

# Windows 95 Multimedia Workshop

*Due giornate a Redmond, a poche miglia da Seattle, fitte di presentazioni preparate per la stampa mondiale, per quei giornalisti che guardano in particolare agli scenari del mercato multimediale.*

*Naturalmente è Windows 95 ad essere sotto i riflettori durante queste due giornate; in particolare tutti gli aspetti rilevanti per tutto ciò che è il multimedia: la musica, i giochi, le animazioni, i CD multimediali, i sistemi multimediali on-line, ecc.*

**di Gerardo Greco**



Vista dall'alto del campus di Microsoft a Redmond

Diecimila addetti tra gli edifici bassi, al massimo tre piani, della sede centrale della Microsoft a Redmond, nel verde e freddo stato di Washington. Diecimila su un totale di undicimila sparsi per gli Stati Uniti, quindi praticamente tutti a Redmond. Bill non si è fatto vedere, ma la sua presenza risuonava comunque negli ambienti che, più che la più grande industria di software al mondo, ricordava un college universitario americano. Non a caso l'area visitata veniva chiamata amichevolmente «campus», quasi che si trattasse davvero di una università nel verde poche miglia a nord di Seattle.

Il perché di queste due giornate presso la sede della Microsoft per parlare di Windows 95, in particolare dal punto di vista delle applicazioni multimediali, ci veniva spiegato attraverso i primi grafici mostrati al pubblico costituito esclusivamente da giornalisti provenienti dai principali mercati informatici del mondo. Quello dell'home computing appare infatti il segmento di mercato che sta crescendo più in fretta, circa il 30% dell'intero mercato nel 1990 e circa il 40% nel 1994; vale la pena di considerare anche che almeno il 36% dei PC consegnati nell'ultimo trimestre dello scorso anno aveva un lettore di CD-ROM, con le vendite di software su CD-ROM raddoppiate dal 1993 al 1994, circa 32 milioni di dollari. Con dati alla mano come questi, non ci si può sorprendere che

venga data una tale importanza al multimedia. Infatti il successo di Windows 95 non potrà prescindere dalla capacità di ospitare e far evolvere le applicazioni multimediali, prendendo come punto di partenza il multimedia nell'ambiente Windows 3.1.

## Il Multimedia per Microsoft

Per una società alla ricerca di mercati sempre più vasti, la possibilità di ospitare con i propri prodotti informatici nuove e sempre più ricche esperienze non può che essere un obiettivo fondamentale. È questo il caso anche di Microsoft che oggi considera il multimedia il cavallo di battaglia per il lancio della tanto attesa versione di Windows prevista per questa estate. Le cose però non sono sempre state così. Infatti inizialmente è stata sì la stessa Microsoft a cogliere nella possibilità offerta da Sony e da Philips di ospitare nel proprio CD anche dati per il computer una preziosa opportunità. Ma a quei tempi multimedia significava quasi esclusivamente possibilità di pubblicazione tradizionale

senza l'uso della carta, sostanzialmente la possibilità di pubblicare libri su CD. Oggi Microsoft sa bene che in ogni negozio di computer esiste una vasta possibilità di scelta tra numerosissimi CD multimediali.

L'attenzione verso il multimediale si riflette anche dalla considerazione che con Windows

95 Microsoft intende fornire esperienze veramente multimediali, quindi non soltanto applicazioni di «solo» video o grafica, per quanto evolute. Per ottenere questo risultato almeno 60 delle 600 persone al lavoro a tempo pieno su Windows 95 sono concentrate sugli aspetti più propriamente multimediali del sistema operativo, a partire dall'integrazione dei diversi media. Il multimedia in quanto tale viene considerato parte integrante del sistema operativo: per ottenere questo risultato si è puntato su prestazioni elevate, con il sistema dei file, il sottosistema video, l'animazione, l'audio e la compressione tutti ottimizzati in un ambiente coerente. Partendo da questo punto è stato possibile semplificare anche l'ambiente di sviluppo, dal momento che il comportamento dei vari sistemi a supporto del multimedia diventano prevedibili.

