

# Video Digitale

## criteri, punti di equilibrio e finalità produttive

*Un sistema digitale, una volta acquisito il segnale analogico ed ottimizzato nelle varie fasi dell'editing, permette la permanenza di tale segnale in forma digitale senza la necessità di dover più operare alcuna riconversione.*

*Se introducendo un nuovo tipo di supporto, il CD-ROM, film o documentario che sia, la fruizione potrà essere effettuata direttamente da un computer, quali sono le condizioni alle quali potrà avvenire tale tipo di produzione?*

di Bruno Rosati

Schede video-digitalizzatrici in tempo reale e schede grafiche per la visualizzazione, protocolli di compressione e software per l'editing delle informazioni visive, unità di memorizzazione per la produzione e drive ottici per la fruizione, ancora prima di essere scelti o consigliati, devono essere attentamente valutati in base a delle determinate condizioni video-analogiche (full screen, full motion, full color) con le quali il raggiungimento di «punti di equilibrio» ben quantificati è un'indispensabile condizione di lavoro.

Il video analogico risponde a delle condizioni di qualità ben determinate. Come il numero dei fotogrammi che compongono ogni secondo di ripresa, il numero dei colori e il livello della risoluzione e definizione delle immagini in video. Il video digitale, nel trasporre i riferimenti dinamico-cromatici equivalenti dovrà soddisfare le stesse condizioni: velocità dei fotogrammi, numero dei colori, risoluzione grafica. Tali condizioni, per essere pienamente raggiunte, richiedono uno sfruttamento di CPU, periferiche di acquisizione e di riproduzione come nessun'altra attività digitale e vanno quindi attentamente analizzate, tecnicamente, praticamente ed economicamente parlando.

### **Full Motion, Full Screen e Full Color**

Full Motion, ovvero: la resa equivalente in digitale della visualizzazione degli eventi dinamici utilizzata in ambito analogico. Abbiamo detto più volte che

il nostro standard televisivo, il PAL, ricostruisce un secondo di trasmissione con il succedersi di 25 fotogrammi (30 per il sistema NTSC). Digitalmente dovremmo essere in grado di poter esprimere lo stesso valore o quantomeno di tendervi il più possibile. Il problema della resa del Full Motion è conseguenza di più cause concomitanti: l'effettiva rapidità alla cattura offerta dalla scheda video (in particolare la velocità delle VRAM da essa utilizzate) la capacità del protocollo di compressione (software, quindi lento, oppure implementato in hardware e quindi più veloce), la rapidità di visualizzazione dell'adattatore grafico utilizzato, ed infine, i limiti caratteristici del supporto di fruizione, nel caso in particolare: il drive per CD-ROM.

Full Color. Cercando al contempo di garantire la resa del Full Motion, un secondo ostacolo nel quale ci si imbatte è quello legato alla quantità dei colori utilizzati o utilizzabili.

Fra le caratteristiche della scheda di acquisizione, solitamente in grado di acquisire anche fino a 24 bit-colore e quelle dell'adattatore grafico utilizzato (nella media capace al massimo di offrire 256 colori a 640 x 480) va posto un punto di equilibrio che, come per il Full Motion, dipende anche da altri fattori quali l'occupazione della memoria e la velocità di riproduzione. Comunque potremmo genericamente stabilire che un Full Screen, per rendere al massimo della qualità visiva, necessita del massimo numero possibile di colori (24 bit è il valore ideale, 16 il valore medio), mentre un francobollo video (320 x 240) può

anche veder ridotto il numero dei colori a 256 senza che, rispetto al Full Screen, sopraggiunga uno scadimento della qualità delle immagini.

Per quanto concerne il Full Screen, benché tutte le schede digitalizzatrici siano in grado di coprire uno schermo equivalente nelle dimensioni di 640 x 480 dot, questo è praticabile nella maggioranza dei casi solo sul «freeze» di singoli fotogrammi. Procedendo ad acquisire in tempo reale ed a tutto schermo, entrano in ballo talmente tanti fattori (tempo di cattura, livello di compressione e velocità di immagazzinamento) che sarà difficile raggiungere la copertura dell'intero quadro visivo. Ciò è vero soprattutto fra i modelli più economici.

Togliendoci subito ogni velleità, il Full Screen per la resa del film digitale non è ancora praticabile dall'utenza personale. Saremo fra poco in grado di avere il Full Screen su Video-CD, ma solo dal punto di vista fruitivo e grazie ad implementazioni in hardware di algoritmi particolarmente sofisticati e con l'utilizzo di workstation particolarmente sofisticate e costose, delle quali solo in ambiti industriali è possibile giustificare l'ingente investimento economico che deriva dal loro impiego.

