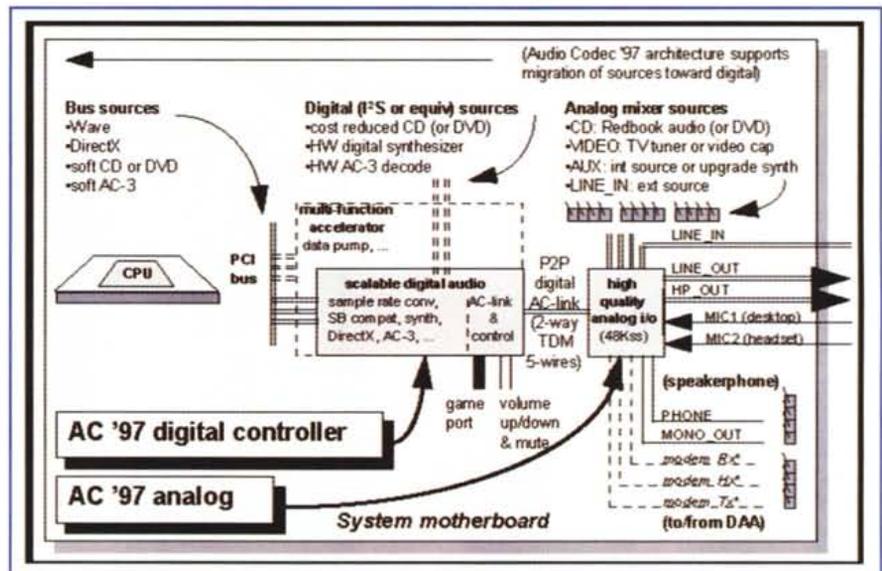


Audio Codec '97: 100% digital audio su PC

Faccio ammenda: dopo tanto parlare della sola componente video era ora di affrontare anche la sua parente più prossima, ossia quella strettamente audio, ma parlando di vero "100% digital audio". Quasi tutto quello che conosciamo di audio su PC attualmente ruota intorno a standard di qualche anno addietro, ormai meno che logori e non più all'altezza delle mutate esigenze. Ma ora le cose cambieranno, e di molto...

di Massimo Novelli



L'audio su PC fino ad oggi

Parlare della genesi e dello sviluppo della componente audio su PC è storia recente. Quando le prime sperimentazioni hardware ebbero luogo, alla metà degli anni '80, mai ci saremmo aspettati che lo sviluppo tumultuoso al quale abbiamo assistito in questi ultimi anni potesse arrivare agli attuali standard. Comporre, editare, suonare file audio, nelle varie componenti, è pratica comune di tutti i giorni, con una discreta ed in qualche caso buona qualità generale e una praticità di gestione eccellente. La facile gestione ha spinto molti utenti a verificare le proprie capacità creative

nel settore audio per poi approdare, senza grossi problemi, al video, sia nella sua specifica componente che nell'interazione dei due elementi. Al pari del software, anche l'hardware ha conosciuto un grado d'evoluzione molto significativo grazie a schede di buon livello qualitativo, dotate di specifici "controller", che consentono di operare completamente in digitale: campionamenti, sofisticate metodologie telefoniche, effetti di buon livello e così via.

L'audio ha buon diritto di esistere all'interno del PC, soprattutto su motherboard, ma essa è un posto elettricamente molto "rumoroso". Le API di Windows 95 hanno iniziato a rimpiazzare i codici DOS ed i driver (SoundBlaster) nell'ambito dei giochi, ma molti OEM ri-

chiedono a gran voce una vera compatibilità "hardware legacy" al 100%; nel contempo le comunicazioni (con uso full-duplex dell'audio, soprattutto in rete) stanno diventando una felice realtà, ma il supporto software per una "bassa latenza" a tale scopo (low latency a livello di "ring 0") non è ancora completamente a punto. Per continuare, i bus PCI e USB (e tra poco il bus IEEE 1394 I/O FireWire) stanno tranquillamente rimpiazzando gli ISA ed EISA, ma l'industria non vuole ancora perdere una così remunerativa "backward compatibility", oppure sottomettersi ad architetture frammentate ed instabili.

A fronte di tutto questo gli sforzi compiuti ancora non bastano. Convertire la totalità degli aspetti dell'analogico/di-