Tra gli sforzi compiuti per ottenere una piattaforma coerente, fondamentale è il sistema di «Plug and Play» con il quale il computer potrà riconoscere automaticamente la scheda o la periferica che si va a collegare, eliminando così i

problemi di settaggio hardware ed i conflitti di sistema, eliminando in sostanza l'incubo del settaggio di sistema spesso previsto nei kit di espansione multimediale. In un simpatico esempio è stato mostrato come, mentre con Windows NT è necessario settare i parametri per una nuova scheda video ed un drive CD, con Windows 95 e periferiche compatibili questa operazione è automatica. Anzi è stato possibile addirittura leggere i parametri individuati automaticamente da Windows 95 per poi settare opportunamente un sistema Windows NT.

Tra le novità annunciate più di recente da Microsoft, novità tese ad ottenere un sistema multimediale di punta, vanno citati l'accordo con la Opcode per l'adozione del migliore sistema MIDI oggi sul mercato comprensivo per la prima volta di un protocollo Plug and Play, prossimamente esteso anche agli strumenti musicali compatibili, l'adozione del formato «Enhanced CD», l'adozione del set di comandi per la riproduzione MPEG e del relativo formato di flusso MPEG accessibile all'utente.

La stessa Microsoft ha sviluppato in-

ternamente specificamente per il multimedia una serie di elementi che saranno fondamentali per applicazioni di successo. In particolare il DCI 1.0, Display Control Interface, preparato per i costruttori di schede ed integrati di accelerazione grafica, WinG per la grafica per gli sviluppatori di videogiochi, 3-D DDI, l'interfaccia per il driver del display per la grafica tridimensionale, WinToon, per l'utilizzo dei cartoni animati, ed infine il Surround Video, il formato proposto da Microsoft per le immagini panoramiche a 360 gradi. Dietro l'angolo sono in fase di completamento le estensioni che permetteranno la cattura e l'editing del video con elevate prestazioni, un'interfaccia digitale per il controllo dei videogiochi, oltre che estensioni per le comunicazioni e per una gestione più completa dell'MPEG.

### Windows 95 Multimedia Systems

Sono due in particolare le novità rilevanti dal punto di vista hardware per il Windows 95 nelle applicazioni multimediali: il sistema del «Plug-and-Play» e le

specifiche per il PC '95. Abbiamo già accennato al «Plug-and-Play», la soluzione che, grazie ad una certificazione di compatibilità delle periferiche e degli accessori disponibili con Windows 95, permette di semplificare l'utilizzo del PC da parte dell'utente inesperto ed allo stesso tempo ridurre i costi industriali legati al supporto tecnico ed alla restituzione al negozio di prodotti dall'installazione troppo complessa.

In sostanza il sistema «Plug-and-Play» permette di identificare automaticamente tutti i componenti hardware di un sistema compatibili con esso, identificati dal logo Windows 95, individuare le risorse necessarie ed assegnarle automaticamente, configurare i dispositivi programmabili via software, eseguire tutte le operazioni necessarie per l'utilizzo di driver software ed in sostanza permettere al sistema di adattarsi dinamicamente alle modifiche apportate nel tempo.

Il sistema è compatibile con numerosi bus, quali ISA, VL, PCMCIA, PCI, Micro Channel, LPT, COM, oltre che SCSI, IDE CD-ROM e VESA DDC.

