

LE COMUNICAZIONI T/B/T AERONAUTICHE

Che ci crediate o meno, le comunicazioni aeronautiche sono rimaste le uniche nello spettro delle onde radio a far uso della “vetusta” modalità in AM ovvero della Modulazione di Ampiezza. Le trasmissioni in AM, per intenderci, sono quelle attuate allorché Marconi scoprì le onde radio permettendo la nascita di quel fantastico apparecchio capace di portare nelle case le voci pronunciate da chilometri e chilometri di distanza senza far ricorso ad alcun filo di trasmissione. Successivamente nel secondo dopoguerra gli apparecchi radio hanno iniziato a includere la banda FM, Modulazione di Frequenza.

Scendere in dettagli tecnici è sempre molto noioso e da tale punto di vista ci limiteremo solo a dire che la differenza principale tra le due modulazioni, quella di Ampiezza e quella di Frequenza risiede nel modo in cui il segnale informativo viene sovrapposto al segnale portante. L'AM varia l'ampiezza del segnale portante, mentre l'FM varia la frequenza. Ma, fattore importante, è che questo porta a differenze nella qualità del suono, nella resistenza ai disturbi e nella portata delle trasmissioni; in FM le trasmissioni sono molto più chiare e pulite rispetto a quelle in AM.

Negli ultimi anni poi il campo radiofonico è stato interessato da una ulteriore rivoluzione: il passaggio dalle trasmissioni analogiche, quali erano appunto quelle in AM e FM, alle trasmissioni digitali e ciò ha permesso il fenomeno del cripto, ovvero l'emissione nello spazio di onde radio che avvalendosi di algoritmi rendono la trasmissione inintelligibile da parte di eventuali orecchie indiscrete e in chiaro soltanto per coloro che disponendo di appositi apparecchi riceventi le possono invece udire in modo del tutto normale. Fra l'altro quest'ultima innovazione ha permesso la commercializzazione dei decoder e forme di TV a pagamento. Possiamo quindi affermare che mentre negli anni passati l'etere era pieno di onde libere e gratuite per tutti, ovvero un'onda radio poteva essere ricevuta e compresa da tutti senza dover pagare una *fee*, oggi siamo passati alle onde radio ricevibili a pagamento.

Chi oggi comprasse un apparecchio radio di classe medio-alta scoprirebbe che oltre alla modalità AM/FM l'apparecchio dispone anche di molteplici modi di ricezione digitali quali ad esempio il DMR, il DPMR, il D-STAR, il Tetra.... ed altri ancora. Ma attenzione, il fatto di disporre di un tale apparecchio non significa poter sentire in chiaro le relative trasmissioni perché ognuno di questi sistemi digitali si avvale di codici e filtri di accesso, generati da algoritmi, non conoscendo i quali non si può ascoltare alcuna voce umana in chiaro.

Fatta questa rapida carrellata di come si è evoluta nel tempo la trasmissione radio, torniamo ora al tema principale di questo nostro intervento che consiste nella trattazione delle trasmissioni oggi in uso sulle bande allocate al servizio mobile aeronautico la cui principale caratteristica è quella di continuare a far uso del modo AM, Modulazione di Ampiezza.

Ricordiamo innanzitutto che la banda principale (VHF) è quella compresa dai 108 ai 137 Mhz alla quale bisogna poi aggiungere varie bande allocate nelle onde corte (HF) le quali sono attualmente ricomprese su le frequenze riportate nella tabella che segue:

Frequency Range	Frequency Range	Frequency Range
2850 to 3155 kHz	8815 to 9040 kHz	17900 to 18030 kHz
3400 to 3500 kHz	10005 to 10100 kHz	21924 to 22000 kHz
4650 to 4750 kHz	11175 to 11400 kHz	23200 to 23350 kHz
5450 to 5730 kHz	13200 to 13360 kHz	
6525 to 6765 kHz	15010 to 15100 kHz	