### **VfW (Indeo, RLE) ed MPEG**

Tanti fotogrammi, tutti in Full Screen e Full Color, occupando enormi quantitativi di memoria, possono portare al collasso delle unità di memorizzazione. La risposta potrebbe sembrare sconta-



Figura 1 - Frame in Full Screen (VGA a 640x480) e Full Color (24 bit). Un singolo frame di tale portata verrà ad occupare circa un megabyte di memoria ed andrà fortemente compresso per garantire la minore quantità di spazio occupato. Ciò non vale solo per i limiti fisici delle memorie di massa, ma anche per il transfer-rate del mezzo digitale prescelto per la riproduzione sequenziale. Minore è il «peso» dell'informazione, minore sarà il tempo da impiegare per il caricamento.

che più avanti vengono commentate le tabelle inserite in questo stesso articolo.

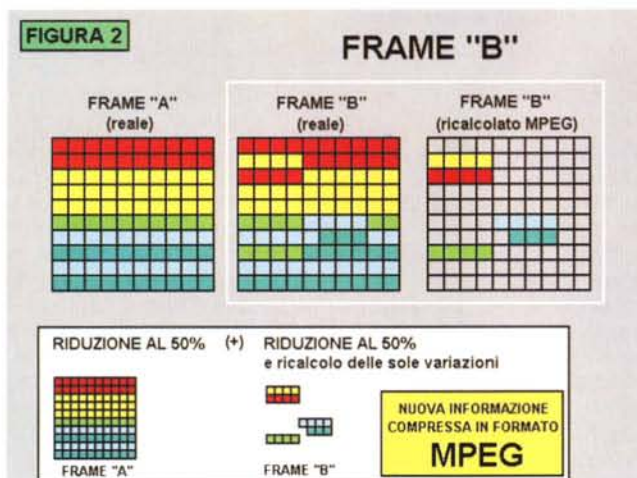
**Schede di acquisizione video**

Nella maggior parte delle schede video-digitalizzatrici oggi disponibili sul mercato, pur venendo soddisfatta la condizione relativa alla piena qualità (raggiunta con l'ausilio di buona circuiteria elettronica e chip di controllo sul colore a 24 bit) vanno comunque quantificate sia la resa dinamica che quella del quadro televisivo. Per la prima si tratta della velocità con la quale è praticabile il full motion equivalente fra il passaggio reale delle immagini ed il procedimento di cattura delle stesse. Per la seconda la copertura, integrale o meno, del quadro televisivo prodotto dalla sorgente analogica posta all'ingresso della scheda. Al riguardo va subito detto che le due condizioni si influenzano a vicenda. Ciò che si deve quindi individuare è la miglior forma di equilibrio possibile. Un equilibrio che, scheda per scheda, va chiaramente assunto come rapporto fra il numero dei fotogrammi al secondo e grandezza dello schermo.

Per quello che più in generale concerne la resa dinamica fotogramma per fotogramma, solo in teoria si può affermare che una scheda qualificata per il «real time» per tale si comporta. In realtà, la condizione della resa dinamica equivalente (25 fotogrammi per secondo) difficilmente viene soddisfatta. Dipendendo in primis dalla grandezza dello schermo da catturare, il «tempo reale» praticato dalla maggior parte delle schede video oggi disponibili, può garantire un autentico Full-Motion solo su finestre di grabbing ridimensionate fra i 320 x 240 ed i 160 x 120 pixel. Ovvero ad un quarto ed un ottavo di schermo. Aldilà dei limiti hardware che troveremo ad attenderci nelle schede di acquisizione più economiche (VideoSpigot, VideoBlaster, AVer 2000) è ovvio che gran parte della faccenda verrà anche condizionata dal modo con il quale è utilizzato il protocollo di compressione. L'ideale sarebbe un'implementazione hardware che acceleri il processo facendo poi dipendere il problema dell'eventuale perdita di fotogrammi solo dalla capacità della scheda di acquisizione che, come abbiamo già accennato, deve essere dotata di VRAM in grado di ricostruire il quadro televisivo istantaneamente.

La volta scorsa abbiamo dato notizia della VideoMaker (MPEG), oggi aggiungiamo a tale offerta multimediale anche la commercializzazione della versione «plus» della VideoBlaster (VfW) che ol-

Figura 2 - Frame «1» e frame «2» di una sequenza filmata. L'MPEG, dopo la compressione statica sul primo fotogramma, calcolerà le differenze cromatiche pixel per pixel fra il primo ed il secondo fotogramma. Fatto ciò provvederà ad immagazzinare solo la prima immagine con le informazioni relative alle variazioni dei pixel-colore che intercorrono con le immagini successive.



ta: si provveda con un più alto fattore di compressione. Ma, benché ciò sia praticabile, non può che portare ad un sempre più marcato deterioramento delle immagini. Quello che bisogna ancora una volta trovare è un altro punto di equilibrio. Un equilibrio che si dimostra comunque assai meno difficoltoso di quanto può apparire. In effetti il vantaggio di cui si gode in sede di resa dinamica delle immagini è che anche con un fattore di compressione particolarmente spinto, le immagini sequenziali apparirebbero sufficientemente chiare e pulite. A differenza delle immagini statiche, quelle dinamiche offrono un effetto visivo chiaramente meno persistente. Scorrendo difatti una dopo l'altra alla velocità del Full Motion, l'effetto visivo che producono è meno legato ai dettagli che non l'immagine statica. In parole povere l'occhio non fa in tempo a notare impre-

cisioni o scorrette riproduzioni cromatiche. Dall'altra comunque, il vantaggio è solo garantito quando viene fatto uso del massimo numero di colori. Il cosiddetto Full Color a 24 bit che però fa aumentare il numero delle informazioni colore e quindi l'occupazione di byte anche in formato compresso. Siamo di nuovo nella situazione del «gioco della coperta corta» ed ogni analisi, finché non verranno codificate specifiche definitive in fatto di compressione (Full-Screen/Full-Motion/Full-Quality) va effettuata caso per caso.

