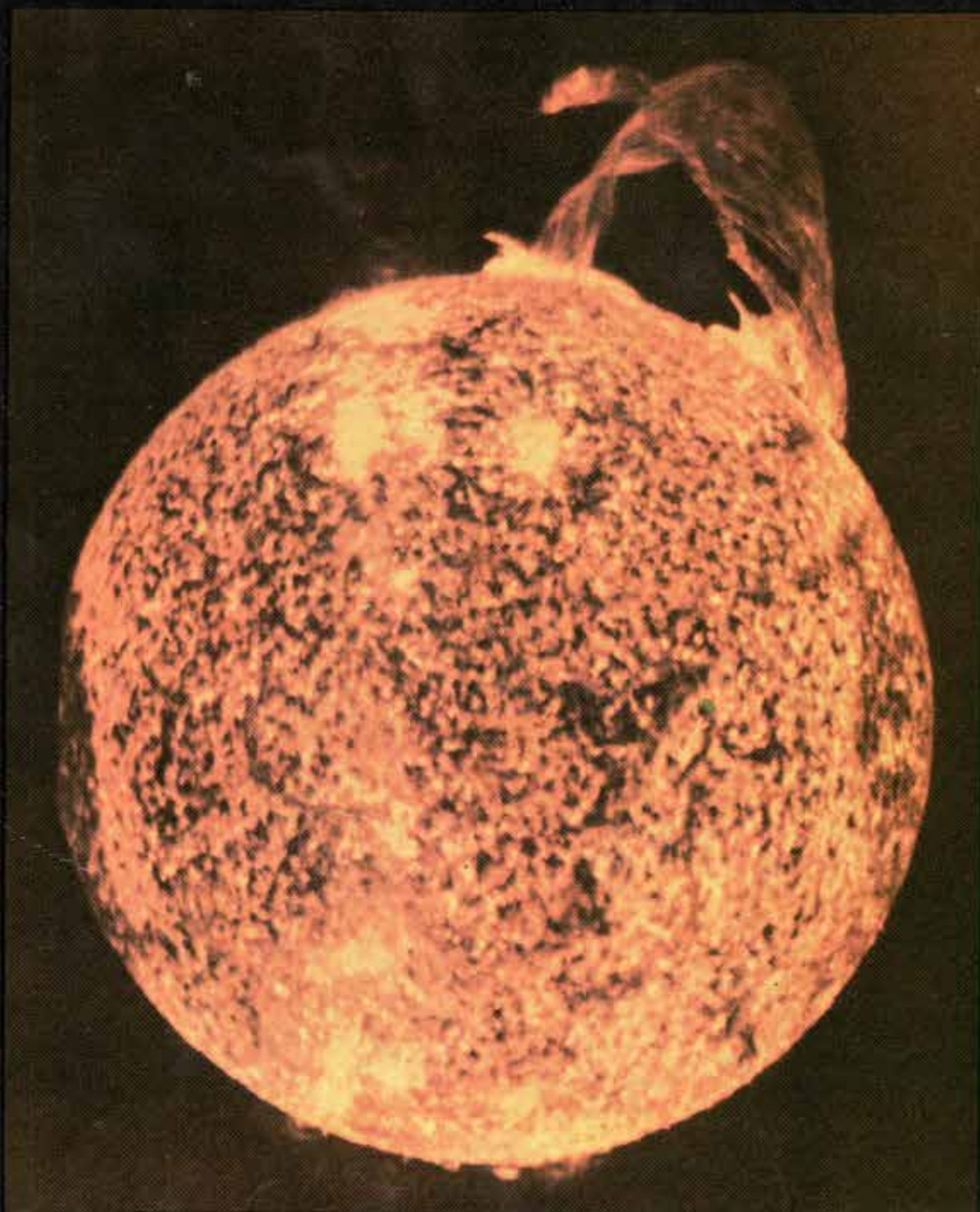


SPECIALE

MISTERIOSA ENERGIA

● Misteriosa; provatevi, infatti, a definire che cosa è l'energia. Non dite che è quel qualcosa che fa muovere il treno o l'automobile, perché se dite «qualcosa» non avete ancora specificato che cosa è l'energia. Gli stessi vocabolari sono abbastanza imprecisi, dato che la definiscono «forza, vigore... capacità di un corpo a compiere un lavoro...». Insomma, è difficilissimo spiegare che cosa è l'energia. Così noi tenteremo di

fare una storia di come l'uomo abbia, nel corso dei millenni, cercato di sfruttare qualsiasi cosa che gli consentisse di fare un lavoro con minor fatica. Il mondo ha sete di energia e l'energia migliora il sistema di vita. La durata e il tenore della vita sono aumentati man mano che aumentava la disponibilità di energia: dove è più alto il consumo di energia più lunga è la durata media della vita e più ricco è il modo di vivere. □

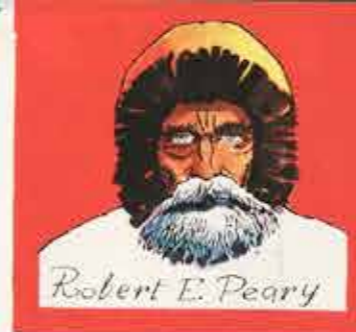


□ TESTI di Luisa D'Angiolino, Alberto Manzi, Eric Salerno □ DISEGNI di Alberto Catalani, Paolo Di Girolamo, Raoul Verdini.

testi
ALBERTO MANZI
disegni
ALBERTO CATALANI



NATALE DEL 1893... Natale del 1894... Natale del 1895: tre lunghi anni, tre Natali passati nel paese dell'eterno freddo, all'estremo nord della Terra da un piccolo pugno di uomini guidati dall'esploratore norvegese Fridtjof Nansen. Questa, in sintesi, potrebbe essere la dimostrazione del coraggio di tutti quegli uomini che si avventurano nei paesi polari per conoscerli e conquistarli alla scienza e alla tecnica umana. Perché è proprio a Natale, che ogni uomo desidera trovarsi nella sua casa, nell'affettuoso tepore della vita familiare. Eppure uomini come Nansen, come Amundsen (il conquistatore del Polo Sud), Nobile, il Duca degli Abruzzi, Peary (il primo conquistatore del Polo Nord), Byrd, e decine di altri coraggiosi sacrificarono tutto, persino la vita, per quello stesso desiderio di sapere che spinge oggi gli uomini sulla Luna e domani più avanti ancora, nello spazio. Sono loro i vincitori del grande gelo.



I Vincitori del Grande Gelo



PRENDETE UNA SCODELLA e riempietela d'acqua: avrete così l'immagine dell'Artico, un vasto bacino oceanico circondato da gruppi di isole e da masse continentali. La superficie di questa grande regione polare raggiunge ben 21 milioni di chilometri quadrati. L'Artico è diviso in «settori» ognuno dei quali è sotto la sovranità del Paese al quale appartiene: Norvegia, Danimarca, Canada, Stati Uniti e URSS. Nell'artico c'è anche un vulcano attivo, il Jan Mayen, che occupa l'omonima isola.



IL 3 AGOSTO 1958 il sommergibile atomico americano NAUTILUS alla 2315 era esattamente sotto il Polo Nord. Aveva attraversato per la prima volta l'Artide percorrendo 15 mila chilometri. Una nuova via stata aperta dalla tecnica umana. L'anno seguente l'impresa era stata compiuta da un altro sommergibile atomico americano, lo SKATE, il quale era proprio al Polo Nord dopo aver forato la banchisa polare.

UNA VOLTA SI CREDEVA che il fondo dell'Oceano Artico fosse formato da una grandissima fossa profonda più di 4.000 metri. Oggi sappiamo che non è così. Sotto il fondo dell'Oceano Artico esistono addirittura delle catene di montagne, la più lunga delle quali è quella che parte dall'arcipelago della Nuova Siberia per raggiungere, passando proprio sotto il Polo Nord, la Groenlandia e la Terra di Ellesmere. Fa proprio freddo in questa regione polare. Il termometro è capace di scendere fino a 42 gradi sotto lo zero al Polo Nord e fino a 90° gradi sotto lo zero al Polo Sud. Quando fa caldo, la temperatura si aggira attorno ai 4/5 gradi sopra lo zero (ma dura pochi giorni!). Benché possiate pensare il contrario, nella regione artica e antartica piove poco, molto poco e quando piove la precipitazione è sotto forma nevosa. C'è invece molta umidità atmosferica e frequentissimi sono i giorni di nebbia. Nella zona antartica il vento soffia quasi continuamente e a forti velocità (oltre i 360 km orari). È un vento freddissimo che solleva la neve a grandi altezze e la rilancia sulla terra. Quando il vento raggiunge il mare, è ancora così forte da sollevare ondate gigantesche. Ecco perché i mari antartici sono i più tempestosi e pericolosi del mondo.



L'ANTARTIDE È UN VASTO CONTINENTE dalla forma circolare, interrotta da una penisola che punta verso la Terra del Fuoco, dalla profonda insenatura che forma il Mare di Ross e da un'altra grande insenatura che forma il Mare di Weddell. Le regioni polari sono ricchissime di minerali (attualmente sono sfruttate solo alcune zone artiche). Nell'Antartide il freddo è così intenso e lo spessore dei ghiacci così profondo che non è ancora possibile lavorare per sfruttare i minerali sepolti nelle rocce sottostanti. Nella regione Artica si ricava oro, ferro, carbon fossile, uranio, idrocarburi, petrolio, nichel e sono stati scoperti giacimenti di diamanti che superano di gran lunga i giacimenti esistenti nel Sud Africa. Come fa a gelarsi l'intero Oceano Artico? Vicino alle coste delle isole e dei continenti, il mare è meno profondo e meno ricco di sale: è qui che gela per primo. Poi, aumentando il freddo, sulla superficie aperta dell'oceano si formano delle grosse placche di ghiaccio. Quando queste placche si saldano tra loro (per l'aumentare del freddo) si ha la banchisa o pack. Nei mari polari è facile incontrare delle enormi isole di ghiaccio vaste anche 700 chilometri quadrati. Queste montagne di ghiaccio vanno lentamente alla deriva. Ecco, illustrata nel disegno, come si ritiene che sia la superficie emergente dalle acque del continente Antartico:



LE ACQUE DEI MARI POLARI sono ricchissime di plancton (formato da piccolissimi esseri vegetali e animali che vivono in sospensione nell'acqua). Poiché un gran numero di pesci è ghiottissimo di plancton (come ne sono ghiotte le balene) è naturale che in queste zone il pesce è abbondantissimo. Dove può, l'uomo vi giunge con le sue navi: foche, otarie, trichechi e pinguini, non mancano al banchetto. Sulla terraferma, nella zona artica, si aggirano, feroci divoratori, i lupi artici, gli orsi bianchi, le volpi, gli ermellini. I poveri conigli artici, i lemmings (piccoli roditori dalle pellicce ricercate) i visoni, i caribù, le renne, i buoi muschiati hanno il loro da fare per proteggersi dagli attacchi dei temibili carnivori. Molti sono anche gli uccelli che vivono nella zona artica, come le oche, le rondini di mare, i gabbiani, i cormorani, le anatre e anche un tipo di aquila niente affatto fredsolosa. Nell'Antartide il rappresentante più caratteristico degli uccelli è il Pinguino.

