

WSJT 9.0: Supplemento al Manuale

Joe Taylor, K1JT

Ultimo aggiornamento: 10 Settembre 2010

Sinopsi

WSJT 9.0 è l'ultima versione del noto programma di comunicazione con segnali deboli WSJT. Esso offre alcune nuove caratteristiche e possibilità, di cui molte basate sull'esperienza ottenuta da una versione sperimentale temporanea, WSJT8. Finché non sarà disponibile il Manuale WSJT 9.0, questo documento deve venire letto assieme al vecchio [WSJT6 User's Guide and Reference Manual](#), la maggior parte del quale è ancora valida. Le nuove caratteristiche di WSJT 9.0 (rispetto a WSJT 6 e WSJT 7) includono le seguenti:

1. Nuovi modi

a. **ISCAT** è un nuovo modo che rimpiazza JT6M. Esso si comporta significativamente meglio per quei tipi di propagazione per i quali era diffuso JT6M, quali lo scatter troposferico e ionosferico, debole Es o F2 sui 6 m. Se vi era piaciuto JT6M, troverete ISCAT ancora migliore. Nota: *questo modo non è lo stesso chiamato temporaneamente ISCAT in WSJT 8.*

b. **Echo**, questo modo era assente nelle recenti versioni di WSJT, ma viene reintrodotta in WSJT 9.0. Consente la verifica dei propri echi lunari.

2. **Miglioramenti a FSK441**: un nuovo decodificatore si comporta meglio nel (1) determinare l'errore in frequenza DF e (2) trascurare segnali non FSK441 e picchi di rumore, così da produrre meno decodifiche fasulle. La sensibilità per veri segnali FSK441 rimane invariata.

3. **Il periodo T/R** di ISCAT è normalmente di 30 secondi, come per FSK441. Tuttavia WSJT 9.0 consente l'uso di sequenza T/R di durata 15 secondi, per entrambi i modi ISCAT e FSK441. Le sequenze più brevi possono essere utili in particolari situazioni quali contest, Es a riflessioni multiple, etc.

4. **Schema Messaggi**: il menu **Setup | Options** offre una perfezionata interfaccia utente per inserire le vostre preferenze del formato messaggi dei modi FSK441 e ISCAT.

5. **La Librazione Lunare** provoca un QSB alle frequenze VHF/UHF e l'allargamento del Doppler nelle microonde. WSJT 9.0 calcola questi effetti in tempo reale e mostra l'atteso allargamento di frequenza sia dei vostri echi che della stazione DX. Il periodo del QSB è il reciproco dell'allargamento di frequenza.

6. **L'interfaccia utente** è stata ripulita e semplificata. In generale compaiono sullo schermo solo i controlli relativi al modo prescelto.

