

# La ricezione del meteofax

L'altra faccia delle radiocomunicazioni digitali: le immagini. Una descrizione della tecnica ed una rassegna di programmi per la ricezione delle cartine meteo e delle telefoto (ormai non più diffuse).

## Guardiamoci dall'alto (prima parte)

Da "Micro & Personal Computer" - Rubrica "PC & Radio"- Novembre 1993

### Guardiamoci dall'alto (prima parte)

*Messaggi, bollettini, dispacci, dati; ma si possono trasmettere via radio anche le immagini? Naturalmente si, e c'è spazio anche per l'hobbista che può così... soddisfare l'occhio.*

di Mario Chisari

Il problema della trasmissione delle immagini è avvertito praticamente da quando è nata la radio stessa, e per la sua soluzione si sono dovute adoperare una buona dose di inventiva e genialità. Dopo svariati sforzi i risultati si sono concretizzati nel Fac- simile (o, brevemente, Fax), e la SSTV, o televisione a scansione lenta.

In questa puntata ci occupiamo del primo di questi sistemi, sicuramente il più in voga tra gli "SWL" (Short Wave Listeners, ascoltatori di onde corte), ovvero quelli che hanno fatto dell'ascolto delle radio più lontane e più strane una passione.

#### IL FACSIMILE

Negli ultimi anni ci siamo abituati a pensare al "fax" come ad un indispensabile strumento di lavoro; ed ormai esso è talmente diffuso che ormai la sua associazione al telefono è automatica. Occorre tuttavia puntualizzare che le trasmissioni Fac-simile (da cui discende l'attuale denominazione contratta) sono iniziate e si sono sviluppate proprio grazie alla radio. In origine forse l'uso più importante era di scambiare in modo rapido e sicuro (per l'epoca) fotografie ad uso di giornali e riviste; pur trattandosi sempre di fax, la denominazione più corrente per queste trasmissioni è di "telefoto". Tale uso è andato gradatamente perdendo di importanza, con lo sviluppo seguito dalle trasmissioni via cavo, utilizzabili anche per lo scambio di immagini video (quelle in movimento, in gergo "bassa frequenza").

Ciò che invece sopravvive, ed è anzi estremamente attivo, è l'invio di mappe meteorologiche, ad uso di tutti coloro che ne hanno bisogno (navi, aerei ed aeroporti). Questo impiego non avrebbe senso senza l'uso di satelliti meteorologici; ed in effetti oggi ve ne sono svariati in funzione, che forniscono immagini e rilevamenti di tutti i generi. Le immagini fornite da essi vengono elaborate sulla terra e ridistribuite sotto vari aspetti ed attraverso diversi canali.

Quando si parla oggi di ricezione Fax via radio, dunque, l'associazione con la parola "meteo" è automatica.; occorre però fare attenzione, in quanto sotto i nomi generici di MeteoFax, o WeFax (Weather Fax, appunto Fax Meteorologico), o ancora Fax o Facsimile vanno in realtà almeno due sistemi diversi fra loro, che solo apparentemente servono entrambi allo scopo meteorologico; vediamo dunque le caratteristiche dell'uno e dell'altro.

#### LE MAPPE PER LA PREVISIONE DEL TEMPO

Il primo sistema di cui ci occupiamo è intrinsecamente digitale; esso permette l'invio di immagini Bitmap in cui

ogni pixel (ovvero l'elemento "quadrato" di cui è composta l'immagine) può essere o bianco o nero.

Esso è rivolto essenzialmente a chi serve una carta del tempo facilmente leggibile, da cui trarre rapidamente un'idea della situazione generale e dell'evoluzione futura del tempo; esse sono usatissime dai naviganti e dai piloti aeronautici, in quanto forniscono a colpo d'occhio le isobare e informazioni sulla direzione e sulla velocità del vento alle varie quote, e sul movimento delle masse nuvolose. A prima vista una carta del tempo è un po' complicata da leggere, ed in effetti fa uso di simbolismi e convenzioni che è necessario conoscere ma che in effetti quasi nessuno sa dove trovare. Ad esempio le perturbazioni (indicate da curve più marcate) sono rappresentate da triangolini e/o semicerchi che ne individuano sia il tipo (calda o fredda) sia altre caratteristiche, come la velocità.

Le mappe del tempo sono compilate da pochi centri altamente qualificati: in Italia dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica, negli Stati Uniti dal NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Le informazioni che vi si trovano dunque provengono sia dai satelliti sia da una capillare rete di stazioni di osservazione terrestri. La loro distribuzione via radio avviene attraverso varie stazioni generalmente in banda HF (onde corte, da 3 a 30 MHz).

Per la ricezione delle cartine meteo non occorre un'attrezzatura complicata: è fondamentale solo possedere un ricevitore per la banda prescelta dotato di SSB. Per l'estrazione dei dati digitali si può scegliere se impiegare un demodulatore specifico, oppure il solito "communication controller" che funziona con tutti i metodi di modulazione incluso questo (dipende dalle possibilità economiche). Nel primo caso, dato che non si tratta di oggetti complessi ne esistono svariate versioni sia in "kit", adatti ad essere montati da soli, sia già fatti dalle varie ditte, più o meno artigianali, specializzate in radiocomunicazioni; torneremo comunque sull'argomento.

Da notare inoltre che le frequenze audio utilizzate sono compatibili con i filtri usati per il packet radio; per questo, molti TNC oltre a funzionare in modo packet possono decodificare anche il WEFAX fornendo ottime prestazioni.

## LA RICEZIONE DIRETTA DEI SATELLITI

Se le mappe meteo sono molto utili per la loro leggibilità (una volta imparato ad interpretarle, ovviamente...), la massima spettacolarità viene raggiunta con il fax APT, ovvero con la ricezione diretta dei satelliti meteo su frequenze più elevate (da 136 MHz in su).

Il metodo di trasmissione (APT) è propriamente di tipo analogico; in genere tuttavia si usa digitalizzarlo e trattare così l'immagine con un certo numero di toni di grigio. I dispositivi più pregiati possono discriminare 256 toni di grigio; questi sono addirittura abbondanti, visto che alcuni studi effettuati hanno messo in luce che l'occhio umano non ne riesce in genere a risolvere più di 32.

Le immagini così ricevute sono decisamente affascinanti, soprattutto se si pensa che esse sono inviate in tempo quasi reale, offrendo la possibilità di conoscere la situazione aggiornata del tempo in tutte le località... Insomma, potete decidere al volo dove andare in gita senza rischiare la pioggia!

