

Il DRM, questo sconosciuto

di Angelo Brunero

IK1QLD

Il DRM, infelice acronimo per Digital Radio Mondiale, nasce come raccomandazione ITU-R BS.1514, che ne specifica lo standard tecnico. Prima ancora che standard tecnico (nasce formalmente il 3 marzo 1998 a Guangzhou, China), il DRM nasce come consorzio: un gruppo agguerrito di sperimentatori ed innovatori (forse visionari) decidono di unire le loro forze per creare un sistema digitale utilizzabile in onda corta e media (forse in onda lunga) dalle emittenti di radiodiffusione pubblica che utilizzano l'ampiezza modulata come modo di trasmissione. Il sistema era sufficientemente innovativo ed intrigante, ed altri membri si sono via via aggregati a questo consorzio che oggi raccoglie più di 80 tra enti di trasmissione, costruttori, operatori, istituti di ricerca e tanti altri. Oltre ai sottoscrittori esistono delle figure che gravitano in qualche modo ed a vario titolo intorno a questo progetto: la RAI (più propriamente una delle sue emanazioni, RAI International o RaiWay) vi ha partecipato come osservatore, ma mi risulta che oggi ne sia totalmente fuori.

Si diceva che DRM è acronimo di Digital Radio Mondiale; esso vorrebbe significare uno standard riconosciuto a livello mondiale, di tipo digitale (meglio sarebbe dire numerico, ma è ormai usuale la traduzione "digitale" al posto di "numerico" per il termine inglese "digital"); vi è però una strana incongruenza di ter-

mini: "digital" è sicuramente termine inglese, "radio" è sufficientemente internazionale, ma "mondiale" è davvero poco internazionale; come dice quel simpatico di Joerg Klingenfuss, meglio sarebbe stato Worldwide Digital Radio o al limite Digital Radio Worldwide. Ma al di là di un approfondimento linguistico o semantico, DRM è ormai un acronimo noto ed universalmente riconosciuto come indicatore di una speciale tecnica di trasmissione e ricezione di segnali radio, utilizzati e/o utilizzabili per trasmissioni in onda media e corta. Veramente noialtri appassionati di radioascolto non è che sentissimo particolarmente l'esigenza di qualche diavoleria digitale; questa esigenza è invece stata sentita dai produttori: più che altro si è sentita l'esigenza di rinverdire e rinvigorire un po' un sistema di disseminazione del segnale radiofonico che forse, per la scarsa qualità del segnale, stava perdendo colpi, sia come investimenti in produzioni ed installazioni, sia come numero di ascoltatori.

Su queste valutazioni non vorrei soffermarmi: sono un po' critico e non vorrei sembrare tecnofobo. In fin dei conti anche se sono profondamente affezionato al fading, al rumore, ai segnali da tirare fuori con le pinze ed a tutto un mondo magico, possibile solo con l'analogico, pur tuttavia mi sento uno sperimentatore, e come tale non potevo non essere incuriosito da questa novità e

non potevo rimanere indietro nella ricerca e nella sperimentazione (è lo specifico non solo dei radioamatori, ma anche di quegli appassionati di radioascolto che non si limitano a premere il pulsante di accensione della radio o a ruotare un verniero).

Ma, ci viene assicurato, il passaggio al digitale consentirà alla radio AM di veicolare audio con qualità simile a quella della radio FM ed incrementare la ricezione in tutte le bande di frequenza. Oltre a questo, e similmente a quanto già avviene con la tecnologia DAB e, parzialmente, RDS, le emittenti potranno inviare attraverso le frequenze radio in AM messaggi di testo contenenti informazioni sui brani di musica trasmessi, quotazioni di borsa, ultime notizie ed altro ancora.

Se questi sono i presupposti (e il DAB è nato ancor prima del DRM) posso dire con certezza che nulla di quanto sperato si è avverato, o almeno non nei modi e nei tempi previsti. La sperimentazione del DAB, iniziata tempo fa in Val d'Aosta, non ha avuto quella diffusione a macchia d'olio che si prevedeva, la disseminazione del segnale avviene piuttosto a macchia di leopardo (ed anche piuttosto spelacchiato); ricevitori domestici non se ne trovano ed i negozianti si scusano dicendo che comunque la ricezione è pessima.

