

## Parliamo di

## NAVTEX

■ di Angelo Brunero IK1QLD

Il NAVTEX (acronimo per NAVigational TEleX) è un servizio internazionale di divulgazione e disseminazione di bollettini di navigazione, meteorologici e di informazioni utili e/o urgenti ad uso delle navi, dei natanti ed in generale di quanti vanno per mare o sono interessati all'uso di tali informazioni. È stato sviluppato con lo scopo di realizzare un sistema a basso costo, di semplice uso, che metta in grado gli utenti di ricevere informazioni relative alla sicurezza della navigazione, sia in mare aperto che sotto costa. Le informazioni trasmesse sono di vario tipo e gli apparati installati a bordo delle navi, ovvero i vari software di decodifica collegati con ricevitori più o meno sofisticati, permettono di smistare, selezionare ed archiviare le tipologie di messaggi che si desiderano ricevere.

Viene definito Servizio **NAVTEX Internazionale** il sistema coordinato di trasmissione, sulla frequenza di 518 kHz, di informazioni relative alla sicurezza in mare, tramite telegrafia a banda stretta con possibilità di stampa diretta ed utilizzo della lingua inglese. Viene definito Servizio **NAVTEX Nazionale** il sistema coordinato di trasmissione sulla frequenza di 490 kHz, di informazioni relative alla sicurezza in mare, tramite telegrafia a banda stretta con possibilità di stampa diretta ed utilizzo della lingua relativa all'Amministrazione interessata.

Il servizio usa una singola frequenza con trasmissioni effettuate da stazioni fisse ognuna in una ben definita area (NAVAREA), sincronizzate con un sistema a divisione di tempo al fine di evitare mutue interferenze; in ognuna delle trasmissioni sono contenute tutte le informazioni necessarie. Il carattere di identificazione di un dato trasmettitore, definito come **B1**, è una singola lettera la cui unicità seleziona e discrimina i trasmettitori di una certa area. Viene utilizzato per identificare le trasmissioni che si preferisce ricevere in virtù della zona di navigazione. I caratteri **B1** (vedi oltre) vengono assegnati in funzione dello schema globale adottato dall'IMO (International Maritime Organization) con sequenza alfabetica ed assicurando che stazioni aventi lo stesso carattere abbiano una grande separazione geografica onde evitare errori di ricezione.

Circa le NAVAREA, ricordo che il globo terrestre è stato suddiviso in aree, per ognuna delle quali è stato designato un paese coordinatore del servizio. Il Mediterraneo è inserito nella NAVAREA III, la cui nazione coordinatrice è la Spagna.

L'Italia appartiene alla NAVAREA III, che comprende:

- Mediterraneo
- Mar Nero
- Mar d'Azov

Per quanto riguarda l'Italia, il Comando Generale delle Capitanerie di Porto ha assunto la veste di Coordinatore nazionale per il servizio NAVTEX, con il compito di assicurare la diffusione sulla frequenza di 518 kHz di avvisi ai naviganti, bollettini e previsioni meteo.

Questi sono i caratteri **B1** assegnati alle varie stazioni italiane che trasmettono in NAVTEX su 518 kHz: **R**=Roma, **T**=Cagliari, **U**=Trieste, **V**=Augusta.

E questi sono i periodi di inizio trasmissione assegnati alle stazioni italiane (ora Z o UTC); ogni trasmissione dura non più di 10':

Roma	0250-0650-1050-1450-1850-2250
Augusta	0330-0730-1130-1530-1930-2330
Cagliari	0310-0710-1110-1510-1910-2310
Trieste	0320-0720-1120-1520-1920-2320

Nella trasmissione NAVTEX le informazioni sono raggruppate per soggetto, ed ogni soggetto viene identificato per mezzo di un carattere definito come **B2**. Questo carattere viene utilizzato per identificare le varie classi di messaggi, l'indicatore viene anche utilizzato dai sistemi riceventi per rifiutare quei messaggi non ritenuti utili. Eccone il significato:

<b>A</b>	= Avvisi per la navigazione
<b>B</b>	= Avvisi meteorologici
<b>C</b>	= Informazioni sui ghiacci
<b>D</b>	= Informazioni per la ricerca e soccorso
<b>E</b>	= Previsioni meteorologiche
<b>F</b>	= Messaggi di servizio per i piloti
<b>G,H,I</b>	= Messaggi Decca Loran Omega
<b>J</b>	= Messaggi SATNAV
<b>K</b>	= Messaggi per la radionavigazione
<b>L</b>	= Avvisi per la navigazione addizionale alla lettera A
<b>VWXY</b>	= Servizi speciali
<b>Z</b>	= Nessun messaggio in arrivo

