

Plaque at Montgomery and Merchant streets

Pony Express realizzava un servizio postale veloce tra lo Stato del Missouri e la California, su una distanza di 1800 miglia coperta in 10 giorni di galoppo continuo, notte e giorno, estate e inverno.

183 Riders, di peso inferiore ai 50 Kg, scelti per particolari doti di coraggio, sopportazione di disagi e privazioni, abilità nel cavalcare e accudire i cavalli, prontezza nell'uso delle armi e esperienza verso gli Indiani. Paga: 100 dollari al mese.

165 Stazioni di posta lungo l'itinerario tra i due estremi del percorso. Ogni 75 o 100 miglia il rider passava la moquilla al rider successivo.

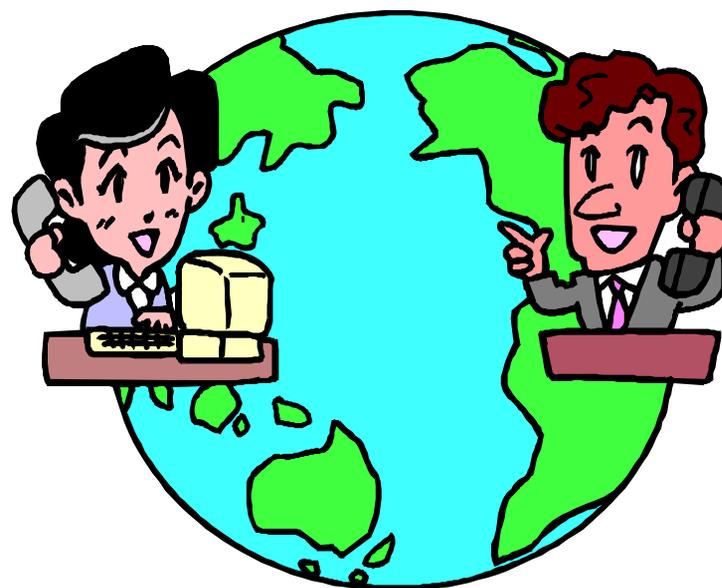
600 Cavalli, scelti con particolari caratteristiche di velocità, solidità e resistenza;

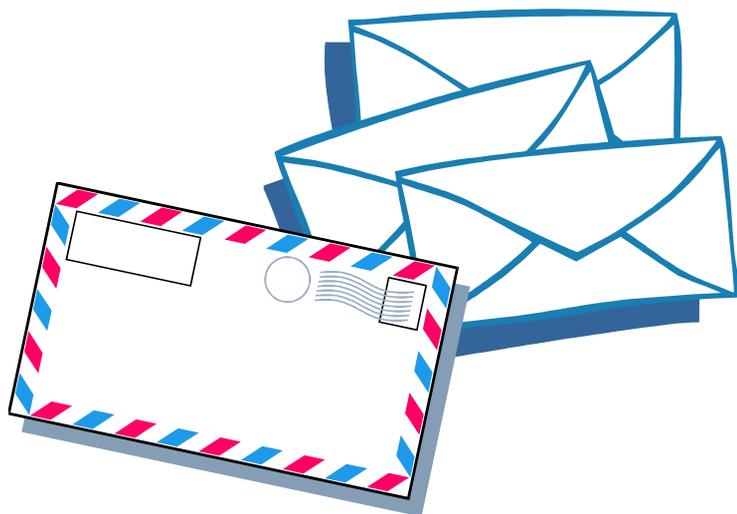
Un cavallo poteva galoppare dalle 10 alle 15 miglia, ad una velocità di **10 miglia all'ora**.



Tra due persone può avvenire un passaggio diretto di informazione, attuando così un processo di **comunicazione**

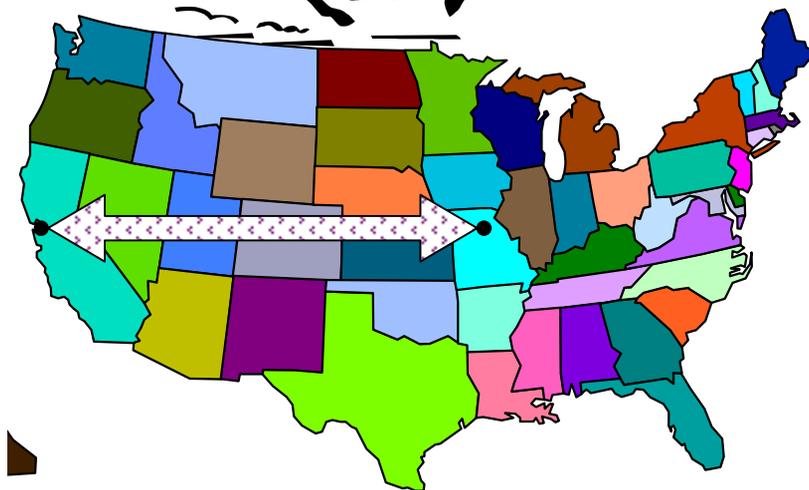
Quando il trasferimento di un'informazione avviene tra persone distanti, tra le quali non è possibile una comunicazione diretta, occorre instaurare una modalità di comunicazione a distanza, che prende il nome di **telecomunicazione**.





Una lettera rappresenta una forma basilare di invio di **informazione**.
L'informazione consiste in un messaggio intelligente espresso in forma codificata, nota al mittente e al destinatario.

Il Pony Express effettuava nel suo tempo, un servizio di **telecomunicazione**.
La sua efficienza era strettamente connessa col tempo di trasferimento della mail: per quanto veloce, il trasporto dell'informazione sotto forma di carta scritta impiegava un tempo rilevante, e il sistema ebbe fama e fortuna solo per una ventina di mesi.

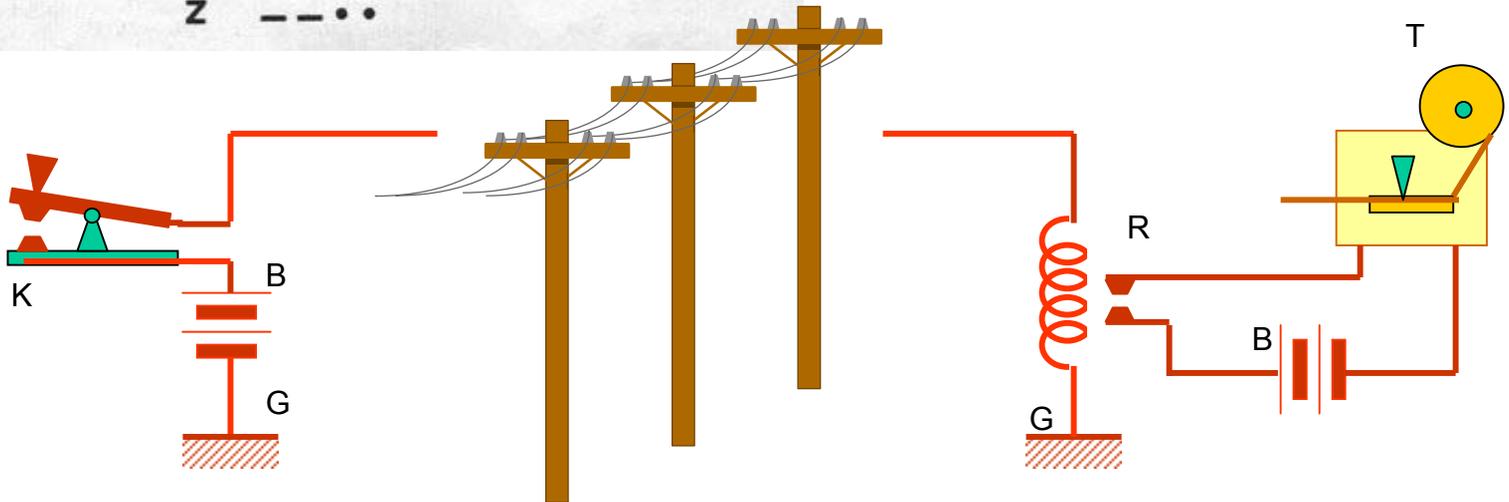


1.4 Il telegrafo Morse

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'informazione veniva così drasticamente abbattuto. Restava ancora il problema della destinazione vincolata alla rete fisica delle linee telegrafiche.



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

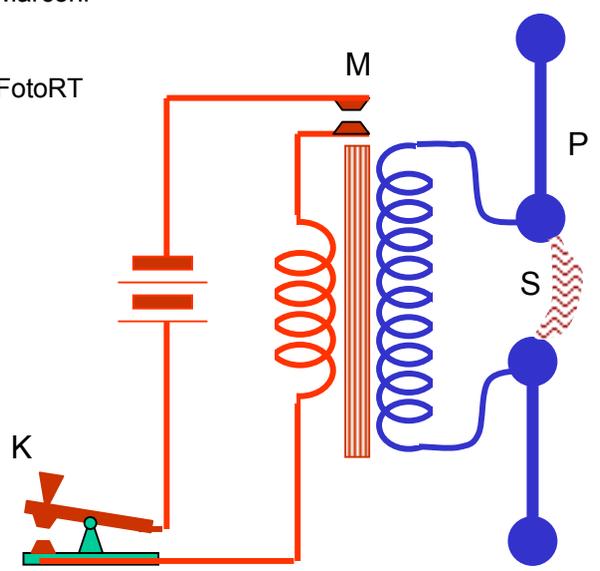
Linea telegrafica
 su palificazione

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

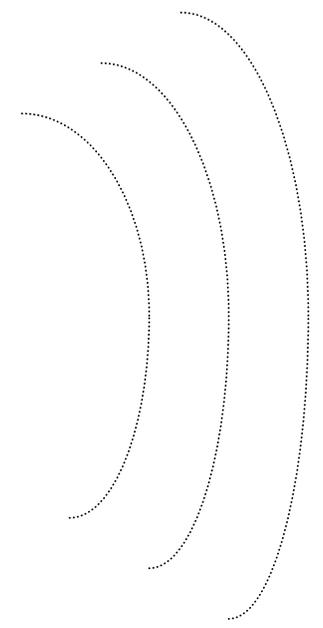
1.5 L'intuizione di Marconi

Guglielmo Marconi intuisce la possibilità di inviare informazioni a distanza senza impiego di alcun mezzo fisico, con l'impiego di macchine elettriche già utilizzate a fini didattici per lo più in laboratori universitari. Nasce la **telegrafia senza fili**

