

Da questo numero in *Grandi Sistemi* inizia una serie di articoli sulle più importanti case del mondo dell'informatica. Il nostro scopo è capire come si muove, in che direzione va l'universo dell'Information Technology. Dunque non sarà solo una rassegna di sistemi, perché cercheremo di ricavare soprattutto una serie di indizi sulla reale «filosofia» delle diverse aziende, e quindi di disegnare un panorama più dettagliato possibile degli sviluppi di un settore destinato ad influire in misura crescente sulla nostra vita quotidiana.

Incominciamo da IBM: con una gamma di prodotti che va dal notebook al mainframe, è il modo migliore per tracciare un quadro sintetico dello «stato dell'arte» e della sua prevedibile evoluzione



## IBM: proprietario è bello

di Manlio Cammarata

**N**on sono passati molti anni da quando il marchio IBM richiamava soprattutto una bellissima e costosa macchina per scrivere che aveva una pallina al posto dei soliti martelletti. Solo i più informati sapevano che IBM produceva anche altre cose, i misteriosi «cervelli elettronici»...

Poi, nel 1981, IBM annunciò il PC e cambiò la nostra vita. Per la verità, la casa americana non ha inventato l'ela-

boratore personale. L'idea esisteva da qualche anno e c'erano già nei negozi diversi computer per uso individuale, venduti a prezzi accessibili, ma erano concepiti più come sofisticati giocattoli che come strumenti di lavoro. Aveva incominciato nel 1976 un certo Steve Jobs, presentando una macchina chiamata Apple I.

Era stato seguito da Tandy Radio Shack con il TRS 80, da MITS con l'Al-

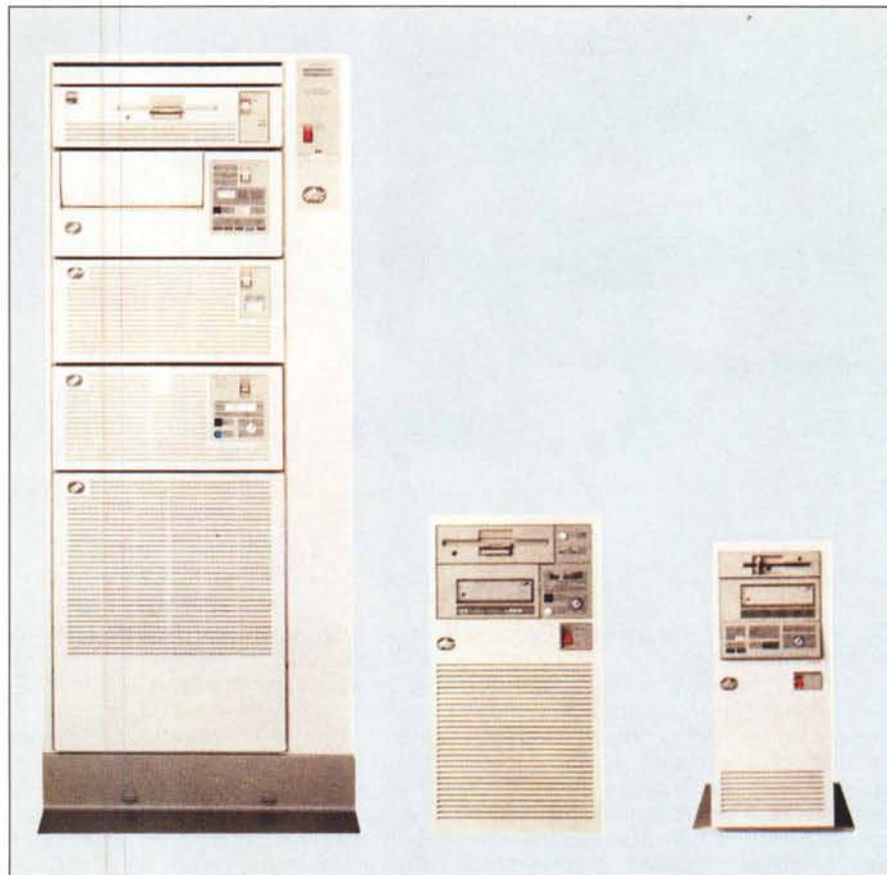
tair 8800, da Commodore con il PET (Personal Electronic Transactor). La casa di Armonk riprendeva in qualche modo l'idea modulare dell'Apple II, con una macchina che in sé non aveva niente di straordinario. Tranne il fatto di portare impresso il marchio IBM: significava, e significa ancora oggi, una potenza commerciale senza uguali nel mondo delle tecnologie dell'informazione.