Installazione

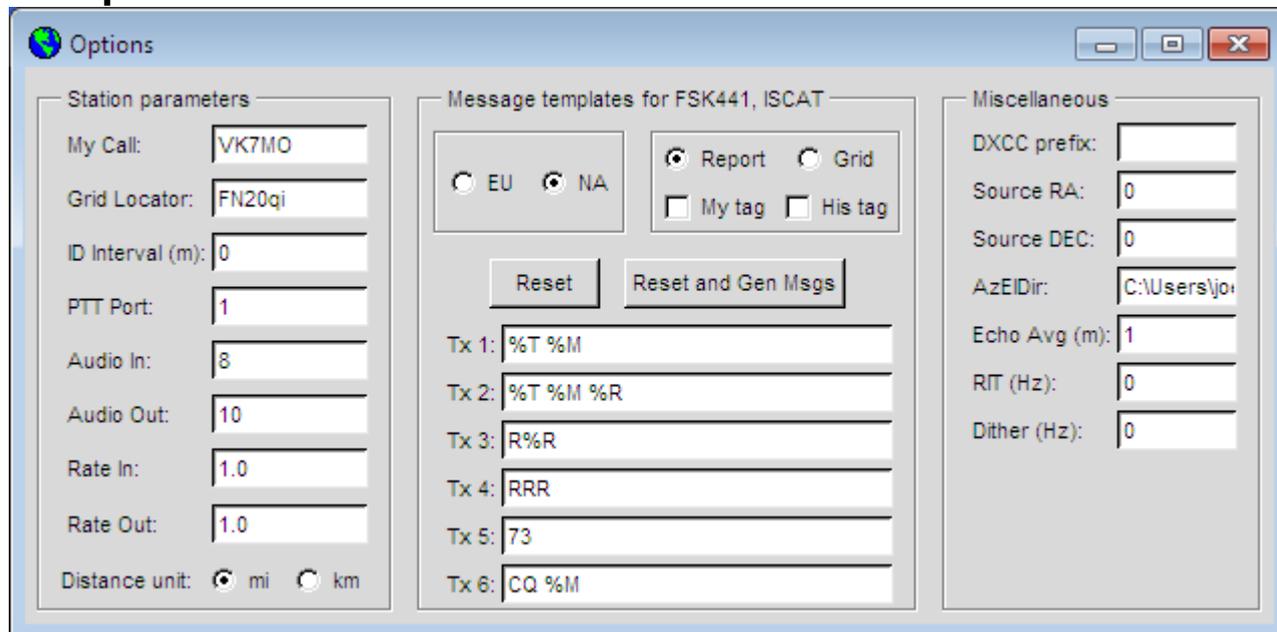
Si può scaricare WSJT 9.0 dalla Home Page di WSJT,

<http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/>.

Ciccate WSJT, poi l'opportuno collegamento. Installate il programma nel modo usuale per il vostro sistema operativo. Sotto Windows, eseguite il file scaricato e seguite le istruzioni di installazione.

Durante il periodo di prova potreste desiderare di avere disponibili contemporaneamente WSJT 7 e WSJT 9.0; in questo caso installate WSJT 9.0 in una cartella diversa da WSJT 7, per esempio in C:\HamRadio\WSJT9. (In Vista o con Windows 7, se usate come cartella C:\Program Files\WSJT9 potreste aver bisogno di inserire esplicitamente dei permessi di accesso.) Per l'installazione sotto **Linux** a base Debian, vedi **Appendice A.**

Setup



La sezione **Station parameters** a sinistra della finestra **Setup | Options** è descritta in [WSJT6 User's Guide](#).

La sezione **Message templates** si applica solo ai modi non strutturati, cioè FSK441 and ISCAT. Questi schemi facilitano la generazione automatica di messaggi per QSO minimi, sulla base della vostra esperienza o degli usi della vostra regione. Vengono suggeriti dei formati per le regioni IARU 1 (EU) e 2 (NA), e per messaggi contenenti rapporti e locatori. Vi sono le nuove macro %S e %H per inserire il suffisso del vostro nominativo e quello della stazione lavorata. Dovreste fare un po' di prove con questi nuovi controlli per impratichirvi su come funzionano. La lista completa delle macro, disponibili per questa funzione è:

%M = Mio nominativo

%S = Suffisso del mio nominativo (es. ABC per K1ABC, 2X per AA2X)

%T = Suo nominativo (il nominativo nel campo **To Radio**)

%H = Suffisso del suo nominativo

%R = Rapporto (contenuto del riquadro chiamato **Rpt**)

%G = Mio locatore (4 caratteri)

%L = Locatore complete (6 caratteri)

Il pulsante **Reset** genera il nuovo schema di messaggio, basato sulle opzioni prescelte. Potete anche modificare lo schema secondo le vostre preferenze. **Reset and Gen Msgs** genera i corrispondenti messaggi nella finestra principale.

I messaggi dei modi JT65 e JT4 hanno struttura predefinita e non sono modificabili.

I parametri per il modo **Echo** sono definiti nelle ultime tre voci di **Miscellaneous**.

Vedere la sezione **Echo Mode** più avanti per i dettagli su come usarli.

Formati del Messaggio

I messaggi dei modi **FSK441** e **ISCAT** non hanno struttura fissa e non vi è nessuna capacità di correzione errore. Potete inviare un messaggio qualunque, con un massimo di 28 caratteri. Messaggi brevi danno migliori risultati di messaggi lunghi – cioè soglie S/N più basse e maggiori probabilità di decodifica.

