

Corso base per volontari di Protezione Civile

Comunicazioni in caso di emergenza

alcuni elementi di teoria e pratica delle trasmissioni radio

Magnani Claudio I441d s / da testo di Ughi Gilberto... I4yo

1 - Il corso è rivolto a Volontari di Protezione Civile ,

2 - conoscenza del sistema “ radio “

OBIETTIVO

*3 - saper scegliere il mezzo di comunicazione
più adatto durante le emergenze e o calamità*

4 - saper fare un uso corretto della radio

*5 - collaborare al sistema di comunicazione
in caso di calamità*

(come dovrebbe ... funzionare una rete radio)

Programma

- 1 Propagazione dei suoni
 - 2 Frequenza
 - 3 La Teoria nozioni di base
 - 4 Propagazione del segnale
 - 5 Le antenne
 - 6 Frequenza o Canale radio
 - 7 Tipologia delle radio
 - 8 comunicazioni radio
 - 9 Tipologia “ modi “ di emissione
 - 10 PMR VHF UHF TETRA
 - 11 Procedure radio
 - 12 Esempi di collegamento
 - 13 Tipo di collegamento
 - 14 Rete di telefonia mobile
 - 15 Satellite
 - 16 Normativa
- seconda parte
- telefonia



Come si propagano i
suoni ?

La propagazione dei suoni (voce , dati , ecc...) può essere ,

via ETERE

o attraverso l'utilizzo di supporti ,

*Ottico
Elettrico*



Esempio acqua

I “suoni” debbono essere dello stesso tipo

“ SEGNALE “

La trasmissione a distanza viene effettuata per mezzo di un codice conosciuto, ovvero di un

SEGNALE

A	· ·	N	— ·	1	· · · · ·
B	· · · ·	O	— — —	2	· · — —
C	· · · · ·	P	· · · · ·	3	· · · · ·
D	· · ·	Q	— · — —	4	· · · · ·
E	·	R	· · ·	5	· · · · ·
F	· · · ·	S	· · ·	6	· · · · ·
G	— · —	T	—	7	— — — —
H	· · · ·	U	· · ·	8	· · · · ·
I	· ·	V	· · · —	9	— — — —
J	· · — —	W	· · · —	0	— — — —
K	— · — —	X	· · · · ·		
L	· · · · ·	Y	· · — —		
M	— —	Z	— · · ·		

A metà del 19° secolo Samuel Morse inventa il telegrafo elettrico. Il telegrafo collegava località distanti alcune centinaia di Km, praticamente in tempo reale.

Il tempo di trasferimento dell'infor-

Sezione trasmittente
K = Tasto telegrafico
B = Batteria
G = Terra

Linea telegrafica su palificazione

Sezione ricevente
B = Batteria
R = Relè soccorritore
T = Macchina scrivente Morse



QUANTI E QUALI

TIPI DI FREQUENZE CONOSCETE ?

*PROVIAMO INSIEME A
DEFINIRLE*

*VEDIAMO SE ALCUNE TRA QUESTE
ERANO GIA' A VOSTRA CONOSCENZA*

27 MHZ (CB)

43 MHZ

88-108 MHZ (FMW RADIO)

144 MHZ (OM)

160 MHZ (SERVIZI CIVILI)

430 MHZ (OM)

433 MHZ (LPD)

446 MHZ (PMR-446)

460 MHZ (SERVIZI CIVILI)

ECC.....

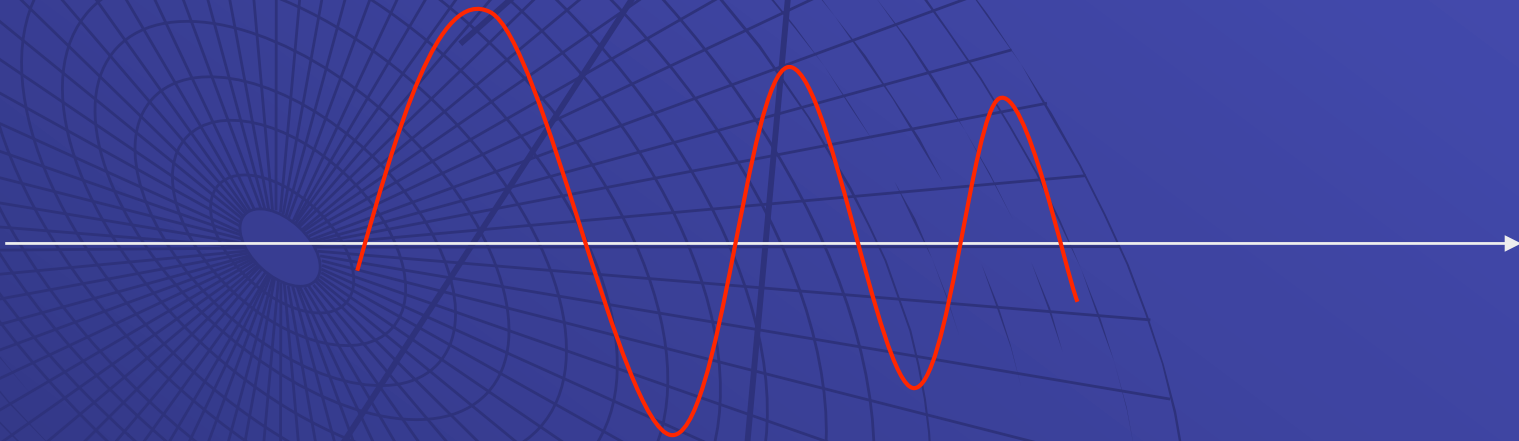


La teoria

Il segnale

Un segnale continuo nel tempo, con infiniti possibili valori compresi tra un minimo ed un massimo rappresenta un

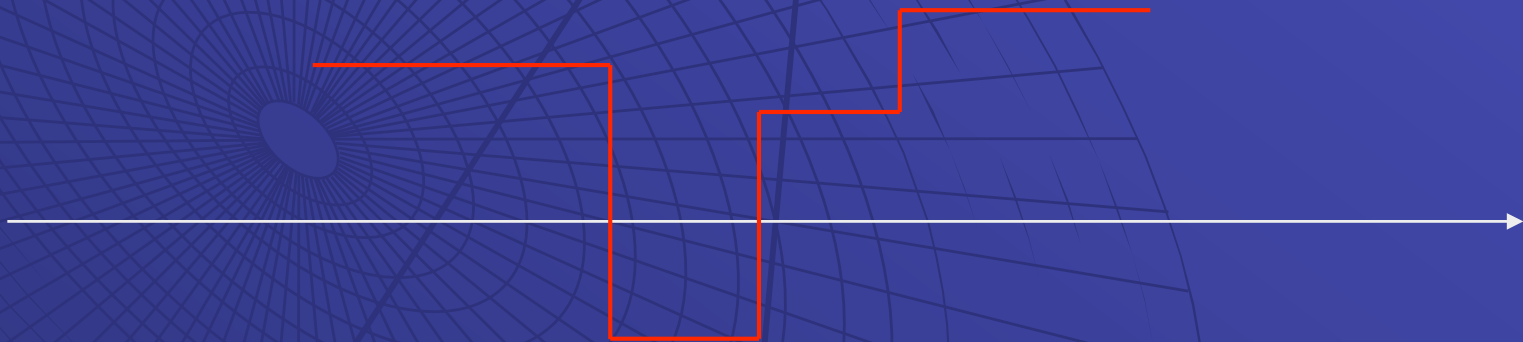
SEGNALE ANALOGICO



Il segnale

*Un segnale discontinuo nel tempo, con insiemi finiti di possibili valori
rappresenta un*

SEGNALE NUMERICO O DIGITALE



Accenno *Campo elettrico*

Un elettrone immobile genera, a causa della sua carica, una forza elettrica nello spazio circostante, il

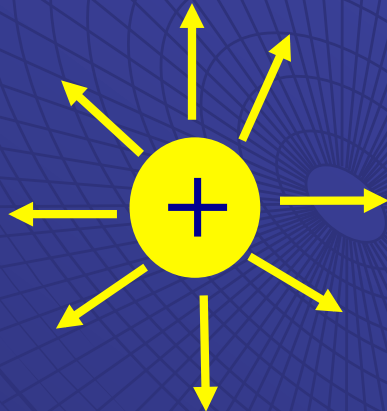
CAMPO ELETTRICO

Se l'elettrone viene fatto oscillare rapidamente, il campo elettrico nei punti circostanti viene perturbato a causa della variazione di distanza dall'elettrone

per approfondire

**RADIOTECNICA per RADIOAMATORI
di Nerio Neri I4NE**

*campo
elettrico*



Accenno *Campo magnetico*

La variazione di campo elettrico genera un

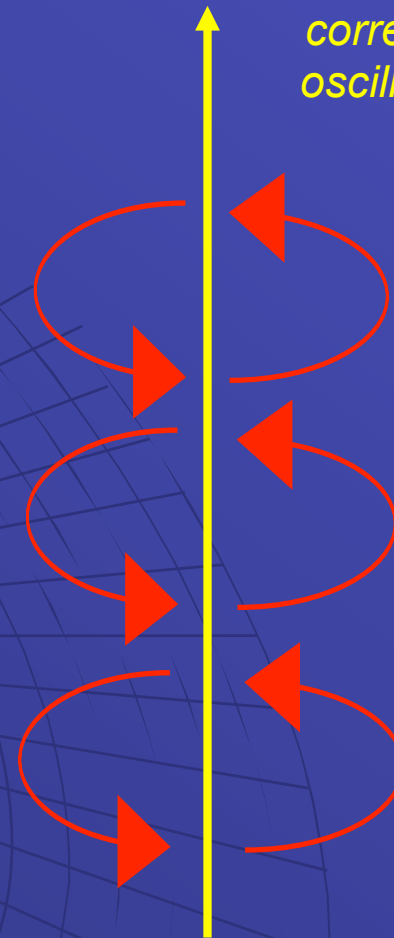
CAMPO MAGNETICO

per approfondire

**RADIOTECNICA per RADIOAMATORI
di Nerio Neri I4NE**

*campo
magnetico*

*corrente
oscillante*

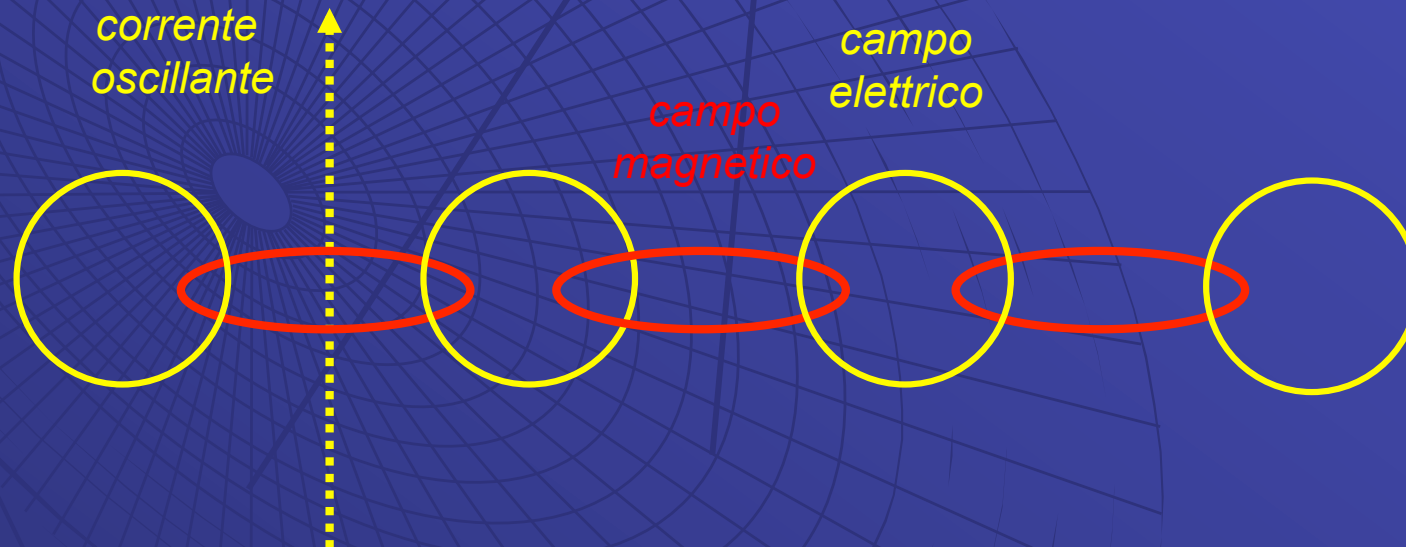


Accenno *Campo elettromagnetico*

Un campo elettrico variabile nel tempo genera, in direzione perpendicolare a se stesso, un campo magnetico pure variabile che, a sua volta, influisce sul campo elettrico stesso.