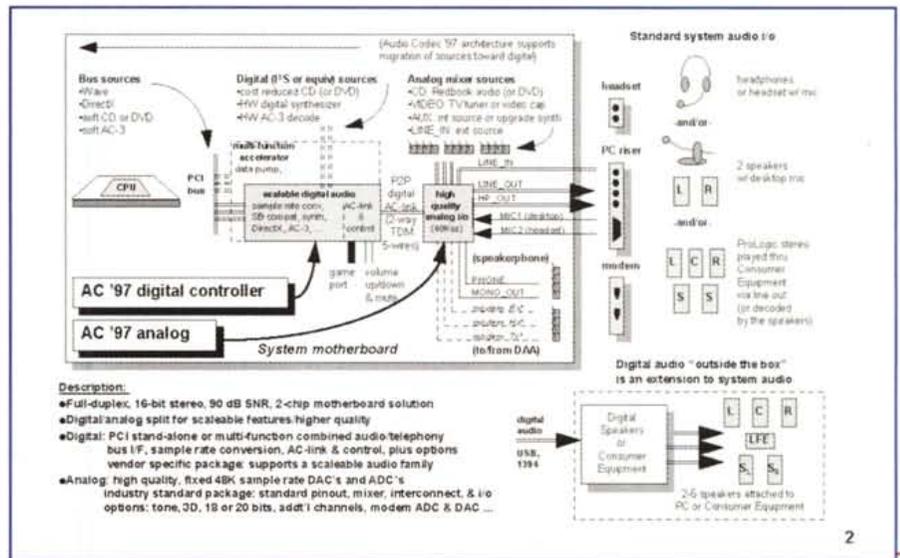
digitale in puro, vero digitale ha necessità di qualcosa di veramente nuovo.

È questo nuovo si traduce nelle specifiche Audio Codec '97 (AC '97), sviluppate da un pool di marchi (Intel, Analog Device, Creative Labs, National Semiconductor e Yamaha Corp.), che, di fatto, hanno deciso come sarà, e come sarà trattato l'audio su PC a partire dalla fine del '97. Audio che, fondamentalmente, sarà integrato all'interno di nuove motherboard che dovrebbero vedere la luce alla fine di questo anno. E scusate se è poco.

Le caratteristiche generali

L'AC '97 è definito come l'insieme di due chip, altamente integrati, che offriranno un'architettura digitale/analogica combinata, ma differenziata, capace di far ottenere più di 90 dB di rapporto segnale/rumore, codec full duplex 16 bit stereo con sampling rate fisso di 48 kHz, capacità di quattro ingressi di linea stereo analogici per connessioni da una linea esterna, un CD, Video e Aux, due ingressi mono, per una "speakerphone" e per il classico Beep. Ancora, avrà in dotazione un ingresso microfonico mono "switchabile" da due sorgenti esterne, ingresso CD di tipo pseudo-differenziale d'alta qualità, uscite stereo anch'esse d'alta qualità, pieno supporto delle specifiche "power management".

Come se non bastasse, poi, sarà in grado di gestire tutta una serie d'opzioni-base tra cui la capacità di controllo



dei toni, loudness, "3D stereo enhancement", opzioni per conversioni DAC e ADC a 18 o 20 bit di risoluzione, codec "modem line" a livello di conversioni.

Le due componenti, dette "AC '97 Digital Controller" e "AC '97 Analog I/O", potranno essere integrate all'interno della nuova generazione di motherboard, che già attualmente sono in fase di sperimentazione, oppure fare parte di una comune scheda add-on, da inserire su slot PCI. Più precisamente, la componente analogica di I/O governerà le conversioni DAC e ADC ad un sampling rate fisso di 48 kHz (da non confondere con la consueta operatività cui siamo abituati, cioè nel data rate a scalare), at-

tuerà l'elaborazione analogica delle sorgenti (controlli di tono, 3D stereo, ecc.) e messaggio delle stesse, mentre il Controller, dialogando in standard PCI con la CPU e mediante un "digital AC-link" seriale a 5 vie bidirezionale con la parte "analogica" del Codec, opererà conversioni ad altissima qualità, assicurando la compatibilità SoundBlaster, sia a livello di wavetable che di sintesi in FM, con opzioni DirectSound, AC-3 Dolby decoder, DVD, ecc. Il tutto, per la massima tranquillità dell'OEM di turno (cosa che sta, evidentemente, molto a cuore al pool che ha finora definito lo standard), potrà essere inserito facilmente in un comune acceleratore PCI multifunzione, come già se ne vedono di svariati tipi in giro, offrendo altresì un

Figura 2 - Lo schema di principio, nei collegamenti e nella funzionalità, del Codec AC '97; sono in evidenza chiaramente i due elementi in dialogo sulla motherboard, le capacità di connessione alle sorgenti.