## Architettura comune

IBM (International Business Machines) Corp., detta anche Big Blue dal colore del suo marchio, o la «Real Casa» per la sua posizione sul mercato, non ha mai seguito le mode. Le ha imposte. Così qualcuno si è stupito quando, pochi mesi fa, è scesa con due suoi prodotti nella competizione tra i fabbricanti di personal portatili, laptop e notebook, e con prezzi concorrenziali. Ma non ha presentato un'altra gamma di computer, ha stabilito un punto di riferimento in fatto di ergonomia. Un portatile, ha detto in sostanza IBM, non è un giocattolo, ma solo il più piccolo di una gamma di prodotti. Quindi deve avere una tastiera completa e con i tasti più o meno nella stessa posizione dei modelli grandi, perché chi è abituato al computer da tavolo non debba fare uno sforzo inutile per cercare se c'è, e dov'è, quel certo tasto. Forse non è molto, solo un piccolo segno, che però conferma la strategia che Big Blue porta avanti da molto tempo: costituire un complesso di strumenti informatici coerenti con un disegno comune, dai più piccoli ai più grandi.

Questo disegno si chiama SAA, System Application Architecture, ed è stato presentato con grande clamore nel 1987, insieme ai personal della serie PS/2 e al sistema operativo OS/2. In realtà la SAA, il cui sviluppo è iniziato negli anni '70, è ancora un insieme di specifiche, un progetto di riferimento per la portabilità delle applicazioni, più che una piattaforma comune a diverse famiglie di elaboratori. Ad essa però fanno riferimento le specifiche della MCA (MicroChannel Architecture), il bus dei personal di fascia alta e dei mini, e della CUA (Common User Access), alla base di OS/2 Presentation Ma-



AS/400: la gamma intermedia si presenta con un cabinet da pavimento, i modelli superiori sono montati a rack.

nager e di Windows. In altri termini, in vista di una futura scalabilità di applicazioni tra le diverse classi di elaboratori, si tende a una sempre più estesa compatibilità di piattaforme, nella visione di sistemi informativi complessi in cui le soluzioni distribuite si affiancano ai

mainframe, condividendo almeno le basi di dati.

Ma nella gamma dei prodotti IBM in questo momento sono presenti soluzioni non del tutto coerenti con le premesse. Il fatto va visto probabilmente come una fase di passaggio, dovuta soprattutto a motivi di mercato, oltre che a uno sviluppo ancora incompleto del sistema. Così si può spiegare la presenza, tra i personal, di macchine con il vecchio bus ISA e del sistema operativo MS-DOS, oggi concorrente di OS/2, che dovrebbe in futuro essere comune a personal e mini. O la coesistenza di due famiglie di minicomputer, gli AS/400 e i RISC/6000, che in qualche caso sono in concorrenza tra loro.

## La famiglia AS/400

La serie IBM AS/400 si articola in quattordici modelli. La fascia bassa, composta da C02, E02, E04 e E06 presenta una struttura desktop, con RAM da 24 a 40 MByte e memoria su disco (con una nuova tecnologia magnetoresistiva ad alta densità di registrazione) fino a 3,9 GByte. I modelli intermedi, E10, E20 e E25 hanno il cabinet da pavimento, RAM da 80 MByte e dischi fino a 15,8 GByte. La fascia superiore comprende E35, E45, E50, E60, E70, E80 e E90, con struttura modulare montata su rack standard; la RAM va da 72 a 512 Mbyte e le memorie a disco possono arrivare a 124,6 GByte. E70, E80 e E90 impiegano i nuovi chip di memoria da 16 Megabit. I due modelli top sono basati su un'architettura parallela, a due processori principali per l'E80 e a tre per l'E90. In questo modo la gamma AS/400 copre un settore di mercato che va dal superpersonal (anche per il prezzo) al mainframe, con tutti i vantaggi pratici ed economici dell'architettura mini.

Con la serie E è stata presentata la versione 2.2 del sistema operativo OS/400, che permette di fare copie di back-up senza interrompere le elaborazioni in corso e incorpora le funzionalità del CICS (Customer Information Control System), il principale sistema IBM per le applicazioni transazionali, fino a oggi impiegato solo sui mainframe, dalla serie /370 agli attuali ES/9000.