JT65 e **JT4** usano messaggi strutturati ed includono sincronizzazione ed un potente sistema di correzione errori (FEC). In questi modi otterrete la copia esatta di quanto trasmesso, o niente.

Come in **WSJT7**, i messaggi strutturati possono avere uno di questi tre formati:

1. Da due a quattro parole alfanumeriche di tipo specifico.
2. Testo qualunque, fino a 13 caratteri.
3. Messaggi sintetici per **RO**, **RRR**, e **73** (non in **JT4**)

Le parole di un messaggio tipo 1 consistono di due nominativi, un locatore opzionale, ed un rapporto **OOO** opzionale. Al posto del primo nominativo può esservi **CQ** o **QRZ**.

Può esservi un prefisso/nominativo, oppure un nominativo/suffisso, un rapporto con il formato **-nn** od **R-nn**, oppure i messaggi **RO**, **RRR**, **73** possono sostituire il locatore.

Ogni messaggio di tipo 1 o 2 trasmette esattamente 72 bit di informazione.

Ulteriori dettagli sulla codifica e sulla modulazione di **WSJT 9.0** sono forniti in Appendice B.

Controlli relativi a ciascun Modo

L'interfaccia utente è stata semplificata e chiarita in molti modi. Controlli obsoleti, poco usati o ridondanti sono stati rimossi. I controlli appaiono sulla videata principale solo quando sono relativi al modo in uso, e quelli per ricezione e trasmissione appaiono in gruppi separati.

Per esempio, nel modo **FSK441** la parte centrale inferiore della videata principale appare così:

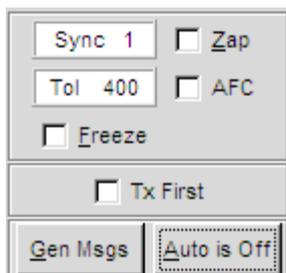
S 1	<input type="checkbox"/> Zap
Tol 400	<input type="checkbox"/> Rx ST
<input type="checkbox"/> Tx First	<input type="checkbox"/> Tx ST
Rpt: 26	
Gen Msgs	Auto is Off

La decodifica dei messaggi con tono singolo **R26**, **R27**, **RRR**, e **73** può essere abilitata cliccando il riquadro **RxST**. Analogamente, la trasmissione dei messaggi a singolo tono viene abilitata cliccando **TxST**. Gli altri controlli hanno il solito significato come in **WSJT7**.

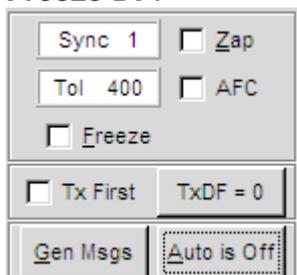
Il modo **ISCAT** ti consente di scegliere il valore di **Freeze DF** con i tasti **F11** ed **F12**, e di ridurre la gamma di **DF** cliccando **Freeze** e riducendo **Tol**. La zona dei controlli ha questo aspetto:

S -20	<input type="checkbox"/> Zap
Tol 400	<input type="checkbox"/> Freeze
<input type="checkbox"/> Tx First	
Rpt: -15	
Gen Msgs	Auto is Off

I modi **JT65** e **JT64** includono la possibilità di inserire il controllo automatico della frequenza, cliccando il riquadro **AFC**.



I sotto-modi a banda stretta **JT65A** e **JT4A**, diffusi in HF, includono anche un comando **TxDF** che sposta la frequenza del segnale trasmesso nella misura del valore selezionato per **Freeze DF**.