E' bene però far presente che mentre quest'ultime frequenze erano negli anni passati molto usate per le comunicazioni T/B/T, man mano che la copertura in VHF si è andata completando un po' ovunque nel mondo sulle bande ad onde corte le comunicazioni si sono di molto diradate. E' da notare inoltre che nel far uso di tali frequenze ci si avvale della modalità in USB (Upper Side Band) che fornisce una trasmissione più mirata e raffinata rispetto alla normale emissione in AM. Rimangono invece pienamente operativi i canali di trasmissioni assegnati nella banda VHF la quale a sua volta viene ripartita nello spicchio da 108 a 118 per radiofari VOR per la navigazione, mentre da 118 a 137 per lo scambio di comunicazioni fra ATC/Torri e aeromobili. Le emissioni avvengono in modalità A3E. (1)

Ma ora è giunto il momento di far luce sulla domanda fondamentale di questo nostro intervento.

L'aeronautica commerciale che è stato sempre un settore che si è avvalso dei ritrovati più moderni per progredire, per quale motivo nel campo delle telecomunicazioni è voluto rimanere ancorato alla modalità AM che fra l'altro significa pure che chiunque può ascoltare in chiaro ciò che si dicono controllori e piloti?

Tralasciamo la scontata spiegazione che il cambio da AM a FM sarebbe un compito eccezionalmente gravoso e impegnativo anche dal punto di vista finanziario per la collaudata macchina dell'aviazione commerciale mondiale, e soffermiamoci invece su qualcosa di più concreto e tecnico come ad esempio **the capture effect**.

L'effetto di cattura (orrenda traduzione italiana) in FM è un fenomeno che si verifica quando due stazioni in FM trasmettono sulla stessa frequenza contemporaneamente. Usando la Modulazione di Frequenza la trasmissione più forte sarà l'unica udibile, mentre quella più debole verrà completamente silenziata. Questo invece non avviene operando in AM, dove entrambi i segnali possono essere uditi, sebbene distorti come se due persone parlassero contemporaneamente.

Nel campo della safety aeronautica questo particolare è molto importante perché, ad esempio, se un aereo lascia accidentalmente aperta una trasmissione vuota, un altro aereo può comunque trasmettere sopra la trasmissione vuota ed essere comunque udito. Oppure, consente al controllo del traffico aereo di sentire se più aerei stanno tentando di trasmettere contemporaneamente e di gestire le comunicazioni in modo appropriato in base all'urgenza. Elemento negativo è costituito dal fatto che la trasmissione in AM è meno "pulita" in quanto più soggetta a interferenze radioelettriche e rumori atmosferici come ad esempio i fulmini.

Sull'argomento delle emissioni in contemporanea che possono dar luogo al fenomeno delle trasmissioni "garbled" va aperto un tema aggiuntivo di particolare importanza:

-quando due aerei trasmettono in contemporanea per la precisione va detto che non stanno usando la stessa esatta frequenza.

Sappiamo bene che questa affermazione susciterà non poca sorpresa: se entrambi i velivoli hanno il loro apparato radio sintonizzato sulla 128.025 come è possibile che in caso di overlapping delle trasmissioni ognuno di essi finisca per operare su una frequenza differente? In realtà il canale 128.025 (così come pure tutti gli altri canali) è suddiviso in tre differenti frequenze spaziate fra loro da 8,33 Khz come da esempio che vi mostriamo.

spaziatura 25 Khz		
	128,025	
	128,025	
128,0166	128,025	128,033
8,33	8,33	8,33

Da quanto sopra si evince che in aviazione canali e frequenze non sono la stessa cosa e troviamo anche la spiegazione del perché si è voluta operare la recente spaziatura a 8,33 Khz. (2)

Chi si mette in ascolto di una frequenza ufficiale attraverso un suo proprio apparato radio potrà riscontrare come talvolta l'audio migliore non sia quello che "centra" la frequenza, bensì quello che si trova leggermente al disopra o al disotto della frequenza pubblicata: ora almeno conoscete il motivo per cui ciò avviene.