Le trasmissioni APT sono effettuate direttamente dai satelliti, e richiedono la dotazione di un ricevitore apposito, operante in gamma VHF (intorno ai 136 MHz), dotato di una discreta sensibilità, data la distanza e la scarsa potenza della stazione trasmittente. Oltre a ciò, la larghezza di banda deve essere intorno ai 20 KHz, valore abbastanza atipico; anche in questo caso, per fortuna esistono diverse soluzioni di autocostruzione, ma si tratta comunque di realizzazioni abbastanza impegnative anche per chi è abbastanza smaliziato.

Nelle prossime puntate esamineremo dunque i due sistemi in modo più dettagliato.

---

## Riquadro 1

### FELICEMENTE LANCIATO IL PRIMO SATELLITE RADIOAMATORIALE ITALIANO

Avevamo già parlato nel numero di Giugno di quest'anno di ITAMSAT, il primo satellite radioamatoriale digitale italiano; ebbene, abbiamo la soddisfazione di comunicare che il lancio si è svolto regolarmente. Al momento della stesura di questo articolo sono appena giunti i suoi primi vagiti dallo spazio.

La partenza è avvenuta alle 02:09:24 UTC del 26 Settembre 1993, dopo la ormai consueta serie di rinvii, tramite il vettore Ariane 40 V59 nel centro spaziale di Kourou (Guyana francese).

24 minuti dopo il lancio ITAMSAT ed il suo gemello EYESAT (costruito negli USA) si sono distaccati dalla piattaforma che li sosteneva, denominata ASAP.

Alle 09:11 UTC dello stesso giorno, tramite un comando da terra è stato acceso il "beacon", ovvero il segnale di riconoscimento, sulla frequenza di 435.870 MHz. Sono stati ricevuti così i primi dati di telemetria per controllare che tutto a bordo funzionasse bene, ed è iniziata la ricarica delle batterie tramite i pannelli fotovoltaici. Il satellite è "sorto" a Milano dall'orizzonte alle 9:20 UTC.

È davvero incredibile constatare con quanta emozione sono stati ricevuti i primi pacchetti di telemetria provenienti dallo spazio; si trattava del momento della verità, quello in cui si possono buttare oppure coronare mesi od anni passati cercando di prevedere e pianificare tutto ciò che potrebbe succedere al satellite al momento di affrontare da solo lo spazio, ed ogni piccolo problema potrebbe significare la sua perdita.

Tutti i radioamatori del mondo erano stati pregati di raccogliere in forma grezza tutti i dati di telemetria trasmessi dal satellite nei suoi primi momenti di vita in modo da poter ricostruire esattamente come si fosse svolto il distacco dal vettore e l'ingresso in orbita.

Durante la seconda orbita è stata ricevuta la telemetria completa dello stato di bordo, e la potenza del trasmettitore è stata alzata a 700 mW; essendo tutto operativo, è cominciata l'operazione di caricamento del software di gestione.

Al momento della stesura non sono ancora stati emessi gli elementi kepleriani definitivi; per chi ancora non lo sapesse, con queste informazioni ed un programma apposito è possibile calcolare sul proprio computer la posizione del satellite istante per istante.

Il nome definitivo dovrebbe essere Oscar 26 (abbreviato IO- 26, ove I sta per Italia); l'incertezza è dovuta al fatto che con esso sono partiti altri tre satelliti amatoriali, di cui uno è l'EYESAT di cui sopra.

ITAMSAT è un satellite appartenente alla fortunata serie dei Microsat, di cui ricalca abbastanza esattamente il progetto base, pur con qualche modifica. Si tratta approssimativamente di un cubo di lato di circa 25 cm., pesante intorno ai 10 kg.

La sua orbita prevista è a circa 800 Km di quota. Esso dispone di un BBS "Store-and-Forward", ovvero in grado di memorizzare messaggi provenienti da un punto della terra per poi scaricarli in un altro quando vi passa sopra .

Le velocità supportate vanno da 1200 a 9600 bps, sia in uplink che in downlink; queste sono i modi e le frequenze:

Downlink: 435.867 MHz (primaria) PSK 1200 baud

(dal sat.) 435.822 MHz (secondaria) PSK 1200 baud

AFSK 1200 baud (FM)

9600 baud (G3RUH)

transponder (FM)

Uplink: 145.875 MHz 1200 baud Manchester - 4800 baud

(al sat.) 145.900 MHz 1200 baud Manchester - 4800 baud

145.925 MHz 1200 baud Manchester - 9600 baud (sperim.)

145.950 MHz 1200 baud Manchester - 9600 baud

La massima potenza emessa è di 4 Watt; le antenne sono una quattro elementi "turnstile" per le frequenze UHF ed uno stilo ad 1/4 d'onda in VHF.

Congratulazioni, dunque, a tutto il team dell'Amsat Italia per l'ottimo lavoro giustamente coronato dal successo, e auguri di un futuro altrettanto positivo.

## La ricezione pratica del Metofax (seconda parte)

Da "Micro & Personal Computer" - Rubrica "PC & Radio" - Dicembre 1993

### La ricezione pratica del Metofax (seconda parte)

*Dopo aver esaminato le questioni generali, diamo ora le informazioni essenziali per iniziare proficuamente la ricezione delle immagini meteo.*

di Mario Chisari

Prima di buttarci nella mischia, sarà utile definire un po' di terminologia e di concetti fondamentali, che renderanno sigle come APT e IOC (spero) un meno misteriose...

Passeremo poi ad occuparci dell'hardware (antenna, radio, preamplificatori), ed infine al software. Dal momento che il demodulatore dipende strettamente dal software prescelto, lo esamineremo nella parte dedicata a quest'ultimo.

Ma prima di iniziare è doveroso osservare che la ricezione dei servizi commerciali non è gratuita, e per il suo utilizzo occorre sottoscrivere un contratto; comunque la ricezione di quasi tutte le mappe meteo e dei satelliti polari (NOAA, Meteor) è libera.

### IL FORMATO DI QUADRO

Come è facilmente intuibile, la prima operazione da effettuare per trasmettere un'immagine (ovvero un'oggetto bidimensionale) con un segnale radio (che si sviluppa solo in una dimensione, quella del tempo) è la scansione, ovvero la suddivisione dell'immagine (detta quadro) in righe che poi vengono inviate in sequenza una alla volta. In ogni istante, quindi, quella che viene inviata è la luminosità di un singolo punto.

