

# Le tecnologie della multimedialità interattiva

di Gerardo Greco

**A**bbiamo visto insieme nelle puntate precedenti che di multimedia si è parlato spesso negli ultimi anni, con risultati però non sempre apprezzabili dalla gente comune. Questo perché spesso le tecnologie in passato disponibili non sono sempre state all'altezza dei compiti affidati, almeno entro fasce di prezzo ragionevoli. Per fortuna oggi anche questo settore viene

toccato da una serie di salti tecnologici: la realtà muta velocemente ed in Hyperspace di questo mese potrete trovarne almeno una traccia. Nell'immediato futuro i sistemi di comunicazione «interoffice», l'editoria elettronica ed il mondo dell'education costringeranno i produttori in ciascun comparto ad una profonda integrazione di tecnologie e skill. Per fortuna la disponibilità di più veloci cana-

li di comunicazione a lunga distanza, quali linee T3 e la comunicazione satellitare, nuovi metodi per comprimere i dati video, audio e grafici, quali il JPEG e l'MPEG, accanto a sistemi di memorizzazione ottica a costo sempre più contenuto permetteranno di schiacciare ulteriormente l'acceleratore. Si cominciano ad intravedere i colori di quel magico numero: due, zero, zero, zero...

## I supporti multimediali

### LaserDisc

Nel passato il multimedia interattivo è apparso più di una volta a portata di mano della tecnologia allora disponibile. Ha però sempre trovato un ostacolo nella difficoltà di gestire i vari media, almeno nel formato in cui essi erano disponibili. Storicamente il segnale audio è un segnale esclusivamente ana-

logico; lo stesso si dica per il segnale video. È chiaro quindi che una macchina come il computer, capace di meraviglie con dati di tipo numerico, non si sia rivelato inizialmente un compagno ideale per i dati analogici che abbiamo visto protagonisti del multimedia. Al massimo il computer si è rivelato adatto a controllare un dispositivo di lettura esterno che manda il segnale direttamente al monitor o alle casse, magari con un sistema di ricerca, lento, del fotogramma desiderato. Questa era la realtà del sistema LaserDisc introdotto da Philips nel 1972, commercializzato anche da Pioneer e Sony ed inteso come medium per film ed altri eventi videomusicali per il tempo libero. Con circa 30 minuti per lato di video analogico e audio digitalizzato, non ha trovato il successo sperato, specialmente per la impossibilità di essere utilizzato per registrare alcunché in casa. La videocassetta occuperà poi questo spazio nonostante la limitata qualità del segnale video e audio. Nel multimedia il sistema LaserVision ha sin da allora trovato alcune applicazioni, specialmente nel mondo della formazione aziendale computerizzata, il Computer Based Training, dove per poter memorizzare sul disco codici di controllo per il computer, si riduce lo spazio disponibile per il contenuto vero e proprio. Ulteriori problemi nascono dal fatto che ad investimenti non indifferenti per la produzione di un disco non corrispondono possibilità di commercializzazione su vasti mercati, non

fosse altro che per via del fatto che un disco LaserVision è identificato, oltre che dai differenti sistemi di velocità costante, angolare o lineare, anche dallo standard video utilizzato: quindi un disco NTSC acquistato negli Stati Uniti non è utilizzabile in Italia se non su costosi sistemi multistandard in lettura e visione su monitor.

Attraverso il sistema di controllo di un lettore LaserVision è possibile quindi guidare la lettura per posizionare con un certo ritardo la scansione laser sul punto desiderato. Lo stesso segnale video analogico può essere sommato a quello generato dal computer con un sistema di gen-lock; software ipertestuali come Hypercard su Apple Macintosh o AVA su PS/2 IBM possono quindi generare delle maschere a video con pulsanti logici di controllo per l'animazione sottostante proveniente dal lettore laser. Applicazioni di questo tipo sono il Mars Navigator di cui vi ho parlato lo scorso mese ed altre di cui potrete leggere nello spazio SMAU in Hyperspace di seguito.

Applicazioni simili su video analogico sono possibili oggi anche con la comune cassetta video VHS con sistemi integrati di riversamento e lettura controllata dal computer attraverso macchine quali il NEC PC-VCR, attualmente non ancora disponibile in PAL; adatto prevalentemente a realizzare presentazioni si compone di un videoregistratore controllabile da un Macintosh e Hypercard e di un software di gestione.



Dischi in diversi formati LaserDisc.



## CD-V

Nel settembre 1987 la Philips aveva presentato un sistema ottico su CD capace di contenere accanto a audio ad alta fedeltà anche alcuni minuti di segnale integrato video/audio. Si trattava di un sistema ibrido dove accanto a 20 minuti di audio digitale era presente anche un segnale video analogico per 6 minuti di audio/video integrati. Da collegare ad un impianto HiFi e ad una TV, ha avuto una certa crescita, almeno in senso fisico, tanto da poter avere fino a 40 minuti di audio/video nella versione da 20 cm (CD-V EP) e 60 minuti in quella da 30 cm (CD-V LP). Attualmente questo sistema è stato quasi completamente assorbito da quello LaserDisc.

## CD

Come di solito accade nell'industria elettronica, le soluzioni tecnologiche legate a particolari comparti migrano facilmente in altri apparentemente senza legame alcuno. Accanto al sistema LaserVision, se consideriamo il CD-ROM, non tutti sapranno che esso deriva direttamente dal CD musicale così diffuso oggi, identificato tecnicamente come CD-DA, Digital Audio appunto. Solo i progressi compiuti nella tecnica del campionamento digitale e l'interesse da parte delle società di distribuzione musicale in un supporto non duplicabile facilmente ed interessante anche per il mercato perché capace di un salto qualitativo nella resa dell'alta fedeltà e nella durata del supporto stesso avevano permesso la nascita di questo standard nel 1978. In quell'anno Philips presentava per la prima volta il sistema ed un anno dopo con la Sony veniva anche reso pubblico nel «Libro Rosso» il formato degli attributi fisici del disco ottico da 12 cm e della memorizzazione dei dati sullo stesso. Si tratta di un sottile disco di alluminio riflettente o legge di diverso tipo annegato tra due strati di policarbonato trasparente; sulla superficie liscia del disco sono incisi delle minuscole fossette lungo un'unica spirale della lunghezza di circa 5 chilometri e dello spessore di 0,6 mm. Un fascio laser su una meccanica adatta a seguire questa spirale illumina i tratti piani e le fossette ed il riflesso variabile in funzione del passaggio da tratto superficiale a fossetta viene letto da una cellula ed utilizzato per ricostruire il segnale digitale originario in blocchi di 2352 byte per un totale di 72 minuti di musica ad alta fedeltà. Con un disco del genere contenente dati in formato digitale e con le comuni leggi dell'economia di scala il passo in direzione dell'informatica era



