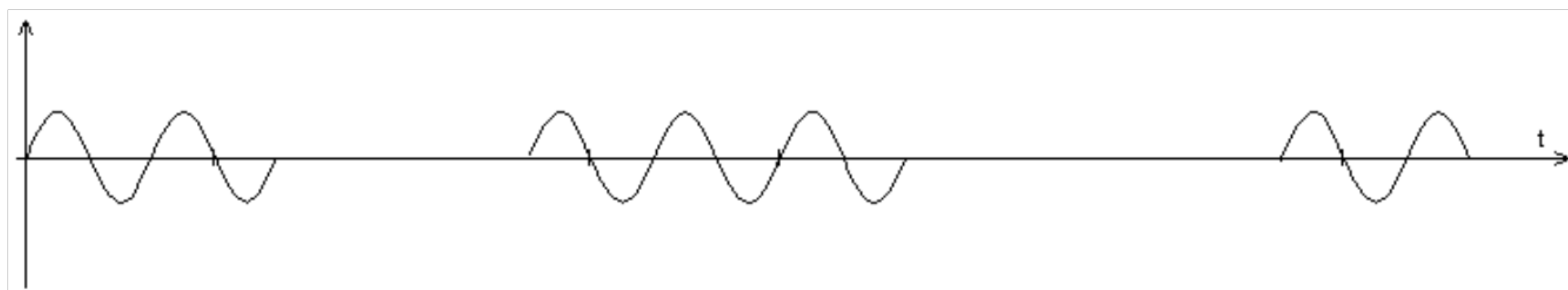
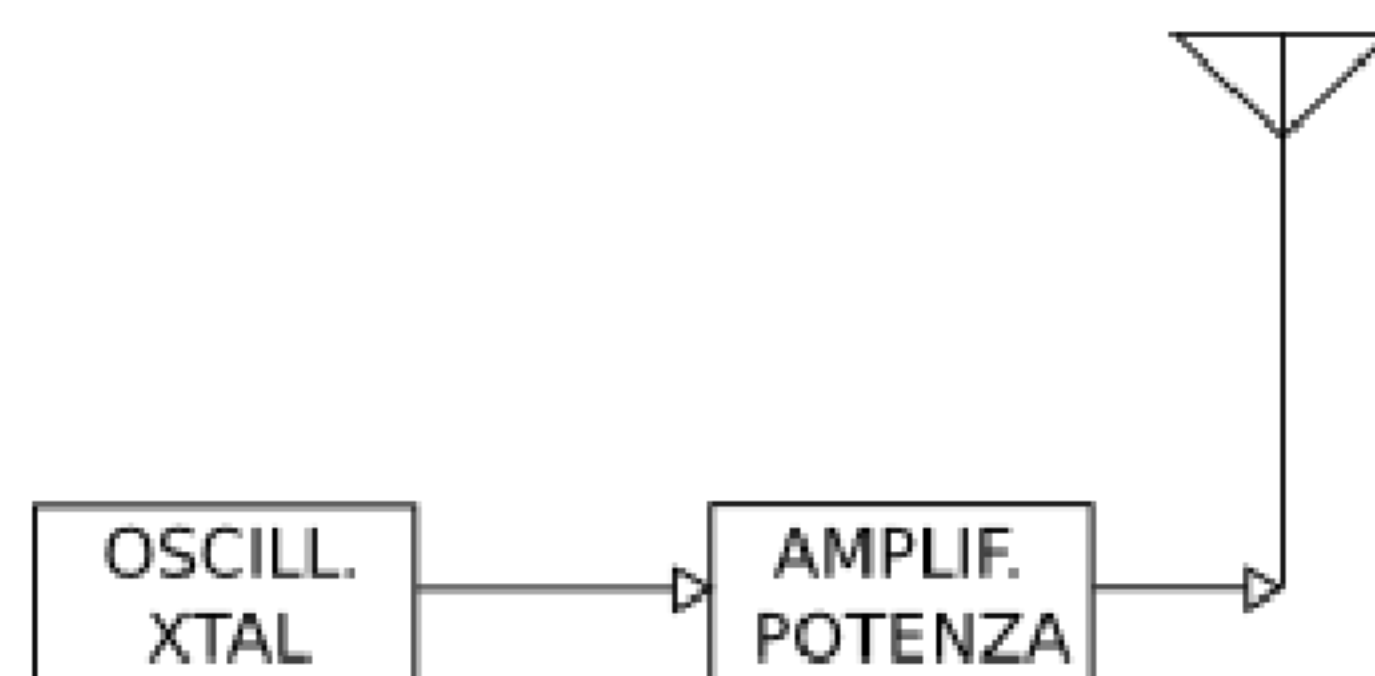