Normalmente siamo abituati a vedere una scansione a righe orizzontali inviate a partire dalla più alta; ma non sempre è così, e questo essenzialmente per motivi di sincronizzazione con il movimento orbitale, ovvero della direzione del passaggio del satellite sulla terra. Ad esempio se esso transita da sud a nord, la prima riga trasmessa sarà la più meridionale. È quindi possibile avere quattro tipi di scansione, ed occorrerà tenerne conto al momento della ricezione altrimenti l'immagine che otterrete potrà essere rovesciata. In realtà questo non è un grosso problema, in quanto in genere i software dispongono di una funzione di *mirroring* che permette di rimettere tutto a posto una volta ultimata la ricezione.

Come per una qualsiasi schermata grafica il formato del quadro potrebbe essere espresso in dimensioni X,Y, più una velocità di trasmissione in pixel/secondo; tuttavia per motivi storici e di convenienza si preferisce usare dei parametri a prima vista un po' più strani. Essi sono nati quando le macchine di ricezione erano puramente meccaniche, ovvero un rullo ruotante su cui scorreva un pennino; il ruotare del rullo generava le righe, mentre il movimento del pennino parallelo all'asse del rullo scandiva tutte le righe in successione. Si noti poi che il numero di pixel per riga non è, per le trasmissioni analogiche, definito esattamente, ma dipende anche dalla banda passante del sistema. La velocità in senso verticale (lungo l'asse del rullo) si indica in LPM, o linee al minuto; valori comuni sono 120 LPM per il Wefax e 240 LPM per i satelliti, ma sono standard anche 90, 60 e 48 LPM.

Altro parametro essenziale è il cosiddetto "indice di cooperazione" (anche detto IOC, Index Of Cooperation), ovvero il rapporto tra velocità di tracciamento orizzontale e quella verticale. Per calcolare il numero di pixel geometrici su una singola riga è sufficiente moltiplicare l'IOC per  $\pi$  greco; se ci pensate un attimo, questo deriva direttamente dalla geometria del cilindro.

Per una mappa Wefax è comune un IOC di 576, che corrisponde a circa 1810 pixel per riga; per il meteosat (IOC=255) si hanno invece 800 pixel per riga.

Subito prima della trasmissione dell'immagine vera e propria di solito vengono inviati alcuni segnali (barre bianche e nere, segnali di start) che servono a sintonizzarsi perfettamente; una volta iniziata la trasmissione però essi non vengono più inviati per tutta la sua durata.

Alcuni satelliti polari trasmettono senza interruzione l'immagine man mano che si muovono lungo la loro orbita, e quindi non possono fornire un segnale di inizio; in questo caso solo tra una riga e l'altra viene inviato un tono di sincronizzazione.

## DUE STANDARD PER DUE SISTEMI

Avevamo già accennato nella puntata introduttiva che è possibile ricevere le trasmissioni FAX sia in VHF (intorno a 137 MHz) che in HF (onde corte).

È il momento di precisare meglio la situazione; anche ciò che sto per dire a qualcuno sembrerà dappprincipio arabo, vedrete che pian piano le cose diventeranno più chiare.

I metodi utilizzati per la trasmissione delle immagini meteo sono vari, specialmente per quanto riguarda il link tra satelliti ed utilizzatori a terra; alcuni sono propriamente digitali, altri sono essenzialmente analogici. Gli utilizzatori principali possono disporre delle immagini già digitalizzate con estrema precisione a bordo del satellite (sistema HRPT, High Resolution Picture Transmission, cioè trasmissione immagine ad alta risoluzione), e trasmesse con un flusso di dati ad alta velocità, in cui ogni pixel ha una profondità di 10 bit (cioè 1024 toni di grigio); l'attrezzatura richiesta è però molto complessa, soprattutto per quanto riguarda antenna e ricevitore (si parla di parabole di 4/5 metri almeno di diametro), anche se qualche hobbista molto esperto è già in grado di riceverle.

Gli standard di interesse pratico per gli utenti secondari e i dilettanti sono in realtà due: l'APT ed il Wefax.

Il Wefax (contrazione di Weather Fax, ovvero Fax Meteo) utilizzato in onde corte (ed anche in onde lunghe) utilizza una modulazione di tipo "FSK" (il motivo delle virgolette lo vedremo tra poco), di cui dovrete già ricordarvi: ne abbiamo parlato a proposito delle agenzie di stampa. Come dice la sigla (Frequency Shift Keying, ovvero manipolazione dello spostamento di frequenza) essa consiste nel far muovere la frequenza di trasmissione attorno ad un valore centrale, in base alla luminosità del punto considerato. Lo spostamento può andare, secondo lo standard, fino a 300 o 400 Hz (150 Hz per le onde lunghe) in alto o in basso; normalmente alla frequenza più elevata corrisponde un valore più chiaro. Si noti come per una trasmissione di una cartina meteo, che ha solo bianco o nero, sono permessi solo i valori estremi, mentre per le immagini a toni di grigio tutti valori intermedi sono permessi; questa compatibilità a livello di demodulatore tra i due sistemi ci fa, come vedremo, molto comodo.

Come possiamo ricevere il Wefax? In teoria (e sottolineo teoria) sarebbe possibile demodulare direttamente la FSK tramite un ricevitore FM (ovvero a modulazione di frequenza); al variare della frequenza ricevuta il segnale in uscita dalla radio è esattamente proporzionale (in tensione) alla luminosità dei punti.

Sebbene questo potrebbe sembrare il sistema più semplice, esso presenta due controindicazioni: la prima è che non è possibile con l'hardware di base far acquisire al computer dei valori analogici (occorre un convertitore analogico/digitale, ovvero una scheda a parte); la seconda è che occorre un ricevitore talmente ad alta fedeltà da poter riprodurre frequenze fino alla corrente continua...

Per questo in pratica si usa un ricevitore SSB, che, opportunamente sintonizzato, fornisca in uscita un segnale audio tra (ad esempio se la deviazione è di 400 Hertz) 1300 e 2100 Hertz, che, con un semplice squadratore, può essere facilmente misurata da una porta seriale del computer.

Occorre ora riparare una piccola imprecisione terminologica: la denominazione FSK si riferisce al caso digitale, ovvero in cui solo i valori di (sempre per esempio) 1300 e 2100 Hertz possono essere assunti, ed è quindi stata usata fin qui in modo improprio; normalmente, in virtù dell'equivalenza appena descritta, si parla più propriamente di modulazione "FM"; non la si confonda dunque con il tipo di ricevitore richiesto, che invece è, come già detto, in SSB.

Passiamo ora ad esaminare l'altro standard: l'APT (Automatic Picture Transmission, trasmissione automatica di immagini). Si tratta di un sistema utilizzato nei satelliti dalle VHF in su, sempre destinato ad utenti secondari, cioè quelli a cui fa comodo l'elaborazione effettuata a terra in cui vengono aggiunti riferimenti visivi e viene parzialmente corretta la distorsione dovuta alla curvatura terrestre. Il sistema prevede un certo numero di segnali che identificano l'inizio e la fine trasmissione, nonché il tipo e le caratteristiche di ogni immagine (visibile, infrarosso, vapor acqueo); lo scopo è di permettere una totale automazione della ricezione.