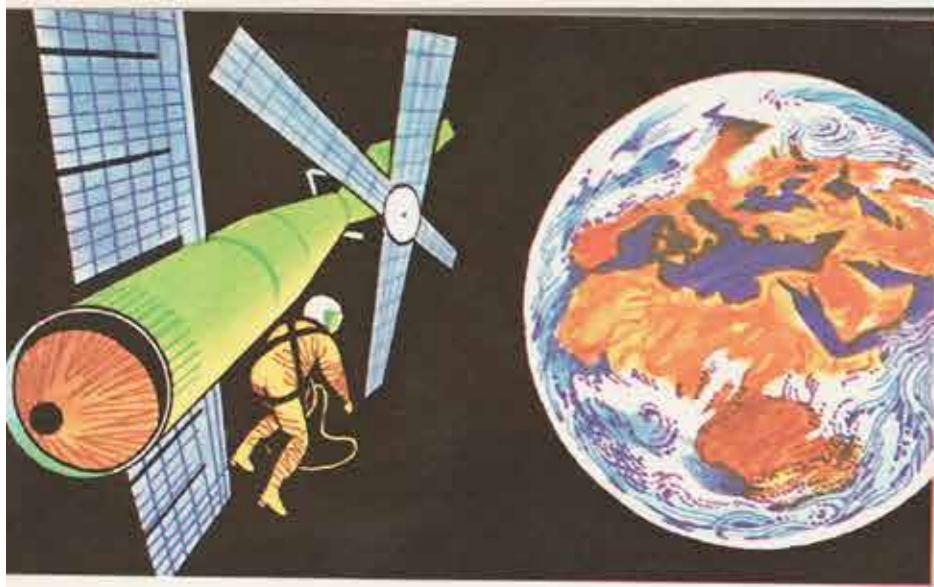


LE POPOLAZIONI CHE ABITANO L'ARTIDE (nell'Antartide nessuna popolazione ha mai potuto insediarsi stabilmente) sono state per lo più tribù di cacciatori. E come tutti i cacciatori, sempre in movimento da un posto all'altro. Solo dopo l'arrivo dei bianchi (e solo dopo che questi hanno cominciato a sfruttare le risorse del suolo) gli indigeni dell'Artide hanno abbandonato le loro tende mobili per trasferirsi in villaggi di casette di legno. In questi villaggi c'è sempre un'infermeria, una pista di atterraggio per i piccoli aerei, un magazzino della Compagnia della Baia di Hudson, una piccola stazione radio e un missionario (cattolico o anglicano). Le comunicazioni tra i vari villaggi sono assicurate da aerei e, in misura ridotta, da navi. Il mezzo di trasporto ancora oggi importantissimo, è la slitta trainata da cani. Quando il mare è ghiacciato, sono i rompighiaccio delle Guardie costiere canadesi, americane e russa a mantenere in attività i servizi fondamentali.

GLI ESCHIMESI costituiscono la popolazione più numerosa del Polo Nord, sono poco più di quarantamila, sparsi su un territorio vasto più di quello degli altri popoli polari, quasi che abitano più vicini al Polo Nord e che hanno come loro centro, mesi del Labrador; gli Eschimesi del Caribù, che sono più a caccia i caribù; gli Eschimesi del Rame, che abitano nel nord canadese. Sono chiamati così perché hanno sempre arnesi ed utensili; gli Eschimesi del Makenzie, che vivono nei mesi dell'Alaska. Naturalmente questi sono i nomi, i mesi, loro si chiamano in altro modo. Altri popoli che abitano nel Polo Nord sono i Ceremissi, i Cluvasci, i Tungusi, gli Ziriani, i L...



Il Polo Sud sarebbe quindi a soli 270 metri sulla superficie del mare.



L'INVISIBLE OCEANO

testo di
ALBERTO MANZI

disegni di
ALBERTO CATALANI

Ecco come un astronauta vede, lontana nello spazio, la nostra Terra: un corpo lucentissimo che brilla di luce azzurra, vivida. Eppure la Terra non ha né luce, né calore. Come può essere allora così luminosa? La Terra brilla come una stella solo perché riflette la luce del Sole. Attorno ad essa è l'atmosfera, l'aria. Se non ci fosse questo meraviglioso, impalpabile oceano d'aria, la vita sulla Terra non sarebbe possibile.

Pensate sulla vostra testa una colonna d'aria pesante circa mezza tonnellata. Infatti, su ogni centimetro quadrato, poggia una colonna d'aria pesante un chilo e 33 grammi. Eppure non ce ne accorgiamo, perché anche dentro di noi c'è la stessa pressione dell'aria esterna. Se così non fosse, saremmo infatti certamente schiacciati dal peso dell'aria.

I gas dell'aria, diffusi in questo oceano incolore che è l'atmosfera, non solo permettono la vita (pensate solo all'uomo: senz'aria non potrebbe vivere), ma alterano e trasformano le stesse rocce. Così l'aria regola le condizioni termiche, dissemina semi, batteri, spore; solleva la polvere, la sabbia, le onde; dà origine ai venti, offre la via più rapida per il dominio degli spazi. Togliamo l'atmosfera e la Terra diventa un pianeta desolato come la Luna; non ci sarebbe più vita; non ci sarebbero più nubi, piogge, suoni, colori, venti, fuoco; ma solo radiazioni mortali provenienti dallo spazio, bombardamenti di meteore e temperature impossibili: oltre 110 gradi di calore durante il giorno e oltre 180 gradi sotto lo zero durante la notte. La Terra sarebbe un pianeta morto.



L'aria è un miscuglio di gas (miscuglio perché i singoli gas non si uniscono insieme, ma ciascuno conserva le sue proprietà e le sue funzioni) che varia continuamente da un luogo all'altro, da un giorno all'altro. La composizione attuale dell'atmosfera è la seguente: azoto (la maggior parte), e poi, nell'ordine, ossigeno, anidride carbonica, idrogeno, gas rari.

Quando il sole splende, il cielo, sgombro di nubi, ci appare colorato in azzurro. Infatti l'atmosfera, pur essendo di per sé trasparente, assume una tinta azzurrina quando la luce del Sole attraversa tutta la sua massa. Di notte, tramontato il Sole, la colorazione sparisce e l'aria, trasparente, permette di scorgere lo spazio e le stelle.

Il cielo al tramonto diventa rosso perché il Sole in quei momenti appare molto basso sull'orizzonte e i suoi raggi colpiscono la Terra con una forte inclinazione, cioè in modo obliquo. Essi attraversano quindi chilometri e chilometri dello strato inferiore dell'aria che, essendo più denso, lascia passare solo le radiazioni rosse.



Uomini, piante, animali, respirano e consumano i gas contenuti nell'atmosfera. Altri gas sono assorbiti dal suolo o si perdono negli spazi siderali. Eppure l'aria è sempre sufficiente a tutti. Come mai?

Per comprendere come avviene il ciclo di rinnovamento dell'aria, bisogna ricordare che ogni essere vivente è costituito, in gran parte, dagli stessi elementi che compongono l'atmosfera: ossigeno, acqua, carbonio, azoto. Ora osservate quel che avviene:

- a) il fuoco, bruciando i vari materiali, libera anidride carbonica;
- b) la disgregazione delle rocce e del suolo libera anidride carbonica;
- c) resti di piante marine in putrefazione liberano anidride carbonica;
- d) animali marini morti, liberano anidride carbonica.

ORA C'È ECCESSO DI ANIDRIDE

CARBONICA. L'ATMOSFERA NON HA PIU' L'EQUILIBRIO ADATTO ALLA VITA. MA AVVENGONO ALTRI FENOMENI E L'EQUILIBRIO TORNA:

e) le piante assorbono l'anidride carbonica e la scompongono in ossigeno e carbonio. Il carbonio è trasformato in alimento dalle piante e l'ossigeno viene liberato nell'atmosfera;

f) le rocce disgregate giungono, come sedimenti, al mare. Le piante marine assorbono l'anidride carbonica, la scompongono e liberano ossigeno;

g) gli animali marini, per costruire le parti dure dei loro corpi, assorbono i vari carbonati e liberano altro ossigeno.

SI CREA UN EQUILIBRIO TRA PRODUZIONE DI ANIDRIDE CARBONICA E OSSIGENO. Altri fattori, poi, influ-

scono a mantenere costante la quantità di ossigeno e di anidride carbonica che deve essere presente nell'atmosfera e questi fattori sono i processi di ossidazione, le eruzioni vulcaniche, le stesse meteore che cadono in polvere sulla Terra.

Lo stesso ciclo di produzione e di rinnovamento avviene anche per gli altri gas. Le piante in decomposizione liberano ammoniaca e azoto. Gli animali, sotto forma di escrementi, restituiscono al suolo composti di azoto e da tali composti si liberano nell'aria azoto e ammoniaca.

Il ciclo è continuo e perfetto. C'è uno scambio continuo di gas tra il suolo, l'aria e gli esseri viventi; scambio che consente, in un vero miracolo di equilibrio, il continuo rinnovarsi degli elementi che compongono l'invisibile oceano d'aria.

Il meraviglioso cavallo

● L'addomesticamento degli animali trasformò non solo la vita degli animali, ma anche e in modo del tutto inaspettato, quella degli uomini. Tra gli animali quello che si oppose più a lungo all'addomesticamento fu il cavallo. E dapprima esso fu sottoposto a tirare aratri o carri o slitte: solo migliaia di anni più tardi, verso il 2500 a.C. esso fu cavalcato. Da chi, per primo, non si sa con certezza. Con certezza si sa soltanto che i babilonesi avevano già saldamente in loro potere il cavallo e lo usavano a scopi bellici.

La grande epoca del cavallo ha inizio, però, in Grecia. Il cavallo è ammirato per la sua bellezza, per l'armonia dei suoi movimenti, perché non è facilmente domabile. E il cavallo non è un animale ordinario. Per la povera gente esso è troppo costoso e anche un po' scomodo. Il cavallo è per il guerriero, per i principi, i re; corre in gara come gli atleti umani. Per centinaia di anni il cavallo è utilizzato per i trasporti dei carri, e in guerra traina carri da battaglia e combatte portando sulla sua groppa i nobili e i ricchi.