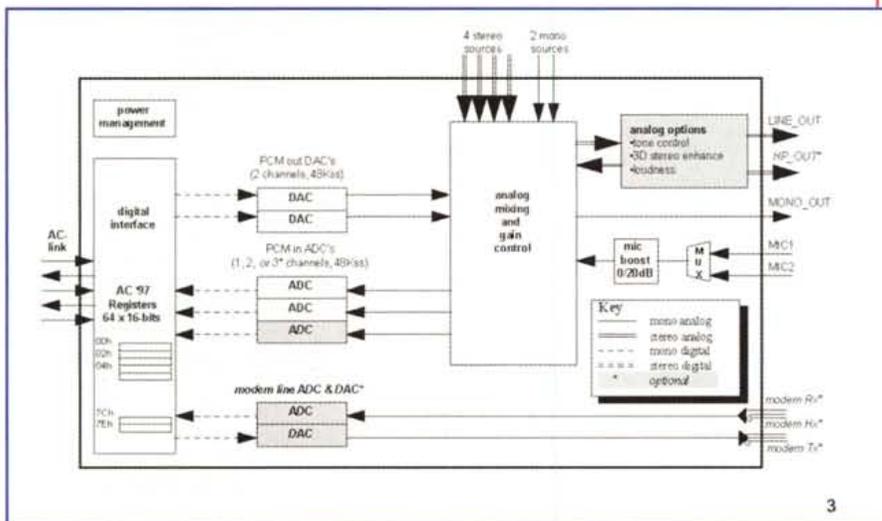


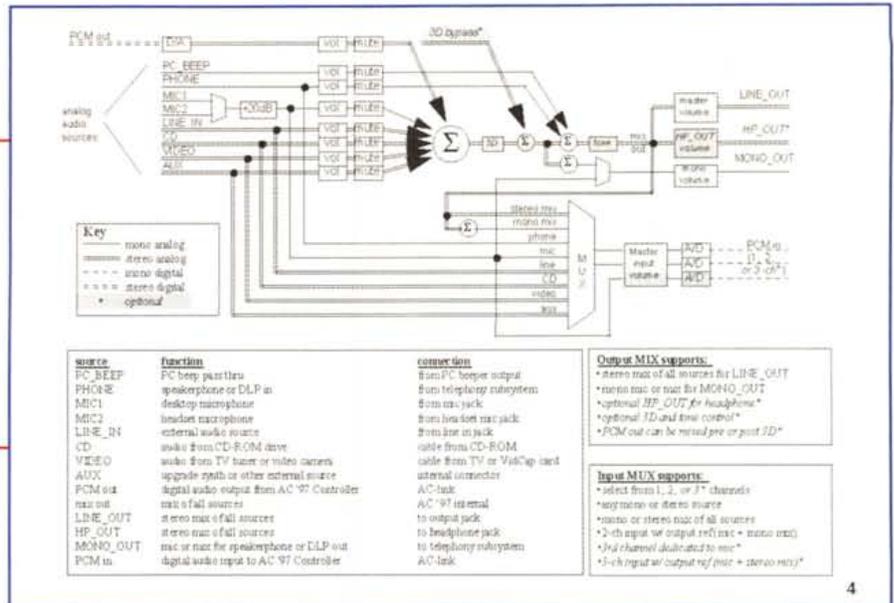
Figura 3 - In dettaglio, lo schema a blocchi dell'AC '97 nella sua componente analogica; s'identificano facilmente i vari DAC ed ADC, il blocco del messaggio analogico e del controllo del guadagno, nonché l'interfaccia digitale con l'AC-link.

più alto livello d'integrazione, e magari combinando la parte grafica con la telefonia e con l'audio AC '97, ad uso totalmente multimediale.

Nell'ambito del supporto software, poi, oltre al bus usato e al livello d'integrazione scelto, i driver scritti per il

Controller AC '97 saranno responsabili nel governare, sembra, solo le feature analogiche del tutto, e che nelle richieste minime dovrà essere in grado di operare "sample rate conversion" d'alta qualità (90 dB SNR) su un minimo di quattro canali simultanei (stereo out + stereo in) tra i canonici sample rate ed i 48 kHz, ossia tra 8 - 11,025 - 16 - 22,05 - 32 e 44,1 kHz.

Figura 4 - La parte mixer dell'AC '97 è forse quella a maggior grado di sofisticazione: le varie sorgenti analogiche, ognuna con il suo volume e funzioni di mute, sono miscelate insieme, sommandone opzioni 3D audio e toni, e mentre un'uscita andrà verso gli speaker, l'altra, mediante multiplex, sarà inviata alla conversione.



Ma andiamo a vedere in dettaglio funzioni e caratteristiche della nuova tecnologia che, senza dubbio, dovrebbe rimpiazzare i vari standard in uso, fermo restando (e dalle specifiche se ne trae questa conclusione) la piena compatibilità.

Digital Interface

Come esempio, prendiamo in esame l'interfaccia digitale che si occupa delle connessioni tra l'AC-link seriale ed il Controller. Essa è di tipo bidirezionale, con data rate fisso, ed in grado di governare la molteplicità degli ingressi, i flussi audio di uscita così come gli accessi ai registri di controllo grazie all'impiego di schemi di tipo "time division multiplexed" (TDM), con l'ovvio concetto di "slot".

L'architettura dell'AC-link opererà una divisione d'ogni audio frame in 12 "data stream", sia in entrata sia in uscita, ognuno a 20 bit di risoluzione, e nei parametri base, parlando a livello di slot, il flusso dei dati sarà così ripartito:

PCM Playback	2 output slot
flusso d'uscita composito PCM 2 canali	
PCM Record Data	2 input slot
flusso d'ingresso composito PCM 2 canali	
Control	2 output slot
control register write port	
Status	2 input slot
control register read port	
Modem line codec output (opzionale)	1 output slot
flusso d'ingresso DAC modem line codec	
Modem line codec input (opzionale)	1 input slot
flusso d'uscita ADC modem line codec	
Micro input dedicato (opzionale)	1 input slot
flusso d'ingresso micro dedicato, con supporto stereo AEC e/o altra "voice application".	