La modulazione prevista è forse un po' più macchinosa, in quanto fa uso anche della cosiddetta "sottoportante". In questo caso l'informazione relativa alla luminosità va a modulare in ampiezza un segnale audio a frequenza fissa (2400 Hz), appunto la sottoportante; il segnale risultante viene poi trasmesso in FM sulla frequenza (VHF o SHF) prescelta. Per riceverlo, dunque occorre un ricevitore FM seguito da un filtro alla frequenza di appunto 2400 Hertz ed un "raddrizzatore", cioè un circuito che estragga dal segnale la sua ampiezza. E qui ci ritroviamo di nuovo con una informazione in tensione analogica, che come abbiamo già detto crea delle difficoltà al nostro computer. Una soluzione semplice e comoda utilizza un convertitore tensione/frequenza che trasforma il segnale analogico in una frequenza variabile, guarda caso con le stesse caratteristiche di un segnale (indovinate un po'...) Wefax. Lo so, sembra quasi il gioco delle tre carte, ma queste continue trasformazioni sono molto comuni in ogni settore delle telecomunicazioni. Ed oltretutto... voilà, in questo modo si può usare senza modifiche lo stesso programma per la ricezione di tutte queste modulazioni!

Purtroppo i convertitori tensione/frequenza in genere non sono precisissimi, per cui la qualità dell'immagine non è a livello scientifico, ma è ugualmente assai spettacolare.

Un sistema semiprofessionale invece utilizza un raddrizzatore di precisione ed un convertitore analogico/digitale ad almeno 32 livelli di grigio (spesso anche 256), fornendo immagini di qualità impeccabile.

Non avete ancora le idee totalmente confuse? Bene, provvediamo subito con una nota finale: la modulazione APT viene comunemente indicata come una modulazione AM (ovvero di ampiezza; tale infatti è il tipo di modulazione della sottoportante), pur necessitando di un ricevitore FM (!).

Ricapitolando, il concetto fondamentale è che esistono due diversi standard, il Wefax per le LF/HF, per cui occorre un ricevitore SSB, e l'APT per le VHF/SHF, per cui il ricevitore è in FM; non fatevi quindi confondere dalla nomenclatura di queste modulazioni.

## IL COLORE

Abbiamo finora parlato di trasmissione a toni di grigio, ma è possibile inviare anche foto a colori? Certamente, e non occorre inventare nulla di nuovo. È infatti sufficiente scomporre l'immagine nei suoi tre colori fondamentali (di solito CMY, ovvero Ciano, Magenta e Giallo) per ottenere tre immagini in grigio che possono essere inviate di seguito e ricomposte dal ricevitore. Questo è possibile con entrambi i due sistemi; e per inciso (e questo può dare un'idea della qualità finale), questo è il sistema utilizzato anche per la trasmissione delle ormai obsolete "telefoto", che venivano inviate in onde lunghe a colori ad uso di giornali e riviste, esattamente con la stessa modulazione FM di cui sopra.

Anche con il Meteosat comunque è possibile ricevere delle splendide immagini a colori.

Per questa puntata ci fermiamo qui; nella prossima continueremo le nostre considerazioni sull'attrezzatura e le tecniche operative per la ricezione pratica sia in HF che in VHF; quindi... rimanete sintonizzati!

# Avanti tutta col Wefax (terza parte)

Da "Micro & Personal Computer" - Rubrica "PC & Radio"- Gennaio 1994

## Avanti tutta col Wefax (terza parte)

*Non c'è bisogno di essere marinai: la ricezione delle mappe meteo può essere utile in tante situazioni; anche (perché no?) come divertimento.*

**di Mario Chisari**

Avete ancora la testa che vi gira per la scorpacciata di sigle della scorsa puntata? La FM che diventa AM e l'AM che diventa SSB sono ben lungi dal non avere segreti per voi? Be', non preoccupatevi, in fondo non è così importante. Vedrete che non è necessario essere esperti per cominciare a divertirsi ed ottenere delle discrete immagini, o anche sapere cosa fanno fronti nuvolosi e perturbazioni sulla nostra testa. E poi, con l'esperienza si impara più velocemente che dai libri; interessandovi all'argomento, tante cose che all'inizio vi sembravano teoriche ed oscure rileggendole diventeranno logiche e consequenziali... Se non ci credete, questa puntata è per voi.

## LA RICEZIONE DEL FAX IN HF

Cominciamo dunque con un'attività che, sebbene sia la più semplice ed alla portata di tutti, può già riservare delle soddisfazioni. Tutto ciò che vi occorre è un ricevitore per le onde corte e/o lunghe dotato di SSB. Esistono in Italia svariate emittenti ricevibili con un buon segnale pressoché ovunque; inoltre la buona propagazione di cui godono le bande più alte, unita alla potenza utilizzata dalle trasmissioni (si tratta di un servizio molto

importante per chi utilizza navi ed aerei) rende molto facile anche la ricezione di stazioni straniere ([riquadro 1](#)).

Il servizio più caratteristico delle HF sono le cartine meteo con le previsioni del tempo, quelle elaborate dai vari servizi meteorologici sulla base delle immagini dei satelliti. Si tratta di immagini in bianco e nero a due colori (cioè senza sfumature), abbastanza semplici e rapide da ricevere; esse contengono informazioni simboliche in forma sintetica sia sulla situazione attuale che l'evoluzione prevista. Conoscendo tutti i simbolismi usati si possono ricavare una messe di informazioni; tuttavia essi non sono in genere molto conosciuti, e per questo vi forniamo una legenda delle più interessanti ([fig. 1](#)).

Oltre a questo tipo di immagini, che sono quasi sicuramente le più note, è possibile sempre in HF ricevere anche le stesse immagini inviate dai satelliti. Come è possibile ciò? Grazie al fatto che queste immagini non vengono irradiate solo dal satellite, ma anche da una serie di stazioni terrestri.

Il tipo di modulazione usata è un'ovvia estensione analogica di quello della mappette; semplicemente, anziché essere possibili solo i valori estremi dello spostamento in frequenza, sono permessi tutti i valori intermedi.

Il numero di toni di grigio è determinato quindi dalla qualità del demodulatore e del sistema di visualizzazione; utilizzando una grafica di livello VGA è possibile avere anche 256 toni di grigio, che sono quasi più della risoluzione utilizzata dalla trasmittente...