Questi campi concatenati determinano nello spazio la propagazione di un
campo elettromagnetico

Il fenomeno si sviluppa con una velocità prossima a quella della luce
per approfondire **RADIOTECNICA per RADIOAMATORI di Nerio Neri I4NE**

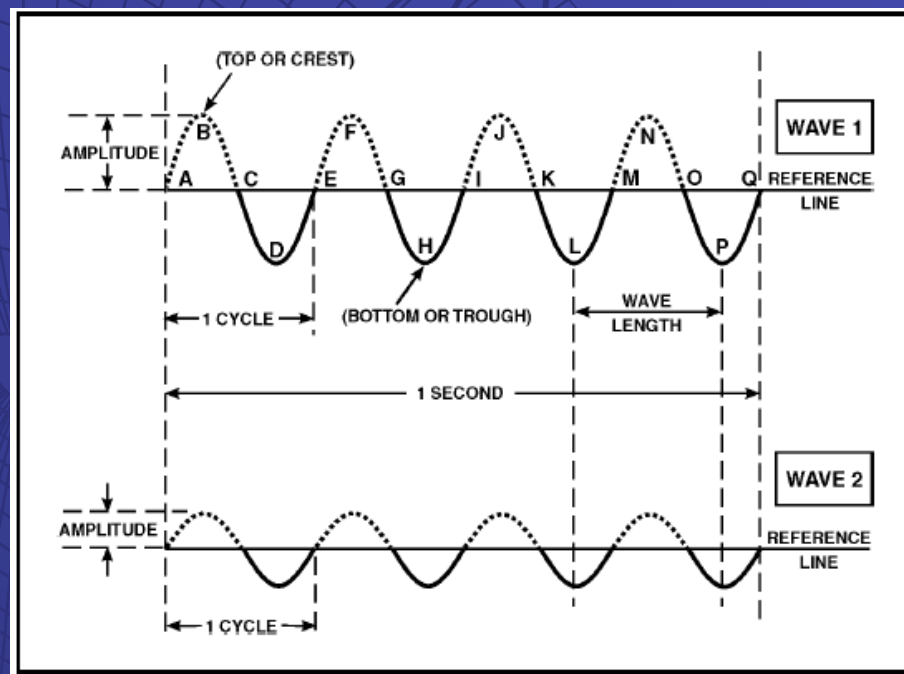


Accenno *Le onde elettromagnetiche*

Il tempo che intercorre tra l'inizio della generazione di un campo elettrico e la fine del successivo campo magnetico viene chiamata periodo

Il numero di periodi al secondo si chiama

FREQUENZA

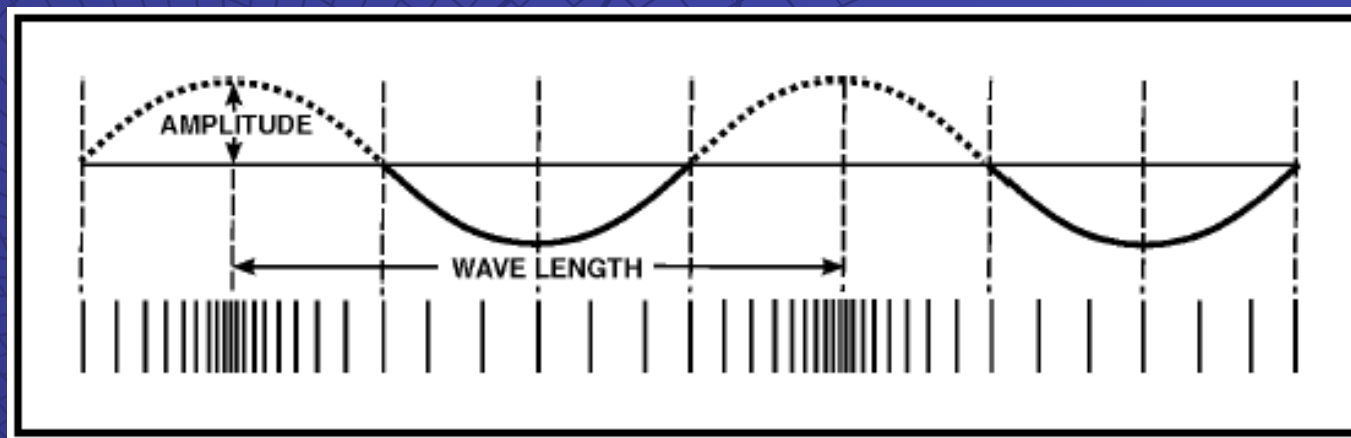


Accenno *Le onde elettromagnetiche*

Poiché la velocità di propagazione dell'onda elettromagnetica è prossima a quella della luce, è possibile definire la

LUNGHEZZA D'ONDA

$$L \text{ (m)} = 300.000.000 \text{ m/s} : f \text{ (periodi al sec)}$$



Accenno Le onde elettromagnetiche
suddivisione

DESCRIPTION	ABBREVIATION	FREQUENCY
Very low	VLF	3 to 30 kHz
Low	LF	30 to 300 kHz
Medium	MF	300 to 3000 kHz
High	HF	3 to 30 MHz
Very high	VHF	30 to 300 MHz
Ultrahigh	UHF	300 to 3000 MHz
Superhigh	SHF	3 to 30 GHz
Extremely high	EHF	30 to 300 GHz

SUDDIVISIONE dello Spettro

Nome	Simbolo	Estensione	- Lunghezza d'onda
Extremely low frequency	ELF	da 3 a 30 Hz	- da 10.000 km a 100.000 km
Super low frequency	SLF	da 30 a 300 Hz	- da 1.000 km a 10.000 km
Ultra low frequency	ULF	da 300 Hz a 3 kHz	- da 100 a 1000 km
Very low frequency	VLF	da 3 a 30 kHz	- da 10 a 100 km
Low frequency	LF	da 30 a 300 kHz	- da 1 a 10 km
Medium frequency	MF	da 300 a 3000 kHz	- da 100 m a 1 km
High frequency	HF	da 3 a 30 MHz	- da 10 a 100 m
Very high frequency	VHF	da 30 a 300 MHz	- da 1 a 10 m
Ultra high frequency	UHF	da 300 a 3000 MHz	- da 10 a 100 cm
Super high frequency	SHF	da 3 a 30 GHz	- da 1 a 10 cm
Extremely high frequency	EHF	da 30 a 300 GHz	- da 1 a 10 mm

Frequenze

Applicazioni

udibile 20+ Hz, [comunicazioni tra sottomarini](#)

udibile, [AC power grids](#) 50 hertz and 60 hertz

udibile, rilevamento dei [minerali](#)

da 20 Hz a 20 kHz copre lo spettro delle onde sonore

[international broadcasting](#), [navigational beacons](#),

[AM broadcasting](#), maritime aviation communication

[shortwave](#), [citizens' band radio](#) , [OM](#)

[FM broadcasting](#), [broadcast television](#), [aviation](#)

[broadcast television](#), [mobile telephones](#),

[wireless networking](#), [microwave ovens](#)

[wireless networking](#), [radar](#), [satellite links](#).

[microwave data links](#), [radio astronomy](#)

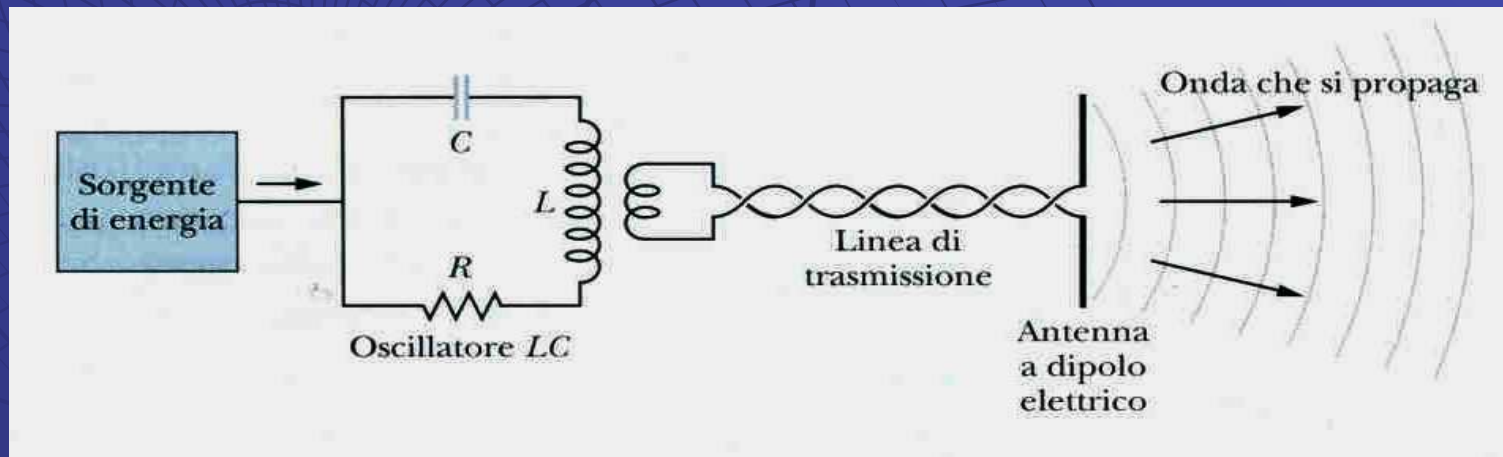
Accenno *Propagazione del segnale*

Le trasmissioni radio avvengono per mezzo di onde elettromagnetiche che si propagano nello spazio.

Apposite apparecchiature, denominate trasmettitori, provvedono a generare una corrente alternata ad alta frequenza, che rappresenta il veicolo del segnale.

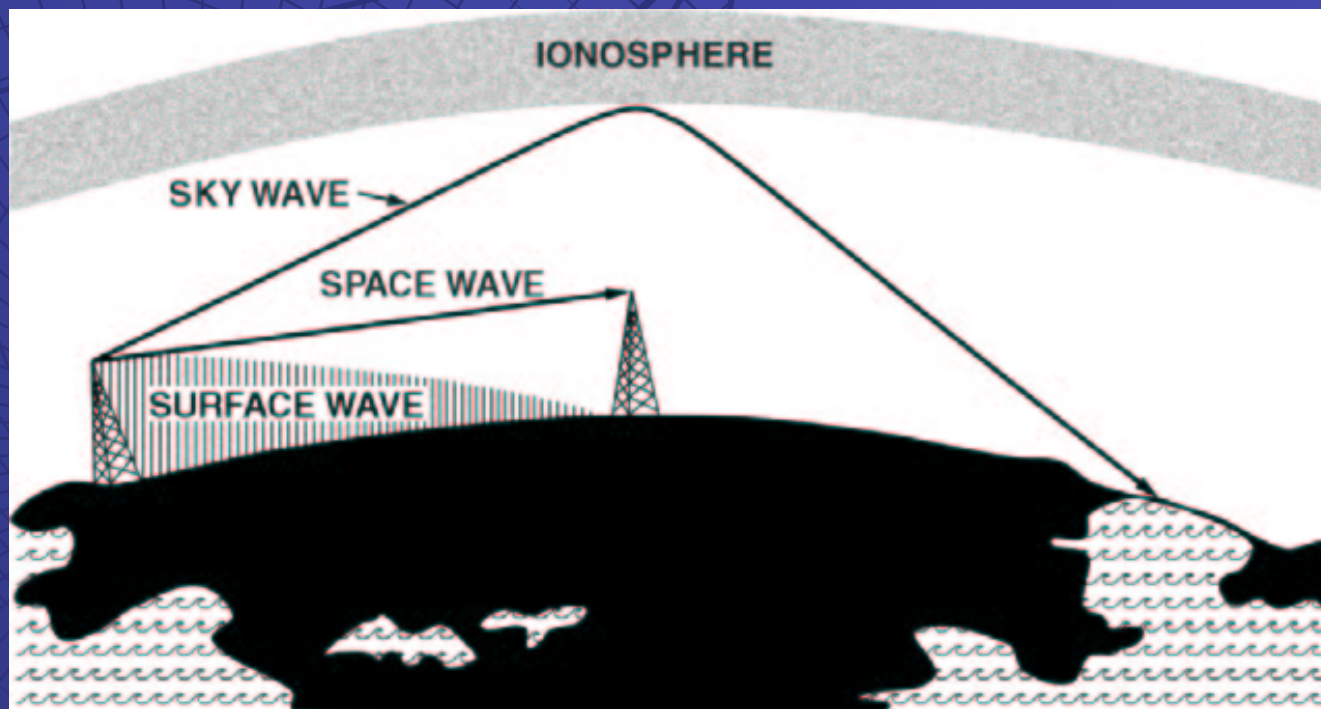
Per mezzo di un circuito elettronico, l'antenna, le onde radio vengono diffuse nello spazio, captate da altre antenne e convogliate ad apparecchiature di elaborazione del segnale denominate ricevitori

