

Giovanni V. Pallottino

Micro, mini e supercalcolatori

Lo scopo di questa nota è quello di provare a mettere un po' d'ordine nella terminologia che designa le varie famiglie di calcolatori oggi in uso: un problema che è indubbiamente complicato dalle continue innovazioni che si verificano in questo settore.

In principio, parliamo dei remoti anni '50, vi erano i calcolatori e basta: grandi macchine accudite dai pochissimi specialisti che sapevano gestirle, installate in centri di ricerca e di difesa. Con i progressi delle tecnologie (prima la transistorizzazione e poi l'impiego dei circuiti integrati) queste macchine divennero via via sempre più potenti, cioè più veloci nell'eseguire i calcoli e dotate di memorie di maggiore capacità. Esse rimanevano, però, poco «agevoli», nonostante l'introduzione di linguaggi ad alto livello, come il Cobol e il Fortran: basti pensare che il colloquio con l'uomo doveva passare attraverso l'impiego di schede perforate.

Un passo decisivo si ebbe nei primi anni '60, con l'introduzione dei minicalcolatori (minicomputers) da parte della Digital Equipment Corporation, una piccola società dove erano state messe a frutto varie idee sviluppate presso il Massachusetts Institute of Technology (oggi la Digital è il secondo produttore mondiale di calcolatori). Nei minicalcolatori si volle privile-

giare la facilità d'impiego rispetto alla potenza: si trattava di macchine interattive dotate, finalmente, di una tastiera e di uno schermo a raggi catodici. Da esse si poteva avere una risposta subito, senza dover aspettare il giorno dopo, come avveniva con le macchine tradizionali (spesso, poi, per apprensione che si era commesso qualche errore nel forare le schede).

Oggi le differenze fra i minicalcolatori, soprattutto fra i più potenti di essi, i supermini, e i calcolatori tradizionali, chiamati «grandi macchine» (mainframes) si sono grandemente ridotte e sono meno evidenti, dal momento che col passare degli anni anche le grandi macchine sono arrivate a consentire il colloquio attraverso tastiera e visore.

Un altro passo decisivo avvenne attorno alla metà degli anni '70, con l'introduzione dei cosiddetti supercalcolatori (supercomputers), cioè di macchine in cui veniva privilegiata soprattutto la velocità di calcolo, allo scopo di soddisfare le esigenze di calcolo numerico intensivo che si manifestavano in vari settori della ricerca (gli stessi obiettivi, in sostanza, delle prime macchine degli anni '40, ma con ben altre prestazioni). Il primo di questi fu il Cray-1, realizzato nel 1975 dall'ingegnere Seymour Cray. Nei supercalcolatori, per velocizzare i cal-

coli, si utilizzano più unità di elaborazione collegate assieme, che funzionano in parallelo, cioè contemporaneamente.

Qui notiamo che tutti i calcolatori, in generale, permettono di simulare i sistemi fisici, cioè di studiarne l'evoluzione nel tempo in base alle leggi che li governano. Nella simulazione non si utilizzano formule che rappresentino in forma chiusa gli andamenti temporali che interessano, ma modelli matematici, che esprimono le leggi fisiche alla base del comportamento dei sistemi. Ciò consente di eseguire sui sistemi «esperimenti al calcolatore» — nelle condizioni più varie, in modo simile a quanto si potrebbe fare in laboratorio. È proprio nella simulazione dei sistemi che l'eccezionale potenza di calcolo dei supercalcolatori (centinaia o migliaia di operazioni matematiche al secondo) si rivela preziosa nei campi più disparati della scienza e della tecnologia: dallo studio dell'evoluzione delle galassie all'esame del comportamento aerodinamico dei veicoli, dalla meteorologia allo studio dei plasmi per le ricerche sulla fusione nucleare.

Sempre attorno alla metà degli anni '70, l'invenzione del microprocessore (1971), un circuito integrato che realizza tutte le funzioni essenziali di un vero e proprio calcolatore (computer on a chip), permise

di sviluppare una nuova famiglia di macchine estremamente economiche e facile da usare, i microcalcolatori (microcomputers), che si ponevano dunque all'estremo opposto dei supercalcolatori. L'affermazione di questa famiglia derivò dal successo che arrise prima all'Apple II (1977) e poi al Personal Computer IBM (1981).

Si stima che oggi, di queste macchine, ve ne siano oltre 40 milioni: questo dato, da solo, fa comprendere la rilevanza della microinformatica: la larghissima diffusione dei microcalcolatori non soltanto ha rivoluzionato il settore dell'elaborazione dei dati (dove essi vengono usati come «terminali intelligenti» collegati a minicalcolatori o a grandi macchine), ma, cosa assai più importante, ha creato un nuovo strumento di lavoro, praticamente, per tutti.

È importante osservare che la potenza (velocità di calcolo e capacità di memoria) di un tipico «calcolatore personale» è maggiore di quella di una grande macchina del 1960. I più potenti, poi, chiamati supermicro, offrono prestazioni notevolissime: in particolare, le cosiddette «workstations» (stazioni di lavoro), dotate di elevata velocità di calcolo e di schermo grafico ad alta risoluzione, consentono, a livello individuale, attività di indagine e di progettazione simili, fatte le debite proporzioni, a quelle dei supercalcolatori.

Tab. 1. Le diverse categorie di calcolatori, il loro costo indicativo e le loro principali applicazioni

Microcalcolatori (microcomputers)	Minicalcolatori (minicomputers)	Grandi Macchine (mainframes)	Supercalcolatori (supercomputers)
0,5 M + 2 M: «domestici» (home computers): usati in casa per il tempo libero e nelle scuole per la didattica. 2 M + 20 M: «personali» (personal computers): usati dai professionisti e nelle piccole aziende per scrivere lettere e documenti, per tenere piccoli archivi, per la contabilità e per eseguire calcoli tecnici.	30 M + 500 M: usati nelle industrie per l'automazione dei processi di fabbricazione e nei laboratori di ricerca per il controllo di esperimenti scientifici e l'esecuzione di calcoli.	500 M + 5 G: usati nelle banche e nelle grandi aziende per la gestione di archivi contenenti grandi quantità di dati, per la stesura dei bilanci e per il calcolo degli stipendi; usati nelle amministrazioni pubbliche per la automazione dei servizi anagrafici (rilascio di certificati) e tributari (uffici delle tasse).	5 G + 30 G: usati per eseguire velocemente i calcoli più complessi nel campo della difesa, della meteorologia (previsioni del tempo) e della ricerca industriale e scientifica.

(M significa un milione di lire, G significa un miliardo di lire)