Se gli Unni riuscirono a conquistare gran parte dell'Impero romano lo dovettero non solo alla loro ottima organizzazione militare, al talento strategico, ma anche ai loro cavalli. Questi erano animali veloci e resistenti alle più dure fatiche, capaci di percorrere più di cento chilometri al giorno. E quando gli Unni giungevano improvvisi nelle regioni conquistate dai romani, la gente fuggiva. Ma non avevano cavalli; e non potevano andare veloci. Il cavallo, che prima era un ornamento dei capi e un lusso

□ «Omnibus in piazza Pigalle» a Parigi: dipinto di Giovanni Boldini. Carrozze e cavalieri costituiscono un tutt'uno con lo scenario delle strade cittadine.



per i nobili, divenne una necessità. Chi aveva un cavallo poteva allontanarsi rapidamente o arrivare primo dove c'era qualcosa da conquistare o da saccheggiare. L'esercito romano fu sconfitto proprio per la mancanza dei cavalli (oltre che per altri motivi anch'essi importanti). Nell'esercito romano la cavalleria aveva un'importanza secondaria: un cavaliere ogni 15-20 fanti. E l'esercito romano non riuscì a contrastare gli invasori che provenivano dall'est, che divoravano la strada sui loro cavalli e dominarono l'Europa per circa un millennio, fino a quando non dovettero piegarsi ad un altro popolo di cavalieri: gli Arabi. Anche per i signorotti dell'epoca medievale in Europa il cavallo da sella diventò importante. C'è stata una grande invenzione: la staffa e un tipo di morso più semplice. Ma il cavaliere medievale si veste di un'armatura pesante ed ha bisogno di un cavallo pesante. Un cavallo che riesce a

portare più di 400 chilogrammi sulla schiena, ma non ha velocità. Per questo motivo i popoli invasori riuscirono sempre a penetrare facilmente in Europa. Le schiere che avanzavano erano interi popoli di cavalieri, popoli a cavallo. In Europa la cavalleria era un gruppo, una classe. Nel 1500-1600 il cavallo tornò ad essere usato per la caccia, per le gare di corsa, e anche per le battaglie come elemento possente, veloce. Fu proprio però la forza del pesante cavallo da tiro che diventò una misura di potenza. Era stato dimostrato che il lavoro di un cavallo pesante da tiro durante una giornata era uguale alla forza necessaria per sollevare di un piede in un minuto circa 15000 chilogrammi. Questo si chiamò forza-cavallo e James Watt l'applicò per misurare la forza del vapore della sua macchina. Oggi il cavallo vapore è pari alla forza necessaria per sollevare 75 kg all'altezza di un metro in un secondo.

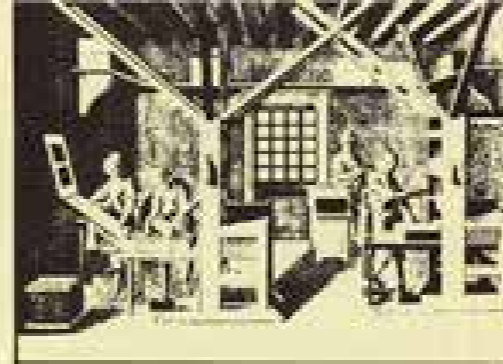
E i cavalli lasciarono il posto, lentamente, alle prime ferrovie, ai tram, alle automobili. Oggi il cavallo è quasi completamente scomparso come mezzo di trasporto persino negli stati tecnicamente arretrati. Anche nel campo militare. L'ultima carica in guerra fu effettuata sul Don, in Russia, durante la seconda guerra mondiale, dalla cavalleria italiana. □



LA STAMPA

● Con la trasmissione della cultura attraverso la parola e attraverso le immagini la popolazione riceveva notizie che non poteva né meditare a lungo, né discutere. Tutto era già preparato e dato in modo tale che ognuno rimaneva convinto di quel che gli veniva insegnato. Chi legge un libro, invece, ha tutto il tempo di afferrare bene le idee che lo scrittore ha voluto fargli conoscere. Innanzi tutto deve capire bene ogni parola, deve andare lentamente, può ritornare indietro, può fermarsi a meditare su una frase e riprendere la

lettura quando vuole. Inoltre legge stando solo, in silenzio, non affascinato dalla voce di chi parla o dalla bellezza delle figure. Legge le idee, pensa, medita e può pensare in santa pace. È un nuovo modo di vivere. Non più dipendente dagli altri, ma partecipa della vita culturale dell'umanità. Ma come nasce il libro? All'inizio vi erano i manoscritti, ma solo pochi potevano possederne qualche copia. Era difficile e lungo fare una copia di un libro: doveva essere scritto in modo leggibile e ci



volevano mesi e mesi di lavoro per farne una copia. È vero che qualcuno aveva avuto l'idea di incidere sul legno dei disegni che poi, inchiostrati, potevano essere riprodotti su dei fogli (xilografia), ma incidere dei testi su delle tavolette di legno era un lavoro lunghissimo. Inoltre la tavoletta, dopo un po', si rovinava.

Ci furono vari tentativi e lenti progressi per inventare i caratteri mobili; problema che ha risolto in modo definitivo il tedesco Gutenberg. Ogni lettera veniva incisa sul legno, in rilievo. E unendo le varie lettere si potevano comporre parole, righe, pagine intere. Ora un libro poteva essere stampato rapidamente in migliaia di copie. All'invenzione dei caratteri mobili se ne aggiunse un'altra non meno importante: il torchio. Il foglio di carta veniva premuto sulla matrice e se ne otteneva una copia perfetta. Sorgono le prime grandi stamperie e il primo libro che viene diffuso è la Bibbia. La nascita del libro non solo

rivoluzionò il modo di vivere della gente, ma contribuì anche ad unificare le lingue ufficiali. Infatti gli editori, per vendere più copie di ogni libro, lo vollero scritto nella lingua «ufficiale» e non nei dialetti. In Italia si stamparono libri che si rifacevano al modello toscano-romano. Si trasformò il modo di pensare della gente, che divenne più pronta a ragionare, a riflettere autonomamente. Ai primi libri stampati dalla faticosa opera del tipografo, che prendeva con infinita pazienza lettera per lettera fino a comporre una riga, e poi la pagina intera, seguirono i libri stampati con procedimenti nuovi, rivoluzionari, come la linotype. Questa macchina,

inventata nel 1886 faceva sì che, battendo su una tastiera come quella di una macchina da scrivere, i caratteri si allineassero e si fondessero in una riga pronta già per essere stampata. Questo permise la trasformazione del giornale. Ora si poteva stampare in poche ore tutte le notizie che, grazie ad altre due invenzioni, il telefono e il telegrafo, si potevano ricevere da ogni parte del mondo. Il giornale divenne il mezzo di informazione e di comunicazione che legò tutte le genti del mondo. L'arte di far la carta, è nata in Cina. I cinesi adoperavano la polpa delle canne di bambù e le fibre del gelso. Gli arabi, che carpirono il segreto della fabbricazione gelosamente custodito dai cinesi, compresero che usando gli stracci, la carta risultava più resistente. Gli arabi insegnarono l'arte agli europei. Le prime cartiere in Europa nacquero a Fabriano, ma passarono circa mille anni dalle prime fabbricazioni di carta in Cina alle carte di Fabriano. Per la lavorazione della carta era necessario separare e spezzare le fibre degli stracci riducendole ad una massa pastosa. Per questa operazione erano in genere usati dei pestelli di legno mossi da una ruota. La pasta, mista ad acqua, veniva raccolta su una sottile rete metallica, scossa in modo che la pasta si stendesse regolarmente. Rovesciando la rete, la pasta passava su un feltro formando un foglio. Un torchio accoglieva i fogli sovrapposti: un foglio, un feltro, un altro foglio e così via, il tutto era pressato per far uscire l'acqua assorbita dai feltri. Verso il 1600 i pestelli per la sfilacciatura furono sostituiti da un sistema ideato dagli olandesi. La sfilacciatura degli stracci avveniva in vasche rettangolari e in canali nei quali la pasta, mista ad acqua, circolava continuamente sotto un pesante cilindro mosso da mulini a vento. Sul cilindro e sul fondo della vasca delle lame tagliavano e riducevano lo straccio a piccoli fili. In questo modo per secoli e secoli è stata preparata la carta, così, a mano. E per molti secoli si usarono solo stracci di canapa, lino, cotone ecc. Quando, con l'invenzione della stampa e l'accresciuta diffusione della cultura, crebbe anche il bisogno di carta, si dovettero cercare materie prime che si trovassero in abbondanza e che costassero di meno. Si cominciò ad usare, allora, la cellulosa ricavata dal legno e dalla paglia e si inventarono macchine sempre più progredite per sostituire il lavoro dell'uomo. □



NASCE LA SCRITTURA
The Son of the Holy Ghost. Amen

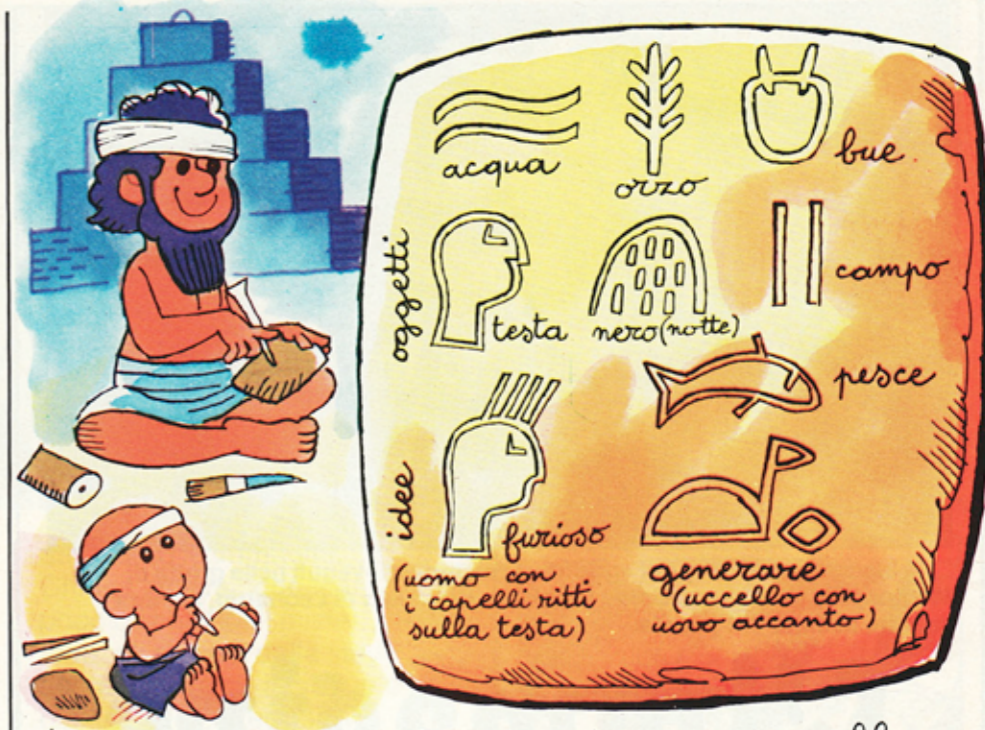


Messaggi orali, messaggi attraverso suoni o attraverso gesti. Per millenni l'uomo ha avuto solo questo per comunicare con gli altri. Ma deve aver sentito la necessità di «parlare» anche quando era lontano; anche quando aveva necessità di far conoscere che era andato di corsa al di là del fiume per inseguire della selvaggina. E allora avrà ideato dei... segni che lo aiutavano a farsi capire. Simboli che illustravano le cose, davano una indicazione. Forse le frecce saranno state le prime... parole. «Vai in questa direzione... svolta a destra...». Alle frecce si sostituirà ben presto il disegno. Prova a decifrare il messaggio nel disegno qui sopra. Il messaggio dice: «Sono andato al