Nell'uso comune, di tipo civile, le comunicazioni radio avvengono attraverso ricetrasmittitori



Propagazione del segnale (onde radio)

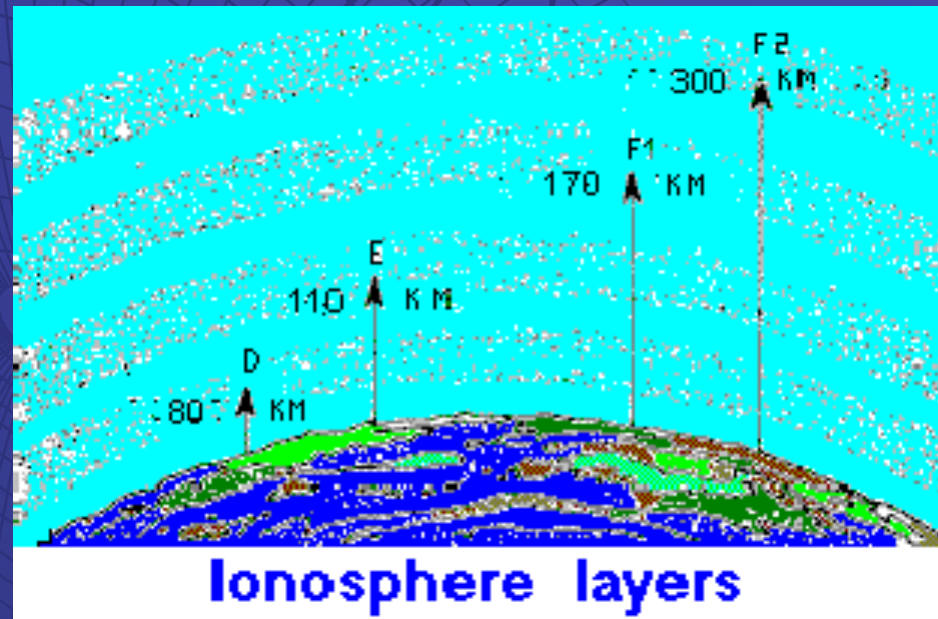
*Le onde elettromagnetiche si propagano nello spazio prevalentemente in linea retta ma, in funzione della frequenza, possono anche subire delle riflessioni
Le onde corte HF, sono riflesse dalla ionosfera*



accenno *Propagazione del segnale*

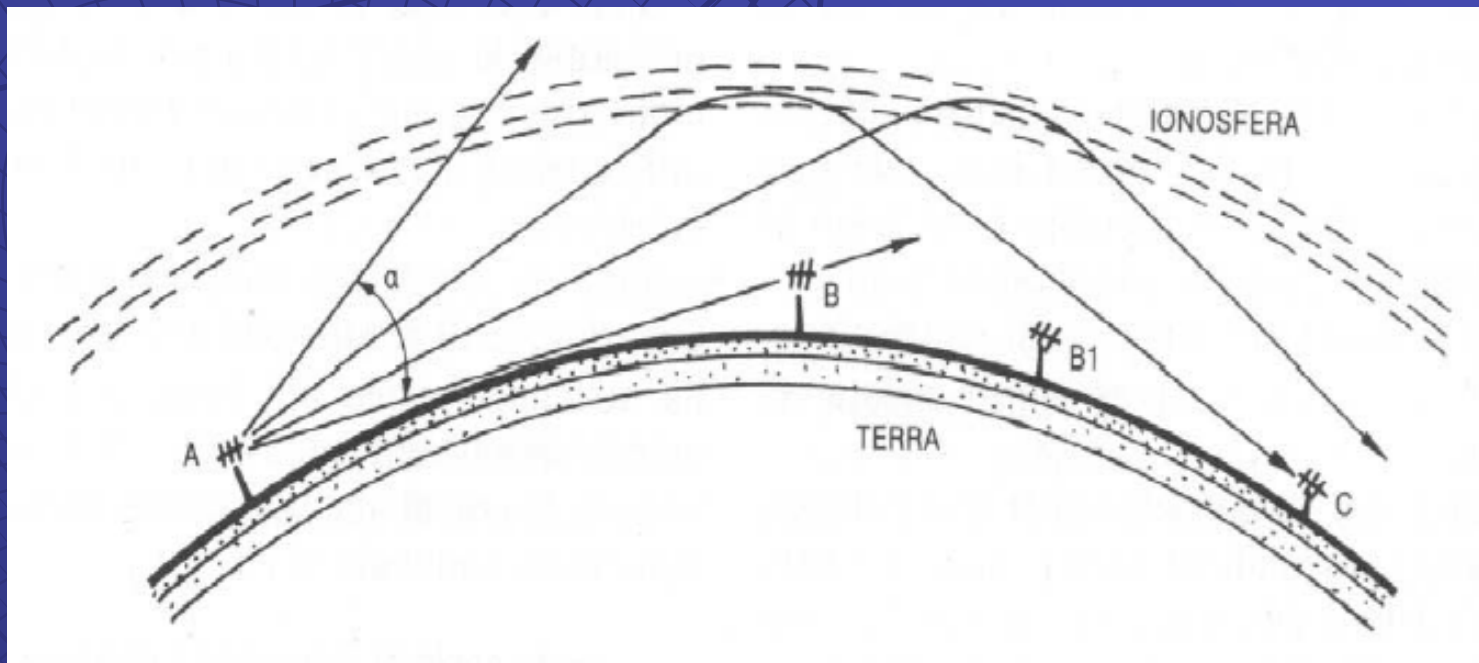
La parte dell'atmosfera terrestre in cui una certa percentuale di atomi si trova sotto forma di ioni è detta Ionosfera. Le cause di questo processo di ionizzazione atomica sono imputabili ai raggi X ed ultravioletti provenienti dal sole ed ai raggi cosmici provenienti dallo spazio.

Le particelle formano dei veri e propri strati che riflettono le onde radio emesse dalla superficie terrestre. Gli strati principali sono denominati D, E, F1 ed F2



Propagazione del segnale

Le onde cortissime VHF, ultracorte UHF e le microonde non sono riflesse dalla ionosfera, si propagano in linea retta e la portata della trasmissione dipende dalla curvatura della terra e quindi dalla “visibilità delle antenne”



Propagazione del segnale

La portata ottica teorica di due radio VHF od UHF, ad esempio portatili, in condizioni di terreno libero si può stimare in:

$$D = 3,57 \times (h + h)$$

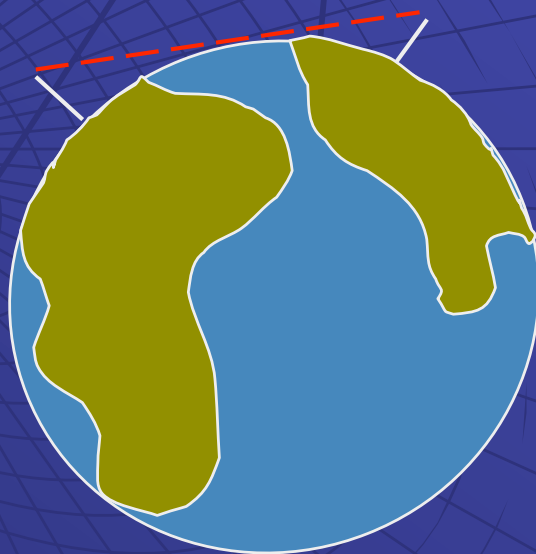
Dove:

D = distanza del collegamento (km)

h = altezza delle antenne (m)

$$3,57 \times (1,5 + 1,5) = 10,7 \text{ km}$$

Empiricamente si può dire che l'orizzonte si abbassa di 1 m ogni 4 km



Propagazione del segnale

La portata di due stazioni ricetrasmittenti con frequenze non riflesse dalla ionosfera è influenzata dal terreno, dagli ostacoli, dalle condizioni meteorologiche e soprattutto dalle caratteristiche tecniche delle stazioni

Si possono comunque assumere, per il terreno pianeggiante, i seguenti valori pratici di portata

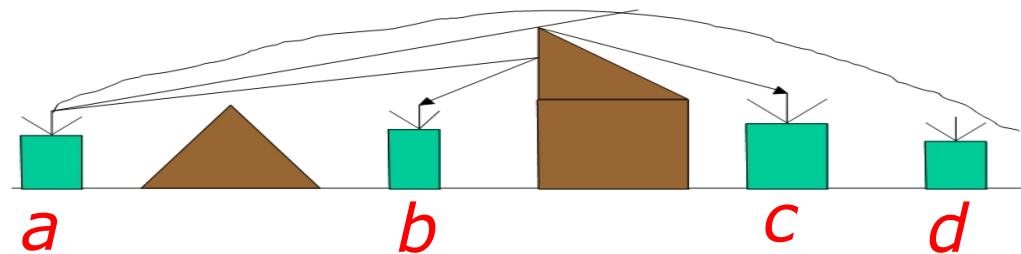
Stazioni fisse: 25 km

Stazioni mobili: 15 km

Stazioni portatili: 5 km

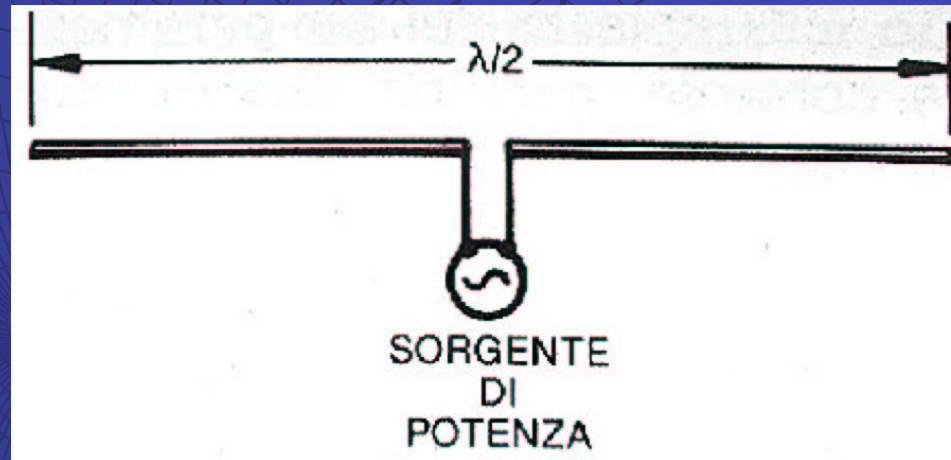
INOLTRE La portata teorica, è approssimata ed intervengono vari fenomeni, connessi con la propagazione delle onde (riflessioni, diffrazioni, rifrazioni), che permettono ai segnali di raggiungere a volte anche zone nascoste oltre l'orizzonte ottico , il segnale sarà sicuramente alterato (più debole sfasato ecc...) .