Tutto ciò utilizzando le normali procedure d'accesso all'AC '97 con la sincronizzazione dei dati, offerta dal Controller, comparata con la sincronizzazione del segnale, al fine di ricostruire esattamente il frame audio.

Tra l'altro, le voci "AC-link Audio Output Frame" (SDATA_OUT) ed "AC-link Audio Input Frame" (SDATA_IN), due delle linee che identificano lo standard (le altre sono il SYNC, il BIT_CLK ed il

Figura 5 - Le possibili implementazioni hardware dell'Audio Codec '97, nei desideri del pool di sviluppo. Nella figura 1 è raffigurata la totale immersione nella motherboard (la soluzione più caldeggiata), nella figura 2 una parziale immersione con la parte analogica dell'AC '97 che risiede su scheda add-on (ed il Controller su scheda madre). Nella figura 3 è visibile la comune espansione PCI, con i necessari, nuovi collegamenti per garantirne la compatibilità "legacy audio-sideband header/cable".

RESET), e che corrispondono ai flussi d'uscita ed ingresso dell'AC '97, governano la validità del frame, mediante i valori 0 ed 1 dello slot 0 che identifica se nei seguenti slot saranno presenti dati validi. Ma non solo, le medesime linee controllano anche la "scansione" dei 12 "time slot" seguenti, affinché i flussi, anche di differenti data rate, possano essere trasmessi via AC-link al data rate fisso di 48 kHz.

In ultima analisi, sia nel frame audio d'ingresso, che d'uscita, ognuno di es-

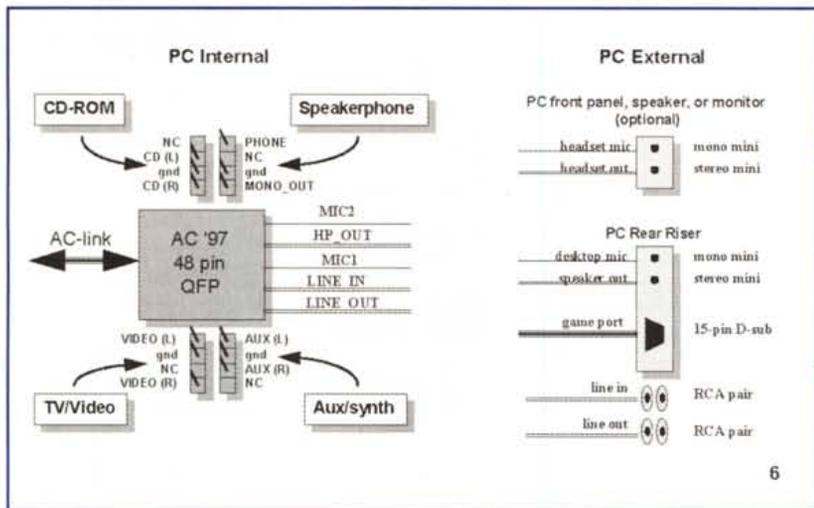
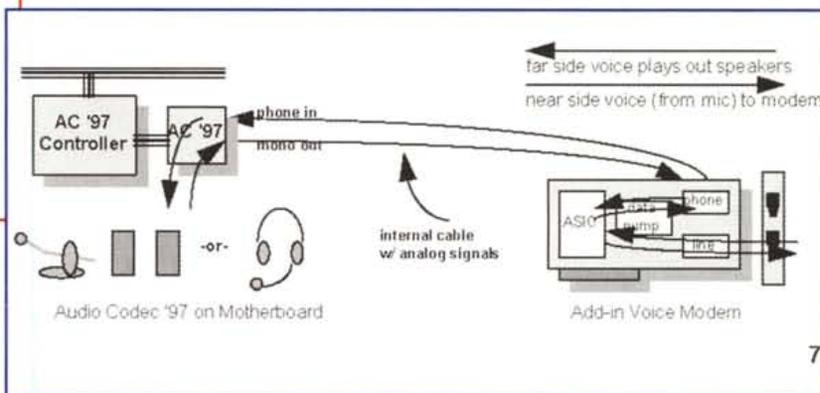


Figura 6 - Alcuni esempi d'interconnessione audio, internamente ed esternamente al PC ospite. Come si può notare, la dotazione è molto ricca.

si, per l'AC-link, consiste di 12 "time slot", a 20 bit di risoluzione, contenenti i dati campionati nello schema di cui sopra.

Una soluzione, questa, che offre delle indubbie feature pur contenendone i costi dell'implementazione.

Figura 7 - Nell'ambito della telefonia, uno degli add-on più significativi potrà essere un voice modem, seppure collegato in via analogica; niente di più facile la sua connessione.