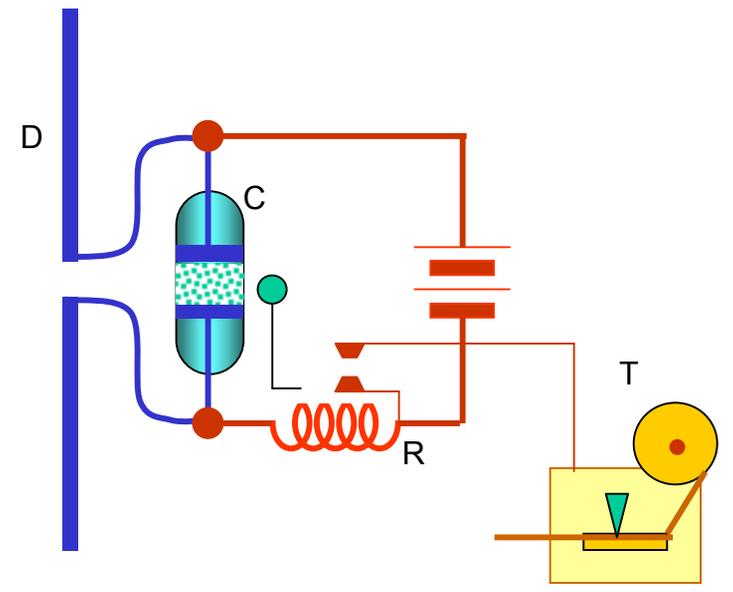
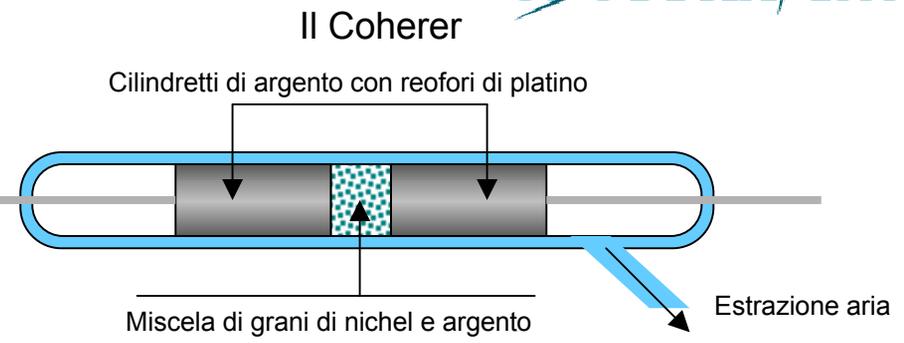
Marconi
FotoRT



Sezione trasmittente
 P = Dipolo di trasmissione
 K = Tasto telegrafico
 M= Martelletto elettromagnetico
 S = Scintilla

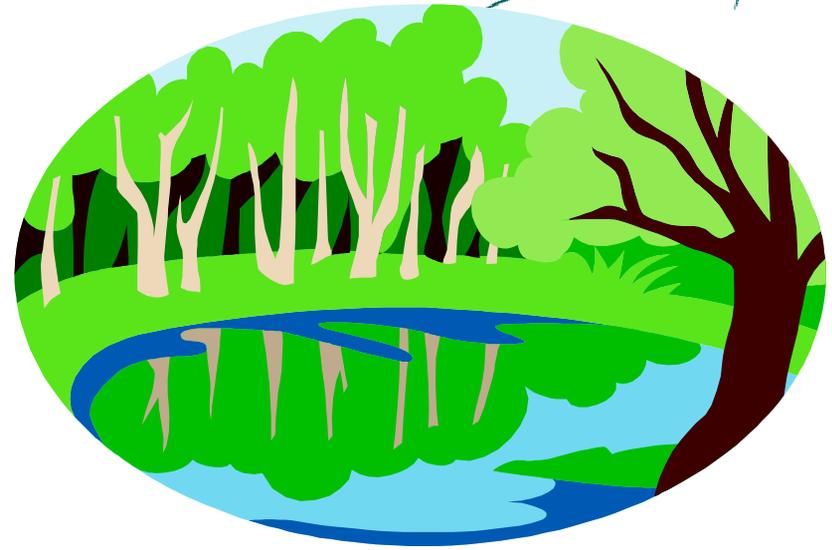


Il collegamento avviene mediante onde elettromagnetiche



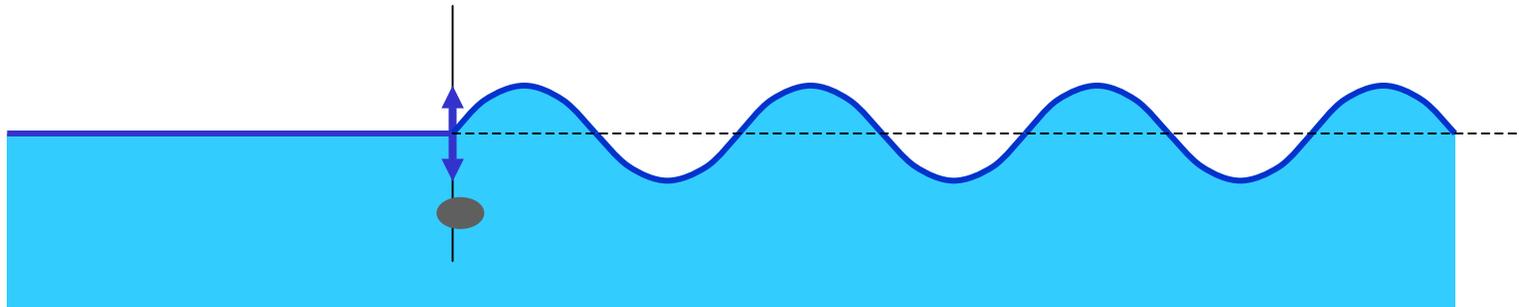
Sezione ricevente
 D = Dipolo di ricezione
 C = Coherer
 R = Relè soccorritore
 T = Macchina scrivente Morse

2.1 Esempio di onda in un liquido



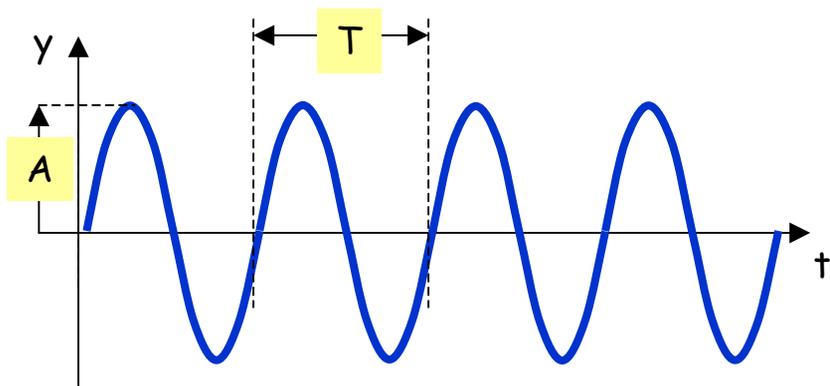
Un sasso lanciato su una superficie liquida in quiete, genera onde concentriche che si spostano radialmente rispetto al punto in cui la superficie è stata perturbata.

2.1 Esempio di onda in un liquido



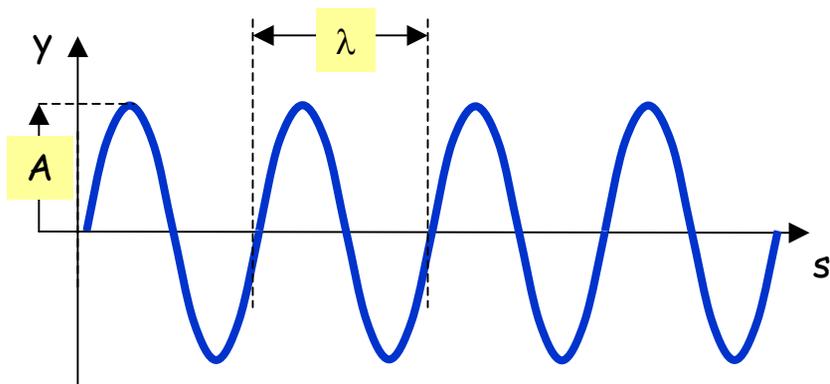
Un sasso lanciato su una superficie liquida in quiete, genera onde concentriche che si muovono radialmente rispetto al punto in cui la superficie è stata perturbata.

2.2 Grandezze caratteristiche di un'onda



Periodo T :

è il tempo in cui si compie una oscillazione completa.
L'unità di misura è quella del tempo (secondi):



Lunghezza d'onda λ :

è la distanza tra due punti ricorrenti dell'oscillazione.
L'unità di misura è quella delle lunghezze (metro)

Frequenza f :

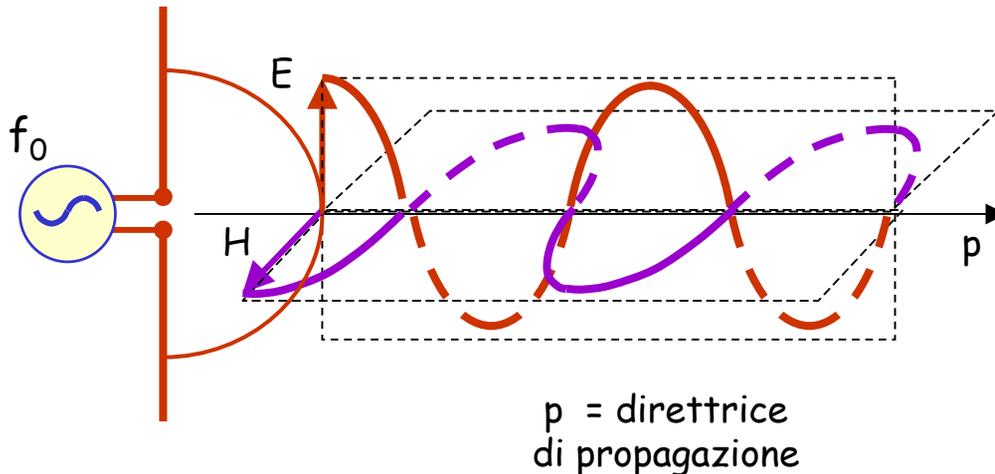
è il numero di oscillazioni complete nell'unità di tempo.
L'unità di misura è cicli al secondo o Hertz.

Ampiezza A :

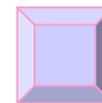
dà la misura dell'energia portata dall'onda nel suo propagarsi.
Si può misurare con qualunque unità di misura che rappresenti un'energia (ad esempio, watt)

L'intera Creazione, nel cosmo e sulla Terra, è basata sull'energia. Tante sono le forme dell'energia, che si può trasformare dall'una all'altra. Il nostro mondo attuale ha un grande bisogno di energia. La maggior parte proviene dal sole, mentre altre forme sono ottenute dai combustibili fossili o da mutazioni dell'atomo, e molte ricerche mirano a individuare nuove forme d'energia.