Extra Lezione 6: Schemi a blocchi

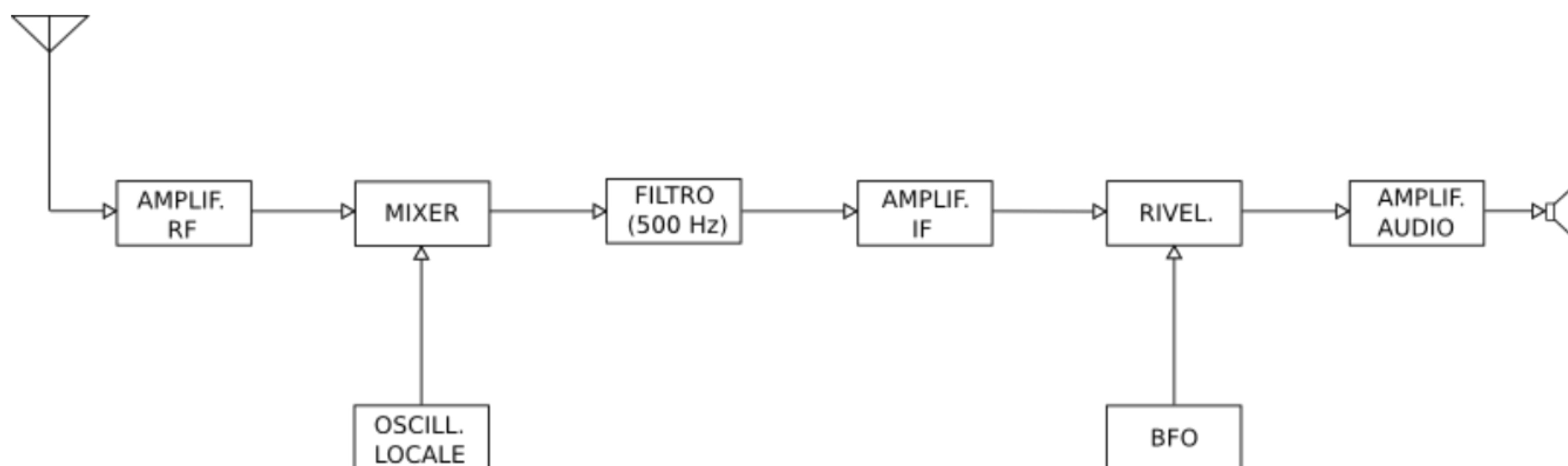
Trasmittitore CW:

il trasmettitore CW è il più semplice che si possa realizzare, è composto semplicemente da un oscillatore ed un amplificatore R.F.

La trasmissione in CW (continuous wave) è una trasmissione binaria, il trasmettitore semplicemente viene acceso e spento per generare il punto o la linea, non servono quindi circuiterie complesse in quanto non vi è presente alcun tipo di modulazione.



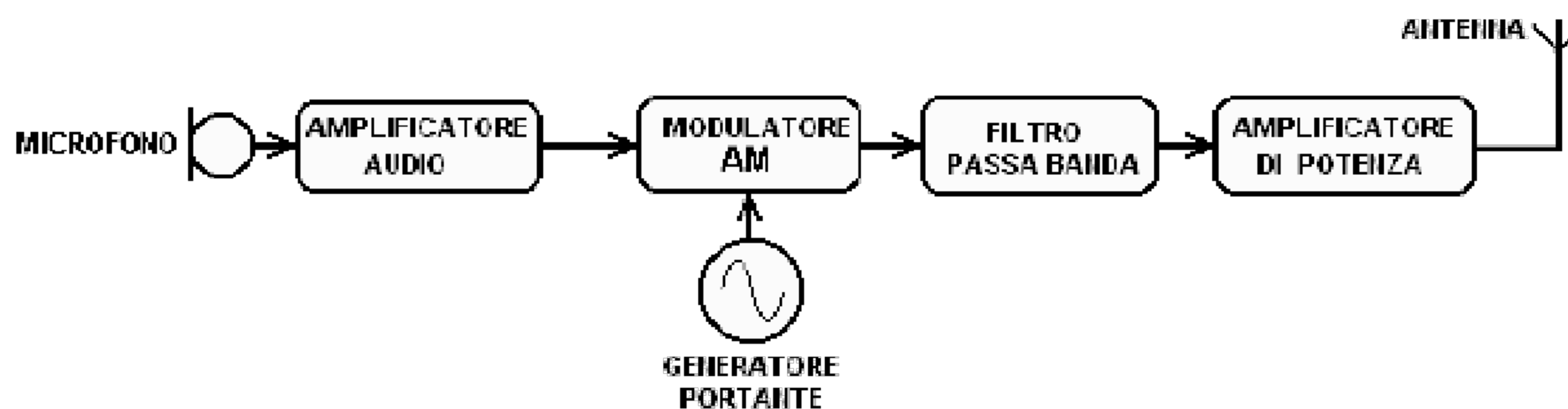
Ricevitore CW:



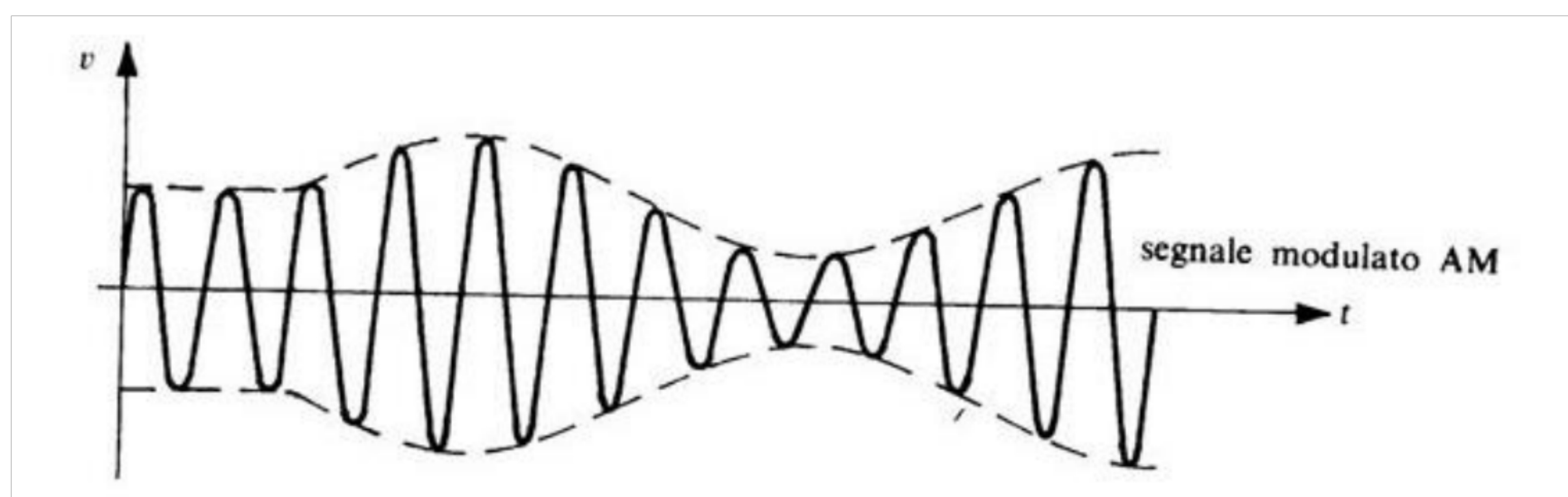
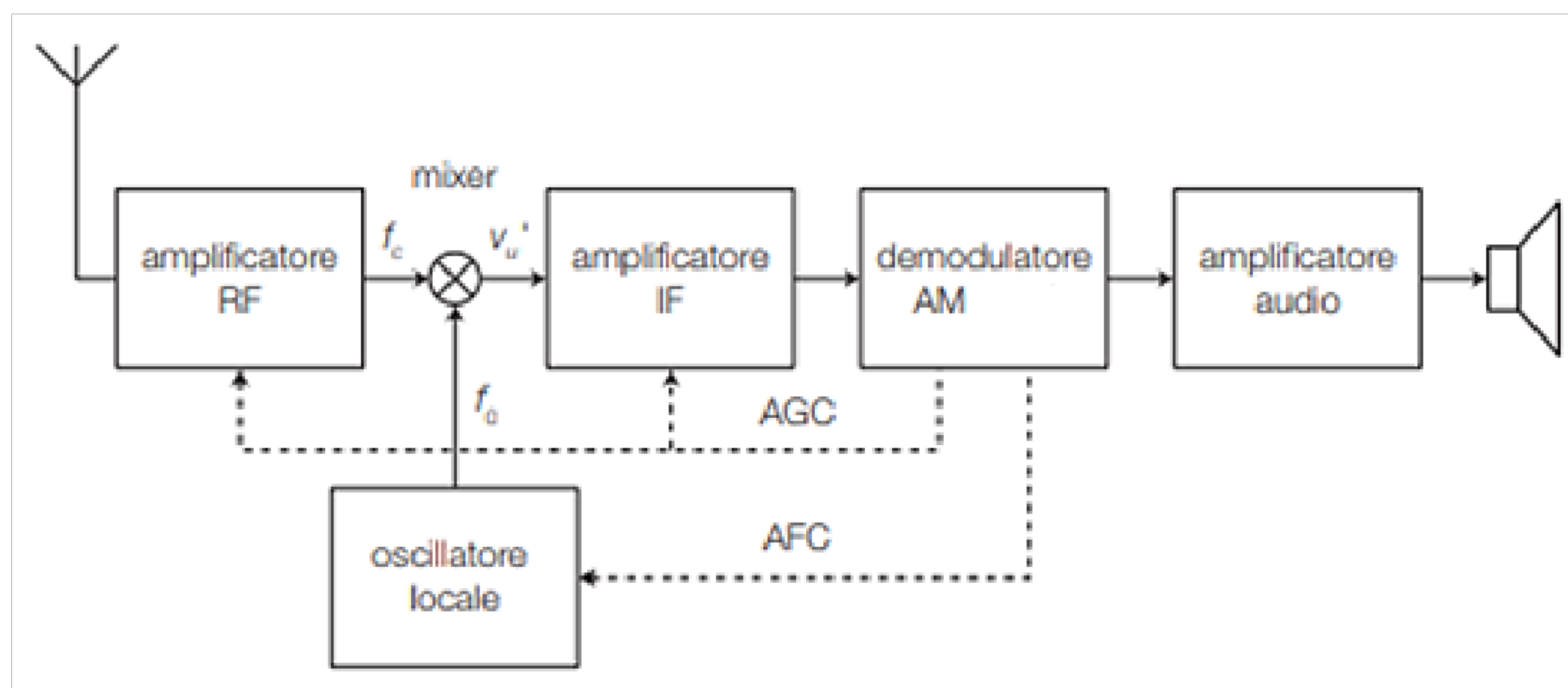
Anche la ricezione del CW non è difficile, l'unica osservazione è che qualcuno potrebbe pensare come sia possibile ricevere il tono a 800Hz dei simboli del codice Morse se in CW non esiste una modulazione. La risposta è che gli 800 Hz vengono generati da un BFO (beat frequency oscillator – oscillatore a battimento di frequenza), un secondo mixer posto sulla IF (frequenza intermedia) subito dopo i filtri stretti del CW. Senza l'oscillatore a battimento la frequenza della nota CW (che al momento fa ancora parte della IF) sarebbe troppo alta, per abbassarla si usa un secondo oscillatore che batterà la IF estraendone una frequenza ascoltabile.