Riassumendo: il Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto, quale coordinatore nazionale del servizio, assicura la diffusione sulla frequenza di 518 kHz, in lingua inglese, degli avvisi ai naviganti, avvisi S.A.R. (Search And Rescue), delle previsioni meteo-marine e avvisi di burrasca fruibili da tutte le unità equipaggiate con apposito ricevitore. Le informazioni utili alla navigazione vengono diffuse, in Italia, da quattro stazioni trasmittenti che, site presso Trieste, Augusta, Roma e Cagliari, assicurano la completa copertura delle acque italiane con un sistema di trasmissione a divisione di tempo in accordo con le direttive dell'I.M.O. Coordinating Panel.

### Formato dei messaggi

I messaggi in formato NAVTEX sono trasmessi usando la modulazione BFSK (Binary Frequency Shift Keying) con un bit rate di 100 bit/s ed uno shift di 170 Hz. I caratteri che formano il testo dei messaggi sono codificati usando il set di caratteri CCIR 476 a 7 bit e la rilevazione degli errori è controllata per mezzo del sistema FEC (Forward Error Correction). È lo stesso formato del SITOR-B, che noi altri radioamatori ben conosciamo anche con il nome di AMTOR<sup>1</sup>.

La struttura di trasmissione dei dispacci in modo NAVTEX è piuttosto particolare ed è stata messa a punto per l'identificazione in modo automatico dei messaggi. Ogni messaggio in formato NAVTEX inizia con 9 caratteri di controllo, chiamati "Header Codes"; i primi 5 caratteri sono sempre "ZCZC\_" e sono comuni a tutti i messaggi; sono emessi per la sincronizzazione (messa a punto della fase). I restanti 4 caratteri, identificati come B1, B2, B3 e B4, indicano l'origine, la categoria ed il numero progressivo del messaggio.

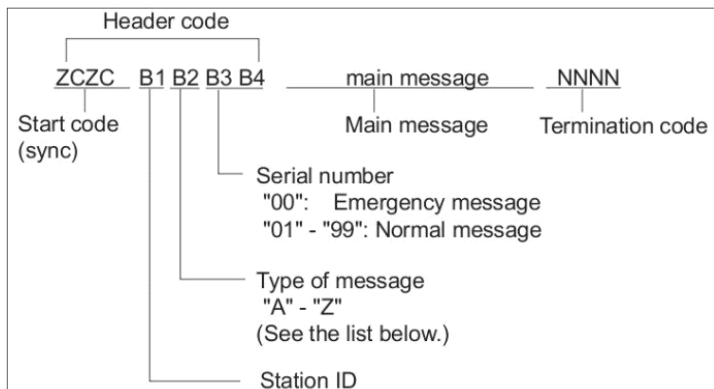
1) Per chi si avvicina solo ora alla tecnica delle trasmissioni digitali ricordo che l'AMTOR (acronimo di Amateur Teleprinting Over Radio) è un derivato del sistema commerciale SITOR (Simplex Telex Over Radio) sviluppato sostanzialmente ad uso marittimo intorno al 1970. AMTOR viene sviluppato, derivandolo per l'appunto dal SITOR, intorno al 1980 ed è tutt'oggi comunemente utilizzato dai radioamatori.

# UTILITY

Il carattere **B1** è la lettera di identificazione della stazione trasmittente.

Il carattere **B2** indica la tipologia del messaggio, come già visto.

I caratteri **B3** e **B4** formano il numero progressivo del messaggio che parte da 01, arriva a 99 e riparte di nuovo da 01; il numero 00 è particolare ed è riservato a messaggi che rivestono una urgenza particolare o una emergenza. La fine di ogni messaggio viene indicata con la stringa "NNNN".



Schema generale di un messaggio NAVTEX

Ecco un messaggio ricevuto il 30 agosto scorso: (RTX Kenwood TS-570, antenna loop L101 sul balcone di casa (centro Torino), software NAVTEX Decoder by Frisnit, notebook Sony Vaio):