Per quanto concerne i nostri primi esperimenti di video digitale, pure se verranno analizzati tutti i livelli di resa qualitativa, è probabile che si rintracci in un coefficiente di 20:1 (al massimo 30:1) l'equilibrio migliore nel rapporto fra qualità e quantità delle informazioni. Ed è proprio in riferimento a tali valori

tre a migliorare la circuitazione rispetto al modello precedente, viene dotata dalla Creative Labs della possibilità di espandersi con una daughterboard (una mini scheda opzionale) nella quale è implementato un chip JPEG. Oltre a tale opzione digitale, la VB-Plus, sempre tramite la tecnica delle daughterboard potrà esser dotata di un encoder PAL e di una scheda sintonizzatrice.

### Dischi rigidi, cartridge o magneto-ottici?

Una volta acquisito e compresso, il segnale analogico andrà immagazzinato e quindi richiamato per ogni ulteriore operazione di editing, in un'unità di memorizzazione sufficientemente capiente e veloce. Tale unità, oltre che essere costituita da cartucce SyDos o dischi magnetico-ottici, potrà anch'essere un normalissimo disco rigido, purché questo soddisfi l'esigenza dell'utilizzatore di essere estraibile e trasportabile. Ciò è realizzabile facilmente ed economicamente (circa ventimila lire) con l'acquisto di un kit comprendente una custodia a maniglia nel quale montare la meccanica.

La capacità di tale unità «removibile» andrà poi stabilita in base al tipo di produzione che s'intende svolgere ed in strettissima relazione a quello che sarà l'impegno di memoria richiesta dalle informazioni compresse. Più in generale, partendo dall'assumere un disco di capacità pari a quella di un CD-ROM quale limite a cui tendere, possiamo dire che anche un economico 250 Mbyte può andare bene per un buon numero di produzioni. Facendo un rapido, quanto ipotetico calcolo, possiamo indicare che su di un hard disk da 250 Mbyte possono essere immagazzinate informazioni visive per circa 25/30 minuti. Tale considerazione, ancora del tutto teorica, va strettamente riferita ad una produzione videografica prodotta a 320 x 240 dot per 256 colori e con un livello di compressione (relativo ad un generico algoritmo) di 20:1.

### Output video: l'adattatore grafico

Il problema del Full Motion non esiste solo all'atto dell'acquisizione e della compressione delle sequenze, bensì si ripercuote fino alla fase di riproduzione, manifestandosi al momento della visualizzazione a causa dei limiti velocistici dell'adattatore grafico inserito nel sistema. Senza la scheda di accelerazione l'effetto dinamico visibile in schermo avverrebbe a scatti o, nella migliore delle ipotesi (Video for Windows) con lo

Figura 3 - Tabella generale di comparazione fra risoluzioni video VGA-compatibili, numero di bit-colore ed i vari livelli di compressione, questi ultimi espressi con la velocità di trasferimento dei dati richiesta per avere il full motion.

CONDIZIONI PER LA PRODUZIONE DI VIDEO DIGITALE							
RISOLUZIONI	single frame	25r/sec.	1 min.	LIVELLI DI COMPRESSIONE			
				1:20	1:30	1:50	1:70
<b>8 BIT</b>							
640x480	307Kb	7,6Mb	460Mb	280Kbps	253Kbps	152Kbps	108Kbps
320x240	76Kb	1,9Mb	115Mb	95Kbps	63Kbps	38Kbps	27Kbps
160x120	19Kb	0,5Mb	29Mb	25Kbps	16Kbps	10Kbps	8Kbps
<b>16 BIT</b>							
640x480	615Kb	15,3Mb	922Mb	765Kbps	510Kbps	306Kbps	218Kbps
320x240	152Kb	3,8Mb	230Mb	190Kbps	126Kbps	76Kbps	55Kbps
160x120	38Kb	0,9Mb	54Mb	45Kbps	30Kbps	18Kbps	12Kbps
<b>24 BIT</b>							
640x480	912Kb	23Mb	1,3Gb	1,2 Mbps	766Kbps	460Kbps	328Kbps
320x240	230Kb	5,7Mb	342Mb	283Kbps	190Kbps	114Kbps	81Kbps
160x120	57Kb	1,4Mb	84Mb	70Kbps	46Kbps	28Kbps	20Kbps