piuttosto breve, tanto che nel pieno del boom impresso all'informatica da IBM con la presentazione del PC nel 1981, nel 1985 ancora Philips e Sony introducevano con il «Libro Giallo» le specifiche di un altro formato dedicato appunto all'utilizzo come memoria ROM di grosse dimensioni accanto ad un comune computer, il sistema CD-ROM. MC si è occupata in passato di questo formato con una serie di articoli dedicati alla tecnica ed alle applicazioni di questa memoria ottica. Ricorderemo qui le cifre principali di questo formato. Sul disco è possibile memorizzare circa 550 Mbyte di dati in due modi, 1 e 2; con il primo un blocco di dati di 2048 byte è seguito da un blocco di informazioni per correzioni di errori di 288 byte. Il Modo 2 fa a meno di questo sistema di correzione ed utilizza anche questo spazio in un blocco unico per i soli dati. Ne deriva che il Modo 1 è genericamente più sicuro ma più lento con una velocità di trasferimento di 150 Kbyte al secondo ed è quindi adatto a memorizzare spesso di 0,6 mm. Un fascio di dove la precisione fino al singolo bit è una necessità, ad esempio il testo, i programmi ed i dati compressi; il Modo 2 è invece adatto a memorizzare i dati appunto non compressi o situazioni come le applicazioni multimediali nelle quali una superiore velocità di trasferimento, 170 Kbyte al secondo, sono solo oggi appena sufficienti.

Nonostante i recenti sforzi da parte di

grossi gruppi economici del comparto informatico di caratterizzare architetture piuttosto datate come multimediali attraverso l'utilizzo standard del CD-ROM, questo formato risulta piuttosto povero davanti ad esigenze quali quelle della multimedialità se non inserito in architetture hardware e software dedicate che ne stravolgono le prestazioni di base. Ed appunto questa è la tendenza odierna che vede tante sigle differenti come quelle di cui potete leggere più avanti accomunate spesso solo dal supporto di distribuzione, il CD e da formati di compressione e decompressione che permettono di ottenere il video animato a tutto schermo nonostante i proibitivi 150 Kbyte al secondo trasferiti dal lettore di CD.

Il futuro di questo dischetto da 12" potrebbe essere costituito addirittura da nuovi sistemi di lettura capaci di densità di dati superiori pur mantenendo la compatibilità verso il basso e potrebbero aprire il mondo delle memorie ottiche all'evoluzione del segnale video verso l'HDTV, la TV ad alta definizione. A questo proposito circolano già voci relative ad un fascio laser con caratteristiche diverse, dal nome tutt'altro che tecnologico di «Luce Blu».

## I formati multimediali su CD

I protagonisti in questo settore sono ancora oggi i produttori di hardware e non tanto del contenuto o messaggio, anche se può essere sinceramente fuorviante parlare di aziende come la Sony o la Philips come semplici produttori di hardware. In questa sede ci limiteremo ad una visione d'insieme degli standard principali rimandando ai prossimi numeri di MC l'analisi approfondita di ciascuno di essi dando la parola alle società che ne hanno curato lo sviluppo.

### Hanno collaborato

Per la fondamentale collaborazione nell'ispirazione di questa serie di articoli sarà il caso di ricordare, tra gli altri, Nick Arnett, Tim Bajarin, Martin Greenberger, Jack Sculley e, nel nostro paese, Giovanni Degli Antoni, Goffredo Haus, Antonio Rodriguez.

Una bibliografia sull'argomento verrà pubblicata in seguito.

Questo spazio è comunque stato concepito in maniera tale da cercare di illuminare da diversi punti di vista questo multiforme settore in piena evoluzione. La vostra collaborazione a questo proposito sarà più che gradita.

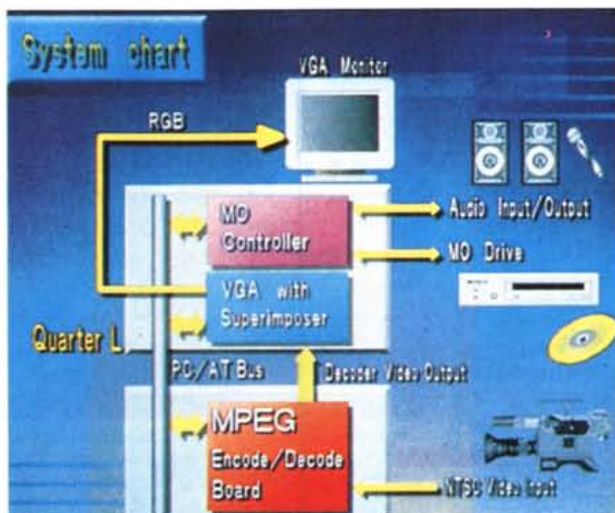


## DVI

Sviluppato da Intel a partire da un progetto del 1986 acquisito dalla RCA, il Digital Video Interactive è una delle soluzioni multimediali attualmente più potenti, sebbene ancora con costi piuttosto elevati. Si basa sulla famiglia di processori i750 e permette di gestire video animato, immagini fisse, audio e grafica digitali su personal computer basati su i386 e superiori, tanto con bus PC AT che Micro Channel. La prima versione già in commercio è costituita da due schede, una Capture ed una Delivery che rispettivamente permettono di digitalizzare segnali audio e video analogici comprese immagini fisse ad alta risoluzione e video animato da fonti preregistrate o da riprese dirette. I segnali digitalizzati possono passare alla scheda Delivery che utilizza tutte le prestazioni degli integrati Intel per la compressione, la decompressione, la manipolazione video e le funzioni grafiche per una qualità superiore a quella dei videoregistratori casalinghi. I dati memorizzati possono provenire non solo da CD-ROM ma anche da disco rigido, RAM o network digitale, con una frequenza video di 30 immagini animate a tutto schermo per la versione NTSC compresse in modo tale da poter avere fino ad un'ora di questo video da un CD-ROM. I nomi che nel tempo sono comparsi ad appoggiare questa tecnologia comprendono tra l'altro IBM ed Olivetti. Attualmente i formati disponibili rendono necessario effettuare l'operazione di compressione ad alta qualità presso la Intel negli Stati Uniti. Le prospettive per il futuro immediato ci parlano di i780 della terza generazione con integrazione del sistema in una scheda unica, intravista nello stand IBM dello SMAU (vedi Hyperspace), prima di arrivare alla soluzione su singolo integrato, di versione PAL, di implementazione di nuovi algoritmi di compressione quali il JPEG e l'MPEG che aggirerebbero la necessità di ricorrere alla Intel per la compressione ad alta qualità. Novità in questo senso dovrebbero essere annunciate vicino alla pubblicazione di questo numero di MC.

