

CQ MILANO



Notiziario della Sezione A.R.I. di Milano

IQ2MI

notizie storie progetti novità

Milano 21/06/2017



Tanto rumore per nulla ovvero “scivolando sul rumore”

Un martedì sera in Sezione ARI di Milano sono stato portato a conoscenza della animata discussione su un forum dei Radioamatori innescata dall'articolo di I1DMP “Perché lavorare a 17°C?” pubblicato su Radio Rivista maggio 2017. Il contendere del forum è l'affermazione “0 dBm corrispondono a 1 mW di potenza elettrica *applicata (sarebbe meglio dire dissipata) su un carico di 50 ohm resistivi*”.

Ma perché 50 ohm resistivi? Del resto i nostri ricevitori spesso non hanno una impedenza di ingresso di 50 ohm completamente resistiva su tutta la banda ascoltabile e nessuno se ne accorge ... Ma poi perché proprio 50 ohm? Non ha senso! Basta saper usare

l'equazione $1mW = I^2 * R = \frac{V^2}{R}$, 1 mW definisce la potenza su qualsiasi resistenza. Ovvio

che per dissipare 1 mW dobbiamo applicare una tensione o una corrente che dipende dalla resistenza. Esiste strumentazione per TV via cavo (analizzatori di spettro) con impedenza di ingresso 75 ohm che fa misure in dBm. Esiste strumentazione telefonica con impedenza di ingresso 75, 150, 600 ohm che fa misure in dBm. Questi professionisti usano lo strumento con la stessa impedenza della linea da controllare. Cominciamo col dire che il decibel non è una unità di misura, non ha dimensioni, è un numero puro, è un rapporto logaritmico. Questo si legge nella brochure del BIPM:

“Table 8 also gives the units of logarithmic ratio quantities, the neper, bel, and decibel. These are dimensionless units that are somewhat different in their nature from other dimensionless units, and some scientists consider that they should not even be called units. They are used to convey information on the nature of the logarithmic ratio quantity concerned. The neper, Np, is used to express the values of quantities whose numerical values are based on the use of the neperian (or natural) logarithm, $\ln = \log_e$. The bel and the decibel, B and dB, where $1 \text{ dB} = (1/10) \text{ B}$, are used to express the values of logarithmic ratio quantities whose numerical values are based on the decadic logarithm, $\lg = \log_{10}$. The way in which these units are interpreted is described in footnotes (g) and (h) of Table 8. The numerical values of these units are rarely required. The units neper, bel, and decibel have been accepted by the CIPM for use with the International System, but are not considered as SI units.”

Tuttavia è comodo avere una unità di misura logaritmica per esprimere grandezze che possono assumere valori da molto piccoli a molto grandi, come la potenza elettrica, acustica o il pH per i chimici. Basta fissare un valore di riferimento con la lettera che segue

dB: dBm rif. 1 mW, dBW rif. 1 W, dB(A) in acustica. Il dBm nasce a questo scopo, ed è così definito dalla Application Note 1MA98 “dB or not dB?” della Rohde & Schwarz a pagina 4 che è stata oggetto di una mia serata a tema in sezione.

4 What does dBm mean?

If we refer an arbitrary power value to a fixed reference quantity, the logarithmic ratio of the two values yields a new absolute quantity. This quantity is defined as a level.

The reference quantity most commonly used in telecommunications and radio frequency engineering is a power of 1 mW (one thousandth of one Watt) into 50 Ohm.

The general power ratio P_1 to P_2 now becomes a ratio of P_1 to 1 mW. The logarithmic ratio provides the level L . According to IEC 27 the reference value had to be indicated in the level index:

$$L_{P(\text{ref } 1 \text{ mW})} = 10 \cdot \lg\left(\frac{P_1}{1 \text{ mW}}\right) \text{ dB}$$

or the short form:

$$L_{P/1 \text{ mW}} = 10 \cdot \lg\left(\frac{P_1}{1 \text{ mW}}\right) \text{ dB}$$

For example 5 mW corresponds to a level of $L_{P/1 \text{ mW}} = 6.99 \text{ dB}$.

E' evidente che il riferimento di 1 mW su 50 ohm è “The **reference quantity most commonly used** in telecommunications“, **non uno standard ma una comoda consuetudine di chi lavora a 50 ohm**. I tecnici TV usano 75 ohm. I telefonici usano 600 ohm. In Germania una volta si usavano 60 ohm. Ovvio che devo eseguire la misura con uno strumento che ha la stessa impedenza della sorgente oppure usare una terminazione ed uno strumento ad alta impedenza. Internet è ricca di siti riconosciuti come ufficiali (BIPM) o affidabili (Rohde & Schwarz, HP, Agilent ad esempio), per evitare brutte figure e soprattutto non diffondere conoscenze errate sarebbe meglio consultarli prima di scrivere articoli o postare sui forum. Internet è purtroppo anche pieno di siti, blog e forum zeppi di idiozie scientifiche, cerchiamo di evitare di alimentarli. Ma lo scopo dell'articolo di I1DMP era criticare la temperatura di 290 kelvin scelta come standard, sostenendo che nei laboratori la temperatura non è così bassa, “le mani gelate” e spiegarne l'origine. La temperatura di 290 kelvin è uno standard definito in “145-1983 - IEEE Standard Definitions of Terms for Antennas”¹, **uno standard nato per le antenne che stanno all'aperto, non per i laboratori**. Dalla Application Note 57-1 di Agilent “Fundamentals of RF and Microwave Noise Figure Measurements” leggo a pagina 6:

“The input noise level is usually thermal noise from the source and is referred to by kToB. Friis [8] suggested a reference source temperature of 290K (denoted by T_0), which is equivalent to 16.8 °C and 62.3 °F. **This temperature is close to the average temperature seen by receiving antennas directed across the atmosphere at the transmitting antenna**”.