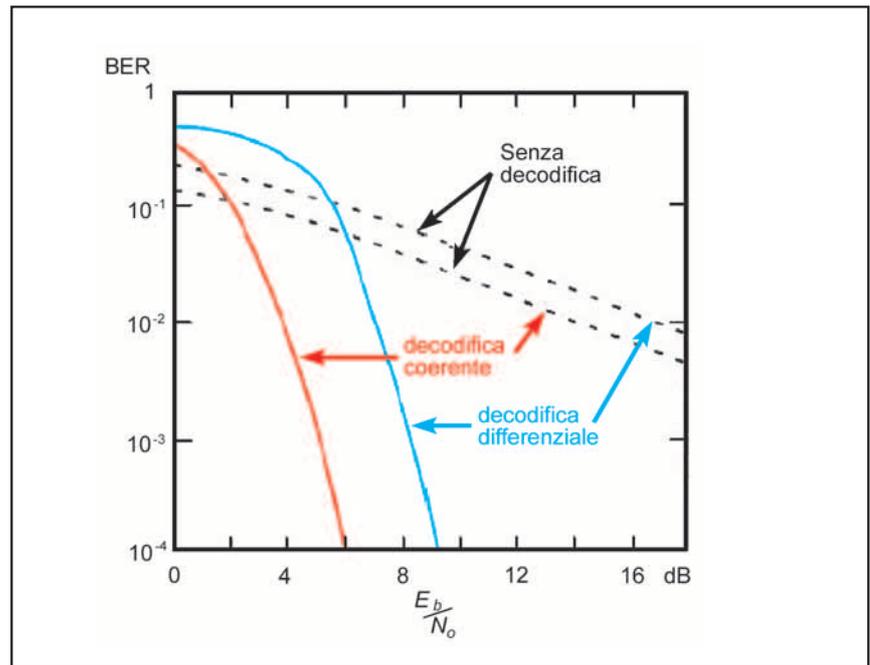
Il consorzio DRM ha spiegato che con le bande FM vicine alla congestione, e la povera qualità dell'AM, la radio AM digitale può

offrire sostanziali vantaggi alle emittenti che stanno cercando di catturare quote di mercato. Per il consumatore questa tecnologia significherebbe avere la possibilità di poter scegliere fra una più vasta gamma di programmi di qualità simile a quella FM attraverso ricevitori che, almeno sulla carta, promettono di essere più economici e semplici da usare. Ed anche qui, a diversi anni dall'avvenuta standardizzazione del sistema, siamo in alto mare. Pochissimi prodotti sul mercato, mal distribuiti e mal pubblicizzati, per un pubblico che tutto sommato è rimasto decisamente indifferente alla cosa. Peraltro il pubblico radiofonico, nella maggior parte dei casi, non sa nemmeno cosa significhi AM, OM o FM. Forse queste novità sono destinate a noi, hobbysti con uno spiccato senso della sperimentazione, della ricerca, attenti alle novità scientifiche e tecnologiche.

La tecnologia

La radio AM digitale si basa su una nuova tecnica di modulazione chiamata Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing (COFDM) e sulla tecnologia di compressione audio AACPlus, un codec sviluppato da Coding Technologies (la stessa società che sta dietro alla tecnologia Spectral Band Replication o SBR, alla base del noto codec MP3Pro) che è stato recentemente incluso nello standard MPEG-4. Parlando di MPEG-4 si parla di uno standard per la compressione audio/video particolarmente ottimizzato per lo streaming di contenuti su reti a scarsa banda. AACPlus è in grado di fornire una qualità del suono vicina a quella del CD utilizzando data-rate intorno ai 48 Kb/s.

Un trio di aziende - Coding Technologies, Matsushita Electric (Panasonic) e NEC - ha annunciato una versione del decoder MPEG-4 AAC-Plus-SBR specificamente dedicato alla decompressione e riproduzione



di audio con qualità CD a bassi bit-rate. Questo codec audio AACPlus, integrato come estensione ufficiale dello standard MPEG-4, è stato in realtà sviluppato dalla sola Coding Technologies, la stessa società che ha sviluppato la tecnologia Spectral Band Replication (SBR), sostanzialmente la tecnologia base del noto codec MP3Pro.

Non c'è male davvero: si è investito in ricerca, si sono sviluppate tecnologie di codifica e decodifica (codec), si sono prodotte delle cose, altre sono in cantiere. E tutto per la diffusione in alta fedeltà di programmi radio in onda corta? Scordiamocelo. Oggi l'investimento per la ricerca ha fini prima militari, e poi decisamente commerciali; il target è, manco a dirlo, la telefonia cellulare. Ma se ce ne viene qualche cosa anche a noi, ben venga. Se ne viene qualcosa anche alle industrie, ai network, al mercato che gravita intorno al mondo della radiofonia in onda corta, ben venga pure esso; significa che le cassandre che davano per morta la radio, l'ascolto della radio, che davano i radioamatori e i radioascoltatori come razze in via di estinzione si sono sbagliate; o per lo meno l'estinzione è procrastinata a data da destinarsi.

Ma vediamo di capirci meglio. Combinando il sistema OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) con un sistema MLC (Multi Level Coding) si è arrivati al COFDM o Coded Orthogonal Frequency-Division Multiplexing. Non si è trovato ovviamente il deus ex machina né per risollevare le sorti del radioascolto, né per diffondere segnali ad alta fedeltà, ricevibili sempre e comunque senza problemi, in qualsiasi modo e con qualsiasi cosa. Si è trovato il modo, piuttosto, di incrementare l'efficienza spettrale e di impiegare meno potenza a parità di requisiti di copertura; pur tuttavia in presenza di interferenze o forti fading, e segnali non estremamente robusti, vi è un forte decremento del tasso di errore in ricezione. Per ovviare in parte a queste difficoltà non rimane che aggiungere ridondanza alle informazioni da trasmettere.

