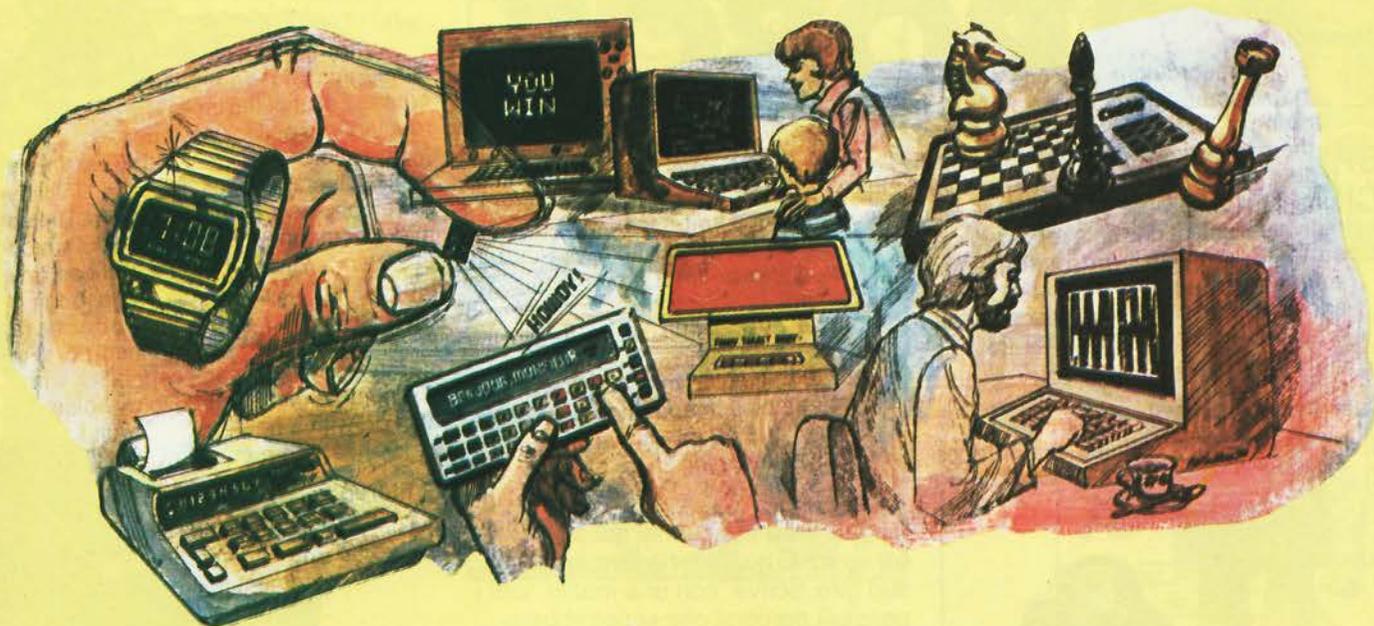
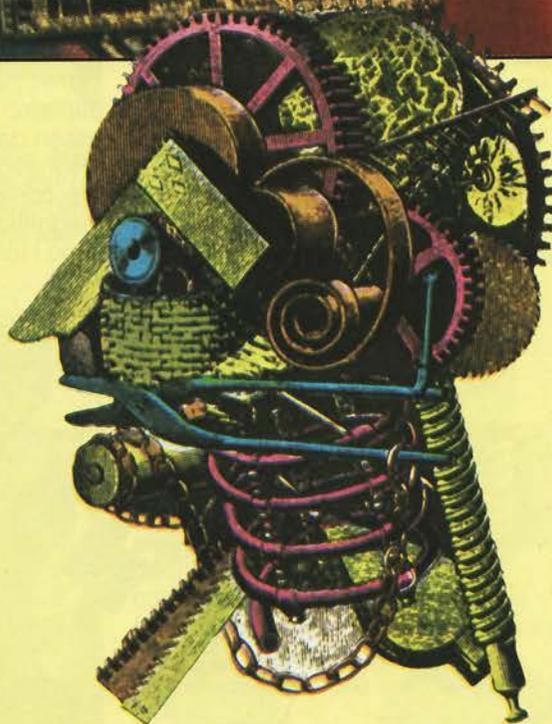


SPECIALE CIBERNETICA

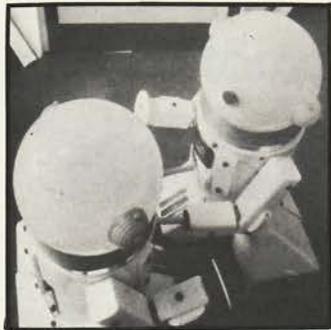
Col cervello in tasca



● «Signori, oggi parleremo dell'arte del pilota». La gente, stupefatta, fissò l'oratore. Erano venuti per sentir parlare di altro: di robot, di automi, e questo vecchietto intendeva cambiar discorso... Ma avevano sbagliato, perché l'arzilla vecchietto voleva parlare proprio delle cose che loro interessavano: degli automi, o meglio, della cibernetica. Solo che aveva incominciato spiegando il significato della parola cibernetica, parola greca che significa: arte del pilota, o, per chiarirci la cosa, «come guidare qualcosa». La cibernetica, una scienza moderna, studia, infatti, la trasmissione dei segnali di comando e di controllo nei circuiti elettrici. Ma non solo questo: la cibernetica studia i sistemi di regolazione e di comunicazione di un ordine anche negli animali (uomo compreso). Non s'interessa dei problemi dell'energia e della sua trasformazione, ma solo del trasferimento di informazione. Dare l'ordine ad un razzo di partire, di muoversi nello spazio, questo è lo studio della cibernetica. Un altro esempio: la mano è ferma, un ordine del cervello la fa muovere, essa afferra un bicchiere, lo porta alla bocca, lo depone nuovamente sul tavolo... Tutte queste azioni sono oggetto di studio della cibernetica. □



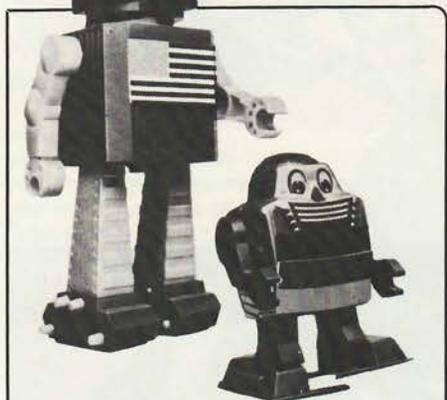
□ Testi di: Luisa D'Angiolino, Alberto Manzi, Eric Salerno
□ Disegni di: Alberto Catalani, Paolo Di Girolamo, Raoul Verdini



I fantastici ROBOT

**SPECIALE
CIBERNETICA**

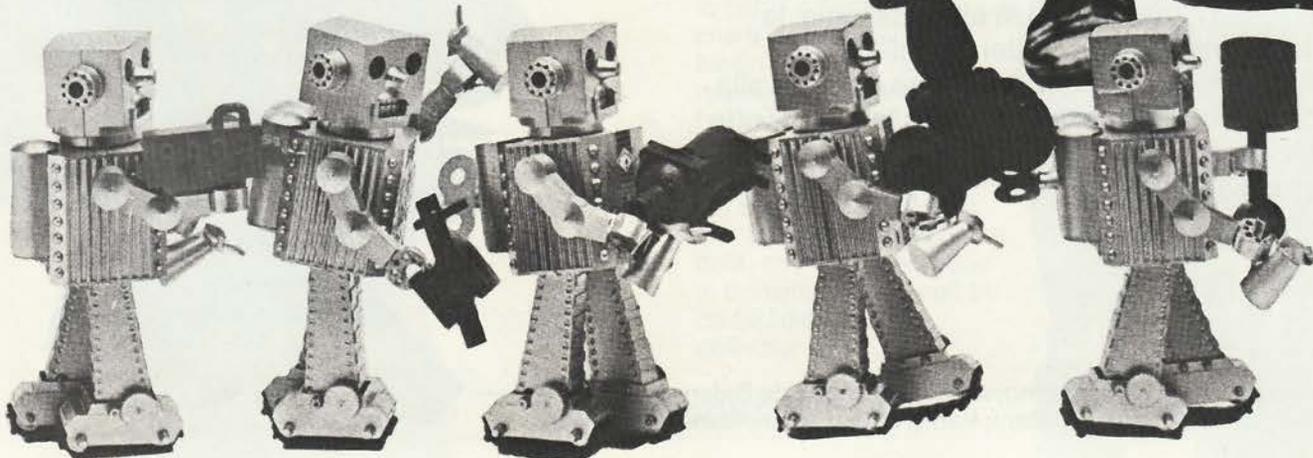
□ «Artoo Detoo» (a destra) il robot di «Guerre stellari», il famoso film di fantascienza.



□ Robot: la definizione è in tutti i vocabolari e serve a indicare «macchine, ma di aspetto umano, capaci di svolgere lavori a comando, secondo un ordine prestabilito e senza limiti di tempo». Il robot non conosce stanchezza. La parola risale addirittura al 1920, molto tempo prima dell'invenzione stessa della macchina vera e propria e si deve al commediografo ceco Karel Capek. Nel suo lavoro teatrale «R.U.R.», Capek immaginò un mondo posseduto da uomini meccanici, ai quali viene data però un'anima. La commedia ebbe, già allora un grande successo. Era fantascienza, ma non lo si sapeva ancora.

C ammina con gli occhi bendati lungo un percorso pieno di ostacoli e non li urta. Gira, torna indietro, passa di lato, riprende ad avanzare senza mai abbattere un ostacolo. E quando ha terminato il suo giro, scrive, con una matita, tutti i possibili percorsi che si potrebbero realizzare senza urtare contro gli ostacoli. Il suo nome? Shaskey, robot costruito dagli scienziati californiani dello Stanford Research Center. In un'altra città, a Cambridge nel Massachusetts, un altro robot costruisce con cubi di plastica, strade, ponti, grattacieli risolvendo numerosi problemi di ingegneria. Poco distante, ad Harvard un terzo robot, gioca a scacchi battendo uno dopo l'altro molti adulti.

Robot: parola magica che ci fa intravedere mondi strani, popolati da macchine che fanno tutto da sole, che «pensano», agiscono che lottano persino. I film di fantascienza hanno contribuito a «concretizzare» queste immagini, sicché noi, quando parliamo di robot, vediamo degli esseri dalle braccia di acciaio, pieghevoli; un torace fatto di cassette che contengono la loro memoria magnetica, cellule fotoelettriche che sono i loro sensi...