*a TRASMETTE - b segnale riflesso
c segnale diffranto , d segnale rifratto*



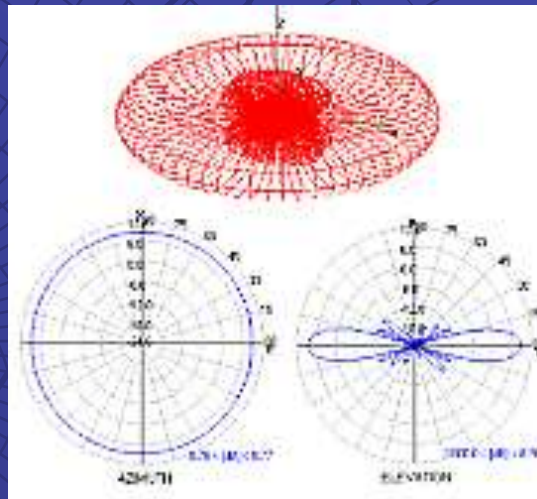
Accenno *Antenne*

Le antenne hanno il compito di irradiare o captare le onde elettromagnetiche prodotte da un oscillatore. Le loro dimensioni fisiche sono strettamente legate alla lunghezza dell'onda e quindi alla frequenza di lavoro



Accenno **Antenne** OMNIDIREZIONALE

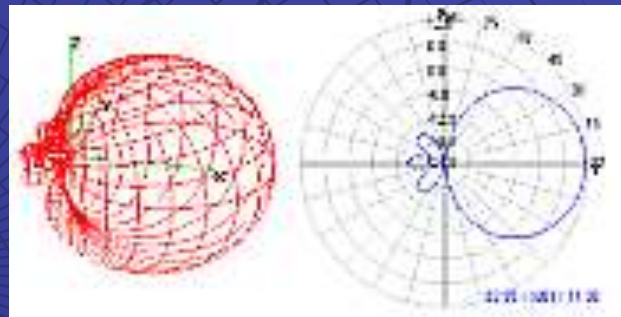
È rappresentata da un unico elemento attivo denominato radiatore, l'irradiazione del campo elettromagnetico e approssimativamente circolare, sono adatte per il servizio di postazione fissa, mobile, portatile



Accenno **Antenne**

DIRETTIVA

È rappresentata da un unico elemento attivo denominato radiatore e da più elementi parassiti che distorcono l'irradiazione in una direzione, sono idonee al servizio in postazione fissa, limitano i disturbi e aumentano il guadagno dell'antenna





Seconda parte

teorico pratica

*La radio
Frequenza o Canale?
Chi sa spiegarmi la differenza ?*

Proviamo insieme a definire

La radio...Frequenze o Canali !

Perché si chiamano Canali ... in realtà il canale non è altro che una frequenza/e preimpostata ed assegnata per comodità .

Quando si parla di prodotti radio analoghi (simili) i canali sono uguali anche su marche diverse , per fare in modo che si possano parlare tra loro .

Nulla vieta , durante l'uso della radio , di specificare invece del canale , la frequenza/e corrispondente.

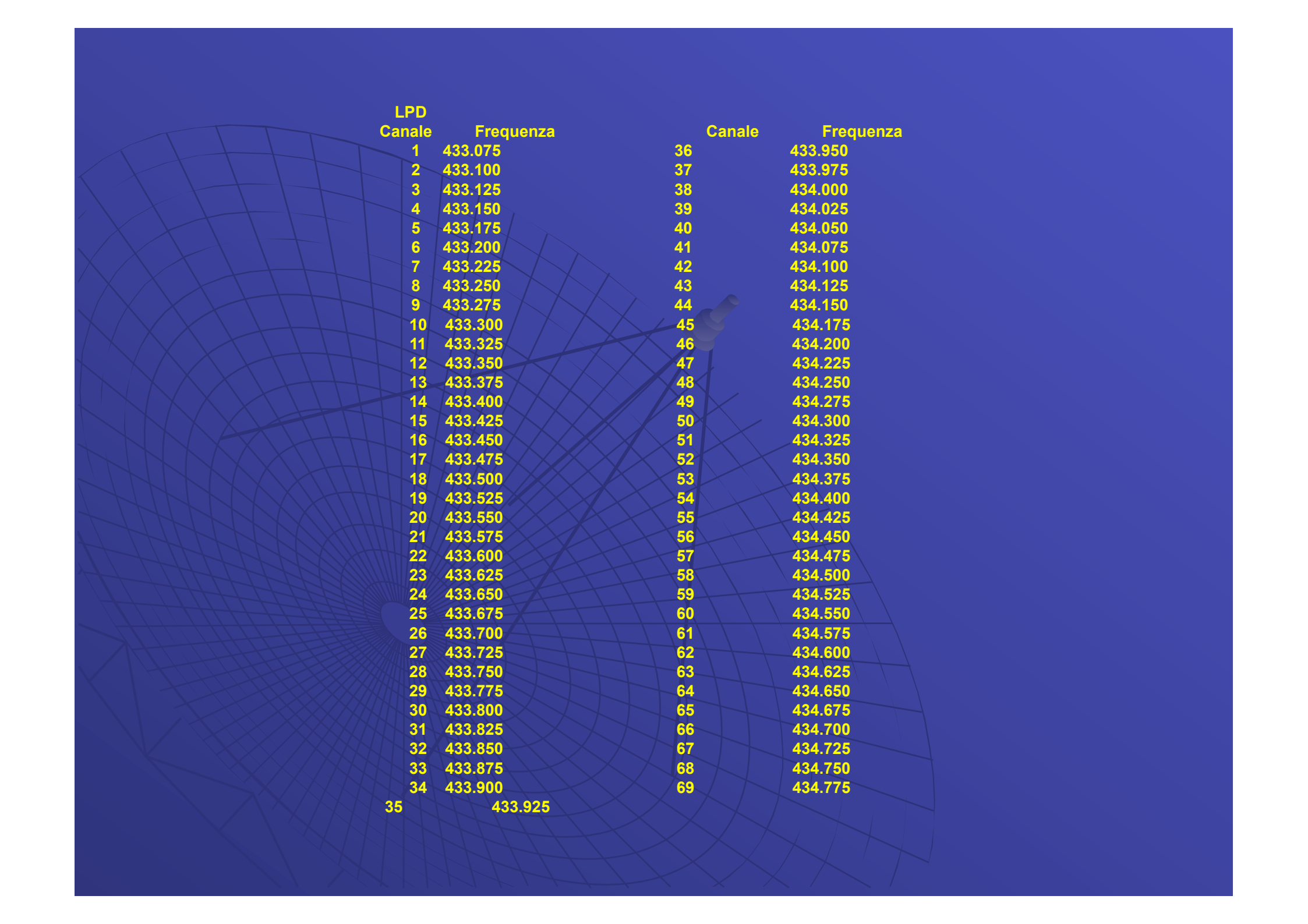
Tuttavia è più comodo ricordare o dire un numero solitamente di due cifre (Canale) invece che un numero di più cifre

(Frequenza in MHZ o più precisa in KHZ o HZ)

banda 27 Mhz		B		Servizi o D.Lgs 259 01/08/03	Art. 104
Freq	ch (40 ch)	(34 ch)			
6,8550	2			Att.Sanitarie	comma 1, c), 2.7
6,8650	2			Att.Sanitarie	comma 1, c), 2.7
6,8750	2	26		Socc. terra	comma 1, c), 2.2
6,8850	2	27		Socc. terra	comma 1, c), 2.2
6,8950	2	28		Industria	comma 1, c), 2.3
6,9050	2	29		Industria	comma 1, c), 2.3
6,9150	2	30		Socc. mare	comma 1, c), 2.4
6,9250	2	31		Socc. mare	comma 1, c), 2.4
6,9350	2	32		Socc. mare	comma 1, c), 2.4
6,9450	2	33		Att Sportive	comma 1, c), 2.5
6,9550	2	34		Att sportive	comma 1, c), 2.5
6,9650	1	2 1		CB	comma 1, c), 2.8
6,9750	2	2 2		CB	comma 1, c), 2.8
6,9850	3	2 3		CB	comma 1, c), 2.8
7,0050	4	2 4		CB	comma 1, c), 2.8
7,0150	5	2 5		CB	comma 1, c), 2.8
7,0250	6	2 6		CB	comma 1, c), 2.8
7,0350	7	2 7		CB	comma 1, c), 2.8
7,0550	8	2 8		CB	comma 1, c), 2.8
7,0650	9	2 9		CB	comma 1, c), 2.8
7,0750	10	2 10		CB	comma 1, c), 2.8
7,0850	11	2 11		CB	comma 1, c), 2.8
7,1050	12	2 12		CB	comma 1, c), 2.8
7,1150	13	2 13		CB	comma 1, c), 2.8
7,1250	14	2 14		CB	comma 1, c), 2.8
7,1350	15	2 15		CB	comma 1, c), 2.8
7,1550	16	2 16		CB	comma 1, c), 2.8
7,1650	17	2 17		CB	comma 1, c), 2.8
7,1750	18	2 18		CB	comma 1, c), 2.8
7,1850	19	2 19		CB	comma 1, c), 2.8
7,2050	20	2 20		CB	comma 1, c), 2.8
7,2150	21	2 21		CB	comma 1, c), 2.8
7,2250	22	2 22		CB	comma 1, c), 2.8
7,2550	23	2 23		CB	comma 1, c), 2.8
7,2350	24	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,2450	25	2 24		CB	comma 1, c), 2.8
7,2650	26	2 25		CB	comma 1, c), 2.8
7,2750	27	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,2850	28	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,2950	29	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,3050	30	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,3150	31	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,3250	32	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,3350	33	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,3450	34	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,3550	35	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,3650	36	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,3750	37	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,3850	38	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,3950	39	2		CB	comma 1, c), 2.8
7,4050	40	2		CB	comma 1, c), 2.8

Banda 43 Mhz

Frequenza	Numero	Servizio preposto	D.Lgs 259 01/08//03 Art. 104
43,3000	1	Socc. terra	comma 1, c), 2.2
43,3125	2	Socc. terra	comma 1, c), 2.2
43,3250	3	Socc. terra	comma 1, c), 2.2
43,3375	4	Socc. terra	comma 1, c), 2.2
43,3500	5	Socc. terra	comma 1, c), 2.2
43,3625	6	Socc. terra	comma 1, c), 2.2
43,3750	7	Industria	comma 1, c), 2.3
43,3875	8	Industria	comma 1, c), 2.3
43,4000	9	Industria	comma 1, c), 2.3
43,4125	10	Industria	comma 1, c), 2.3
43,4250	11	Industria	comma 1, c), 2.3
43,4375	12	Industria	comma 1, c), 2.3
43,4500	13	Socc. mare	comma 1, c), 2.4
43,4625	14	Socc. mare	comma 1, c), 2.4
43,4750	15	Socc. mare	comma 1, c), 2.4
43,4875	16	Socc. mare	comma 1, c), 2.4
43,5000	17	Att. Sportive	comma 1, c), 2.5
43,5125	18	Att. Sportive	comma 1, c), 2.5
43,5250	19	Att. Sportive	comma 1, c), 2.5
43,5375	20	Att. Sportive	comma 1, c), 2.5
43,5500	21	Att.Sanitarie	comma 1, c), 2.7
43,5625	22	Att.Sanitarie	comma 1, c), 2.7
43,5750	23	Att.Sanitarie	comma 1, c), 2.7
43,5875	24	Att.Sanitarie	comma 1, c), 2.7