Modo Echo

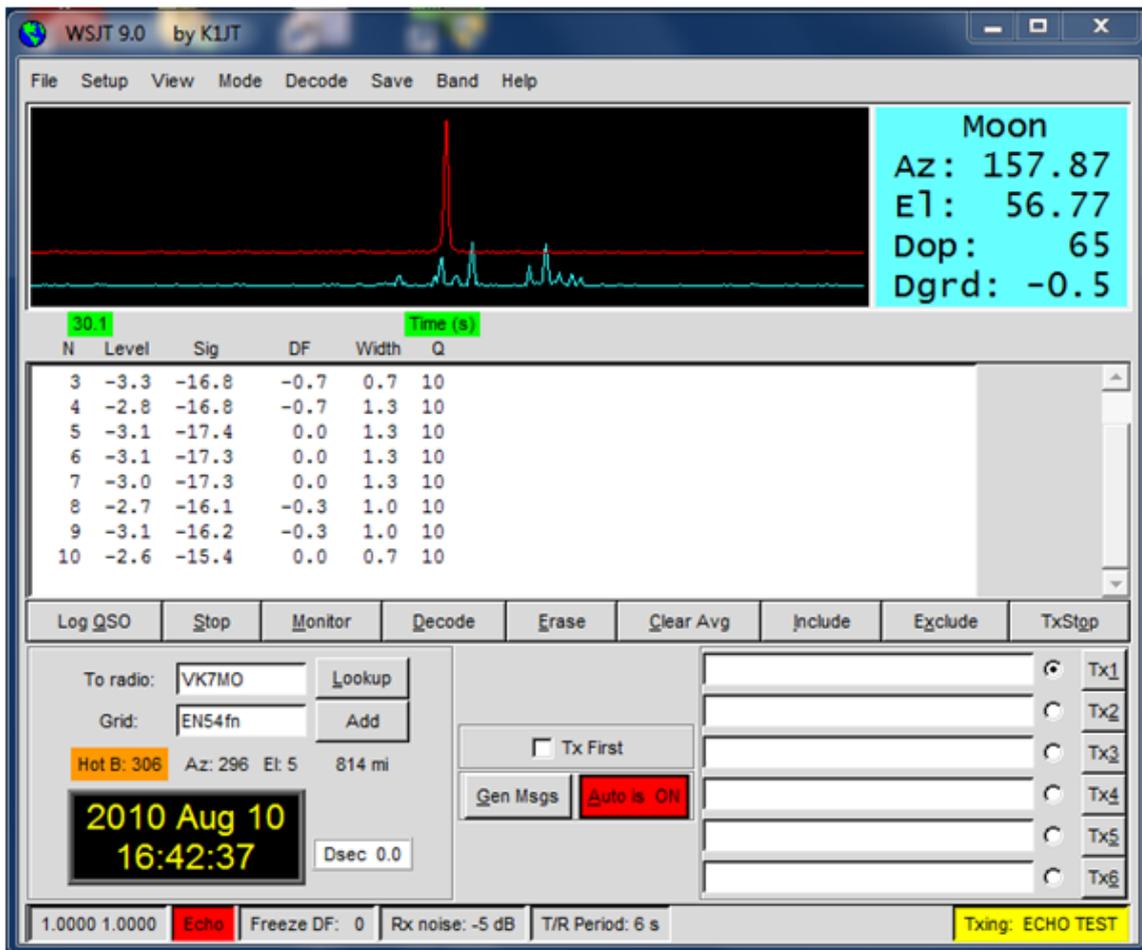
Il modo **Echo** era una caratteristica gradita delle prime versioni di WSJT ed è stato reintrodotta in WSJT 9.0. Vi consente di fare misure sensibili dei vostri echi lunari, anche quando sono troppo deboli per essere udibili. Per usarlo, scegliete **Echo** dal menu **Mode**, puntate l'antenna sulla luna, scegliete una frequenza libera, e mettete **Auto** su **On**.