## LA SINTONIA DEL FAX IN HF

Quali sono i passi necessari alla ricerca ed alla sintonia delle stazioni FAX? Per prima cosa bisogna porre il ricevitore in modo SSB, anzi, per la precisione in USB (Upper Side Band, o per i linguisti autarchici Banda Laterale Superiore). Per quanto riguarda la frequenza, normalmente è necessario sintonizzarsi 1.7/1.9 KiloHertz sotto la frequenza nominale; questo spostamento fa sì che il segnale audio risultante si muova tra 1300/1500 e 2100/2300 Hertz, valori normalmente richiesti dal demodulatore. Questa correzione non è necessaria se il ricevitore ha già una posizione "FAX" alternativa alla SSB.

La prima volta è utile provare a ricevere delle emittenti note, in modo che ci si possa rendere conto "ad orecchio" del tipo di segnale che stiamo cercando, e che somiglia grosso modo ad una vecchia carriola cigolante. Il suono spesso ricorda la RTTY, di cui il FAX è uno stretto parente; ciò che lo rende caratteristico è la ripetitività, subito colta dal nostro orecchio umano. Essa è dovuta alla somiglianza tra le righe successive dell'immagine. Cronometro alla mano potete anche capire quante sono le linee al minuto trasmesse; normalmente il suono si ripete ogni mezzo secondo, che corrisponde (premio a chi indovina...) a 120 "LPM"; alcune stazioni però usano valori diversi.

Proviamo ora a collegare il demodulatore; se utilizziamo anziché la presa della cuffia un'uscita apposita (AUX o REC) avremo il duplice vantaggio di continuare a sentire il segnale per controllo e di poter ricevere indipendentemente dalla regolazione del volume.

Sarà quasi sicuramente necessaria un'ulteriore operazione di sintonia fine, da effettuarsi (sulla radio e/o sul computer) in base alle istruzioni del programma. Nell'effettuare questa operazione si tenga conto che la maggior parte dell'immagine è bianca; in genere dunque ci si sintonizza su una frequenza leggermente più alta e poi ci si abbassa fino a far coincidere il massimo dello spettro di segnali ricevuti con il valore del bianco.

Cominceremo quindi a vedere l'immagine prendere forma sul monitor...

Ulteriori correzioni sul timer del programma saranno necessarie nel caso in cui l'immagine appaia storta, oppure il bordo di quest'ultima non coincida con quello del monitor. Terminata la messa a punto, possiamo finire di vedere formarsi l'immagine... per poi salvarla su file come reperto storico: complimenti, è la prima mappa meteo che ricevete!



Normalmente vengono trasmesse immagini diverse in base all'ora; attenzione però che la maggior parte delle stazioni non trasmettono 24 ore al giorno, ma solo nelle ore diurne.

## IL DEMODULATORE

Per la ricezione del Meteofax esistono una gran quantità di possibili interfacce, ciascuna delle quali supportata da ancor più programmi; la spesa, e quindi la qualità dell'impianto, possono crescere praticamente a volontà ; ma già con poco impegno economico e di tempo è possibile ottenere dei discreti risultati.

Logicamente ora sarebbe il momento opportuno per parlare di questo delicato componente della catena di ricezione, senonché , come avevamo accennato, l'interfaccia da utilizzare dipende strettamente dal programma utilizzato.

Inoltre la maggior parte dei software funzionano, anzi, per dirla meglio spesso non fanno distinzioni, tra Fax in modo FM e quello AM; è preferibile quindi rimandare il tutto a quando passeremo in rassegna i vari software e con essi l'hardware associato.

## LA RICEZIONE DIRETTA DAI SATELLITI

È sicuramente una grossa soddisfazione quella di ricevere le immagini APT della terra direttamente dal satellite; ed in effetti per fare ciò occorre un'attrezzatura che comincia a farsi abbastanza raffinata.

La ricezione si effettua su frequenze dalle VHF in su: 137 MHz circa per i satelliti polari, 1700 MHz per quelli geostazionari come il Meteosat.

Per prima cosa l'antenna: per le VHF va bene anche una omnidirezionale; eccellente sarebbe una direttiva controllata in direzione ed azimut, ma pochi possono permettersela causa oltre il costo anche problemi di ingombro, passaggio dei cavi e controllo dei motori che deve essere computerizzato...

Estremamente importante è anche l'utilizzo di un preamplificatore a bassissimo rumore (tipo a GaAs-FET), possibilmente montato direttamente sull'antenna. Tutti questi accorgimenti nascono dal fatto che i segnali provenienti dai satelliti sono bassi causa la scarsa potenza disponibile a bordo di essi e la distanza, elevata in relazione alla frequenza.

Per la ricezione del Meteosat (ed in generale dei satelliti geostazionari) l'attrezzatura è leggermente diversa: occorre una parabola (fissa e di dimensioni non eccessive) munita di preamplificatore/convertitore che trasformi la frequenza di ricezione di 1700 MHz in una più bassa, tipicamente i 136 MHz di cui sopra onde poter usare lo stesso ricevitore per entrambi i tipi di satellite.

Il ricevitore per i satelliti dovrebbe essere nato appositamente per questo uso; infatti la modulazione è in FM con deviazione di 18/20 KHz, valore fuori dalla norma. Così non tutti i ricevitori e scanner in commercio sono adatti; utilizzando un normale ricevitore per le comunicazioni in voce, con deviazione di 5 KHz le immagini risultano distorte e povere di dettagli, utilizzando un ricevitore FM commerciale, la cui deviazione standard è 75 KHz si avrà un rumore di fondo elevato.

Le soluzioni possibili sono: accontentarsi (magari per il momento) di quello che si ha; acquistare od autocostruirsi un ricevitore apposito, oppure ancora modificarne uno che già si possiede per la FM stretta "bypassando" il filtro ceramico incorporato sostituendolo con un condensatore.

Per l'utilizzo con i satelliti polari è praticamente indispensabile disporre di un programma di tracciamento orbitale che, in base agli elementi kepleriani forniti dal gestore, sia in grado di calcolare con precisione i passaggi, ed eventualmente controllare il movimento delle antenne. Questi programmi di tracciamento delle

orbite sono ormai abbastanza diffusi, e potete trovarli pressoché in tutte le BBS di cui abbiamo parlato qualche puntata fa.

A parte questi accorgimenti tecnologici, la ricezione dei satelliti non presenta particolari problemi, e sicuramente è meno basata sull'abilità dell'operatore. È possibile, una volta attivato l'impianto, automatizzare completamente il funzionamento della stazione. Tutto ciò che dovete fare è sintonizzare la frequenza richiesta ed attendere.