Essendo il sistema compatibile solo

## Tabella del PC '95

Componenti	Sistema Consumer	Sistema di Sviluppo per CD-ROM	Sistema di Sviluppo Broadcast
CPU	486 DX2 66 MHz		Pentium 100 MHz
RAM	8 M	Pentium 60 MHz	32 M
Bus	VL o PCI	16 M	PCI
I/O		PCI	
hd	-		6 Giga; 6 M/s velocità di trasferimento
CD-ROM	300K/s (doppia velocità); 400 ms tempo di accesso; Modo 2; supporto riproduzione audio Redbook	1 Giga; 3 M/s velocità di trasferimento 600 K/s (quadrupla velocità); 250 ms tempo di accesso; Modo 2; supporto riproduzione audio Redbook	600 K/s (quadrupla velocità); 250 ms tempo di accesso; Modo 2; supporto riproduzione audio Redbook
presa joystick	digitale	digitale	digitale
prese extra	-	digitale	SCSI, 2 PCMCIA
Video		SCSI, 2 PCMCIA	
risoluzione	800 x 600, 16 bit		1024 x 768, 24 bit
accelerazione hard.	stretching; conversione YUV a RGB; doppio buffer	1024 x 768, 24 bit stretching; conversione YUV a RGB; doppio buffer	stretching; conversione YUV a RGB; doppio buffer
altro	zoccolo per decompressore MPEG	zoccolo per decompressore MPEG	zoccolo per decompressore MPEG
Audio			
waveform	convertitore digitale-analogico 16 bit a 8/11,025/22,05/44,1 KHz; stereo; convertitore analogico- digitale a 16 bit a 8/11,025/22,05/44,1 KHz	convertitore digitale-analogico 16 bit a 8/11,025/22,05/44,1/48 KHz; stereo; full duplex; convertitore analogico-digitale a 16 bit a 8/11,025/22,05/44,1/48 KHz	convertitore digitale-analogico 16 bit a 8/11,025/22,05/44,1/48 KHz; stereo; full duplex; convertitore analogico-digitale a 16 bit a 8/11,025/22,05/44,1/48 KHz
MIDI	polifonia a 16 voci; polymessage (raccomandato); General MIDI; suono campionato (raccomandato); presa MIDI standard	polifonia a 20 voci; polymessage; General MIDI; suono campionato (raccomandato); presa MIDI standard	polifonia a 20 voci; polymessage; General MIDI; suono campionato (raccomandato); presa MIDI standard
I/O	presa microfono; Line-In; Line-Out	presa microfono; Line-In; Line-Out	presa microfono; Line-In; Line-Out
Mixing	previsione software/hardware	previsione software/hardware	previsione software/hardware
segnale/rumore	non richiesto	90 dB (optional)	90 dB (optional)
Altro per multimedia	riproduzione MPEG (optional)	cattura e compressione video (optional); compressione (optional) e riproduzione MPEG	cattura e compressione video con MPEG, JPEG o altro codec di qualità; DAC per uscita NTSC e PAL

con le periferiche certificate Windows 95 e non con quelle attualmente in commercio, per offrire agli utenti comunque un passaggio morbido da Windows 3.1 a 95, la Microsoft ha compiuto uno sforzo perché anche le periferiche esistenti potessero in qualche modo essere riconosciute dal nuovo sistema. «Legacy Device Support» è la possibilità per Win 95 di riconoscere una serie estesa di periferiche già in commercio ereditate magari da sistemi preesistenti, in particolare schede audio e drive CD-ROM censite in gran numero in queste settimane da Microsoft per essere inserite nella raccolta di dati «Legacy».

In questo modo viene comunque offerto un aiuto non indifferente per l'utilizzo di hardware non «Plug and Play» in termini di driver, installazione, soluzione dei conflitti, aggiornamento, ecc.

Il secondo importante punto fissato da Microsoft è l'insieme di specifiche per un sistema denominato PC '95, il PC ideale in particolare per le applicazioni multimediali di Windows 95. In particolare sono stati individuati tre diversi livelli di specifiche, ciascuno per un'applicazione diversa, indicati nei dettagli nella tabella a fianco. In generale possiamo dire che le applicazioni multimediali sono supportate da Windows 95 attraverso la previsione di una scheda audio e di un lettore di CD, ma per poter offrire audio e video di qualità esistono dei requisiti aggiuntivi, dedicati ad una delle categorie previste:

- sistemi consumer, destinati a quegli utenti che vogliono principalmente facilità d'uso per poter acquistare ed utilizzare senza alcuna difficoltà i titoli



Un laghetto al centro del campus di Microsoft

multimediali; in questo caso sono necessari audio e video di qualità, oltre ad un sistema che sia capace di funzionare inarrestato durante l'utilizzazione di un titolo multimediale;

- sistemi per lo sviluppo, per le persone che vogliono creare titoli multimediali per PC; questi sistemi, oltre alle caratteristiche di quelli consumer, prevedono la possibilità di editing dei diversi media, quindi elevata velocità di scrittura e lettura, grosse capacità di memoria, possibilità di cattura e compressione dei dati;

- sistemi di sviluppo di qualità professionale, per coloro i quali creano prodotti audio o video utilizzati in studi di registrazione audio o televisivi; è il livello più elevato dei tre, dotato di numerose

possibilità di connessione a dispositivi esterni e con una memoria di massa ancora più capiente.