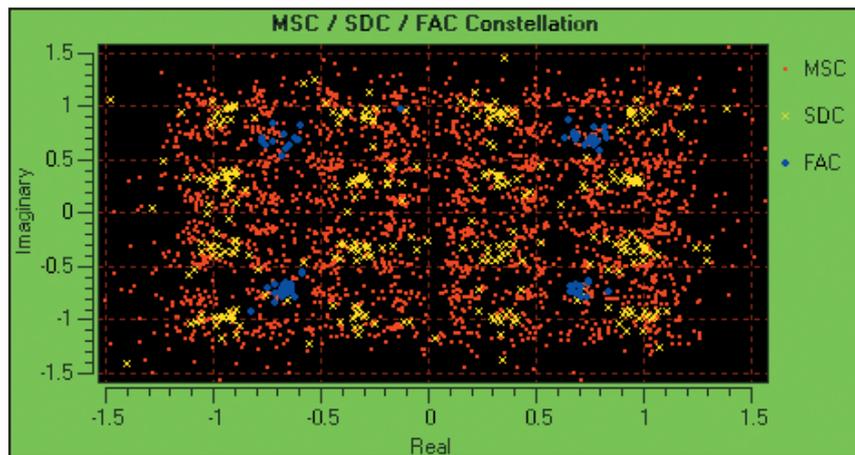
La figura mostra gli effetti di una codifica convoluzionale applicata ad una modulazione QPSK in un canale con propagazione multipath. Purtroppo non è sufficiente codificare un canale, occorre intervenire in formato numerico (digitale). La citata tecnica COFDM può far fronte ad un elevato numero di cammini multipli (multipath), un'ampia

gamma di ritardi (fading), intervenendo adeguatamente con una buona tecnica di correzione degli errori. La tecnica è quella di ripartire i dati da trasmettere su più portanti (FDM=Frequency Division Multiplexing). Occorre provvedere però che le portanti siano tra loro ortogonali, che tra loro ci sia un adeguato livello di guardia, che si utilizzi una codifica di correzione di errore unitamente ad un interlacciamento dei dati (in tempo come in frequenza), più una valutazione dello stato del canale (CSI, Channel State Information).

Sembra tutto molto complesso, ma nella realtà dei fatti queste tecnologie e queste soluzioni, come si diceva, non sono state messe a punto esplicitamente per il DRM: fanno parte del risultato di anni di ricerca nel campo delle comunicazioni strategiche e della telefonia mobile.

Come funziona CODFM

Supponiamo che la modulazione di ogni singola portante avvenga attraverso una sequenza numerica di simboli; per tutta la durata di ogni simbolo la portante assume una particolare fase e/o ampiezza, coerentemente con la "costellazione" in uso: ogni simbolo trasporta un numero di bit di informazione pari al logaritmo in base 2 del numero di stati della costellazione. Se il segnale viene ricevuto attraverso due cammini, dovuti alla propagazione, alla rotazione della fase per riflessione ionosferica, a riflessioni varie, esisterà una incongruenza tra il segnale principale e i segnali fantasmi; il ricevitore cercherà di demodulare il numero di simboli pertinenti alla costellazione. Se vi è scostamento tra segnale utile e segnale fantasma, questo risulta essere un interferente puro, poiché trasporta segnali appartenenti ad uno o più simboli precedenti. Abbiamo una interferenza simbolica: possono essere cioè tollerati solo livelli molto bassi di segnali ritardati, livelli che di-



Costellazione tipica del DRM: MSC (Main Service Channel) + SDC (Service Description Channel) + FAC (Fast Access Channel)

pendono dalla costellazione in uso e dal suo margine di rumore. Ma può essere che il ritardo sia inferiore al segnale di simbolo: allora parte del segnale ricevuto dal cammino riflesso, ruotato di fase, o altro, può essere ancora pura interferenza, ma la parte rimanente può ancora trasportare informazione sul simbolo coerente; ovviamente esistono delle relazioni di fase, che possono dare luogo a fenomeni costruttivi (utili, poiché incrementano la potenza ricevuta), ma anche distruttivi e quindi dannosi.