AC '97 Mixer

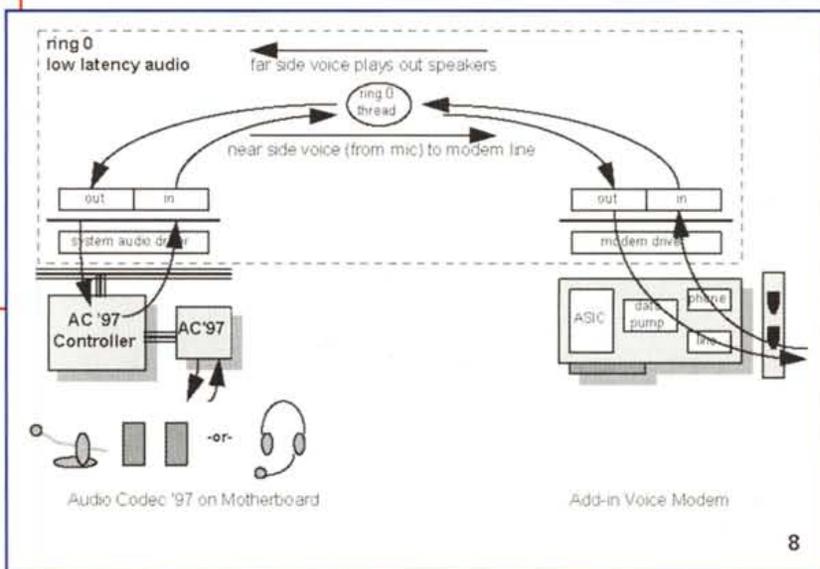
Molto interessante è l'architettura del mixer. Esso sovrintende al playback ed al recording di tutte le sorgenti, incluso il System Audio (ingresso/uscita PCM digitale per il multimedia), CD/DVD (audio di tipo Redbook per CD e quello standard in via di definizione per il DVD, con connessioni interne al mixer Codec), Micro mono (nella scelta del microfono da tavolo o di tipo "headset", con guadagno ed amplificazione programmabile), Speakerphone (nell'uso

di sistemi combinati mic+speaker, per telefonia, DSVD e videoconferenza), Stereo Line In (linea esterna analogica proveniente da sistemi HIFI audio, videocamera, ecc.), Video (tuner TV o schede di cattura video, con connessioni interne al mixer Codec), Aux/Synth (sintetizzatore analogico FM o di tipo wavetable, o altra sorgente interna).

Il mixer dell'AC '97, quindi, genera due distinte uscite: una stereo, miscelata, di tutte le sorgenti verso gli speaker, eventuale cuffia e Line Out; una di tipo mono, solo micro o mixer, di tutte le sorgenti (meno la cuffia ed il PC Beep), ad uso "speakerphone".

E fin qui niente di nuovo concettualmente; da notare, semmai, il percorso di uscita della componente PCM, che

Figura 8 - Al contrario, una connessione voice modem per via digitale avrà necessità d'altre cose, come un "modem driver" e l'ovvio "system audio driver". Indubbiamente, la qualità del collegamento (e dell'audio prodotto) sarà ben superiore.



per default attraverserà gli stadi volume, mute ed il "3D stereo enhancement", usando il controllo di volume solo "post D/A" (che lo rende in grado di supportare le conversioni, appunto D/A, alla piena risoluzione), seguito in cascata dall'uso dell'attenuazione analogica, per ottenere l'alto rapporto se-

cludere, l'AC '97 potrà supportare tutte le opzioni finora consentite a livello d'ingressi: ogni sorgente mono o stereo, mono o stereo mix di tutte le sorgenti, input 2 canali con uscita mono di riferimento (mic+mono mix per metodologie di tipo "echo cancellation" mono), opzioni per input 3 canali con uscita stereo di

riferimento (mic+stereo mix per "echo cancellation" stereo).

La piena compatibilità

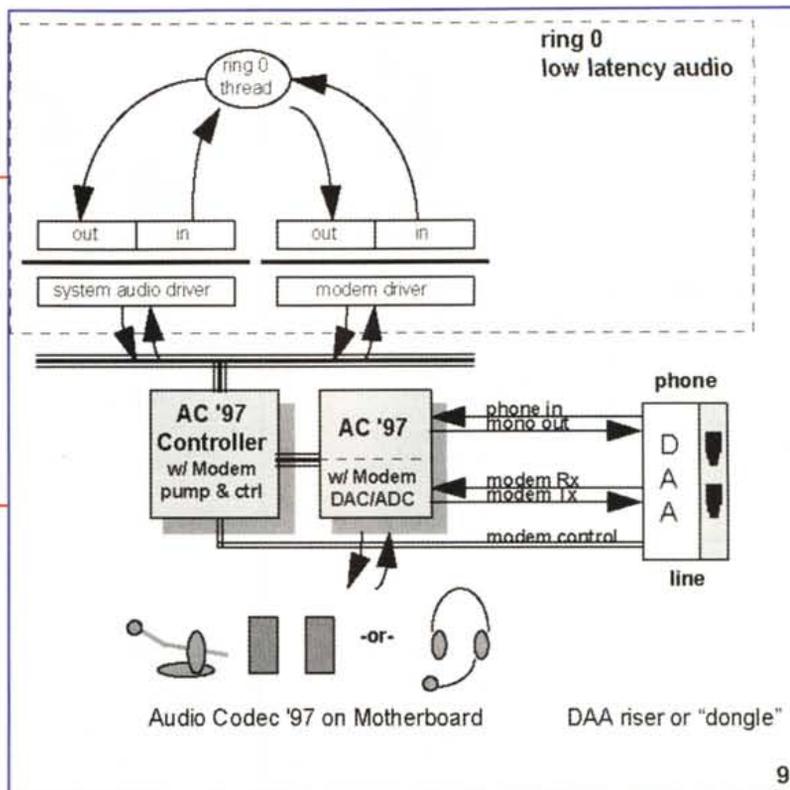
Basterebbero solo queste poche parole per fugare ogni possibile dubbio sulla cosa. Considerando già passati i tempi della corsa allo standard a tutti i costi, anche nel caso dell'AC '97, purtroppo, nella comunità degli addetti ai lavori, si stanno riproponendo vecchie paure e ragionevoli dubbi.