di là del fiume inseguendo la selvaggina». Ora osserva quell'altro «messaggio». Che cosa pensi che voglia dire? È un pittogramma eschimese, usato ancora oggi e significa ISOLA. Lo stesso disegno con un puntino in mezzo completa il messaggio. Infatti dice: «c'è un'isola abitata». Il segno riproduce l'immagine dell'oggetto: nasce la pittografia ossia la scrittura per mezzo della pittura. Ancora oggi si usano simboli pittografici. I boy-scouts, i vagabondi, gli zingari, gli esploratori usano linguaggi «pittorici». È in Mesopotamia che si realizza quella che è una delle invenzioni più importanti dell'umanità: la

pittografia che ben presto si trasforma in simboli. Ad ogni parola corrispondeva un simbolo. Il numero dei segni era enorme: più di duemila. Eppure questi segni non erano sufficienti per esprimere completamente quel che l'uomo voleva dire. E l'uomo voleva far conoscere non soltanto messaggi o raccontare fatti, ma voleva trasmettere le idee, i pensieri... L'invenzione della scrittura, sia pure sotto forma di simboli, di ideogrammi, trasforma il modo di vita dell'umanità. Nasce la storia. L'uomo saprà quel che i suoi simili hanno fatto in quel periodo, quel che pensavano, inventavano, sognavano. Anche prima l'uomo tramandava la sua «storia»; ma il racconto tramandato a voce è

facilmente alterabile, si trasforma, cambia. La scrittura farà conoscere a chi verrà dopo quel che è accaduto, perché è accaduto, chi ha pensato certe cose. La scrittura diventa oggetto sacro. Chi sa scrivere e sa leggere, è un essere diverso dagli altri: va rispettato, aiutato. La scrittura per segni ideografici presentava però diversi problemi. Se era facile scrivere «mangiare» disegnando una testa e un pane o «bere» con una testa e dell'acqua, rimanevano moltissime parole che non potevano essere trascritte. O meglio, a molti segni fu dato un significato più ampio. Prendiamo ad esempio un altro segno: «Sole che sorge su un monte» significò in seguito anche «giorno» e infine assunse il significato di «bianco», «chiaro», perché la luminosità è caratteristica del giorno. Naturalmente nascevano moltissimi malintesi. Per evitarne alcuni gli uomini idearono diversi accorgimenti. Per dire, ad esempio, «contadino» si disegnava, prima, una zappa o un aratro. Ma chi diceva che si parlava di contadino e non invece della zappa e dell'aratro? Si cominciò a mettere, davanti ai nomi di professioni, il segno di «uomo» per non confondere chi usa lo strumento con lo strumento stesso. Se in Egitto la scrittura servi innanzitutto a celebrare le imprese dei Faraoni, in un'altra parte (e forse anche prima che l'Egitto divenisse una grande potenza) la necessità di trascrivere gli immensi beni dei templi e le grandi imprese commerciali, obbligò la gente ad ideare un mezzo più rapido della scrittura. C'è anche da dire che forse, a determinare una semplificazione dell'ideogramma in



Seguiamo le modifiche del segno uccello

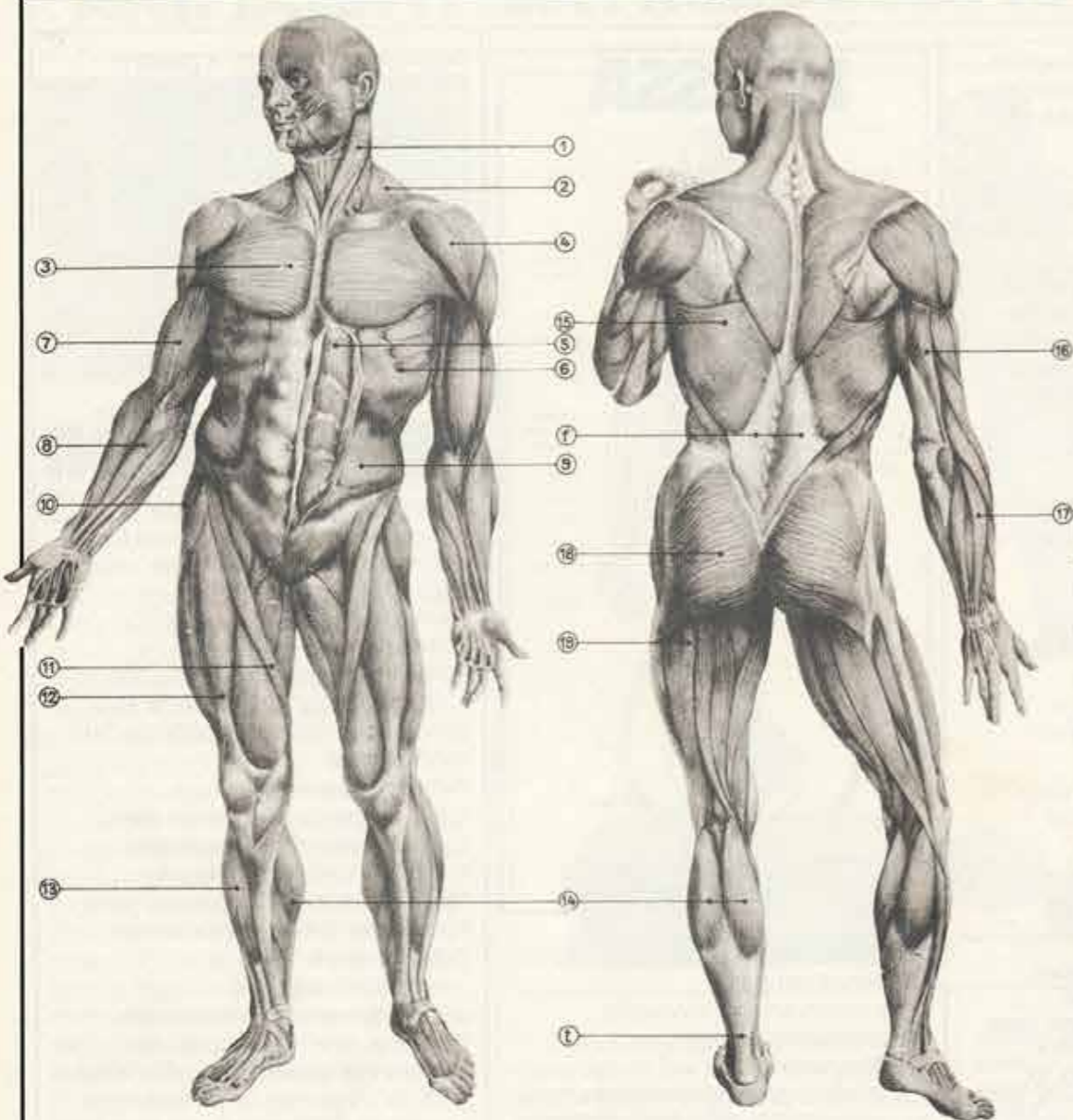


un simbolo ci fu il motivo che era più rapido ad essere trascritto, più semplice che un disegno. I Sumeri scrivevano su blocchi di creta e la creta non si prestava troppo bene al disegno; si prestava benissimo ad una incisione con un cuneo. I Sumeri fecero ancora un altro passo avanti: usarono lo stesso segno anche per scrivere parole diverse che avevano, però, lo stesso suono. Così la scrittura lentamente diventò sillabica e furono i Babilonesi a perfezionarla. E la scrittura sillabica babilonese fu usata in tutta la zona Mediterranea, anche in Egitto per i documenti non ufficiali. Poi vennero i Fenici che riunendo le varie intuizioni delle diverse scritture realizzarono con 26 segni una scrittura alfabetica.

Con 26 segni si potevano comunicare tutti i pensieri, i sentimenti, le cronache, quel che un uomo voleva far conoscere ad un altro. Dall'alfabeto fenicio i greci e i romani trassero il loro alfabeto. Oggi in tutto il mondo si sta tentando di realizzare l'unificazione della scrittura usando i caratteri «romani» (i segni dell'alfabeto latino). Questo è accaduto in Vietnam, sta realizzandosi in Somalia, paese che non ha avuto mai una sua lingua scritta; si sta programmando nell'immensa Cina per trasformare in segni alfabetici le migliaia di ideogrammi. Lo scopo è uno: che tutta l'umanità possa comprendersi e scambiarsi i doni del proprio sapere. □



APPARATO MUSCOLARE



- 1) Sterno-cleidomastoideo.
- 2) Trapezio.
- 3) Gran pettorale.
- 4) Deltoidi.
- 5) Retto dell'addome.
- 6) Gran dentato anteriore.
- 7) Bicipite.
- 8) Flessore radiale del carpo.
- 9) Obliquo esterno dell'addome.
- 10) Gluteo medio.
- 11) Sartorio.
- 12) Retto del femore.
- 13) Tibiale anteriore.
- 14) Gastrocnemio.
- 15) Larghissimo del dorso.
- 16) Tricipite.
- 17) Estensore comune delle dita.
- 18) Grande gluteo.
- 19) Bicipite femorale.
- f) Tendine di Achille.
- g) Fascia lombo-dorsale.