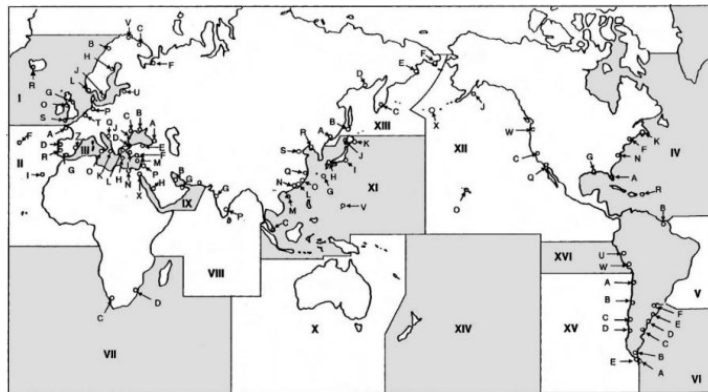
22:14:02 2008-08-30  
ZCZC BE44

30.08 13.14  
WEATHER FORECAST FOR SHIPPING ISSUED BY METEO ALGIER  
GALE WARNING NIL  
GENERAL STATE AND EVOLUTION MEAN PRESSURE OVER THE BASIN  
FORECAST FOR TOMORROW AUGUST 31 2008  
ALBORAN  
SECTOR WESTERLY 4 TO 6 SEA SLIGHT TO MODERATE  
PALOS  
WESTERLY TO SOUTHWESTERLY 3 TO 5 SEA SLIGHT  
ALGIERS  
VARIABLE 2 TO 3 BECOMING WESTERLY TO SOUTHWESTERLY 2 TO 3 SEA SLIGHT  
WEST OF CABRERA  
SOUTHWESTERLY 2 TO 4 SEA SLIGHT

EAST OF CABRERA  
SOUTHERLY TO SOUTHWESTERLY 2 TO 4 SEA SLIGHT  
SARDIGNA AND ANNABA  
EASTRLY TO SOUTHEASTERLY 2 TO 4 SEA SLIGHT  
FURTHER OUTLOOK NO SIGNIFICATIVE CHANGE  
FORECAST FOR ALGERIAN COAST VALID  
TONIGHT AUGUST 30 TO 31 2008  
NEAR GALE WARNING NIL  
SAIDIA-TENES-ALGIERS-

=====  
WEATHER CLEAR  
VISI 3/5 MILES  
WIND WETERLY TO SOUTHESTRLY 10/15 KTS  
SEA SMOOTH TO SLIGHT  
ALGIERS-BEJAIA-TABARKA  
=====  
WEATHER CLEAR  
VISI 3/5 MILES  
WIND EASTERLY TO SOUTHEASTERLY 10/15 KTSD  
SEA SMOOTH TO SLIGHT  
END  
NNNN

Con le istruzioni appena viste, possiamo capire che il messaggio è stato inviato da una stazione B, che cerchiamo di individuare nella cartina qui sotto:



Tra le NAVAREA I, II e III, quelle che abbiamo più possibilità di ricevere, troviamo tre stazioni denominate B, ovvero Odessa in Ucraina, Bodo in Norvegia e Algiers in Algeria. Nel nostro caso non abbiamo bisogno di consultare tabelle, visto che la stazione radio si è identificata.

La tabella che segue è un compendio di diverse informazioni trovate sulla Rete e di personali osservazioni; non tutti i dati sono

## NAVTEX broadcasting on 490 and 518 kHz. Area: Europe, Mediterranean and Black sea

Transmission times (UTC)						B1	kHz	Station	Country	Lat	Long
00-03	04-07	08-11	12-15	16-19	20-23						
00:00	04:00	08:00	12:00	16:00	20:00	A	518	Svalbard	Norway	78°04'N	13°38'E
00:10	04:10	08:10	12:10	16:10	20:10	A	518	Corsen	France	48°28'N	05°03'W
						B	518	Bodø	Norway	67°16'N	14°23'E
						B	518	Algiers	Algeria		
						B	518	Odessa	Ukraine		
		08:20			20:20	C	490	Portpatrick	UK	54°51'N	05°07'W
00:20	04:20	08:20	12:20	16:20	20:20	P	518	Haifa	Israel	32°49'N	35°00'E
						D	518	Grimeton	Sweden	57°07'N	12°24'E
00:30	04:30	08:30	12:30	16:30	20:30	D	518	Coruña	Spain	43°21'N	08°27'W
						D	518	Istanbul	Turkey	41°04'N	28°57'E
						D		Torshavn	Faroer		
00:40	04:40	08:40	12:40	16:40	20:40	E	518	Niton	UK	50°35'N	01°18'W
						E	518	Samsun	Turkey	41°17'N	36°20'E
00:40	04:40	08:40	12:40	16:40	20:40	E	490	Corsen	France	48°28'N	05°03'W
						F	518	Arkhangelsk	Russia	64°33'N	40°32'E
00:50	04:50	08:50	12:50	16:50	20:50	F	518	Horta	Azores	38°32'N	28°38'W