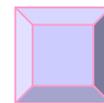
Quella elettromagnetica è una delle forme più importanti di energia. E' costituita dall'insieme di un campo elettrico E e di un campo magnetico H ; quando questi due campi sono variabili nel tempo (come nel caso di un'onda), ne risulta un insieme unico ed inscindibile: un campo elettrico in variazione produce un campo magnetico che varia con la stessa legge, e viceversa.



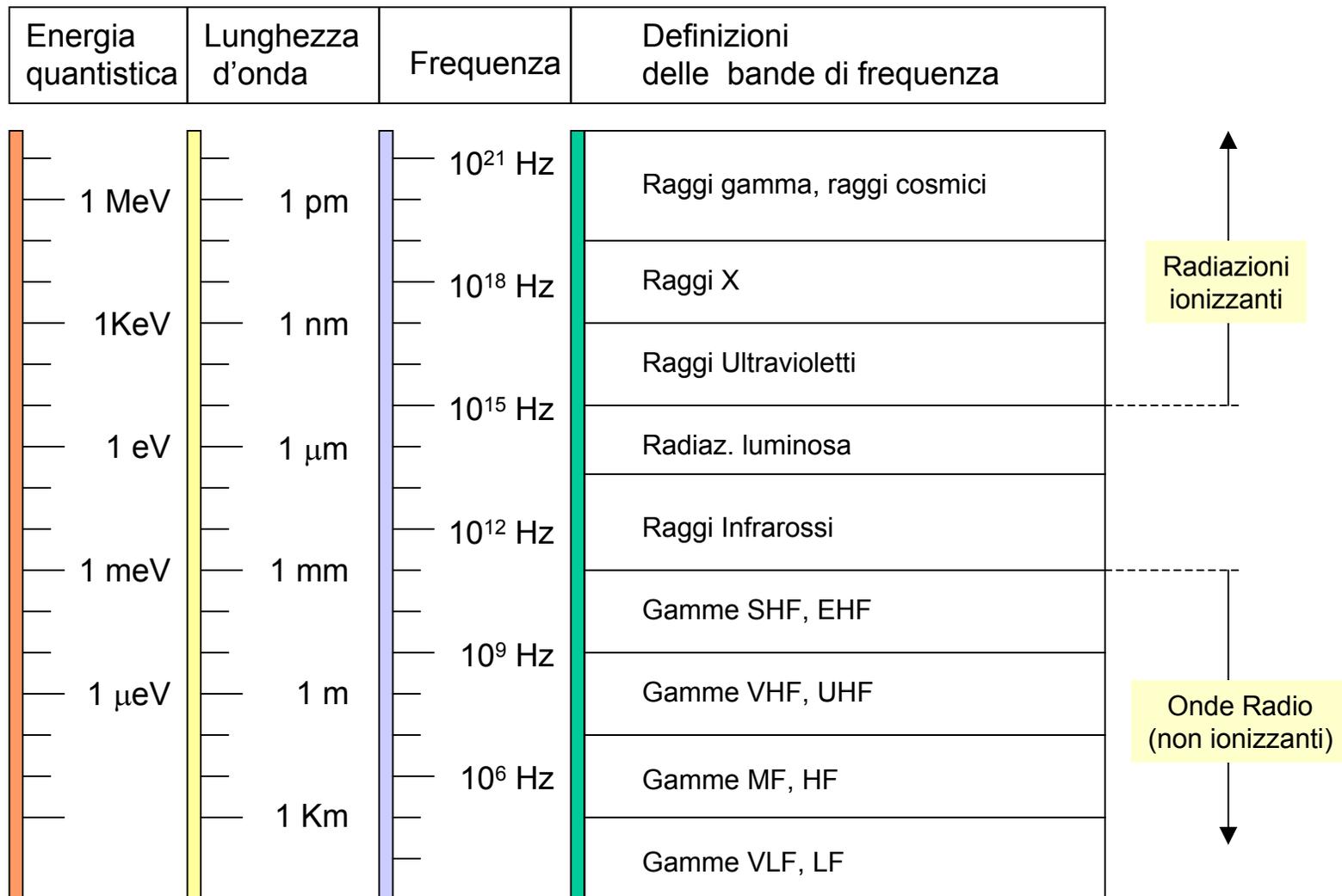
Onda 1



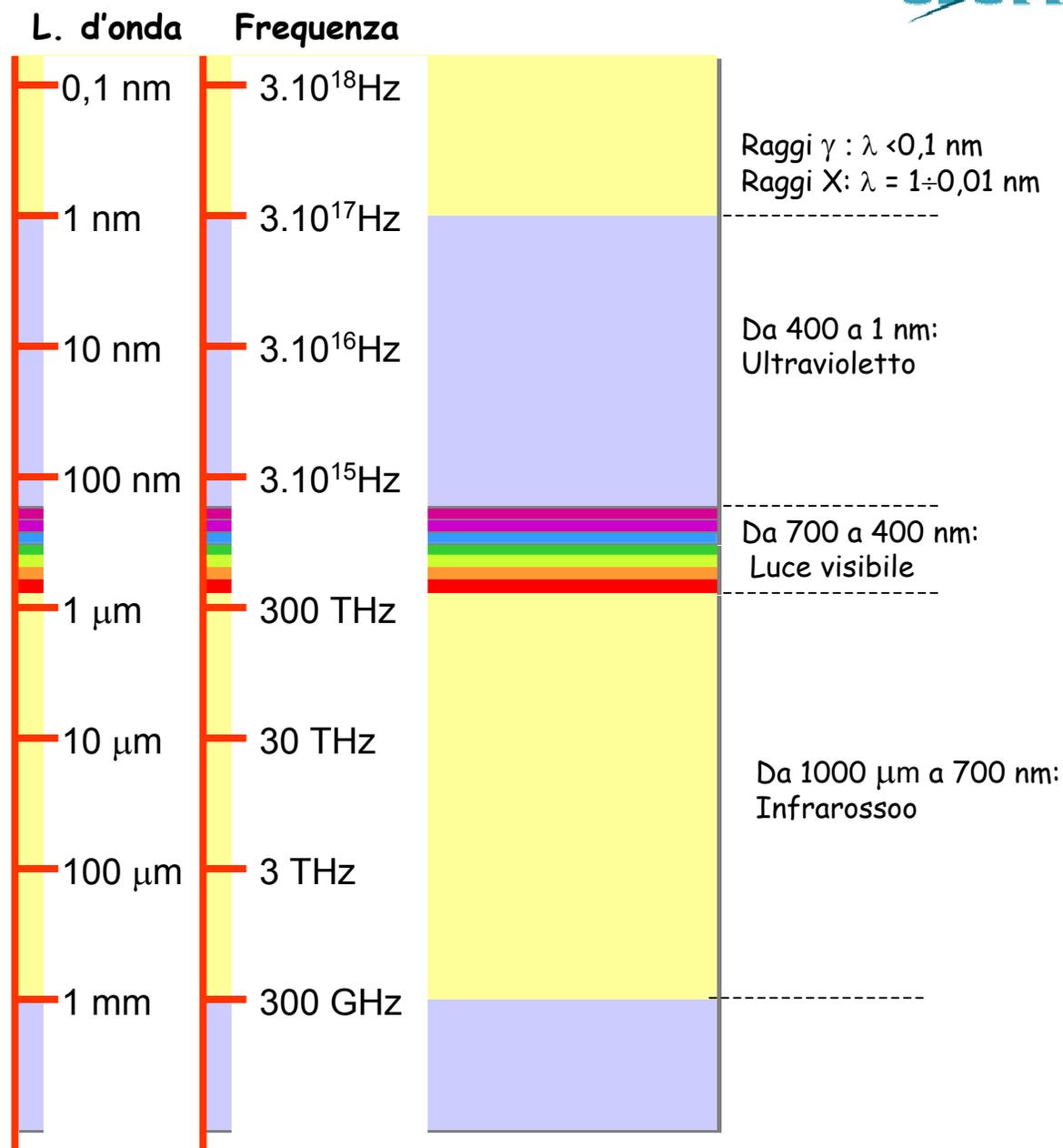
Onda 2



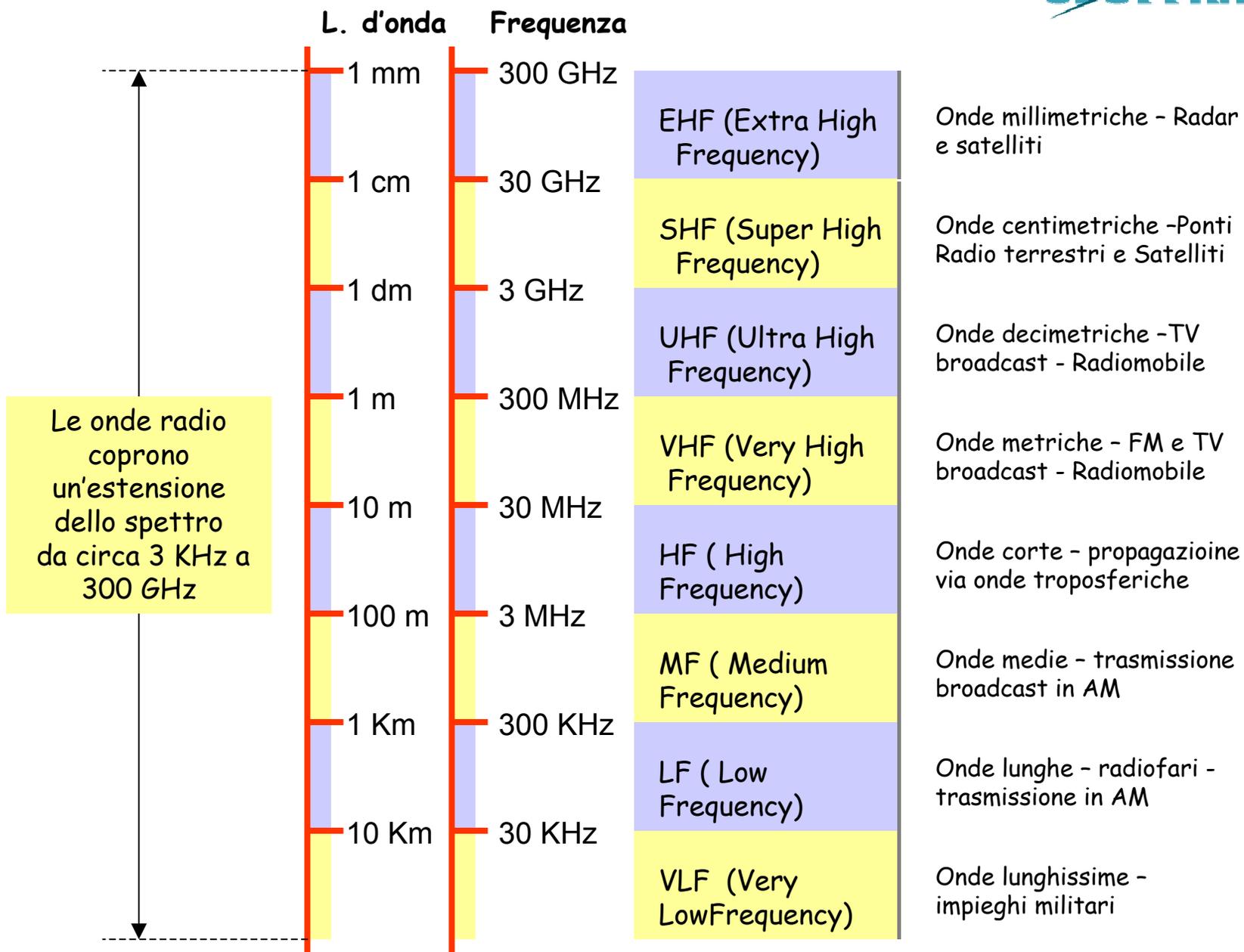
3.1 Energia e ionizzazione della materia