## CD-ROM XA

La denominazione eXtended Architecture datata 1988 ad opera di Sony, Philips e Microsoft denota il fatto che in questo caso non ci troviamo davanti ad uno standard nuovo, quanto piuttosto davanti all'estensione delle specifiche del CD-ROM ISO 9660 contenute nel Libro Giallo con alcune relative prevalentemente alla codifica audio mutuate



Il sistema di compressione MPEG per CD-ROM XA annunciato da Sony.

da un altro standard, il CD-I. Tanto che si prevede che i lettori di CD-I possano leggere anche questo formato con una tecnica «Bridge» che faccia da ponte tra i due. Attraverso una lettura dei dati capace di interleaving è possibile fruire contemporaneamente di più fonti di segnale. Questo tipo di soluzione è stata concepita per applicazioni professionali e semiprofessionali che fanno uso di un computer come sistema base, quindi a differenza dei due formati di cui accennerò subito dopo, non è adatta al mercato consumer e prevede comunque l'utilizzo in ambienti dove il computer viene già utilizzato per, ad es., CBT, Computer Based Training. All'ultimo Convegno Internazionale Microsoft sulla Multimedialità e sulle Memorie Ottiche di San José la Sony ha mostrato un prototipo di sistema di codifica e decodifica video, estensibile anche all'audio, per Personal Computer IBM e memoria ottica CD-ROM XA basato su uno standard di cui parleremo a fondo in futuro, l'MPEG, Motion Picture Expert Group, che utilizza l'algoritmo DCT, Discrete Cosine Transform, e che permette di comprimere i dati relativi a sequenze di immagini video ad altissima qualità in movimento sull'intera superficie dello schermo fino al punto da superare il collo di bottiglia costituito dalla velocità di 150 Kbyte di dati letti al secondo nel Modo 1 del CD-ROM.

## CD-I

Presentato da Philips nel 1986 è apparentemente la prima tecnologia multimediale interattiva quasi completamente europea ed in quanto tale si avvale di una serie di politiche di incentivi adottate dalla Comunità Europea. È una solu-

zione già presente sul mercato USA dedicata decisamente al mercato consumer con una copertura estesa tanto ai videogiochi che alle applicazioni hobbyistiche e che adotta la tecnica di marketing del mascheramento tecnologico per apparire agli utenti come un lettore di particolari CD capace di applicazioni innovative, soluzione comune anche al CDTV Commodore. Adatto anche e, forse, particolarmente concepito per quella grossa parte di utenti privi di una competenza informatica anche basilare, si vuole affiancare nella parete multimediale domestica a TV, videoregistratore, impianto HiFi di cui legge anche i CD-DA, ecc. In realtà si tratta di un computer basato su CPU Motorola della famiglia 68000 con una serie di coprocessori ed un sistema operativo in tempo reale OS/9 nascosti in un lettore di CD. Naturalmente è capace gestire contemporaneamente un mix di media adatti ad applicazioni multimediali e permette la gestione degli eventi da parte dell'utente attraverso un telecomando e la metafora dei pulsanti a video, quindi l'interattività.

Lanciato negli Stati Uniti ed in Giappone in ottobre ed atteso in Europa per il prossimo anno il sistema CD-I ha visto di recente degli aggiornamenti non indifferenti che affiancano, se non sostituiscono addirittura, le specifiche note da tempo. A parte la compatibilità appena annunciata con il formato CD-ROM XA ed il Photo CD della Kodak, il sistema di compressione Video/Audio MPEG verrà adottato anche qui non appena gli integrati C-Cube/Motorola per la decompressione saranno disponibili sul mercato nei primi mesi del prossimo anno e permetterà il video animato a tutto schermo; a questo proposito nei lettori



venduti negli Stati Uniti è presente uno slot per una piccola scheda con l'hardware ed il firmware di decompressione MPEG.

## CDTV

Una delle più recenti soluzioni multimediali interattive presentate sul mercato e, meraviglia dell'industria moderna, già disponibile in tutto il mondo è quella presentata da Commodore lo scorso anno. Il Commodore Dynamic

Total Vision adotta alcune soluzioni che lo pongono inevitabilmente in diretto confronto con il sistema CD-I Philips, ma che in questo caso ne denotano chiaramente le origini progettuali. In pratica, nel contenitore di tipo lettore CD troviamo tutto, o quasi, quello che compone un'Amiga, quindi il Motorola 68000 con i coprocessori Agnus, Paula e Denise ed in più appunto il lettore CD. Naturalmente anche in questo caso ci troviamo davanti ad applicazioni di tipo consumer e forse una particolare atten-

zione al videogioco per l'esperienza Commodore in questo campo. Continui aggiornamenti quali la compatibilità con i Photo CD Kodak e la promessa adozione dell'MPEG sono argomenti presenti anche in questo caso ed in occasione della prossima prova di uno di questi lettori cercheremo di illustrare le caratteristiche definitive.

## Silicon Graphics IRIS Indigo

Presentata nel nostro paese la nuovissima workstation grafica della Silicon Graphics, IRIS Indigo. Indicato anche come RISC PC, è una splendida e minuscola unità del peso di circa 10 kg in formato minitower posizionabile anche di fianco al monitor che costituisce il primo passo di questa società famosa per aver fornito il supporto hardware a realizzazioni grafiche di altissimo livello, una tra tutte l'ultimo episodio del film Terminator 2 di prossima uscita, e caratterizzata su tutta la linea da una particolare attenzione alle animazioni in 3D in tempo reale, da cui la sigla 4D.

La macchina utilizza un processore RISC 3000 a 33 MHz con coprocessore a virgola mobile R3010 assistito da una memoria cache di 32Kb; anche il bus di sistema GIO32 ha una velocità di 33 MHz e, grazie ad una serie di ASIC permette di ottenere velocità di picco di trasferimento dati pari a 133 Mb/sec. Per la prima volta su una macchina Silicon la scheda grafica rinuncia all'architettura a pipeline geometrica trasferendo molte funzioni della Graphics Library alla CPU che viene assistita in questo compito da un acceleratore REX. L'uscita video è a 8 bit con una funzione di dithering che permette di simulare immagini a 24 bit in un sistema denominato Virtual 24 che garantisce comunque la compatibilità con il software scritto per le altre macchine Silicon a 24 bit pieni.

Il concetto di multimedia è entrato anche in questo settore tanto che la macchina ha già entrate ed uscite audio stereo analogiche a 16 bit e digitali a 24 grazie all'utilizzo del DSP Motorola 56001; la grafica si avvale anche di una scheda opzionale che permette di gestire entrate e uscite in PAL videocomposito e S-Video con complete funzioni di genlock a 24 bit. Le altre porte comprendono una SCSI-II a 4Mb/sec, una interfaccia Ethernet veloce, una porta parallela bidirezionale che implementa il formato Centronics, due porte seriali con velocità di 38,4 Kbaud e collegamenti seriali per tastiera e mouse.