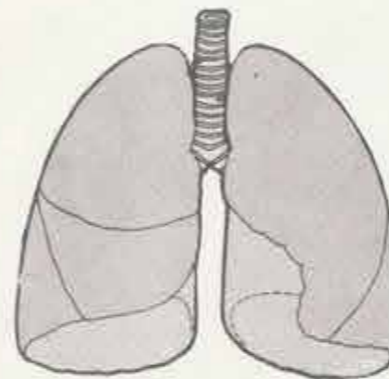
● Furono i Greci che nell'antichità si dedicarono in modo particolare allo studio dei muscoli. Non i medici, ma gli artisti. Le loro statue sono perfette per quel che riguarda la riproduzione dei fasci muscolari. Anche i grandi artisti del Rinascimento fecero lo stesso, compreso il grande Leonardo. Ma Leonardo fece qualcosa di più: sezionò decine di cadaveri e fece centinaia di disegni sul sistema muscolare. Chi rivoluzionò lo studio dell'anatomia umana, fu il belga Andrea Vesalio che nel 1543 pubblicò il primo e più completo libro di anatomia umana, «La fabbrica del corpo umano». Ma è solo nel 19° secolo che gli scienziati scoprirono che i muscoli hanno bisogno come combustibile di zucchero. Un altro problema doveva essere



□ «Lezione di anatomia»: disegno satirico-grottesco, Parigi 1751.

però risolto: come e perché i muscoli rispondono agli impulsi nervosi. In parole povere: perché un muscolo si contrae, si distende, sta in riposo. Chi comanda il movimento? I muscoli — e questa è la scoperta di questo nostro secolo — rispondono agli impulsi elettrici che li attraversano lungo i nervi. I nervi non solo portano i «comandi» per il movimento, ma liberano anche una sostanza che li fa contrarre ed altre sostanze che li fanno distendere. Più della metà del corpo umano è costituita da muscoli. Essi hanno una parte essenziale in tutto quel che facciamo: ci forniscono, con i loro movimenti il calore interno; spingono il cibo lungo il tubo digerente; inalano l'aria nei polmoni; battono le palpebre e mille altre cose. Lo stesso cuore è un muscolo che batte circa 70 volte al minuto. □

POLMONI - SISTEMA NERVOSO



● Era stata sempre un'impresa difficile diagnosticare le condizioni dei polmoni. Come poteva conoscerne lo stato il povero medico? Non aveva nulla che lo aiutasse a capire se erano malati o no; nessun segno, niente di niente. La soluzione al problema la trovò verso la metà del secolo 18° Leopoldo Auenbrugger. Ricordando che suo padre, per sapere quanto vino contenevano i barili, li batteva all'esterno con un martello, il medico cominciò a «picchiare» il torace dei pazienti. Così scoprì che se il suono è cavernoso, i polmoni sono sani; se il suono è troppo acuto o sordo, c'è del liquido nell'interno. E la presenza di liquido presuppone una malattia in atto. □

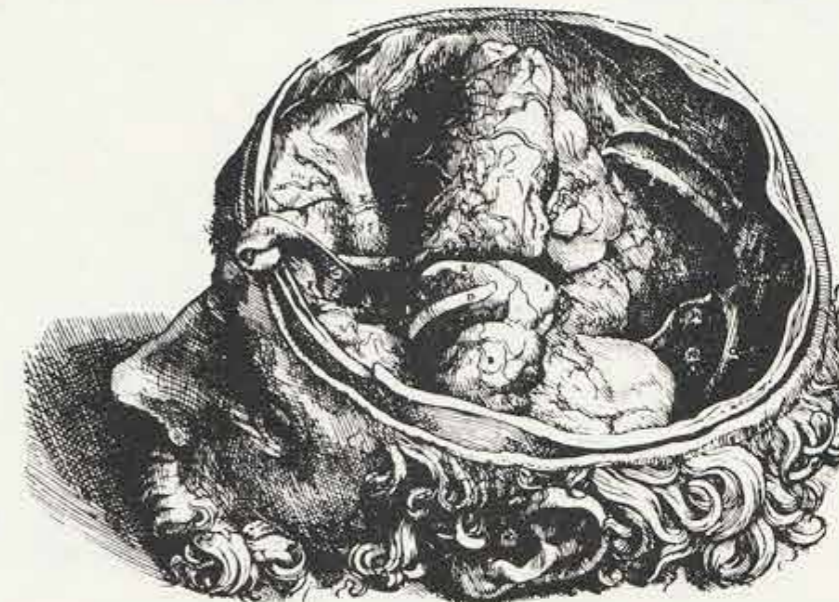
STETOSCOPIO



■ Ricordandosi che da ragazzo giocava a trasmettere messaggi sussurrando all'estremità di una canna ad un compagno che ascoltava all'altra estremità, un medico bretone, il dott. René Théophile Laënnec, nel 1816, dovendo ascoltare il cuore di una donna troppo grassa, arrotolò un pezzo di carta. Mise un orecchio ad una estremità del rotolo e l'altra sul torace della donna: udì il battito del cuore così distintamente come non l'aveva mai ascoltato prima. Per giorni provò con tubi di materiali diversi e scoprì che il legno era il «trasmettitore» migliore. Era nato lo stetoscopio.

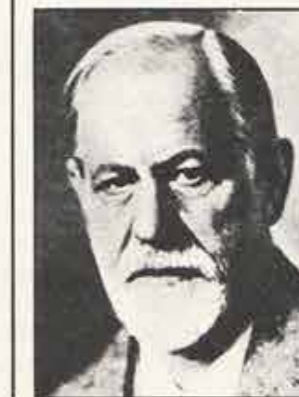
● La pelle racchiude il corpo, lo scheletro lo sostiene, i muscoli lo muovono. Ma chi coordina tutti i movimenti è il sistema nervoso. Pensate ad una centrale telefonica, con il suo intrico di fili. Essa ci meravaglia: ma il nostro sistema nervoso è ancora più complicato e più vasto di una centrale. Milioni di messaggi passano giorno e notte per i miliardi di cellule che formano il sistema nervoso, impartendo al

scatola cranica, una qualsiasi cosa che «tocchi» il cervello per avere disturbi mentali. Gli stregoni, che non sapevano nulla sul funzionamento del cervello, sapevano invece molto attorno al trattamento della mente: bastava infatti convincere i malati che la loro malattia era opera di demoni e che per stare bene bisognava scacciarli. E i malati, convinti, talvolta stavano... veramente bene. Ma per



cuore l'ordine di battere, agli arti quello di muoversi, ai polmoni quello di aspirare aria e così via. È sempre il sistema nervoso che invia messaggi al cervello sulla qualità, ad esempio, del cibo. Il cervello interpreta questi messaggi e dà il suo giudizio: le patate hanno bisogno di sale; le arance sono aspre... Così avviene per ogni sensazione che riceviamo. In genere, la funzione dei nervi è di stimolare i muscoli all'azione o di fermarli. Il cervello, invece, regola ogni attività del nostro organismo. Se c'è troppo zucchero nel sangue (il che può produrre gravi malattie), il cervello dispone che quello in più sia bruciato ed espulso; se ce n'è troppo poco ordina al fegato di liberarne la quantità giusta che tiene in riserva. È il cervello che regola la respirazione, i battiti del cuore, la temperatura del nostro corpo; registra ogni fatto, ricorda ogni cosa. Prima di proseguire, sapreste dire che cosa significa MENTE? E che cosa significa CERVELLO? I termini sono stati spesso confusi. Basta infatti un danno al cervello (una scheggia, una frattura della

riuscire a comprendere che le malattie mentali sono da considerarsi alla stessa stregua delle malattie fisiche, sarà necessario attendere Sigmund Freud. Con lui ebbe inizio la psicoanalisi, una specializzazione della medicina per la cura delle malattie mentali. Oggi sappiamo quanto sia legata la mente al corpo. Mente e corpo sono «uniti», sono «psicosomatici» (da «psiche», che significa mente, e «soma», corpo). Questa parola deve ricordarci che l'uomo non è solo uno scheletro, con muscoli, nervi, organi, cervello e mente, ma una UNITÀ. □



□ Sigmund Freud, il padre della psicoanalisi. Nacque a Pribor, in Moravia, nel 1856 e morì a Londra nel 1939.

La grande invenzione: il fuoco

□ Grazie al fuoco, l'uomo rinunciò a mangiare le carni crude e scoprì che la fiamma attenuava il gelo delle lunghe notti d'inverno: e si rese anche conto che, di notte, costituiva una efficace protezione contro le incursioni degli animali feroci.



□ Il primo metallo usato dall'uomo fu il rame. Il fuoco gli consentì di fonderlo e colarlo in forme.

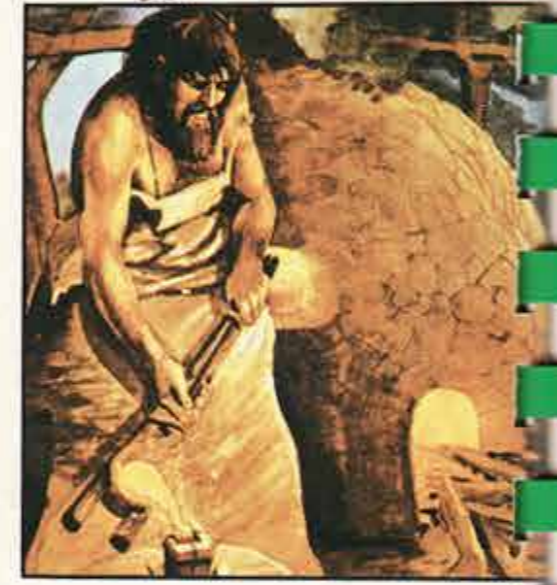
Il fuoco fu la grande invenzione, la prima decisiva intuizione dell'uomo. È alla base di tante altre invenzioni e realizzazioni. Del fuoco l'uomo preistorico aveva paura, eppure ebbe il coraggio di avvicinarsi, di usarlo ed infine di inventare come «produrlo».

E fu con l'uso e per l'uso del fuoco che l'uomo riuscì a scoprire i metalli. Come ci sia riuscito, non lo sappiamo e non lo sapremo mai. Si pensa che sia accaduto per puro caso: la scelta di alcune pietre per farne dei focolari, pietre ricche di minerali che si sciolsero al fuoco.

Una volta compreso che poteva ottenere minerali «bruciando» le pietre, «quelle» pietre, l'uomo inventò il forno dove cuocerle, e inventò il carbone. La legna verde non riesce a produrre temperature elevate. Il carbone, sì.

E il carbone vegetale rimase l'unica fonte di energia per lavorare i metalli fino verso la metà del 1700, ossia finché non furono distrutte le foreste che davano legna. E allora l'uomo ricorse ad un altro carbone di origine minerale: il coke. Ma andiamo con ordine.

