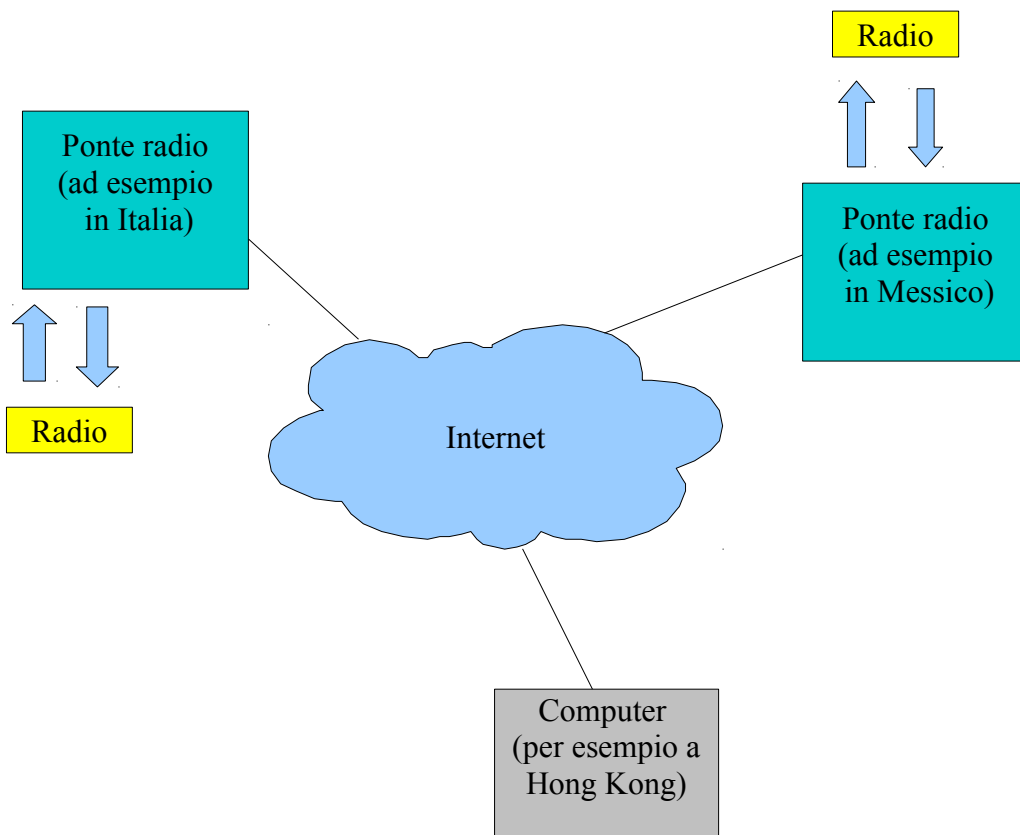
28.200 NCDXF/IARU International Beacon Network-

NCDXF/IARU International Beacon Network

28.200	4U1UN	C	UNITED NATIONS NYC	# (\$)
28.200	VE8AT	C	NUNAVUT, CANADA	# (\$)
28.200	W6WX	C	SAN JOSE, CA	# (\$)
28.200	KH6WO	C	LAIE, OAHU HI	# (\$)
28.200	ZL6B	C	MASTERTON, NEW ZEALAND	# (\$)
28.200	VK6RBP	C	ROLYSTONE, AUSTRALIA	# (\$)
28.200	JA2IGY	C	MT ASAMA, JAPAN	# (\$)
28.200	RR90	C	NOVOSIBIRSK, RUSSIA	# (\$)
28.200	VR2B	C	HONG KONG, CHINA	# (\$)
28.200	4S7B	C	COLOMBO, SRI LANKA	# (\$)
28.200	ZS6DN	C	PRETORIA, S.AFRICA	# (\$)
28.200	5Z4B	C	KIAMBU KENYA, AFRICA	# (\$)
28.200	4X6TU	C	TEL AVIV , ISRAEL	# (\$)
28.200	OH2B	C	KARKKILA, FINLAND	# (\$)
28.200	CS3B	C	MADEIRA ISLAND	# (\$)
28.200	LU4AA	C	BUENOS AIRES, ARGENTINA	# (\$) QRT?
28.200	OA4B	C	LIMA, PERU	# (\$) QRT?
28.200	YV5B	C	CARACAS, VENEZUELA	# (\$)

Echolink

Echolink è un sistema di comunicazione misto tra radio ed Internet. Si può schematizzare come segue:



Il collegamento sfrutta sia le onde radio che i cavi di Internet. Ad esempio, un radioamatore che si trova in Italia, mediante un ponte radio collegato al sistema Echolink su Internet può scegliere di uscire in trasmissione sul un ponte radio che si trova in Messico, sempre su frequenza radioamatoriali, oppure può parlare con un altro radioamatore che si trova ad Honk Kong ma che non usa la radio bensì semplicemente un computer dotato di microfono, altoparlanti e scheda audio e naturalmente un collegamento ad Internet (meglio se ADSL).

Durante lo Jota/Joti molte postazioni scout sono attive con queste modalità e vi sono molte postazioni collegabili in tutto il mondo.

Per utilizzare il sistema Echolink si carica sul computer un software libero e gratuito che si chiama Echolink, si configura con il nominativo di radioamatore e password che viene data solo se il nominativo è valido e ci si può collegare.

Sul sito <http://www.echolink.org> è disponibile il software e vi sono anche le istruzioni per l'utilizzo di tutto il sistema.

Il log di stazione

Tutti i collegamenti radio effettuati vanno registrati. Questo è un esempio di cosa registrare: data del collegamento, ora UTC (Universal Time Coordinated) o GMT (Greenwich Mean Time) dell'inizio e della fine del collegamento, la frequenza, il modo di trasmissione, il nominativo della stazione, il nome dell'operatore, la sua città, rapporto di ricezione (RST: Radio Segnale e Tono); si possono registrare poi altri dati quali potenza utilizzata, antenna utilizzata, etc. Esempio di log di stazione:

DATA	GMT1	GMT2	FREQ	MODE	CALL	NAME	QTH	RST dato	RST ricevuto	Note
21/10/2007	1130	1140	7	CW	GB50SF	IVOR	NOTTINGHAM	599	599	
21/10/2007	1119	1130	14	CW	XE1PON	ALFONSO	MEXICO CITY	579	588	
21/10/2007	1106	1115	145	FM	I3AAA		TREVISO	59	59	
21/10/2007	1040	1050	21	SSB	XE1RCV	CARLOS		47	56	

Spiegazione del rapporto *RST*:

- la radio R va da 1 a 5; 1 significa cattiva comprensibilità, 5 significa ottima comprensibilità;
- il segnale S va da 1 a 9: 1 debole, 9 fortissimo;
- il tono T si usa in telegrafia ed indica la bontà della nota telegrafica: 1 scarsa, distorta, 9 ottima nota.