Una via possibile per contrastare questo tipo di interferenze (i cammini multipli, le rotazioni di fase, i fading molto pronunciati) è ridurre la frequenza dei simboli di modulazione, in modo che si riduca l'interferenza intersimbolica. Sostanzialmente si adotta la strategia di dividere il flusso dei dati ad alta frequenza, su più flussi paralleli e quindi su più portanti. Non si creda che per fare ciò occorran tanti modulatori e/o demodulatori e filtri per ognuna delle portanti, cosa che creerebbe una esagerata occupazione di banda. Ed una perdita di efficienza spettrale. La soluzione è lavorare con un insieme

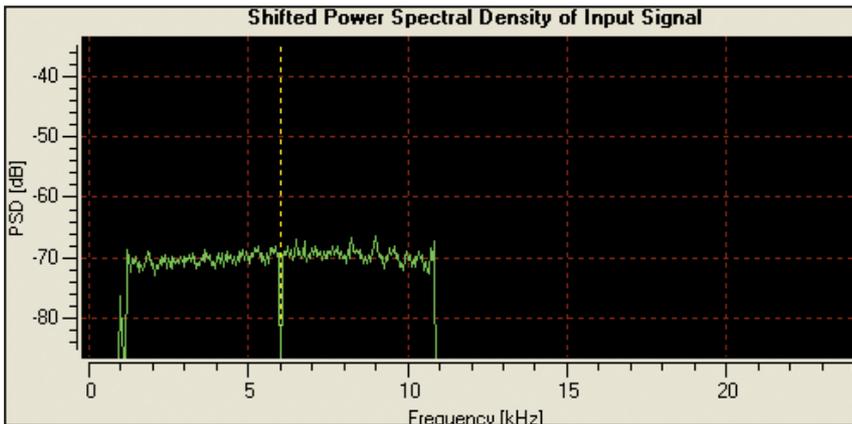
di portanti ortogonali; esiste una formula che rappresenta la condizione di ortogonalità, che indica anche come sia possibile demodulare le singole portanti senza l'utilizzo esplicito di un filtro ma semplicemente moltiplicando la portante per un segnale avente la stessa frequenza. Ve la risparmi.

Lo spettro di siffatte portanti può anche sovrapporsi, rendendo compatto lo spettro totale, tanto più compatto quanto più elevato è il numero di portanti impiegate. Per ovviare al fenomeno di interferenza inter-portante (ICI) si adotta un intervallo di guardia, cioè si fa precedere ogni intervallo di simbolo da un intervallo di durata pari ad una certa frazione di periodo di simbolo utile, entro il quale viene ripetuta una parte del simbolo immediatamente seguente. Fino a quando il ritardo introdotto da ogni percorso riflesso, rispetto al percorso diretto, è minore della durata dell'intervallo di guardia, tutte le componenti di segnale che cadono entro l'intervallo utile di integrazione provengono da uno stesso simbolo ed il criterio di ortogonalità rimane valido.

In particolare nel DRM ogni

Tipica maschera di rappresentazione testuale delle informazioni ricevute su un canale DRM.

SNR:	19.4 dB	MSC CRC:	■	DRM Mode / Bandwidth:	B / 10 kHz
DC Frequency of DRM Signal:	12084.17 Hz	SDC CRC:	■	Interleaver Depth:	2 s (Long Interleaving)
Sample Frequency Offset:	-9.43 Hz	FAC CRC:	■	SDC / MSC Mode:	16-QAM / SM 64-QAM
Doppler / Delay:	0.34 Hz / 5.74 ms	Frame Sync:	■	Prot. Level (B / A):	0 / 0
		Time Sync Acq:	■	Number of Services:	Audio: 1 / Data: 0
		I/D Interface:	■	Received time - date:	Fri Mar 11 17:49:00 2005



simbolo contiene approssimativamente 200 sottoportanti, spaziate in Onda Media (canale di 9 kHz) e in Onda Corta (canale di 10 kHz) in modo tale da non darsi fastidio, e correlate tra loro ortogonalmente (come già visto). Come sistema di modulazione viene usato il sistema QAM (Quadrature Amplitude Modulation), per ognuna delle varie sottoportanti che trasportano l'informazione. Due sono le costellazioni QAM principalmente utilizzate: la 64QAM e la 16QAM. Il segnale viene poi mantenuto "robusto" mediante l'adozione del sistema QPSK (Quaternary Phase-Shift Keying), utilizzato per tutte le sottoportanti tranne che per l'MSC (Main Service Channel).

vo (1) ad eccellente (5) (un po' come per i vari livelli del codice SINPO). Come termine di riferimento, l'AAC (Advanced Audio Coding) a 24 Kb/s raggiunge un livello di punteggio di ben 4,2 riferito all'ascolto della musica, laddove in campo analogico non si raggiunge il 3. In termini assoluti non si tratta di un miglioramento spettacolare, ma non dobbiamo dimenticarci che siamo in onda corta ed in AM.

Viene da chiedersi comunque se il gioco vale la candela. Dice infatti Kevin Ryan: "Perché il radioascoltatore ordinario, oppure il radioappassionato, dovrebbe investire in un ulteriore nuovo ricevitore? Dopo tutto abbiamo avuto il World Space, ora abbiamo il DAB"... e, aggiungo io, non

è che abbiamo avuto quell'enorme successo!