Finora l'uomo produce energia sfruttando la sua forza. Ha cominciato a farsi aiutare dagli animali soggiogandoli all'aratro. Ma non riesce mai ad utilizzarne appieno tutta l'energia perché usava finimenti che strozzavano la bestia oppure legava i cavalli al carro tutti sulla stessa linea diminuendone la capacità di traino. Comincia anche a farsi aiutare dal vento. Le prime imbarcazioni che sfruttano il vento per spostarsi devono essere state ideate circa cinquemila anni prima di Cristo. Così sul mare vele e rematori rimarranno per molti secoli gli unici elementi produttori di energia per far muovere la nave. L'invenzione della ruota non solo



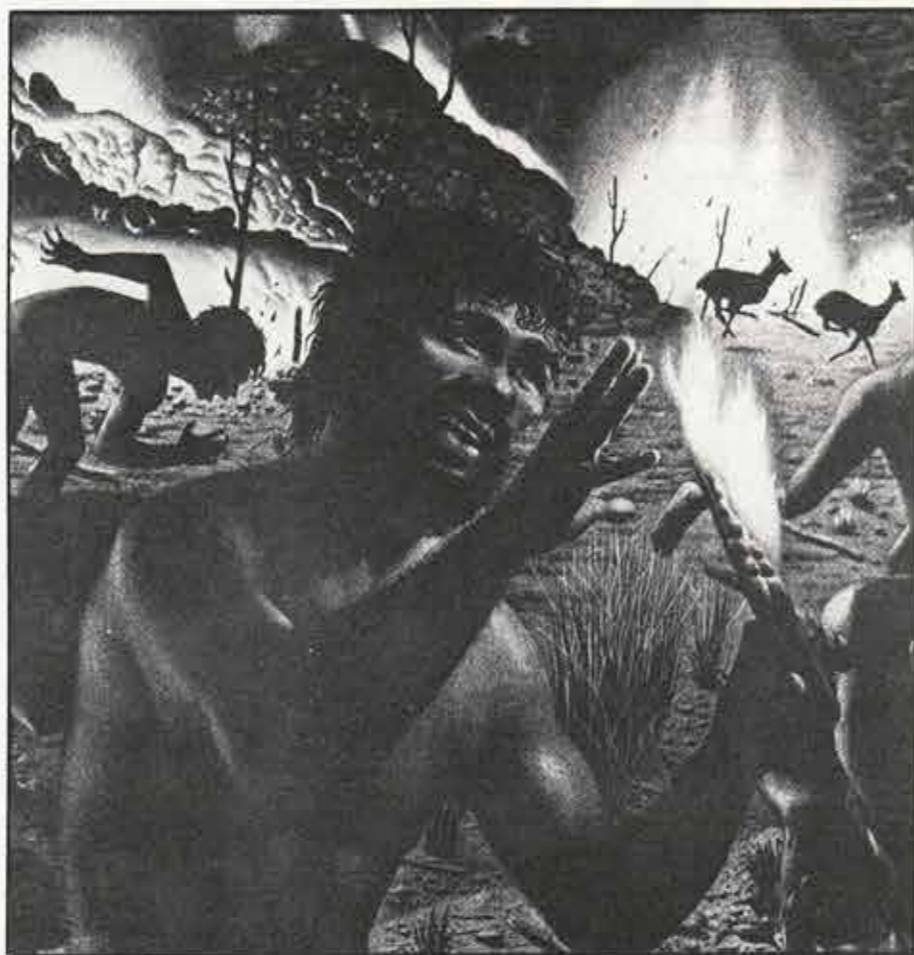
□ Produzione del carbone di legna (XVIII secolo). Prima dell'avvento del carbon fossile, il legno forniva quasi tutta l'energia termica necessaria. A fianco, spaccato di una miniera di carbone del XVI secolo.



risolse il problema del trasporto delle cose, ma aiutò l'uomo a realizzare oggetti con la ruota del vasaio e a sfruttare l'energia dell'acqua con la ruota idraulica. La ruota ad acqua servì all'inizio per irrigare i campi. La ruota aveva attaccati dei recipienti e quando, girando, la ruota si immergeva nell'acqua, i recipienti si riempivano e poi si vuotavano nel canale di irrigazione. Queste ruote erano mosse da uomini e più tardi da animali. □

I segni e i suoni

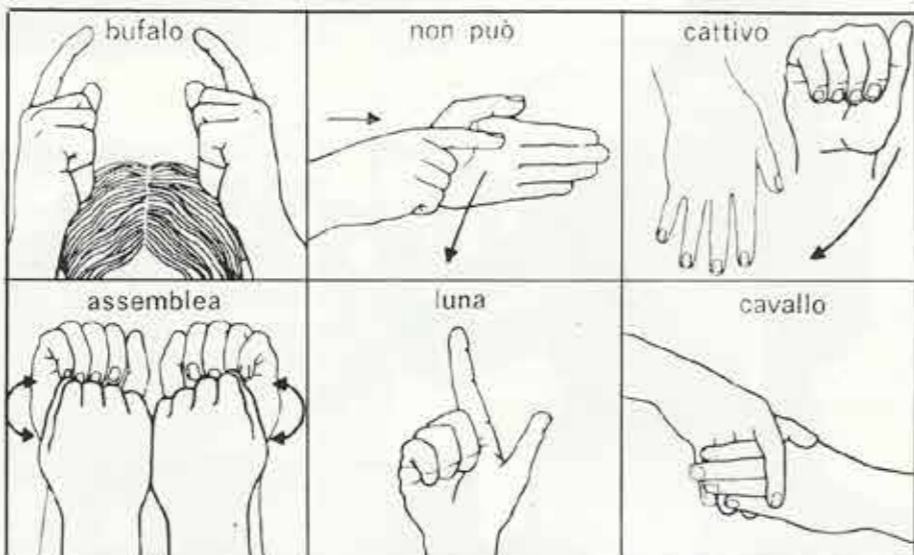
L'uomo ha parlato per dire qualcosa o ha inventato subito dei gesti? Forse tutte e due le cose sono avvenute contemporaneamente. Forse dapprima saranno stati suoni gutturali, smorfie del viso, cenni con le mani o con tutto il corpo per comunicare con il vicino. Ma se l'altro era più lontano? Come richiamare la sua attenzione?



Se pensiamo a come ancora oggi noi usiamo il nostro corpo per trasmettere messaggi, non ci sarà difficile credere che le stesse azioni che oggi noi facciamo, almeno quelle fondamentali, non le abbia fatte anche l'uomo di cento-duecentomila anni fa. Il sorriso, l'atto di aggrottare le sopracciglia, il digrignare i denti, la smorfia del dolore, il pestare i piedi quando si è stizziti, sono atti che ogni uomo compie e che non c'è motivo di ritenere che non li abbia compiuti anche l'uomo preistorico. E questi atti erano già segnali, già comunicazione. Così è comune a tutti gli esseri umani di salutarsi quando ci si incontra, anche se le forme di saluto possono essere estremamente diverse: chi si strofina il naso, chi dà la mano, chi

si inchina, chi si abbraccia, chi si bacia... Così è «comunicare» il piangere, il modo di ridere (pensate quanti significati diversi può avere una risata! C'è la risata che esprime gioia, quella che esprime disprezzo, scherno, la risatina che tenta di accattivarsi la simpatia di chi ascolta,...). Comunicare: necessità dell'essere vivente. Estrema necessità nell'uomo. Molti dei gesti espressivi non sono caratteristica degli uomini, ma

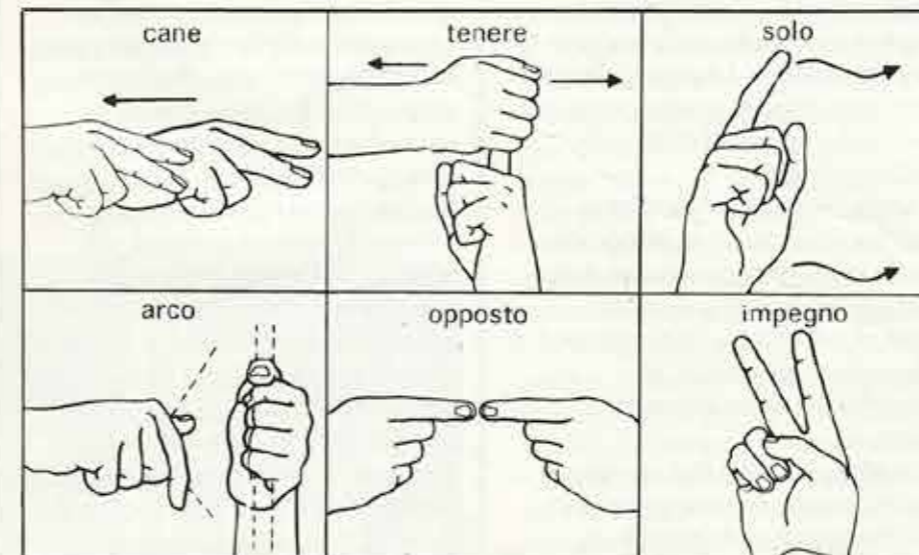
anche di alcuni animali. La scimmia riesce a far capire, dall'espressione del suo viso, se è contenta, o accigliata, o soffre... La massima parte dei segnali che l'uomo compie e che non sono trasmessi con il suono, sono trasmessi con il volto. Se ci pensate un momento, spesso riusciamo a farci comprendere dagli altri grazie a dei semplici gesti. Uno straniero che volesse far capire a chi non conosce la sua lingua che ha fame, riesce a farlo. Così se ha sete, se ha sonno, se si sente male...



L'uomo ha cominciato allora a trasmettere messaggi attraverso i gesti? Sarebbe di sì, però... Se un gatto ci graffia all'improvviso, noi gridiamo per il dolore; possiamo gridare anche per la sorpresa, per paura, per attaccare. L'urlo o il grido è usato anche dagli animali. E l'uomo deve averlo usato per trasmettere messaggi ai suoi simili, oltre che per sfogare il dolore o l'agoscia o allontanare la paura. Così molti studiosi ritengono che l'uomo abbia, inizialmente, comunicato con gli altri, gridando,