L'ambiente software è completamente compatibile con le specifiche previste per il consorzio ACE (ndr — Il consorzio in questione sembrerebbe sull'orlo del collasso, ma la Silicon Graphics conserva comunque stretti e rassicuranti legami con la Compaq che finanzia la ricerca in Silicon per 50 milioni di dollari e con la Microsoft, Digital e Intel alle quali sono state date su licenza

le Graphics Library) ed utilizza un sistema operativo IRIX 4.0 realizzato sullo UNIX System V rel.3 con estensioni 4.3 BDS e conforme agli standard POSIX 1003.1 e X.OPEN XPG3. L'interfaccia utente è X Window X11/R4 con IRIX/Motif su Display PostScript.

Le librerie grafiche comprendono funzioni PowerVision tra cui illuminazione, texture-mapping, buffer di accumulazione, nebbia, clipping arbitrario, anti-aliasing e alpha-blending mentre specifiche librerie multimediali permettono di interfacciare sistemi audio professionali, le Audio Library, e forniscono una Application Program Interface (API) ad oggetti ed estensibile per applicazioni

di image processing. I prezzi annunciati vanno da oltre 15 milioni per la versione con 8 Mb di RAM, senza dischi e con monitor colore da 17" a 35 milioni e mezzo per la versione di punta con 16 Mb di RAM, disco rigido da 540 Mb, sistema di back-up DAT e monitor colore da 21".

Uno spaccato del nuovo Silicon Graphics IRIS Indigo.

La Silicon Graphics IRIS Indigo accanto alle Personal IRIS 4D/35.





# Hyperspace

**L**a multimedialità è decisamente entrata nel vasto mondo dell'informatica, o almeno il termine Multimedia. È apparso chiaro a tutti i visitatori che quest'anno allo SMAU era presente un nuovo protagonista: in ogni postazione che si rispettasse era presente un bel cartello con questa parola scritta a caratteri cubitali. La stessa organizzazione della manifestazione ha fatto la sua parte con risultati a volte pregevoli ed altre volte meno offrendo opportunità come il convegno Multimedia '91, La Piazza dell'Informazione e le aree espositive dedicate al Multimedia e ai New Media. La sensazione diffusa era comunque che il termine multime-

dia rimane ancora alquanto confuso, che questa label dà prestigio a chi ne fa mostra ed infine che le applicazioni multimediali osservate, salvo alcune, rasentano appena la mediocrità. Ma è il caso di essere così duri, mi direte voi? Probabilmente è la struttura stessa di questo gigantesco happening che non permette di raggiungere risultati qualitativi più elevati. Basterà pensare ad uno dei pochissimi eventi che hanno offerto un giudizio di merito alle cose mostrate, il Premio SMAU Industrial Design per l'hardware ed il software, che appariva quasi fuori luogo in uno spazio così poco critico. Questa piccola parentesi mi sta particolarmente a cuore perché

nel multimedia, come in tutte le altre tecniche di comunicazione, le virtù tecnologiche sono sinceramente marginali rispetto al contenuto, all'efficacia e all'aspetto del risultato. Da questo deriva altresì che gli strumenti multimediali (authoring e sistemi di sviluppo) con interfacce evolute al punto da essere accessibili anche ai cosiddetti creativi o addirittura agli artisti, senza quindi lasciare ad uno stuolo di tecnici e informatici il compito di dare corpo ad una comunicazione, sono quelli di maggior valore e, specialmente in questo mondo dove gli standard si vanno creando, permettono di creare un'utenza innanzitutto produttiva di beni di valore.

## Convegno Smau-Multimedia '91



L'appuntamento istituzionale con la multimedialità di questa edizione dello Smau è stata la nuova edizione dell'evento Convegno Multimedia che già lo scorso anno aveva riscosso notevole successo tra gli addetti ai lavori (ma chi sono oggi costoro?) ed anche tra coloro che erano presenti perché attenti alle nuove tecnologie ed ai nuovi mercati dell'informatica.

L'edizione di quest'anno era concentrata principalmente sulle applicazioni della multimedialità interattiva a differenza del tema dello scorso anno sulla tecnologia. Presenti circa un migliaio di persone, l'incontro si è aperto con il saluto del Presidente dello Smau, Enore Deotto, e del Vice Presidente della Camera, on. Aldo Aniasi, i quali hanno confermato l'interesse strategico verso quest'area prima di dare la parola al moderatore Luigi Dadda. Il primo relatore, il prof. Paolo Paolini del Politecnico di Milano, ha sottolineato bene il fatto che le figure professionali che fanno da protagoniste nella multimedialità sono principalmente i comunicatori, gli autori tradizionali e gli informatici e che queste figure hanno difficoltà a comunicare tra di loro, in particolare per l'approccio alla comunicazione non lineare, tipicamente assente nelle prime due categorie, ed alla comunicazione in genere, di basso livello nell'ultima. A questo proposito viene portato avanti un esperimento di enciclopedia multimediale interattiva della filosofia in collaborazione con la RAI che viene presentato a metà novembre.

Seguiva l'intervento di uno degli organizzatori del convegno, Egidio Pentiraro della Editel, una società nota da tempo nel campo dell'editoria elettronica che, val la pena ricordare, realizza il CD-ROM dello Smau sin da quando questa produzione si è rivelata una prima mondiale nel mondo delle fiere commerciali. Ha espresso l'esigenza di una sin-



Marvin Minsky al Convegno Smau-Multimedia '91.

tassi, di una nuova grammatica che permetta di organizzare le informazioni in questo new medium, concetto che avrete già ritrovato sulle pagine di questa rubrica. In particolare alcuni ambienti produttivi e culturali dovrebbero interagire maggiormente tra di loro: produzione e postproduzione audio e video, editoria elettronica, trasmissione digitale punto a punto e multipunto, mentre accade specialmente nel nostro paese che non si colgono la necessità di conoscenza e di interazione di un ambiente con quelli vicini.

Con il successivo intervento di Paolo Montagna di Sonopress sono stati divulgati alcuni interessanti dati relativi al mercato italiano quali un numero di circa 2000 sistemi multimediali interattivi, di valore hardware intorno ai 30 miliardi e con costi di sviluppo intorno ai 16 miliardi, suddiviso in 60% per applicazioni di formazione ed il 40% per punti di informazione al pubblico. Il mercato consumer sta per nascere e già conta un valore di 4 miliardi, di cui 1 miliardo per lo sviluppo dei prodotti e 3 miliardi per hardware e duplicazione. In crescita anche le manifestazioni sul tema della multimedialità e le tesi di laurea

sull'argomento...