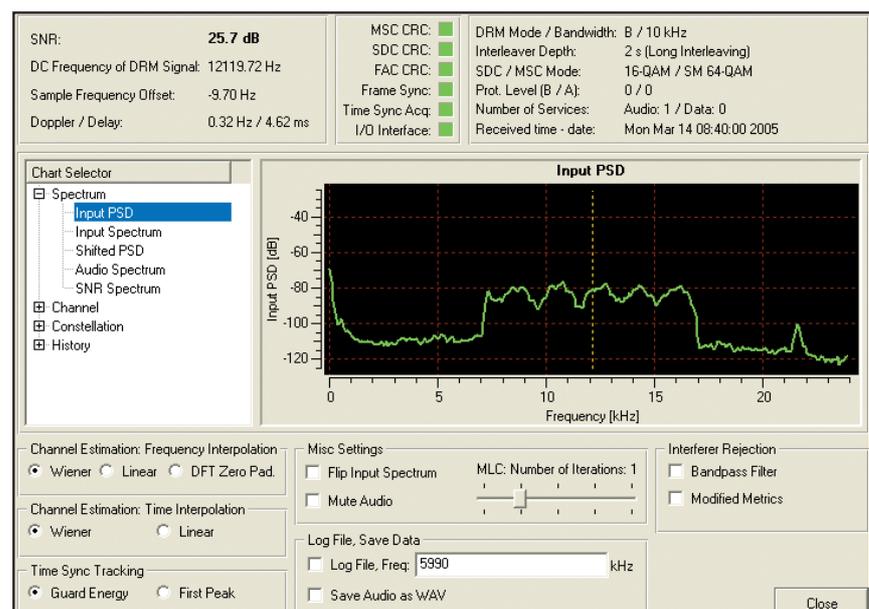
Conclusioni

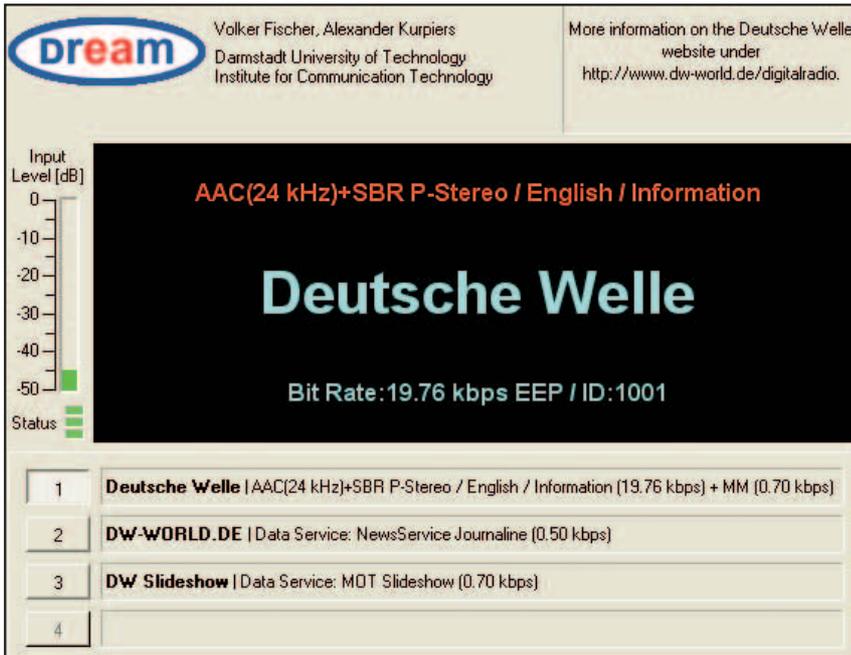
Se da una parte, come abbiamo visto più sopra, tutto il sistema non è stato appositamente ed esplicitamente inventato per migliorare la qualità dei programmi delle emittenti internazionali di radiodiffusione pubblica e circolare, e quindi le spese per la ricerca e l'implementazione delle svariate soluzioni è stata ampiamente suddivisa tra numerose entità, dall'altra è pur vero che i possibili fruitori di questo sistema non sono per nulla soddisfatti del know-how a disposizione. Oggi come oggi l'ascolto del DRM è appannaggio di pochi sperimentatori, radioamatori o appassionati di radioascolto; la quasi totalità del pubblico che dovrebbe usufruire di queste nuove soluzioni trasmissive non sa nulla di cosa sia il DRM, di quali prodotti esistano sul mercato, cosa chiedere e dove andare a procurarsi (e per il DAB la situazione non è poi molto migliore). Non esiste in assoluto alcuna compatibilità con i ricevitori di ieri e di oggi (eccezion fatta per l'AOR 7030, di cui ho esperienza diretta, e per la WinRadio; prodotti