LPD			
Canale	Frequenza	Canale	Frequenza
1	433.075	36	433.950
2	433.100	37	433.975
3	433.125	38	434.000
4	433.150	39	434.025
5	433.175	40	434.050
6	433.200	41	434.075
7	433.225	42	434.100
8	433.250	43	434.125
9	433.275	44	434.150
10	433.300	45	434.175
11	433.325	46	434.200
12	433.350	47	434.225
13	433.375	48	434.250
14	433.400	49	434.275
15	433.425	50	434.300
16	433.450	51	434.325
17	433.475	52	434.350
18	433.500	53	434.375
19	433.525	54	434.400
20	433.550	55	434.425
21	433.575	56	434.450
22	433.600	57	434.475
23	433.625	58	434.500
24	433.650	59	434.525
25	433.675	60	434.550
26	433.700	61	434.575
27	433.725	62	434.600
28	433.750	63	434.625
29	433.775	64	434.650
30	433.800	65	434.675
31	433.825	66	434.700
32	433.850	67	434.725
33	433.875	68	434.750
34	433.900	69	434.775
35	433.925		

numero	nave	costiera	da nave a nave	da nave a costiera
1	156.050	160.650	internazionale	si
2	156.100	160.700	internazionale	si
3	156.150	160.750	internazionale	si
4	156.200	160.800	internazionale	si
5	156.250	160.850	internazionale	si
6	156.300	156.300	sicurezza	si-no
7	156.350	160.950	internazionale	si
8	156.400	156.400	commerciale	si-no
9	156.450	156.450	commerciale	si
10	156.500	156.500	commerciale	si
11	156.550	156.550	commerciale	si
12	156.600	156.600	operazioni portuali	si
13	156.650	156.650	navale	si
14	156.700	156.700	operazioni portuali	si
15	156.750	156.750	p. weth p.	sola ricez. -- sola ricez.
16	156.800	156.800	sicurezza chiamata	si
17	156.850	156.850	state cont.	si
18	156.900	161.500	internazionale	si
19	156.950	161.550	internazionale	si
20	157.000	161.600	operazioni portuali	si
21	157.050	161.650	internazionale	si
22	157.100	161.700	coast ga'd	si
23	157.150	161.750	internazionale	si
24	157.200	161.800	corrisp. pubblica	no-si
25	157.250	161.850	corrisp. pubblica	no-si
26	157.300	161.900	corrisp. pubblica	no-si
27	157.350	161.950	corrisp. pubblica	no-si
28	157.400	162.000	corrisp. pubblica	no-si
60	156.025	160.625	internazionale	si
61	156.075	160.675	internazionale	si
62	156.125	160.725	internazionale	si
63	156.175	160.775	internazionale	si
64	156.225	160.825	internazionale	si
65	156.275	160.875	internazionale	si
66	156.325	160.925	internazionale	si
67	156.375	156.375	mar. mil. ital. op. port. p. p.	si-no
68	156.425	156.425	non commerciale	no-si
69	156.475	156.475	non commerciale	no-si
70	156.525	156.525	soccor. internaz. g. p. s.	si-no
71	156.575	156.575	non commerciale	no-si
72	156.625	156.625	non commerciale	si-no
73	156.675	156.675	operazioni portuali	si
74	156.725	156.725	operazioni portuali	si
77	156.875	156.875	commerciale	si-no
78	156.925	161.525	internazionale	si
79	156.975	161.575	internazionale	si
80	157.025	161.625	internazionale	si
81	157.075	161.675	internazionale	si
82	157.125	161.725	internazionale	si
83	157.175	161.775	internazionale	si
84	157.225	161.825	corrisp. pubblica	no-si
85	157.275	161.875	corrisp. pubblica	no-si
86	157.325	161.925	corrisp. pubblica	no-si
87	157.375	161.975	corrisp. pubblica	no-si
88	157.425	162.025	internazionale	si
M	157.850	157.850	non piu' in uso (vedi sotto)	si

PMR-446 (Volontari)

Canale Frequenza

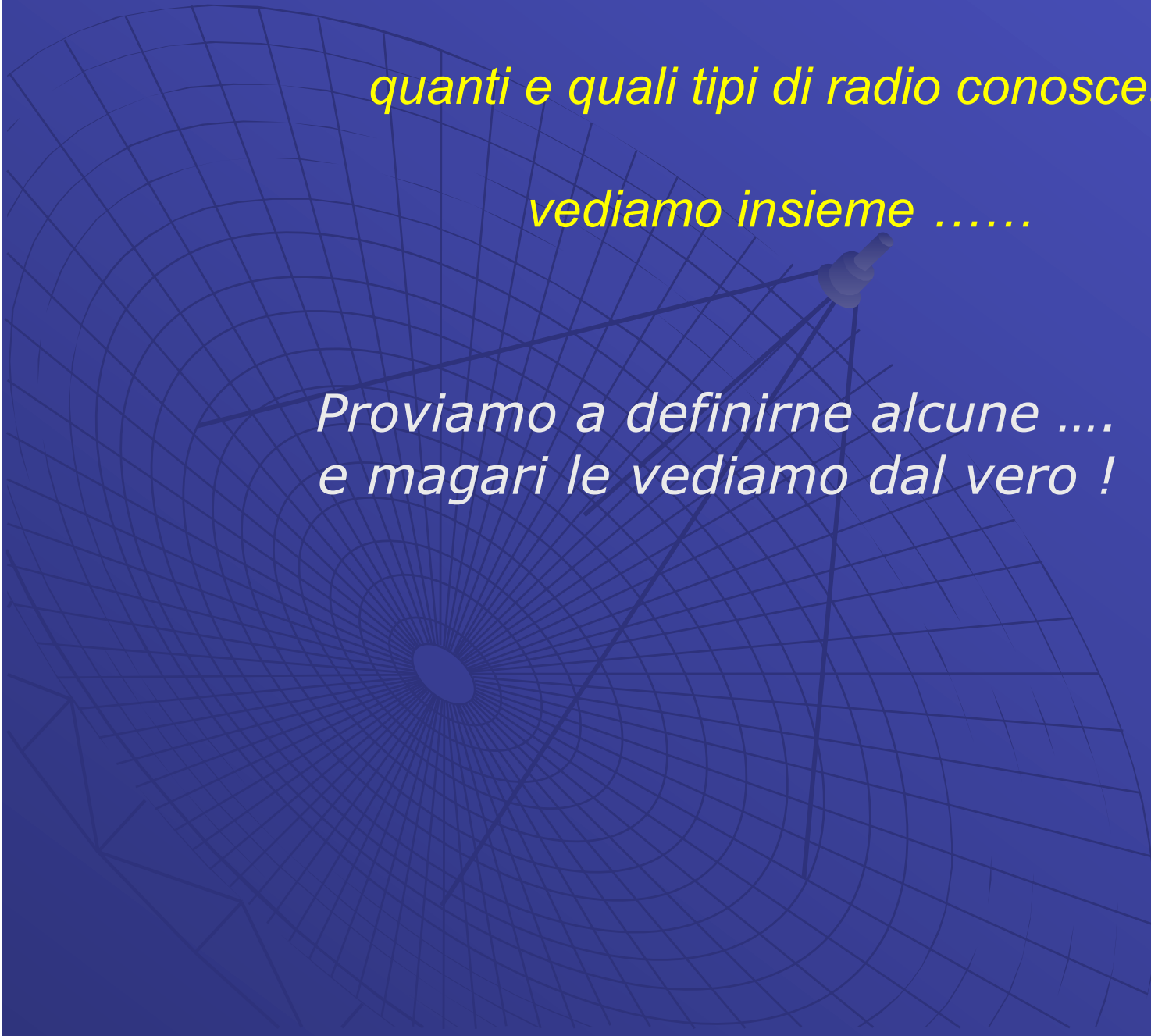
1	446.006,25
2	446.018,75
3	446.031,25
4	446.043,75
5	446.056,25
6	446.068,75
7	446.081,25
8	446.093,75

Tipologia radio

quanti e quali tipi di radio conoscete

vediamo insieme

*Proviamo a definirne alcune
e magari le vediamo dal vero !*



Tipologie :

Portatili (composte da corpo radio , batteria , antenna)
maneggevoli versatili con autonomia limitata

Veicolari (composte solo dal corpo radio)

debbono essere dotate di antenna ,
alimentate tramite batteria

molto più potenti e con maggiore autonomia

Fisse o di Base (= alle veicolari)

debbono essere dotate oltre all'antenna sul tetto,
di alimentazione tramite trasformatore ,

potenti come le veicolari ma con maggior gettata
avendo l'antenna con più efficienza ed altezza

Ponti Ripetitori (composti da radio speciali)

dotazione come le basi o fisse
efficienza massima perché installati
su idonee strutture o monti .

Soffermiamoci sulle comunicazioni tra :

Portatili , Veicolari , Fisse o di Base

Le comunicazioni avvengono

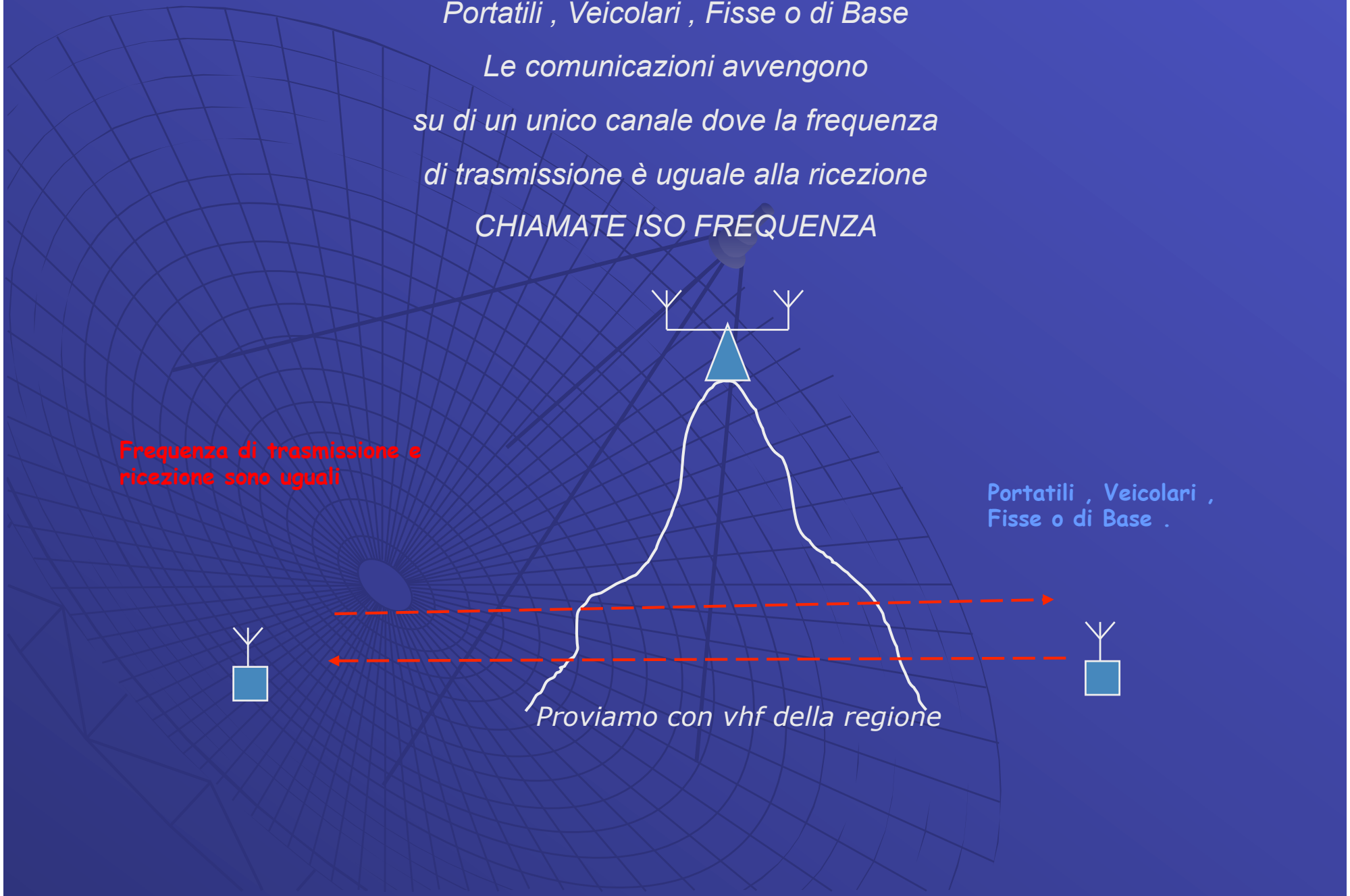
su di un unico canale dove la frequenza
di trasmissione è uguale alla ricezione

CHIAMATE ISO FREQUENZA

Frequenza di trasmissione e
ricezione sono uguali

Portatili , Veicolari ,
Fisse o di Base .