Il convegno si è concluso con una tavola rotonda alla quale hanno partecipato Marvin Minsky del M.I.T. di Boston, Graziella Tonfoni dell'Università di Milano, Padre Roberto Busa dell'Università Cattolica di Milano e Giovanni Giovannini della Fieg. Minsky aveva già espresso alcune proposte innovative per ciò che riguarda la disciplina del diritto d'autore applicata alla multimedialità, suggerendo per questo settore un limite massimo di 5 anni piuttosto che una interminabile discussione su cosa e quanto è copiabile nella multimedialità. In seguito nel convegno lo stesso ha esposto un approccio alla multimedialità che potremmo definire medico; ha spiegato che la mente umana non è un'unica unità, ma è composta da circa 400 centri di calcolo differenziati che memorizzano aspetti diversi di una percezione o strutture differenti di dati indicate come «script, space and picture frames» distribuiti sullo spessore di 7 mm di corteccia cerebrale che copre una massa di connessioni. Se viene danneggiato l'hippocampus, una parte del lobo temporale, la ricostruzione di un'esperienza multimediale diviene impossibile, da cui la funzione di coordinamento per l'esperienza multimediale che assume questa parte del cervello. Nei prossimi anni con la ricerca sul MM ci permetterà di ottimizzare la percezione in particolari direzioni: come migliorare la lettura, l'ascolto della musica, ecc., facendo attenzione alle attività delle diverse parti del cervello e a come interagiscono tra di loro.

Sfortunatamente all'appuntamento del 6 ottobre sono mancati per cause di forza maggiore alcuni personaggi di punta che avrebbero sicuramente dato maggiore spessore all'evento, in particolare Giovanni Degli Antoni dell'Università di Milano, Umberto Eco dell'Università di Bologna, e Massimo Fichera della RAI.



## La Piazza dell'Informazione

Il passaggio da un simbolismo descrittivo di «tools», arnesi e dispositivi di lavoro, al quale siamo abituati nelle interfacce iconiche dei computer moderni verso un simbolismo descrittivo di idee più generali e di servizi per la vita di tutti i giorni era testimoniato chiaramente dagli edifici simbolici della Piazza dell'Informazione. Edifici quali la Cultura con l'accesso ad essa attraverso dispositivi di consultazione, i punti di informazione, la diffusione di conoscenza su supporti ottici multimediali e la simulazione della realtà; l'Istruzione con l'insegnamento a distanza, le aule multimediali per completa libertà di navigare tra informazioni interdisciplinari in ogni formato ed il libretto elettronico, la Banca con sistemi di informazione multimediali sui servizi disponibili e sportelli completamente automatizzati, le Poste e Trasporti per comunicare maggiori quantità di informazioni utili per il cittadino e rendere così migliore e più intelligente l'uso da parte sua del servizio pubblico, la Sanità con la tessera sanitaria personale elettronica, la telemedicina ed un sistema informativo sanitario integrato, il Municipio per le procedure burocratiche e per ottenere documenti in tempo reale da «spor-



La Piazza dell'Informazione.

telli del cittadino», il Centro Commerciale con la vetrina elettronica per vendere e comprare con carta di credito, scegliere le caratteristiche dei prodotti a schermo e teleacquisti per fare lo shopping da casa, ed il Tempo Libero con neologismi come «Turismatica» ed «Edutainment», facevano da contorno alla Fontana Telematica e nello spazio interposto si dispiegavano le installazioni informatiche che costituivano un chiaro esempio di ambiti applicativi per la Multimedialità che si dimostra strumento per rendere l'informatica e la telematica sempre più alla portata del cittadino. Questo allestimento è stato realizzato in collaborazione con Apple Computer, Bull Italia, Corel, Ericsson Fatme, IBM Semea, Italcable, Italtel, Olivetti Systems & Networks, Saritel Sarin Telematica, Seat, Seva, Show Biz, Sidac, Siemens Data, Sigma, SIP, Sirti,



Banca, Poste, Trasporti e Sanità nella Piazza dell'Informazione.

Sixcom, STET, Sweda e Teleo.

Alcune di queste installazioni tipo saranno oggetto di un'ulteriore lettura nei prossimi numeri di MC.

## Spazio Multimedia

Uno spazio fieristico vero e proprio era dedicato ai New Media, con una zona dedicata esclusivamente al Multimedia. Altre installazioni interessanti erano sparse un po' attraverso tutti i padiglioni della fiera

### Olivetti

Abbiamo parlato in passato del marchio MPC, Multimedia PC, ed Olivetti in questa occasione era molto attiva nel promuoverlo, benché non avesse ancora un prodotto commerciale. Questo marchio è di proprietà dell'MPMC, Multimedia PC Marketing



Un'applicazione di IM-AGE della Stylo per Olivetti.

Council, una società «no profit» di cui Olivetti è socio fondatore ed azionista insieme ad altre 12 aziende. Sono previsti diversi livelli nell'ambito di questo standard che passano dal livello 1 odierno verso un livello 2 che permetterà prestazioni video in movimento parziale ed un livello 3 con la gestione completa del video in movimento.

L'offerta di Olivetti S&N si articola su diverse implementazioni del concetto IM-AGE, Interactive Multimedia AGE, una piattaforma software di sviluppo e delivery di soluzioni applicative multimediali e interattive coerente con gli standard informatici e audio/video, indipendente dalle singole tecnologie attraverso una Application Program Interface (API) ed aperta integrando funzionalmente strumenti, autore e componenti di volta in volta più efficaci.

Individuata anche la macchina che prossimamente esporrà il marchio MPC sulla quale era addirittura montato il prototipo di una scheda capace di un nuovo tipo di compressione del segnale video digitale, M-JPEG, il JPEG per l'animazione video che permette di gestire direttamente ciascun singolo foto-

gramma, mentre con l'MPEG i fotogrammi vengono in qualche modo sommati tra loro con l'utilizzo dell'algoritmo DCT di cui ho accennato prima e quindi non sono direttamente accessibili per eventuali modifiche. Interessanti erano le applicazioni informative basate su videodischi dei partner Stylo e quelle relative a tasti/non tasti su vetro e pietra per punti di informazione esposti all'esterno.

### IBM

Nello stand di IBM Semea i due mondi storici della multimedialità big blue, AVC, con anche Storyboard Live! per presentazioni in movimento a schermo, e DVI apparivano ancora separati. Su una macchina concepita come la soluzione tipo per applicazioni multimediali che, tra l'altro, montava un processore

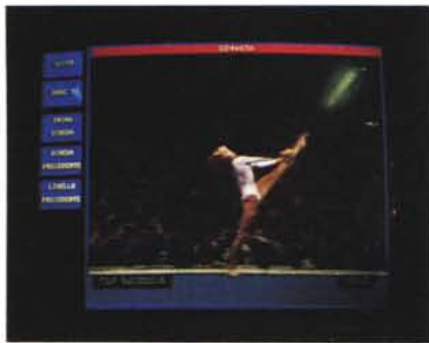


La stazione multimediale Olivetti prossimamente MPC con live video digitale in M-JPEG.