FIGURA 3

PRODUZIONE DI VIDEO DIGITALE		
RISOLUZIONI PRATICABILI RISPETTO AL TRANSFER-RATE DI 150Kbps max.		
RISOLUZIONI	LIVELLI DI COMPRESSIONE	
	1:20	1:30
<b>8 BIT</b>		
320x240	95Kbps	63Kbps
160x120	25Kbps	16Kbps
<b>16 BIT</b>		
320x240	NO	126Kbps
160x120	45Kbps	30Kbps
<b>24 BIT</b>		
160x120	70Kbps	46Kbps

FIGURA 4

Figura 4 - In questa seconda tabella vengono evidenziate solo le risoluzioni compresse i cui valori di transfer-rate sono praticabili dai CD-ROM drive più comuni (150 millisecondi).

scarto di un certo numero di fotogrammi al secondo e/o la riduzione dello screen di riproduzione. Un collo di bottiglia che potrà essere risolto solo con l'adozione di un adattatore grafico accelerato. Ne consegue quindi che la presenza di una scheda accelerata è determinante tanto per la produzione quanto per la fruizione digitale.

Attualmente sono prodotti dei chip in grado di eseguire i ricalcoli grafici normalmente richiesti alla CPU direttamente dalla scheda video, con incrementi di velocità compresi fra le cinque e le dieci volte rispetto ad una normale scheda VGA. I chip della S3, montati da molti costruttori di schede video, sono quelli che hanno raggiunto il maggior grado di diffusione ed un altrettanto ottimo prezzo di acquisto. Ultimamente sono state immesse sul mercato versioni sia più veloci che dotate di un chip-color a 24

bit. True-color a piena velocità, quindi, per tutti gli utenti MPC a fronte di una spesa che può oscillare fra le duecento e le cinquecentomila lire a seconda del chip implementato e del RAMDAC per la palette dei colori.

### Registrazione (e riproduzione) digitale: il CD-ROM

Parte integrante del nostro progetto digitale, il CD-ROM è un altro «limitatore» di performance al quale, fra tendenze teoriche e resa pratica, dovremo comunque fare riferimento.

Il CD-ROM benché sia un tipo di periferica che gode di un'alta capacità di memorizzazione, soffre per il limite tecnicamente congenito della lentezza in lettura, dovuto alle principali caratteristiche dei drive di lettura che vanno subito poste nella massima evidenza: il tempo



Figura 5 - Un esempio tipico di video digitale nel quale, oltre a poter fruire delle sequenze sincronizzate al computer, potremmo disporre di tutta una serie di informazioni relative al cast degli attori, se si tratta della trasposizione di un film, oppure delle indicazioni didattiche, se si tratta di un documentario scientifico.

il riferimento a determinati modelli di CD-ROM, come ad esempio i «multi-spin» della NEC, per un motivo molto semplice: il fattore economico, giacché tali drive costano quasi il doppio di quelli «normali». Secondo il nostro modo di vedere le cose, attualmente riteniamo più logico che non debba essere il mezzo di fruizione a doversi innalzare di qualità, bensì il metodo e lo standard di produzione ad adeguarsi ad esso. Ciò è possibile solo con un controllo più massiccio sui valori di compressione che andranno ottimizzati in rigoroso riferimento al transfer-rate pari a 150 millisecondi. Una condizione che dovrà essere soddisfatta nell'equilibrio fra il coefficiente di compressione, il numero dei bit colore utilizzati e la grandezza dello schermo. Se le tre condizioni appena elencate produrranno un fattore più alto e quindi superiore al valore del transfer-rate praticabile, una o tutte e tre, andranno ridotte. Ma a questo punto più che le parole, sono le due tabelle relative alle «Condizioni per la Produzione di Video Digitale» inserite nell'articolo che possono chiarire meglio quali sono i vari punti di equilibrio.

Figura 6 - La specializzazione «Clip-Maker» sarà indubbiamente uno degli ambiti produttivi più ricercati nel prossimo futuro. Il fatto di poter disporre di librerie di immagini, sequenze video, sintesi sonore, effetti e brani musicali da utilizzare liberamente, permetterà di creare i propri prodotti multimediali rapidamente.



FIGURA 6

### La produzione digitale

Le tabelle delle figure 3 e 4, oltre che ai riferimenti al transfer-rate dei CD-ROM drive, conducono finalmente anche alle altre condizioni di equilibrio che vanno ricercate fra il numero dei colori (Full Color), quello dei fotogrammi per secondo (Full Motion) e quello del Quadro Telesivo riproducibile (Full Screen). Analizzando i dati da questo composto punto di vista, possiamo perciò rilevare alcuni interessanti punti di riferimento:

- Il Full Screen (assunto per il momento nelle misure del classico modo VGA da 640 x 480 dot ed escluso di consuetudine la resa del PAL Full Broadcast) non può essere praticato se non con altissimi fattori di compressione (a partire da compressioni 1:70 e solo con 8 bit-colore!).

- Il francobollo da 320 x 240 sarebbe praticabile solo ad 8 bit-colore, oppure, con una compressione da 1:30, anche a 16 bit-colore.