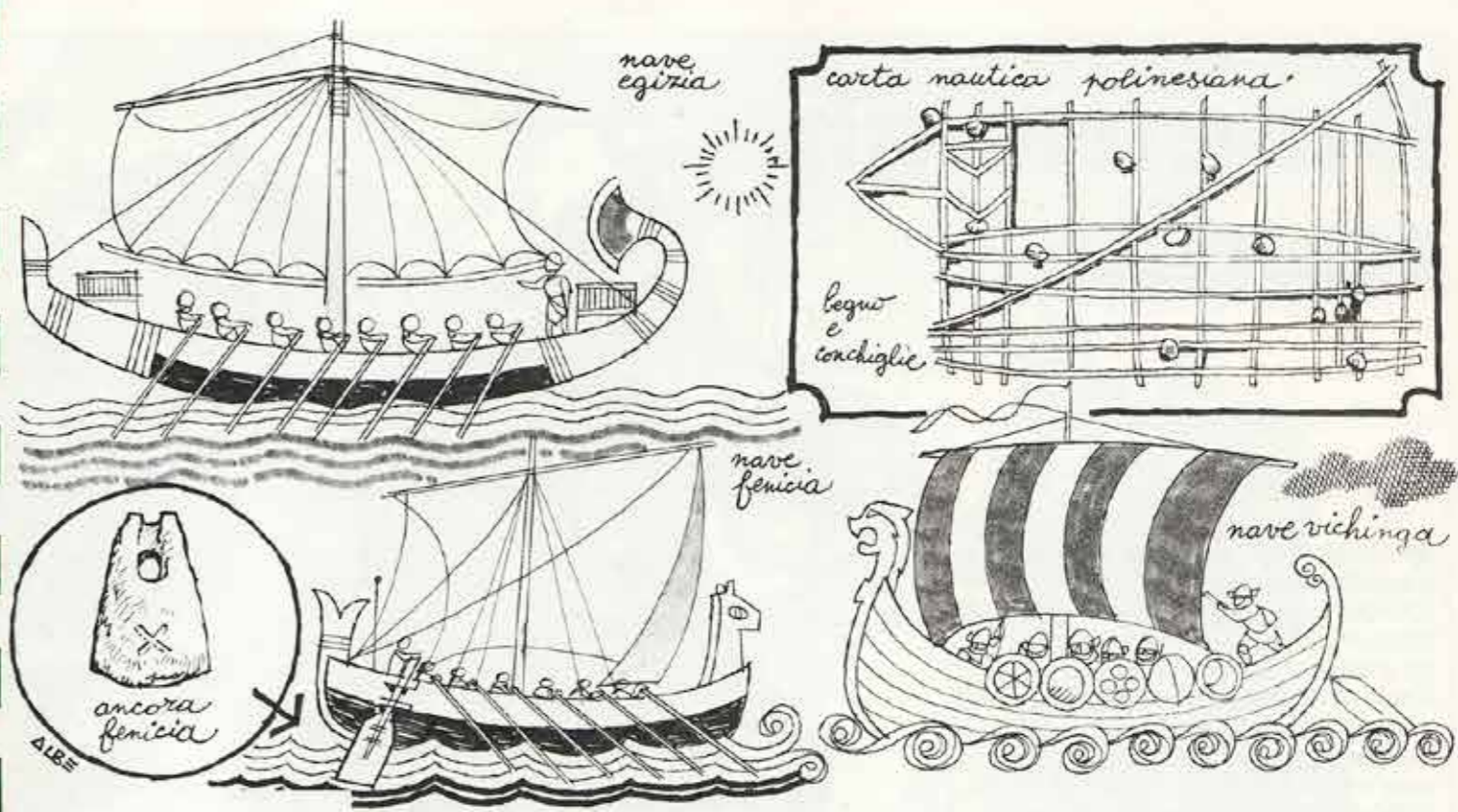
urlando, gemendo, piangendo, ridendo, e con gesti del volto e del corpo. Se chi doveva ricevere il messaggio era lontano, la voce tentava di raggiungerlo. Se chi doveva ricevere il messaggio era vicino, il gesto parlava. Come poi la voce sia diventata suono articolato, parola, è un processo che ancora oggi non sappiamo ricostruire. Anche attraverso il balbettio del bambino che cresce potremo darci una spiegazione abbastanza plausibile: è stato poi così nella storia dell'uomo?

I messaggi possono, dunque, essere trasmessi con le mani, ad esempio: un sordomuto comunica con gli altri usando un linguaggio simbolico, ottenuto facendo gesti precisi con le mani. Anche gli indiani pellerossa usavano un linguaggio delle mani per comunicare con gli altri. I messaggi di fumo sono un'altra forma di linguaggio per comunicare a distanza come quelli dei soldati che trasmettevano facendo colpire dai raggi del sole degli specchietti. Ancora oggi molte tribù primitive usano trasmettere messaggi con i tam-tam, tronchi cavi percossi dalle mani il cui suono viene percepito persino a 40 km di distanza. I vagabondi e gli zingari usano un loro linguaggio particolare. □



□ Ecco il silenzioso linguaggio degli Indiani delle pianure. Il capo Sioux «Falco di Ferro» notò che mentre il Grande Spirito diede ai bianchi il potere di leggere e scrivere, «egli diede agli Indiani il potere di parlare con le mani e le braccia» (da «The Indians», New York, Time-Life-Books).





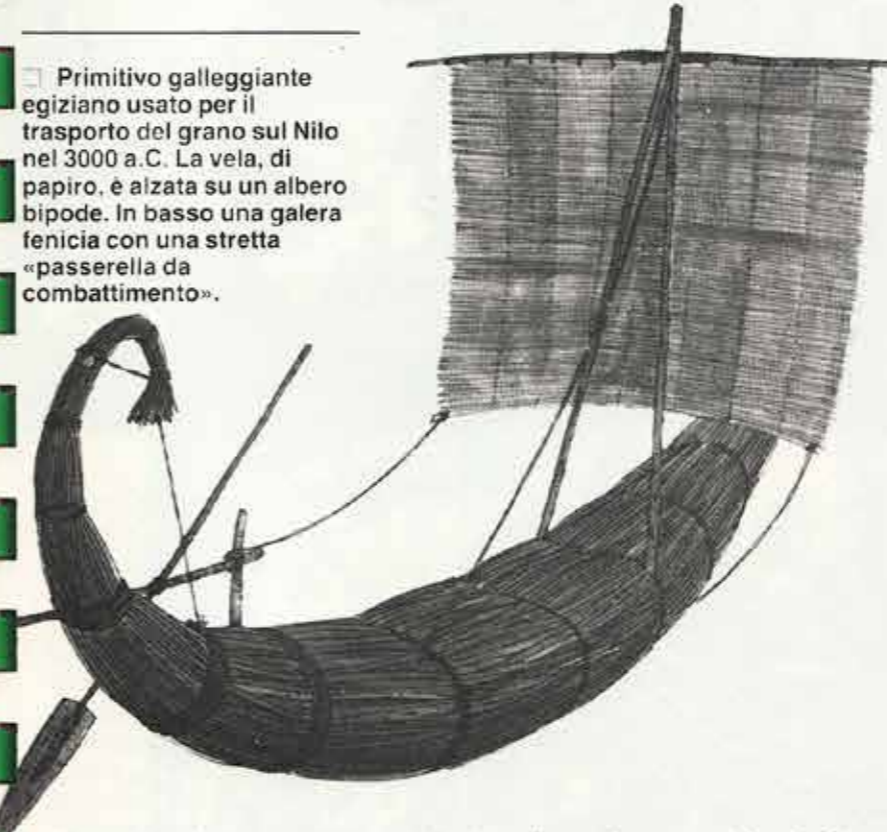
Le vie d'acqua

● È facile pensare che la visione di un tronco trascinato dalla corrente del fiume deve aver dato l'idea, all'uomo preistorico, di utilizzare il fiume come strada e il tronco come mezzo di trasporto. Forse è andata così, forse c'è stato qualche altro motivo che ha spinto l'uomo a realizzare la prima imbarcazione. L'unica cosa certa è che i resti dell'uomo preistorico sono stati trovati sempre presso l'acqua. Ed è naturale se pensiamo che dell'acqua l'uomo ha sempre avuto bisogno per sopravvivere, e non avendo recipienti dove contenerla, doveva per forza vivere in luoghi vicini all'acqua. Quali tecniche abbia usato l'uomo

preistorico per costruire le prime imbarcazioni non lo sappiamo con certezza. Possiamo farcene un'idea osservando quel che fanno i popoli primitivi di oggi. La prima vera imbarcazione che si distingue dal semplice tronco cavalcato, fu la zattera. Ai lati di un tronco centrale vengono fissati due tronchi laterali più flessibili. Le estremità di questi tronchi venivano unite al tronco centrale. È una barca rudimentale, ma è la stessa barca usata fino a poco tempo fa dagli abitanti della Tasmania. La canoa, un tronco scavato con l'ascia o con il fuoco, è già una seconda «invenzione». Un'altra tecnica fu quella di bituminare

lo scafo, ossia di spalmare le scafo di legno con materie bituminose in modo che l'acqua non penetrasse nell'interno. In altre zone invece si tendevano pelli di animali su intelaiature di vimini. Comparivano così le barche circolari che ancor oggi navigano sul Tigri e sull'Eufrate; sul lago Titicaca in Perù, sui laghi irlandesi e in Indocina. I più avventurosi costruirono piroghe, affusolate e veloci, con le quali affrontavano anche il mare aperto. Ma per navigare sul mare bisognava risolvere molti altri problemi: la forza delle onde, le correnti, e la direzione da seguire. Inoltre la barca doveva dare maggiore sicurezza: non doveva affondare. Come ancora oggi fanno i Polinesiani, il problema fu risolto con uno o due bilancieri. Una trave (o una per parte) veniva assicurata parallelamente allo scafo al quale era unita per mezzo di due assi. L'imbarcazione era così «bilanciata», che era quasi

Primitivo galleggiante egiziano usato per il trasporto del grano sul Nilo nel 3000 a.C. La vela, di papiro, è alzata su un albero bipode. In basso una galera fenicia con una stretta «passerella da combattimento».



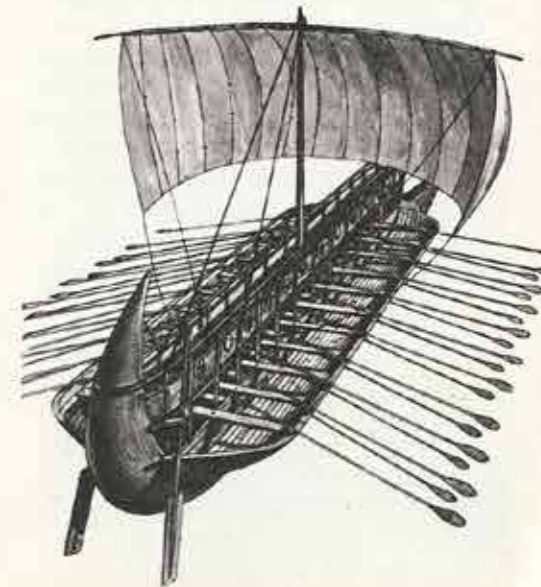
costruire i porti, angoli riparati dalle onde e dalle correnti, dove si possa caricare e scaricare in pace, dove si possa riparare ogni avaria. Con i porti, la necessità dei fari e dei cantieri navali. Si disegnano le prime carte delle coste e dei fondali e ci si orienta seguendo le stelle. I polinesiani inventano anche un modo di orientarsi negli spazi aperti dell'oceano. Ma il timone laterale formato da un remo, il tipo di alberatura non consentono alle navi di impegnarsi in mare aperto. Ci sono limiti invalicabili. È vero che sia i Fenici, sia i Vichinghi riusciranno a fare cose pazzesche, ma... erano proprio pazzesche. La nave ha dato, però, il suo contributo allo sviluppo della civiltà mediterranea; ha aiutato i popoli a conoscersi meglio, a scambiarsi prodotti e a preparare le nuove basi per il progresso futuro. □

A fianco, un disegno tratto dai bassorilievi di un tempio di Tebe: documenta quella che, forse, fu la prima spedizione marittima della storia, con navi inviate nel Mar Rosso dalla regina egiziana Hatshepsut 3500 anni fa. Qui le navi sono all'ormeggio e sotto carico; i geroglifici elencano le merci imbarcate.



inaffondabile. Su queste imbarcazioni i Polinesiani si avventurarono nel Pacifico (che Pacifico non è poi tanto). La vela compare verso il 3500 a.C. e sempre in questa epoca compaiono le prime navi di «legno» e sul «tronco primitivo» vengono poste tavole ai lati e nascono così la chiglia e le fiancate. E nello stesso tempo (siamo attorno al 2500-2000 a.C.) compaiono i remi al posto delle pagaie. Con navi di questo tipo la flotta faraonica esplora, tra il 3000 e il 2000 a.C., il mar Rosso. Navigano di giorno, tenendosi vicini

alla costa, come del resto faranno tutti i naviganti dell'antichità e, come scende la notte, si tirano in secco le navi. Con navi veloci i Fenici esplorano i mari e commerciano con ogni popolo del Mediterraneo, spingendosi anche lungo le coste inglesi e norvegesi. Per ancorare la nave usano grossi pesi legati ad una corda e nel 1500 appare il remo laterale che funziona da timone. L'ancora vera e propria comparirà nel 600 a.C. Con le navi, nasce la necessità di