La nuova stazione multimediale IBM con processore 386SX di produzione interna IBM.





DVI serie II in azione.

re 386sx di produzione IBM e non Intel, abbiamo potuto vedere per la prima volta la nuova scheda DVI, la ActionMedia 750. Il ancora in incognita; si tratta questa volta di una scheda singola che riunisce le funzioni delle due preesistenti schede Capture e Delivery; una prossima versione di questa scheda permetterà in futuro di utilizzare anche qui i formati di compressione JPEG e MPEG. Su altre installazioni si potevano vedere applicazioni dell'AVC; a questo proposito il linguaggio base di questo sistema dovrebbe essere esteso anche a DVI permettendo quindi una fusione di queste due tendenze prima ancora di avere dei risultati dalla nuova società fondata con Apple di cui potete leggere più avanti.

Era ormai disponibile il geniale schermo tattile IBM basato su sensori di pressione applicati ai supporti del tubo catodico. Pre-

senti anche Picaro, un POI, punto di informazione, realizzato dalla Sigma Plus, con schermo tattile dedicato al turismo.

### Texas Instruments

Il dott. Egidio Pentiraro ha presentato con la Texas Instruments una versione particolarissima del noto laptop Travelmate sviluppata congiuntamente dalla EET del gruppo Texas e dalla Editel: si tratta di un sistema portatile autoalimentato capace di leggere CD-ROM in qualsiasi situazione nella quale l'alimentazione elettrica non è disponibile. Ancora allo stato prototipale ma perfettamente funzionante anche sotto Windows, sarà disponibile tra breve tanto per il Travelmate 2000 che 3000 ad un prezzo che varierà tra i 7.000.000 e i 9.000.000 di lire a seconda dei modelli. Lo stesso sistema di sviluppo per CD-ROM è stato sviluppato dalla Editel specificamente per questo prodotto e viene commercializzato anche con formule innovative quali la cessione a tempo per realizzazioni senza limiti di numero.

### Sony

Nello stand della Sony il pubblico poteva accedere al sistema di sviluppo per CD-ROM con tanto di drive worm CDW-E1/W1 in formato CD in grado di scrivere in circa un'ora su un dischetto da 12" con rivestimento organico speciale capace di 540MB di dati con una durata pressoché illimitata. In pratica in questo sistema permette di realizzare dei master per CD-ROM, CD-ROMxa, prossimamente anche di CD-I, e di leggerli immediatamente su comuni lettori per il test (di cui potete leggere anche sopra nello



Sistema CD WORM Sony per la produzione in-house di CD-ROM in vari standard.

spazio dedicato al CD-ROMxa).

Non ancora disponibile la versione Data del sistema audio digitale riscrivibile Sony MiniDisk appena annunciato per il mercato HiFi. È comunque un impegno non celato quello di Sony nei confronti della multimedialità tanto che alla società stessa piace parafrasare la denominazione data da Business Week «Media Colossus» in «Multimedia Colossus»; ulteriori notizie nello spazio Hypertime.

### Hantarex

L'aula informatica Platone costituisce l'ingresso di Hantarex nel mercato della MM. Permette di creare e modificare programmi didattici multimediali in tempo reale e può collegarsi a periferiche quali CD-ROM, video dischi, telecamera, ecc. permettendo di interagire con le postazioni studente per seguire direttamente da una postazione insegnante le varie fasi dell'apprendimento.

### Evolution

Molto interessante era Evolution, un pacchetto di produzione tutta italiana nonostante il nome dei produttori, Talents Research Corp., per la creazione e la fruizione di applicativi multimediali su macchine MS-DOS di tutti i tipi, anche 8088, con tutte le schede grafiche e compatibile fra breve anche con Windows, attraverso un'interfaccia grafica intuitiva o un linguaggio dBasic che permette di accedere a periferiche multimediali quali schermi tattili, oltre che a scanner e stampanti.

La creazione di un corso in Auto-istruzione o di un catalogo elettronico può richiedere meno di trenta righe di dBasic o addirittura di linguaggio C. L'applicativo realizzato può essere compilato in pochi secondi in file mediamente di 150K con conseguente garanzia di sicurezza per il produttore.

### ToolBook

Prossimamente disponibile anche la versione italiana di ToolBook, il software per la produzione di applicativi della statunitense Asymmetrix per AT con Windows o OS/2 e superiori, che fino ad oggi si è diffuso come una sorta di standard nel mondo MS-DOS. Rimandiamo i lettori interessati ad un prossimo articolo su MC per un'analisi dettagliata del prodotto distribuito da Quotha 32.

### Philips

Presente principalmente con due prodotti, il CD-I per il mercato consumer e l'aula multimediale per l'education, mostrava proprio l'ultimo giorno un primissimo titolo commerciale CD-I, per adulti e non, sviluppato completamente in Italia in collaborazione con Sinopia: un gioco della vita amorosa condotto, sullo schermo naturalmente, dalla simpaticissima Siusy Blady. Si tratta di scegliere i propri compagni d'amore in base ad un catalogo di tipi umani e condurre una serie di incontri che possono portare eventualmente al matrimonio; il gioco continua con una

serie di imprevisti e solo alla fine si potrà tirare le somme circa i punteggi relativi al denaro, all'amore e alla realizzazione personale. Questo prodotto verrà immediatamente localizzato anche per mercato estero e, dalle impressioni avute durante una partita, rappresenterà degnamente la creatività e l'ironia tutte italiane. Nell'ambito della propria attività di promozione dello standard CD-I, la Philips, in collaborazione con il Centro Internazionale di Brera di Milano, ha comunicato di aver organizzato un nuovissimo corso di formazione sulle Memorie Ottiche Multimediali previsto in 3 diversi moduli: Introduction, Advanced e Master.



Siusy conduce il nuovissimo gioco su CD-I per la scelta del vostro partner... se siete donne, almeno in questa fase del gioco.





**FAST Italia**

Molto attenta ad applicazioni concrete per il grosso mercato dell'office, la FAST Italia presentava due soluzioni per archiviazione entro le 500.000 immagini, estremamente semplici da gestire e caratterizzate da un altissimo livello funzionale per l'utente. Le due soluzioni permettono di archiviare documenti cartacei in b/n, FASTdoc, e a colori o con toni di grigio, PCAlbum, permettendo un alto livello di personalizzazione pur senza richiedere conoscenze specifiche di programmazione. Intorno a questo sistema è disponibile una varietà di sistemi di memorizzazione magnetica, ottica e a juke-box.