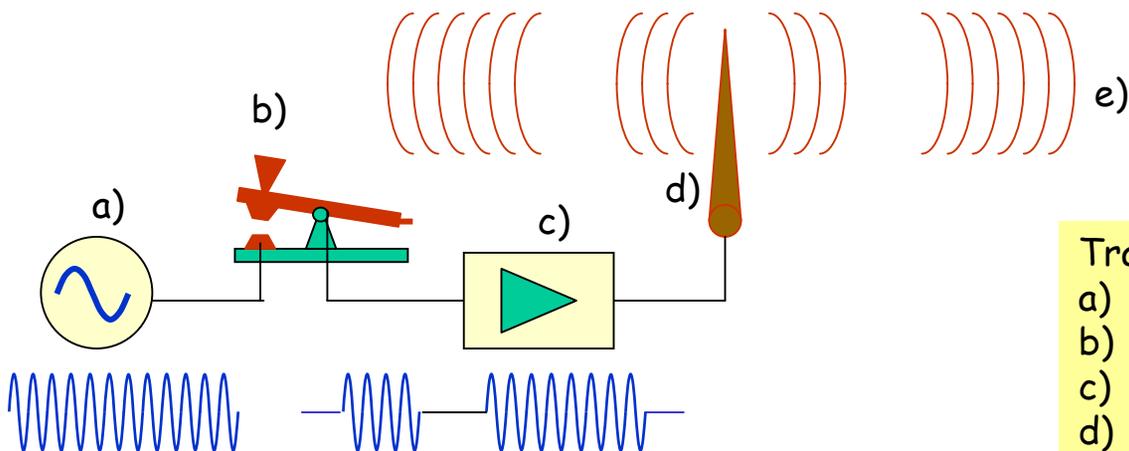
3.2 Lo spettro elettromagnetico: radiazioni fisiologiche



3.3 Lo spettro elettromagnetico: le onde radio

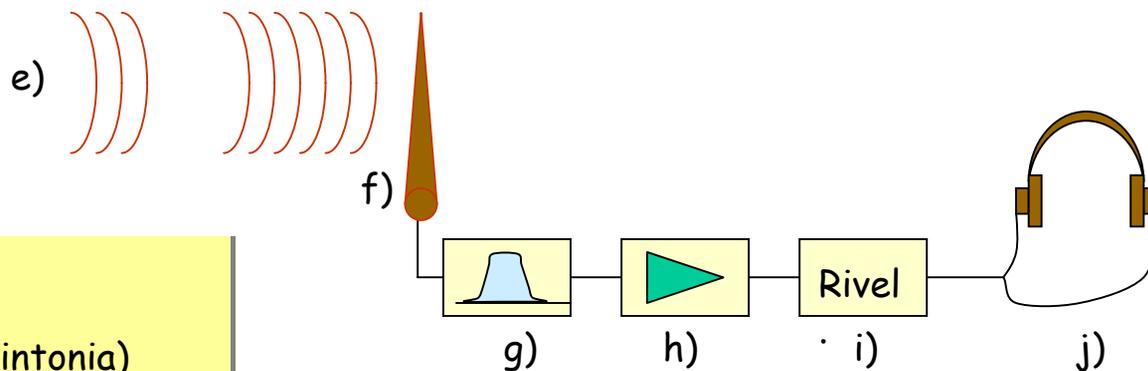


3.4 Invio e ricezione di segnali con le onde radio



Trasmittitore:

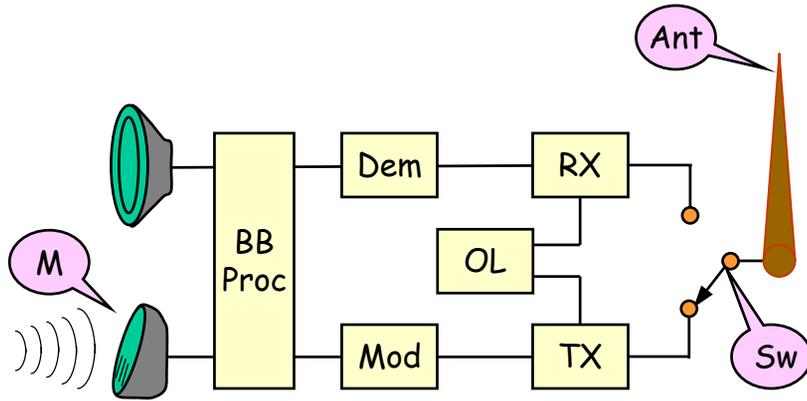
- a) Gener. di portante (oscillatore)
- b) Tasto telegrafico (modulatore)
- c) Amplificatore di potenza
- d) Antenna trasmittente
- e) Campo elettromagnetico



Ricevitore:

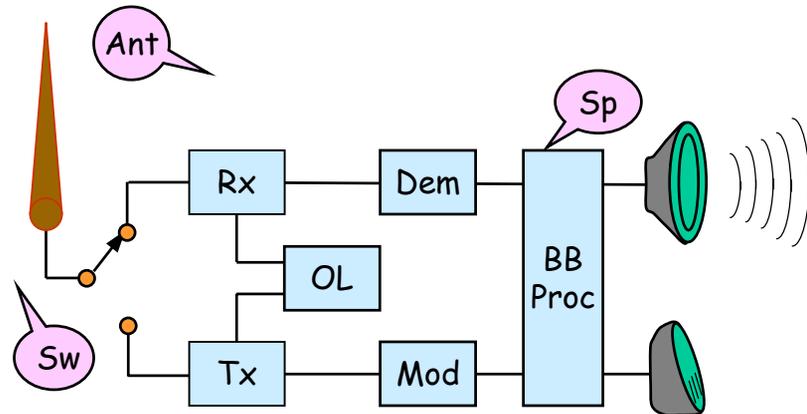
- f) Antenna ricevente
- g) Filtraggio portante (sintonia)
- h) Amplificatore di segnale
- i) Rivelatore di nota (demodulatore)
- j) Cuffia (trasduttore)