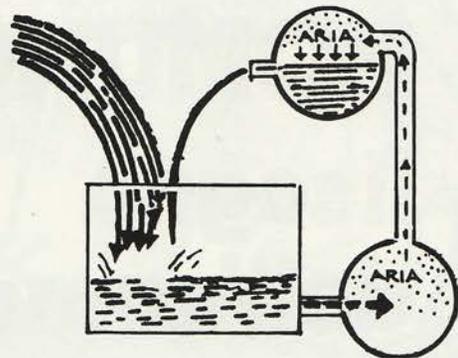
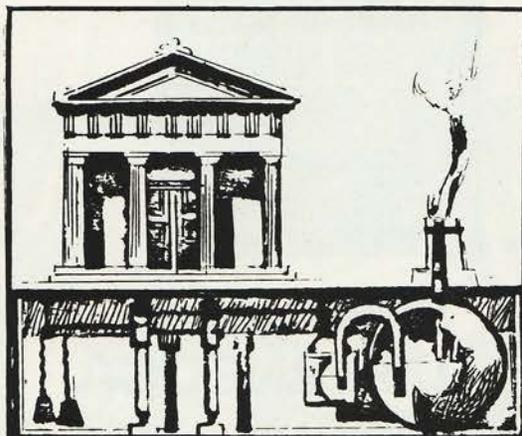
Il robot non è così. Non è necessario che sia così.

I robot sono macchine complesse che agiscono in base agli ordini ricevuti da un programmatore. Prendiamo ad esempio, Shaskey. Questo robot ha nel suo interno una specie di sistema nervoso umano: cinque circuiti ciascuno dei quali svolge una funzione molto simile alle nostre: memoria, linguaggio, ragionamento, sensi. Il «cervello» di Shaskey riceve informazioni dagli occhi televisivi, dalle antenne sensorie e dai misuratori telemetrici (per sapere con esattezza le distanze). Tutte queste informazioni vengono tradotte e confrontate dal computer con quelle che la «memoria» dal robot già possiede (sono circa sette milioni) sicché in un tempo rapidissimo Shaskey sa che «cosa vede» e pertanto sa che risposte deve dare o che operazioni deve compiere (questo dipende dal programma che gli è stato dato, ossia dal «comando» che ha ricevuto).

Per quale motivo l'uomo ha tentato ed è riuscito a realizzare macchine che comandano ad altre macchine e fanno loro svolgere lavori che una volta solo l'uomo poteva eseguire? Come mai qualcuno ha pensato di realizzare questo? È stato forse studiando il corpo umano che qualcuno ha pensato di realizzare un meccanismo automatico che ne imitasse i movimenti e la capacità di agire? O c'è stato un pensiero nato così, per caso, nella testa di qualche bislacco? Non sapremo mai darci una risposta. Ma forse non ci interessa nemmeno. Quel che importa è che l'uomo oggi sta realizzando un vecchio sogno: costruire un altro essere che pensi, ragioni e lo aiuti. Si racconta che Dedalo, il costruttore del labirinto, avrebbe posto, davanti al labirinto stesso, delle statue capaci di muoversi e camminare. 400 anni prima di Cristo, Archita di Taranto



□ Lo scolaro e la musicista, due degli automi costruiti nel Settecento dal famoso artigiano francese Jacquet-Droz per la corte di Luigi XVI (da una stampa dell'epoca).



□ In alto, la colomba artificiale di Archita di Taranto. Nelle altre figure, alcuni dei celebri «giochi meccanici» di Erone (3° sec. d.C.) grandissimo matematico ed ingegnere greco: il tempio e la fontana. Erone studiò le proprietà dei sifoni, sui quali basò la costruzione di giochi d'acqua.

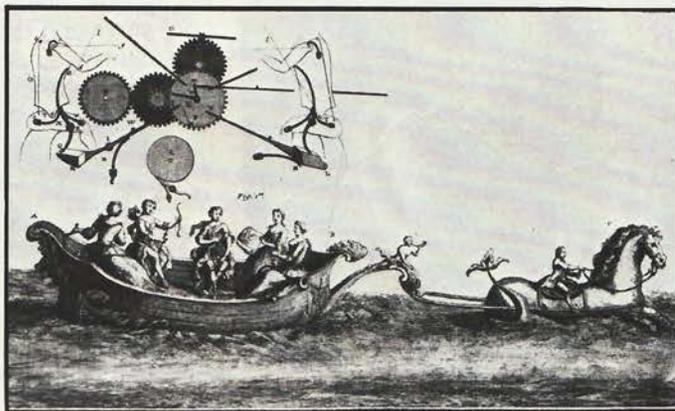
costruì una colomba artificiale che volava. Le stesse macchine costruite da Erone erano nient'altro che degli automi. E di secolo in secolo l'uomo tentò sempre di costruire automi che imitassero i suoi movimenti e le sue capacità.

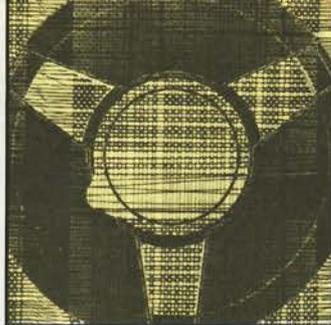
Il fatto meraviglioso è che se l'uomo è stato mosso ad ideare macchine capaci di ripetere azioni e di...

«ragionare», cercando di imitare i suoi stessi movimenti, oggi, questa sua curiosità lo sta aiutando a comprendere meglio e di più il comportamento sia degli animali sia dell'uomo stesso. Così la cibernetica, che all'inizio ha avuto lo scopo di studiare e di mettere a punto i meccanismi sui quali si basa il funzionamento automatico di una macchina, sta facendo realizzare nuove conquiste e apre nuove strade di ricerca sullo stesso funzionamento del corpo umano.

Il comprendere il funzionamento dei sistemi attraverso i quali un animale opera (come riceve uno stimolo, come reagisce, eccetera) aiuta gli ingegneri e i matematici a progettare nuovi sistemi di controllo e di comunicazione sulle macchine stesse. □

□ Un cavallo marino trascina un vascello: uno dei tanti progetti di automazione che, dal Rinascimento in poi, affascinarono la fantasia degli inventori. Leonardo realizzò un leone animato per celebrare l'entrata a Milano di Luigi XII.





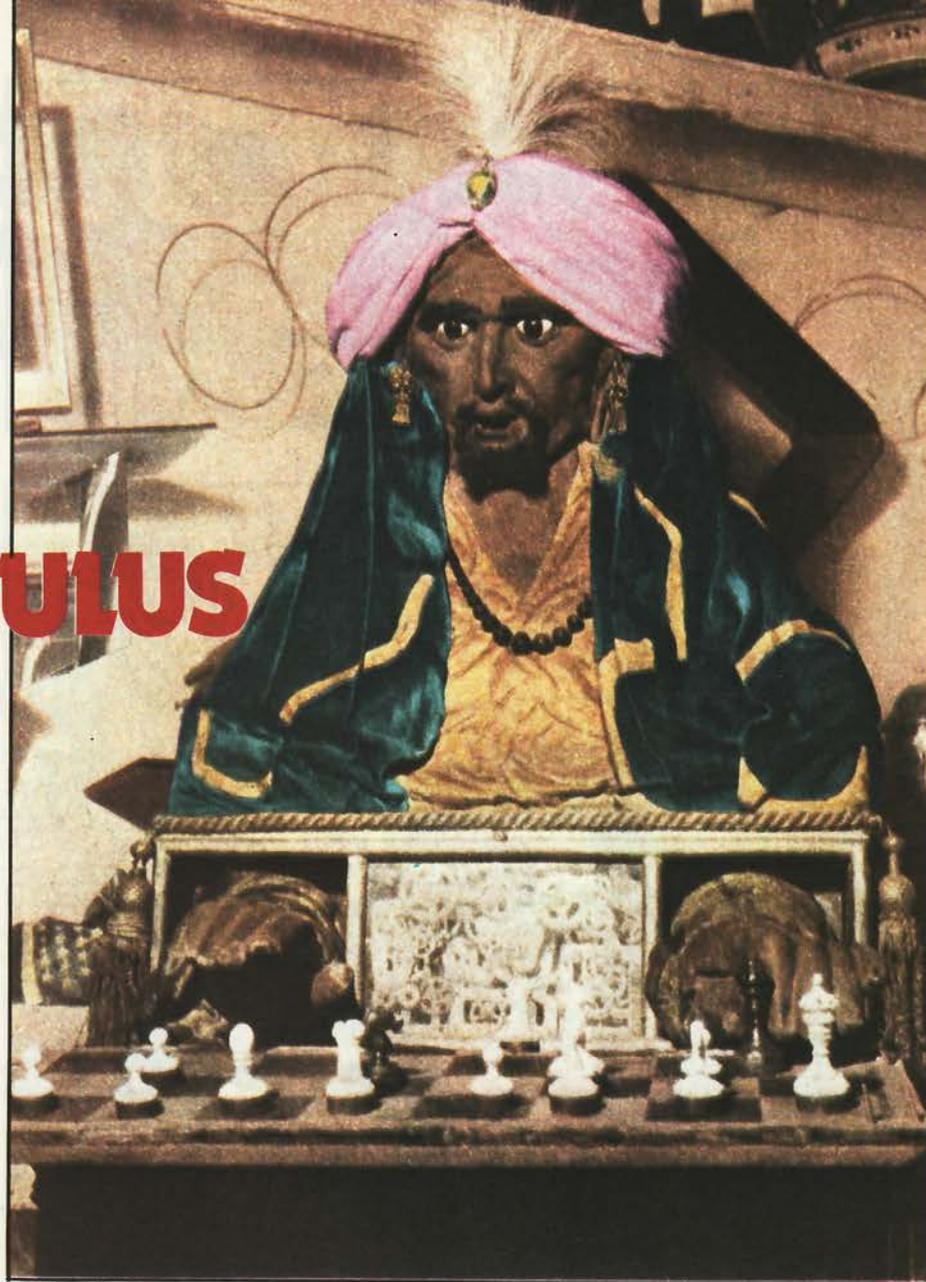
SPECIALE CIBERNETICA

HOMUNCULUS

il sogno dell'uomo

Un uomo artificiale, l'Homunculus: il sogno dell'uomo di realizzare un essere vivente totalmente costruito, realizzato con le sue mani. Fu il sogno degli antichi ingegneri greci, alessandrini, egizi. Fu il sogno degli alchimisti, dei maghi; ma per realizzare l'homunculus bisognava farsi aiutare dal diavolo. Già, altrimenti un essere simile all'uomo nessuno sarebbe riuscito a costruirlo.