Il programma comincerà a ripetere questo ciclo:

1. Trasmette un tono fisso per 2,0 secondi
2. Aspetta circa 0,5 secondi per l'inizio dell'eco
3. Memorizza il segnale ricevuto per 2,0 secondi
4. Analizza, media, e mostra il risultato
5. Riparte dal punto 1

All'inizio di ogni trasmissione la frequenza del tono trasmesso viene spostata in modo random a cavallo di 1500 Hz. Il numero nella casella **Dither** (menu **Miscellaneous** di **Setup/Options**) controlla l'entità di questo spostamento. Lo spettro rilevato di ciascun eco viene corretto di questo spostamento prima di venire accumulato nella media. Questa procedura è molto efficace per minimizzare la presenza di spurie nella banda passante, infatti una eventuale spuria viene sparpagliata in una gamma larga quanto il valore di **Dither**. Per un esempio osservate la figura nella prossima pagina: la traccia rossa è lo spettro corretto, la traccia blu rappresenta i dati senza correzione.

Le informazioni mostrate nel riquadro principale mostrano il numero **N** di cicli completati, il **Livello** medio del rumore di fondo in dB, l'intensità media **Sig** dell'eco in dB, il suo errore in frequenza **DF** in Hz (dopo correzione del Doppler), la sua larghezza spettrale **Width** in Hz, ed un voto della qualità **Q** in scala da 1 a 10. Il rumore di fondo è riferito al livello nominale 0 dB usato in tutti i modi di WSJT. L'intensità del segnale è data in dB riferiti al rumore presente in una banda di 2500 Hz. Numeri bassi per **Q** significano che non è stato rilevato un eco, o che non è significativo; per **Q=0** i valori di **DF** e **Width** non hanno significato, e **Sig** può essere considerato un limite superiore. Valori grandi di **Q** significano misure sempre più credibili degli echi. Se potete sentire i vostri echi lunari, vedrete numeri significativi pochi secondi dopo aver fatto **Auto ON**. Se i vostri echi sono da 15 a 20 dB sotto la soglia di udibilità, dovrete avere risultati significativi nell'arco di circa un minuto.



Il modo EME Echo presume che ricevitore e trasmettitore abbiano la stessa frequenza. Usando il campo **RIT** potete informare il programma da ogni offset nella sintonia del ricevitore, per esempio per tenere conto di un forte spostamento Doppler. Supponiamo che stiate facendo un test sui 23 cm e che il Doppler previsto sia di -1400 Hz. In questo caso il tono di 1500 Hz trasmesso verrebbe ricevuto a 100 Hz, sotto la soglia inferiore del ricevitore. Usate il comando RIT del ricevitore per compensare lo spostamento Doppler ed introducete questo valore nel campo RIT prima di effettuare misure di echi. Il programma terrà conto di futuri spostamenti Doppler fino a ± 800 Hz, senza bisogno di ulteriori aggiustaggi. Non avrete bisogno di usare la funzione RIT sui 6 m e sui 2 m, data la piccola entità del Doppler.

La frequenza di un eco valido dovrebbe essere ben definita, stabile, e molto vicina a **DF=0**. Se fate **Auto** off e poi on, oppure cliccate **Clr Avg**, verrà iniziata una nuova serie di misure. Il segnale di eco dovrebbe raggiungere rapidamente lo stesso **DF**. Per essere assolutamente certi di stare vedendo i vostri echi, spostate la frequenza di trasmissione di una quantità nota, ad esempio 50 Hz, senza cambiare la frequenza di ricezione. Un eco valido si sposterà degli stessi 50 Hz.

Prima di usare il modo **Echo** ad alta potenza, vi raccomando di verificare che abbiate la giusta sequenza di PTT, toni audio, ed i vostri relay T/R.

Appendix A: Installazione con Linux

Per prima cosa assicuratevi di avere installato i seguenti pacchetti Linux (potete farlo con Synaptic Package Manager):

```
python-numpy
python-tk
python-imaging-tk
libfftw3-3.
```

Scaricate la versione attuale di WSJT9 dal sito WSJT. Il nome del file dovrebbe essere simile a `wsjt_9.0_r2117_i386.deb`, dove `—2117` è il numero dell'attuale revisione.