La Qsl

La Qsl o cartolina di conferma è quella cartolina che si scambiano due radioamatori per congermare un collegamento. Contiene tutti i dati del collegamento in modo da individuarlo univocamente. I dati sono quelli tratti dal log di stazione.

Capitolo 3 - I componenti di una stazione

Alimentatore

L'alimentatore fornisce l'energia alla radio; è sostituito dalle pile nei portatili e dalle batterie al piombo nei mezzi mobili.

La tensione erogata è in genere compresa tra 12 V e 13,6 V; la corrente erogata va da 1 A a 30A a seconda del consumo della radio; un portatile consumerà anche meno di 1A, mentre una postazione fissa e molto potente potrà consumare decine di ampere.

Quando si compera un alimentatore è meglio tutelarsi in modo che eroghi almeno un quarto in più degli A richiesti dal trasmettitore.

L'alimentatore fornisce una tensione continua ed ha anche la funzione di isolare (isolamento galvanico) dalla tensione di rete permettendo di operare in modo sicuro, senza mai poter toccare le alte tensioni della rete elettrica, ma solo le basse (ed isolate) tensioni di uscita.

Il microfono

Il microfono è un componente che trasforma i suoni (piccolissime variazioni di pressione) in un segnale elettrico. Può essere amplificato o non amplificato. I microfoni possono essere di diverso tipo: uno dei più diffusi è il microfono a condensatore, altri tipi sono il microfono dinamico, il microfono a nastro, microfono piezoelettrico, microfono a carbone.

La modulazione

Una volta che il suono è stato tradotto in segnale elettrico, bisogna andare a modulare l'onda generata dal trasmettitore (detta onda portante). Possiamo proprio pensare che su di essa venga caricata l'informazione e che la porti a destinazione.

Vi sono molti modi per modificare questa onda portante in modo che porti questa informazione:

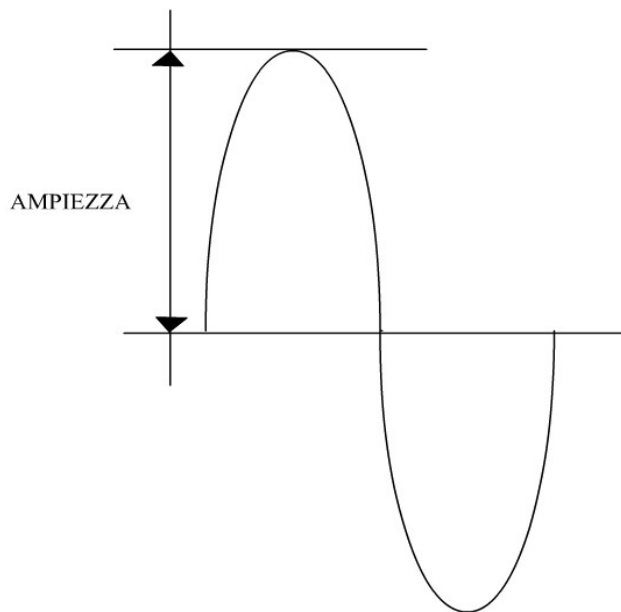
CW (telegrafia)

E' il modo più semplice di trasmettere un'informazione; un punto consiste in una trasmissione breve dell'onda portante; una linea consiste in una trasmissione lunga dell'onda portante; le pause

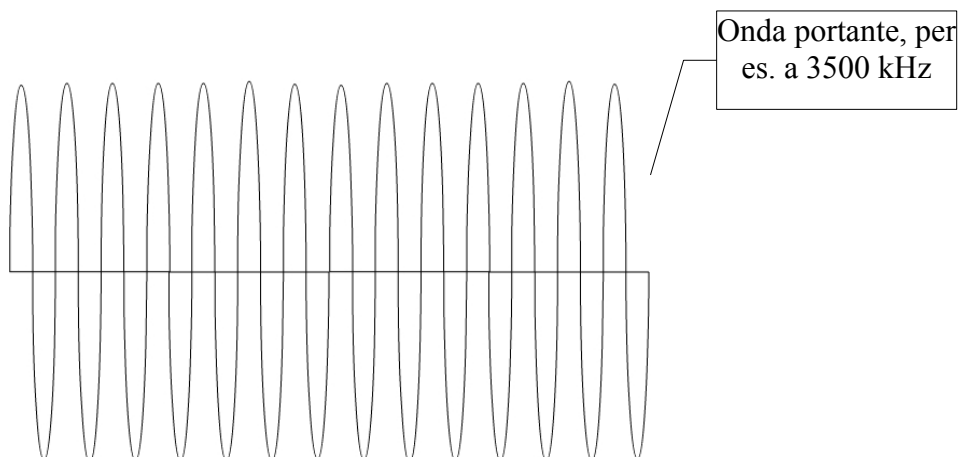
consistono nel non avere nessuna trasmissione. Usata dai radioamatori per collegamenti a lunga distanza. Consente collegamenti anche con rumore alto e segnali bassissimi, quando la voce non sarebbe comprensibile

AM (Modulazione di Ampiezza)