Segue →

# UTILITY

**Segue: NAVTEX broadcasting on 490 and 518 kHz. Area: Europe, Mediterranean and Black sea**

Transmission times (UTC)						B1	kHz	Station	Country	Lat	Long
00-03	04-07	08-11	12-15	16-19	20-23						
						F	518	Antalya	Turkey	36°53'N	30°42'E
						B	518	Kerch	Ukraine	45°23'N	36°28'E
01:00	05:00	09:00	13:00	17:00	21:00	G	518	Cullercoats	UK	55°02'N	01°26'W
						G	518	Tarifa	Spain	36°01'N	05°34'W
						G		Kerch	Ukraine		
01:00	05:00	09:00	13:00	17:00	21:00	G	490	Monsanto	Portugal	38°44'N	09°11'W
01:10	05:10	09:10	13:10	17:10	21:10	H	518	Bjuröklubb	Sweden	64°28'N	21°36'E
						H	518	Iraklion	Greece	35°20'N	25°07'E
						C	518	Murmansk	Russia	68°58'N	33°05'E
01:20	05:20	09:20	13:20	17:20	21:20	I	518	Izmir	Turkey	38°21'N	26°35'E
						I	518	Las Palmas	Canaries	28°09'N	15°25'W
	05:20			17:20		I	490	Niton	UK	50°35'N	01°18'W
01:20	05:20	09:20	13:20	17:20	21:20	J	490	Horta	Azores	38°32'N	28°38'W
01:30	05:30	09:30	13:30	17:30	21:30	J	518	Gislövshammar	Sweden	55°29'N	14°19'E
						J	518	Varna	Bulgaria	43°07'N	27°46'E
01:40	05:40	09:40	13:40	17:40	21:40	K	518	Niton	UK	50°35'N	01°18'W
						K	518	Kerkyra	Greece	39°37'N	19°55'E
01:50	05:50	09:50	13:50	17:50	21:50	L	518	Rogaland	Norway	58°48'N	05°34'E
						L	518	Limnos	Greece	39°52'N	25°04'E
						M	518	Oostende	Belgium	51°11'N	02°48'E
02:00	06:00	10:00	14:00	18:00	22:00	M	518	Cyprus	Cyprus	35°03'N	33°17'E
						M	518	Casablanca	Morocco	33°36'N	07°38'W
02:00	06:00	10:00	14:00	18:00	22:00	M	490	Porto Santo	Madeira	33°04'N	16°20'W
02:10	06:10	10:10	14:10	18:10	22:10	N	518	Ørlandet	Norway	63°41'N	09°31'E
						N	518	Alexandria	Egypt	31°12'N	29°52'E
02:20	06:20	10:20	14:20	18:20	22:20	O	518	Portpatrick	UK	54°51'N	05°07'W
						O	518	Malta	Malta	35°49'N	14°32'E
						C	518	Odessa	Ukraine	46°29'N	30°44'E
02:30	06:30	10:30	14:30	18:30	22:30	P	518	Den Helder	Netherlands	52°06'N	04°14'E
						P	518	Porto Santo	Madeira	33°04'N	16°20'W
02:40	06:40	10:40	14:40	18:40	22:40	Q	518	Malin Head	Ireland	55°22'N	07°21'W
						Q	518	Split	Croatia	43°30'N	16°29'E
						R	518	Reykjavik	Iceland	64°05'N	21°51'W
02:50	06:50	10:50	14:50	18:50	22:50	R	518	Rome	Italy	41°37'N	12°29'E
						R	518	Monsanto	Portugal	38°44'N	09°11'W
03:30	07:10	11:00	15:00	19:00	23:00	A	518	Novorossiysk	Russia	44°27'N	37°44'E
03:00	07:00	11:00	15:00	19:00	23:00	S	490	La Garde	France	43°06'N	05°59'E
						S		Pinneberg	Germany		
03:10	07:10	11:10	15:10	19:10	23:10	T	518	Oostende	Belgium	51°11'N	02°48'E
						T	518	Cagliari	Italy	39°13'N	09°14'E
03:10	07:10	11:10	15:10	19:10	23:10	T	490	Niton	UK	50°35'N	01°18'W
03:20	07:20	11:20	15:20	19:20	23:20	U	518	Tallin	Estonia	59°30'N	24°30'E
						U	518	Trieste	Italy	45°40'N	13°46'E
	07:20			19:20		U	490	Cullercoats	UK	55°02'N	01°26'W
						V	518	Kossier	Egypt		
03:30	07:30	11:30	15:30	19:30	23:30	V	518	Vardø	Norway	70°22'N	31°06'E
						V	518	Augusta	Italy	37°14'N	15°14'E
03:40	07:40	11:40	15:40	19:40	23:40	W	518	La Garde	France	43°06'N	05°59'E
						W	518	Valentia	Ireland	51°56'N	10°21'W
						X	518	Reykjavik	Iceland	64°05'N	21°51'W
03:50	07:50	11:50	15:50	19:50	23:50	X	518	Valencia	Spain	38°43'N	00°09'E
						X	518	Serapeum	Egypt	30°28'N	32°22'E