### La compressione video

Il trattamento del segnale video proveniente da CD è stato migliorato enormemente in Windows 95. Vengono ora utilizzati prevalentemente due formati di codifica, il tradizionale JPEG e l'MPEG 1, ora disponibile tanto attraverso hardware dedicato, come le schede di compressione Sigma oggi disponibili a partire da 2000 dollari, che l'innovativo formato di decompressione «software» MPEG 1, come quello di Mediomatics che, attraverso l'uso di un semplice acceleratore grafico DCI permette 24-30

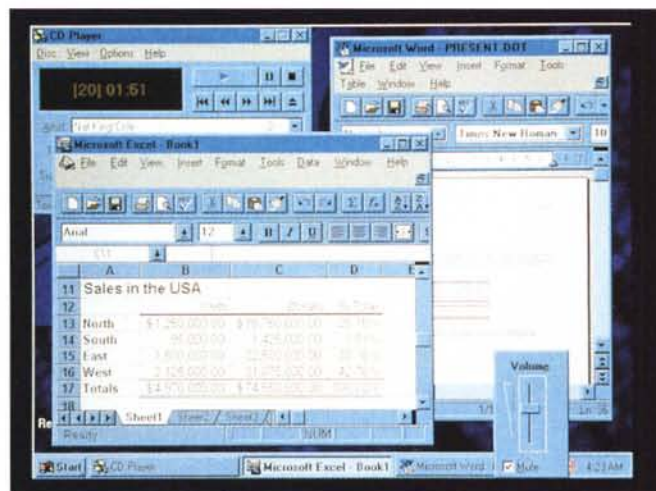


Sbirciando nell'MCC, Microsoft Computer Center, il cuore pulsante della sede della Microsoft.





Il sistema di settaggio automatico legato al Plug and Play.



Musica di qualità mentre si lavora.

fotogrammi al secondo con un processore Pentium. Windows 95 supporterà anche le versioni a 32 bit di Indeo e Cinepak, oltre a supportare il QuickTime per Windows che nel frattempo migliora costantemente; va ricordato che sono disponibili con Windows 95 filtri video Median e Nyquist, filtri realizzati in software che normalmente costerebbero in hardware fino a 90.000 dollari.

L'attenzione prestata da Microsoft in particolare verso l'MPEG 1 è dovuta al fatto che questo formato è ormai standardizzato, tanto tra le case di hardware che tra gli sviluppatori di titoli. La qualità ottenibile oggi è particolarmente elevata, considerate le dimensioni del file risultante, ed è perfettamente compatibile con i drive CD a doppia velocità, attualmente i più diffusi. La Microsoft, per favorire l'adozione di questo formato, ha partecipato attivamente al Consorzio Oper PC MPEG che la scorsa estate ha approvato il set di comandi MPEG per Windows basati su MCI e sta sviluppando tecnologie chiave per semplificare l'implementazione dell'MPEG, come il DCI utilizzato per la soluzione MPEG software, o il Plug and Play per semplificare l'adozione di schede MPEG.

### Il futuro dei CD musicali

Tra le applicazioni multimediali che fino ad oggi si sono dimostrate capaci di suscitare curiosità ed eccitare il mercato di massa vanno annoverate certamente quelle musicali. Infatti con investimenti relativamente limitati è possibile utilizzare brani musicali, video, lavori grafici, testi ed annotazioni musicali per creare dei prodotti nuovi, magari basati su contenuti preesistenti, a condizione

di non limitare troppo la qualità della musica.

Con i primi CD musicali, arrivati oggi a vendere almeno 800 milioni di pezzi l'anno, alcuni sforzi tesi ad estendere l'interesse musicale nel mondo dei CD-ROM hanno avuto un limitato successo. In particolare i formati CD+G e CD+MIDI avevano bisogno di hardware esterno. Il formato misto Redbook + Yellowbook, utilizzato fino ad oggi, non ha risolto gran che il problema; pur offrendo sia tracce audio hi-fi che dati per il computer, era vincolato ad inserire nella traccia 1 i dati, con problemi vari nel tentativo di riprodurre il disco su lettori hi-fi.