Qualità

I test condotti sia in fase di lancio del DRM che in seguito, seguiti dai rapporti di ascolto di centinaia di persone e dalle esperienze di radiofili, radioascoltatori tecnicamente preparati, radiotecnici e appassionati di tecnologie digitali, non lasciano dubbi sul fatto che l'introduzione del DRM nella disseminazione dei segnali radio, nelle bande sotto i 30 MHz, ha portato ad un miglioramento notevole della qualità di ascolto. La misura del miglioramento ovviamente non è solo soggettiva; i test sono stati fatti seguendo la raccomandazione ITU-R BS 1824, raccomandazione che definisce una scala a 5 livelli di valutazione, da cattivo

Misura della Densità Spettrale di un segnale DRM a 5990 kHz





Tipica rappresentazione di ciò che un segnale DRM può veicolare: parole e musica non possono essere qui rappresentate, ma sono evidenti tutte le altre abbondanti informazioni testuali. In particolare facendo click sul bottone 3 si vedono le immagini inviate insieme al segnale radio

come il Sangean presentato nel 2003, o altri OEM, pare non si trovino da nessuna parte); esistono tuttavia vari modi per utilizzare i nostri ricevitori o ricetrasmittitori, opportunamente modificati, e darsi all'ascolto del DRM. Non è l'argomento di questo mio scritto (personalmente ho ottenuto ottimi risultati con il down-converter proposto da Crispino Messina su <http://xoomer.virgilio.it/i5xww>, montato su un Kenwood R-5000, documentazione su <http://www.brune-ro.it/drm>). C'è poi tutto un discorso a parte sul software da utilizzare per recuperare le informazioni che faticosamente siamo riusciti a catturare con il nostro ricevitore modificato, che sono ovviamente di tipo digitale e sono anche parecchio complesse e debbono essere manipolate da computer dotato di scheda sonora (e che abbia anche una certa potenza di calcolo).

Una nota positiva, per chi volesse mai cimentarsi in questa ardua impresa, è che oltre ad una effettiva buona qualità sonora, le emittenti che trasmettono con il sistema DRM veicolano anche

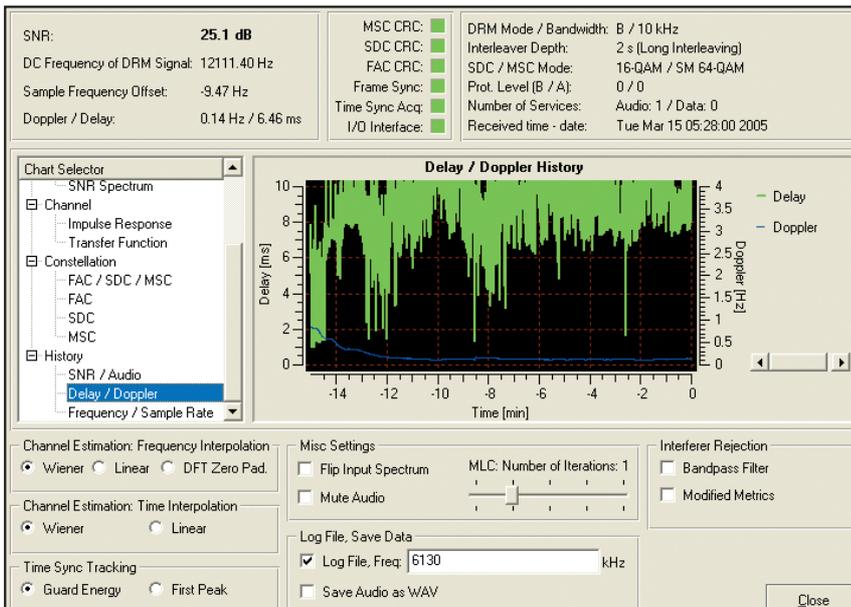
testo (informazioni tecniche, schedule, notiziari) e immagini.

Una nota negativa è che i segnali ricevuti debbono essere veramente robusti, poco o per nulla interferiti, e con un alto rapporto segnale rumore; viceversa non avremo un ascolto povero o disturbato o rumoroso: non sarà possibile ascoltare assolutamente nulla! Questo è il grave limite di questa tecnica: con segnali inferiori ad S 9, in diversi mesi di prove e con diversi ricevitori ed antenne, non è possibile avere ascolti accettabili.

Spero di aver incuriosito sufficientemente gli amanti del fai da te e delle ultime novità; il DRM non sarà forse quel fenomeno di massa che i grossi costruttori probabilmente si aspettavano in tempi brevi, ma rimane un ottimo terreno su cui buttarsi per fare sperimentazioni e divertirsi.

Cosa e dove ascoltare? Sono diversi i siti che sulla rete danno le informazioni aggiornate quasi in tempo reale. Tra i tanti ho scelto il "Current DRM schedule" di Radio Netherlands (ma consultate anche <http://www.drm-dx.de>) che qui vi propongo, aggiornato al 14 marzo 2005.