3.5 L'apparato ricetrasmittente

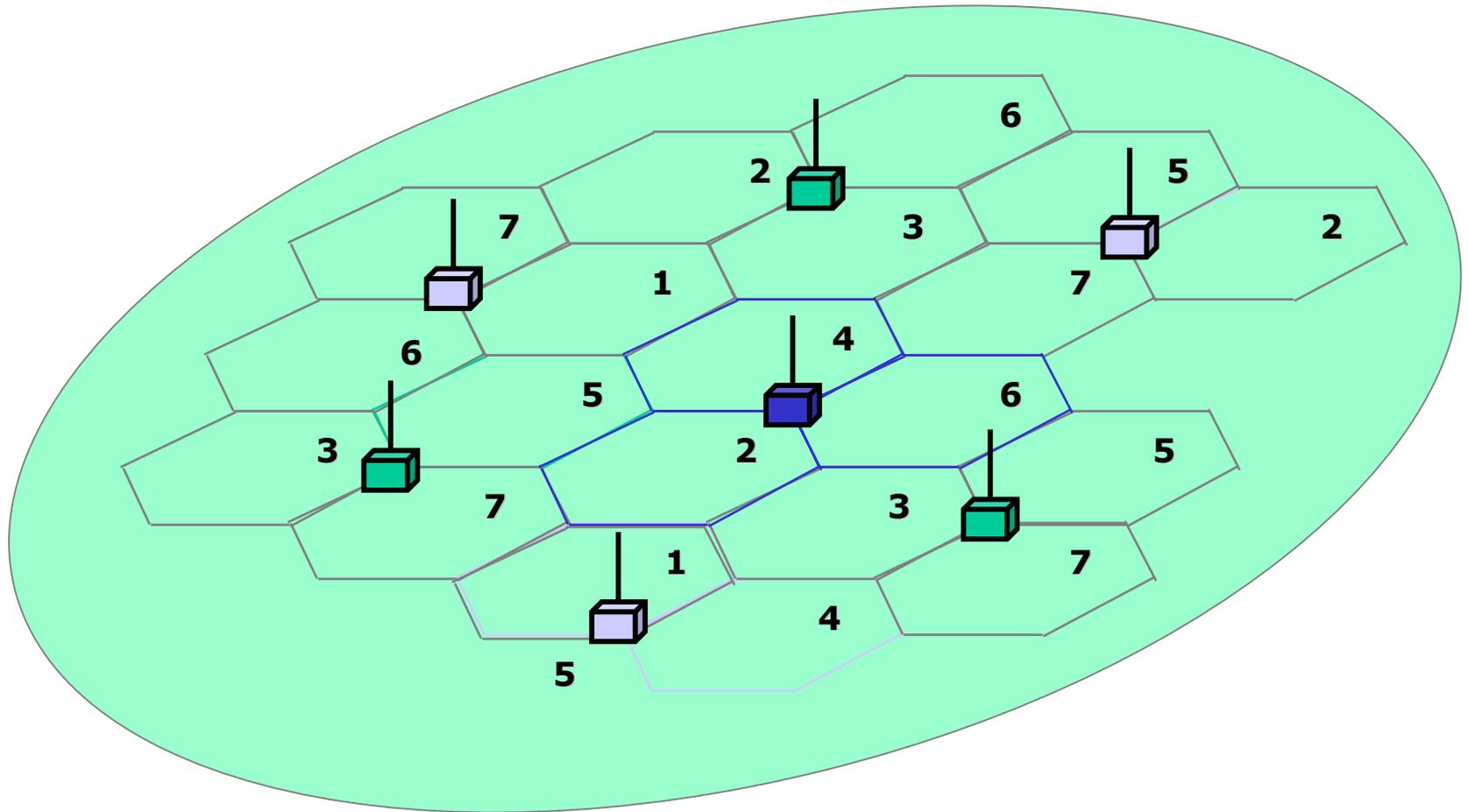


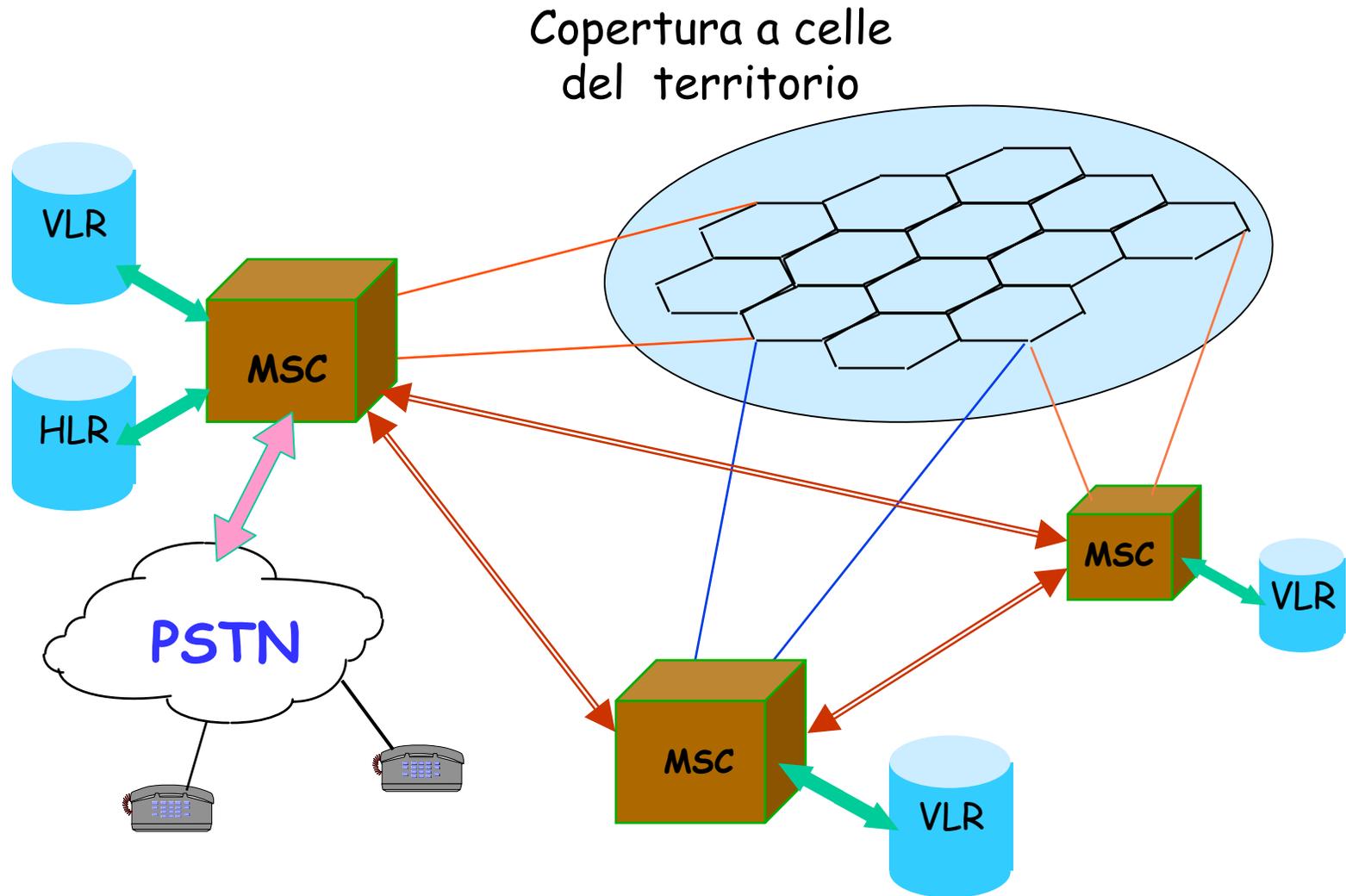
M = microfono;
 BB Proc = processore di Banda Base;
 Mod = modulatore;
 OL = generatore di portante;
 TX = trasmettitore.

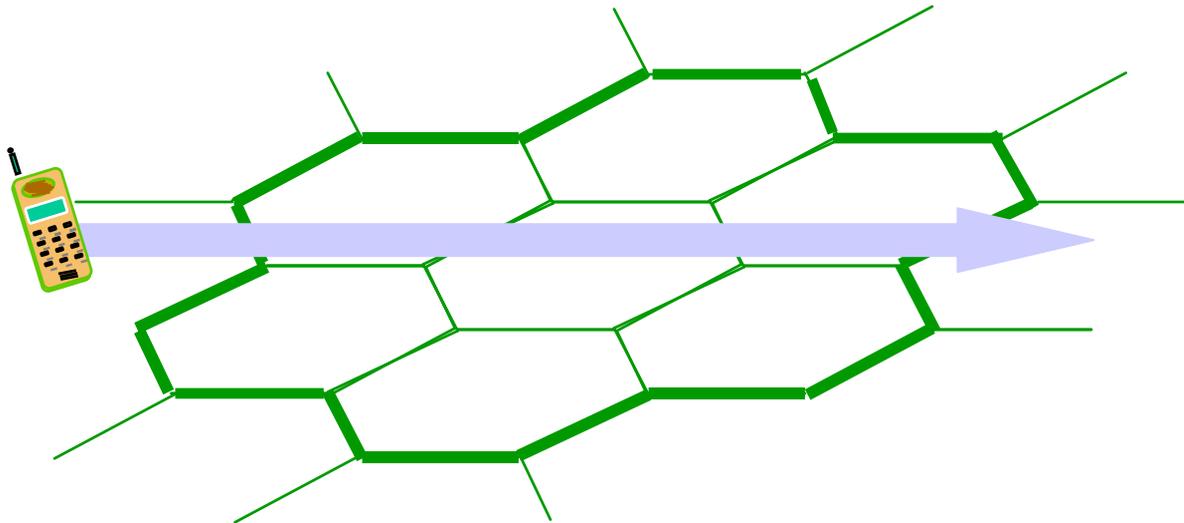
Ant = antenna;
 Rx = ricevitore;
 Dem = demodulatore;
 Sp = altoparlante o auricolare;
 Sw = commutatore per passare dalla fase di ricezione alla trasmissione.