Ma di tutto ciò parleremo poi, nella parte dedicata al software. Alla prossima!

## Riquadro 1

Alcune frequenze WEFAX facilmente ricevibili in Italia. Sono anche indicati il tipo di modulazione (F è la FM; F3 è a toni di grigio, mentre F1 è in bianco/nero), ed il numero di linee al minuto (120 è il più comune). Ove non specificato lo spostamento in frequenza ("shift") è pari a +/-400 Hertz. L'indice di coordinazione (IOC) è sempre 576, pari a 1810 pixel orizzontali.

FREQUENZA - NOMINATIVO LOCALITA' NAZIONE MODI

(KHz)

117.4 - DCF37 OFFENBACH D F1C-120  
 134.2 - DCF54 OFFENBACH D F3C-120/240  
 3855 - DDH3 QUICKBORN D F3C-120  
 4777.5 - IMB51 ROMA I F1C-120  
 4782 - GFE21 BRACKNELL GB F1C-120  
 6918.5 - ECA7 MADRID E F1C-120  
 7750 - RAW78 MOSCA CSI F1C-60/90/120  
 7880 - DDK3 QUICKBORN D F1C-120  
 8146.6 - IMB55 ROMA I F1C-120  
 10230 - RKA78 MOSCA CSI F1C-90/120  
 10250 - ECA MADRID E F1C-120  
 11086 - GFA24 BRACKNELL GB F1C-120  
 12165 - RKB78 MOSCA CSI F1C-60/90/120  
 13470 - RKU71 MOSCA CSI F1C-90/120  
 13947 - ROM5 TASHKENT CSI F1B-50-425H

(le immagini non sono più disponibili... mi dispiace!)

Fig. 1 - Una legenda che spiega i simboli più usati sulle mappe WEFAX.

## I programmi per la ricezione del Meteofax (quarta parte)

Da "Micro & Personal Computer" - Rubrica "PC & Radio"- Febbraio 1994

### I programmi per la ricezione del Meteofax (quarta parte)

*La radio l'abbiamo sintonizzata, il demodulatore è collegato, il segnale dalla stazione c'è. È giunta dunque l'ora del software.*

di Mario Chisari

Il nostro viaggio nel mondo del Fax applicato alla radio si avvia alla conclusione, e come promesso ecco una "galleria" di pacchetti shareware per il PC e la ricezione amatoriale.

Come potrete osservare si tratta di programmi rigorosamente sotto DOS, senza tanti fronzoli e "iconcine": vedremo tra breve perché.

Tutti hanno la caratteristica di funzionare con la stessa interfaccia, che per le sole HF è la più semplice: quella a "comparatore", in grado di squadrare il segnale audio per immetterlo direttamente nella porta seriale. Di questo piccolo ma stupefacente oggetto abbiamo parlato già nelle puntate di luglio e settembre, a proposito della ricezione delle telescriventi; come vedete, sarebbe difficile per un'interfaccia essere più universale...

La qualità è accettabile anche se non proprio "professionale"; se desiderate qualcosa di meglio, non avete che l'imbarazzo della scelta. Vi sembrerà strano ma lo spazio di un'articolo non sarebbe sufficiente a descrivere tutte le interfacce in circolazione, molte nate da semplici sperimentatori con la passione dell'hardware, che potete contattare direttamente per avere il materiale necessario; basta consultare le documentazioni accluse ai programmi che stiamo per vedere, che sono la migliore fonte di informazioni.

Un avvertimento: non tentate di far girare questo programmi sotto windows o altri ambienti multitasking. Con questa (quasi inesistente) interfaccia, e spesso anche con altre, la velocità di risposta agli interrupt è fondamentale: questi programmi semplicemente non possono girare in modo protetto, dato che in tale condizioni il "tempo di latenza" aumenta di parecchi ordini di grandezza. Per questo alcuni hanno anche problemi sui primi PC; è consigliabile almeno un '286, anche se non indispensabile.

### NEFAX

Si tratta di un programma sponsorizzato, come è facilmente deducibile dal nome, da una delle più note riviste italiane dedicate all'autocostruzione elettronica.

L'interfaccia utente con mouse e menù a tendine è la piacevole caratteristica di questo programma, che grazie all'estrema semplicità potrebbe essere definito di tipo "plug-'n-go". Tramite appositi tasti è possibile richiamare le configurazioni usuali per qualunque ricezione. Anche la taratura dell'interfaccia può essere effettuata automaticamente (a mano è meglio, però).

Le immagini ricevute vengono automaticamente scalate ad una risoluzione accettabile per una VGA standard (640x480), mentre i colori utilizzati sono sempre 16. Per il salvataggio si può usare il formato GIF, TIFF o FIG (binario). Il buon editor incorporato consente in seguito di ingrandire le immagini e ritocarle modificandone i

colori.

## EASYFAX

Un altro buon prodotto italiano, ben documentato anche per gli appassionati oltrefrontiera. Permette la ricezione sia del Fax su HF che Meteosat. Il formato di uscita può essere binario a risoluzione VGA oppure PCX 856x960, sempre con 16 toni di grigio. Si possono definire tutti i setup necessari su file, ad esempio uno per ogni stazione, ed anche schedare la ricezione automatica di immagini. Purtroppo la versione da me provata è una beta (2.0), e quindi ha ancora qualche problema "ergonomico".

Interessante è la facoltà di sfruttare alcuni modi grafici speciali della VGA. Speriamo comunque che l'autore continui a sviluppare questo interessante programma.

## JVFAX

Giunto ormai alla release 6.1, è considerato uno dei più completi programmi radioamatoriali per il Fax e la SSTV (televisione a scansione lenta), non fosse altro perché permette anche la trasmissione delle immagini.

Esso è in grado di utilizzare una lunga serie di interfacce anche di qualità semiprofessionale; il collegamento può essere effettuato (in funzione dell'interfaccia) sia tramite seriale che parallela, o anche su slot interno. La documentazione contiene anche lo schema dell'interfaccia consigliata, di ottima qualità. Jvfax però non disdegna il semplicissimo demodulatore di cui abbiamo parlato (sono possibili in teoria addirittura 127 toni di grigio!), unica accortezza è di centrare il segnale ricevuto esattamente a 1900 Hertz (sugli altri programmi in genere tale valore è definibile dall'utente).

Sono disponibili dieci diversi modi di cui è possibile definire tutto: numero di colori, LPM, IOC, deviazione di frequenza e così via. La scelta tra i modi può essere effettuata dall'utente oppure automaticamente tramite i toni di controllo inviati subito prima della trasmissione dell'immagine. Il numero di pixel e di colori dell'immagine ricevuta è totalmente configurabile in base alla qualità desiderata ed allo spazio disponibile.