Ragion per la quale una buona parte delle specifiche dettate riguarda proprio l'aspetto più controverso del contendere: a fronte dell'indubbia innovazione tecnologica, quanto (e cosa) di precedente potremo governare con il nuovo "standard"?

Molto, se non tutto, a detta degli stessi. Si è dedicata una cura particolare affinché i registri e le locazioni d'indirizzamento (sia del Codec sia del Controller) fossero compatibili (se non proprio le stesse) con gli attuali standard. Probabilmente, inizialmente, potrà esistere un problema d'aggiornamento del BIOS della macchina ospite, peraltro facilmente risolvibile.

Più critica, forse, la situazione nell'am-

Figura 9 - Un esempio di maggior complessità si avrà nel collegare un voice modem integrato (audio più telefonia) all'Audio Codec, rispettandone la sua natura digitale/analogica; le interconnessioni saranno quindi di diverso tipo: verso l'AC '97 e verso il Controller.



ble legacy audio" che ha ragione di essere solo quando il sotto-sistema audio risiede fisicamente sulla motherboard e sia "catalogato" dal BIOS.

Per concludere, uno sguardo al software (ossia alla migrazione di codici associati al nuovo hardware); al momento, il concetto di "100% digital audio PC" è inteso come qualcosa che ha a che fare con le seguenti voci:

produzione ludica "real mode only DOS" incapace di funzionare in queste condizioni, il concetto di "legacy HW compatibility" diventa, di fatto, un obbligo.

Concludendo, il trattare le nuove metodologie audio su PC avrà la necessità che esso sia "bus independent", condizione questa soddisfatta solo nel caso che esista una vera e propria compatibilità "hardware legacy".

Legacy (SB) audio	emulazione software
CD Audio Redbook	sostituito con software CD o DVD (tutti i dati saranno accessibili via bus)
Sintesi Wavetable	software wavetable
Mic e Line In	sostituiti con Mic e Line In via USB (Universal Serial Bus)
Speakerphone	sostituzione delle connessioni analogiche audio/modem con servizi di tipo WDM (Win32 Driver Model)
TV/VidCap	sostituzione delle connessioni analogiche con cattura di tipo digitale e servizi di tipo WDM
Decodifica AC-3	decodifica Dolby AC-3 via software

bito della combinazione audio/telefonia, un aspetto nel quale la scelta dell'integrazione dell'AC '97 su motherboard (totale, parziale o di tipo add-on) costringerà gli OEM a riconsiderare il lay-out hardware della loro produzione, ricorrendo a soluzioni ibride, almeno all'inizio, per poi passare alla totale integrazione necessaria per il cosiddetto "hardware compati-

Caso mai, il problema del software potrebbe essere d'altra natura, associato alla complessità della nuova architettura. Varie sorgenti audio, anche di tipo digitale, sono tuttora "tagliate" per uno specifico bus (ISA o PCI), e difficili da "adattare" all'USB (o il prossimo IEEE 1394). Da ciò, e poiché molti OEM saranno restii a rischiare di vedere diversa

Conclusione

Stiamo andando incontro ad una nuova rivoluzione, nei fatti e nelle concrete prospettive future. Al di là dello specifico settore multimediale, al quale comunque l'Audio Codec '97 è dedito, avere finalmente un vero audio digitale, standard e stabile a così facile portata di mano (a detta del pool che ha proposto lo standard il costo dovrebbe essere intorno ai 100 dollari) è quantomeno auspicabile da molto tempo.

La maggior garanzia sarà proprio quella di mettere fine ad anni di pseudo-standard, anni di "battaglie per l'IRQ o il DMA", anni di latente incompatibilità.

Crediamo che l'industria, così come l'utenza, non vorrà perdere questa nuova ghiotta occasione, semmai sarà proprio l'utenza a spronare fortemente l'industria accogliendo favorevolmente l'uscita dell'AC '97 sul mercato.