Esempio: ipotizziamo di ascoltare della telegrafia a 7,010MHz con il nostro ricevitore CW che monta un filtro per la media frequenza a 455KHz, per poter sintonizzare la nostra frequenza dobbiamo portare l'oscillatore locale a $7010KHz - 455KHz = 6555KHz$ (ipotizzando di usare la somma delle frequenze). La mia nota CW ora è stata convertita a 455KHz e viene filtrata per eliminare tutta la banda non necessaria, per renderla ascoltabile dovrò batterla nuovamente con un BFO che oscillerà a $455000Hz - 800Hz = 454200Hz$, la nota ora ottenuta è ai canonici 800Hz e pronta per essere amplificata ed inviata all'altoparlante.

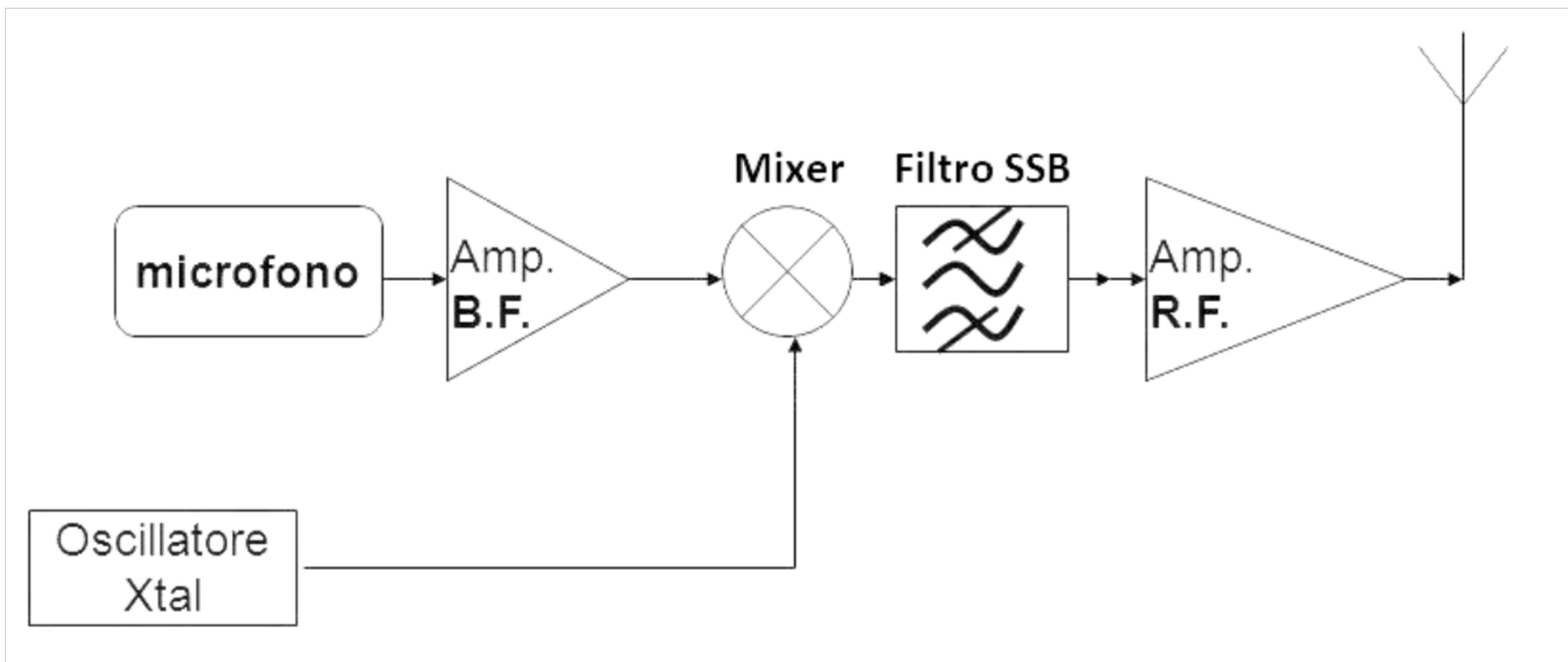
Nota: tutti i calcoli appena fatti sono validi anche usando la differenza tra le due frequenze, in quanto, come visto nella lezione sui mixer, in uscita appare sia la somma che la differenza delle due frequenze in ingresso.