Macchine che si muovevano da sole, pupazzi che ballavano, furono realizzati anche nell'antichità: erano costruzioni realizzate da ingegneri, «meccanici». È nel '600 che l'uomo comincia a costruire automi (ossia macchine che si muovono o fanno determinate azioni da sole). Nascono così gli orologi complessi dove guerrieri, danzatori, santi, o animali o dame o quel che volete, escono fuori a suon di musica per battere le ore; orologi che ancora oggi, in alcune città europee funzionano meravigliando sempre anche noi, uomini smaliziati da mille conquiste tecniche. Sempre nel '600 c'è chi realizza bambole che si muovono da sole, uccelli che volano, galli che cantano... Ma gli automi più belli furono realizzati nel '700. Il più prodigioso, fu costruito dal francese Jacques Vaucanson: un'anatra che starnazzava, nuotava, beveva, si puliva le penne con il becco, mangiava il cibo che le veniva offerto e che,



□ Il famoso «Turco» del barone Von Kempelen, ritrovato alcuni anni fa perfettamente funzionante. Giocò a scacchi anche contro Caterina di Russia e Napoleone, naturalmente vincendo entrambe le partite. Su questo automa sono fiorite numerose leggende.



infine, evacuava il cibo sotto forma di pallottole informi. Una vera meraviglia. Alla pari dell'anatra fu soltanto il giocatore di scacchi, detto «il Turco», del tedesco von Kempelen: affrontava ogni avversario e quasi sempre vinceva lui.

Ma queste macchine, questi automi non servivano a nulla. Era interessante, invece, costruire automi che lavorassero al posto dell'uomo.

È vero che di questi «automi» l'uomo ne aveva già realizzati tanti: la ruota, il telaio meccanico... ma nessuno di questi automi o di queste macchine sapeva «pensare».

Il problema era proprio questo. Ideare una macchina che «pensassee». La prima macchina «pensante» fu realizzata da Pascal, scienziato francese, che realizzò una calcolatrice meccanica.



Una macchina che sostituiva il pensiero umano; una macchina che dava risposte precise facendo delle operazioni che prima solo il cervello dell'uomo poteva compiere.

Fu il primo passo: fu quello scatto inventivo che determinò la nascita di una nuova tecnica, che rivoluzionò in modo totalmente nuovo il lavoro dell'uomo.

Ci vollero decine e decine di anni per perfezionare le macchine calcolatrici, ma ad ogni progresso ci si avvicinava sempre più alla grande conquista del nostro secolo: la realizzazione di un cervello meccanico capace di compiere i suoi calcoli con la rapidità del pensiero, senza l'intervento dell'uomo.

L'invenzione della macchina calcolatrice fu il primo passo per la realizzazione del cervello elettronico.

Oggi se i cervelli elettronici si fermassero, tutto sarebbe immerso nel caos più profondo: treni ed aerei non potrebbero viaggiare con la sicurezza di oggi; i telefoni non funzionerebbero più; le banche dovrebbero chiudere, le grandi aziende sarebbero costrette a fermare la loro produzione, perché i computers realizzano molte delle attività che una volta erano svolte dall'uomo. □



□ Automi realizzati dal francese Decamps nel 1880 e conservati nel Museo nazionale di Montecarlo: il tamburino, l'incantatrice di serpenti e (nella pagina a fianco) la scimmia che fuma. Nel disegno in alto, la celebre anatra di Vaucanson, geniale artigiano del Settecento, che mangiava, beveva e digeriva.



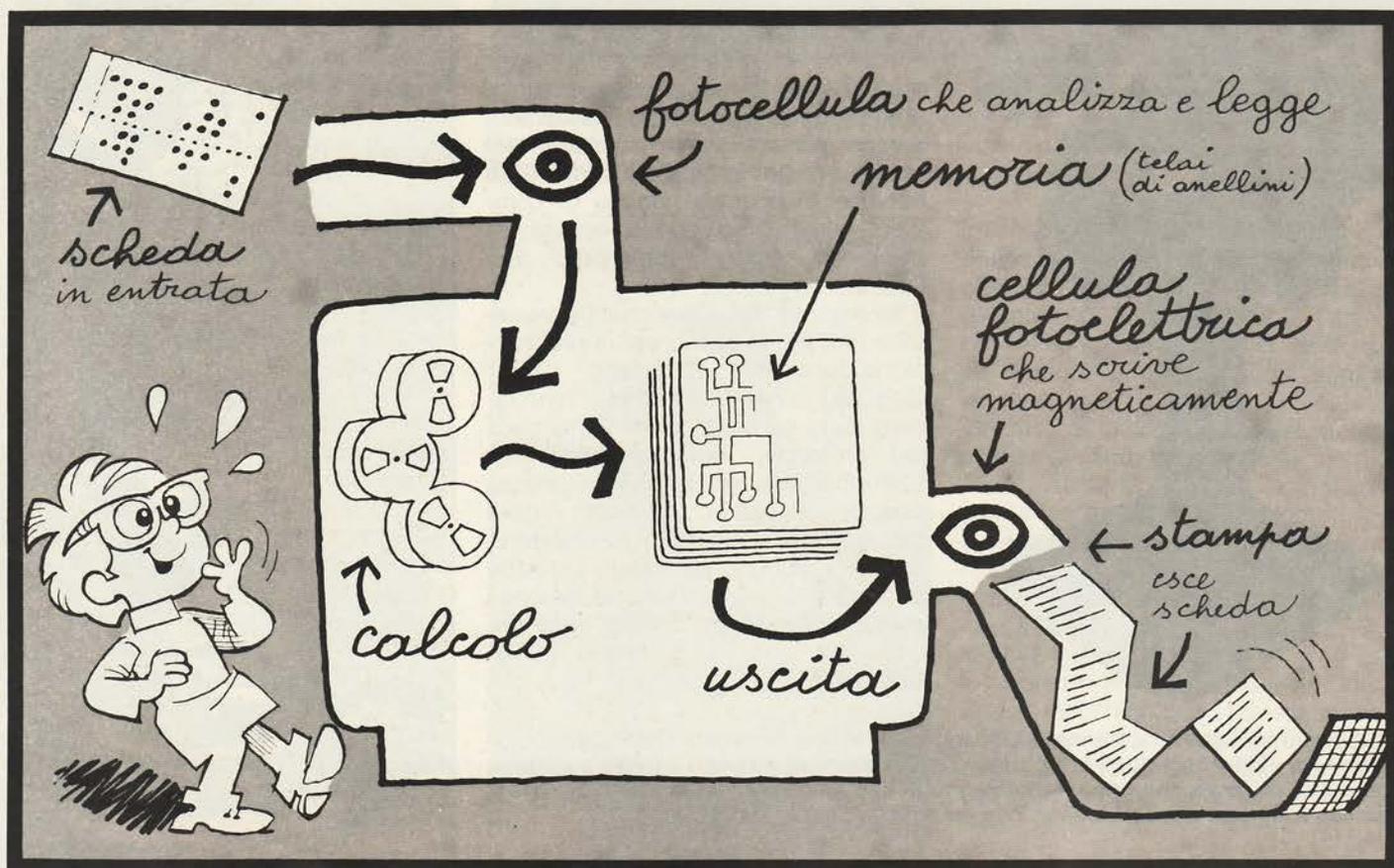
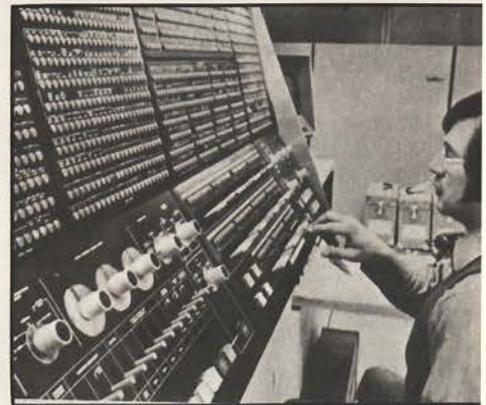
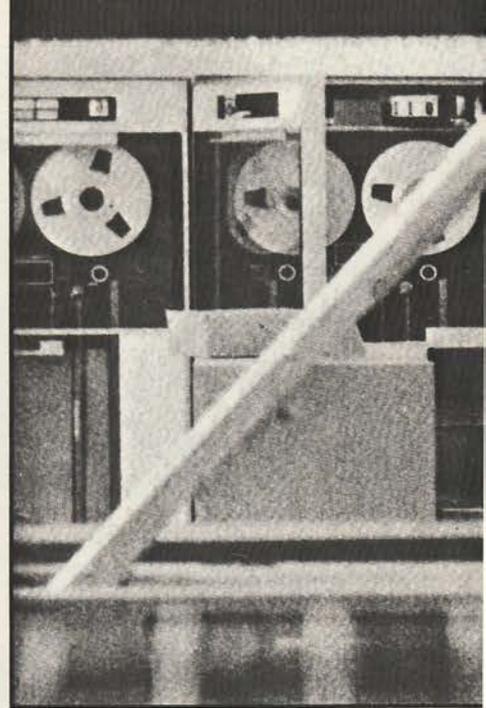
SPECIALE CIBERNETICA