### AS/400, i mini tradizionali

L'offerta di sistemi IBM copre tutte le classi di elaboratori: i personal, con la famiglia PS/2, i mini, con le famiglie AS/400 e RISC/6000, i mainframe con gli ES/9000. Recentemente è stata annunciata anche una famiglia di supercomputer con architettura parallela RI-





Un sistema informativo di media potenza basato su AS/400.

SC: i primi modelli dovrebbero vedere la luce entro quest'anno.

Le macchine della serie AS/400 (AS sta per Application System) sono state presentate nel 1988 come minicomputer dedicati soprattutto ad applicazioni di tipo gestionale, adatti al ruolo di dipartimentali o server di rete. Sostituivano i sistemi /38 dei quali rappresentavano la logica evoluzione, e soprattutto i /36, molto diffusi e apprezzati, ma basati su una tecnologia ormai datata. In poco più di tre anni sono stati installati più di 150.000 AS/400 e si sono susseguite diverse serie di modelli, con un'estensione della gamma verso l'alto e

verso il basso, e con sensibili aumenti della potenza di elaborazione. Con i recentissimi annunci relativi alla serie E, l'offerta si articola in 14 modelli, che in media offrono prestazioni del 30 per cento superiori a quelle dei corrispondenti serie D, a parità di prezzo. Per salvaguardare gli investimenti dei clienti, IBM offre la possibilità di «upgrade» alla serie E per i modelli B, C, e D.

Il modello di ingresso rimane il D02, presentato alla fine del '91, che ha segnato un punto di svolta nella strategia di vendita degli elaboratori «midrange». Infatti il mini è nato negli anni '70 come elaboratore non solo più piccolo,

ma soprattutto più semplice da gestire rispetto ai mainframe, ma è rimasto una macchina da specialisti, con problemi di configurazione e di avviamento non indifferenti. Con il D02 è stata creata un'immagine simile a quella del personal, «Plug and Go», attacca la spina e vai, fornendo un sistema pronto per l'uso, completo di programmi applicativi, e a un prezzo paragonabile a quello di un PC di fascia alta. La novità non è tecnologica, ma commerciale: IBM ha creato un «pacchetto» che comprende la macchina completa di video e stampante, il sistema operativo e i programmi applicativi già installati, un contratto di manutenzione e l'addestramento del personale. In questo modo ha allargato verso il basso la fascia dei potenziali acquirenti.

Invece verso l'alto la gamma AS/400 comprende macchine di potenza paragonabile a quella di un mainframe: il modello E90, con architettura multiprocessore a tre vie, dispone di 512 MB di RAM, può gestire fino 124,6 GB di memoria su disco e 2.400 terminali. Per una macchina di questa categoria sono prestazioni impensabili fino a poco tempo fa.

Il sistema operativo è proprietario, si chiama OS/400 ed è giunto alla versione 2.2, che incorpora le funzionalità dell'ambiente IBM per lo sviluppo di applicazioni transazionali su mainframe denominato CICS (Customer Information Control System). In questo modo è possibile elaborare applicazioni transazionali (uno dei compiti più gravosi per un sistema informativo) comuni ai sistemi grandi e medi. OS/400 permette l'accesso ai data base distribuiti sulla base dell'architettura SAA, e supporta

## Le tappe più importanti

IBM è stata protagonista di tutta la storia dell'informatica. Ecco le date più significative dell'evoluzione dei suoi sistemi.

- 1951 Impostazione del 701, primo calcolatore elettronico binario
- 1954 Il modello 650 è il primo calcolatore prodotto in serie, viene impostato il 704
- 1957 Il primo compilatore Fortran su IBM 704
- 1959 Annuncio del 1401
- 1964 Introduzione del sistema /360
- 1970 Introduzione del sistema /370
- 1977 Introduzione del sistema /34
- 1980 Presentazione del sistema /38 con DBMS relazionale integrato
- 1981 Presentazione del PC
- 1982 Presentazione del supercomputer 3984
- 1983 Presentazione del sistema /36
- 1984 Presentazione della serie 3090
- 1986 Presentazione del 6150, primo elaboratore RISC di IBM, del sistema operativo AIX e del 9370
- 1987 Presentazione del PS/2, OS/2 e MCA
- 1988 Presentazione dei mini AS/400
- 1989 Presentazione del sistema RISC 6000 e AIX 3
- 1990 Presentazione del sistema /390
- 1992 Completamento del sistema /390 e annuncio di una nuova famiglia di supercomputer a RISC parallelo





## POWER, la potenza del RISC/6000

POWER (Performance Optimization With Enhanced Risc, ma in inglese «power» significa potenza) è il riuscito acronimo che IBM ha inventato per i suoi elaboratori di media potenza basati su microprocessori a tecnologia RISC (Reduced Instruction Set Computing). La famiglia RISC/6000 si articola in 6 modelli.