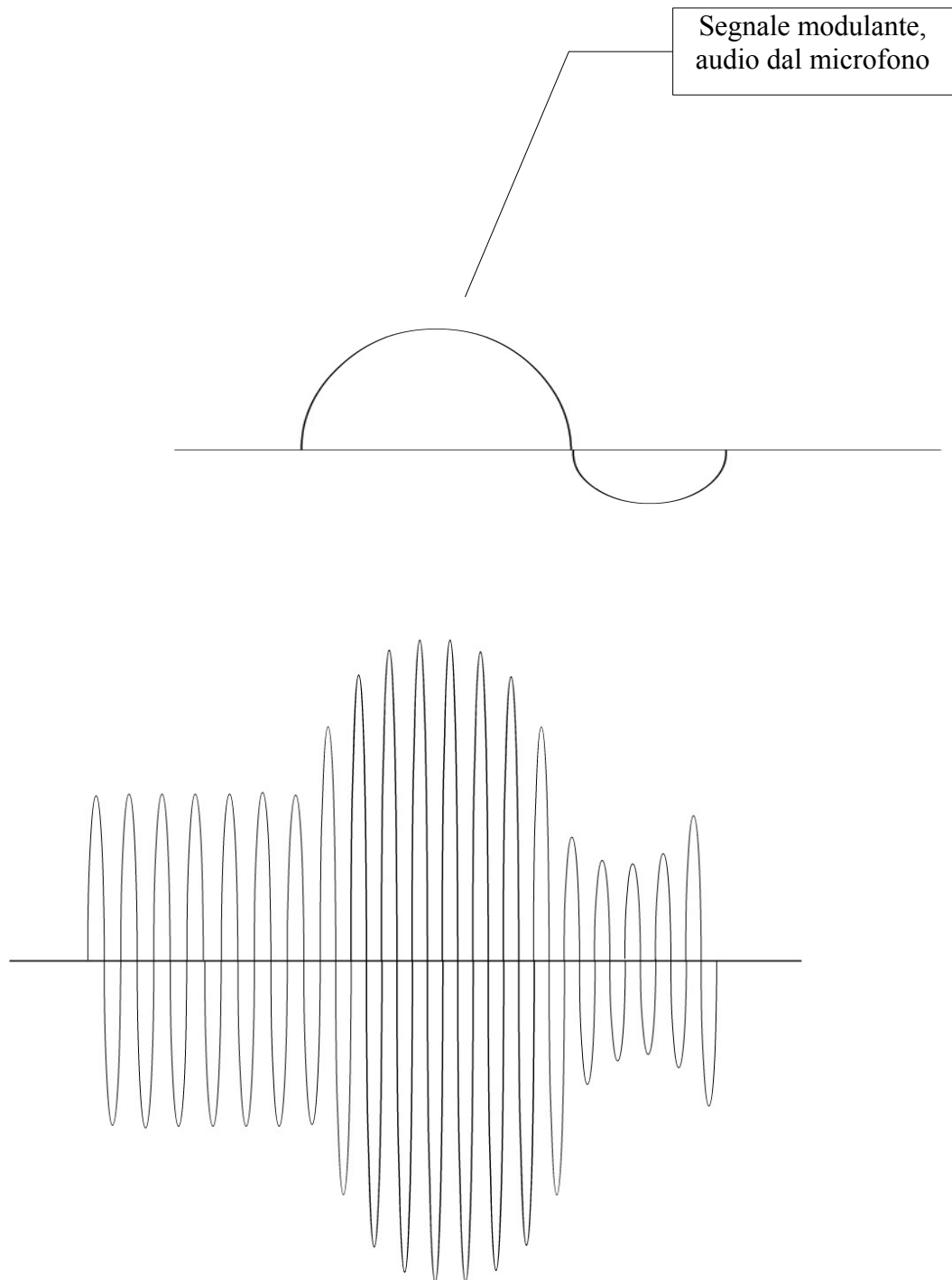
Questa modulazione si ottiene facendo variare l'ampiezza dell'onda portante in funzione del segnale modulante. L'ampiezza dell'onda viene mostrata nella figura seguente:



Nella modulazione d'ampiezza viene fatta variare l'ampiezza dell'onda, mentre la frequenza e la lunghezza d'onda rimangono costanti. Senza alcuna modulazione vengono generate ed emesse onde ad ampiezza costante (la cosiddetta onda portante):



Supponiamo che venga creato un suono e che questo venga tradotto dal microfono in un segnale come nella figura che segue:



L'onda modulata prende la forma del segnale modulante, come mostrato sopra.

L'AM viene utilizzata dai trasmettitori delle radiotelevisioni nazionali in Onde Lunghe, Onde Medie ed Onde corte, fin dagli anni del primo dopoguerra. L'AM non consente una grande fedeltà di riproduzione ed è sensibile ai disturbi di tipo impulsivo (ad esempio ai rumori dovuti ai motori delle macchine, ai temporali

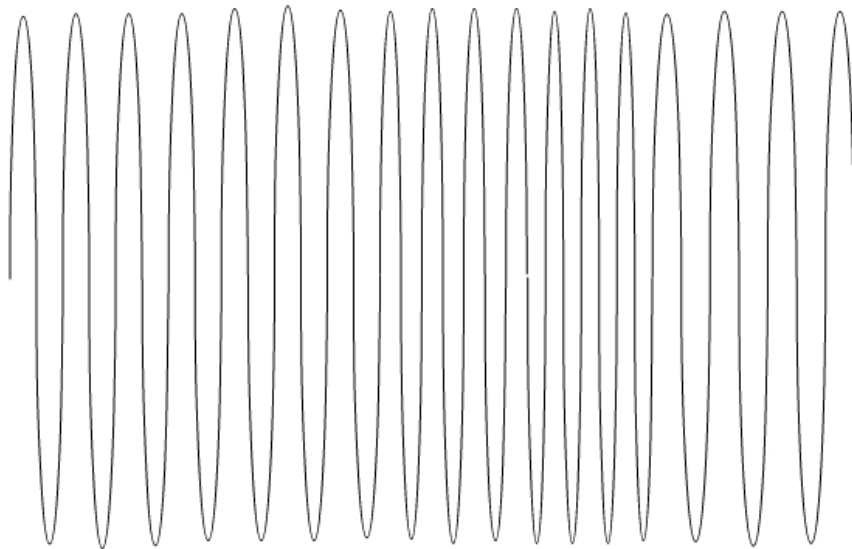
etc.).

SSB (Single Side Band, banda laterale unica)

E' una modulazione di ampiezza migliorata, in cui, mediante opportuni circuiti elettrici, la portante viene trasmessa solo quando è presente un segnale sonoro, ed inoltre si trasmette solo la metà delle informazioni (o bande) presenti in un segnale AM. A seconda di quale banda viene trasmessa si parla allora di **USB** (upper side band, banda laterale superiore) o **LSB** (lower side band, banda laterale inferiore). Permette una ottima comprensibilità del parlato anche con segnali bassissimi, mentre la fedeltà sonora non è una caratteristica ricercata. E' usatissima dai radioamatori in onde corte ed in VHF per collegamenti a lunga distanza.

FM (Modulazione di frequenza)

La modulazione di frequenza si ottiene facendo variare la frequenza della onda portante in funzione dell'onda modulante, come in figura (l'ampiezza rimane costante):



Questo tipo di modulazione è utilizzato, ad esempio, nelle radio commerciali da 88 a 108 Mhz, dai radioamatori in banda 145 e 432 Mhz (anche se loro usano una variante detta NBFM Narrow Band FB, modulazione di frequenza a banda stretta); la modulazione FM è meno sensibile ai disturbi impulsivi rispetto alla AM.

Altre modulazioni

Vi sono molti altri tipi di modulazioni, e soprattutto si sono sviluppate modulazioni di tipo digitale, e tali modulazioni entreranno tra qualche anno anche nella radiodiffusione.

Ricevitore e trasmettitore

Ricevitore e trasmettitore sono i due componenti fondamentali di una stazione radio. Generalmente sono racchiusi in un unico apparecchio che può essere *palmare, veicolare o fisso*.