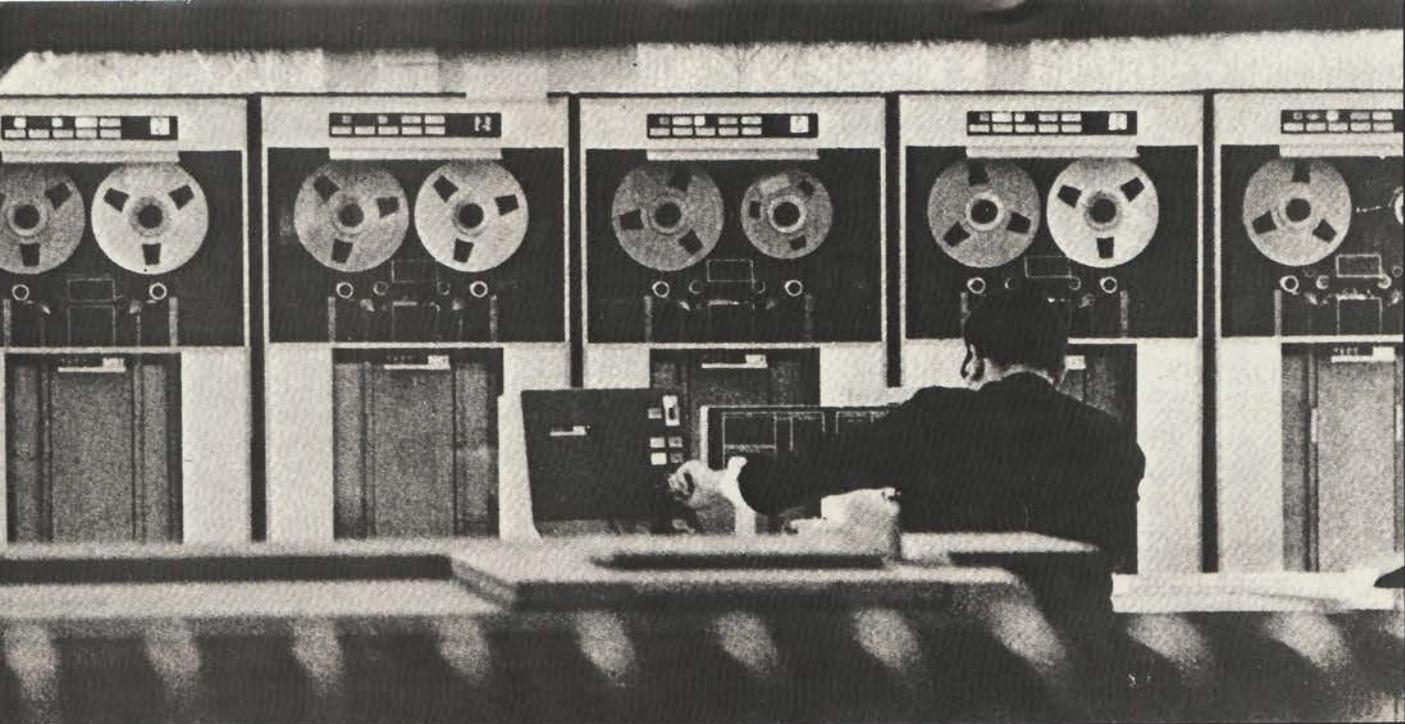
"Pensa" scrive e calcola

Con capacità e velocità strabilianti il calcolatore elettronico viene in aiuto dell'uomo.
Come funziona?

Spiegare il funzionamento di un calcolatore elettronico, ossia di un «cervello», è abbastanza complicato. Diciamo subito che ci sono diversi tipi di calcolatori: ci sono quelli numerici, quelli analitici e quelli ibridi, ossia misti (analitici e numerici). Diciamo anche che per funzionare il cervello elettronico ha bisogno di tubi elettronici (alcuni sostituiti oggi dai transistor). Vediamo, in uno schema semplificato, quali sono le parti principali.

Ogni calcolatore si compone di quattro parti fondamentali:
1°. *organi di ingresso*: i dati del problema che si vuole risolvere vengono immessi nell'interno attraverso schede perforate o nastri magnetici. Le schede o i nastri vengono letti da una cellula fotoelettrica.
2°. *organi di calcolo*: sono la parte più importante del cervello: l'informazione viene controllata, modificata secondo l'operazione che su di essa si esegue (sottrazione,





addizione...), controllata nuovamente e predisposta per farla... uscire.

3°. *organi di memoria*: sembrano dei piccoli telai; ogni telaio è composto di migliaia di «anellini» (*chiamati nuclei*) ogni anellino è attraversato da una coppia di fili che lo mettono in comunicazione con gli altri anellini del telaio. Ogni «anellino» ha registrato un «dato numerico» una informazione. Attraverso gli anellini passano o non passano gli impulsi elettrici, a seconda se il nucleo viene eccitato magneticamente o meno. È

in questo modo che gli anellini ricevono e si trasmettono informazioni tra loro. Una «memoria» può registrare milioni di cifre contemporaneamente e ricavarne una particolare che le serve per una operazione specifica. E può farlo in un milionesimo di secondo. Ogni calcolatore ha decine di telai.

4°. *organi di uscita*: la ricerca del calcolatore viene «scritta» su un nastro in forma magnetica (ricordarsi che tutto è basato su questo semplice programma: viene

permesso un passaggio di corrente oppure: non viene permesso un passaggio di corrente). Il nastro magnetico comanda una «stampatrice» che traduce le risposte in termini che possono essere letti dall'uomo: scheda perforata (foro, via aperta; non foro, via chiusa).

IL LINGUAGGIO DEL CALCOLATORE: la domanda che ci si pone è: come fa una macchina elettronica a lavorare con i numeri? Pensate di trasmettere un messaggio usando una lampadina. Che cosa si può fare? Accenderla o spegnerla. Per capire il linguaggio dell'elaboratore o cervello elettronico, pensiamo che la posizione di acceso sia uguale a 1 e la posizione di spento sia uguale a 0. Usando queste due cifre possiamo fare tutti i calcoli che vogliamo. Si chiama sistema binario, ossia sistema che ha, alla base, il numero 2 (il sistema che usiamo sempre è quello decimale, ossia che ha alla base il numero dieci).

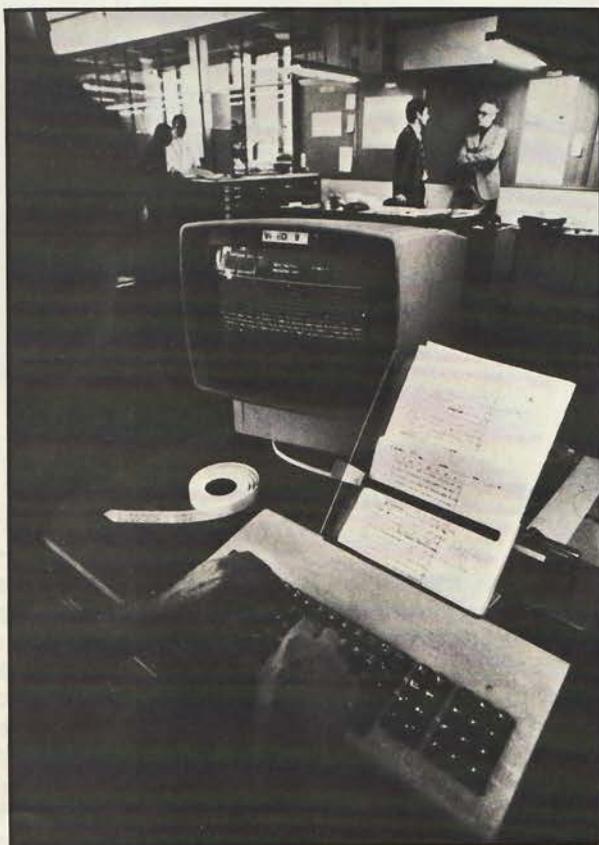
Un sistema binario viene scritto così:

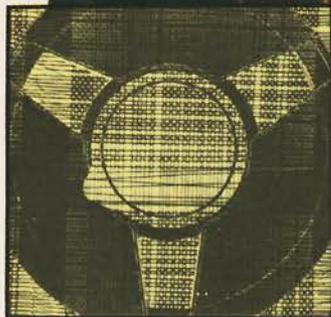
zero	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010

Così il calcolatore, secondo gli impulsi che riceve, «legge» il messaggio: far passare la corrente o non far passare la corrente e traduce i numeri in impulsi elettrici e fa i suoi... calcoli. □

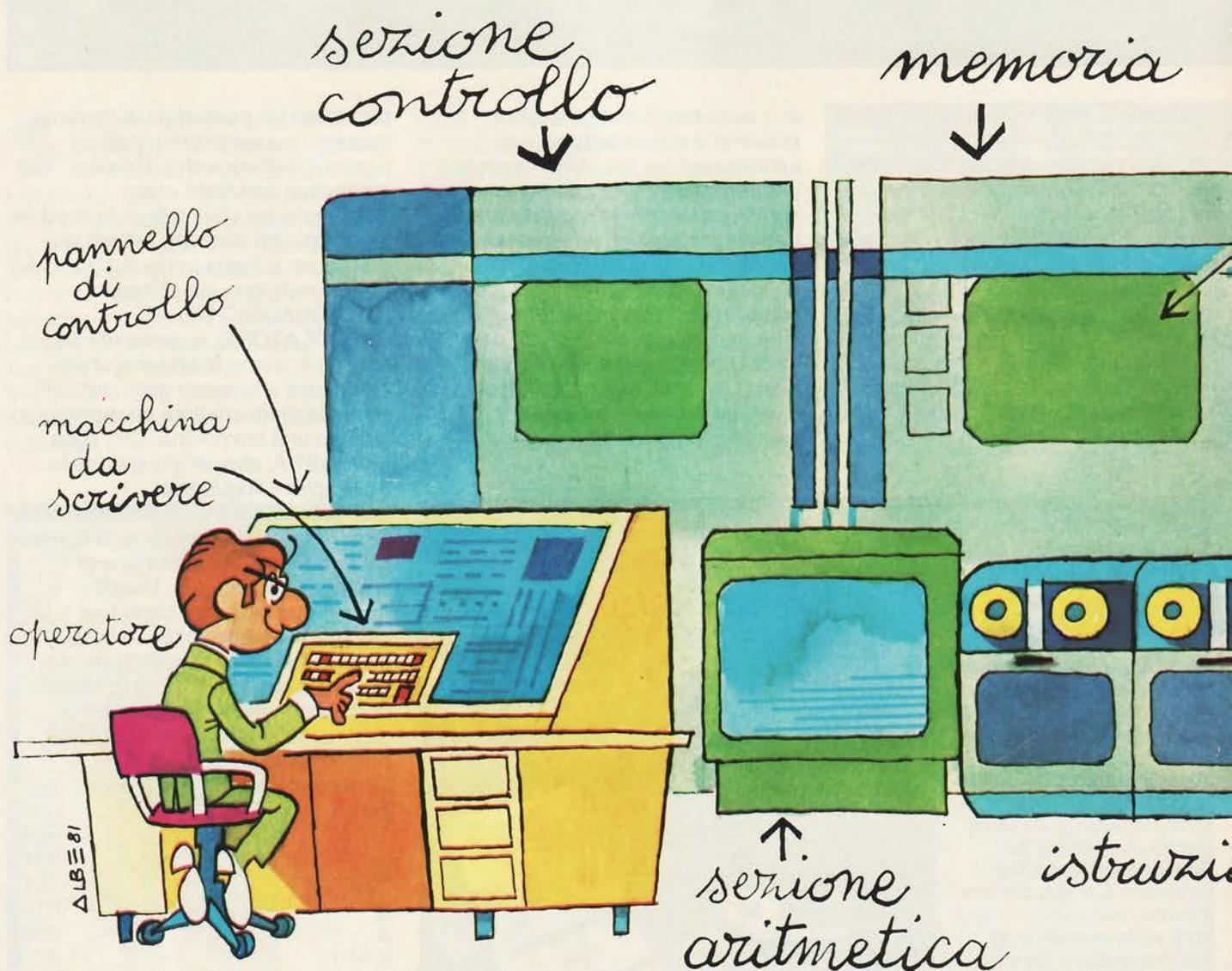
Elettronica a nove colonne

□ «Basta con la carta e le macchine da scrivere: con questo slogan è in atto nei giornali moderni, grazie al computer, una vera e propria rivoluzione. Alla lavorazione del piombo si sostituisce un più veloce mezzo elettronico, la fotocomposizione. Un terminale è collegato con il centro elettronico dove i testi sono memorizzati dall'elaboratore. Sempre usando la tastiera, il giornalista è in grado di correggere, tagliare ed eventualmente aggiornare l'articolo con nuovi paragrafi. Il «pezzo» corretto viene immediatamente composto per il successivo «montaggio» in tipografia.