La banda VHF assegnata all'aeronautica è molto ridotta (108:137) e ciò a fronte di migliaia di aeroporti e migliaia di centri di controllo operanti nel mondo ognuno dei quali deve disporre di più frequenze operative. Ciò significa che gli Enti preposti debbono riporre la massima attenzione affinché una frequenza assegnata ad un determinato centro di controllo non venga a sua volta usata da un altro centro troppo contiguo, soprattutto avendo presente che un velivolo che opera a quote elevate può ricevere trasmissioni anche da notevoli distanze.

La separazione tra due frequenze ATC non è una misura fissa, poiché dipende da vari fattori, tra cui il terreno, la potenza del trasmettitore e l'altezza dell'antenna. Generalmente le frequenze sono distanziate per evitare interferenze, ma non esiste una distanza specifica garantita tra loro. Le onde radio VHF viaggiano in linea retta, la distanza è limitata dall'orizzonte, ostacoli come montagne o edifici alti possono bloccare o riflettere le onde radio, influenzando la distanza utilizzabile.

In conclusione di questa nostra carrellata sulle trasmissioni radio aeronautiche possiamo dire che nulla indichi che l'uso delle comunicazioni tramite la obsoleta modalità AM verrà sostituita da innovazioni. Anche se le stazioni commerciali ("broadcasting") in AM sono tutte scomparse (3) la "Air Band" rimane uno dei rari casi di trasmissioni rimaste in chiaro (e gratuite!) nel firmamento delle frequenze radio. Ciò significa che girando la manopola della sintonia della radio o navigando in uno scanner a farci compagnia rimangono le voci dei piloti e dei controllori.

(1) A3E = fonia in modulazione d'ampiezza, doppia banda laterale.

(2) Regolamento UE 1079/2012 ; Il requisito di convertire la spaziatura da 25 kHz a 8.33 kHz non si applica alle seguenti frequenze: la frequenza di emergenza 121,5 MHz; la frequenza ausiliare per le operazioni di ricerca e soccorso 123,1 MHz; le frequenze per i link digitali (VDL) 136,725 MHz; 136,775 MHz; 136,825 MHz; 136,875 MHz; 136,925 MHz; 136,975 MHz; le frequenze per il sistema ACARS 131,525 MHz; 131,725 MHz; 131,825 MHz.

(3) Ricordiamo che la tradizionale banda commerciale in AM è quella che si può ancora trovare su molti apparecchi radio portatili 525-1600 Khz.

Elenco Newsletter emesse nel 2025 (scaricabili dal nostro sito, nella sezione Newsletters Archivi)