Trasmettitore AM:

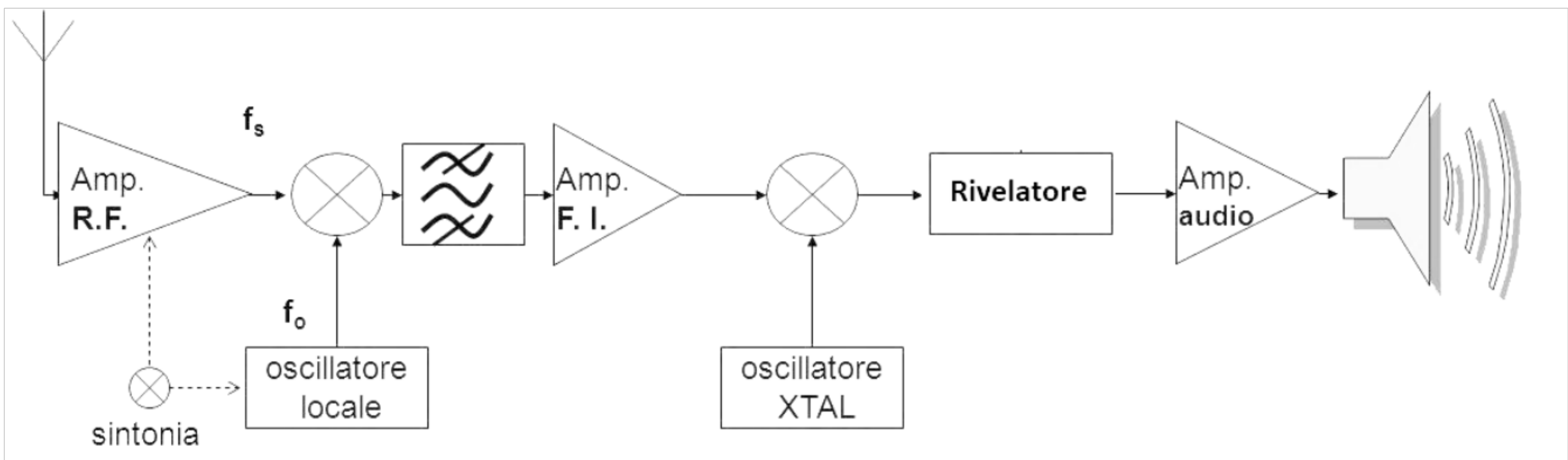
Nel trasmettitore AM la portante generata dall'oscillatore viene modulata in ampiezza dal segnale proveniente dal microfono e poi amplificata verso l'antenna.

**Ricevitore AM:**

Nelle trasmissioni a modulazione d'ampiezza (AM: Amplitude Modulation) ogni canale a radiofrequenza è costituito da una portante (carrier), più due bande laterali. Il ricevitore converte il segnale RF ad una frequenza più bassa e fissa, detta frequenza intermedia (IF - come visto nel CW), in modo da agevolare la realizzazione dell'amplificatore selettivo IF (con i relativi filtri) e del demodulatore AM. In modo del tutto simile al ricevitore CW, il segnale viene ricevuto dall'antenna viene battuto con un oscillatore locale per portarlo alla IF e rivelato mediante il circuito visto nella lezione sui semiconduttori, poi amplificato in bassa frequenza (BF) e quindi inviato ad un altoparlante. Una differenza rispetto agli altri circuiti visti finora è la presenza del AGC (controllo automatico di guadagno), questo circuito di retroazione serve a mantenere costante il guadagno dell'amplificatore IF in modo da livellare il volume del segnale inviato all'altoparlante.