Spostate `wsjtyyrxxx_i386.deb` nella directory dove volete che la vostra installazione risieda. Aprite una riga di comando ed eseguite questo comando:

```
$ sudo dpkg --instdir=. -i wsjtyyrxxx_i386.deb
```

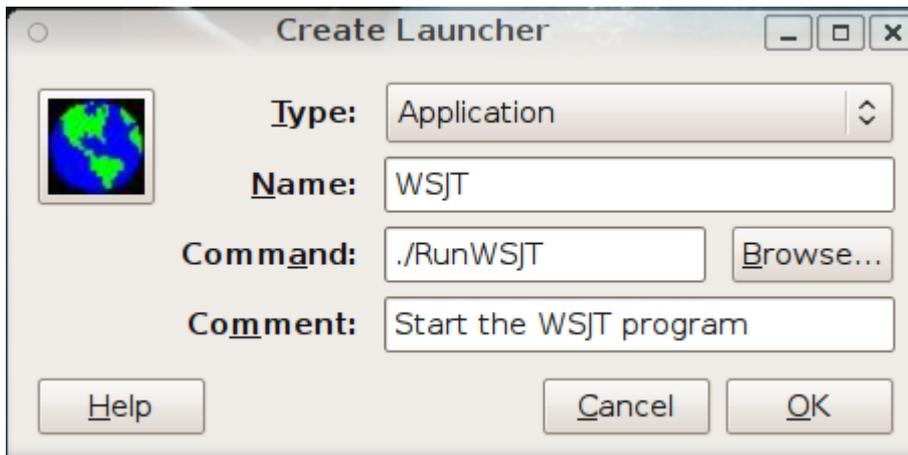
Per far partire WSJT, inserite questi comandi:

```
$ cd WSJT $ ./wsjt
```

In alternative potete creare una icona sul desktop per far partire il programma. Prima create un file di nome "RunWSJT" con questo contenuto:

```
#!/bin/sh cd ~/WSJT ./wsjt
```

Assicuratevi che il file sia eseguibile (Filemanager → Properties → Permissions). Poi clic destro sul Desktop → Create Launcher e compilate la tabella come opportuno:



Fate doppio-clic sull'icona e scegliete la vostra icona preferita – io uso `wsjt.jpg`, una copia della quale è reperibile nella directory di installazione di WSJT9. Premete OK ed avete concluso, potete adesso lanciare WSJT mediante un doppio-clic sull'icona.

Questa procedura è stata valicata in Ubuntu 9.04, 9.10 and 10.04, e dovrebbe funzionare con tutti i derivati Debian.

Alcuni sistemi audio non amano che sia WSJT che stabilisce il tasso di campionamento. In questo caso dovete provvedere in altro modo affinché il tasso di campionamento sia di 11025 Hz, come richiesto da WSJT. Create un file nascosto col nome

```
/home/yourname/.asoundrc
```

Col seguente contenuto:

```
pcm.radio { type hw card 1 device 0 }
pcm_slave.radioslave { pcm radio rate 48000 }
pcm.radioconv { type rate slave radioslave }
```

Il numero dopo `-cardll` è il numero hardware della scheda audio, il `-xll` in `-hw:x,0ll`.
Può essere un numero diverso da 1.

Fate ripartire il computer e poi WSJT. Dovreste adesso vedere un nuovo dispositivo chiamato `-radioconvll`. Selezionate questo dispositivo per l'ingresso ed uscita della scheda audio.

Appendice B: Codifica e Modulazione

Una delle principali motivazioni dietro WSJT è stata l'esplorazione della bontà o debolezza di vari sistemi di codifica e modulazione per i vari modi di propagazione relativi alla comunicazione in VHF/UHF con segnali deboli. Per esempio, il meteor scatter richiede trasmissioni rapide per poter usufruire di ping molto brevi o ping sopra il rumore di fondo; mentre l'EME richiede un modo che possa utilizzare segnali debolissimi ma stabili.

Sistemi di codifica e modulazione differenti offrono vantaggi in queste condizioni di propagazione molto differenti. Una importante limitazione è che i modi siano compatibili con le apparecchiature e le regolamentazioni esistenti per ogni radioamatore.