✓	NL 01/25	Fumi tossici: primo caso di morte in diretta?	02/01/2025
✓	NL 02/25	Troppi uccelli o troppi aerei?	03/01/2025
✓	NL 03/25	Invece del solito barcone....	06/01/2025
✓	NL 04/25	Ricordando YV 2615	10/01/2025
✓	NL 05/25	Carrelli, Boeing e manutenzione	10/01/2025
✓	NL 06/25	Non solo uccelli....	16/01/2025
✓	NL 07/25	Se dal cockpit si vedono uccelli....	20/01/2025
✓	NL 08/25	Altri aeroporti in Sud Corea con barriere solide a fine pista	28/01/2025
✓	NL 09/25	Insolita sciagura ancora in Sud Corea	29/01/2025
✓	NL 10/25	Collisione al Reagan di Washington /1	30/01/2025
✓	NL 11/25	Washington/2	30/01/2025
✓	NL 12/25	Una fraseologia inappropriata	31/01/2025
✓	NL 13/25	L'effetto somatogravico che può colpire il pilota	03/02/2025
✓	NL 14/25	Quando un caffè salva la vita di un passeggero	04/02/2025
✓	NL 15/25	La "calda" area orientale	10/02/2025
✓	NL 16/25	L'Ambra 13 e Ustica, non solo Itavia	16/02/2025
✓	NL 17/25	Incidente di Toronto /1	18/02/2025
✓	NL 18/25	Bird Strike a go go	21/02/2025
✓	NL 19/25	Archiviazione Ustica: era nell'aria	11/03/2025
✓	NL 20/25	Volare con un cadavere accanto	11/03/2025
✓	NL 21/25	Confermate nuove ricerche per MH370	19/03/2025
✓	NL 22/25	Perdita di quota in avvicinamento	22/03/2025
✓	NL 23/25	Aree di guerra, come evitarle	27/03/2025
✓	NL 24/25	La tragedia dell'Aeroflot 1492	31/03/2025
✓	NL 25/25	Rapporto sull'incidente di Vilnius	02/04/2025
✓	NL 26/25	L'identificazione di chi ci sorvola	07/04/2025
✓	NL 27/25	Il primo scontro fra due velivoli civili	08/04/2025
✓	NL 28/25	Il pericolo di perdite di ossigeno nel cockpit	13/04/2025
✓	NL 29/25	Se il capitano sta male	27/04/2025
✓	NL 30/25	Tutti morti, un solo superstite	30/04/2025
✓	NL 31/25	Il problema degli odori e fumi a bordo	10/05/2025
✓	NL 32/25	I posti della odierna prima classe sono più pericolosi?	13/05/2025
✓	NL 33/25	Freni surriscaldati, ma per i media "fuoco e fiamme"	14/05/2025
✓	NL 34/25	Abbattimento MH17 e i precedenti dell'ICAO	15/05/2025
✓	NL 35/25	Un molto preoccupante episodio	16/05/2025
✓	NL 36/25	Bascapè e Ustica: studiare per imparare	26/05/2025
✓	NL 37/25	Loss of separation nei cieli francesi	11/06/2025
✓	NL 38/25	Air India 171	13/06/2025
✓	NL 39/25	Air India 171 dettagli sull'incidente	14/06/2025
✓	NL 40/25	Un incidente molto simile a Air India 171	15/06/2025
✓	NL 41/25	Quel ritardato Lift Off a Melbourne, analogie con Air India 171	16/06/2025
✓	NL 42/25	Air India 171, Carburante contaminato?	24/06/2025
✓	NL 43/25	I registratori di volo di Air India 171	13/07/2025
✓	NL 44/25	Air India 171=Germanwings 9525?	15/07/2025
✓	NL 45/25	Se il pilota è depresso...	17/07/2025
✓	NL 46/25	Il posto 11A	21/07/2025
✓	NL 47/25	Incidente Jeju Air: spiegazioni contestate	22/07/2025
✓	NL 48/25	La Collisione sul Potomac del 29 gennaio scorso	23/07/2025
✓	NL 49/25	Tre incidenti similari a velivoli Airbus	25/07/2025
✓	NL50/25	I punti deboli della blacklist UE	05/08/2025
✓	NL 51/25	Quel portellone staccatosi dalla fusoliera	08/08/2025
✓	NL 52/25	I vortici di scia e le quasi collisioni	10/08/2025

INVITIAMO I LETTORI DELLA NOSTRA NEWSLETTER A COMUNICARCI NOMINATIVI INTERESSATI A RICEVERE LA STESSA. L'ABBONAMENTO E' COMPLETAMENTE GRATUITO E PUO' ESSERE CANCELLATO IN QUALSIASI MOMENTO.

INVIARE RICHIESTE A: antonio.bordoni@yahoo.it



USTICA

il relitto parla

Nell'autunno del 1992 si concludevano le operazioni di recupero del DC-9 Itavia, volo 870, dagli abissi del Mar Tirreno. Il costo del recupero si aggirò sui 14 milioni di euro. Investigatori professionisti provenienti anche da diverse nazioni europee furono invitati in Italia a studiare i resti del DC-9 per dare il loro responso sulle cause che avevano provocato la caduta del velivolo e la morte degli 81 occupanti a bordo. Gli investigatori lavorarono fino a luglio del 1994 e sottomisero quindi la loro relazione peritale composta di oltre mille pagine, indicando nell'esplosione di una bomba la causa della sciagura.

Ma in Italia, fra l'incredulità degli stessi esperti, tutto continuò come prima, battaglia e missili in prima linea.

Questo libro viene scritto per portare a conoscenza dell'opinione pubblica il lavoro condotto dagli investigatori aeronautici che hanno studiato i resti dell'I-TIGI e le conclusioni cui sono pervenuti circa le cause della sciagura, totalmente diverse da quelle della vulgata.

info@ibneditore.it