IL GRANDE SOFTWARE A PICCOLI PREZZI

CD-ROM Italiani

MICROSOFT

OFFICE 97 **529.000**

Standard CD	939
Standard CD Upgrade	529
Standard CD Comp. Upgr.	719
Standard CD Edu	521
Professional CD	1.154
Professional CD Upgrade	699
Professional CD Comp. Upgr.	799
Professional CDEdu	632
Professional CD Upgrade + IntelliMouse	729
Professional CD Comp. Upgr. + IntelliMouse	896

Office 97

109.000

Intelli Mouse

Money 97

Internet Express

E A SCELTA UNO DEI SEGUENTI PRODOTTI MICROSOFT

Offerta valida fino ad esaurimento scorte.

In REGALO questa esclusiva borsa meeting, per acquisti di prodotti Microsoft superiori a 200.000**.

(**) IVA esclusa

DELPHI

Desktop	559
Desktop Upgrade	258
Developer	919
Developer Upgrade	399
Client/Server	2.489
Client/Server Upgr.	2.300

BORLAND C++BUILDER

Standard	169
Professional	890
Professional Upgrade	509
Client/Server	3.099
Client/Server Upgrade	2.584

SYMANTEC

Internet Fast Find	83
Norton Antivirus 2.0 Trade Up	72
Norton Antivirus per NT	112
Norton Commander 1.0 Trade Up	63
Norton NT Tools	83
Norton Utilities 2.0	119
Norton Utilities 2.0 Trade Up	65
Symantec Cafe 1.0	229
Symantec Visual Cafe Pro	932
WinFax Pro 7.5 Upgrade	98

INTERNET

Corel Web Data	194
Corel Web Designer	197
Corel Web Gallery	114
Corel Web Graphics Suite	375
Eudora Pro	163
FrontPage 97	269
FrontPage 97 Upgrade	128
Internet Phone 3.0	149
IntraBuilder	146
Netscape Navigator 3.0	99
Netscape Navigator Gold 3.0	169

COREL

È ora disponibile la versione ITALIANA di CorelDraw 7.0 e CorelWordPerfect Suite 7.0

Corel CAD Trade Up	411
Corel Visual CADD Trade Up	249
Corel Draw 4.0 CD	85
Corel Draw 6.0 per PowerMac	740
Corel Draw 7.0	819
Corel Draw 7.0 Upgrade	399
Corel Office Professional Upgr. v. 7.0	335
Corel Print & Photo Home	84
Corel Ventura 7.0 Upgrade	399
Corel WordPerfect Suite 6.1 Upgrade	215
Corel WordPerfect Suite 7.0 Upgrade	215
Corel WordPerfect Suite 7.0	695

Ordina un prodotto Corel e riceverai in omaggio la trial version di Corel Visual CADD + Corel CAD.

ASYMETRIX

Toolbook II Instructor	2.849
Toolbook II Instructor Education	2.239
Toolbook II Instructor Upg. da MHTB CET 4.0	1.275
Toolbook II Instructor Upg. da MHTB	1.864
Toolbook II Publisher	1.369
Toolbook II Publisher Education	1.069
Toolbook II Publisher Upg. da MHTB CET 4.0	459

MICROHELP

Zip+Uninstaller+PowerDesk L.169.000

Software e manuale su CD

Un catalogo con oltre 1.800 prodotti con sconti reali fino all'80% dai prezzi di listino.

Software Scientifico

20.000

160.000

Mathcad

350.000

MATEMATICA

Cabri Geomètre	179
CD Calculus for Win.	260
Derive 3.14 in Inglese	199
DERIVE per Win	390
DERIVE per Win Upgr.	160
DERIVE per Win Edu.	160
MathCAD Standard 6.0	350
MathCAD Plus 6.0	799
Matematica Professional 3.0	2.800

CHIMICA/FISICA

CS ChemDraw Pro 3.5	1.760
CS Chem3D + MOPAC Pro	2.420
CS Chem Office Standard 3.5	2.420
Interactive Physics	540

DERIVE per Windows continua la tradizione combinando la facilità d'uso tipica di Windows con l'affidabilità della versione per DOS.

Il più vasto assortimento in Italia di offerte per il mondo accademico (Scuole, Università, Insegnanti e studenti).

Campus

Un catalogo con oltre 1.800 prodotti con sconti reali fino all'80% dai prezzi di listino

OFFERTE STUDENTI BORLAND

349.000 Delphi 2.0 Developer Novità	349
Borland C++ 5.0 Novità	349
Borland C++ 5.0 (con manualistica on line)	169
Delphi Desktop 2.0	199

Offerta riservata agli studenti delle scuole medie superiori e università

LICENZE STUDENTI MICROSOFT

Office Prof. 97 / Office 4.21 per Mac	148
Windows 95 Upg. + Windows NT 4.0 Workstation	98
Visual Basic Prof. 4.0 + Visual C++ 4.0	148
Works 4.0 per Win95	59
Publisher 97 per Win95	59

Offerta riservata agli studenti delle scuole medie inferiori, medie superiori e università.