4.1 Copertura territoriale a celle contigue

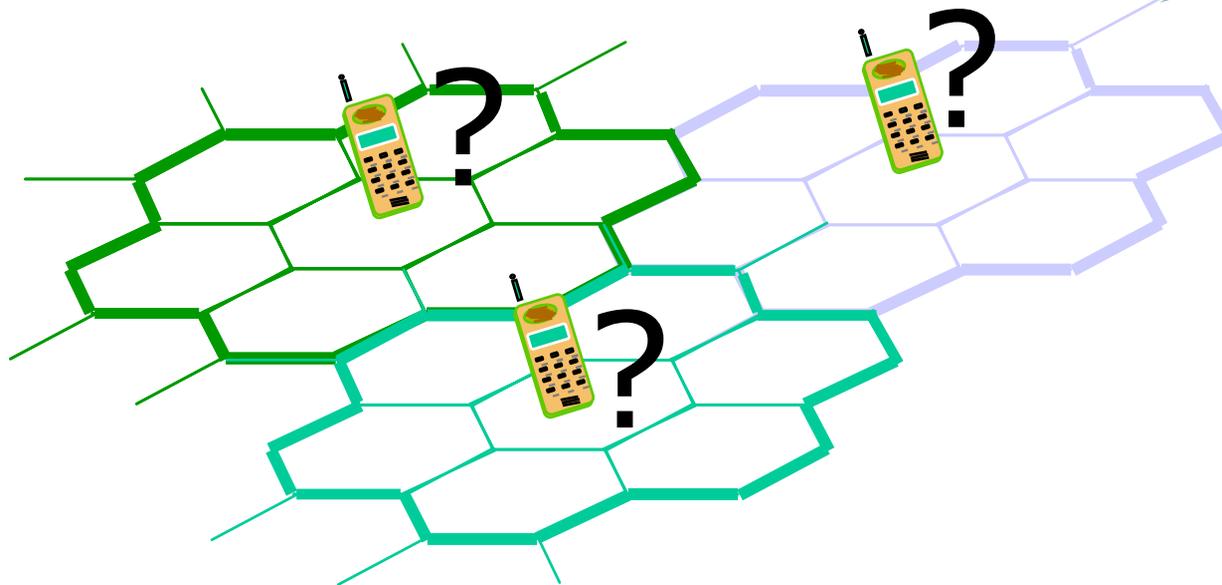






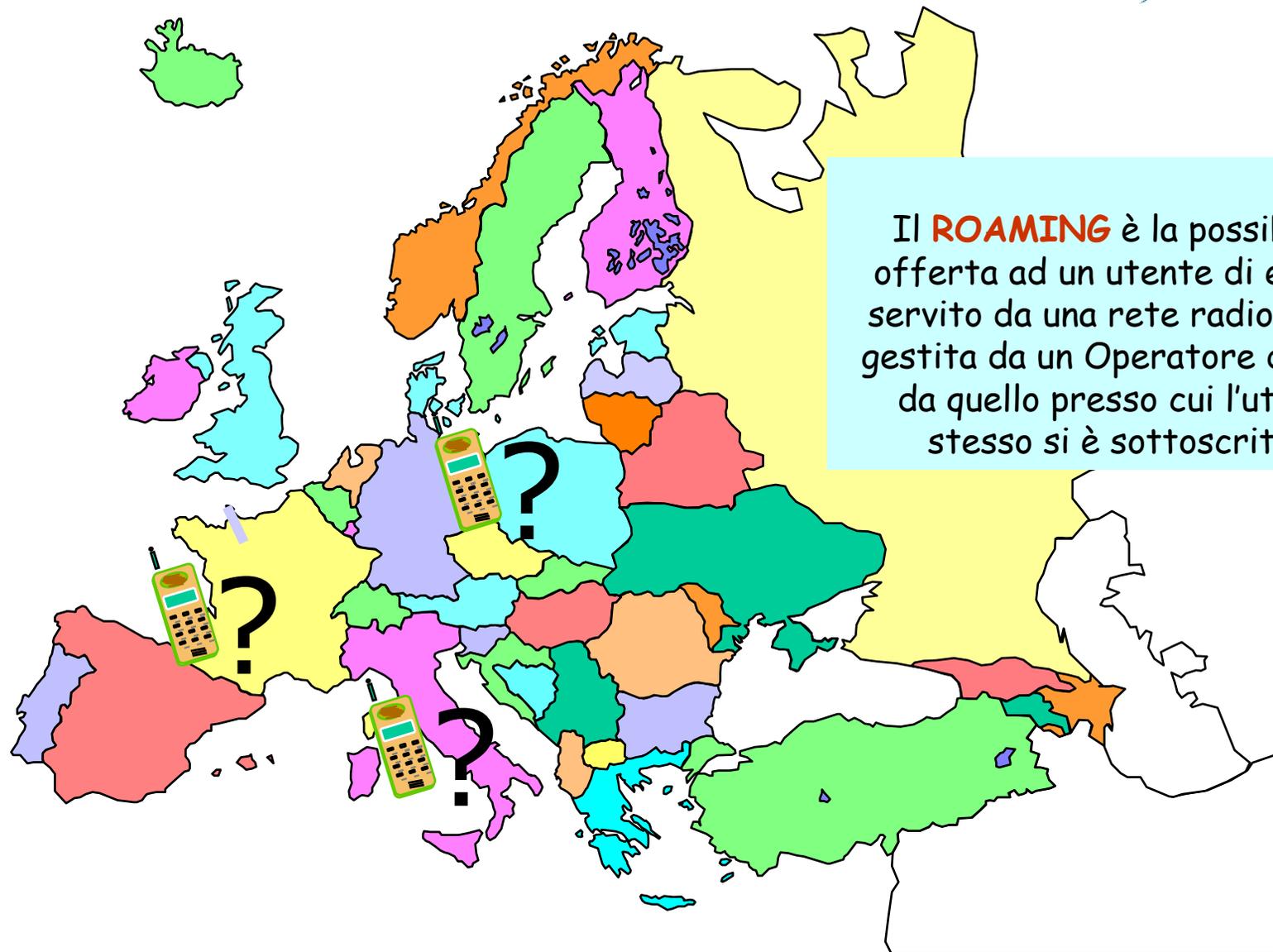
Mobilità dell'utenza \Rightarrow "sconfinamento" dalla cella.

La **procedura di HandOver** si incarica di attuare tutte le azioni necessarie affinché la conversazione in corso venga mantenuta nel passaggio da una cella ad un'altra.

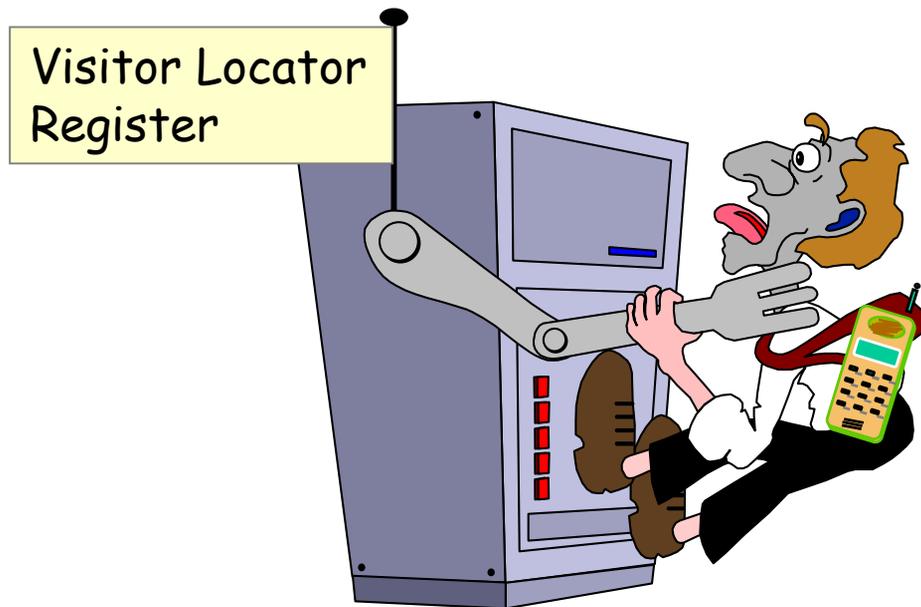


Il sistema deve indirizzare con precisione agli utenti mobili le chiamate provenienti dalla rete fissa. Deve quindi conoscere in tempo reale, per poterlo rintracciare, la posizione di ogni mobile attivo sul territorio.

La procedura di **Location Updating** viene eseguita utilizzando opportune risorse informatiche. Negli MSC esistono infatti registri di localizzazione nei quali la posizione di ogni utente viene continuamente aggiornata.



Il **ROAMING** è la possibilità offerta ad un utente di essere servito da una rete radiomobile gestita da un Operatore diverso da quello presso cui l'utente stesso si è sottoscritto.



Ogni volta che un utente accende il telefonino, si presenta alla sua rete, che lo deve necessariamente riconoscere come proprio utente, debitamente e regolarmente registrato. La rete cataloga in una banca dati gli utenti autorizzati ad operare e le caratteristiche del loro contratto.

E' ormai prassi normale che sullo stesso territorio più Operatori offrano la loro copertura e i loro servizi. E' necessario che le diverse reti coesistenti abbiano accessi differenziati e controllati, pertanto ad ogni accesso da parte dell'utenza viene attivata una specifica **procedura di autenticazione**.

1) Spegnere il telefonino nei luoghi dove ciò è espressamente richiesto (aerei, ospedali, banche, centri sanitari, ecc.);

2) Spegnere il telefonino in luoghi dove esistano pericoli di esplosione;

3) Spegnere il telefonino o per lo meno azzerare il volume della chiamata quando si è in ambiente in cui per convenzione è richiesto il silenzio (cinema, teatro, chiesa, biblioteca).

4) Nelle riunioni il telefonino è giustamente considerato un elemento di disturbo. È quindi corretto spegnerlo o comunque azzerare il volume, a meno di una autorizzazione esplicitamente concessa.

5) E' atto di grande correttezza chiedere all'interlocutore appena chiamato, se è libero di parlare;

6) L'uso del telefonino può pregiudicare la sicurezza (guida, lavori manuali) propria e di altri. In molti casi la sicurezza aumenta con l'impiego dell'auricolare, che lascia libere le mani.

7) I cellulari registrano le chiamate senza risposta. E' buona regola richiamare il numero memorizzato, anche se ignoto.

8) Quando si è in colloquio verbale diretto con altra persona, non dare sempre la priorità alle chiamate in arrivo, lasciando in attesa il precedente interlocutore;

9) Evitare di fare chiamate dai luoghi in cui il contatto con le persone è stretto (autobus, code), e comunque non parlare a voce alta qualora la telefonata sia davvero necessaria.

10) Essere disponibili ad usare il proprio telefonino per motivi di emergenza o pubblica utilità, ed eventualmente a metterlo a disposizione di chi, in tali casi, ha urgente necessità di comunicare.

Emissioni intenzionali:

- sistemi di radiodiffusione sonora e televisiva
- sistemi di telefonia cellulare pubblica
- reti radio private
- apparati militari di telecomunicazione
- apparati di telerilevamento e localizzazione
- sistemi satellitari
- ecc.

Sorgenti radio non intenzionali:

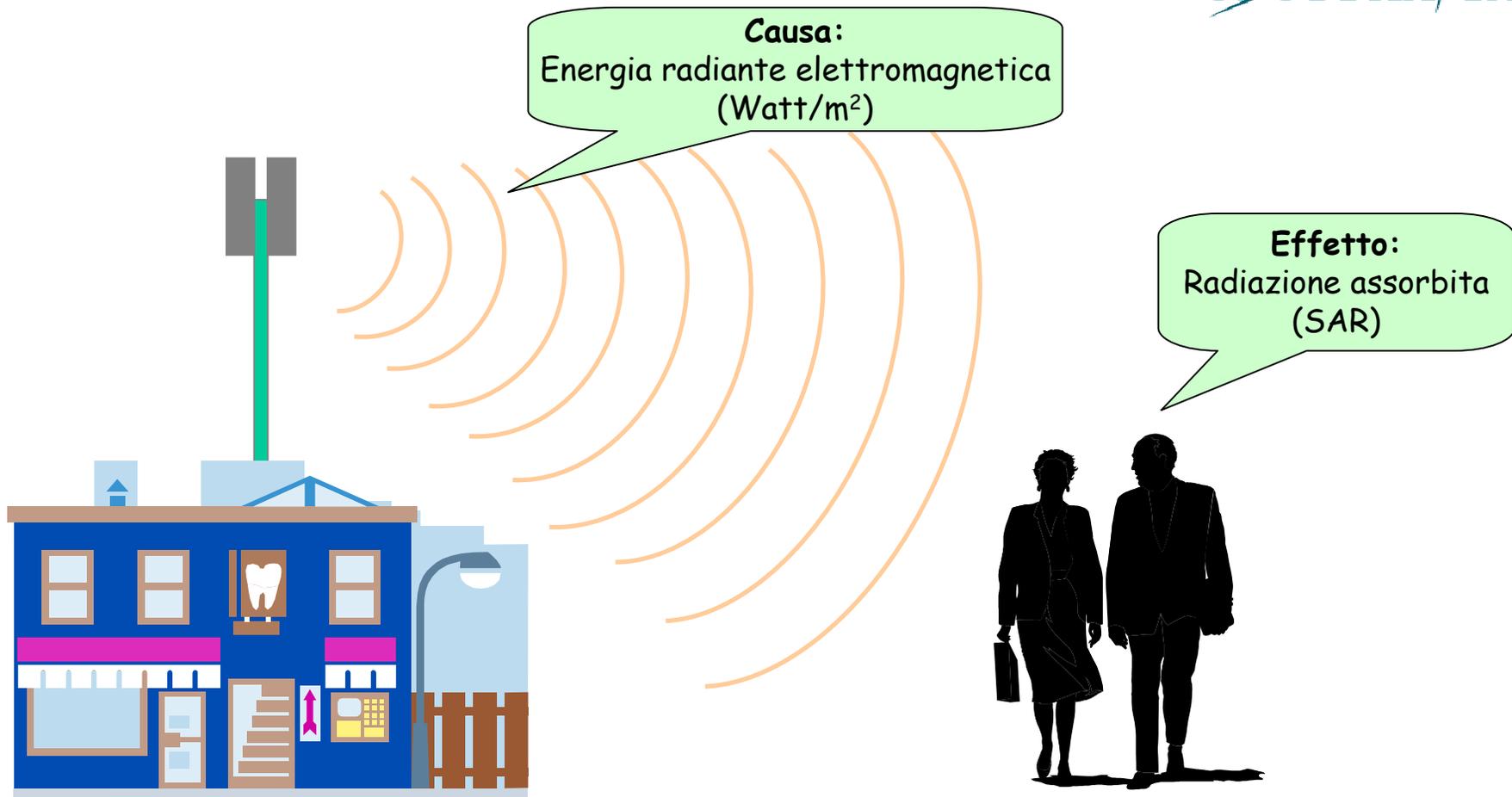
- apparecchi per applicazioni biomedicali (marconiterapia, radarterapia, ipertermia)
- apparecchi per applicazioni industriali (riscaldatori a perdite dielettriche, a induzione magnetica, a microonde)
- fondo elettromagnetico naturale
- emissioni connesse con la presenza di circuiti elettrici ed elettronici (non ultimi i sistemi di accensione delle autovetture).