Oggi, con il sistema Multisessione, possiamo dire che il problema è stato praticamente risolto. Infatti si parla da qualche mese di un nuovo formato che ridefinisce il concetto di «modo misto» e colloca alle prime tracce, nella prima sessione, le tracce audio, mentre nelle successive, la seconda sessione, le tracce dati.

In questo modo la compatibilità totale con i lettori audio è assicurata e per quanto riguarda i lettori CD-ROM, potranno funzionare con questi dischi solo i drive multisessione, quelli lanciati con il PhotoCD di Kodak, circa il 60% di tutti i drive CD-ROM esistenti.

Già abbiamo accennato al fatto che Philips e Sony hanno annunciato all'ultimo CES di Las Vegas un set di specifiche di base per il nuovo CD musicale multisessione multimediale, noto anche come CD Plus o Enhanced CD; oggi queste specifiche sono nelle mani delle aziende interessate tanto nel mercato musicale che informatico.

Le specifiche proposte aprono la possibilità di combinare diversi modelli

commerciali di CD sullo stesso disco, in particolare il diffusissimo CD audio, formato Redbook, come il CD-ROM, formato Yellowbook, semplificando la gestione dello stesso CD nei punti vendita.

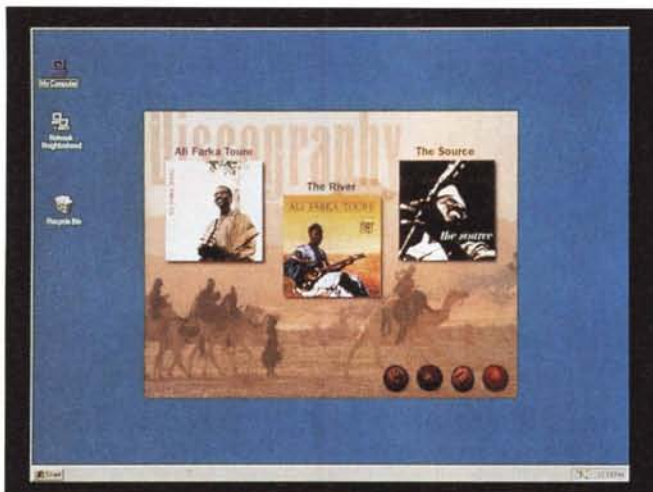
Nel discorso di apertura al CES di Las Vegas, il presidente di Sony Corp. of America Michael Schulhof aveva dichiarato inoltre che in generale le I-Way avrebbero offerto agli utenti di massa nuovi canali nei quali i rivenditori avrebbero potuto competere con efficacia.

«La tecnologia digitale sarà fonte di una intensa concorrenza», annunciava, mentre società telefoniche, di TV via cavo, di sistemi radiomobili e satellitari cercano di sostituire i rivenditori tradizionali nel vendere «software» Sony, praticamente musica, film e programmi TV, agli utenti di massa.

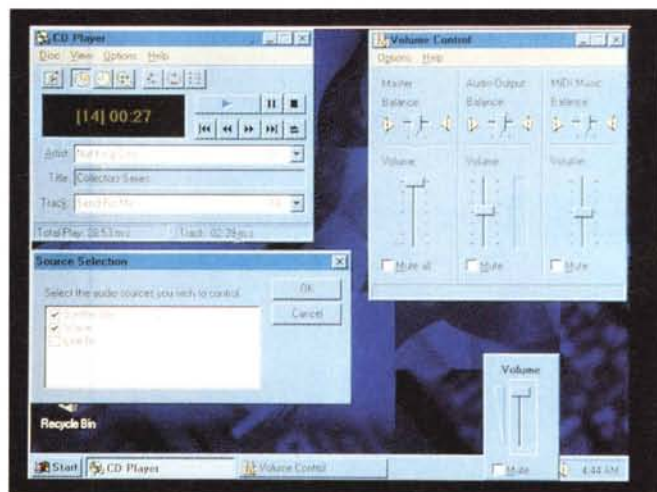
I nuovi formati di hardware come il Digital Video Disc, che permette di contenere un film intero con qualità televisiva su un solo CD, ed il nuovo CD multisessione, che chiuderà il vuoto tra i CD musicali ed i CD-ROM, verranno in aiuto ai rivenditori.