Le POWERstation 320 e 320H (la seconda è più potente) sono unità da tavolo particolarmente adatte ad applicazioni CAD/CAM e simili. In versione POWERserver sono impiegabili come server UNIX. Adottano l'architettura MCA, sono dotate di drive per floppy da 1,44 Mbyte e disco rigido fino a 160 MByte e possono controllare memorie esterne in linea fino a 5 GByte. La RAM di 8 Mbyte può essere estesa fino a 128 MByte.

I POWERserver 520, 530 e 540 sono sistemi da pavimento, con RAM da 8 a 128 MByte per il modello inferiore, fino a 256 MByte per il 540. Le memorie di massa partono da un disco fisso interno da 355 MB per il 520 e il 530, per arrivare a 857 MB su disco magnetico; su nastro si possono raggiungere i 2,3 GB.

Il modello di punta POWERserver 930 ha la struttura rack, da 16 a 128 MB di RAM, CD-ROM interno, disco fisso da 670 MB e nastro da 2,3 GB; si possono aggiungere fino a 13 dischi da 670 o 857 MB.

gli standard di comunicazione ISO-OSI. La compatibilità verso il basso dell'AS/400 è data invece dall'adozione di un bus che costituisce una versione evoluta della MCA dei PS/2.

### RISC/6000, la scelta standard

Nel 1986, con la presentazione dei RISC/6000, IBM ha inserito nella sua offerta una gamma di elaboratori di media potenza aperti allo standard di mercato. Infatti il sistema operativo AIX, giunto alla versione 3, è l'implementazione IBM di UNIX System V, con l'aggiunta di funzionalità del BSD 4.3 (vedi MCmicrocomputer N.115). Rispetta quindi le specifiche Ethernet e Token Ring per le reti locali e il protocollo di comunicazione TCP/IP. Questo significa che l'apertura verso l'esterno è propria dell'architettura di sistema, e non una funzionalità aggiunta su un sistema proprietario.

La tecnologia RISC è stata sviluppata proprio da IBM alla fine degli anni '70. Come AT&T ha fatto con UNIX, la casa di Armonk non ha brevettato il principio, ma ha diffuso il progetto iniziale tra università e centri di ricerca, sicché oggi sono numerosi i fabbricanti di processori di questo tipo. RISC significa Reduced Instruction Set Computing: si tratta di processori le cui risorse sono dedicate non tanto all'esecuzione di istruzioni numerose e complesse, quanto all'elaborazione il più veloce possibile di un set di poche istruzioni lineari. Il modello più potente della gamma presenta una potenza di 41,5 MIPS (Milioni di istruzioni al secondo) e può eseguire fino a 4 istruzioni per ogni ciclo di macchina. Ma recentemente la Intel, principale produttrice di processori CISC (Complete Instruction Set Com-

puting), ha dichiarato che i processori RISC non hanno futuro, dato che i prossimi 80x86 avranno prestazioni superiori, grazie anche a soluzioni di parallelismo interno. Staremo a vedere.

C'è da tener presente che la scelta di una soluzione RISC o CISC non si li-

mita al processore, ma tutta l'architettura del sistema è differente, e quella RISC è più complessa. Nel caso di IBM è stata denominata POWER (Performance Optimization With Enhanced Risc), e ha consentito di costruire una serie di macchine modulari che possono



I nuovi portatili IBM. Nella loro categoria hanno la disposizione di tasti più vicina a quella delle tastiere standard, per facilitare il lavoro di chi è abituato alle postazioni fisse.



# Aperti agli standard, ma prima c'è il cliente

Anche le scelte di immagine aiutano a capire le aziende. E se il cuore commerciale di «Big Blue» pulsa nelle architetture di geometrica efficienza che rompono le nebbie della landa milanese, le relazioni esterne hanno scelto le antiche sale di un palazzo al centro di Roma. Mi aspetto di veder comparire un nobile in cappa e spada, o un cardinale. Invece l'ingegner Vincenzo Bianchini, direttore delle Relazioni esterne, indossa un serio abito grigio e mi accoglie senza inutili cerimonie.