UTC	Days	kHz	Beam	Target	Power	Programme	Language	Site
0000-0100	daily	6010	268	NE USA	70	BBCWS	English	Sackville
0000-0400	daily	1440	320	Europe	120	RTL Radio	German	Marnach
0000-2400	daily	25775	ND	Rennes	0.1	TDF Radio	French	Rennes
0000-2400	daily	693	ND	Berlin	80	VoR (Simulcast)	various	Oranienburg
0000-2400	daily	729	ND	NE Germany	1	DLF	German	Putbus
0000-2400	irregular	855	ND	Berlin	10	DLR	German	Berlin-Britz
0000-2400	daily	1485	ND	SW Germany	0.3	SWR Das Ding	German	Kaiserslautern
0000-2400	daily	15896	ND	Erlangen	0.1	biteXpress	German	Erlangen
0000-2400	daily	26000	ND	Neumarkt	0.1	Campus Radio	German	Dillberg
0000-2400	daily	26012	ND	Nuernberg	0.1	Campus Radio	German	Nuernberg
0000-2400	daily	1386	ND	West Sussex	1p	Tests	English	Hickstead
0000-2400	daily	5990	ND	Europe	50	RTL DRM 2	French	Junqlinster
0000-2400	daily	6095	ND	Europe	50	RTL Radio	German	Junqlinster
0100-0200	daily	6080	268	NE USA	70	China Radio	English	Sackville
0400-0430	Sun	1440	320	Europe	120	RTL Radio	German	Marnach
0400-0500	daily	6010	268	NE USA	70	BBCWS	English	Sackville
0515-0630	daily	6130	35	Europe	90	DW	various	Sines
0600-1000	daily	21675	300	Near East	90	DW	English	Trincomale
0630-1200	daily	7265	ND	Europe	200	DW	various	Wertachtal
0700-1000	daily	5975	ND	Europe	200	DW	various	Wertachtal
0700-1000	daily	15780	240	Europe	35	VoR	English	Taldom
0700-1000	Sun, Tue Thu, Sat	17795	290	Europe	20	RTRN SRC	Russian	Novosibirsk
0715-1630	daily	1611	ND	Europe	25	Vatican Radio	various	Santa Maria
0800-1359	daily	15440	40	Europe	90	DW	various	Sines
0800-1700	daily	1440	45	Europe	240	RTL Radio	German	Marnach
0900-1057	daily	17700	40	Europe	90	DW	various	Sines
0930-1300	daily	13620	310	Europe	120	Radio Kuwait	Arabic	Sulaibiyah
1000-1100	Mon	9760	110	W & C Europe	33	Christian V.	English	Rampisham
1000-1100	Sat	7240	123	Europe	40	RNW	English	Flevo
1000-1100	daily	15780	240	Europe	35	VoR	German	Taldom
1000-1200	Sun-Fri	7240	123	Europe	40	RNW	English	Flevo
1000-1300	daily	6140	120	Europe	40	DW	various	Juelich
1000-1500	daily	7320	105	Europe	33	BBCWS	English	Rampisham
1100-1155	daily	17710	40	Europe	90	DW	various	Sines
1100-1200	Sat	7240	123	Europe	40	TDPradio	Dance Music	Flevo
1200-1300	daily	7240	123	Europe	40	RNW	Dutch	Flevo
1200-1300	daily	12060	240	Europe	35	VoR	German	Taldom
1200-1359	daily	9655	ND	Europe	200	DW	various	Wertachtal
1300-1330	Sun	9565	95	Europe	35	HCJB Just Jazz	English	Rampisham
1300-1330	daily	7240	123	Europe	40	Radio Sweden	German	Flevo
1300-1500	daily	12060	240	Europe	35	VoR	Russian	Taldom
1315-1730	daily	9880	282	N Africa	120	Radio Kuwait	Arabic	Sulaibiyah
1330-1400	daily	7240	123	Europe	40	Radio Sweden	English	Flevo
1400-1430	Fri	9875	95	Europe	35	RFI	English	Rampisham
1400-1430	Sat	9875	95	Europe	35	R. New Zealand Int.	English	Rampisham
1400-1430	daily	7240	123	Europe	40	RCI	English	Flevo
1400-1500	Sun	9875	95	Europe	35	BYU Radio	English	Rampisham
1400-1555	daily	17800	40	Europe	90	DW	various	Sines
1400-1559	daily	6130	ND	Europe	200	DW	various	Wertachtal
1430-1500	Fri	9875	95	Europe	35	Radio Korea Int.	English	Rampisham
1430-1500	Sat	9875	95	Europe	35	Radio Australia	English	Rampisham
1430-1500	daily	7240	123	Europe	40	RNW	English	Flevo
1500-1514	daily	7240	123	Europe	40	Vatican Radio	German	Flevo
1500-1600	Sat	6015	ND	Europe	40	TDPradio	Dance Music	Juelich
1500-1600	Fri	9875	95	Europe	35	Radio Taiwan Int.	English	Rampisham
1500-1600	daily	12060	240	Europe	35	VoR	English	Taldom
1500-1700	03/07-03/14	7200	265	United Kingdom	40	Christian Vision	English	J?lich
1600-1000	daily	3995	ND	Europe	200	DW	German	Wertachtal
1600-1700	Sat	11900	240	NE USA	70	TDPradio	Dance Music	Sackville
1600-1700	Fri	9875	95	Europe	35	NHK	English	Rampisham
1600-1759	daily	11830	55	SE Europe	90	DW	various	Sines
1600-1900	daily	6140	ND	Europe	40	DW	various	Juelich
1600-1915	daily	1296	96	Netherlands	70	BBCWS	English	Orfordness
1700-1730	Sat	11900	240	NE USA	70	NASB	English	Sackville
1800-1859	daily	9685	55	SE Europe	90	DW	various	Sines
1830-1858	03/14	5875	205	Germany	1	Radio Sweden	Test	Hoerby
1900-1945	Sat	5810	260	Europe	35	DW Bonn	various	Taldom
1900-2000	daily	11925	61	Russia	33	BBC	Russian	Rampisham
1900-2000	Sun-Fri	5810	260	Europe	35	DW	various	Taldom
2000-2100	Sat	5830	275	Europe	35	TDPradio	Dance Music	Taldom
2010-2300	Sun-Fri	5830	260	Europe	35	DW	various	Taldom
2055-2130	daily	9800	268	NE USA	70	Vatican Radio	English	Sackville
2100-2200	daily	12000	320	SE USA	10	RNW	English	Bonaire
2106-2400	daily	1296	96	Netherlands	70	BBCWS	English	Orfordness
2115-2300	Sat	5830	260	Europe	35	DW	various	Taldom
2130-2200	daily	9800	268	NE USA	70	RNW	English	Sackville
2200-0200	daily	11675	350	N America East	120	Radio Kuwait	Arabic	Sulaibiyah
2200-2250	daily	1611	ND	Europe	25	Vatican Radio	Italian	Santa Maria
2200-2300	daily	9800	268	NE USA	70	RCI	English	Sackville
2200-2300	daily	12000	320	SE USA	10	RNW	Spanish	Bonaire
2300-2330	daily	9800	268	NE USA	70	DW	English	Sackville
2330-2400	daily	9800	268	NE USA	70	Radio Sweden	English	Sackville