Proviamo con vhf della regione



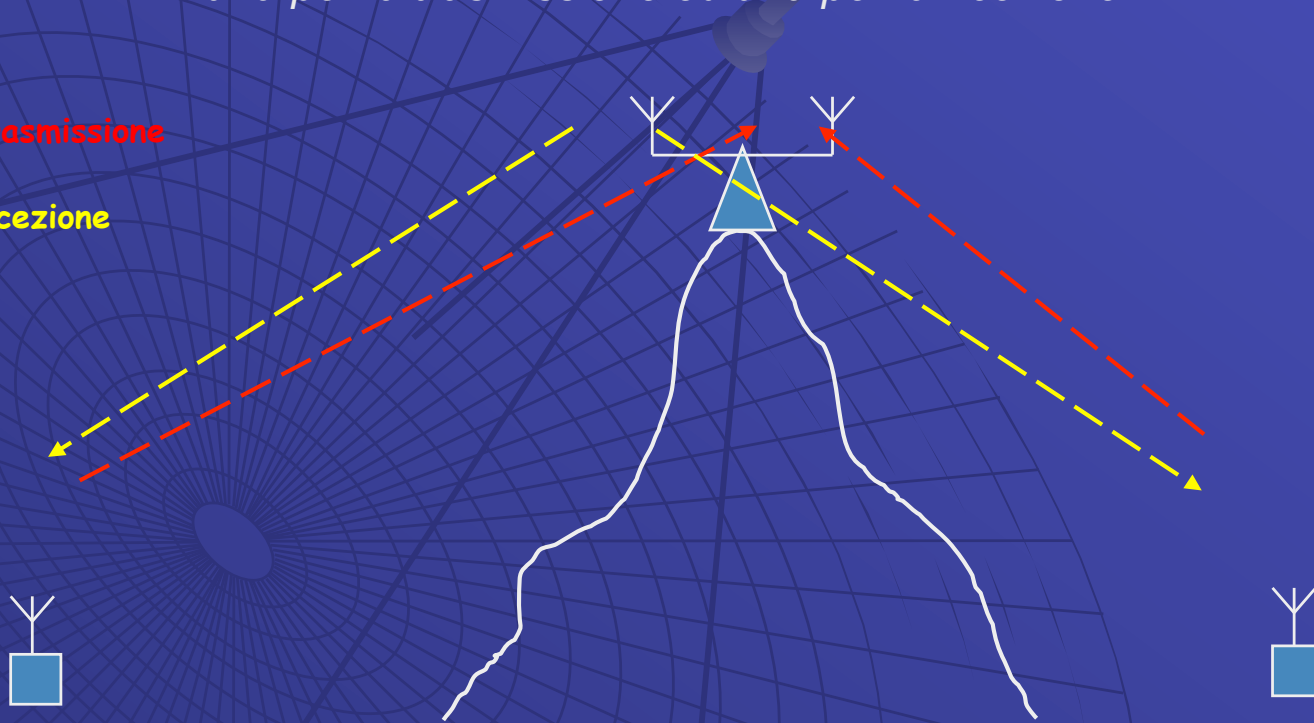
Soffermiamoci sul

“PONTE RADIO”

*Le stazioni ripetitrici richiedono l'uso di due frequenze diverse,
una per la trasmissione ed una per la ricezione*

Frequenza di trasmissione

Frequenza di ricezione



MODULAZIONI e MODI

di trasmettere con la radio ...

Quanti Modi e Modulazioni conoscete ?

Vediamo insieme quanti e quali?

Quelli più usati nella quotidianità ...

MODO e o MODULAZIONE :

*il “ Modo “ di emissione
intende sistemi diversi di operare sul Canale (Frequenza)
esempio la Modulazione che possono essere
usate anche sullo stesso CANALE (Frequenza):*

ANALOGICI

CW _ Morse

AM _ Ampiezza Modulata

SSB _ (Single Side Band) Banda Laterale Unica

FM _ Frequenza Modulata (unica trattata al corso)

FM W_ Frequenza Modulata Larga

ECC....

Aggiungiamo

DIGITALI

TETRA - TELEFONINI - ECC...

Comunicazioni radio

“ RETE PMR ” o VHF 160 Mhz o 460 Mhz UHF frequenze uso Civile

I sistemi PMR (Private Mobile Radio) sono reti radioelettriche private che vengono gestite direttamente dagli utilizzatori su frequenze attribuite con concessione ministeriale.

Nel nostro caso è stato richiesto di Gestire su tutto il territorio della Provincia (RE) una Coppia di Frequenze in VHF ed una in UHF per uso aperto a tutte le Associazioni iscritte al Coordinamento di Reggio Emilia , inoltre sono stati inseriti tutti i Comuni del nostro territorio (COC) ; Così detta FREQUENZA UNICA !

Normalmente il traffico avviene sul CANALE DIRETTA se l'area di esercizio è limitata, oppure da sistemi CANALE RIPETITORE se la zona è estesa.

In funzione della tipologia del servizio e del numero di utenze da gestire, gli impianti possono inoltre essere realizzati con tecnica analogica o digitali .

Comunicazioni radio

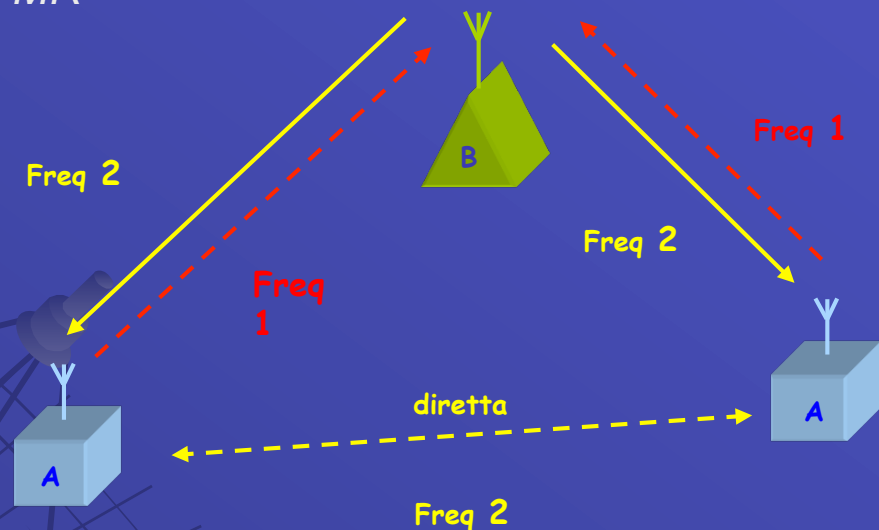
“RETE PMR”

A: stazioni radiomobili

B: stazione ripetitrice (concessioni 15 – 30 - 60 km di raggio)

Le stazioni radiomobili (A) sono collegate tra loro attraverso il ponte ripetitore (B), normalmente posto in posizione elevata e quindi priva di ostacoli interferenti.

La frequenza di ricezione (Freq. 2) delle stazioni radiomobili è diversa da quella di trasmissione (Freq. 1), che ha uno scostamento standard di $-4,6$ Mhz in gamma VHF e -10 Mhz in gamma UHF (sistema semiduplex). La trasmissione emessa dalla stazione radiomobile viene captata da quella ripetitrice e ritrasmessa in contemporanea sulla frequenza di ascolto. Per accedere al ponte ripetitore le stazioni radiomobili devono emettere, durante la trasmissione, un tono continuo non udibile, denominato encoder (sub-audio) e, ad inizio trasmissione, una breve serie di codici identificativi.



Attraverso l'invio di altri codici è inoltre possibile, per l'operatore, effettuare chiamate selettive verso utenti definiti. Se a breve distanza, (distanza ottica in terreno libero 5 Km) le stazioni radiomobili possono anche collegarsi direttamente (sistema simplex), trasmettendo però sulla frequenza di ricezione. In questo modo il ripetitore non viene interessato.

I fattori che determinano il buon funzionamento delle comunicazioni sono la distanza delle emittenti dal ponte ripetitore, la potenza delle stazioni radiomobili (5 W i portatili 10 W i veicolari), la presenza di ostacoli o meno interposti fra il ponte ripetitore e le stazioni radiomobili, il tipo delle antenne adottate dalle stazioni radiomobili.

Comunicazioni radio

“RETE PMR”

A: stazioni radiomobili

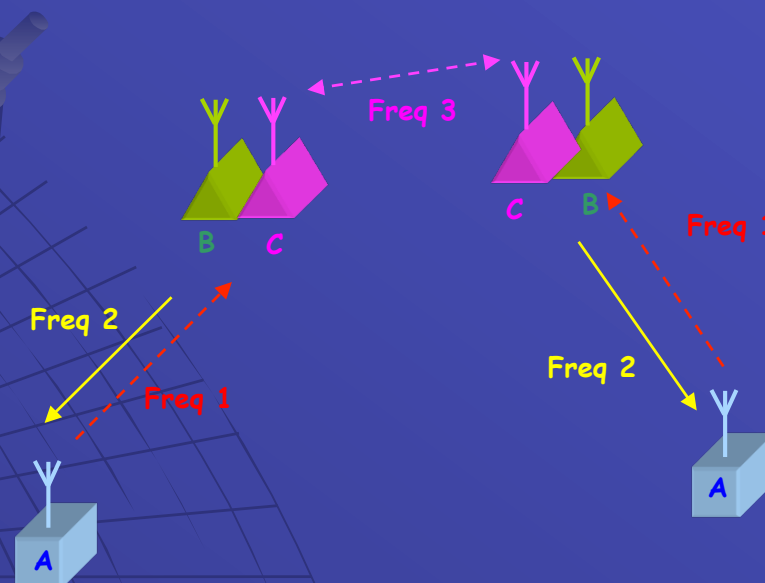
B: stazione ripetitrice (concessioni 15 – 30 - 60 km di raggio)

C: stazione traslatrice del segnale (link)

Per ampliare l'area di esercizio vengono installate più stazioni ripetitrici B. Il segnale di ingresso (Freq. 1), viene emesso sulla frequenza di uscita (Freq. 2) come nel caso precedente. Un sistema di trasferimento (link) operante su frequenza diversa (Freq. 3) provvede però ad estendere il segnale di ingresso anche agli altri impianti.

L'esercizio contemporaneo di più stazioni ripetitrici comporta l'adozione di architetture impiantistiche complesse, poiché è necessario limitare il numero di canali (concessioni) e soprattutto le possibili interferenze reciproche.

Le applicazioni attuali maggiormente diffuse (sistema sincrono), consistono ad esempio nella dislocazione sul territorio di ponti ripetitori che lavorano sulla stessa frequenza e che, grazie alla perfetta precisione di frequenza delle portanti, nonché al controllo di un elaboratore, non causano interferenze fra loro. Solo il segnale migliore viene acquisito dal ripetitore più prossimo e reindirizzato, attraverso il link al sistema.



Comunicazioni radio

“RETE PMR”

RADIO DIGITALE

Alla famiglia delle reti complesse di tipo digitale, appartengono anche le ultime applicazioni radio multiaccesso, come TETRA, TETRAPOL, ecc, che sono di fatto degli impianti di tipo cellulare. Su più canale radio coesistono reti separate di utilizzatori (4 reti su più canali), che effettuano il proprio traffico senza interferenze reciproche , quando le frequenze non sono impegnate (occupate come la telefonia) .

I segnali vettoriali sono infatti di tipo numerico, opportunamente codificati secondo tecniche che consentono il pieno sfruttamento della larghezza di banda (Differential Quadrature Phase Shift Keying).

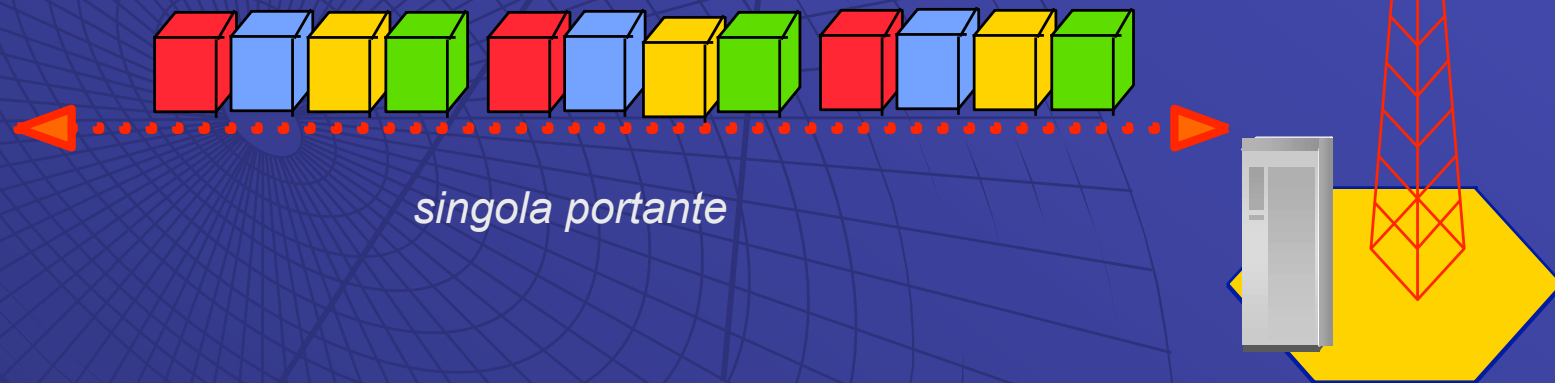
La caratteristica principale del sistema TETRA è quella di consentire il collegamento fra le stazioni radio appartenenti alle diverse reti presenti nel segmento comune, ecco perché i maggiori utenti sono in genere i servizi di emergenza, di sicurezza, le public utilities ecc. che per l'affinità dei servizi, nel caso di emergenza, richiedono il coordinamento unitario.