Le radio *palmari* sono caratterizzate dal fatto di essere completamente portatili e di avere un pacco batterie (ricaricabili) che consente una certa autonomia. La potenza di solito è variabile da 20mW a 5W. L'antenna in dotazione di solito è un gommino di ridotte dimensioni collegato al mediante un connettore BNC o SMA, in modo tale da poter, volendo, collegare anche una antenna esterna. Sono utilizzati per collegamenti a breve distanza o in zone coperte da ponti radio. Le bande utilizzate sono di solito 144, 423 e 1240MHz.

Le radio *veicolari* sono caratterizzate dal fatto di avere dimensioni simili a quelle di un'autoradio, alimentazione a 12V esterna (batteria della macchina o alimentatore), antenna esterna e microfono pure esterno. La potenza di uscita varia da 5 a 50W. Possono essere apparsi in genere per le VHF, UHF ma anche per le HF.

Gli apparati *fissi* hanno dimensioni superiori a quelle di un veicolare; l'alimentazione è direttamente a 220V oppure mediante apposito grosso alimentatore esterno; la potenza arriva fino a 200W, e lo standard di potenza è di 100W. L'antenna è esterna ed anche il microfono è esterno. Generalmente si tratta di apparati per le HF (onde corte).

Se una caratteristica importante di un trasmettitore è la potenza, per un ricevitore sono importanti la sensibilità e la selettività; per sensibilità si intende il minimo segnale che può essere ricevuto, per selettività la capacità di eliminare i segnali adiacenti a quello utile su cui si è sintonizzati.

Antenna

L'antenna è importante, per una stazione, quanto il ricevitore ed il trasmettitore. E' inutile avere un ottimo apparato se si ha una pessima antenna. L'antenna consente di irradiare (per un trasmettitore) e di ricevere (per un ricevitore) l'energia elettromagnetica.

Per una antenna sono importanti il guadagno ed il diagramma di radiazione ovvero una grafico che mi dice quanto una antenna è in grado di concentrare la potenza in determinate direzioni.

Più l'antenna ha guadagno, maggior segnale viene captato e passato al ricevitore e meno potenza posso usare per arrivare a destinazione.

<figura: diagramma di irradia>

Un'antenna efficiente di solito ha dimensioni paragonabili alla lunghezza d'onda; ad esempio funziona da antenna un filo elettrico che sia lungo, ad esempio, mezz'onda della lunghezza d'onda in questione. Da questo si capisce come sia agevole costruire antenne efficienti finchè la frequenza è alta (e la lunghezza d'onda bassa); viceversa è difficile avere antenne efficienti quando la frequenza è bassa e la lunghezza d'onda à alta. Facciamo un esempio: supponiamo di volere attivare una stazione radio su due diverse frequenze radioamatoriali: 145000 kHz (in VHF) e 1840kHz (in onde medie).

La seguente tabella mostra in ordine: frequenza, lunghezza d'onda e lunghezza di una ipotetica antenna filare di mezz'onda:

145000 kHz	2,06 m	1,03 m
1840 kHz	163,04 m	81,52 m

Si capisce che è molto semplice costruire ed installare una antella lunga 1 metro, mentre costruire ed installare una antenna lunga 81 metri è più complesso in verticale, e per farlo in orizzontale è necessario avere a disposizione tale spazio, possibilmente libero da ostacoli o altri oggetti che possano assorbirne l'energia o variarne le caratteristiche fondamentali. Per questo si sono sviluppate varie soluzioni costruttive e le antenne hanno forme molto diverse a seconda della frequenza (e quindi della lunghezza d'onda), delle necessità di irradiazione (direttività desiderata), delle possibilità costruttive, del fatto che siano a terra o su mezzi mobili etc.

Facciamo un esempio di soluzioni diverse:

- per ricevere le stazioni radio in FM dagli 88 ai 108 Mhz (a cui corrisponde una lunghezza d'onda di circa 3 metri) si può utilizzare un filo di 1,5 metri (mezz'onda) o una antenna telescopica di 75 cm (un quarto d'onda); l'antenna telescopica è la soluzione adottata sulle radio portatili e sulle macchine;
- per ricevere le onde medie (da 500 a 1500 kHz) su lunghezze d'onda da 600 a 200 metri, essendo impraticabile un filo lungo anche un quarto d'onda, si sono sviluppate della antenne costituite da bobine avvolte su nuclei di ferrite oppure delle

antenne a telaio oppure altri tipi di antenne amplificate.

Una caratteristica fondamentale dell'antenna è la sua "impedenza", che può essere considerata come una resistenza e che si misura in Ohm. Le antenne di solito presentano una impedenza standard di 50 o 75 Ohm.

Accordatore d'antenna

L'accordatore d'antenna è uno strumento che viene utilizzato posto tra ricetrasmittitore ed antenna per far sì che il trasmettitore veda la corretta impedenza che deve essere di 50 o 75 ohm.

E' costituito da bobine (induttori) e condensatori variabili. Spesso è automatico.

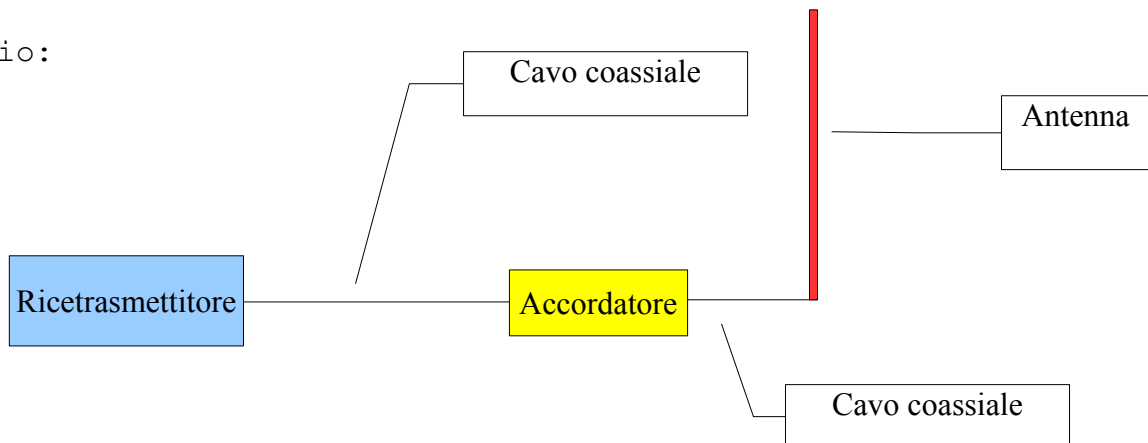
Un'antenna presenta una impedenza diversa da quella nominale quando, ad esempio, è vicina ad ostacoli, oppure quando è più corta o più lunga del dovuto (e quindi non è in "risonanza") per quella determinata frequenza.