**I**ngegner Bianchini, mi sembra di capire che IBM segue una linea differente da quella della maggior parte degli altri costruttori. Qualche mese fa, alla Conferenza nazionale sugli standard, c'è stato un coro generale di offerte di sistemi aperti, di soluzioni standard, di compatibilità totale. Solo IBM, pur senza negare la necessità dell'apertura dei sistemi, ha difeso il valore del «proprietario». Che cosa significa questo?

**I**l punto numero uno è che IBM è aperta agli standard, laddove esistono. Quando c'è uno standard, sviluppa prodotti che rispettano lo standard. Laddove lo standard non esiste, IBM partecipa alla sua definizione nei vari gruppi interessati, e intanto sviluppa prodotti che cercano di dare tutte le funzionalità. L'importante è offrire la scelta della soluzione che l'utente ritiene migliore. Se c'è un'azienda che ha delle attività concentrate, e ritiene che il sistema proprietario sia quello che meglio soddisfa in questo momento le sue esigenze in termini funzionali, di economia, di praticità e di sicurezza, noi offriamo il sistema proprietario. L'importante è che se quest'azienda deve collegarsi con un'altra azienda, o con la sua banca, con un fornitore o con un cliente, possa farlo. Il discorso del sistema proprietario va interpretato in questo senso, è qualcosa che cerca di risolvere tutti i problemi del cliente e garantisce l'apertura verso il resto del mondo, e dà veramente all'utente la facoltà di scegliere una soluzione completa e funzionale.

**M**a il mercato, nel suo insieme, sembra richiedere soprattutto sistemi standard, e gli standard vengono messi a punto, sia pure con una certa lentezza. Questo non dovrebbe comportare un graduale abbandono dei sistemi proprietari?

**L**eggevo proprio qualche giorno fa che per sviluppare il sistema operativo MVS, IBM ha fatto investimenti superiori a quelli del programma della NASA per mandare un uomo sulla luna. Anche molti clienti hanno investito somme rilevanti. Ora immagino che qualcuno venga a dire che bisogna riprogrammare tutto! È chiaro che è il discorso che va visto con l'occhio a quello che vuole il mercato. Secondo me il mercato è il vero padrone: se volesse solo sistemi standard... ma non è questa la sola richiesta. E poi bi-



L'ing. Vincenzo Bianchini.

sogna capire anche che cosa è veramente standard.

**A**llora dobbiamo aspettarci un ulteriore sviluppo dei sistemi proprietari?

**N**o, non ho detto questo. Ho detto che, secondo me, non si può immaginare di cambiare completamente, almeno a breve termine. Non riesco a vedere un mercato che ha sviluppato tutto ciò che ha sviluppato, con i sistemi informativi che ci sono e che lavorano, e che improvvisamente tutto venga capovolto. Una posizione di questo genere non sarebbe accettata. Noi dobbiamo dare quello che vuole il mercato. E il mercato cosa vuole? Certamente ci sono delle situazioni in cui la dimensione del problema richiede una soluzione basata sugli standard. Ma mi sembra un discorso da fare anche sulla base di considerazioni tecnico-economiche, sugli investimenti fatti nel passato dal cliente, oltre che da IBM. Ma IBM oggi investe moltissimo sugli standard. A Roma abbiamo un laboratorio di sviluppo software, in cui sono occupate più di seicento persone, che lavora esclusivamente su soluzioni di telecomunicazione secondo gli standard ISO-OSI. Noi ci aspettiamo molto da OSI. Ma OSI non ha ancora definito tutti i livelli dello standard, mentre SNA (System Network Architecture, il sistema di comunicazione proprietario IBM, n.d.r.) è funzionante su tutti e sette i livelli. Se io usassi un sistema soltanto OSI, non funzionerebbe. A mano a mano che OSI definirà gli standard, noi li implementeremo su SNA. Compatibilità è anche far coesistere il nuovo con il vecchio, in quest'ottica non c'è antinomia tra proprietario e standard. Adesso, per esem-

pio, sono state emesse le specifiche per il «terminale virtuale»: noi siamo pronti per svilupparlo. Come girerà? Non importa, il cliente avrà il suo terminale virtuale, questo è il punto. Anzi, se il mercato richiedesse un po' più di soluzioni OSI, noi saremmo contenti, perché il laboratorio deve vendere...