- Per quanto infine riguarda i 24 bit-colore, ammesso che si posseda un adattatore accelerato e true-color, potremmo tendere al Full Motion solo con rappresentazioni ad un ottavo di schermo, ovvero 160 x 120 dot.

Come è facile dedurre, la situazione non è eccessivamente rosea dal punto di vista video. Se è possibile calcolare che il punto di equilibrio qualitativo migliore è stato raggiunto fra i valori di

di accesso ed il tempo di trasferimento dei dati.

Il primo parametro, misurato in millisecondi, indica la velocità con la quale il drive è in grado di individuare e raggiungere le informazioni digitali incise sul CD. Il tempo di trasferimento dei dati, misurato in Kbyte per secondo, Kbps, è a sua volta in grado di determinare quante informazioni digitali è possibile leggere e quindi trasferire dal disco alla memoria del computer.

In entrambi i casi si tratta di parametri tecnici che acquistano sempre più importanza considerati i fini che ci stiamo proponendo di raggiungere e che sono direttamente chiamati in causa al momento di caricare e riprodurre dinamicamente l'insieme dei dati multimediali in essi contenuti. Tale insieme di dati digitali impegna in maniera notevole il supporto e va attentamente corrisposto alla

performance del drive. Quello che va attentamente individuato è un altro «punto di equilibrio».

La media dei lettori CD-ROM è oggi giorno attestata intorno a valori da 380 msec. per quanto riguarda il tempo di accesso ed a 150 Kbps in relazione al trasferimento dei dati. Il «collo di bottiglia» delle nostre eventuali produzioni video digitali è proprio in questi dati finali. Potremmo cioè produrre anche la più perfetta delle trasposizioni, pieni colori e piena risoluzione, ma il CD-ROM drive in fase fruitiva priverà l'utilizzatore della visione in Full Motion, se il transfer-rate richiesto dai dati da caricare superasse le sue possibilità «velocistiche».

Qualcuno avrà già pensato alla soluzione: adottare un tipo di drive a velocità doppia.

Per il momento vorremmo escludere

1:20 e (un po' forzando) 1:30, quella in cui ci troviamo è una situazione dove si è in linea solo con quelle che sono le aspettative e le esigenze nell'ambito del multimedia interattivo. In conseguenza di ciò i risultati pratici che, numeri alla mano, possiamo raggiungere ci confermano che il Full Screen, nel rispetto dei limiti velocistici imposti, non è ancora raggiungibile per iniziare una produzione di Video-CD degna di questo nome. Tutto potrà cambiare nel momento in cui si riuscirà ad aumentare, e drasticamente, il fattore di compressione per tendere poi al massimo dell'equilibrio (Full Screen, Full Motion, Full Color). E questo è quanto ci promette l'ultima implementazione MPEG che sembra in grado di esercitare la più forte delle compressioni senza eccessiva perdita di qualità di segnale.

### Conclusioni

Il nostro interessamento a Video for Windows comincerà ad approfondirsi, già dal mese prossimo, con argomenti,

più l'hardware compatibile, squisitamente videografici ed inerenti l'acquisizione e la gestione temporizzata delle sequenze. A chi ci rivolgeremo? Già da ora è possibile individuare due interessantissimi ambiti produttivi: quello dei prodotti interattivi (che integrano sempre più le argomentazioni prettamente video) ed il «Clipmaker». Ambiti ai quali ci rivolgeremo andando caso per caso ad analizzare, evidenziare e cercare di risolvere tutte le varie problematiche che potranno innescarsi.

Per quanto riguarda quello prettamente multimediale ed interattivo possiamo già affermare che schede come la VideoSpigot, la VideoBlaster o l'Aver 2000 (ed altre novità in arrivo come ad esempio la versione «plus» della stessa VideoBlaster o la serie multimediale della Matrox) a fronte di un investimento tutto sommato contenuto possono confermare sufficientemente produttive.

Non è necessario soddisfare tutte le condizioni (Full Motion, Full Screen, Full Quality) ed avere la massima corrispondenza fra analogico e digitale. All'acqui-

sizione potrà seguire un controllo diretto negli sheet di produzione di un sistema autore e provvedere alla creazione di un prodotto multimediale, con il semplice rispetto di una generica condizione di equilibrio. La resa qualitativa di un francobollo da 320 x 240 dot a 256 colori e con Frame-rate attestato a 15 fotogrammi al secondo, sarà sufficiente.