ACADEMIC

Grandi offerte Corel per il mondo Accademico (Studenti, Insegnanti, Scuole e Università)

Corel CAD	222	Corel Office Professional 3.0	222
Corel Visual CADD	222	Corel Ventura 7.0	222
CorelDraw 5	158	Corel Web Graphics Suite	126
CorelDraw 6	222	Corel WordPerfect Suite 6.1	65
CorelDraw 7	222	Corel WordPerfect Suite 7	65

MATHEMATICA 3.0

350.000

È la nuova versione per Windows 95 del potente elaboratore simbolico Mathematica, utilizzato nella ricerca e nel mondo universitario.

Offerta riservata agli studenti delle scuole medie superiori o università.

BENTLEY

CAD MicroStation95 per Windows95

Standard	90
Suite	150

Offerta riservata a studenti e insegnanti.

SYMANTEC

Internet Fast Find	33
Norton Antivirus 2.0	49
Norton Antivirus per NT	44
Norton Commander 1.0	49
Norton Navigator	84
Norton NT Tools	33
Norton Utilities 2.0	50
Symantec Cafe	92
Symantec Visual Cafe	122

Offerta riservata a Studenti, Insegnanti, Scuole e Università.

BUNDLE STUDENTI

169.000 Borland C++ 5.0 CD (Con manualistica On line) + Norton Antivirus 2.0	L. 179.000
90.000 MicroStation 95 + Norton Utilities 2.0	L. 114.000

Offerta riservata agli studenti delle scuole medie superiori e università fino ad esaurimento scorte.

NETSCAPE NAVIGATOR 3.0

Netscape Navigator 3.0	45
Netscape Navigator Gold 3.0	87

Offerta riservata a studenti e insegnanti.

NOVITA'

PARTITION MAGIC 3.0 **FACTOTUM PER WORD**

OFFERTE DEL MESE

139.000 Partition Magic	È l'unico software al mondo che ti permette di creare, ridimensionare e spostare al volo le partizioni senza perdere alcun dato.
129.000 Factotum	Una raccolta di strumenti di supporto alla scrittura per il famoso word processor Microsoft, disponibile in una comodissima barra aggiuntiva che si auto installa.

OFFERTE DEL MESE

149.000 VOICE TYPE SIMPLY SPEAKING	Trasforma le parole dettate in note, appunti ed e-mail, semplicemente parlando al PC! Microfono e cuffia inclusi.
199.000 DB FAST	Il modo più semplice e veloce per creare o trasformare qualsiasi applicazione XBase in ambiente Windows.

CON L'ORDINE RICEVI IL CATALOGO COMPLETO DI OLTRE 500 TITOLI

I-Info
Un CD con tutti i numeri di telefono
Oltre 24 milioni di indirizzi e numeri di telefono di tutta Italia.

52.000 La Romantica Verona

84.000 Expò

78.000 Spazio Domino e scrivo anchio

42.000 La Romantica Verona

83.000 Il cittadino e la legge

77.000 Le regine del mare

85.000 L'epoca dei templari

85.000 Il Palazzo del te

46.000 Federico II

46.000 Magna Grecia

86.000 Giochi di pensiero I

86.000 Iniziamo a leggere

86.000 La casa della matematica di Mille

61.000 Nomen

125.000 Deutsch am Computer

116.000 Talk to me I

98.000 Flight Simulator 6.0 con manuale in ita.

109.000 Sidewinder 3D Pro + Hellebender

111.000 Encarta 97 Atlante Mondiale

103.000 VIVOICE - Dizionario Garzanti Francese

103.000 VIVOICE - Dizionario Garzanti Inglese

103.000 VIVOICE - Dizionario Garzanti Tedesco

180.000 Omnia '97

76.000 Barbie Crea la Moda

22.000 Barbie Ricambio

99.000 Il grande Atlante del Mondo

103.000 Il Mondo di Jean-Michel COUSTEAU

128.000 Enciclopedia Zanichelli 1997

CONDIZIONI DI VENDITA: Si accettano ordini per telefono, fax e posta. Tutte le offerte annullano e sostituiscono le precedenti. Offerte valide fino a esaurimento delle scorte, con riserva di variazioni di prezzo senza preavviso. Pagamento contrassegno. Spedizione a mezzo corriere espresso (L. 20.000+IVA) isole escluse oppure a mezzo posta (L.15.000). Tutti i prezzi sono espressi in migliaia di Lire, IVA esclusa, franco nostro magazzino e salvo il venduto. Tutti i pacchetti sono in versione originale con garanzia ufficiale, nelle versioni più recenti disponibili. Pagamenti e prezzi personalizzati per clienti Corporate, Università, Scuole, Enti pubblici, richiedete preventivo. Offerte Competitive, aggiornamenti, bundle e versioni education possono avere la confezione esterna diversa dal prodotto standard. Alcune offerte a prezzo education sono riservate unicamente a studenti e insegnanti, altro solo a Scuole e Università. Telefonare per conferma. S.E.B.O.