Alcuni parametri numerici dei modi di WSJT 9.0 sono qui riassunti. Per ogni modo la tabella dà la durata della sequenza T/R in secondi, il tipo di modulazione, il codice di correzione errore, il numero di campioni a 11025 Hz per simbolo, la velocità di modulazione, la separazione tra toni Δf , la larghezza di banda nominale BW, la velocità di trasmissione in caratteri per secondo e la soglia approssimativa in dB.

Le caratteristiche tecniche complete di FSK441 sono state pubblicate in [QST for December 2001](#), e quelle per JT65 in [QEX for September-October 2005](#). Come questi due modi, anche ISCAT e JT4 usano FSK con continuità di fase.

Lo studio della tabella vi può dare la sensazione delle differenze tra i vari modi di WSJT.

Parametri dei Modi WSJT

Mode	T/R (s)	Mod	FEC	Nsps	Baud	Δf (Hz)	BW (Hz)	cps s-1	S/N (dB)
FSK441	15, 30	4-FSK	-	25	441	441	1764	147	-1
JTMS	15, 30	MSK	parity	8	1378	689	2067	197	-1
ISCAT	15, 30	42-FSK	-	256	43.1	43.1	1809	32.3	-17
TxT (s)									
JT65A	60	65-FSK	RS(63,12)	4096	2.69	2.69	178	46.8	-25
JT65B	60	65-FSK	RS(63,12)	4096	2.69	5.38	355	46.8	-24
JT65C	60	65-FSK	RS(63,12)	4096	2.69	10.77	711	46.8	-23
JT4A	60	4-FSK	K=32,r=1/2	2520	4.375	4.375	17.5	47.1	-23
JT4B	60	4-FSK	K=32,r=1/2	2520	4.375	8.75	35	47.1	-22
JT4C	60	4-FSK	K=32,r=1/2	2520	4.375	17.5	70	47.1	-21
JT4D	60	4-FSK	K=32,r=1/2	2520	4.375	39.375	157.5	47.1	-20
JT4E	60	4-FSK	K=32,r=1/2	2520	4.375	78.75	315	47.1	-19
JT4F	60	4-FSK	K=32,r=1/2	2520	4.375	157.5	630	47.1	-18
JT4G	60	4-FSK	K=32,r=1/2	2520	4.375	315	1260	47.1	-17
Diana	30	42-FSK	-	2048	5.38	5.38	226	23.4	-22

Modi sperimentali: Alcune versioni in sviluppo di WSJT 9.0 hanno incluso due modi sperimentali: **JTMS** per meteor scatter, e **Diana** per EME (Diana è il nome latino della Dea della Luna). Come mostrato nella tabella, JTMS usa una variante di FSK chiamata MSK che consente una maggior velocità di trasmissione per unità di larghezza di banda. JTMS funziona circa altrettanto bene di FSK441, e dà decodifiche più precise. Diana è molto differente da JT65, modo largamente usato in EME digitale. Diana è meno sensibile di 2 dB, conseguenza dell'uso di sequenze T/R di metà lunghezza. Il testo è libero (messaggi non strutturati) e non

ha correzione errori. Questi modi sperimentali sono normalmente nascosti in WSJT 9.0, ma possono venire abilitati creando un file di nome `experimental` nella directory di installazione di WSJT 9. (Il file potrebbe essere vuoto).

Se decidete di sperimentare con i modi JTMS e Diana, per favore fatelo in modo da non entrare in conflitto con i normali modi per MS ed EME. Per esempio non chiamate CQ con JTMS sulla frequenza abituale di FSK441. I vostri commenti e suggerimenti riguardo i modi sperimentali saranno molto graditi, ed aiuteranno a determinare se diventeranno stabilmente modi di WSJT.

Riconoscimenti

Un certo numero di utenti di WSJT hanno impiegato centinaia di ore a provare WSJT 9.0, a identificare problemi, e suggerire miglioramenti. Vorrei ringraziare in particolare G4DEZ, G4IGO, IW4ARD, K0AWU, N5SIX, OE5MPL, OZ1PIF, VK3SO, VK4JMC, VK7MO, W5WVO, W8WN, e WA5UFH. Spero di non avere dimenticato nessuno.