Trasmettitore SSB:

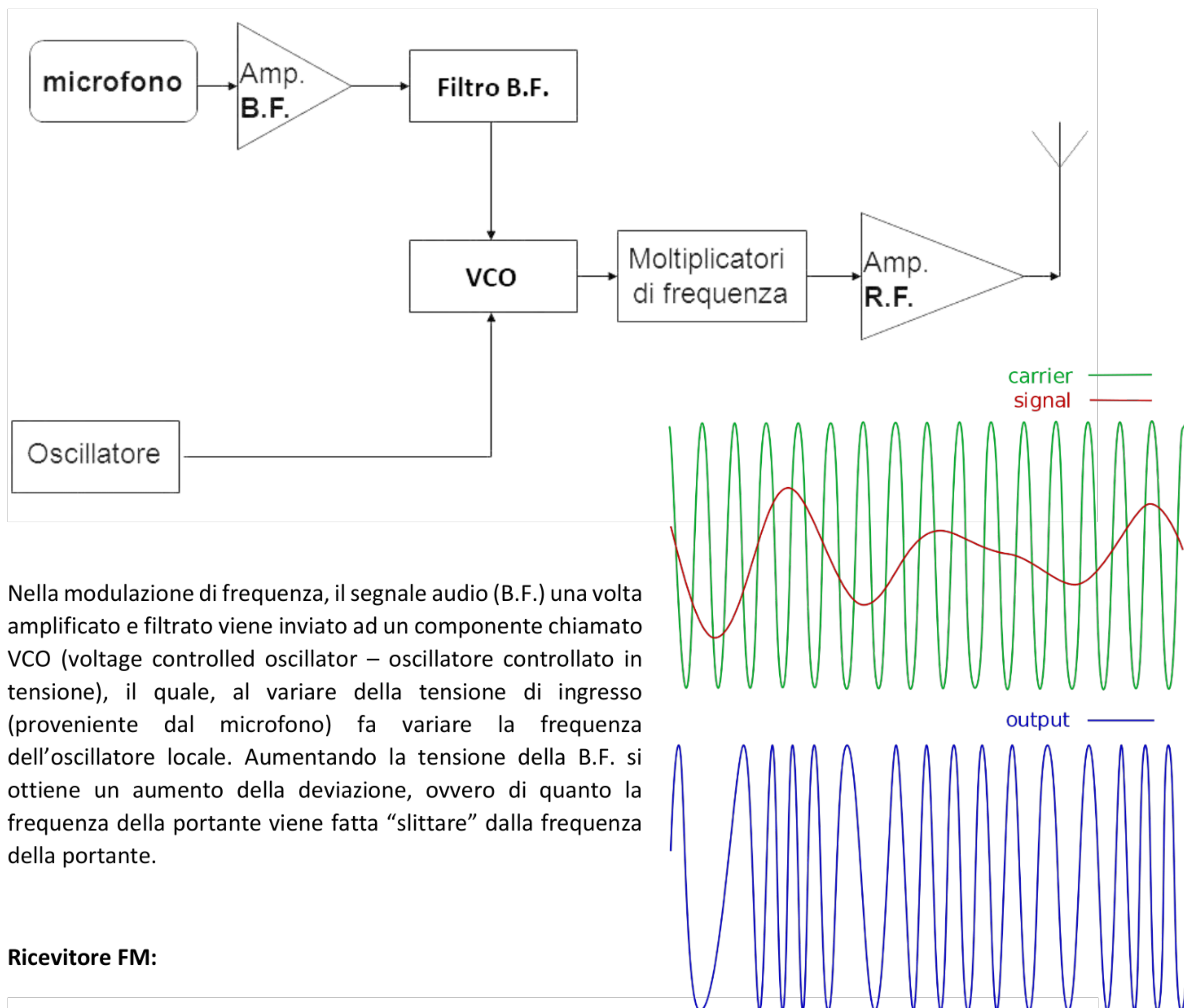
Nel trasmettitore SSB si sfrutta lo stesso circuito del trasmettitore AM con la differenza che la portante ed una delle due bande laterali vengono soppresse al fine di ridurre la banda del segnale e quindi concentrare tutta la potenza del trasmettitore in uno spettro minore aumentandone l'efficacia.