**A**ll'idea di sistema proprietario si collega un altro principio al quale IBM sembra molto affezionata: la validità del mainframe come elemento essenziale di un sistema informativo di una certa dimensione. Oggi molti sostengono che le prestazioni di un mainframe possono essere raggiunte da una rete di mini, con un costo che può essere anche di dieci volte inferiore...

**Q**ualcuno sostiene che si potrebbe fare anche con delle reti di personal, a un centesimo del costo... Ma il fatto è questo: i grandi archivi hanno bisogno di sistemi potenti, per trattare contemporaneamente grandi quantità di dati, e hanno problemi di sicurezza. L'integrità dell'archivio è un fattore molto importante, esattamente come l'integrità dell'azienda. D'altra parte, anche ai tempi dell'organizzazione manuale non c'è mai stata questa frammentazione. Al mio livello io devo avere tutto quello che serve al mio lavoro, ed è anche vero che io dialogo molto bene con il mio omologo e che ci possiamo scambiare i dati. Ma c'è anche una struttura centrale dell'azienda, e questa centralità deve essere servita da un sistema informativo che rispecchi la natura dell'organizzazione. Sicuramente i due aspetti sono complementari. Ma non riesco a immaginare un sistema informativo aziendale in cui le informazioni siano disperse qua e là. Ci sarebbe una enorme quantità di interrogazioni a vuoto per trovare un'informazione, centinaia o migliaia di transazioni inutili. Allora, dice qualcuno, facciamo un solo grande sistema accentrato. Non è questo il punto. L'azienda è quella che è: se c'è una struttura organizzativa policentrica, il sistema informativo deve essere distribuito, ma questo non deve far sparire il sistema informativo aziendale. Chi fa questi discorsi si basa più sull'aspetto tecnologico che su quello organizzativo. L'azienda si deve organizzare per stare sul mercato realizzando profitti che sono la misura dell'efficienza, l'efficienza di flussi di informazioni ai giusti livelli.

**A**ncora una domanda, ingegner Bianchini. Può prenderla come una provocazione... Poco fa leggevo un annuncio sul Notebook IBM, che viene venduto con il sistema operativo MS-DOS. Se io domani vado a comprarlo, mi vendete una macchina IBM con il software di base della concorrenza?

**V**errà il momento in cui tutti i personal IBM saranno venduti con il nostro sistema operativo. Ma lei, perché non va a chiedere un personal con OS/2?





La gamma IBM RISC/6000, il cui sistema operativo AIX è una versione di UNIX, va dalla stazione da tavolo al modello montato a rack.

essere aggiornate facilmente seguendo gli sviluppi tecnologici.

Così il sistema RISC/6000, presentato inizialmente come dedicato a particolari applicazioni grafiche o scientifiche, si è gradualmente trasformato in una serie di macchine adatte ad appli-

cazioni generali, anche nel ruolo di server, in concorrenza con i mini della serie AS/400.

Oggi la gamma comprende un due modelli desktop, quattro deskside (cioè da pavimento) e due unità montate in rack.

## I mainframe ES/9000



Una descrizione sommaria delle principali caratteristiche di tutti i venti modelli della serie ES/9000 richiederebbe qualche pagina della rivista, e sarebbe forse poco utile: meglio chiedere informazioni direttamente a Big Blue. Qui ci limitiamo a una sintetica rassegna dei dati più significativi.

La gamma bassa comprende i modelli 120, 130, 150, 170 e 180 (quest'ultimo di recente introduzione), ha una struttura a rack e componenti CMOS; la RAM è di 256 MB e i canali di comunicazione sono 24. Sono adatti a piccole e medie aziende.

Anche il modello 200 presenta la struttura a rack, ma appartiene alla fascia intermedia, essendo basato su una tecnologia mista composta da chip CMOS e bipolari. A questa fascia appartengono i tipi 210, 260, 320, con RAM fino a 1 GB e 48 canali di comunicazione. La gamma alta comprende dieci modelli, dal 330 al 900, con tecnologia bipolare e quasi tutti raffreddati ad acqua. La memoria arriva a 9 GB, i canali di comunicazione a 256, con cavi a fibra ottica. Possono integrare il coprocessore crittografico in grado di trattare fino a 1000 transazioni al secondo e dispositivi per il calcolo scientifico a livello di supercomputer.