Segue →

completi, ma spero con un po' di costanza e con l'aiuto della propagazione di completare gli spazi vuoti.

Detto del primo carattere denominato **B1**, rileviamo dal secondo carattere denominato **B2** che si tratta di un bollettino meteorologico.

E qui sotto si trova un elenco delle principali abbreviazioni utilizzate:

Abbreviation	Terminology	Abbreviation	Terminology	Abbreviation	Terminology
<b>BACK</b>	Backing	<b>KMH</b>	Km/h	<b>QUAD</b>	Quadrant
<b>BECMG</b>	Becoming	<b>KT</b>	Knots	<b>RPDY</b>	Rapidly
<b>BLDN</b>	Building	<b>LAT/LONG</b>	Latitude/Longitude	<b>SCT</b>	Scattered
<b>C-FRONT</b> or <b>CFNT</b>	Cold front	<b>LOC</b>	Locally	<b>SEV</b> or <b>SVR</b>	Severe
<b>DECR</b>	Decreasing	<b>M</b>	Metres	<b>SHWRS</b> or <b>SH</b>	Showers
<b>DPN</b>	Deepening	<b>MET</b>	Meteo	<b>SIG</b>	Significant
<b>EXP</b>	Expected	<b>MOD</b>	Moderate	<b>SLGT</b> or <b>SLT</b>	Slight
<b>FCST</b>	Forecsat	<b>MOV</b> or <b>MVG</b>	Moving/Move	<b>SLWY</b>	Slowly
<b>FLN</b>	Filling	<b>NC</b>	No change	<b>STNR</b>	Stationary
<b>FLW</b>	Following	<b>NM</b>	Nautical miles	<b>STRG</b>	Strong
<b>FM</b>	From	<b>NOSIG</b>	No significant change	<b>TEMPO</b>	Temporarily/Temporary
<b>FRQ</b>	Frequent/frequency	<b>NXT</b>	Next	<b>TEND</b>	Further Outlooks
<b>HPA</b>	HectoPascal	<b>OCNL</b>	Ocasionalmente	<b>VEER</b>	Veering
<b>HVY</b>	Heavy	<b>O-FRONT</b> or <b>OFNT</b>	Occluded front	<b>VIS</b>	Visibility
<b>IMPR</b>	Improving/Improve	<b>POSS</b>	Possible	<b>VRB</b>	Variable
<b>INCR</b>	Increasing	<b>PROB</b>	Probability/Probable	<b>W-FRONT</b> or <b>WFNT</b>	Warm Front
<b>INTSF</b>	Intensifying/Intensify	<b>QCKY</b>	Quickly	<b>WKN</b>	Weakening
<b>ISOL</b>	Isolated	<b>QSTNR</b>	Quasi-stationary		