**Parsifal**

Da tipica società multimediale Parsifal fonde competenze e processi di comunicazione con processi e know-how informatici. Opera su quattro aree di prodotti: produzione e commercializzazione di titoli interattivi, punti informativi, servizi per la formazione e l'addestramento e per la comunicazione. Hanno realizzato una guida multimediale denominata I Castelli d'Italia con la quale il «viaggiatore» può scegliere a piacimento percorsi lungo le vie castellane o selezionare località in

base a sezioni tematiche. Di utilizzo sia divulgativo che di approfondimento tematico è il precursore di una serie completa. Interessante anche il primo titolo della Voyager Company distribuito da Parsifal, Beethoven: Symphony n. 8, che permette di approfondire l'opera musicale attraverso l'ascolto e la contemporanea lettura di musica e commenti su Macintosh.

**ModoR**

La Modo di Reggio Emilia distribuisce software ed hardware anche per il mercato multimediale. Interessante è il pacchetto Authorware Professional che, sebbene di costo non particolarmente basso, è oggi uno dei più importanti sistemi autore per creare applicazioni multimediali interattive su piattaforme Macintosh e Windows. Con un approccio esclusivamente visuale permette anche ai non esperti di tecniche informatiche di realizzare applicazioni senza script di sorta per, ad es., l'insegnamento e la catalogazione; è stato già utilizzato per la realizzazione di una serie di applicazioni multimediali specialmente per il settore professionale. La stessa società distribuisce il convertitore Mediator per trasformare le immagini generate da computer in formato PAL VHS e S-VHS.

**PiSoft**

La società pisana distribuisce una vasta serie di periferiche per Mac tra cui i prodotti della RasterOps di cui risulta particolarmente interessante per le nostre applicazioni la scheda multimediale per Macintosh MediaTime che permette di visualizzare a 24 bit su monitor da 13", acquisire segnale live video PAL e digitalizzare audio a 16 bit e 44,1 kHz.

**Elcom**

Micromind Director 3.0 è un pacchetto che permette di creare presentazioni multimediali con un approccio grafico dal semplice «montaggio» alle animazioni più sofisticate; con la nuova versione è possibile anche rendere interattive queste realizzazioni. MediaMaker serve invece per effettuare l'assemblaggio, l'editing, la sincronizzazione di video con grafica, suoni e animazioni generate con Macintosh sia per presentazioni multimediali che per riversamento su cassetta video. **MS**

## Hypertime

### In diretta dal futuro

**La mela blu, la mela gialla**

Confermata da Apple la formazione a San Francisco di una società con IBM che agirà da catalizzatore per lo sviluppo di nuove tecnologie e prodotti multimediali di cui dovrebbe in futuro anche rendere disponibili a terzi le specifiche su licenza, pur continuando le due società a sviluppare autonomamente e quindi da concorrenti. Tra le attività previste lo sviluppo di formati standard per i dati multimediali, sulla base della fusione dei sistemi sviluppati inizialmente da IBM, HyTime, e Apple, QuickTime. Un particolare interessante è che a parlare di questi progetti per la società di Cupertino è stato David Nagel, vice presidente dell'advanced technology group e acting general manager della consumer products division.

Che si trattasse di tecnologie di punta non è affatto una novità; ciò che incuriosisce è che queste tecnologie sembrerebbero sinergiche ad una nuova divisione, quella appunto consumer che al momento manca di un titolare. Questo spunto dà corpo alle voci che si sono diffuse negli ambienti giornalistici quali Reuter, Associated Press e United Press International, ma sulle quali le società interpellate non commentano affatto.

Le voci non confermate parlerebbero appunto di questa società per il multimedia indicandone anche il nome, Kaleida, della quale si immaginano frutti immediati,

comunque precedenti a quelli dell'altro progetto comune per lo sviluppo di RISC e sistemi object oriented. Il primo prodotto di cui si vocifera sarebbe un favorito dello stesso John Sculley, evidentemente interessato in prima persona al mercato consumer, un sistema palmare, simile a quello Sony, con tanto di drive per CD-ROM ed un minischermo LCD a colori capace di accedere a dati da altri computer e dal telefono.

Il personal communicator, indicato anche come Sweet Pea, dovrebbe inizialmente gestire testo e grafica, con suono e animazione a tutto schermo in seguito. Le voci sempre estranee alle due società parlano anche di Mediascript, un linguaggio di authoring multimediale universale con specifiche che potrebbero garantire una completa compatibilità di hardware e software realizzato sotto questo sistema. Ma l'obiettivo vero di questa società potrebbe essere un altro progetto, indicato come P3-TV, ovvero la fornitura di servizi e applicazioni multimediali a computer o TV con un sistema a cavallo tra pay TV ed i negozi di dischi e videocassette, che permetterebbe all'utente domestico di «caricarsi» film, video, dischi, oltre a servizi informativi. Naturalmente se questa voce sarà confermata le parti in causa dovranno anche darsi da fare per ottenere i diritti sui contenuti forniti da un tale sistema. A questo proposito lo stesso Sculley avrebbe dichiarato alla Associated Press che «In un'indu-

stria globale è necessario che società di elettronica di consumo, società informatiche e società di entertainment collaborino tra loro per poter avere successo nell'informatica multimediale». Lo stesso avrebbe ammesso che Apple è interessata ad espandere il proprio know-how informatico verso una gamma più vasta di prodotti consumer quali TV e videoregistratori e che la strada verso una tale crescita potrebbe essere un qualche legame con una società giapponese. Naturalmente il nome Sony non viene fatto, anche se oggi esistono già rapporti di collaborazione tra le due società per la fornitura di monitor, disk drive ed altri componenti ad Apple; non dobbiamo altresì dimenticare in questa sede che Sony è anche proprietaria di CBS Records e Columbia Pictures. Pare anche che Sony abbia già giocato una parte importante nella progettazione della nuova linea dei portatili Macintosh PowerBook appena annunciata ed addirittura nella produzione del modello base.

Tanto Giuseppe Turri di Apple Computer SpA che il portavoce di IBM US Paul Bergerin hanno intanto dichiarato che si tratta solo di speculazioni e che le due società non sono la fonte delle informazioni citate. Ulteriori notizie potrebbero però essere fornite entro la fine dell'anno, quando verrà data esecuzione al contratto IBM/Apple e ad altri previsti tra altri partner.