Si nota l'ottimo rapporto segnale/rumore e la correzione del doppler rispetto al delay

Questo è invece il report elettronico che il software DREAM mi compila automaticamente, per un ascolto della Deutsche Welle da Sines (Portogallo), effettuato su 6130 kHz dalle 05:13 alle 05:22 UTC del 15 marzo scorso.

In breve: dopo aver manomes-

so il ricevitore con un opportuno down-converter che porti la media frequenza di 455 kHz a 12 kHz (visitate, tra i tanti, il sito di Crispino Messina I5XWW <http://xoomer.virgilio.it/i5xww>) occorrerà che vi procuriate un programma idoneo. Io mi sono trovato assai bene con DREAM, un software open source sotto GNU General Public License, disponibile anche per Windows, sviluppato presso la Technische Universität di Darmstadt; tutte le info del caso su <http://drm.sourceforge.net/>.

Altri siti impedibili sono <http://www.drm-dx.de>, <http://www.drm.org>, <http://www.drmrx.org>

Le modifiche che ho apportato al Kenwood R-5000 ed altre utili informazioni le trovate su <http://www.brunero.it/drm> oppure su <http://www.media-suk.org/iwOhk/r5000.htm>

Nella pagina dei link dell'AIR-Associazione Italiana Radioascolto (<http://www.arpnet.it/air>) c'è un nutrito elenco di siti che, lungi dall'essere completo, può essere però un buon viatico.

Che dire di più? Buon ascolto con il DRM!

angelo@brunero.it



Starttime (UTC)	2005-03-15 05:13:44			
Frequency	6130 kHz			
Latitude				
Longitude				
Label	Deutsche Welle			
Bitrate	17.46 kbps			
Mode	B			
Bandwidth	10 kHz			
MINUTE	SNR	SYNC	AUDIO	TYPE
0000	20	149	1099/10	0
0001	24	150	1347/10	0
0002	25	150	1500/10	0
0003	25	150	1500/10	0
0004	26	150	1500/10	0
0005	25	150	1500/10	0
0006	25	150	1500/10	0
0007	25	150	1500/10	0
0008	26	150	1500/10	0
0009	26	150	1500/10	0
0010	25	150	1500/10	0
0011	25	150	1500/10	0
0012	25	150	1500/10	0
0013	25	150	1500/10	0
0014	25	150	1500/10	0
0015	25	150	1500/10	0
0016	25	150	1500/10	0
0017	25	150	1500/10	0
0018	24	150	1500/10	0
0019	24	150	1500/10	0
0020	25	150	1500/10	0
0021	24	150	1500/10	0
0022	24	150	1500/10	0