L'utente tipo di questi nuovi dischi è il possessore di un computer multimediale che abbia anche un impianto stereofono.

Tipicamente il nuovo formato conterrà circa 50-60 minuti di audio hi-fi e nello spazio rimanente dati per il computer multimediale quali grafica, video, testi, spartiti musicali, ecc. Sony e Philips determineranno il costo della licenza d'uso del nuovo formato. L'utente che non dovesse utilizzare Windows 95 con questi nuovi CD dovrà dotarsi dell'estensione software necessaria per permettere al computer di riconoscere il nuovo formato.



La musica diventa veramente multimediale con il formato Enhanced CD.



Mix e selezione delle sorgenti con Windows 95.

## Grafica e giochi per Windows 95

Rimandando un'analisi approfondita della grafica di Windows 95 ad una prova vera e propria, e facendo comunque riferimento all'articolo pubblicato sul precedente numero di MC, vogliamo qui ricordare i punti principali che costituiscono delle novità per gli utenti multimediali.

In particolare gli elementi che, novità di Windows 95, cominciano, alcuni già oggi, ad affacciarsi sul mercato sono: WinG, il Display Control Interface (DCI), il 3-D Display Driver Interface (3-D DDI), OpenGL, oltre ad applicazioni specifiche quali WinToon e Surround Video. Il WinG è quella interfaccia per la programmazione di applicazioni ad alto livello, API, per copiare immagini sul display con prestazione ottimizzata. Già disponibile agli sviluppatori dalla fine dello scorso anno ed utilizzato in almeno 12 applicazioni già sul mercato, sarà uno degli elementi fondamentali del W95.

Su di esso siede il WinToon, un sistema di riproduzione specifico per i cartoni animati che risolve i problemi di base per il creativo, già disponibile oggi per gli sviluppatori.

Il DCI, interfaccia di controllo del display, è un'interfaccia a livello di driver che permette l'interfacciamento tra Windows e le schede di accelerazione grafica. La versione 1.0 del DCI è stata introdotta lo scorso anno con Windows 3.x e Windows NT per migliorare la riproduzione video e permettere la conversione dello spazio colore (YUV) e l'allungamento in hardware. Fino ad oggi il DCI non è una API per le applicazioni. Nella nuova versione disponibile con W95 il DCI supporterà anche un'A-

PI, per poter utilizzare l'hardware di accelerazione non solo con il video e sarà integrata con il GDI ed il 3-D DDI. Il 3-D Display Driver Interface (3-D DDI) permette al software di utilizzare capacità di rastering se presenti nell'hardware, aprendo sostanzialmente la strada ad una rivoluzione per l'hardware 3D per Windows. Il 3-D DDI supporta le primitive per grafica tridimensionale descritte dal formato OpenGL di Silicon Graphics, permettendo quindi di implementare le stesse su hardware non SGI. OpenGL è una API standard, adottata ormai da numerose industrie che viene utilizzata in tutte quelle applicazioni di grafica tridimensionale quale il CAD, la realtà virtuale e le animazioni multimediali.

Le librerie di OpenGL sono già integrate in WindowsNT e saranno disponibili per gli sviluppatori successivamente al lancio di Windows 95. Surround Video è la soluzione di Microsoft per rappresentare paesaggi o interni con un unico file a 360 gradi, creato da una ripresa panoramica.

Lo stesso sistema sarà reso disponibile anche per Macintosh. In questo modo sarà possibile inserire in uno scenario circolare oggetti sensibili che attivano altre funzioni o passano ad altri scenari navigabili tutti con cursore-freccia direzionale.

Oggi i giochi sono circa il 30% di tutte le applicazioni per PC. Purtroppo quasi il 100% di questi è basato su MS-DOS per poter raggiungere prestazioni almeno paragonabili a quelle delle console dedicate.