Nei confronti delle serie precedenti, secondo la casa, il rapporto prezzo/prestazioni è migliorato dal 23 al 40 per cento, a seconda dei modelli, e la velocità di elaborazione in molti casi è più che raddoppiata.

## Sua Maestà ES/9000

E parliamo di mainframe, un settore nel quale le macchine della Real Casa coprirebbero circa il 70 per cento del mercato. E se IBM è la Real Casa, non c'è dubbio che il sistema ES/9000 è il Re. Presentata nel 1990 come S/390, la gamma degli ES/9000 riassume quarant'anni di evoluzione tecnologica (il 701, primo calcolatore binario, fu impostato nel '51) e rappresenta una svolta significativa nei confronti dei precedenti sistemi S/360 e S/370. Fra le diverse innovazioni dell'architettura di base ESA/390 c'è il canale denominato ESCOM che, grazie alla fibra ottica, consente di portare fino a nove chilometri la distanza tra l'unità centrale e le periferiche con collegamenti ad alta velocità; c'è inoltre la possibilità di connettere più elaboratori in un sistema complesso, con un timer che sincronizza le operazioni e permette all'utente di «vedere» un ambiente di elaborazione unico. Ancora, il modulo hardware crittografico ICRF (Integrated CRYPTOgraphic Feature), che può essere reso inaccessibile via software, contribuisce alla sicurezza delle transazioni (può crittografarne fino a mille al secondo).

La serie degli ES/9000 è stata completata nel febbraio di quest'anno, con quattro mesi di anticipo sulla data prevista nel primo annuncio, e comprende una ventina di modelli, differenti per le soluzioni costruttive, oltre che per la potenza. In particolare i modelli superiori sono raffreddati ad acqua: una soluzione resa necessaria dall'altissima densità di componenti, che non permette un sufficiente smaltimento del calore con il normale sistema dell'aria forzata da una ventola.

Fra le altre caratteristiche tecniche di rilievo, c'è l'impiego di circuiti integrati in tecnologia CMOS (a consumo ridotto, ma relativamente lenti) nei modelli di fascia bassa, mentre nella fascia intermedia sono impiegati sia i CMOS, sia i veloci bipolari ad altissima integrazione. La fascia alta impiega esclusivamente chip bipolari, inglobati in uno speciale modulo di dissipazione termica, denominato TCM (Thermal Conducting Module), introdotto da IBM già nella precedente generazione di mainframe.

Per finire, i sistemi operativi. Sono i soliti proprietari MVS, VM e VSE in versione ESA/390. Ci sono poi i ben noti sottosistemi CICS e DB2, naturalmente aggiornati alla nuova architettura.

Lo spazio non ci permette un'analisi più approfondita. Ci fermiamo qui, per qualche dettaglio ci sono i soliti riquadri.

MS

# Solo alcune A vengono scelte alla Grande Fie la Jepsen Italia

5.000 espositori provenienti da 40 Paesi, esporranno anche quest'anno le loro novità al CEBIT di HANNOVER. Informatica hardware e software, telecomunicazioni e telematica, automazione per l'ufficio, mostre e convegni, in uno spazio espositivo che ha pochi eguali tra le grandi fiere nel mondo. La JEPSSSEN ITALIA è presente a quest'entusiasmante appuntamento, al padiglione n. 008, piano 1.0G, stand n. E32-F31, dall'11 al 18 Marzo, per presentare le sue produzioni più eclatanti. Se desiderate ricevere l'invito per visitare il CEBIT, richiedetelo tramite il coupon qui a fianco o telefonando alla nostra sede.





# ziende Italiane per partecipare ra di Hannover, è una di queste.

PADIGLIONE N. 008  
PIANO 1.0G - STAND N. E32-F31  
**CeBIT'92**  
HANNOVER  
11 - 18 MARZO 1992

**JEPSEN** **ITALIA**

Direzione Commerciale:  
Via Dott. Palazzolo 94011 AGIRA (Enna)  
Servizio Clienti:  
tel. 0935/960299 - 960300 - fax 0935/692560

**JEPSEN**  
**ITALIA**

Desidero ricevere materiale illustrativo dei Vostri prodotti  
 Desidero sapere qual'è il concessionario JEPSEN a me più vicino

NOME .....

COGNOME .....

PROFESSIONE .....

VIA ..... N. ....

CAP ..... CITTÀ .....

TEL. .... FAX .....