Ricevitore SSB:

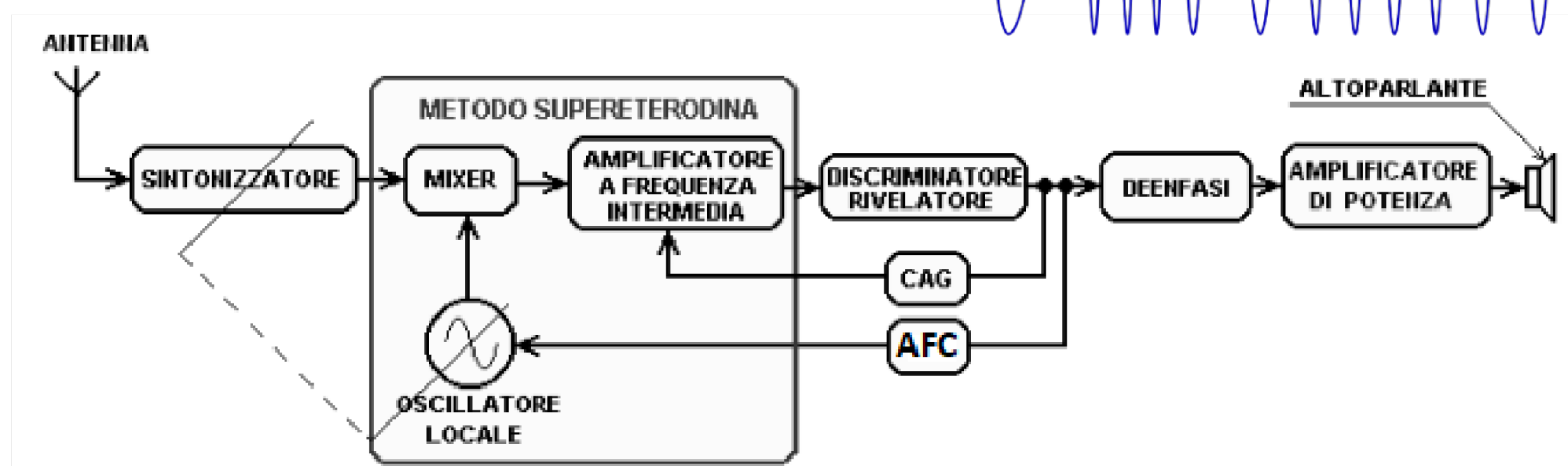
Il ricevitore per la SSB è un misto tra il ricevitore CW e il ricevitore AM, il segnale SSB infatti non contiene l'informazione sulla portante ed una delle due bande laterali, la portante quindi deve essere ricostruita mediante un oscillatore dedicato (allo stesso modo del CW) prima di essere rivelata ed inviata allo stadio di bassa frequenza.

Modulazione DSB:

La modulazione DSB è una via di mezzo tra la AM e la SSB, è infatti un segnale AM a cui viene soppressa mediante un filtro il segnale della portante, lasciando inalterate le due bande laterali. Questa tipologia di modulazione è stata introdotta appena dopo la AM e consentiva di aumentare il rendimento del segnale trasmesso non dovendo sprecare potenza nella trasmissione della portante. Per la sua ricezione è sufficiente un oscillatore che ricostruisca la portante soppressa nel trasmettitore, così facendo si ha un segnale AM pronto da rivelare. Ad oggi è quasi inutilizzato a favore della SSB.

Trasmettitore FM:

Nella modulazione di frequenza, il segnale audio (B.F.) una volta amplificato e filtrato viene inviato ad un componente chiamato VCO (voltage controlled oscillator – oscillatore controllato in tensione), il quale, al variare della tensione di ingresso (proveniente dal microfono) fa variare la frequenza dell'oscillatore locale. Aumentando la tensione della B.F. si ottiene un aumento della deviazione, ovvero di quanto la frequenza della portante viene fatta "slittare" dalla frequenza della portante.