Altra caratteristica fondamentale del sistema digitale è quella della interfacciabilità con le reti pubbliche (PSTN, ISDN, IP ecc)

Accenno Comunicazioni radio

"TETRA"

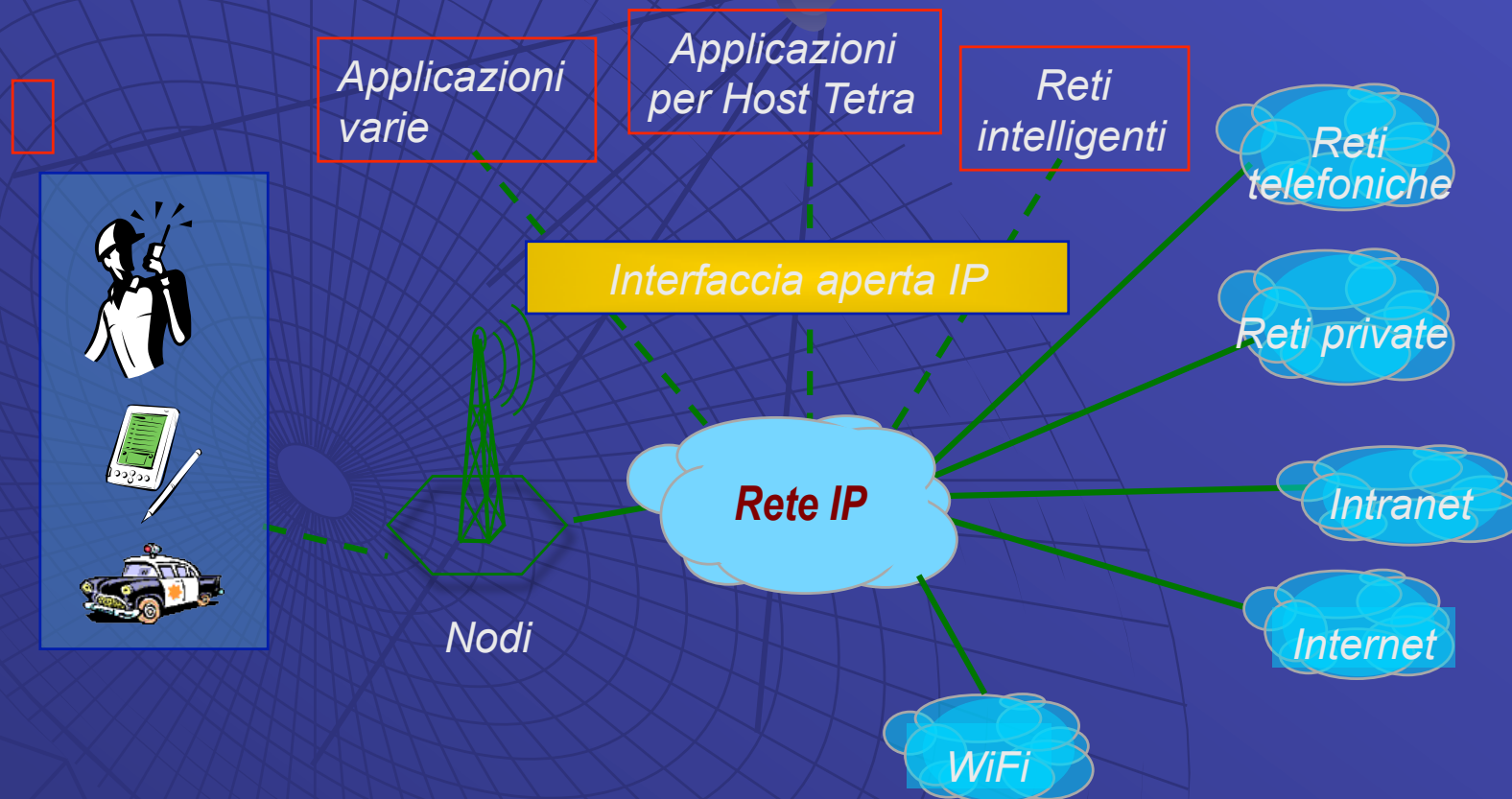
- 4:1 TDMA (Time Division Multiple Access)
- 4 canali per portante
- Spaziatura di 25 kHz fra le portanti
- Il trasferimento dati può usare fino a 4 canali riuniti
- Voce e dati possono essere trasmessi simultaneamente
- 1 canale di controllo tra i primi 4



Comunicazioni radio

"TETRA"

Si possono integrare facilmente soluzioni a valore aggiunto disponibili normalmente sul mercato sia nel modo digitale che quello analogico oppure misto



Comunicazioni radio

“PROCEDURE RADIO”

Al fine di consentire nel modo più efficace lo scambio dei messaggi, nel corso delle radiocomunicazioni deve essere osservato il rispetto di procedure standard. La più completa fonte normativa in merito, alla quale è possibile fare riferimento, è quella adottata dalla Organizzazione per l'Aviazione Civile Internazionale (OACI), tali procedure sono conformi alle prescrizioni della Unione Internazionale delle Telecomunicazioni. Altre codificazioni utilizzabili, sono quelle dei servizi di trasmissione delle Forze Armate NATO. Di seguito sono riportate, con i necessari adattamenti alle telecomunicazioni di protezione civile, alcune di queste fondamentali tecniche radiotelefoniche.

Comunicazioni radio

"PROCEDURE RADIO"

1. Prima di iniziare una chiamata, la stazione che intende chiamare deve osservare un periodo di ascolto sulla frequenza in uso, al fine di evitare possibili interferenze ad altre comunicazioni eventualmente in corso. La chiamata è rappresentata dal nominativo del destinatario seguito da quello di chi chiama
2. esempio :
3. nominativo della stazione che chiama BRAVO,
4. nominativo della stazione chiamata ALFA
5. risultato chiamata :
6. ALFA....da....BRAVO)
7. per segnalare il termine della chiamata segue il "PASSO" o meglio "KAPPA" il segnale K equivale a passo (termine che viene dal Morse)
8. Dopo che è stata effettuata una chiamata, si dovrà attendere un periodo di almeno 10 secondi prima di iniziarne eventualmente una seconda. Questo serve ad evitare inutili ripetizioni o sovrapposizioni con il corrispondente che si appresta a rispondere.

Comunicazioni radio

“PROCEDURE RADIO”

3. Ad ogni passaggio (inizio e termine del messaggio), chi trasmette deve indicare il nominativo del corrispondente seguito dal proprio
4. esempio :
5. Trasmette BRAVO per ALFA
6. ALFA....da....BRAVO.....testo del messaggio.....ALFA....da....BRAVO.
.....K o Passo
7. questo ultimo **passaggio** di solito si evita
8. per non allungare ulteriormente il messaggio stesso .
9. Per accusare la corretta ricezione il corrispondente ALFA è in uso il termine ... **Roger** ... derivato dal MORSE segnale telegrafico “ R “
10. anche questo **Roger** viene saltato per semplificare il più possibile ,
11. quindi con **OK RICEVUTO** è sufficiente ;
12. molto più utile in caso di ricezione difficoltosa ripetere il messaggio
13. per controllo ...e per dare il modo ad altri operatori
14. inseriti nella stessa rete di verificare se ricevuto correttamente .
15. Durante la trasmissione, le parole devono essere pronunciate chiaramente e distintamente, interrompendo se la comunicazione è molto lunga frequentemente per consentire eventuali inserimenti di stazioni con precedenza e o emergenze .
16. I numeri vanno trasmessi cifra per cifra separatamente
17. (es: 124: uno, due, quattro)

Comunicazioni radio

"PROCEDURE RADIO"

7. *La velocità di trasmissione non deve superare le 100 parole al minuto, ma se il contenuto del messaggio deve essere trascritto dal corrispondente, la velocità va ridotta a non più di 40 parole al minuto*
8. *Mantenere il tono e l'intensità della voce costante*
9. *Mantenere la bocca ad una distanza costante dal microfono*
10. *Se è necessario girare la testa e quindi allontanare la bocca dal microfono, sospendere il messaggio*
11. *Durante la trasmissione di messaggi lunghi, sospendere periodicamente l'emissione per accertare che nessuna stazione abbia l'urgenza di effettuare chiamate.*
12. *Per indicare al corrispondente il valore R (Comprensibilità Radio),*
13. *relativo alla comprensibilità della sua emissione,*
14. *viene adottata una valutazione a cinque livelli*
R1 - incomprensibile.....R5 - forte e chiaro

Comunicazioni radio

“PROCEDURE RADIO”

Per facilitare al corrispondente la comprensione di parole o semplici lettere, può essere necessaria una sillabazione ottenuta assegnando ad ogni lettera ..

Alfabeto fonetico, un sistema convenzionale di pronuncia delle lettere di un alfabeto, come l'Alfabeto fonetico NATO. Esso viene utilizzato per comunicare, senza fraintendimenti, l'esatta grafia di una parola scandendone in ordine le singole lettere (*spelling*), utilizzando per ognuna di esse una parola di comune conoscenza la cui iniziale corrisponde alla lettera che si intende comunicare.

A = ALFA	B = BRAVO	C = CHARLEY	D = DELTA	E = ECHO
F = FOX-TROT	G = GOLF	H = HOTEL	I = INDIA	J = JULLIETT
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 = WHISKY	X = X-RAY	Y = YANKEE
Z = ZULU				

Esempi di collegamento insieme

*Prove con le vhf
ripetuta
diretta*

Prove con le pmr-446

Quale mezzo di comunicazione
usereste in caso di evento ...?

sismico

alluvione

altri.....

Quale mezzo di comunicazione usare
durante un emergenza e o situazione di calamità ... ?

Il volontario è di solito dotato di telefonino.
Questo a volte è troppo sopravvalutato.

Il funzionamento di queste macchine complesse è molto vulnerabile.
Essendo appunto complesse ... Tutto diventa fragile di conseguenza in emergenza.
Per esempio, immaginate cosa è successo negli episodi con piccole scosse di
terremoto (se ne dovesse arrivare una grossa ... ?! ?).

Saturazione della rete.

I cellulari tramite le celle radio (chiamate così i ponti radio cellulari) collegano tra
loro i altri telefonini via radio e a loro volta i telefoni via filo in una rete complessa
(esempio Telecom) che per sua natura è
dimensionata per un carico di chiamate normale.

Autonomia.

Molti apparati telefonici, fax, ecc sono apparati che necessitano di alimentazione da
rete elettrica con alimentazioni e consumi molto alti quindi soggette ad aver dei
tempi di autonomia breve in caso di mancanza rete 220.

segue

Inoltre non avendo nessun controllo da parte dell'utilizzatore danno una sensazione di IMPOTENZA mentre con le radio difficilmente succede.

Con un poco di accorgimenti si riescono a contattare tante persone in brevissimo tempo!

Un esempio vicino a noi sia nel tempo che come area geografica è stato il terremoto

di media intensità della vallata del' ENZA

Telefoni bloccata o difficilmente raggiungibili per qualche ora !

Le uniche comunicazioni erano quelle via radio.

Poi fortuna non è successo nulla di grave o quasi (solo danni alle strutture) ed il caso si è risolto da se!

Anche in questa situazione si è sentita forte l'esigenza di una frequenza per poter

parlare con i volontari della nostra provincia e soprattutto i responsabili delle varie

associazione e del coordinamento non raggiungibili con il telefono!