## Un po' di pratica

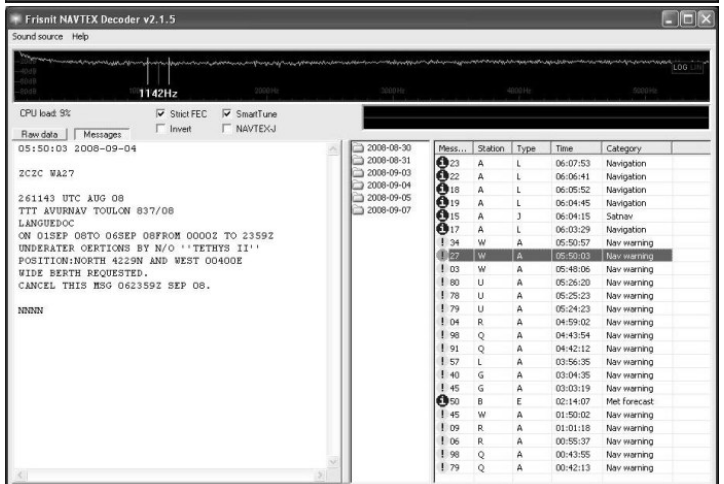
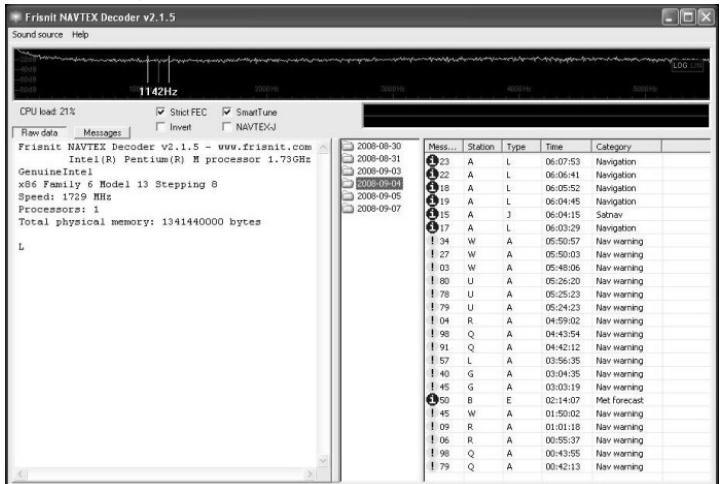
Un segnale NAVTEX è facilmente riconoscibile in mezzo al rumore, sia perché ne abbiamo pratica per averlo più volte ascoltato come SITOR/AMTOR in 40 metri, sia perché a 518 kHz come a 490 kHz non esistono altri tipi di servizi. Per sintonizzare correttamente tali segnali occorre avere un ricevitore che setteremo in USB, sintonizzato esattamente 1700 Hz in meno rispetto alla frequenza nominale; vediamo perché.

Si è detto che i messaggi in formato NAVTEX sono trasmessi usando la modulazione BFSK con un bit rate di 100 bit/s ed uno shift di 170 Hz: è, cioè, un sistema di trasmissione a banda stretta che prevede la trasmissione di due bit di informazione come in RTTY, detti *mark* e *space*, corrispondenti ad un livello alto o 1 (uno) e ad un livello basso o 0 (zero). I due bit vengono codificati sotto forma di un segnale audio a una certa frequenza fissa e trasmessi intorno a una frequenza audio di 1.700 Hertz; essendo utilizzato uno shift di 170 Hz, il mark si troverà a 1.700+85 Hz rispetto alla portante di 518 kHz e lo space a 1.700-85 Hz. Ecco perché per una corretta sintonia occorre posizionarsi a 516,30 kHz per la frequenza nominale di 518 kHz o a 488,30 kHz per la frequenza nominale di 490 kHz. Non consiglio di utilizzare filtri più stretti di 2 kHz, visto che la banda passante è appena superiore a 1700 Hz.

Esistono diversi software che permettono la decodifica del NAVTEX, io mi sono trovato molto bene con un programma che ho potuto scaricare liberamente dalla Rete e che trovate su [www.frisnit.com](http://www.frisnit.com), il sito della Frisnit Electric Industrial Co. Ltd., dal nome NAVTEX Decoder. È bello,

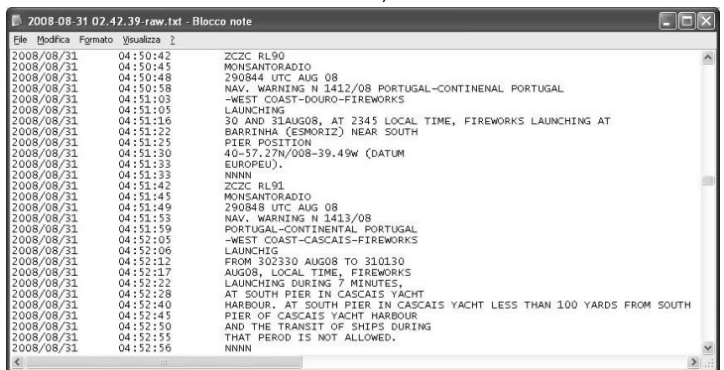
intuitivo, pieno di incredibili possibilità, salva automaticamente ogni cosa e rileva automaticamente le tipologie di bollettino, creando cartelle differenti ed immagazzinandovi i file relativi. Salva i testi anche in formato grezzo, apponendo data ed ora su ogni riga decodificata, seleziona le sedute di ascolto giorno per giorno e non si fa ingannare troppo dal rumore e da segnali incoerenti. Può essere lasciato lavorare per tutta la notte: il mattino dopo ci troveremo solo (o quasi) le trascrizioni corrette dei bollettini, degli avvisi, delle previsioni, ben selezionate ed etichettate.