È possibile inoltre schedare una serie di eventi per la ricezione completamente automatica delle immagini volute. Ciò è particolarmente utile nel caso del Meteosat, con il quale esiste anche la simpatica possibilità di correggere i piccoli spostamenti dell'orologio interno del PC in base alle trasmissioni del satellite, effettuate in orari estremamente precisi.

Molto comoda è la possibilità di sfruttare tutti i modi grafici di qualsiasi scheda SVGA; ciò permette di visualizzare le immagini a più alta risoluzione in modo completo senza perdita di dettagli (si ricorda che una mappa fax va dagli 800 ai 1810 punti per linea).

Il visualizzatore può maneggiare immagini di qualsiasi dimensione e risoluzione; è possibile poi ingrandire la zona di interesse, anche se non è possibile muovere la finestra ingrandita senza ritornare prima alla visualizzazione globale.

In trasmissione (possibile sia in Fax che in SSTV) si può sovrapporre all'immagine un testo completamente configurabile (in dimensioni, colore e trasparenza), mentre il programma fornisce automaticamente un "header" (scala di grigi, sincronismi, nominativo della stazione) con tutte le informazioni utili alla ricevente.

Il segnale da inviare alla trasmittente può essere prelevato sia dalla seriale che sulla porta altoparlante del PC; l'ingegnosa ma ormai nota tecnica a convertitore impulsivo (PCM) fornisce un segnale di buona qualità (è come avere un convertitore digitale/analogico a 6 bit).

Interessante? Altri programmi per il Fax li esamineremo nella prossima puntata. Prego, signori, prego, l'uscita è

da questa parte...

---

## Riquadro1

### AO-21 DIVENTA MULTIMEDIALE

Il gruppo RUDAK dell'Amsat-DL ha segnato una nuova tappa con lo sviluppo di un software più avanzato per il satellite Oscar 21/RUDAK.

Anche se parte del gruppo è impegnato altre attività, molto lavoro è stato investito per sviluppare nuovi modi di comunicazione per l'AO-21, il ventunesimo satellite amatoriale della serie Oscar.

Oltre al "Voice Broadcast" (diffusione vocale), usato con successo nel corso dell'anno passato per inviare messaggi di saluto in varie lingue, RUDAK è ora anche in grado di trasmettere immagini in formato WEFAX.

Purtroppo a bordo di Oscar-21 non è presente una telecamera, per cui le immagini devono essere prima caricate a bordo dalla stazione di controllo terrestre.

Il satellite può ricevere e conservare le immagini compresse con lo standard JPEG, per poi convertirle in modo FAX "al volo", prima della trasmissione, grazie al processore RISC RTX-2000 presente a bordo.

Lo standard di compressione JPEG, se paragonato allo GIF, permette un'enorme riduzione delle dimensioni dell'immagine in cambio di una modesta perdita di qualità. Ciò consente un notevole risparmio del RAMDISK da 1MByte presente sull'AO-21 ed inoltre riduce enormemente il tempo necessario all'upload delle immagini.

RUDAK è quindi adesso in grado di conservare diverse immagini e messaggi vocali nel RAMDISK, inviabili, a seconda degli orari, in alternativa ai pacchetti formato AX-25 a 1200 baud in FM utilizzati anche dalla telemetria di bordo.

Il satellite "Multimediale" è stato attivato la prima volta il 24 dicembre 1993 con alcuni messaggi vocali ed immagini augurali.

La frequenza centrale di downlink del RUDAK è 145.987 MHz, e quella di uplink per il modo FM è 435.014 MHz. Il formato WEFAX impiegato è lo stesso del METEOSAT (MGCS): FM, sottoportante a 2400 Hz modulata in AM a doppia banda laterale; il segnale di start a 300 Hz dura 3 secondi, quello di stop a 450 Hz dura 5 secondi. Il formato immagine è di 800 x 800 Pixel con 256 livelli di grigio (quindi IOC 288), le linee al minuto sono 240.

[AMSAT-DL, Germany and AMSAT-U, Russia - Info via Peter Guelzow]

---

(immagini non più disponibili... mi dispiace!)

Fig. 1 - La schermata di configurazione ricezione immagine del programma NEFAX. Come si vede i modi più comuni sono immediatamente richiamabili.

Fig. 2 - Il programma Easyfax pronto alla configurazione dei colori.

Fig. 3 - Una fase della ricezione di una mappa dei venti con il programma JVFX. Notare lo strumento di

controllo della sintonia.

# I programmi per la ricezione del Meteofax (quinta parte)

Inedito! - Marzo 1994

## I programmi per la ricezione del Meteofax (quinta parte)

*Seconda parte della galleria di programmi per la ricezione del Fax; ce n'è per tutti i gusti...*

di Mario Chisari

Se ancora non avete trovato un programma che fa per voi (ma siete proprio di gusti difficili...), qui avete una seconda possibilità. Chi non è un "addetto ai lavori" in genere non sospetta neppure che esistano tante possibilità di scelta; confrontando i vari pacchetti sicuramente potete trovare quello che fa più al caso vostro, dal "freeware" a costo zero ai sistemi semiprofessionali che richiedono un hardware aggiuntivo (in genere una scheda dedicata).

A beneficio di quanti non hanno letto la scorsa puntata ricordo che tutti questi programmi fanno uso dell'interfaccia HAMCOMM, presentata nel numero di settembre '93. Tutti girano sotto PC, anche se programmi analoghi sono presenti su altre piattaforme (per tutti, l'R-Wefax per Amiga).

### HFFAX

È stato probabilmente uno dei primi software "low cost" per il Fax su PC, stabilendo così uno standard (la prima versione è del 1987). Sebbene ormai il "look" ne denuncia l'età, esso si difende ancora benissimo: il formato di file utilizzato (FAX, 640x480, 16 colori) è riconosciuto ed usato anche da molti altri programmi inclusi quelli per il trattamento delle immagini. È adatto anche alla ricezione delle ormai obsolete "telefoto", che possono essere ricostruite a partire dai tre colori fondamentali.

Un altro notevole punto di forza del programma è il completissimo database delle stazioni HF incorporato: esso include migliaia di orari con descrizioni del tipo di immagini per la miriade di emittenti WEFAX sparse nel mondo, frequenze incluse. È possibile cioè sapere su quali frequenze avverrà la prossima trasmissione dell'immagine voluta (tipo: la carta dei venti), e schedarne la ricezione all'orario previsto con la giusta configurazione di parametri (Fig. 1). Diversi eventi possono essere selezionati, salvando per ognuno l'immagine ottenuta. Ci manca solo che anche la radio sia sintonizzata dal computer... be', ma un vero radioamatore non vorrebbe essere privato del gusto di girare la manopola!