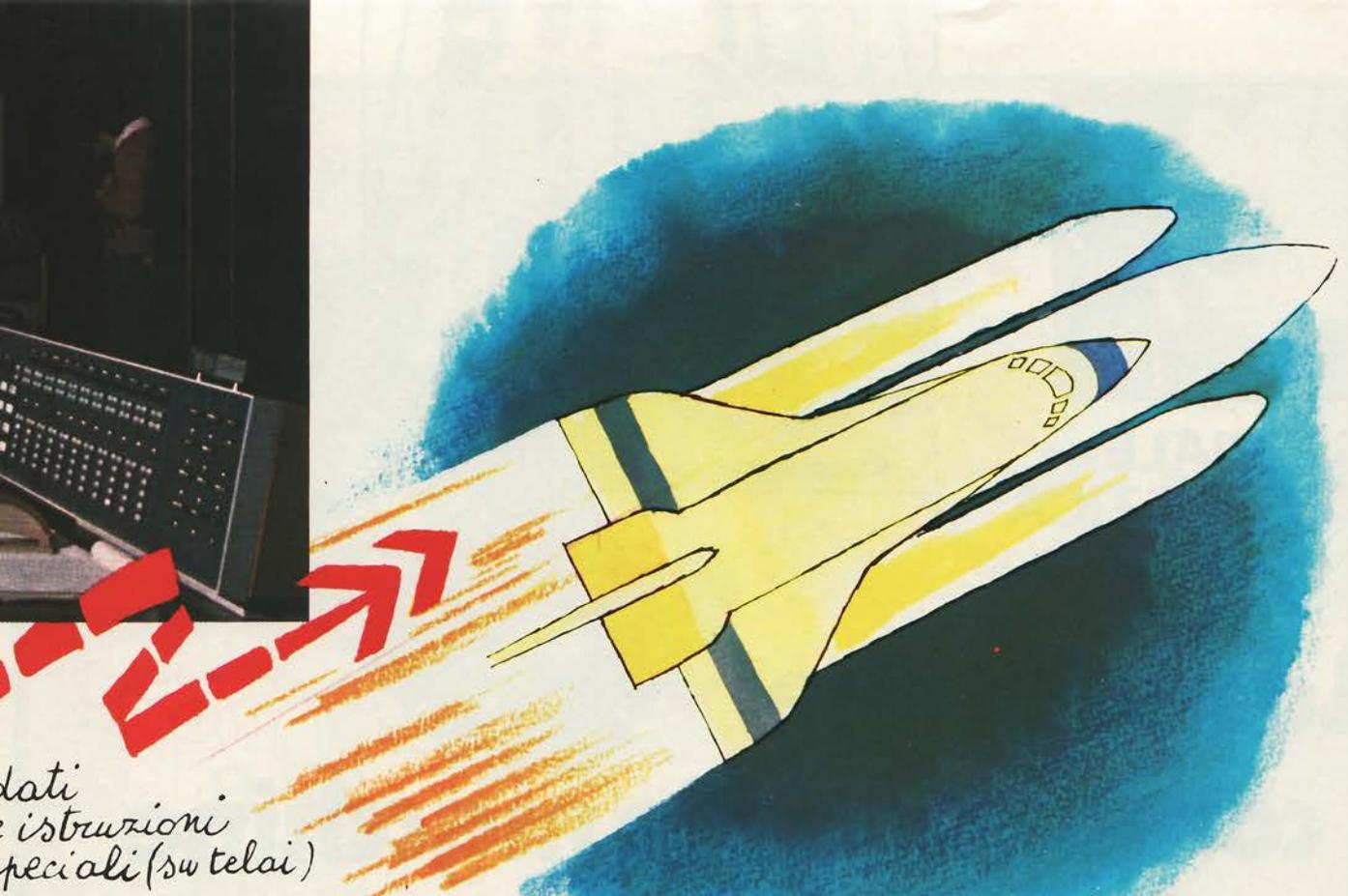
AMICO COMPUTER



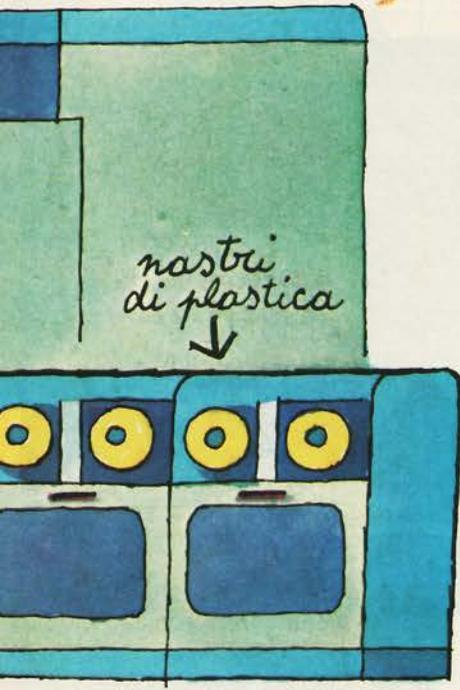
● Ecco, a sinistra, il pannello di controllo. L'operatore può con esso fermare il programma, cambiarlo, chiedere informazioni sulle operazioni che il calcolatore sta eseguendo. Come «parla» l'operatore al calcolatore? Per mezzo di una macchina da scrivere che traduce in segni convenzionali le domande

dell'uomo. Questo modello di calcolatore può rispondere a 60 domande tutte insieme. La MEMORIA è suddivisa in due zone: la parte bassa contiene le istruzioni permanenti, tutte quelle, cioè, che non cambiano (addizione, sottrazione, estrazione di radice quadrata, ecc.). Queste istruzioni sono codificate su

speciali nastri di plastica chiusi dentro apposite cartucce. Nella parte alta sono inserite le informazioni speciali, raccolte nei telai di anellini magnetici. Nella parte inferiore del calcolatore è situata la sezione aritmetica, composta da migliaia di transistor, resistor e diodi capaci di eseguire addizioni al ritmo di centomila al