¹ La nuova revisione è IEEE 145-2013 e costa 73 euro.

Quindi Friis, citato da I1DMP, si riferiva proprio alle antenne, non al laboratorio.
E a pagina 8:

“The power spectral density kT_0 , furthermore, is the even number 4.00×10^{-21} watts per hertz of bandwidth (-174 dBm/Hz). The IRE (forerunner of the IEEE) adopted 290K as the standard temperature for determining noise figure [7].

Queste sono le note 7 e 8:

“[7] Description of the Noise Performance of Amplifiers and Receiving Systems, Sponsored by IRE subcommittee 7.9 on Noise, Proc. of the IEEE, March, 1963, pp. 436-442.”

“[8] Friis, H.T. Noise Figures of Radio Receivers, Proc. of the IRE, July, 1944, pp. 419-422.”

Riguardo le impedenze la stessa AN 57-1 dice che devono essere adattate:

“The power delivered by a thermal source into an **impedance matched load** is kTB watts, where k is Boltzmann's constant (1.38×10^{-23} joules/K), T is the temperature in K, and B is the systems noise bandwidth. **The available power is independent of the source impedance**”.

Quindi I1DMP ha preso un granchio colossale, la temperatura “media” **vista dalle antenne** per comunicazione terrestre su tutto il globo si aggira intorno ai 17°C , non si può portare le antenne al caldo, anzi più sono fredde meglio funzionano! Una antenna direttiva puntata all'orizzonte, che nel lobo vede parte di terra e parte di cielo, grosso modo “vede” una temperatura di rumore di circa 290 K. Si chiama “temperatura di antenna” e non ha niente a che vedere con la temperatura del metallo che compone l'antenna. Chi fosse interessato a sapere cosa c'entra la temperatura con le antenne senza acquistare la pubblicazione IEEE può consultare il “Compendium UHF e Microonde” di Gianfranco Sabbadini I2SG² oppure andare a questo link e leggere il capitolo 1.18 (clicca qui sotto)

<https://pdfs.semanticscholar.org/e7c9/55b36130f0e83f7bda342a5a1f9996.pdf>

I1DMP incorre in un altro scivolone, scrive: “... il più semplice Generatore di Rumore sia la nostra stessa resistenza messa in un forno a temperatura variabile e controllata ma, purtroppo, i livelli di rumore a noi necessari verrebbero generati solo dal forno portato a temperature talmente alte da distruggerla ...). Bastava fare i calcoli con le formule da lui riportate per verificare il contrario, la misura, almeno in VHF e bande superiori dove la cifra di rumore dei ricevitori è bassa, possiamo farla. Ed è la più precisa misura di rumore eseguibile! Quale è il dettaglio che I1DMP ha trascurato? La banda passante che nei ricevitori non è mai 1 Hz, ma è quasi sempre molto maggiore. Questa tecnica è comunemente impiegata in Radioastronomia, usando come temperatura di riferimento, ad esempio, l'azoto liquido alla temperatura di $-195,82^\circ\text{C}$. In alcuni casi si commuta in continuazione l'ingresso del ricevitore tra l'antenna ed una resistenza a temperatura molto bassa, si ottiene una “onda quadra” la cui ampiezza è la differenza tra la temperatura vista dall'antenna e quella di riferimento. I4BBE Gianfranco Sinigaglia nel suo libro “Elementi di tecnica radioastronomica”, seconda edizione, C&C, 1983 spiega dettagliatamente come eseguire questa misura in casa usando una resistenza da 50 ohm e un pentolino riempito prima con ghiaccio e poi portato all'ebollizione. Gianfranco aveva battezzato questa tecnica col nome di “ghiaccio bollente”. In giardino si può costruire facilmente un setup per vedere il rumore termico generato dal corpo umano a 37°C , una temperatura bassa ma alta rispetto al cielo. Occorre una parabola TV-SAT, un satfinder e una scaletta. Basta costruire un semplice radiotelescopio seguendo le istruzioni che si trovano su Internet, puntare l'antenna verso la stella Polare (è una zona del cielo molto fredda), leggere la misura sul satfinder, mettere la scaletta davanti all'antenna e salire fino a intercettare il

² Acquistabile credo ancora in Sezione ARI di Milano o presso l'Autore.