I cavi coassiali

I cavi coassiali servono a connettere il ricetrasmittitore all'antenna. Quindi servono a portare la potenza emessa dal trasmettitore all'antenna affinché venga irradiata, e a portare il segnale ricevuto al ricevitore. Per questo questo cavo deve avere perdite le più basse possibili.

I cavi abitualmente usati sono di tipo coassiale (filo centrale con isolante plastico ed attorno una maglia conduttrice e poi una protezione plastica). Normalmente si utilizzano cavi le cui sigle sono RG58 (sottile) o RG8 (grosso e con minori perdite). Vi sono anche altri tipi di cavo.

Esempio:



Wattmetro

Il wattmetro è uno strumento che consente di misurare la potenza emessa dal trasmettitore.

ROS-metro

Il ROS-metro è uno strumento utilissimo perchè consente di verificare il buon funzionamento dell'antenna. In poche parole, consente di verificare se l'antenna riflette indietro verso il trasmettitore la potenza emessa. Se l'antenna è ben "accordata", tutta la potenza emessa dal trasmettitore deve essere irradiata; se ciò non succede il trasmettitore si può guastare (si surriscaldano e bruciano i transistor di potenza o transistor finali o finali).

Più la lettura sullo strumento si avvicina ad 1 e più l'antenna è accordata (valori accettabili possono essere fino a 1.5).

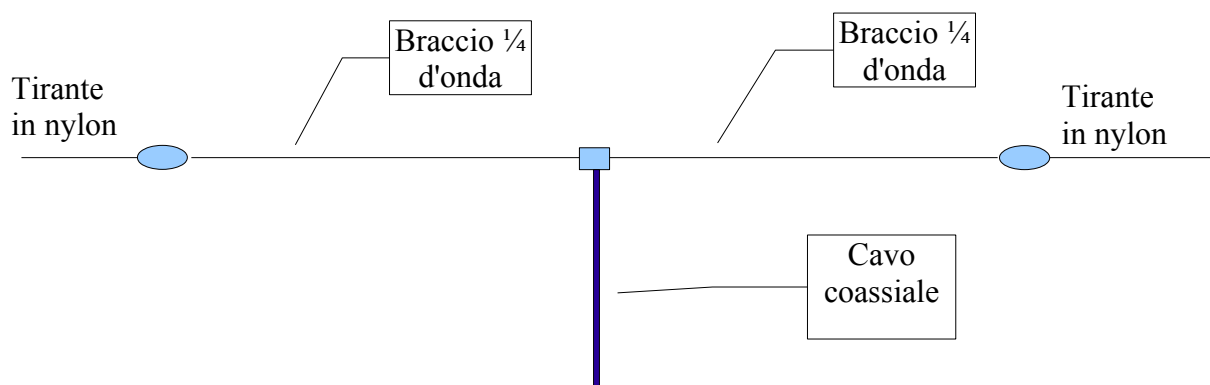
Capitolo 4 - Le antenne

Alcune antenne comunemente utilizzate in ambito radioamatoriale sono le seguenti:

- dipolo (a mezz'onda)
- antenna verticale $\frac{1}{4}$ d'onda
- antenna ground plane
- antenna yagi
- antenna ocf

Vediamo come costruirne alcune:

Dipolo



Il dipolo è un'antenna lunga mezza lunghezza d'onda, ed è costituita da due bracci ognuno lungo un quarto di lunghezza d'onda. Supponiamo di dovere costruire un dipolo per i 27 Mhz;

La formula per il calcolo di un dipolo per una frequenza f (espressa in MHz) è la seguente:

$$\text{Lunghezza in metri} = (142,5)/f$$

Nel nostro caso:

$$L = (142,5) / 27 = 5,27 \text{ metri}$$

questa è la lunghezza totale del dipolo

$$\text{ogni braccio sarà la metà: } 5,27/2 = 2,63 \text{ metri}$$

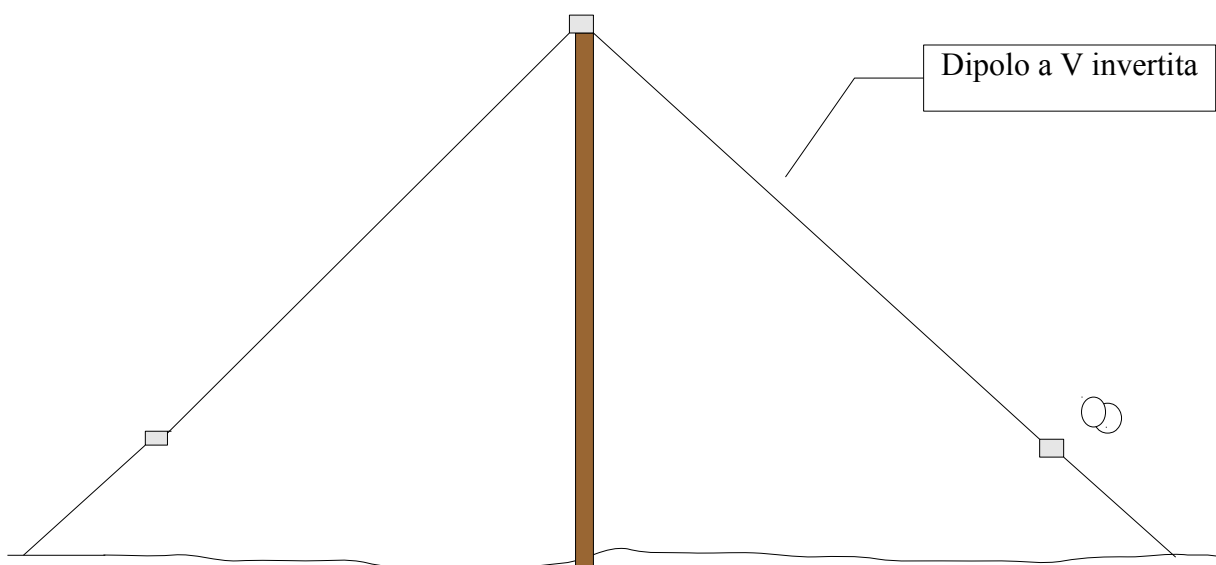
Un braccio va collegato al polo centrale del cavo coassiale, l'altro braccio va collegato alla calza schermante.

Il dipolo può essere messo in orizzontale (nel qual caso si parla di polarizzazione orizzontale) oppure in verticale (nel qual caso si parla di polarizzazione verticale).

Il dipolo può anche essere messo a V invertita, con le due braccia che formano un angolo di circa 90 gradi o più.