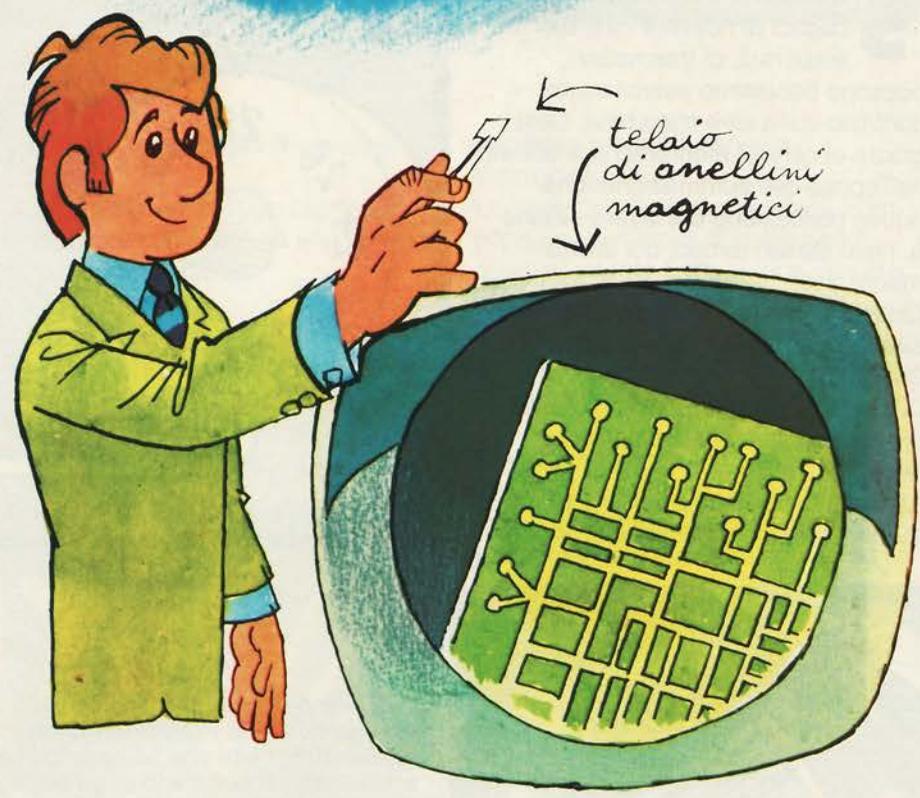


*dati
e istruzioni
speciali (su telai)*



*nastri
di plastica*

permanenti



*telaio
di anellini
magnetici*

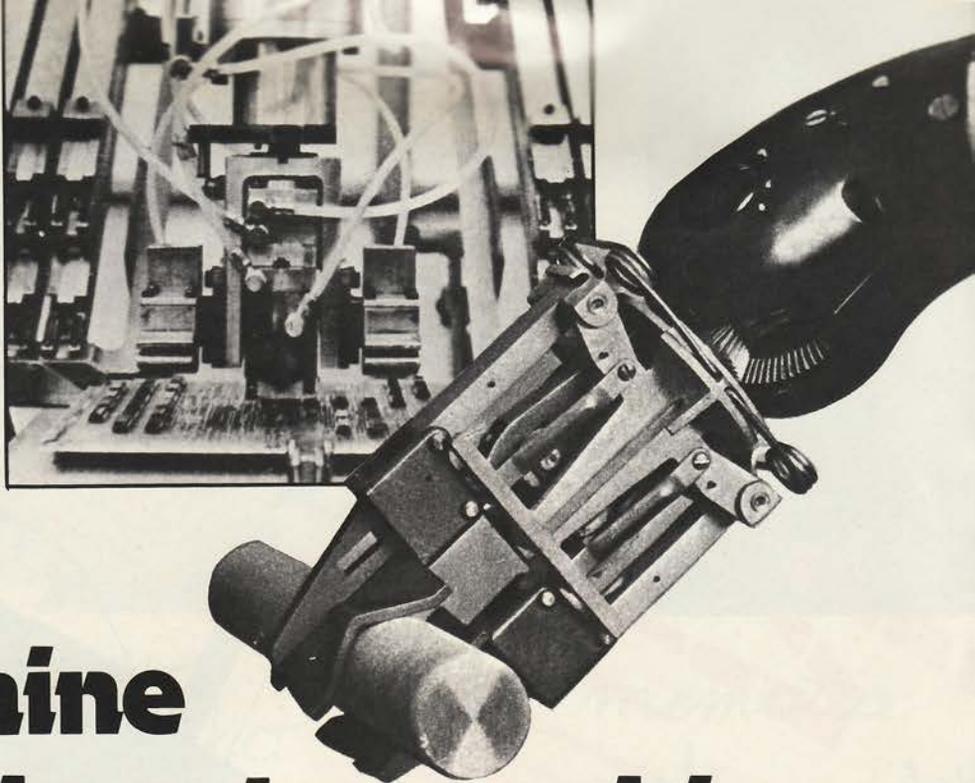
secondo. Dietro questa sezione si trova la sezione controllo, fornita di dispositivi elettrici che la collegano con tutto il «cervello». Come potrebbe un uomo correggere la rotta di un missile teleguidato che viaggia alla velocità di 30 mila chilometri all'ora? Dovrebbe fare calcoli così complicati in un tempo così breve

che non ci riuscirebbe mai. Il cervello elettronico, in pochi secondi, gli fornisce tutte le informazioni necessarie. Un'industria vuole sapere com'è la situazione del mercato per impegnarsi a produrre un certo prodotto o no. Per avere notizie dettagliate dovrebbe far lavorare degli specialisti per alcuni anni. E

al momento di ricevere le risposte, le condizioni del mercato potrebbero già essere mutate. I calcoli contabili delle banche vengono oggi eseguiti da calcolatori elettronici che fanno risparmiare migliaia di ore di lavoro. L'uso e le possibilità dell'elettronica sono dunque molteplici. □



SPECIALE CIBERNETICA

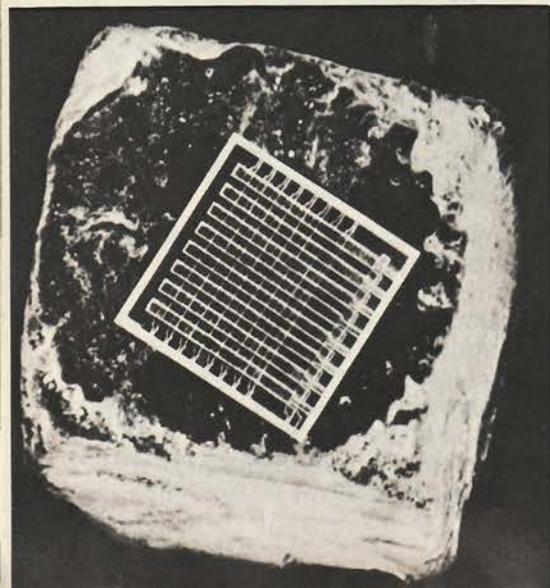
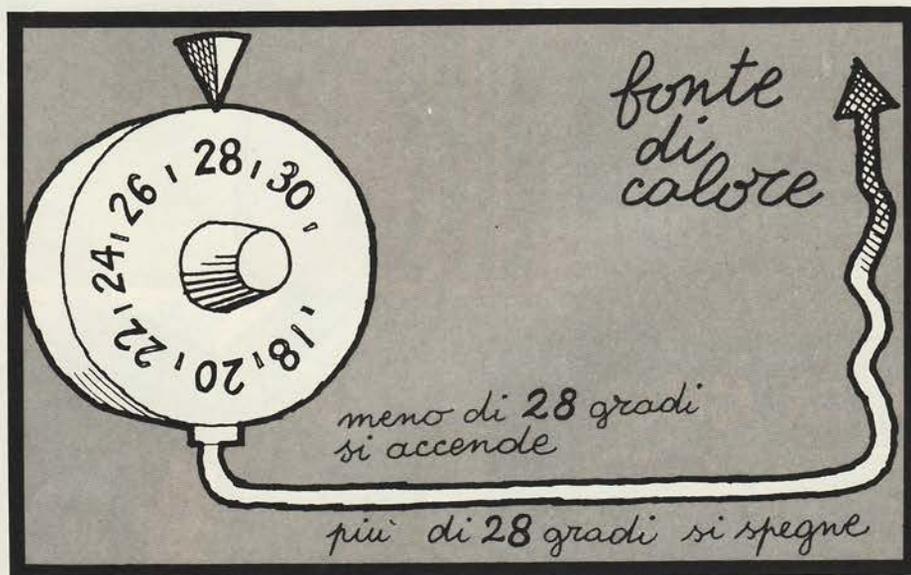


Le macchine comandano le macchine

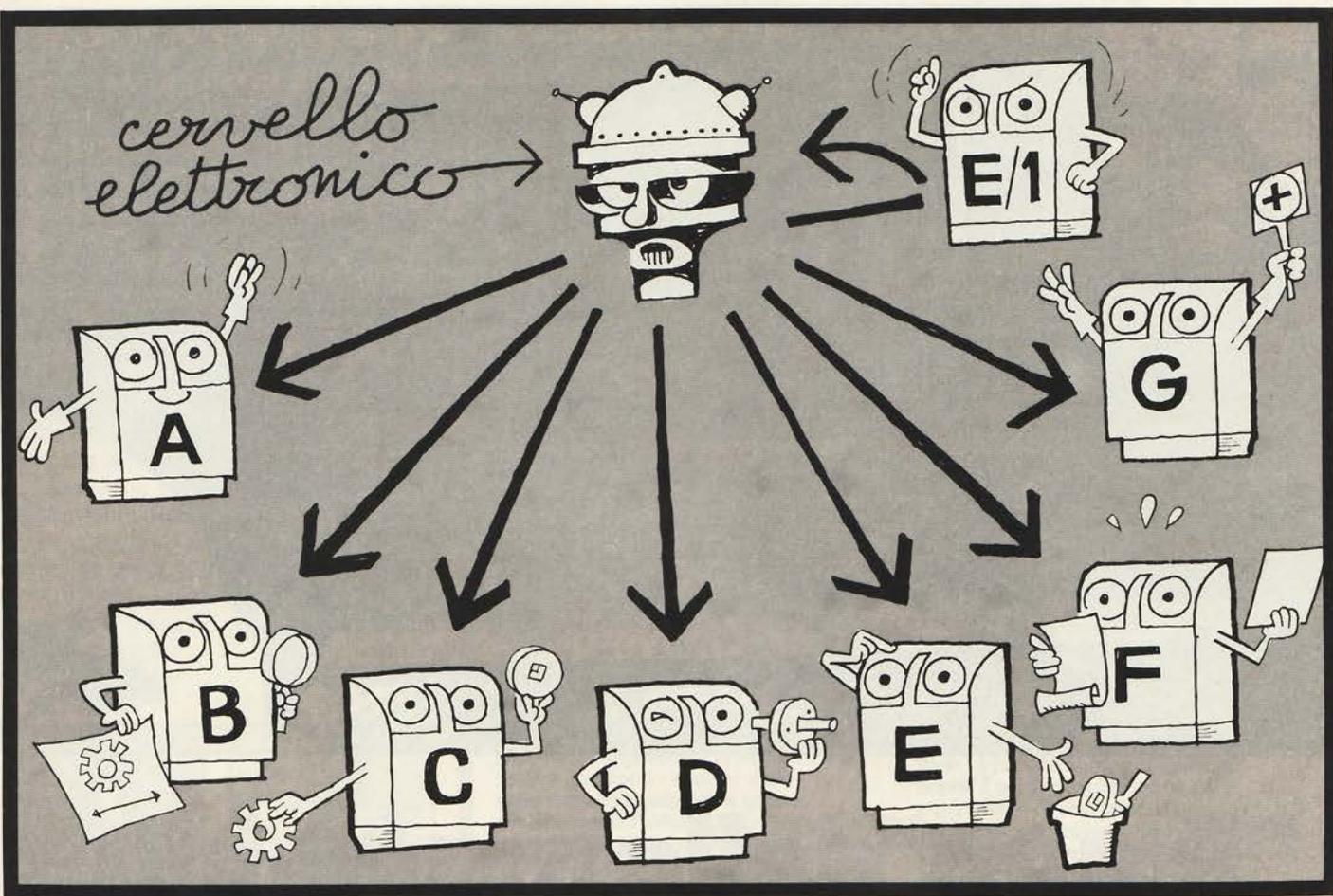
Se i cervelli elettronici sono capaci di ricevere dati, di elaborarli, di trasmetterli, possono benissimo esercitare un controllo sulle altre macchine. Così grazie ai cervelli elettronici si è entrati nell'epoca dell'automazione: una nuova concezione del lavoro umano e, nello stesso tempo, del lavoro meccanico.

Questo a fianco è un termostato: la sua temperatura è stata regolata a 28 gradi.

- Se la temperatura dell'ambiente diminuisce, la fonte di calore si accende.
- Se la temperatura dell'ambiente aumenta, la fonte di calore si spegne.



Il primo elaboratore del mondo, battezzato «Eniac», fu realizzato nel 1947 con oltre 18 mila valvole termoloniche e diede il via alla corsa per la miniaturizzazione che ha portato i computer sulle navicelle spaziali e addirittura nei quadranti degli orologi. L'«Eniac» era enormemente ingombrante e necessitava di grandi quantitativi di energia. La sua potenza di calcolo, oggi considerata molto scarsa, era ottenuta con apparecchiature contenute in diversi armadi. L'invenzione del transistor ha consentito una notevolissima riduzione degli ingombri e un aumento della capacità di calcolo. Oggi gli elaboratori funzionano a «circuiti integrati», piccole lastre di silicio grandi quanto un coriandolo, che nello stesso spazio prima occupato da un transistor incorporano parecchie decine di migliaia di componenti. Le lastre (5 o 6 millimetri di lato!) prendono il nome di «chip» (scheggia) o «wafer», per la loro struttura a strati. Nella foto a fianco, una nuova micropiastina di memoria, in pratica il cervello di un calcolatore, paragonata ad un granello di sale.



