

Il rumore

Visto quanto possono le macchie solari sulla propagazione delle onde radio, va detto che è il rapporto segnale-rumore (S/N) il fattore determinante per stabilire la bontà di una comunicazione, e dipende dal livello assoluto del segnale, dal rumore esterno che si genera nel mezzo di propagazione e dal rumore interno generato dagli apparati trasmettenti e ricevitori.

Nelle Onde Corte le comunicazioni vengono in genere limitate dal rumore esterno, quindi predomina il rumore che si genera nel mezzo di propagazione; nelle VHF ed oltre, il fattore determinante è dato dal rumore generato all'interno dei primi stadi del ricevitore. Se sulle VHF, UHF e bande superiori si utilizzano antenne ad alto guadagno e posizionate in alto per aumentare l'intensità dei segnali ricevuti, nelle HF questi accorgimenti sono tutt'altro che utili in quanto aumenterebbe proporzionalmente anche il rumore e non si migliora, quindi, il rapporto segnale-rumore.

Il rumore esterno proviene sostanzialmente da tre sorgenti per la qual cosa si parla di rumore galattico, rumore atmosferico e rumore artificiale (prodotto cioè dall'uomo). La misura dell'intensità del rumore nei collegamenti radio è data da

$$N = k \cdot T \cdot BW$$

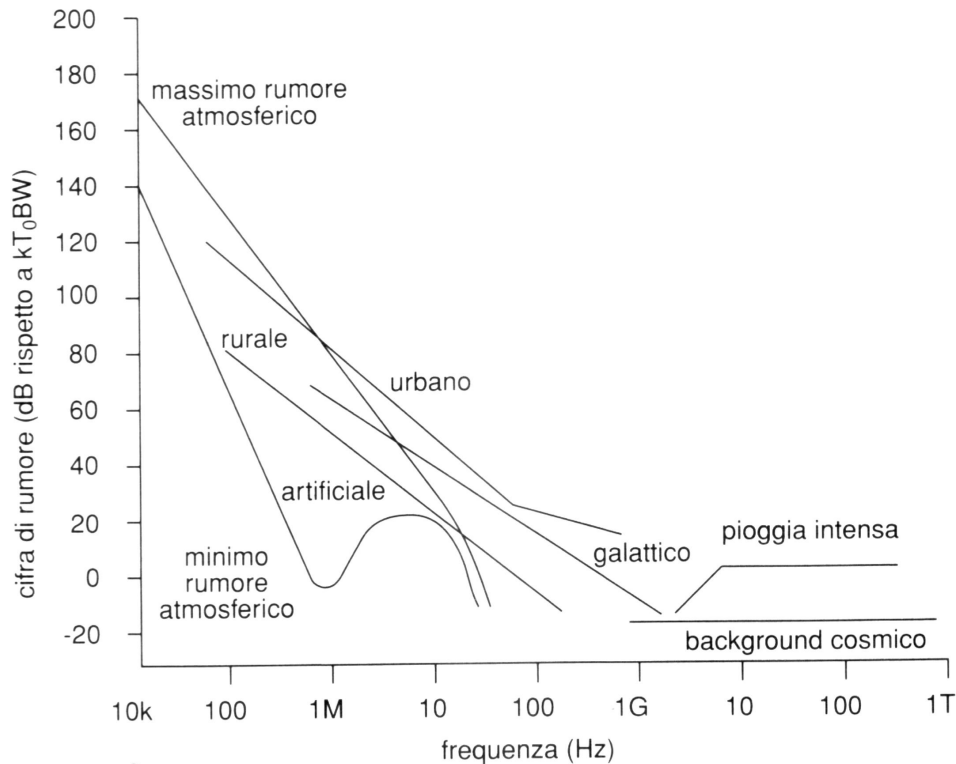
dove N è la potenza di rumore in Watt, k è la costante di Boltzman ($1,38 \cdot 10^{-23}$), T è la temperatura in gradi assoluti (Kelvin) e BW è la larghezza di banda (Band Width).

Nei collegamenti radio il rumore viene misurato in termini di potenza di rumore disponibile da un'antenna senza perdite e può essere espresso con la seguente

$$P_n = F_a + B - 204$$

dove P_n è la potenza totale in dBW, F_a è la cifra di rumore dell'antenna in dB, $B = 10 \log_{10} BW$ (larghezza di banda in Hz) e 204 è $10 \log_{10} kT$, ipotizzando una temperatura $T = 290 \text{ K}$ (17°C).

Le informazioni sul rumore atmosferico e su quello artificiale vengono riportate nelle pubblicazioni del CCIR [International Radio Consultative Committee, l'organizzazione che ha dato poi luogo alla ITU-T, International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Bureau; questa la definizione ufficiale: ITU-T is responsible for studying technical, operating, and tariff Questions and issuing Recommendations on them, with the goal of standardizing telecommunications worldwide. The ITU-T combines the standards-setting activities of the predecessor organizations formerly called the International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) and the International Radio Consultative Committee (CCIR) – vedi <http://www.itu.int/home/index.html>].



In questa figura sono riportati alcuni valori tipici di rumore.

Il rumore galattico ha origine da sorgenti che si trovano al di fuori dell'atmosfera terrestre, come il Sole e le stelle, e si estende da circa 15 MHz a 100 MHz; al di sotto di questo range di frequenze esso è limitato dall'assorbimento atmosferico.

Il rumore atmosferico è la sorgente principale di rumore nelle bande delle Onde Medie e delle Onde Corte ed è dovuto prevalentemente a scariche di fulmini; è quindi rilevante nella stagione piovosa nelle regioni tropicali come l'Africa equatoriale ed ha il suo valore più basso alle latitudini elevate, durante le ore notturne; viene trasmesso alle lunghe distanze dalle onde spaziali.

Il rumore artificiale può essere trasmesso allo stesso modo; viene generato dalle linee ad alta tensione, da macchinari industriali, dai tubi fluorescenti, dai motori elettrici e da una miriade di altre apparecchiature. L'analisi dei percorsi di propagazione richiede di solito il calcolo della distanza tra trasmettitore e ricevitore ed è utile conoscere anche l'orientamento del percorso. Questi risultati possono essere calcolati con le seguenti equazioni:

$$1) \cos D = \sin A \sin B + \cos A \cos B \cos L$$

$$2) \cos C = \frac{\sin B - \sin A \cos D}{\cos A \sin D}$$

Vengono presi in considerazione i due punti A e B sulla superficie della Terra, dove A è il punto di latitudine A, in gradi, B è il punto di latitudine B, in gradi, L è la differenza in longitudine tra A e B, C è l'orientamento vero del ricevitore rispetto al trasmettitore, che può essere di 360° - C se si calcola un valore negativo; D è la distanza in gradi lungo il percorso del gran circolo, che può essere convertita in chilometri moltiplicandola per 111,111 (ossia: 1 arco di grado = 111,111 Km). Si dice "gran circolo" l'estensione di un circolo massimo di una sfera, cioè del più gran circolo che si possa fare direttamente attorno ad una sfera.