A peggiorare ancora questo scenario è la considerazione che il 92% del fatturato derivante da giochi è legato alle piattaforme dedicate, mentre solo l'8%

deriva da giochi per PC. Esiste quindi una sfida: come attirare l'utente medio verso il PC quando vuole giocare?

Per ottenere questo risultato è necessario risolvere i problemi di configurazione dei giochi, combattere la piaga della pirateria, virtualmente assente tra le cartucce per videogioco, e fondamentalmente accelerare la risposta del PC all'interazione di gioco.

Dal momento che l'ultimo obiettivo non è facile da raggiungere, Microsoft adotta una strategia multipla. Migliorare il multimedia e renderlo quindi adatto anche al videogioco, migliorare le prestazioni del sistema con WinG, semplificare l'utilizzazione dei giochi da parte dell'utente, semplificare la programmazione e migliorare la connettività ad altri giocatori.

Con Autoplay sarà possibile inserire un CD ed automaticamente partire con il gioco senza passaggi intermedi. La programmazione sarà più semplificata dal momento che lo sviluppatore non dovrà più fare riferimento ad una macchina tipo dalle prestazioni minime, diventando l'hardware separato dal sistema operativo Windows 95 che si occupa della scalabilità.

Il collegamento con gli altri utenti sarà possibile attraverso espansioni standardizzate verso la telematica, come Unimodem.

Ad oggi almeno 200 giochi nati per MS-DOS sono stati testati sotto W95 e potranno girare tranquillamente anche con il nuovo sistema, eliminando così il terrore derivante dal non poter utilizzare più il proprio giochino favorito. MS

*Gerardo Greco è raggiungibile tramite MC-link alla casella greco e tramite Internet agli indirizzi greco@mclink.it e 71562.516@compuserve.com.*

# Cerchi un PC multimediale?



Tutti i marchi citati sono registrati. Il Logo Intel Inside È un marchio commerciale registrato della Intel Corporation.



## Personal Computer

### PC AVM 486DX2-66 Multimedia

Una scheda audio non basta. Un PC multimediale deve essere potente, per ottenere animazioni più fluide e rendere i giochi più realistici. Il nostro AVM Multimedia ha di serie un hard disk con controller ATA che consente di ottenere un transfer rate doppio rispetto ad un controller tradizionale. Per avere un I/O adeguato è inoltre dotato di porte seriali UART 16550 e porta parallela bidirezionale high speed EPP,ECP. Potete poi decidere di dotarlo di un CD-ROM a doppia, tripla o quadrupla velocità, e infine scegliere l'interfaccia video e la scheda audio più adatte alle vostre necessità, ricordando che la dotazione include gli altoparlanti.



Cerca il simbolo Intel Inside® sui nostri computer di qualità.

Per maggiori informazioni chiamate il numero 0438/435186, vi indicheremo il punto vendita associato più vicino.

## armonia computers srl

Sede centrale:  
SUSEGANA (TV)  
Via Conegliano 74  
Tel. 0438-435010 - Fax 435070

Punti vendita diretta:  
SUSEGANA (TV)  
Via Conegliano 33  
Tel. 0438-435110

### Schede audio

Per un utilizzo amatoriale consigliamo la scheda Sound Plus 16 compatibile Sound Blaster e W.S.S. o la nuova scheda Genius Sound Maker 16. Per utilizzatori più evoluti abbiamo a disposizione tutta la gamma Sound Blaster Creative Labs.



### Schede interfaccia video

- Scheda titolatrice amatoriale: consente di inserire nelle proprie videocassette scritte e immagini.
- Scheda titolatrice semi-professionale: funzioni genlock e overlay con possibilità di effetto fading.
- Scheda acquisizione immagini: video in a window a 16 Mil. di colori.
- Scheda Tuner: permette di sintonizzare i programmi TV sul vostro PC.
- Convertitore VGA-PAL: permette di visualizzare su schermi TV le immagini del vostro PC. Disponibile in 3 versioni: esterno, con audio, Hi-Res con telecomando.



distribuzione prodotti per l'informatica

PORDENONE  
Viale Grigoletti 92/a  
Tel. 0434-551925

UDINE  
Via Roma 47  
Tel. 0432-295131

MONFALCONE (GO)  
Via Valentinis 3/c  
Tel. 0481-411685