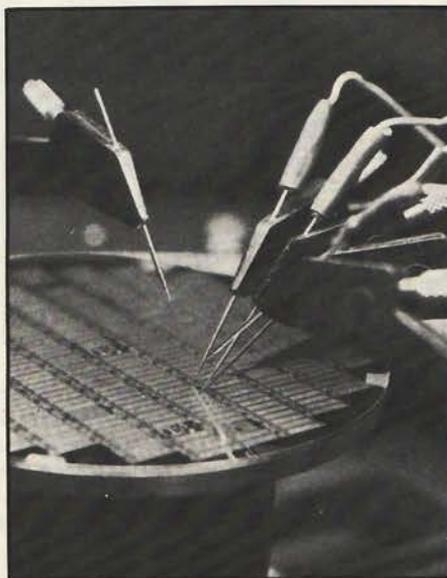
Questo è un esempio di modello cibernetico, ossia di governo di se stesso.

Ma non è ancora automazione. Infatti, è sempre necessaria la presenza dell'uomo che stabilisce la temperatura con una azione che viene effettuata dall'«esterno». Oggi, con i calcolatori elettronici, le decisioni vengono prese dalla macchina stessa. Facciamo un esempio (disegno in alto):

- A=il cervello elettronico regola la portata della materia prima secondo le esigenze della produzione.
- B=il cervello elettronico controlla ed eventualmente corregge gli errori di lavorazione.
- C=invia i singoli pezzi al montaggio.
- D=esamina la qualità dei pezzi finiti.
- E=scarta quelli non buoni.
- F=elabora i dati della produzione, li confronta con i preventivi, con le richieste del mercato e apporta le modifiche necessarie (produrre di più o di meno...).
- G=può variare le qualità del prodotto secondo le esigenze del mercato.
- E/I=se lo scarto supera un certo valore, il cervello elettronico controlla

le macchine e segnala l'eventuale guasto.

Così la fabbrica è un grosso robot, il cui corpo è composto da una serie di apparati meccanici, di servomeccanismi e macchine utensili di grande precisione, collegati in serie ordinata di operazioni e di passaggi. La mente di questo

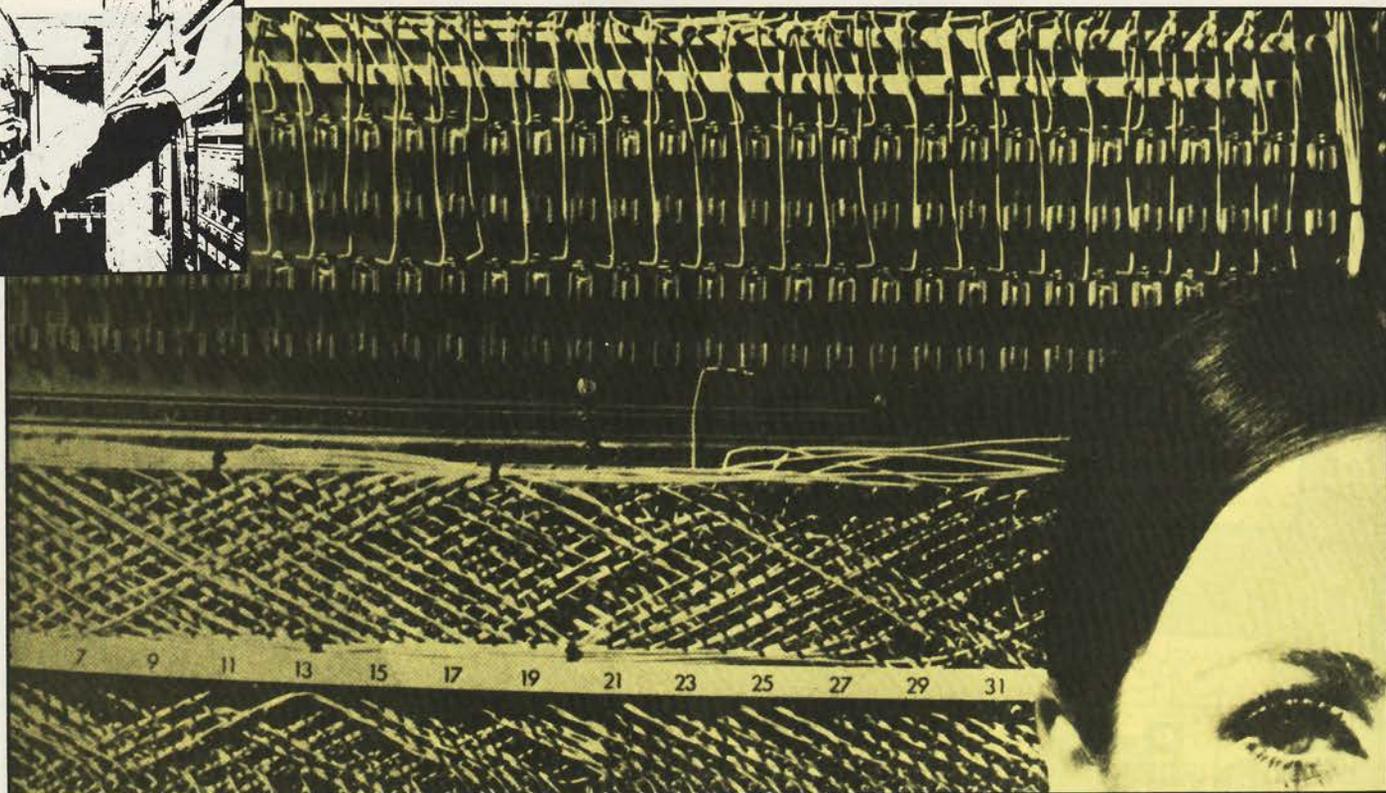


immenso robot è il cervello elettronico.

Un reparto automatizzato della Ford produce un motore di automobile, completamente finito, in due minuti e mezzo.

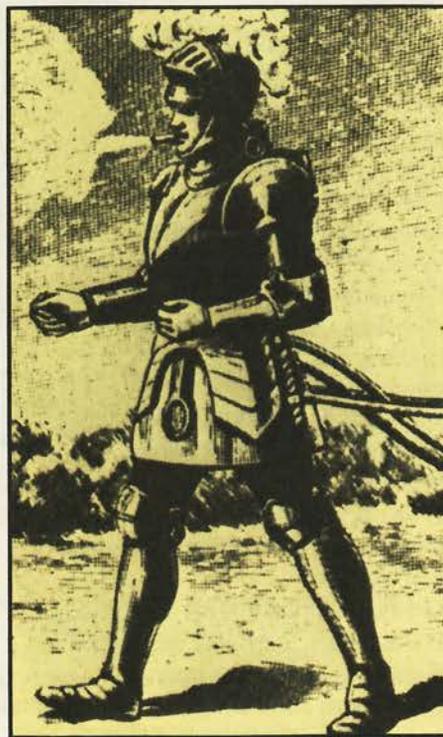
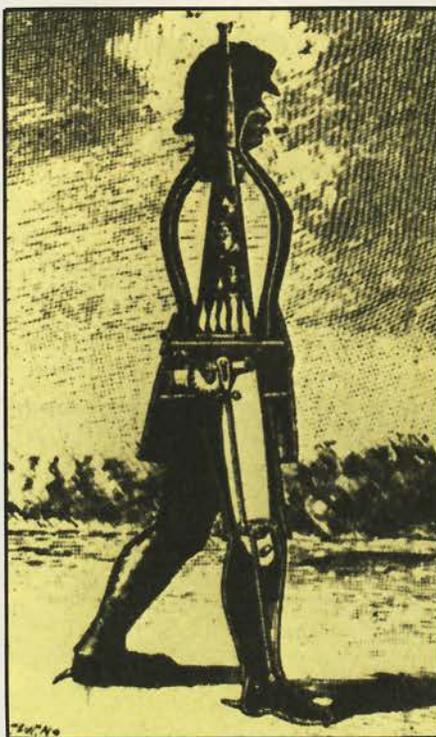
È naturale che l'automazione (e questo è lo studio della cibernetica) produrrà enormi cambiamenti sociali.

La catena di montaggio aveva liberato l'uomo della fatica fisica, ma lo aveva ridotto a livello di strumento. L'automazione impegna l'uomo ad un lavoro di controllo intelligente: l'uomo dovrà essere un tecnico specializzato e avrà più tempo libero da dedicare alla propria famiglia, alla propria cultura, alla sua elevazione mentale. Ma occorreranno anni di preparazione affinché l'uomo torni ad essere uomo, libero dalla schiavitù di un lavoro meccanico. Dovrà veramente imparare ad usare il suo tempo libero nel migliore dei modi possibile, se non vuole correre il rischio di diventare schiavo delle cose più stupide: alcool e droga. □



“Paura” della macchina?

L'uomo, oggi, comincia ad avere paura della macchina. La macchina riesce a fare cose che spesso a lui sono impossibili; la macchina fa tutto, dice la gente, e si sente correre da un brivido di paura. Sarà possibile che un giorno il mondo verrà governato da robot pensanti e temibilmente intelligenti da sottomettere l'uomo alla loro volontà? Gli automi del Settecento non incutevano paura. Divertivano. Era bello vedere la danzatrice meccanica riprodurre tutte le mosse di una ballerina dell'opera; meravigliarsi vedere un'anitra di ferro muoversi, nuotare, mangiare, come un'anitra vera. Ma nessuno aveva paura di questi automi. Erano controllati dall'uomo. Ma il cervello elettronico incute paura. Esso si sostituisce all'uomo nella cosa più importante: pensare.



□ «Automi in cammino» (qui sopra e nella pagina a fianco) e gli «elefanti meccanizzati», in antiche stampe del Settecento. Automa proviene dalla parola greca «*autòmaton*» che significa «ciò che si muove e agisce da sé, di proprio impulso spontaneo»: come avviene nelle macchine, costruite fin dall'antichità, che imitano i movimenti dei viventi. Il primo ad usare la parola «*automa*» fu il matematico Erone di Alessandria (III sec. a.C.) autore appunto dell'opera «*Sugli automi*».

Oggi il cervello elettronico non solo calcola, ma dirige una fabbrica; fornisce notizie che l'uomo stesso impiegherebbe anni per conoscere; guida i missili, guida le astronavi... Ragiona, dice la gente, pensa. E una cosa meccanica che pensa, incute timore. È l'ignoto, che incute paura. No, la macchina non sopraffarrà mai l'uomo, se l'uomo sarà uomo. I cervelli elettronici riescono persino a tradurre da una lingua all'altra. È vero. Ma che significa «fico», per una macchina? Un semplice albero che produce determinati frutti. Il fico. Ma per il giovane d'oggi, «fico» significa bello, grazioso, interessante... Come potrà la macchina tradurre queste sfumature del linguaggio?