Particolarmente interessante è poi il secondo ambito produttivo: quello della realizzazione, sempre su CD-ROM, di clip multimediali fruibili «Free Royalty» dall'utente. Produrre clip di video sequenziale (vita sociale, paesaggi geografici, animali ed altri ambiti) e clip sonori (effetti, suoni campionati e brani musicali completi) si prospetta come una fra le più interessanti nicchie produttive. In tale mercato, più saranno i produttori, e quindi maggiori i campi coperti dalla riproduzione digitale, più risulteranno soddisfatte tutte le esigenze dell'utilizzatore personale. MS

## CIA INFORMATICA S.r.l.

Via G. Marradi, 20 00137 ROMA

☎ 06-86802299 82000070 Fax 06-86801877



## PCMAINT S.r.l.

Via G.C. Abba, 10 20053 MUGGIO' (MI)

☎ 039-2782132 Fax 039-2782125

### Portatili TOSHIBA

**T 1800/60 2.050.000**

386SX 20 MHZ, 2 MB RAM, HD 60 MB, FLOPPY 1.44 MB, LCD VGA 64 TONALITÀ DI GRIGIO, TASTIERA ITALIANA, ANTIVIRUS, MS-DOS 5.0

**T 1850Colore 3.790.000**

386SX 25 MHZ, 4 MB RAM, HD 85 MB, FLOPPY 1.44 MB, LCD VGA COLORI, TASTIERA ITALIANA, ANTIVIRUS, MS-DOS 5.0 + WINDOWS 3.1

### Computer EPSON

**AX3s/25 1.850.000**

386sx25, 2 MB RAM, FD 1.4 MB, HD 80 MB, SERIALE, PARALLELA MON SUPER VGA 14", TAST.ITALIANA, PORTA MOUSE MSDOS 5.0

**Endeavor 4s/25 3.500.000**

486sx25, 4 MB RAM FD 1.4 MB HD 240 MB MON SUPERVGA 16" 2 SERIALI PARALLELA TAST. ITALIANA PORTA MOUSE MS-DOS 5.0

### Computer OLIVETTI

**M308 950.000**

386SX 20 MHZ 2 MB RAM HD 40 MB FLOPPY 1.4 MB VGA TASTIERA

**M330 2.290.000**

486SX25 MHZ 4 MB RAM HD 85 MB VGA PLUS FLOPPY 1.4 MB TAST.

**M330P 3.700.000**

486DX2-50 MHZ 4 MB RAM HD 340 MB VGA PLUS FLOPPY 1.4 MB

Quotazioni valide per cambio dollaro = 1500 lire  
Chiedete via FAX il listino completo (oltre 300 articoli)  
Tutti i marchi sono registrati dalle rispettive Case.  
I prezzi indicati si intendono I.V.A. esclusa.

**QUOTAZIONI PARTICOLARI PER RIVENDITORI**

### Computer DATACOMP

**DTC-386S 899.000**

386SX-33 MHZ, 1 MB RAM, FLOPPY 1.44 MB, SCHEDE VIDEO VGA TASTIERA ITALIANA, 2 SERIALI, 1 PARALL. GAME, MON.VGA COLORE

**DTC-386D 999.000**

386DX-40 64KB, 1 MB RAM, FLOPPY 1.44 MB, SCHEDE VIDEO VGA TASTIERA ITALIANA, 2 SERIALI 1 PARALL. GAME, MON.VGA COLORE

**DTC-486DLC 1.199.000**

486-33 128KB, 4 MB RAM, FLOPPY 1.44 MB, SCHEDE VIDEO VGA TASTIERA ITALIANA, 2 SERIALI 1 PARALL. GAME, MON.VGA COLORE

### Stampanti OKI-EPSON

**ML280 80 COLONNE 9 AGHI 300 CPS 350.000**

**ML380 80 COLONNE 24 AGHI 200 CPS 470.000**

**OL 400e LASER LED 4 PPM 300 DPI 990.000**

**LX-400 80 COLONNE 9 AGHI 150 CPS 290.000**

**Stylus 800 INKJET 48 UGELLI 80 COL. 150 CPS 599.000**

## INCREDIBILE!



**690.000**

**olivetti  
QUADERNO**

NOTEBOOK 1 MB RAM, HD 20 MB, LCD 640x400, SERIALE E PARALLELA VOICE RECORDER, MS-DOS 5.0 E SOFTWARE PER PERSONAL PLANNING CAVO SERIALE, BATTERIA RICARICABILE E ALIMENTATORE, PESO 1 KG