Qui sotto alcune immagini tratte delle finestre del programma nella sua versione per Windows (provato ed utilizzato con successo sotto Windows XP):



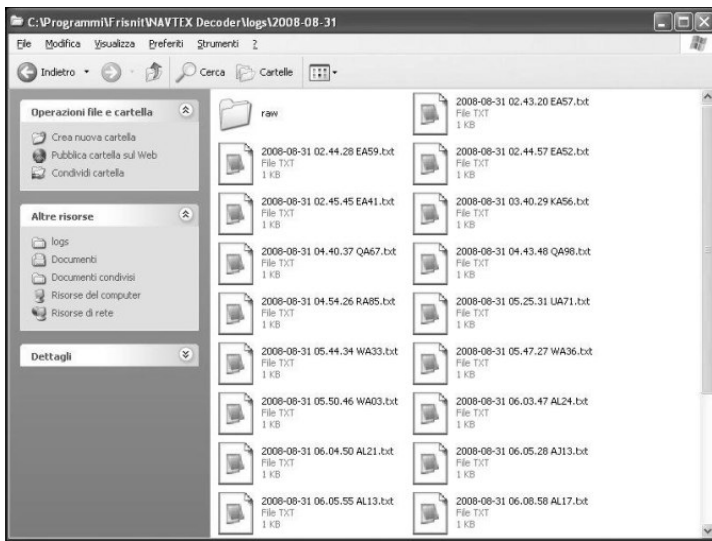
Per ogni sessione di ascolto, il programma crea la cartella relativa alla data, dentro la quale salverà i file selezionandoli per tipologia, andando a leggere il carattere B2. È anche in grado di leggere e mostrare la stazione trasmittente ed il progressivo del messaggio.

Selezionando con il mouse un messaggio (lato destro), esso appare immediatamente nella finestra di testo (lato sinistro). In testa vi è la data e l'ora (che viene desunta dal BIOS del computer, quindi l'orario è da intendersi non UTC ma locale o CET<sup>2</sup>).



2) CET, o Central Europe Time, è l'ora del meridiano centrale europeo, detto anche Meridiano dell'Etna, perché ci passa esattamente sopra.

La schermata qui sopra mostra come il programma salva ogni riga di messaggio in formato row (grezzo) per poter effettuare - all'occorrenza - analisi particolareggiate di ogni singola riga, con corrispondenza di giorno, mese, anno e ora, minuto, secondo (rilevati dall'impostazione del proprio computer).



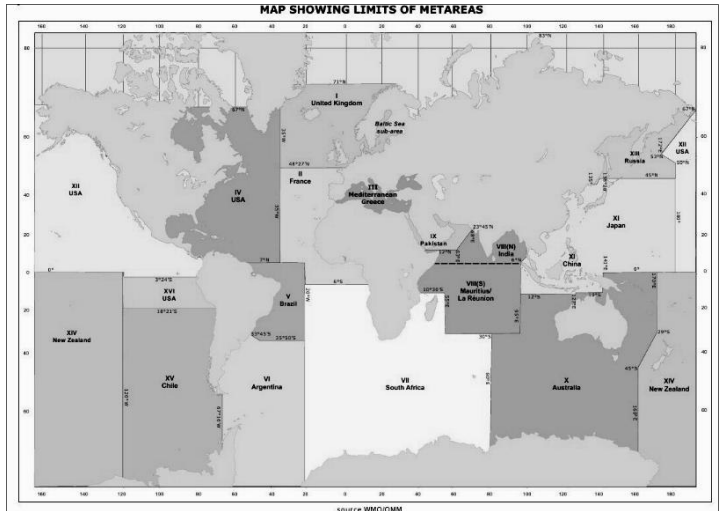
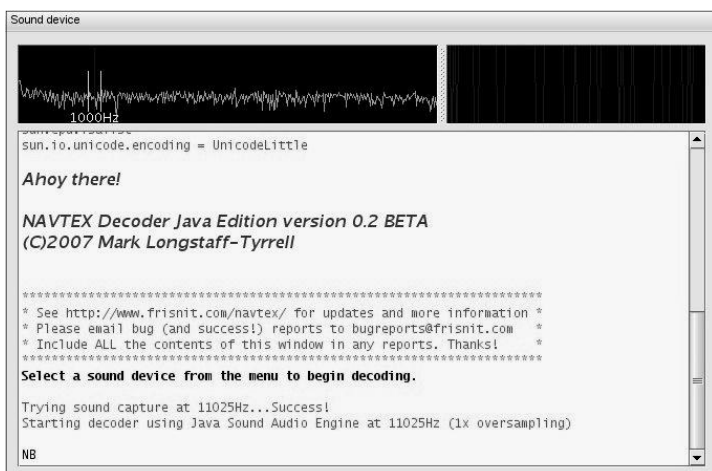
Ecco qui sopra come vengono organizzati automaticamente i file per ogni messaggio riconosciuto: il nome del file riporta data, ora, stazione trasmittente, tipologia di bollettino e suo progressivo.