Nel caso il dipolo sia messo in orizzontale, è moderatamente direttivo, con direzioni preferenziali ortogonali alle braccia, nel caso di posizione verticale ed a V invertita è omnidirezionale, cioè trasmette e riceve egualmente in tutte le direzioni.

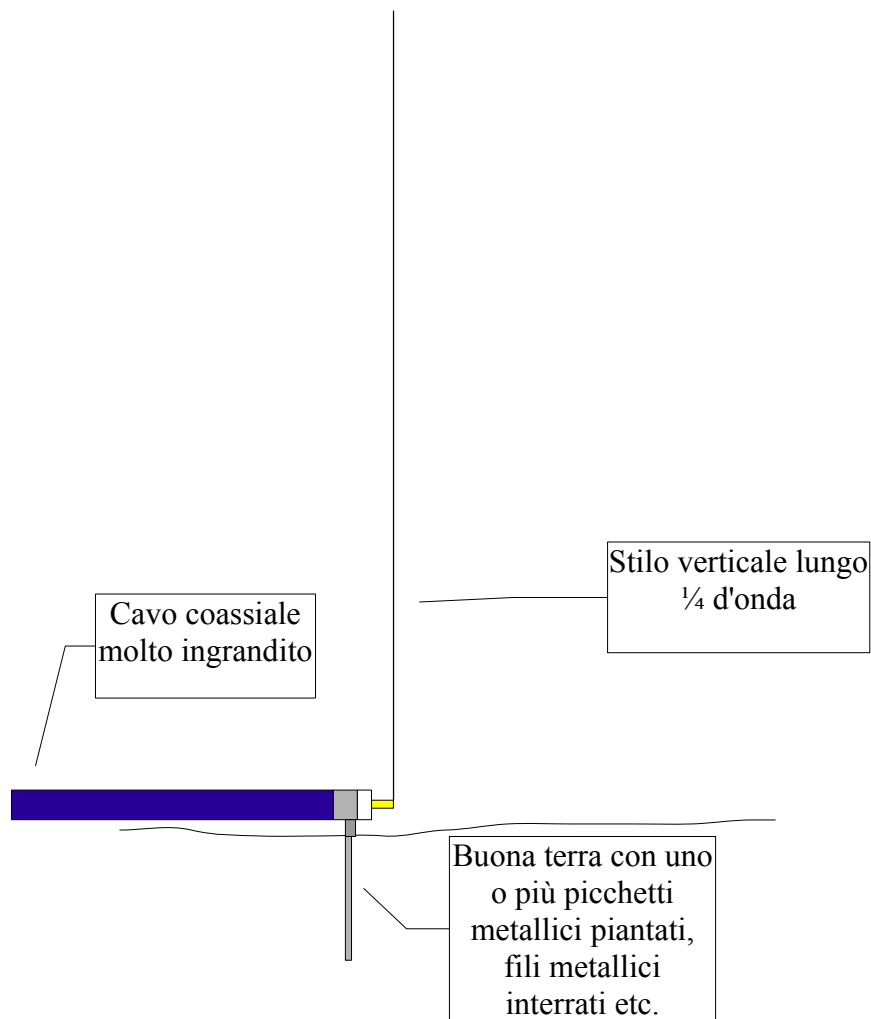
L'impedenza del dipolo varia attorno ai 50 ohm, a seconda di come viene posizionato.



Antenna verticale $\frac{1}{4}$ d'onda

Se prendiamo un braccio del dipolo e lo colleghiamo al polo centrale di un cavo coassiale, e poi prendiamo la calza e la colleghiamo a una buona terra o ad una struttura metallica, otteniamo una antenna verticale $\frac{1}{4}$ d'onda; la terra "simula" il secondo braccio del dipolo, e l'antenna ha ancora l'impedenza di circa 50 ohm.

Tale soluzione è usatissima nei mezzi mobili, automobili, navi, aerei, ed anche dai radioamatori. E' un'antenna omnidirezionale e molto semplice da costruire.



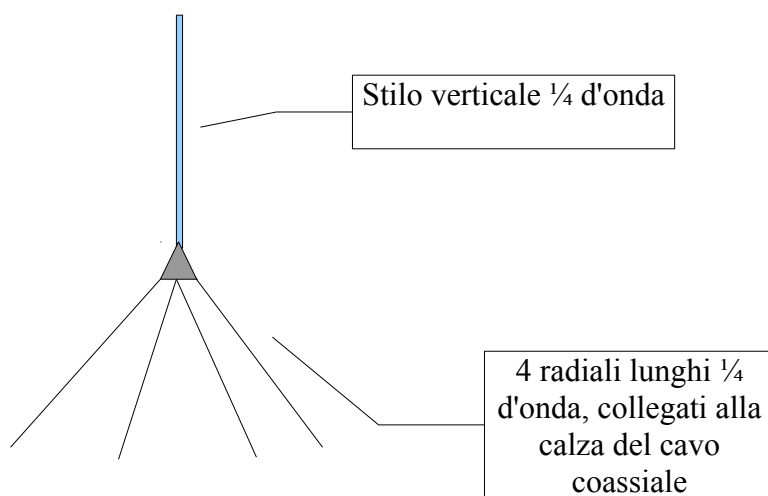
L'antenna magnetica per auto è una antenna $\frac{1}{4}$ d'onda, la quale mediante un grosso magnete si attacca fisicamente alla lamiera della macchina, e nello stesso tempo si "collega elettricamente" (per via capacitiva) al metallo della macchina che funge da terra o massa. Ci riportiamo quindi al caso precedente di stilo più buona terra.

Antenna ground plane

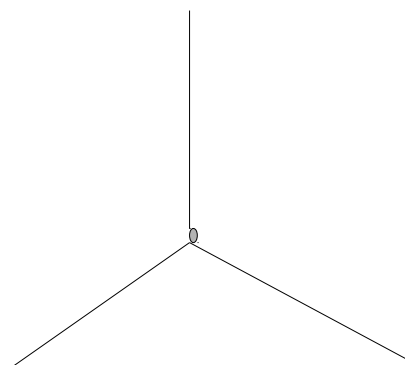
L'antenna ground plane consiste in uno stilo verticale lungo $\frac{1}{4}$ d'onda ed in una serie da 3 a più radiali, sempre lunghi $\frac{1}{4}$ d'onda posti come un ombrello. I radiali fungono da piano di terra, cioè simulano la presenza di una terra conduttrice.

L'impedenza di tale antenna è di circa 50 ohm.

Viene molto utilizzata in tutte le trasmissioni omnidirezionali da basi fisse ove serve una antenna omnidirezionale.



Normalmente la antenna ground plane è costruita con tubi di alluminio di adeguato diametro; per attività ove vi sono alberi, può anche essere costruita di fili elettrici appesi ai rami; in questo caso si semplifica e si costruisce un filo verticale con due radiali, sempre in filo.