Resta comunque che con la possibilità di sfruttare la grafica SVGA (con virtualmente qualsiasi risoluzione) e la gestione dei colori, questo pacchetto rimane tuttora fra i più interessanti in circolazione.

### PCGOES

Scritto dallo stesso autore di HFFAX, dimostra di avere con il precedente molti punti in comune. Stessa interfaccia (un menù che ricorda i primi programmi di contabilità generale!) e stesse opzioni. Stavolta però l'obiettivo è la ricezione dei satelliti (GOES è il nome di quelli geostazionari USA). Al posto del database delle stazioni della versione HF c'è dunque qui un'opzione dedicata al tracciamento orbitale, che può mostrarvi la posizione dei satelliti che vi interessano (Fig. 2). Intendiamoci, esistono anche programmi a se stanti (ad esempio il TRAKSAT) che fanno di meglio; ma è molto comodo avere tutto nello stesso ambiente, specialmente

se avete problemi di spazio sul portatino LCD che utilizzate in barca... Per il resto c'è poco da dire, se non che la ormai consueta schermata di taratura indica i millivolt, e non la frequenza (ricordiamo che in questo caso la modulazione è AM, non FM). Tale indicazione è però illusoria, in quanto il programma fa uso esternamente di un piccolo convertitore tensione/frequenza, poco più complesso dell'interfaccia HAMCOMM che, ricordiamo, è valida solo per la modulazione FM in HF. Un tale convertitore è come al solito disponibile in "kit" per l'autocostruzione; un possibile schema lo trovate nella documentazione del JVFAX, di cui abbiamo parlato la scorsa volta.

Per quanto riguarda il PCGOES, ritengo che oggi, tranne che per esigenze specifiche quale quella a cui ho accennato, sia possibile trovare di meglio.

## APTCAP

Veniamo ora al programma più "far da sé" che esista nel mondo del Fax. Si tratta infatti di un pacchetto "public domain", che include gli eseguibili, ma anche (udite udite) i relativi sorgenti per il Turbo C++ (con parti in assembler). Se desiderate un sistema pronto e funzionante, potete anche cercare altro; ma se l'argomento vi appassiona tanto che volete scrivere il *vostro* software per la *vostra* interfaccia, non potete trovare miglior punto di partenza. Questo pacchetto offre i sorgenti commentati ed i "makefile" per generare non solo un buon programma per la ricezione, ma anche il trattamento delle immagini: avendo sott'occhio un istogramma dei colori, si può trattare l'immagine con le curve standard (suggerite dal gestore del meteosat), oppure create dall'utente. E' inoltre possibile la gestione di diversi formati grafici in uscita, anche se quello interno è un bitmap brutale.

Unico neo, la documentazione: praticamente nulla, a parte i listati. Francamente, per quanto ben commentati non è che siano proprio leggibili quanto un manuale; l'autore del programma dice che un giorno scriverà anche quello, ma sapete com'è, la passione non è tutto, ci vorrebbe anche il tempo...

## SOFTWARE DEDICATI

Accanto a questi programmi diciamo così "general purpose" ne esistono altri sviluppati dai tanti autori di tante schede, communication controller e così via. E' ovviamente senza senso esaminarli senza il relativo hardware; sappiate tuttavia che ne esistono molti, alcuni di livello decisamente professionale. E chissà se forse in un futuro non parleremo anche di quelli...

E con questo ritengo di aver concluso l'argomento fax e la sua tecnica di ricezione; prossimamente ritorneremo a parlare di satelliti, ma intanto gustatevi qualche piccolo anticipo nel [riquadro](#).

Così concludo, augurandovi (come si usa tra OM) buoni DX...

(5. fine)

---

## Riquadro 1

### CRITTOGRAFAZIONE DELLE IMMAGINI AD ALTA RISOLUZIONE

La notizia aveva già cominciato a girare da qualche mese, destando qualche preoccupazione negli utenti regolari dei satelliti meteo. È ora uscita una notizia ufficiale che ci tranquillizza.

EUMETSAT (il gestore dei satelliti Meteosat) sta sviluppando un sistema di crittografia dei dati HRI (ovvero delle immagini digitali ad alta risoluzioni scambiate tra il satellite ed il centro di controllo a terra).

I Meteosat, cugini degli statunitensi GOES e dei giapponesi GMS, sono satelliti geostazionari operanti in banda "S", ovvero intorno ai 1691 MHz.

Il primo modulo di crittografazione è già stato implementato da qualche mese, mentre il secondo dovrebbe entrare in funzione entro Aprile nella stazione di controllo in Germania; con esso è quindi ora disponibile un canale di trasmissione crittato. L'utilizzo regolare di questo sistema è stato pianificato per l'inizio del 1995.

I classici sistemi di ricezione amatoriale, che non fanno uso dell'HSI, potranno quindi continuare a funzionare senza problemi.

A questo proposito è anzi da segnalare che è confermato a tutt'oggi il regolare funzionamento del nuovo Meteosat 6, lanciato alle 1:17 UTC del 20 novembre 1993.

La prima immagine nel visibile era stata ricevuta il 29 novembre alle 13:00 UTC, mentre i test sono stati completati a metà febbraio.

La situazione attuale dei satelliti Meteosat è :

METEOSAT-4 operativo, alla posizione nominale;

METEOSAT-3 si trova a circa 75° Ovest.

Utilizza un canale a 1691 MHz, inviando immagini Wefax e dati digitali.

METEOSAT-5 rimarrà in stand-by, a 6/7 gradi Ovest;

METEOSAT-6 rimarrà a 10 gradi Ovest.

(frm ESA - BBS)

---

(Le immagini non sono più disponibili... mi dispiace!)

Fig. 1a e 1b: Il programma HFFAX, durante una ricerca su database di una trasmissione. Le informazioni sono trasferite in modo automatico allo "scheduler" di ricezione.

Fig. 2: Un'immagine di PCGOES mentre traccia la posizione di un satellite (Cinese, per inciso). Notare il calcolo dell'effetto Doppler sul segnale ricevuto...

Fig. 3: APTCAP, durante il trattamento di un'immagine per migliorarne la leggibilità . Notare l'istogramma dei colori prima del trattamento, la curva di trasformazione (completamente modificabile tramite mouse) ed il risultato sulla distribuzione dei colori. Gli effetti sono visibili dalla figura 3b (ottenuta con curva lineare) alla 3c (dopo il trattamento).