L'uomo vincerà sempre la macchina, perché è lui che costruisce la macchina, lui che le comanda che cosa fare, lui che stabilisce quando farla funzionare o meno. In verità c'è un pericolo: il pericolo che tecnici specializzati usino i cervelli elettronici per dominare i popoli... Ma anche questo non sarà possibile se ogni uomo avrà finalmente imparato a vivere da uomo; se penserà sempre con il suo cervello e non con quello degli altri; se comprenderà che droga e alcool e qualsiasi altra cosa che tende a renderlo dipendente, serviranno ad altri per dominarlo. Non è della macchina che l'uomo deve aver paura, ma dell'uso che delle macchine possano fare altri uomini assetati di potere. Che l'uomo sia sempre uomo, e le macchine lo aiuteranno a vivere meglio. □



Teletext

□ Un sistema di trasmissione di informazioni che utilizza come terminale l'apparecchio televisivo: sullo schermo appaiono, sotto forma di una successione di parole, le notizie «scritte», la cui lunghezza corrisponde alla quantità di caratteri leggibili su un televisore.

Viewdata

□ Anche questo sistema utilizza come terminale l'apparecchio televisivo e le notizie appaiono «scritte» sullo schermo analogamente a quanto avviene per il Teletext. La trasmissione delle notizie, però, avviene sulla rete telefonica pubblica: la centrale telefonica è collegata con un computer elettronico equipaggiato con memorie di massa. L'utente, servendosi di una tastiera, richiede alla centrale le informazioni desiderate.

Catv

□ La televisione via cavo realizza il collegamento fra il segnale televisivo trasmesso via etere e le abitazioni degli utenti televisivi — di solito comunità lontane e isolate — mediante una rete di cavi. Raccolto con una propria antenna il segnale, lo modula e quindi lo trasmette all'apparecchio televisivo ricevente per mezzo di un cavo coassiale.



Edicola in casa

□ Fra non molti anni, l'uomo d'affari o la massaia non dovranno più aspettare che venga loro recapitato il giornale a casa oppure scendere all'edicola: basterà premere un bottone del televisore o di uno speciale apparecchio collegato, per trovarsi fra le mani il giornale, stampato dall'apparato stesso in un brevissimo spazio di tempo. Il televisore-terminale entrerà in ogni casa, sia per svago che per lavoro. Si potrà giocare a scacchi o ad altri giochi con un elaboratore situato a centinaia di chilometri di distanza; si potrà sfogliare il catalogo di un supermarket, le cui pagine appariranno una dopo l'altra sullo schermo del televisore, ed effettuare direttamente le ordinazioni: un computer emetterà automaticamente la fattura e gli eventuali solleciti in caso di ritardo... nei pagamenti. La scuola potrà aspirare, in futuro, ad un radicale cambiamento in quanto sarà possibile la diffusione dell'«istruzione programmata»: i colloqui con l'elaboratore e le risposte dell'allievo potranno diventare vere e proprie interrogazioni, alle quali il computer sarà in grado di assegnare un voto.



□ In alto, un sistema di trasmissione Teletext e il terminale in casa, per ricevere informazioni o addirittura il giornale. Qui a fianco, un registratore di cassa col computer «legge» direttamente il prezzo dei prodotti.

Come vivremo dopodomani...

● «Cosi' vivremo, dopodomani» è il titolo dell'articolo apparso su «La Repubblica» del 14 febbraio 1981, firmato da Giovanni Maria Pace, del quale abbiamo scelto alcuni brani. Dopodomani vuol dire non tanto lontano nel tempo: vuol dire che c'è già la premessa per certi avvenimenti, situazioni, oggetti, macchine, disposizioni d'animo, abitudini. Tra uno scrittore di fantascienza e Pace c'è una differenza. Lo scrittore di fantascienza presenta un futuro remoto, forse improbabile, e che appare assurdo, perfino grottesco (e se fa paura, è quella paura con la risata in fondo, che sdrammatizza, che placa anche la presenza di un ratto diventato grande come una portaerei per effetto di incontrollate radiazioni). Pace, esperto d'informazione scientifica, scrittore di scienza, presenta un futuro in gran parte prossimo, che magari è futuro per noi ma presente — da un'ora, da pochi minuti — in un altro Paese del mondo, che non intimorisce, ma raggela in fondo dell'animo, che non scuote neppure il più timido sorriso, non

parliamone poi della risata. L'impressione, è di esistere già in questo portentoso, e anche fastidioso, ma ineluttabile «dopodomani»: e di non poter tornare indietro mai più. Il giocatore di scacchi «che verbalizza le mosse compiute» c'è. È in casa di un ricco, di un potente, o di uno che non lo venderà ad altri: i tempi di Giacosa sono tramontati, il giocatore di scacchi favella elettronicamente ed è vestito, immaginiamo, della più asettica, resistente e sì, immonda ed indistruttibile e tossica plastica. O di un materiale che non conosciamo, ma che domani, anzi «dopodomani» conosceremo... Giovanni Maria Pace, quarantenne, firma oltretutto su «La Repubblica», su «L'Espresso», ed è stato per diversi anni redattore de «Il Giorno». Ha scritto con Fausto Baldisseri «No al dolore» (1980). I suoi articoli hanno molto fascino: concorre a farli attraenti, oltre l'eccellente cultura, uno stile perentoriamente secco, il tono improrogabile delle sue enunciazioni. □

Altra scena, questa volta in un interno borghese. Giorgino e la sua mamma, si disputano il terminale. Visto dal di fuori, il terminale è un ibrido fra un televisore e una macchina per scrivere. È collegato col computer centrale, che può trovarsi fisicamente anche molto lontano. Si aziona battendo sulla tastiera ordini e messaggi (le parole compaiono sullo schermo): «Vorrei inviare della posta», scrive la mamma di Giorgino, che si chiama Susanna. E il computer, pronto: «A chi?». Segue la compilazione dell'indirizzo e del messaggio, che non viene però inoltrato direttamente al corrispondente, bensì registrato nella memoria del computer centrale, più precisamente nella casella del destinatario, che è pure abbonato al servizio. Rincasando, costui non ha che da accendere il terminale e domandare se c'è posta. Questa corrispondenza senza carta né francobollo può essere già scambiata tra utenti di trecento città degli Stati Uniti e del Canada. Una

delle società che offre questo servizio è la Source Telecomputing Corporation, con sede vicino a Washington e novemila abbonati. Quando gli abbonati saranno novantamila, comincerà a diventare realtà il sogno di tutti: lavorare in questa o quella azienda senza spostarsi da casa. Il terminale ha però anche altre risorse. Per esempio può fungere da pedagogo o da consulente nella preparazione del menù. Attivato da Susanna sul problema del pranzo, il computer innanzi tutto chiede: «Chi sono gli ospiti?». Susanna batte i nomi sulla tastiera; il cervellone confronta i nomi con l'elenco degli ospiti che hanno già frequentato la casa e, se trova corrispondenze, indaga sulle preferenze gastronomiche (che la diligente Susanna aveva provveduto a segnalargli, in occasione del party precedente), su eventuali restrizioni dietetiche, su piatti già offerti onde evitare ripetizioni. La macchina, che ha in memoria le ricette di cinquemila piatti e dispone inoltre di un

orologio-calendario da cui deduce la stagione, è ora pronta al dialogo. Computer: Cucina veloce, elaborata o piatti pronti? Susanna: Elaborata. C.: Pesce, carne, pollo o pranzo vegetariano? S.: Pollo, niente carne. C.: Stile esotico o nostrano? Piatto nuovo o già sperimentato? S.: Nostrano, Sperimentato. C.: Spesa? S.: Moderata. C.: La tua scheda (nel calcolatore centrale c'è una scheda per ciascun abbonato, n.d.r.) dice che nell'ultimo anno hai cucinato due o più volte i seguenti piatti: pollo alla diavola, pollo in umido, pollo al Curry con conforno di riso. S.: Si può cuocere il pollo in umido nella pentola a pressione? C.: Sì. Segue la definizione delle altre portate. Il dialogo, a volte, prende una piega meno tradizionale. «Cosa ne dici di una bistecca di alghe? Oppure di un kesp (proteine di soia filate, n.d.r.) al gusto di cotoletta o di ananas?».

«Preferisco una fetta di marine-beef».

Ma la casa dei prossimi anni sarà anche animata da voci stravaganti: le macchine parlanti saranno infatti un'altra novità degli anni Ottanta.

Orologi che dicono le ore, computer da cruscotto che avvertono l'automobilista se la strada è ghiacciata o la benzina sta per finire, televisori che cambiano canale obbedendo a comandi impartiti a voce figureranno nella vetrina delle meraviglie.

Timide anticipazioni sono già sul mercato. Con un centinaio di migliaia di lire si può comprare lo «Speak and Spell», giocattolo educativo che sa pronunciare 260 parole e correggere errori di scrittura; o il «language translator», dizionario senza pagine con 600 parole e una trentina di frasi tra le più utili al viaggiatore; infine il «Chess Challenger», il giocatore di scacchi che verbalizza le mosse compiute. La voce è metallica, un po' da laringectomizzato, ma chiara quanto basta. Per generarla i ricercatori si sono impegnati come in poche altre imprese.

La voce sintetica non viene da alcun nastro registrato né da alcuna corda vocale umana: è un prodotto interamente elettronico. Nella memoria della macchina sono registrati i parametri, le cifre in cui è convertito ciascun punto dell'onda sonora; un dizionario di utilizzazione indica ciò che gli specialisti chiamano «prosodia», le inflessioni che, quanto e più delle parole, danno un senso al linguaggio. La prodezza tecnologica sta nell'aver concentrato tutto questo bagaglio di dati in un microcircuito grande come un'unghia: «the miracle chip». Già Leibnitz, realizzando nel 1671 una calcolatrice a ingranaggi, osservava come fosse «indegno dell'eccellenza dell'uomo sprecare ore a fare calcoli». Finché le comunicazioni tra uomo e macchina hanno avuto bisogno di un linguaggio specializzato, da iniziati, l'estensione elettronica del cervello umano ha trovato poche possibilità di impiego nelle applicazioni quotidiane. Ora però l'era delle comunicazioni verbali col computer è cominciata. Gli anni Ottanta si riempiranno di suoni inconsueti. □