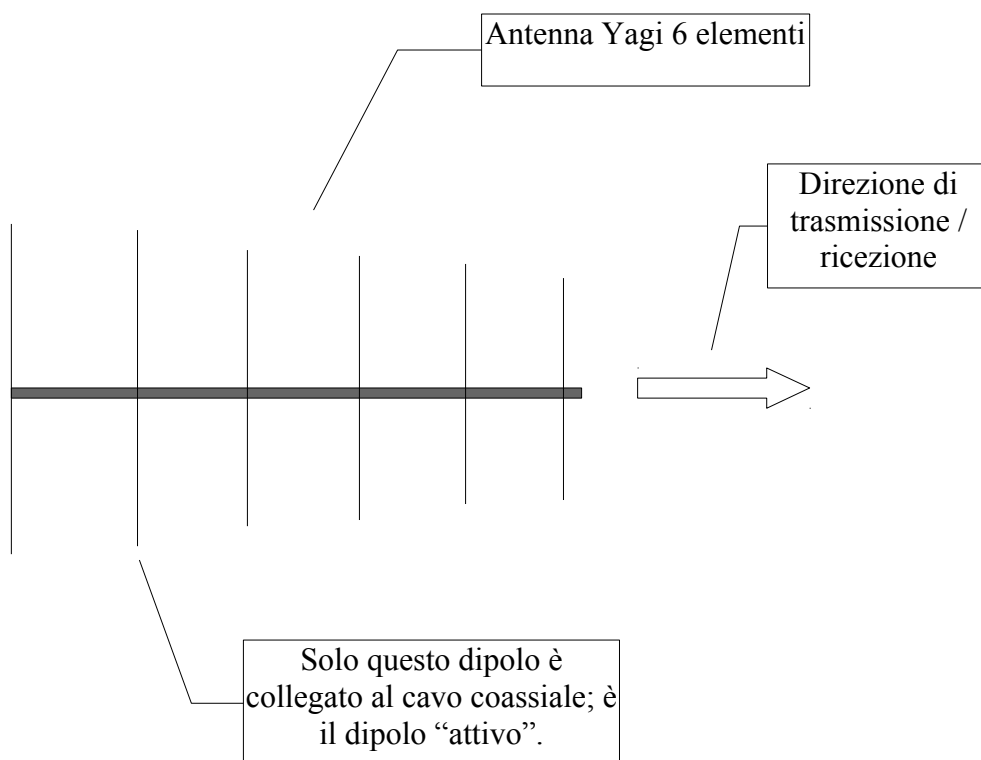
Antenna yagi

L'antenna yagi è costituita da un insieme di dipoli messi tutti in posizione parallela l'uno rispetto all'altro. E' la tipica antenna direttiva utilizzata per la ricezione dei programmi televisivi.

Di tutti i dipoli, uno solo è collegato al cavo coassiale; gli altri sono scollegati e sono detti parassiti. Tuttavia contribuiscono a rafforzare il segnale nella direzione "in avanti" dell'antenna ed ad attenuare i segnali provenienti da dietro.

La distanza dei vari dipoli e le lunghezze dipendono da ben precise formule matematiche.

L'antenna yagi è una tipica antenna direttiva; più elementi ha e più è direttiva e quindi più ha guadagno.



Antenna OCF (Off Center Feed dipole, antenna dipolo alimentata fuori centro)

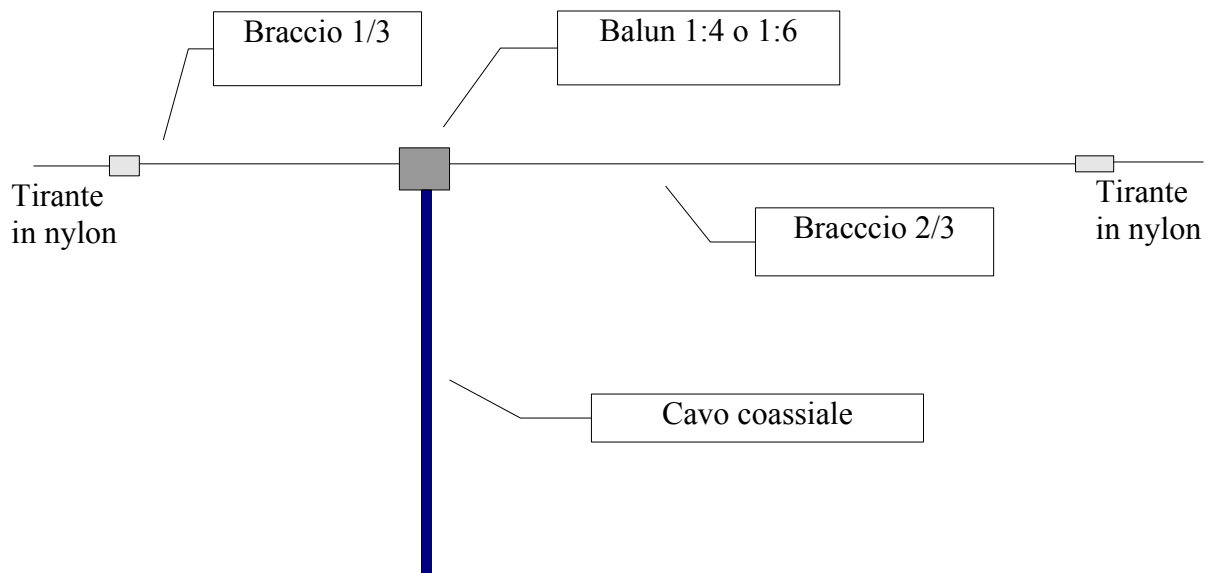
L'antenna OCF è come un dipolo a mezz'onda; tuttavia, invece che essere alimentata al centro o metà della lunghezza, viene alimentata ad $1/3$ della lunghezza;

Quindi il filo viene diviso in due parti, lunghe rispettivamente $1/3$ e $2/3$ del totale.

Tale antenna ha la proprietà di risuonare su più frequenze.

Supponiamo di avere una antenna lunga 40,2 m (mezz'onda per gli 80 metri); questa antenna risuonerà anche su 40, 20 e 10 metri.

Avrà solo bisogno di un divisore di impedenza, un componente che si trova anche in commercio e che si chiama "balun 1:4" o "balun 1:6", il quale dividerà l'impedenza per 4 o per 6.



Capitolo 5 - Struttura di una maglia radio per l'emergenza

Gli eventi calamitosi possono causare l'interruzione di tutti i sistemi di comunicazione esistenti, sia di quelli via cavo (esempio: telefoni fissi) che di quelli via radio (esempio: ponti radio telefonici privi di energia per l'alimentazione).