Lo spazio interessato alla propagazione delle onde radioelettriche è un **ambiente condiviso**, non solo da apparati, ma anche da persone

I livelli di esposizione sono aumentati negli ultimi cento anni di molti ordini di grandezza: in larga approssimazione tale crescita è pari a **un ordine di grandezza ogni dieci anni**.

Sono scontati (e accettabili) termini come “**elettrosmog**” o “**inquinamento elettromagnetico**”??

5.3 Interazione, effetto biologico, danno alla salute



Il SAR (potenza assorbita dai tessuti fisiologici in Watt per Kilogrammo di peso corporeo) indica l'effetto dovuto all'energia radiante assorbita dal corpo. L'interazione non si traduce automaticamente in effetto biologico; né è detto che un effetto biologico comporti necessariamente un danno alla salute.



- Effetti a breve termine:
l'energia che investe un organismo biologico viene dissipata nei tessuti e ciò ha come conseguenza un innalzamento della temperatura del tessuto interessato. Questo effetto non ha conseguenze grazie alla termoregolazione presente nell'organismo umano.

- Effetti a lungo termine:
individuabili in malattie degenerative, questi effetti sono i più difficili da indagare; la scienza sta percorrendo un cammino lungo e difficile, e ad oggi non ha ancora una parola definitiva da dire. La risposta può giungere solo dopo lunghe e pazienti indagini epidemiologiche, condotte su tessuti vivi - in vitro - e su cavie - in vivo - , su un numero molto elevato di campioni, e devono essere ripetibili in laboratori diversi.



Molti agenti che ci circondano creano rischio per la salute:

- inquinamento aria e acqua
- circolazione automezzi: polveri e gas di scarico
- trattamento industriale dei cibi
- radioattività naturale e di produzione umana

La risposta della scienza è il principio di precauzione: nel caso delle radioonde, i valori di campo elettromagnetico devono essere tenuti ai livelli più bassi possibile, compatibilmente con l'efficienza del servizio.

Per quanto riguarda il telefonino GSM:

- la trasmissione è frazionata nel tempo (TDMA)
- la trasmissione avviene solo quando l'utente sta parlando (DTX);
- il livello della potenza trasmessa è continuamente regolato al minimo possibile (PC).

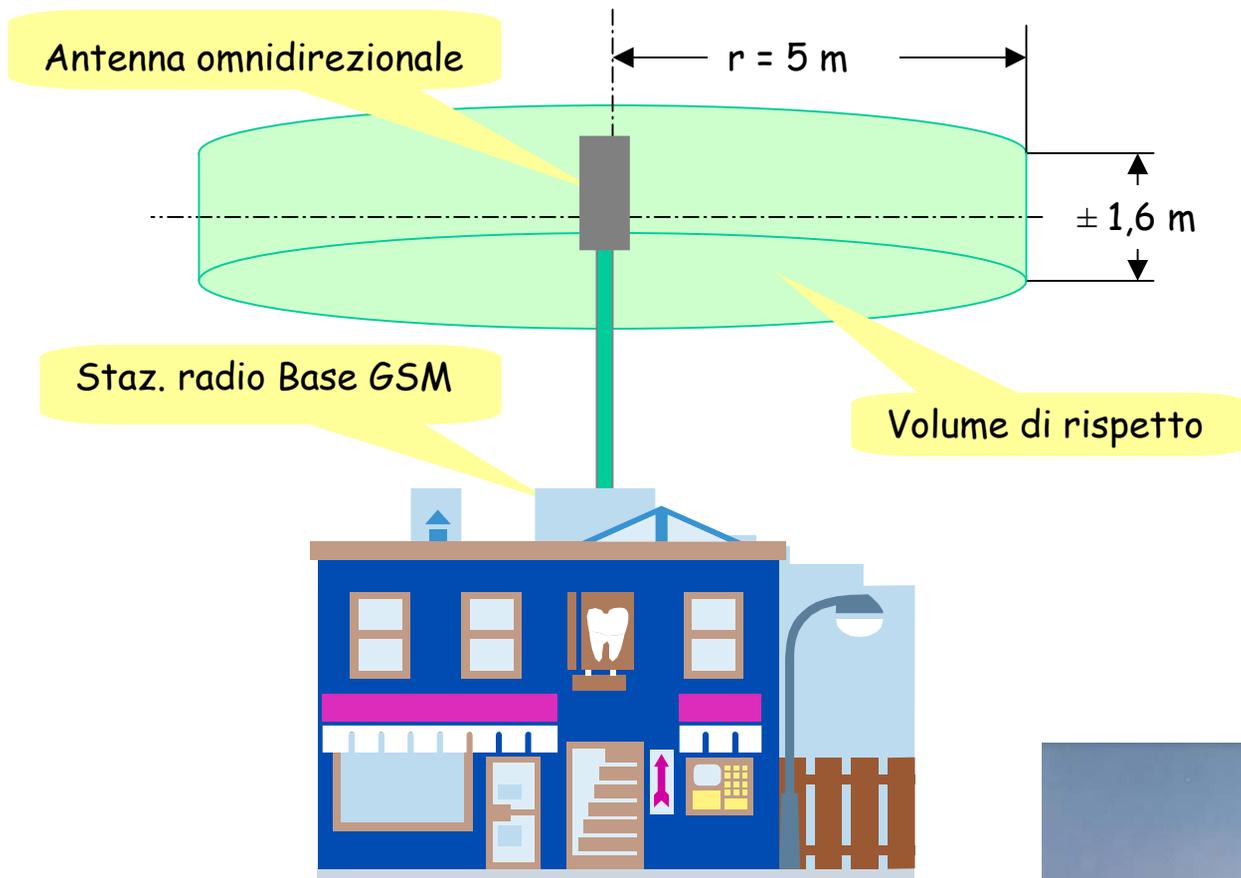
Frequenza	Valore efficace di campo elettrico
100 KHz – 3 MHz	60 V/m
3 MHz – 3 GHz	20 V/m
3 GHz – 300 GHz	40 V/m



Definisce i valori di campo e.m. da non superare. I valori indicati:

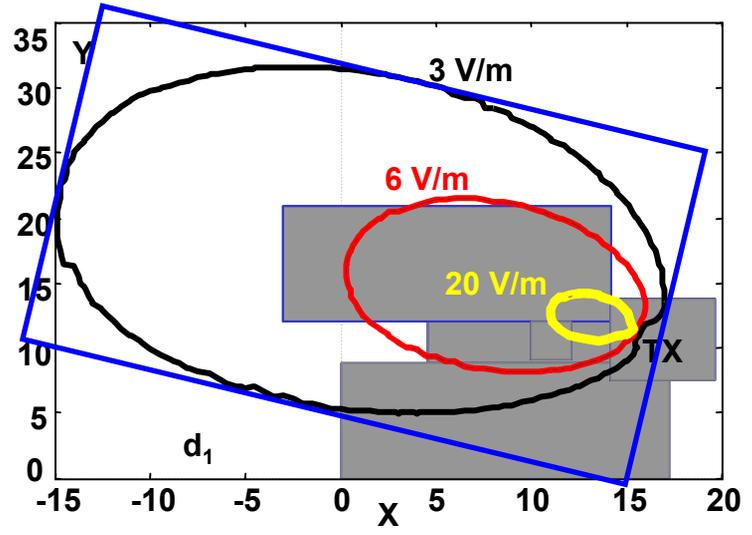
- devono considerarsi applicati su un'area equivalente all'altezza del corpo umano;
- si riferiscono ad una esposizione di durata continua di sei minuti ;
- si abbassano in prossimità di siti sensibili (scuole, ospedali, case per infanzia e per anziani) in cui i valori da non superare, indipendentemente dalla frequenza, sono pari a **6 V/m**;