### Componenti PC

HARD DISK 40 MB AT-BUS 230.000

HARD DISK 130 MB AT-BUS 340.000

HARD DISK 170 MB AT-BUS 370.000

HARD DISK 210 MB AT-BUS 460.000

MOTHERBOARD 386 SX-33 MHZ 170.000

MB 386 DX-40 64K CACHE 260.000

MB 486 DLX-33 128K CACHE 290.000

MB 486 DX-33 256K CACHE 790.000

MB 486 DX-50 128K CACHE 1.180.000

MB 486 DX2-66 128K CACHE 1.390.000

CONTROLLER IDE BUFFERED 16MB 230.000

VGA ACCELERATORE WINDOWS 79.000

POCKET ADAPTER ETHERNET 260.000

SIMM 1 MB-70NS CON PARITA' 55.000

SIMM 4MB-70NS CON PARITA' 240.000

CASE DESKTOP + ALIMENTATORE 200W 95.000

### Monitor Vga TRL

**CX Col 1024x768 .31 380.000**

**CX Col 1024x768 .28 420.000**

### Multimedia & DTP

SCANMAN PLUS PER WIN3 245.000

SCHEDE ULTRASOUND 16BIT 250.000

COPPIA ALTOPARLANTI PER SK SOUND 36.000

SONY CD-ROM INTERNO 320.000

MITSUMI CD-ROM+AUDIO 460.000

VIDEO BLASTER FRAME GRABBER 520.000

MOUSE TRUEDOX A COLORI 22.000

TELEVIDEO SCATT CON SINTONIA 500.000

# Sistemi di controllo trasmissione dati seriali: principi di funzionamento (1)

*L'industria del broadcasting, fin da quando si accorse che era necessario controllare le sorgenti audio e video che componevano i sistemi di trasmissione, operò nel più semplice dei modi: impiegando delle matrici di commutazione punto-punto, tra le sorgenti e le linee di trasmissione, costringendo il sistema a flessibilità limitate ed elevati margini di errore; a mano a mano che i sistemi di switching divennero sempre più estesi, sorse evidente il problema di una inaccettabile complessità di fondo.*

*Con l'avvento della microelettronica, e soprattutto con l'esteso impiego dei microprocessori dotati della non comune caratteristica di essere programmabili, le case produttrici di tali sistemi hanno permesso di implementare soluzioni molto affidabili per il controllo della operatività di grandi matrici di commutazione, arrivando alla attuale produzione che offre soluzioni «intelligenti» come mai si sarebbe supposto. Comunque, anche se le implementazioni seguono di molto schemi già sperimentati da anni, la vera innovazione è senz'altro quella di concentrare le commutazioni in singole unità centrali che comunicano, tramite protocolli diversi, con le unità remote rappresentate dalle sorgenti di segnale di qualsiasi natura; siano esse VTR, ATR, linee esterne, in sintesi tutto quello che è sorgente di segnale: audio, video e semplici dati. In questo articolo esamineremo le possibilità offerte nella comunicazione tra unità remote, opportunamente predisposte, e quella centrale che governa le operazioni*

*di Massimo Novelli*

## Trasmissione di dati seriali

Tralasciando le possibilità di trasmissione dei dati in modo parallelo, più efficiente e veloce del seriale, ma con diverse penalità quali l'elevato numero di conduttori impiegato ed una capacità di trasmissione che non può eccedere alcune decine di centimetri, anche considerando l'ancor più veloce variante IEEE-488 GPIB, non rimane che considerare le possibilità di trasmissione seriale dei dati.

Infatti, le necessità delle industrie broadcast di controllare in modo remoto sistemi di switching deve necessariamente passare per l'uso di dati seriali. Da questo punto inizieremo a considerare, in modo speriamo esaustivo, i principi di funzionamento di tali soluzioni, e ci scusiamo fin d'ora se molti degli argomenti trattati saranno già noti, essendo patrimonio comune, a chi ci legge.

La trasmissione di dati seriali è orga-

nizzata presentando i dati all'arrivo, un bit alla volta, finché tutti siano stati trasportati. Questa tecnica, originariamente sviluppata per le reti di comunicazione delle telescriventi, è simile in molti aspetti ai sistemi telegrafici del 19° secolo. Ogni databit è così presentato nel suo stesso intervallo di tempo (time slot), e quando tutti i bit che compongono il desiderato pacchetto di dati (più comunemente detto byte) è stato ricevuto, esso sarà processato dal ricevente nel normale modo parallelo. Il maggior vantaggio di tale tecnica è che il sistema di comunicazione richiede pochi conduttori per implementarlo (tipicamente soltanto due, con un massimo di otto in sistemi ad alta velocità) e questo è senza dubbio un bonus da tener a mente nei cablaggi di grandi sistemi di commutazione.

D'altro canto, il maggior difetto nell'implementazione di un sistema di trasmissione di dati seriali è il tempo richiesto per assemblare il flusso di dati

ricevuti in un pacchetto significativamente compiuto. Qualcuno dei sistemi più veloci opera tipicamente a circa 1 Mbit/sec, mentre nelle più comuni applicazioni il considerare 1.200 oppure 9.600 bit per secondo è già sufficiente ad instaurare una buona comunicazione. Anche se questa perdita di efficienza è equivalente a 2 ordini di grandezza in meno nel compararla a sistemi paralleli, la trasmissione seriale sopperisce a tale svantaggio consentendo una distanza utile maggiore alla quale il sistema potrà essere impiegato.

Così avremo che anche il più semplice di essi potrà operare a distanze dell'ordine dei 100 metri, mentre implementazioni più sofisticate potranno tranquillamente agire a diversi chilometri di distanza. Ed è questa caratteristica, in unione con le ridotte spese nel cablaggio fisico delle unità remote, che rende un sistema di trasmissione dei dati seriali così apprezzato nell'industria del broadcasting.

### Principi di trasmissione

Diversi argomenti dovrebbero essere considerati quando ci si accinge a costruire una facility del genere. Il primo di questi è senz'altro il tipo di «data-link» (architettura) che sarà usata; ed una volta che i collegamenti-base saranno stati selezionati, ne dovremmo determinare il controllo del flusso e le caratteristiche precipue dell'architettura scelta. Anche se queste due decisioni saranno trattate separatamente, nell'analisi, la scelta di una spesso è dettata dall'impossibilità dell'altra.