Una struttura di comunicazione d'emergenza deve permettere di creare una rete di comunicazione omogenea che consenta ad un comando operativo centrale di tenere i contatti con i gruppi di intervento e/o gli enti periferici.

Una esempio di struttura di una maglia radio per l'emergenza è il seguente.

Termini utilizzati:

CCS = Centro Coordinamento Soccorsi (in ogni Prefettura d'Italia in situazioni di emergenza può venire attivata una sala Operativa che prende questo nome; nella sala radio sono installate stazioni radio di tutti i corpi che compongono la Protezione Civile: Carabinieri, Vigili del Fuoco, Radioamatori, Guardia di Finanza, organizzazioni riconosciute di volontariato...);

COM = Centro Operativo Misto (istituito dal Prefetto nel comune più consono per quell'emergenza; ha anche esso una sala radio per tenere i contatti con il CCS e con i comuni interessati)

COC = Centro Operativo Comunale (centro presso il Municipio del comune o altro luogo più adatto sempre a livello comunale).

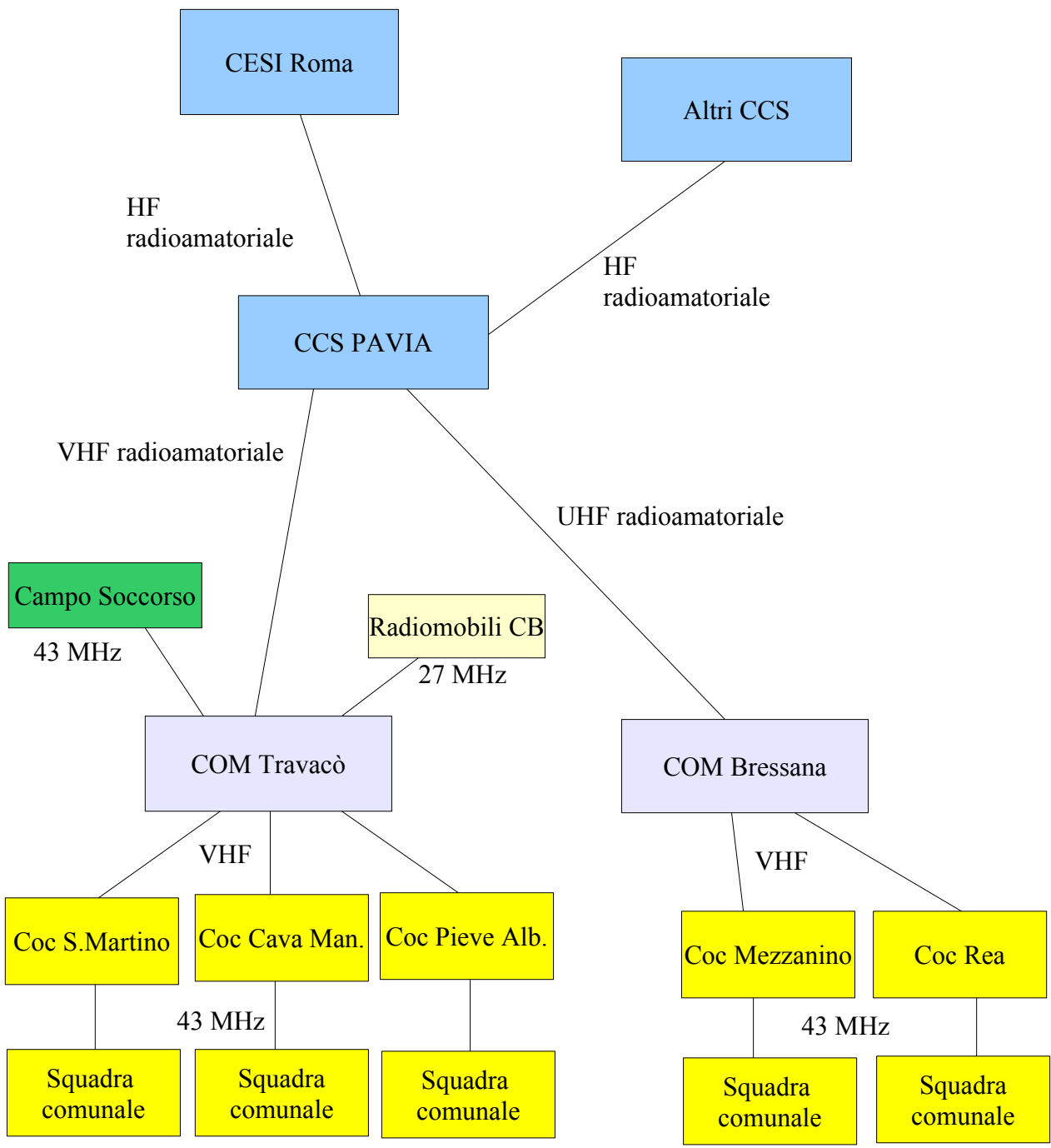
I CB ed i radioamatori (inseriti nelle associazioni di volontariato) potranno attivare reti radio di emergenza, secondo le necessità del momento, usando le bande a loro assegnate.

Banda HF (radioamatori): utilizzata per collegamenti a lunga distanza (ad esempio, collegamento con il Centro Situazioni dell'Agenzia di Protezione Civile CESI di Roma, oppure collegamento con altre prefetture);

Banda VHF (radioamatori) ed UHF (radioamatori): collegamenti a media distanza tra CCS e COM, oppure tra COM e COC;

Banda UHF LPD 446 MHz, Banda VHF 43 MHz, Banda HF 27 Mhz: collegamenti a breve distanza come ad esempio tra comune ed il suo territorio.

Esempio di maglia radio:



Bibliografia e riferimenti:

<http://www.air-radio.it>
(radioascolto)

<http://www.pianetaradio.it>
(sito generico sulle radio)

<http://www.ari.it>
(sito radioamatori italiani)

<http://www.e-qls.cc>
(sito qls elettroniche)

<http://www.jotajoti.org>
(sito dell'organizzazione dello jota e joti)

<http://www.amsat.org>
(tutto sui satelliti radioamatoriali – software per la localizzazione ed inseguimento)

<http://www.echolink.org>
(software per il sistema Echolink)

Esercitazioni:

- Esercitazioni di radio ascolto in onde lunghe, medie, corte, banda aeronautica.
- Esercitazioni: i ponti radio, i beacons, echolink. Utilizzo di una radio CB; utilizzo di una radio PMR; Utilizzo di un palmare VHF.
- Esercitazioni: come montare una stazione radio
- Esercitazioni: intestazione di un cavo coassiale RG58 ed RG8
- Esercitazione: calcolo e costruzione di un dipolo per varie frequenze