Il software NAVTEX Decoder della Frisnit Electric Industrial Co. Ltd. è stato sviluppato, testato ed aggiornato per il sistema operativo Windows. Una versione per altre piattaforme (Mac e Linux) è stata sviluppata sotto Java e pertanto può effettivamente funzionare su altri sistemi operativi a patto che siano installati gli aggiornamenti di Java; io lo uso sotto sistema operativo GNU Linux (nella distro Ubuntu): il programma funziona perfettamente e decodifica esattamente, come per la versione per Windows, anche se non sono presenti la maggior parte delle funzioni sopra descritte. Vale comunque la pena di provarlo e di testarlo: occupa pochissimo spazio (meno di 212 kB), non installa porcherie, per disinstallarlo basta cancellarlo; le istruzioni per far partire il programma sono sul sito già menzionato, esattamente su

[www.frisnit.com/navtex/?id=java\\_decoder\\_features](http://www.frisnit.com/navtex/?id=java_decoder_features).

Questa è la sua linea di comando:

'java -jar ./JavaNAVTEX.jar'; sotto Ubuntu basta fare click con tasto destro del mouse e selezionare l'opzione "Apri con Sun Java Runtime"; ma funziona spesso anche con il classico doppio click del tasto sinistro del mouse.



## Approfondimento

L'onda di cielo di solito è attiva durante la notte (o nei giorni d'inverno alle alte latitudini) e permette la maggior portata dell'onda; essa può essere descritta utilizzando l'analogia dello specchio: la trasmissione rimbalza via ionosfera e ritorna a terra. Tuttavia, la ionosfera è ben lungi dall'essere statica o prevedibile e, di conseguenza, le distanze raggiunte possono essere influenzate da aperture o chiusure degli angoli di decollo e di ritorno; l'effettiva altezza della ionosfera, poi, può far rimbalzare l'onda fuori dagli strati superiori della ionosfera; più rimbalzi tra terra e ionosfera provocano, poi, elevati livelli di rumore. Le aree di riflessione delle onde lunghe sulla ionosfera sono influenzate dal campo magnetico terrestre, dall'attività solare, dalle radiazioni cosmiche e, in misura limitata, dal tempo atmosferico. Tutti questi fenomeni insieme possono provocare delle modifiche molto pronunciate dell'area di copertura: la realtà è molto più complessa e meno prevedibile rispetto alle descrizioni che si possono leggere nei vari manuali di radio-propagazione. Ed è per questo motivo che, per un radio appassionato, questa pratica di ascolto e decodifica dei messaggi NAVTEX è interessante, intrigante ed ha per molti versi valenza scientifica.

Il motivo per cui la propagazione per onda di cielo è generalmente inattiva durante le ore diurne è il basso livello dello strato D della ionosfera, che assorbe i segnali che rimbalzano su e giù dagli strati più riflettenti della ionosfera. Lo strato D ha bisogno della luce del sole, infatti decade ogni tramonto e si riforma all'alba.

In aggiunta all'onda di terra e quella di cielo vi è un altro modo di propagazione chiamato propagazione a condotto o guida d'onda (ducting). Il segnale è intrappolato in uno strato ionosferico o atmosferico e propagato spesso oltre un migliaio di miglia (si parla di miglio nautico, che vale 1 Km e 850 m). Il fenomeno è ben noto a chi si dedica alle trasmissioni in VHF e UHF: capita quando un vasto ed intenso sistema di alta pressione crea un'inversione di temperatura generalizzato fino a 1000 metri sopra la superficie terrestre.

Per il tipo di antenne utilizzate dalle stazioni trasmettenti, e per come e dove sono sistemati generalmente gli impianti, viene garantito un segnale utile in un raggio di 250 NM (oltre 450 Km), anche se solitamente il segnale viene ricevuto senza problemi fino ad almeno 400 NM (circa 750 Km), con una potenza di trasmissione solitamente di 1 kW di giorno e di 300 W di notte.