6.3 Il volume di rispetto dell'impianto radiante

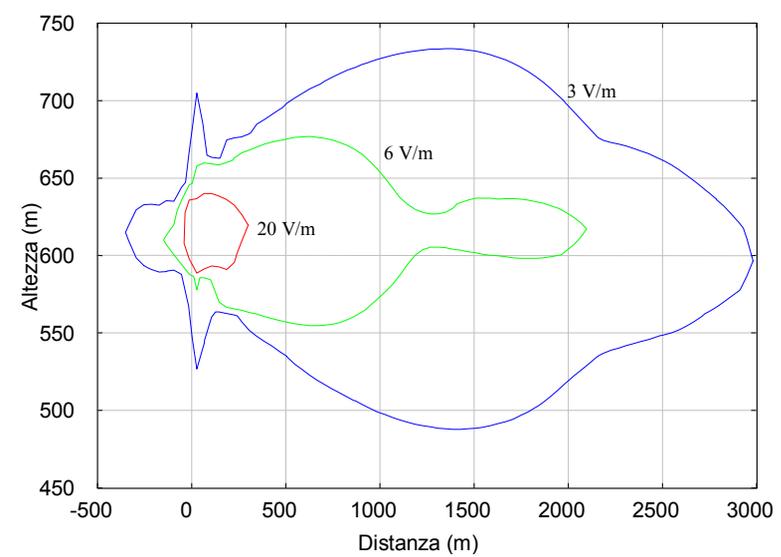
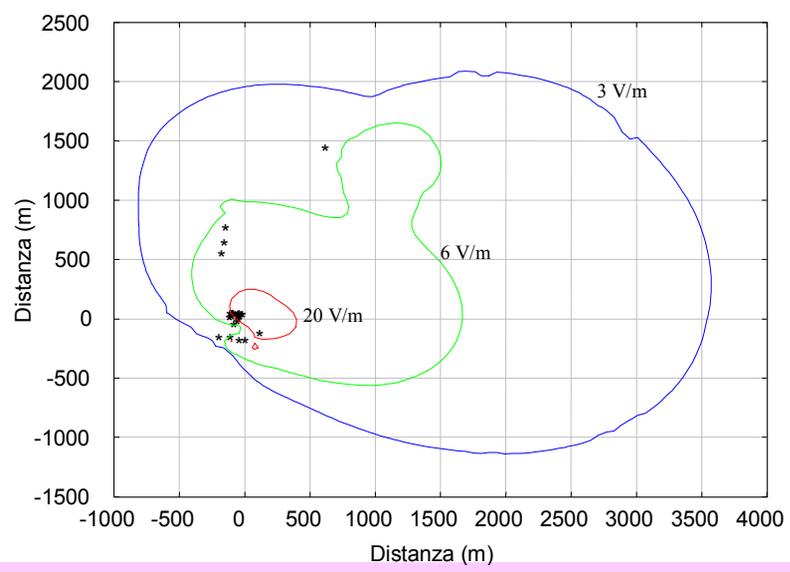
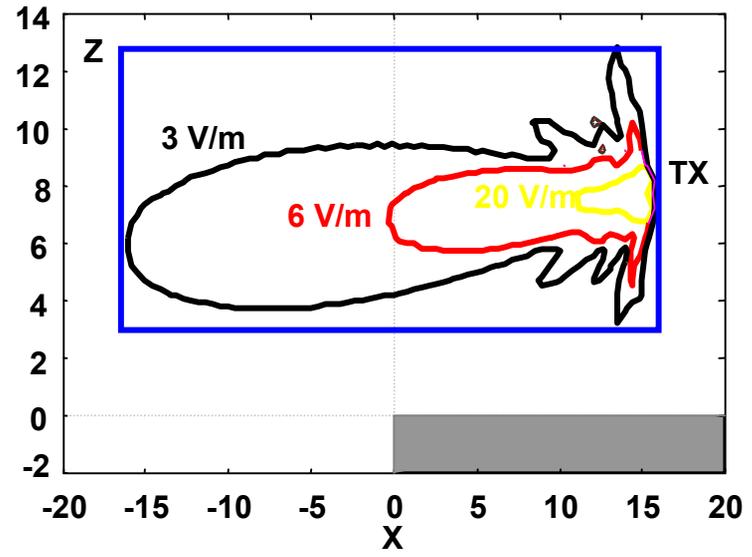


6.4 La distribuzione spaziale del campo elettrico

Piano orizzontale



Piano verticale



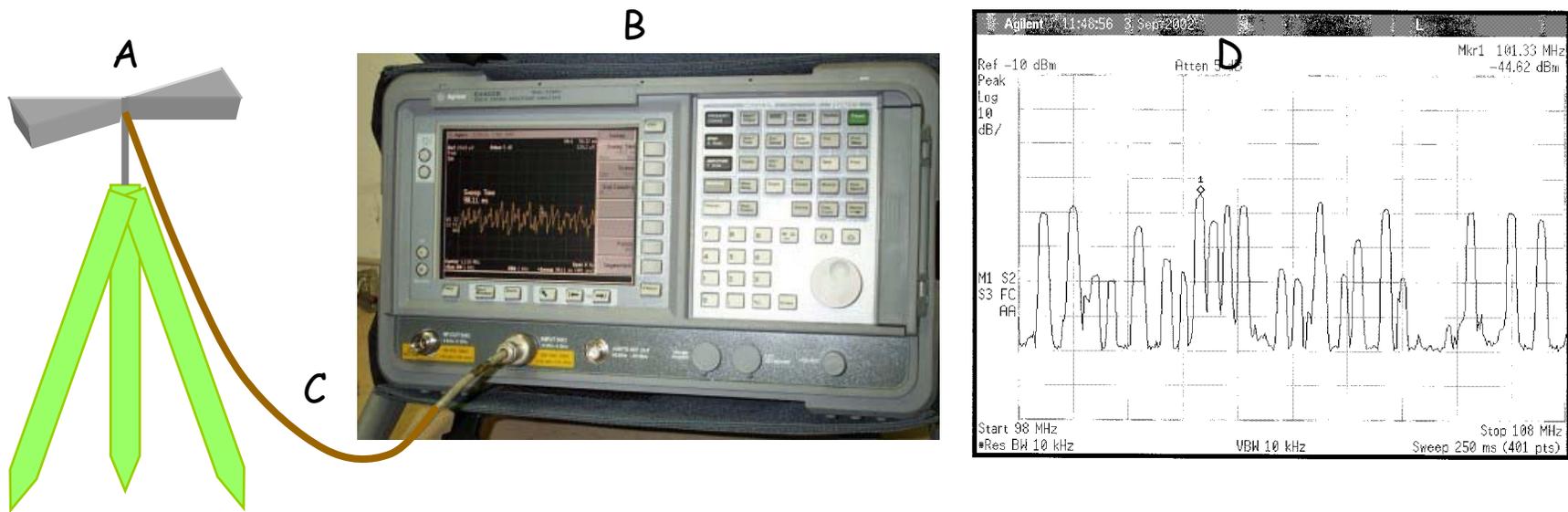
Set di misura a larga banda:

Strumento-base con display

Sensore isotropico a larga banda

Cavalletto dielettrico e telescopico



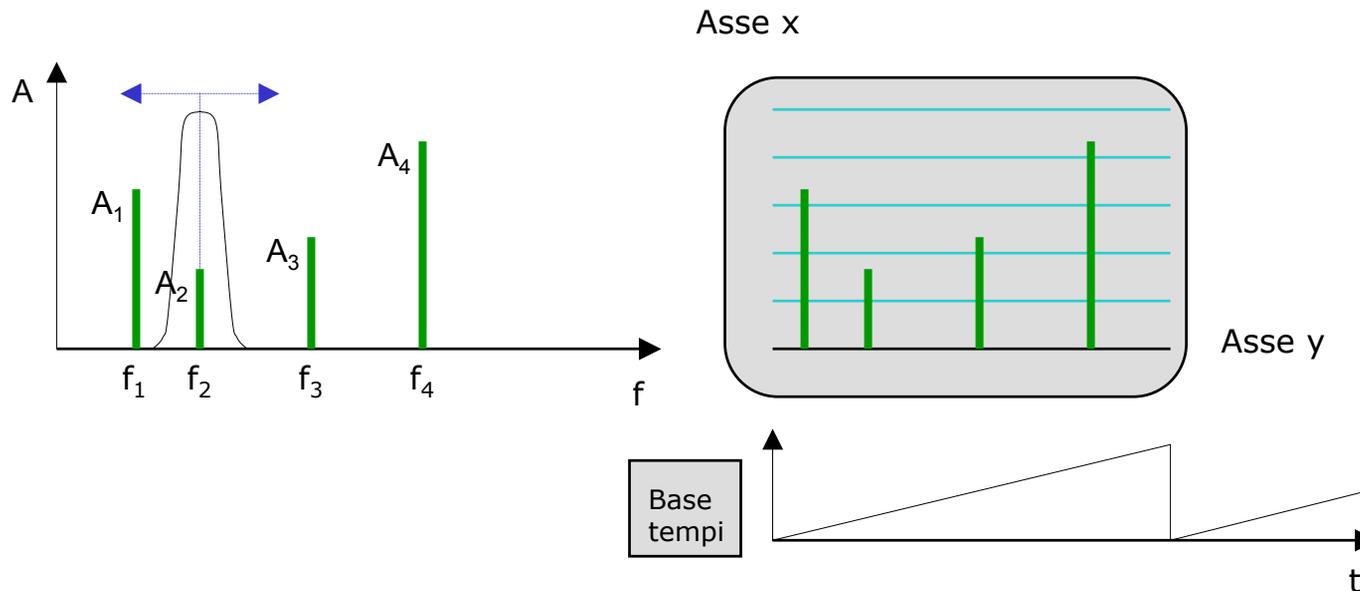


A = Antenna ricevente a larga banda; converte le onde elettromagnetiche ricevute in una grandezza elettrica.

B = Analizzatore di spettro: elabora opportunamente il segnale presente al suo ingresso per renderlo utilizzabile dall'operatore.

C = Cavo coassiale di raccordo tra antenna e ricevitore.

D = Esempio di presentazione: tipico insieme di segnali nella banda broadcast FM.



L'analizzatore di spettro è uno strumento capace di misurare con precisione frequenza ed ampiezza di ogni componente, e darne adeguata presentazione.

La scansione dello spettro è ottenuta grazie ad una base dei tempi lineare, che sposta virtualmente una "finestra di misura", la cui larghezza di banda determina la definizione spettrale, ovvero la capacità di discernere righe anche molto ravvicinate.

Ogni "riga" dello spettro rappresenta una portante ricevuta; di fianco alla portante si vedono righe di spettro significative della modulazione. Il livello della portante è dato dall'altezza della riga.

7.4 Parametri dell'analizzatore di spettro

Setup x Analizzatore 4402B				
	Spettro AM in OM	Demodulazione AM	Spettro FM in VHF	Demodulazione FM
Center Freq.	1116 KHz	1116 KHz	88,7 MHz	88,7 MHz
Span	20 KHz	Zero	300 KHz	Zero
Scale Type	Log	Lin	Log	Lin
Scale Divisio	5 dB		5 dB	
Reference Le	Top Scale	200 uV	- 50 dBm	350 uV
Risolution BW	300 Hz	1 KHz		1 KHz
Sweep	Auto	100 ms	Auto	100 ms

Principali comandi dell'analizzatore:

FREQUENZA (Start - stop frequency)

SPAN (Larghezza riferita a Center frequency)

AMPIEZZA (Log-Lin Scale Type) (Reference level)

RESOLUTION BAND WIDTH (Larghezza di banda)

SWEEP TIME (Tempo di scansione dello schermo)

MAX HOLD (Memorizza i massimi in ogni scansione)