**MS**



# Express Office Automation

## I CASH & CARRY DELL'INFORMATICA

Sede Legale:  
Via Cavallotti, 22 Reggio Emilia  
Sede Operativa:  
Via Umbria, 8 Reggio Emilia  
Tel: 0522/512751 - Fax: 0522/513129

### A1 - Personal Computer EXPRESS 286-12 / VGA / Desk

Scheda Madre 286/12 G2 - 1Mb RAM - Tastiera 101 Tasti - 2 Seriali - 1 Parallela - VGA 800x600 - Drive 1,44Mb - Video Monocromatico 14" - Hard Disk 40 Mb - DR DOS 5.0 - Mouse a tre tasti - Cabinet DeskTop  
Lit. **1.050.000**

### A5 - Personal Computer EXPRESS 386-SX / VGA / Desk

Scheda Madre 386-SX - 1Mb RAM - Tastiera 101 Tasti - 2 Seriali - 1 Parallela - VGA 1024x768 - Drive 1,44Mb - Video Monocromatico 14" - Hard Disk 40 Mb - DR DOS 5.0 - Mouse 3 tasti - Cabinet DeskTop  
Lit. **1.450.000**

### A7 - Personal Computer EXPRESS 386-33 / VGA / Tower

Scheda Madre 386/33 - 4Mb RAM - Tastiera 101 Tasti - 2 Seriali - 1 Parallela - VGA 800x600 - Drive 1,44Mb - Video Monocromatico 14" - Hard Disk 80 Mb - DR DOS 5.0 - Mouse a tre tasti - Cabinet Mini Tower  
Lit. **2.685.000**

### A4 - Personal Computer EXPRESS 286-20 / VGA / Tower

Scheda Madre 286/20 G2 - 1Mb RAM - Tastiera 101 Tasti - 2 Seriali - 1 Parallela - VGA 800x600 - Drive 1,2Mb - Video Monocromatico 14" - Hard Disk 40 Mb - DR DOS 5.0 - Mouse a tre tasti - Cabinet Minitower  
Lit. **1.330.000**

### A10 - Personal Computer EXPRESS 486-33 / VGA / Tower

Scheda Madre 486/33 - 4Mb RAM - Tastiera 101 Tasti - 2 Seriali - 1 Parallela - VGA 1024x768 - Drive 1,44Mb - Video Monocromatico 14" - Hard Disk 80 Mb - DR DOS 5.0 - Mouse a tre tasti - Cabinet Middle Tower  
Lit. **3.990.000**

### A9 - Personal Computer EXPRESS 486-SX / VGA / Tower

Scheda Madre 486/SX - 4Mb RAM - Tastiera 101 Tasti - 2 Seriali - 1 Parallela - VGA 1024x768 - Drive 1,44Mb - Video Monocromatico 14" - Hard Disk 80 Mb - DR DOS 5.0 - Mouse 3 tasti - Cabinet Middle Tower  
Lit. **2.947.000**

Assistenza, Vendita Garanzia nella tua città e al tuo servizio:  
nei punti **Express Office Automation:**

MILANO	Via Mecenate, 76/4	Tel/Fax: 02/58010800
FOGGIA	Via Vittime Civili, 66/a	Tel/Fax: 0881/694412
ROMA	Via Tenuta di Torrenova, 28	Tel/Fax: 06/2040041
PARMA	Via Fratti, 40/B	Tel: 0521/290517 Fax: 96412
TORINO	Via Umberto Giordano, 5/a	Tel: 011/2473160 Fax: 2473137
REGGIO E.	Via Umbria, 10	Tel: 0522/512751 Fax: 513129
CATANIA	Via Medea, 3	Tel/Fax: 095/498856
TRAPANI	Via Castelvetrano, 71 Mazara del Vallo	Tel/Fax: 0923/908868
VERONA	Strada Porta Palio, 10	Tel: 045/8013071 Fax: 8013074

### A0 - Personal Computer EXPRESS 286-12 / Duale / Desk

Scheda Madre 286/12 G2 - 1Mb RAM - Tastiera 101 Tasti - 2 Seriali - 1 Parallela - HGC 720x348 - Drive 1,44Mb o 1,2 Mb - Video Monocromatico 14" - Hard Disk 40 Mb - DR DOS 5.0 - Mouse 3 tasti - Cabinet DeskTop  
Lit. **900.000**

### A2 - Personal Computer EXPRESS 286-16 / VGA / Tower

Scheda Madre 286/16 G2 - 1Mb RAM - Tastiera 101 Tasti - 2 Seriali - 1 Parallela - VGA 800x600 - Drive 1,44Mb - Video Monocromatico 14" - Hard Disk 40 Mb - DR DOS 5.0 - Mouse a tre tasti - Cabinet Mini Tower  
Lit. **1.260.000**

### A6 - Personal Computer EXPRESS 386-25 / VGA / Tower

Scheda Madre 386/25 - 4Mb RAM - Tastiera 101 Tasti - 2 Seriali - 1 Parallela - VGA 1024x768 - Drive 1,44Mb - Video Monocromatico 14" - Hard Disk 40 Mb - DR DOS 5.0 - Mouse 3 tasti - Cabinet Mini Tower  
Lit. **1.900.000**

### A8 - Personal Computer EXPRESS 486-25 / VGA / Tower

Scheda Madre 486/25 - 4Mb RAM - Tastiera 101 Tasti - 2 Seriali - 1 Parallela - VGA 1024x768 - Drive 1,44Mb - Video Monocromatico 14" - Hard Disk 80 Mb - DR DOS 5.0 - Mouse a tre tasti - Cabinet Mini Tower  
Lit. **2.990.000**

### A3 - Personal Computer EXPRESS 286-16 / VGA / Slim

Scheda Madre 286/16 G2 - 1Mb RAM - Tastiera 101 Tasti - 2 Seriali - 1 Parallela - Grafica VGA 800x600 - Drive 1,44Mb - Video Monocromatico 14" - Hard Disk 40 Mb - DR DOS 5.0 - Mouse a tre tasti - Cabinet Slim  
Lit. **1.320.000**

## Offerta di Autunno

Lit. **1.000.000**

di sconto sull'acquisto di un Personal Computer NUOVO completo e funzionante per il tuo videogioco usato (Commodore, Nintendo, ...).

\* Chiedi informazioni sulle modalità dell'operazione presso il punto vendita Express Office Automation a te più vicino entro la data di scadenza:

**31 Dicembre 1991**

@ Commodore, Nintendo sono marchi registrati

### FAX ET FAX 7

- Caratteristiche:

- funzionamento Stand-Alone e da Computer
- collegamento al PC sulle seriali in RS232
- software di gestione Full Link per Windows 3.0
- potente e versatile scheduler di trasmissione fax
- uso come **Scanner** a 200 x 200 dpi :
  - a) la scansione del documento avviene da selezione nel software di gestione Full Link ET Package
  - b) la scansione e la memorizzazione avviene in modo **indipendente** dall'attività del computer.
- formati file scanner: PCX - MSP - TIFF - DCX
- **Fax Server** in rete locale NOVELL e UNIX

## NOVITA' del MESE

Lit. **1.190.000**