fascio col corpo. Si noterà un aumento del segnale dovuto all'emissione termica del corpo a 12 GHz. Il setup misura la differenza di temperatura tra il polo celeste e il corpo umano, seguendo la legge di Boltzmann $P=KTB$, con un ΔT di circa 300 K. I1DMP poi si avventura in una dimostrazione complicata, poco convincente e a mio parere confusa. Usa simboli non sempre chiari e non li spiega. Evito di entrare nel merito. Infine se prendiamo il manuale dello strumento "Noise Generator type SKTU" ³ della Rohde & Schwarz scopriamo che viene fornito con adattatori di impedenza da 50, 60 e 75 ohm. Dobbiamo concludere che se cambiamo impedenza cambia la temperatura di riferimento? Siamo ormai abituati a leggere su Radio Rivista articoli che contengono errori ma alcuni radioamatori che hanno polemizzato sul forum sono incorsi in altri scivoloni e furori ingiustificati e ancora più incomprensibili, senza pervenire ad una errata correzione convincente.

Quanto a Radio Rivista ormai ogni speranza è persa, vedere l'articolo che era apparso su <http://www.arimi.it/wp-content/NL/2007/NR200.pdf> che non ha mai generato commenti da parte della Redazione.

Claudio Pozzi, IK2PII

³ Lo strumento è stato oggetto di una serata a tema presso la nostra Sezione da parte di I2SG G. Sabbadini

DALLE PARTI DI VIA NATTA

... *Amarcord* ... (di ARIMI Dx Team)





Réseau des Émetteurs Français



Association reconnue d'utilité publique, décret du 29.11.1952
Section française de l'Union Internationale des Radioamateurs (IARU)
SAG Défense n°12.744 (décembre 1927) – SA Éducation Nationale (6 juillet 1964) – Organe officiel : Radio-REF

Le conseil d'administration du REF certifie que

IQ2MI

a obtenu la 3^{ème} place Europe
au championnat de France télégraphie 2016
en réalisant 497 QSO pour un total de 139565 points.

En foi de quoi le présent diplôme a été décerné pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Tours, le 18 mars 2017
Pour la commission des concours
Pascal Grandjean - F5LEN



Le Président du Conseil
d'Administration du REF
Lucien Serrano - F1TE







FRIEDRICHSHAFEN 2017

Anche quest'anno la nostra Sezione organizza un viaggio della durata di due giorni per la visita alla ben nota HAM Messe di Friedrichshafen. Le date della nostra partecipazione saranno il **14** ed il **15 luglio 2017**, con partenza alle ore 6.00 di venerdì dalla sede della Sezione, Via Natta, 11 in Milano, e ritorno verso le ore 20.30/21.00 del giorno dopo. Per programma dettagliato, costi e modulo d'iscrizione potete scrivere a [izduegil \[at\] gmail.com](mailto:izduegil[at]gmail.com) oppure a info@arimi.it



Gita a Friedrichshafen ... era il 2007 ... chi si riconosce?

(scriveteci la vostra posizione nella foto precisando nominativo o cognome e nome)

(solo per i residenti in Lombardia o comunque titolari di licenza I2/IK2/IU2/IW2/IZ2)

Controllate se la vostra Autorizzazione/Licenza è in fase di scadenza!!!

Qualora fosse scaduta, contattate la Sezione che vi aiuterà nella pratica per il rinnovo decennale, ovvero inviate la scansione del documento al nostro indirizzo info@arimi.it

Sono arrivate le cartoline QSL dal Bureau Italia, la quinta spedizione del 2017, già suddivise nei vostri rispettivi cassettoni. Prossimo arrivo: primi di settembre. Ricordiamo che le dimensioni delle cartoline devono essere **8,5 cm x 13,5 cm (± 0,5 cm)** TKS!

Direttamente via WEB, come ci hai richiesto, ti inviamo questo messaggio aperiodico informativo interno emesso e spedito via rete all'indirizzo da te indicatoci il **21/06/2017** per tutta la comunità Radioamatoriale/SWL/BCL. Per eventuali nuove iscrizioni, variazioni di indirizzo di posta elettronica, cancellazioni, arretrati, **scrivi** a: info@arimi.it Il notiziario è un sistema di comunicazione della **A.R.I.** - Associazione Radioamatori Italiani - **Sezione di Milano** riservato esclusivamente agli iscritti alla mailing-list, il cui contenuto non può essere divulgato a terzi senza espressa autorizzazione dell'A.R.I. Sezione di Milano o dei rispettivi autori; ogni utilizzo o divulgazione difforme di questa mail costituisce violazione della Privacy dell'A.R.I. Sezione di Milano o degli autori ed i responsabili potranno incorrere nelle sanzioni previste dalla Legge. Se vuoi venirci a fare visita, sarai il benvenuto, ti aspettiamo presso il Centro Scolastico di via Giulio Natta 11 - 20151 Milano (fermata Lampugnano - metropolitana linea 1/rossa) tutti i martedì (non festivi) dalle ore 21.00 alle ore 24.00. Se vuoi contattarci telefonicamente ci troverai al numero **02 38009501** (sempre al martedì negli orari citati) oppure se non puoi venirci a trovare, siamo su <http://www.arimi.it>