La più semplice forma di comunicazione seriale è quella di tipo dedicato (figura 1). In questo caso sarà usato un solo set di linee per connettere due locazioni diverse, e quindi due unità. Di norma, una locazione sarà il controller (DCE o Data Circuit-terminating Equipment) e l'altra sarà il terminale dati (chiamato Data Terminal Equipment o DTE); spesso, comunque, ad entrambe le utenze del data-link viene assegnato un uguale status, in sintesi coincidono. Il solo maggior riguardo in questo tipo di sistema sarà quello di considerare quale dei due abbia sufficiente potenza di processione per trasmettere e ricevere dati allo stesso tempo (full-duplex) o debba trasmettere o ricevere dati su base time-sharing (half-duplex). Poiché solo uno dei due potrà operare in tale maniera, l'uso di data-link dedicati è fortemente limitato, in applicazioni broadcast, alla connessione di un computer esterno al sistema o ad una console di controllo, con nessuna altra variabile possibile.

### Le connessioni a stella (Star connection)

Un secondo tipo di data-link è la connessione a stella come mostrata in figura 2. In questo sistema ogni device remoto sarà connesso all'unità centrale con un link dedicato. Anche se l'unità centrale potrà essere uno switcher di commutazione, come un «data-router»,

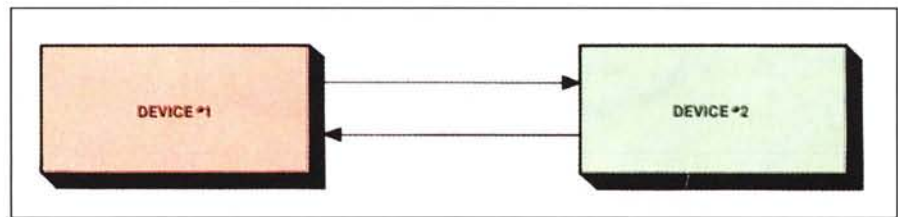


Figura 1 - La più semplice forma di comunicazione tra due device è senz'altro quella a linea dedicata.

molto spesso invece si tratta di un processore della matrice di commutazione primaria o un vero e proprio computer, dotato di porte seriali multiple. Il maggior vantaggio di questa tecnica è che tutti i device remoti potranno essere attivati simultaneamente entro i limiti dell'unità centrale, ma due principali limitazioni sono evidenti nella connessione a stella; poiché ogni unità usa un data-link dedicato, l'operatività di una unità è nascosta al «bilancio» del sistema a meno che l'unità centrale non ne

ritrasmetta l'operazione, provando così a «bloccare» l'altro data-link durante il tempo di ri-trasmissione.

La seconda grossa limitazione consiste nella logistica delle unità remote; infatti, se una di esse dovrà essere rimossa, il suo associato data-link seguirà la stessa sorte, ed in molte installazioni ciò significa abbandonare il cavo esistente e predisporre un altro collegamento alla nuova locazione.

In ogni caso, la connessione a stella ha delle ben definite applicazioni in mo-

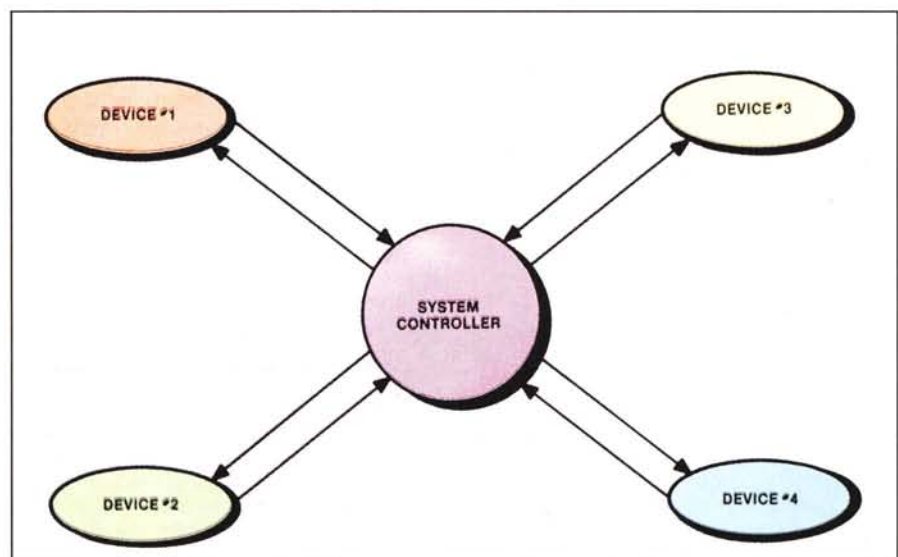


Figura 2 - Il collegamento a «stella» è caratterizzato da data-link dedicati tra ogni unità remota e l'unità centrale.