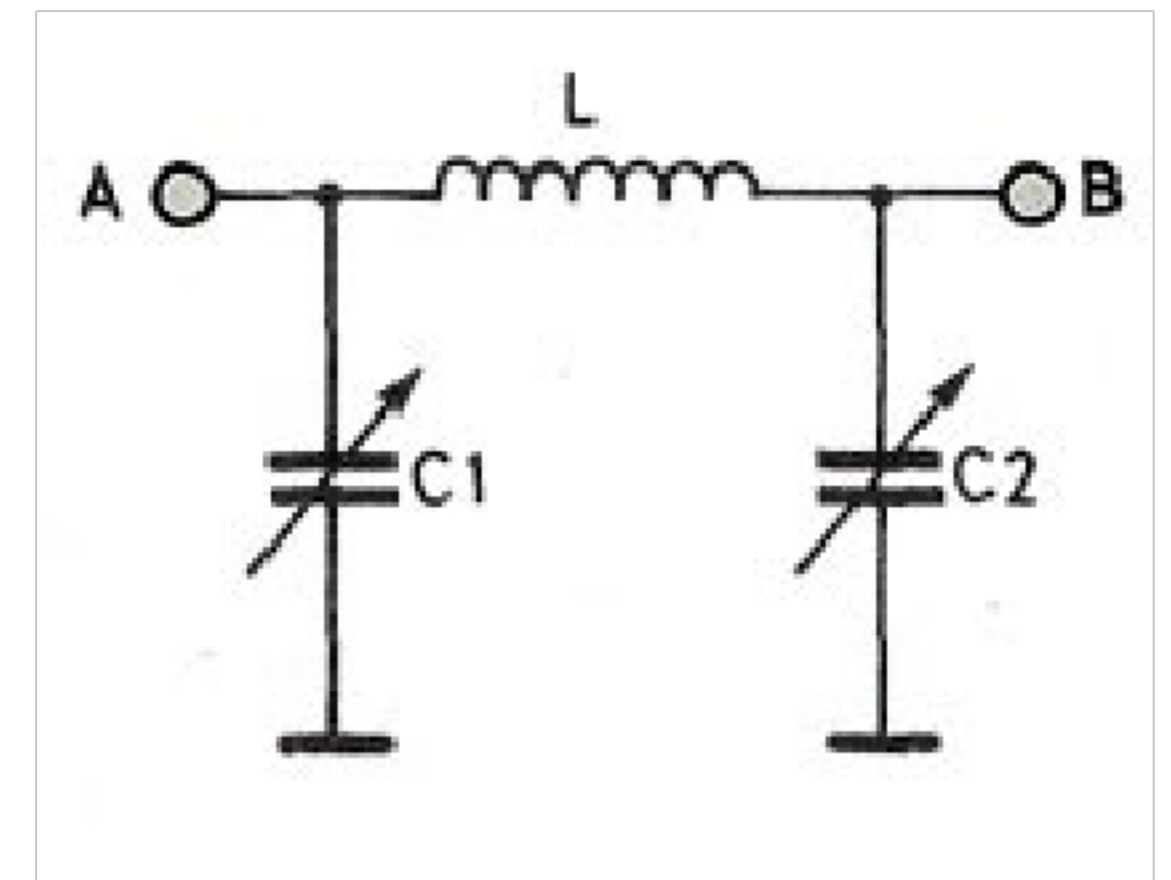
Ricevitore FM:

Nel ricevitore FM appare un nuovo componente: il "*discriminatore*", un circuito che ha la funzione simmetricamente opposta del VCO, serve infatti a far variare la tensione di uscita al variare della frequenza in ingresso rigenerando quindi la B.F. da inviare all'amplificatore audio. A volte nei circuiti può anche essere inserito un AFC (automatic frequency correction – correzione automatica di frequenza) per compensare una deviazione eccessiva o uno slittamento del segnale ricevuto.

Migliorie Circuitali – Circuiti di Accordo:

ai circuiti appena visti, si aggiungono altri blocchi per migliorarne le caratteristiche, principalmente per adattare al massimo l'antenna al nostro apparato, sia in ricezione che in trasmissione. Perché è necessario questo adattamento? Il motivo è semplice, in una linea di trasmissione, per minimizzare le perdite tutte le componenti devono presentare la stessa impedenza caratteristica (a quella data frequenza!), se così non fosse ci si ritroverebbe con un disadattamento che porta a perdite o ritorni di segnale. Questo effetto aumenta all'aumentare della frequenza (in corrente continua infatti non si parla di impedenze), un piccolo disadattamento a pochi Hz crea poche noie ed è quasi difficile accorgersene, mentre quando si sale nell'ordine del MHz o più si possono avere effetti collaterali piuttosto fastidiosi.

In ricezione un disadattamento di impedenza fa perdere parte del segnale utile riducendo l'efficacia del nostro ricevitore, in trasmissione si presenta come onda riflessa ritornando verso lo stadio finale sovraccaricando le componenti e creando surriscaldamenti o danneggiamenti, come è facile pensare se tale potenza viene riflessa verso l'apparato non può arrivare in antenna e quindi risulta impossibile irradiarla. In entrambi i casi si può ovviare con uno stadio di accordo, una combinazione di condensatori ed induttanze che adatta l'impedenza del nostro aereo al nostro apparato.



L'onda riflessa nello stadio di trasmissione prende il nome di ROS (rapporto onde stazionarie – in inglese SWR) e si calcola come:

$$R.O.S. = \frac{1 + \left| \frac{Z_{OUT} - Z_{IN}}{Z_{OUT} + Z_{IN}} \right|}{1 - \left| \frac{Z_{OUT} - Z_{IN}}{Z_{OUT} + Z_{IN}} \right|} = \frac{1 + |\rho|}{1 - |\rho|} = \frac{1 + \sqrt{\frac{P_{REF}}{P_{DIR}}}}{1 - \sqrt{\frac{P_{REF}}{P_{DIR}}}}$$

Si può misurare con un misuratore direzionale di potenza (e poi calcolando manualmente il rapporto) oppure con un apposito strumento chiamato Rosmetro. Maggiore è il valore letto o calcolato e maggiore è il disadattamento di impedenza, con conseguente spreco di segnale.