Situazione di calamità

come ... dovrebbe funzionare una rete radio in caso di evento di calamità?

Avviene un evento.

I collegamenti telefonici sono interrotti.

Manca la corrente in alcune aree.

Le prime comunicazioni avvengono tramite radioamatori essendo presenti in modo capillare sul territorio e con apparati a batteria.

Si riesce a stabilire dopo alcuni contatti il possibile epicentro di un sisma di media entità ...!

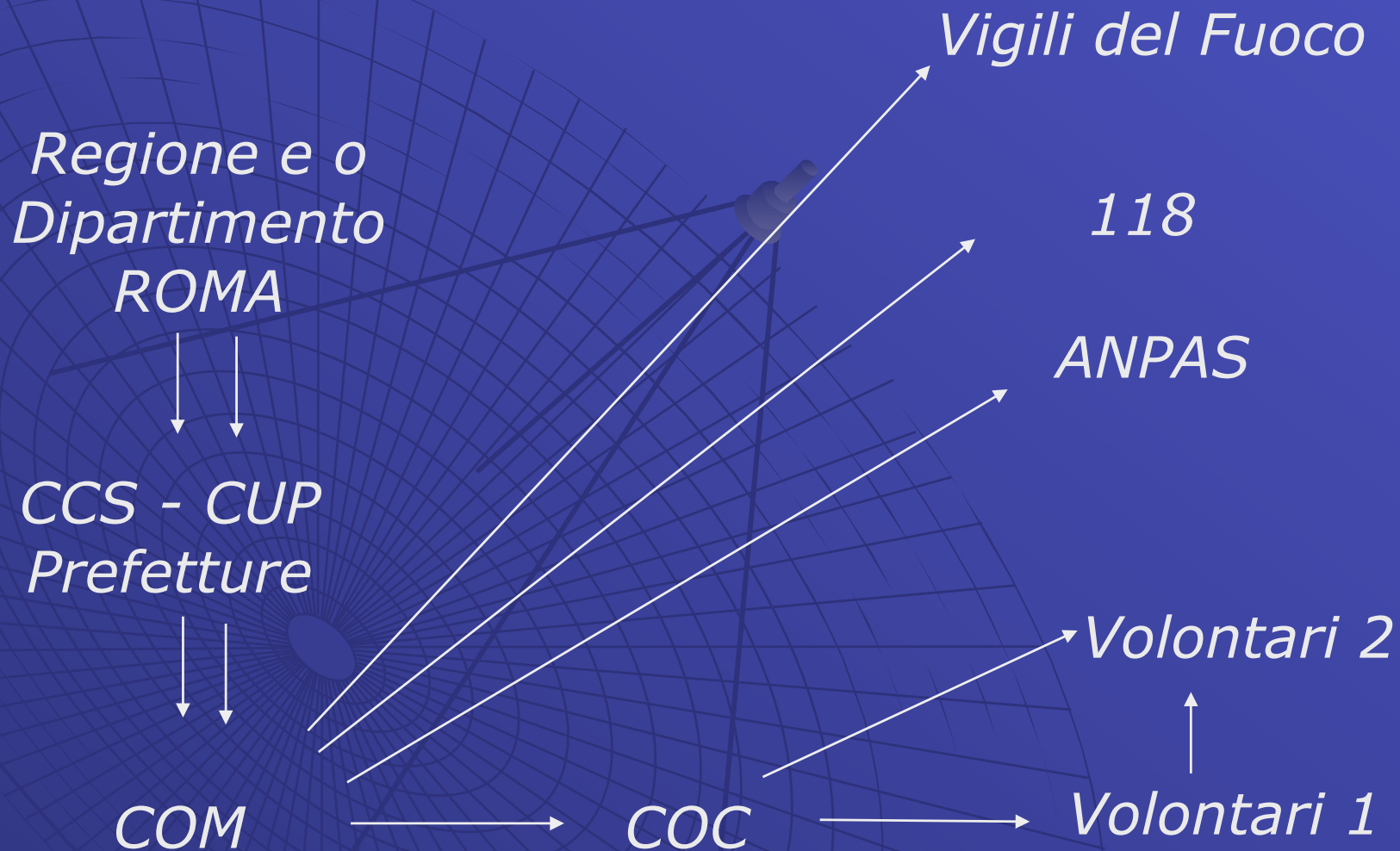
La comunicazioni tra operatori radio fa sì che si metta in movimento la macchina delle Emergenze.

**Quindi si stabilisce di cooperare con :
la prefettura , CCS , COM , ed eventualmente altre strutture dove è richiesto il collegamento ...**

V. del F. , 118 , ANPAS eccc..

**il coordinamento si parla sulla frequenza UNICA
in via di assegnazione .**

Tipologia di collegamento



Rete di telefonia mobile

GSM

i sistemi attuali (GSM, GPRS, UMTS) consentono il trasferimento di voce e dati attraverso apparecchiature personali o schede inserite nei PABX. Le infrastrutture d'esercizio sono predisposte e gestite dalle società distributrici dei servizi. Questi sistemi non richiedono la realizzazione da parte dell'utenza di particolari installazioni se non nei casi di scarsa copertura di rete (antenne direttive). Per gli usi gestionali delle emergenze la telefonia cellulare rappresenta una risorsa molto importante ed è opportuno prevedere la disponibilità di un certo quantitativo di telefoni portatili ed eventualmente di terminali da interfacciare con il centralino PABX.

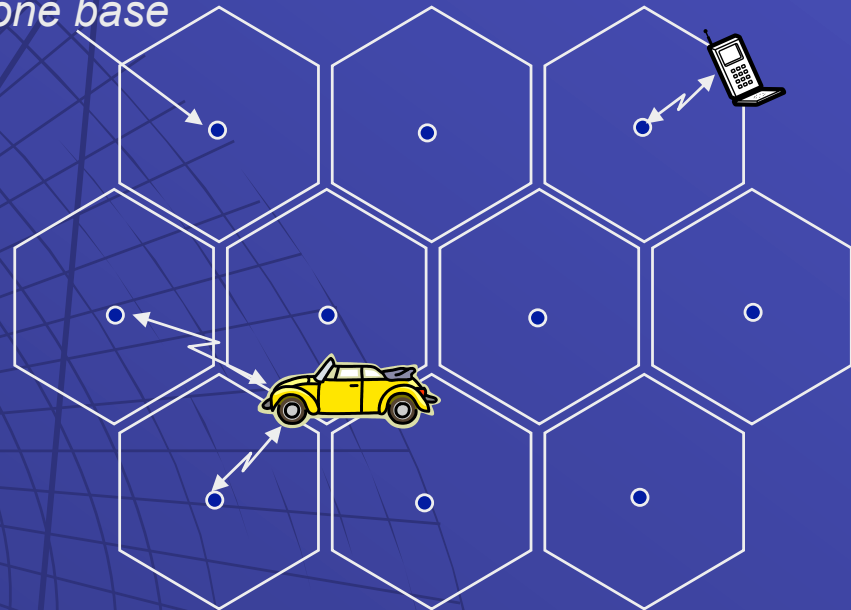
Rete di telefonia mobile

GSM

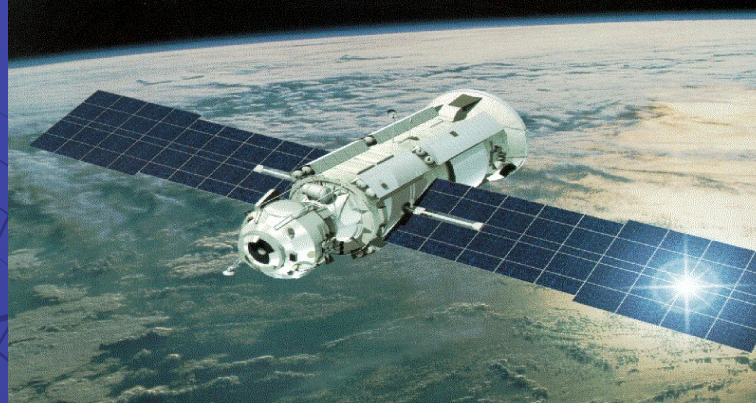
In una rete radiomobile ogni utente è libero di spostarsi in qualunque punto della rete, la quale deve essere in grado di identificare i terminali mobili, di stabilire, controllare e terminare le connessioni e di aggiornare i dati di gestione. Il problema principale rimane quello di sfruttare al massimo la larghezza di banda disponibile, al fine di connettere quanti più utenti contemporaneamente.

Ricordando che entrambe le bande utilizzabili sia per l'Up-Link che per il Down-Link hanno un'estensione di 25 MHz, si costruisce il sistema suddividendo l'area di servizio in zone confinanti, denominate celle, ognuna delle quali fa riferimento ad una stazione radio base che opera su un set di canali radio, diversi da quelli utilizzati nelle celle adiacenti

stazione base



Satellite



I satelliti consentono trasmissioni analogiche, ma prevalentemente digitali, di segnali audio, video, dati

- *Satelliti in orbita geostazionaria (36.000 km)*
- *Satelliti orbitanti (500-2.000 km)*
- *Frequenza di lavoro > 1 GHz (maggiore velocità di trasmissione, “trasparenza” dell’atmosfera e della ionosfera)*
- *Numero di satelliti varia a seconda dell’orbita*
- *Bassi livelli di segnale no comunicazione con apparecchi negli edifici, in automobile*
- *Elevati costi di sviluppo e manutenzione*

Normativa

LE COMUNICAZIONI RADIO SONO REGOLATE DA LEGGI GOVERNATIVE

Questo è l'elenco delle principali leggi del settore ponti radio:

- D.L. 290/2003 dell'1-8-03, pubblicato sulla G.U. n.214 del 15-9-2003*
- D.M. 28-2-02, contenente il Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze
Modifiche al Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze*
- D.L. 259/03, Codice delle comunicazioni elettroniche*

Materiale didattico al seguito

- ◆ Portare :
- ◆ 4 - 5 radio PMR-446
- ◆ 4 - 5 radio VHF Regione

Glossario

- ◆ **IPO** (Intercept point optimization) = on/off preamplif. RF in RX
- ◆ **ATT** = attenuatore di segnale in RX (in dB)
- ◆ **RF-GAIN** = regola il guadagno degli stadi RF e MF del RX
- ◆ **VOX** = abilita il passaggio in trasmissione comandato dalla voce
- ◆ **AF-GAIN** = serve a regolare il volume audio
- ◆ **MOX** = serve per passare in trasmissione manualmente
- ◆ **AGC** = controllo automatico di guadagno in RX
- ◆ **MIC-GAIN** = regolazione livello microfono
- ◆ **ALC** = controllo automatico di livello per gestire lo stadio finale
- ◆ **NB** (noise blanker) = (soppressore di disturbi)
- ◆ **PBT** (pass band tuning) = filtro passa banda
- ◆ **NARROW** = filtro stretto o banda stretta
- ◆ **WIDE** = filtro largo
- ◆ **BREAK-IN** = dispositivo che permette in CW la RX di segnali tra la TX
- ◆ **COMP** = compressore di modulazione
- ◆ **NOTCH** = filtro che elimina i battimenti
- ◆ **DSP** (digital signal processing) = pulisce il segnale convertendolo in digitale
- ◆ segue

DW (dual watch) = attiva l'ascolto su due canali

IF-SHIFT = spostamento della media frequenza in RX

RIT = controllo di sintonia del RX

PLL = circuito ad aggancio di fase

XIT = controllo sintonia del TX

PHONES = presa jack per connettere le cuffie

KEY = presa jack per connettere il tasto per il CW

MIC = presa per connettere il microfono

SPLIT = serve per RX su una frequenza e TX su un'altra

AFSK = sistema di TX per RTTY, Packet, Fax

LOCK = blocca l'impostazione della manopola di sintonia

SQUELC = regolazione , soglia nelle radio deve essere impostata sopra il livello del fruscio

TONE-SQUELC = toni speciali (vedi sub toni) per evitare disturbi o ricezione di altre emissioni

SUB-TONI = toni sotto la banda audio , si usa per aprire lo squelc delle proprie radio o ponte-radio

CTCSS = o sub-toni meccanismo di silenziamento utilizzato nelle

VOLUME = regolazione audio in ascolto

PTT = pulsante a lato della radiotrasmittente premere per poter trasmettere

MONITOR = pulsante a lato per poter togliere ogni forma di squelc