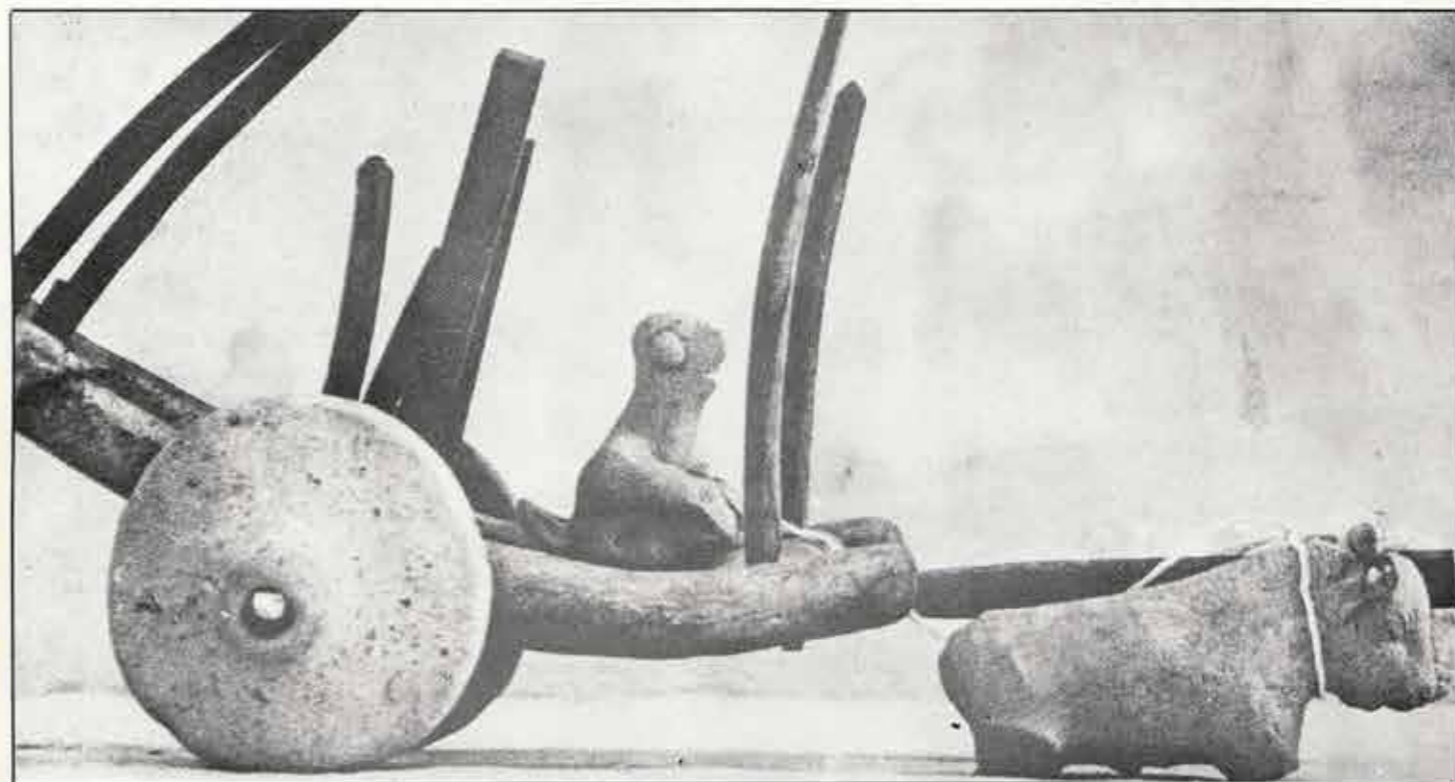


Andare scoprire conoscere

● Andare, scoprire, conoscere, vedere... Andare per il gusto di sapere che cosa c'era al di là del monte o del fiume o in fondo alla vasta pianura. Questa è una spiegazione poetica del perché l'uomo si è «mosso» in continuazione; forse può essere la spiegazione «vera» dell'uomo di questi ultimi secoli. Ma prima... Prima era un andare solo per inseguire una preda, cacciare, scoprire posti dove trovare selvaggina abbondante e acqua e sicurezza. Un andare a piedi, percorrendo campi, seguendo i sentieri abbozzati dagli animali. Quando l'uomo ha pensato per la prima volta ad un mezzo che lo aiutasse ad andare più veloce? Un mezzo che gli consentisse di risparmiare fatica?

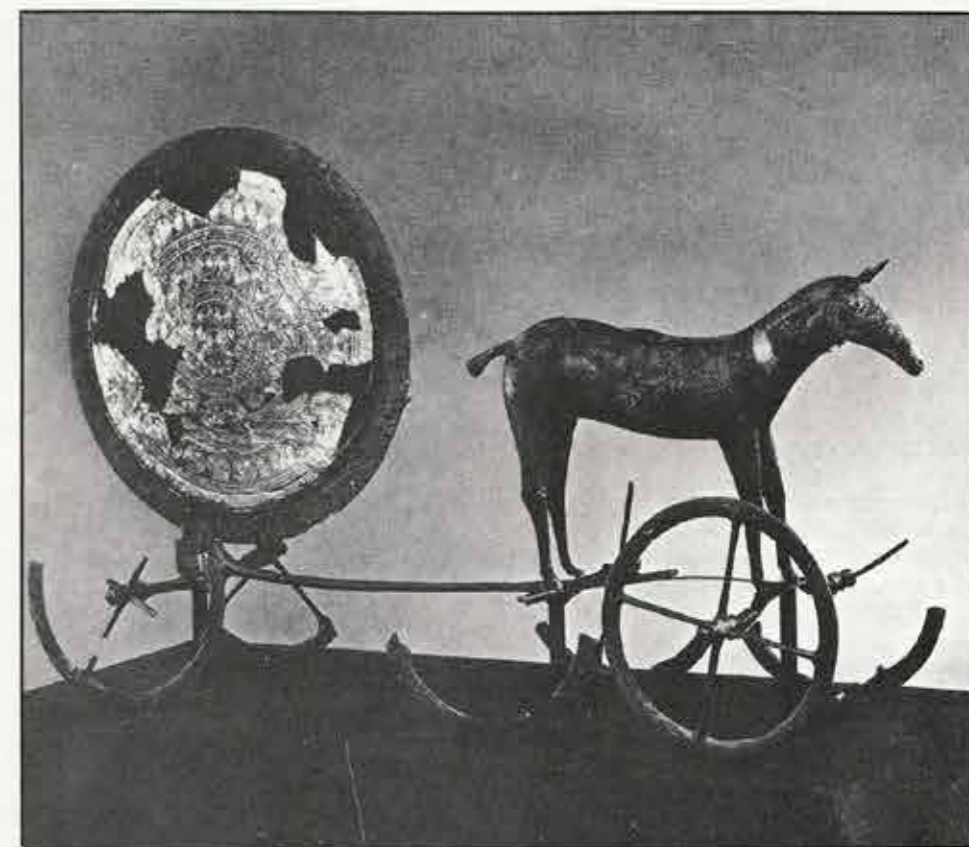
Non lo sapremo mai. Come non sapremo mai perché nacque la necessità di inventare un mezzo di trasporto.

Ancora oggi i popoli primitivi di diverse parti del mondo non usano nessun mezzo di trasporto, se non sono venuti in contatto con la civiltà. Eccezion fatta per le piroghe o canoe o qualsiasi mezzo per andare sull'acqua, non hanno altri mezzi di trasporto. I «più primitivi», se così si può dire, non usano neppure le barche. Prendiamo ad esempio gli



Aurunta dell'Australia: vivono come gli uomini di mezzo milione di anni fa; hanno armi semplici, come lance dalle punte di pietra scheggiate e il bumerang; non hanno altri oggetti, se non una sacca dove mettono alcuni piccoli utensili. Oggetti che si possono facilmente trasportare. E nessuno di loro pensa ad ideare un qualsiasi mezzo di trasporto.

L'aspetto più curioso di questa storia dei mezzi di trasporto, sta nel fatto che il più antico che gli studiosi hanno ritrovato risale a circa 8000 anni prima di Cristo: è un battello con pagaie e alcune reti di pesca: l'uomo inventa la barca per muoversi sul lago o sul fiume o sul mare. Sempre attorno agli 8000 anni avanti Cristo per camminare più veloce sulla neve l'uomo inventa gli sci e le racchette. Solo più di mille anni più tardi ideò la slitta su scivoli, la treggia. E l'ideò senz'altro per trasportare oggetti. Sempre circa 7000 anni avanti Cristo l'uomo cominciò ad allevare pecore, capre, bovini. Ma non li usò come mezzi di trasporto. Erano solo «riserve viventi» di cibo: carne o latte. Moneta vivente per scambi. Produttori di lana. Insomma tutto quel che uno vuole, meno che mezzi di trasporto. Il cavallo verrà addomesticato molto più tardi. Soltanto circa duemila anni avanti Cristo. Il bufo, se così può sembrare a chi studia un po' di corsa la storia, è che i carri erano stati inventati più di mille anni prima dell'addomesticamento del cavallo. □



□ Dall'alto, carro a buoi in terracotta, India II millennio a.C. Il «carro del Sole» di Trundholm (museo di Copenaghen). Armeni con un carro nell'atto di pagare i tributi (bassorilievo di Persepoli).



scalo d'arrivo a destinazione e superiore a quello del percorso aereo. Ma se la velocità dei moderni aerei — non dimentichiamo il famoso supersonico Concorde che per il gioco dei fusi orari riesce spesso a partire ed arrivare a destinazione alla «stessa ora» — è servita ad avvicinare paesi e culture distanti, è vero anche che essa ha modificato sostanzialmente il rapporto tra i popoli e la visione che, per forza di cose, si ha del mondo. Pensate solo per un attimo a Marco Polo o a chi come lui ha viaggiato con i lenti mezzi terrestri. Passando da un paese all'altro con la velocità del cavallo o del cammello — o anche del velero — era possibile capire meglio le differenze tra un popolo e l'altro, si assisteva insieme alla trasformazione del paesaggio e delle culture, delle religioni e dei costumi. Il fascino di allora è venuto a mancare con l'era dell'aviazione: poche ore dopo il decollo gli aerei scaraventano il loro carico umano in un altro Paese, spesso dal lato opposto della Terra. E chi scende un po' emozionato la scaletta, non sempre è in grado di capire il perché di tante «diversità».

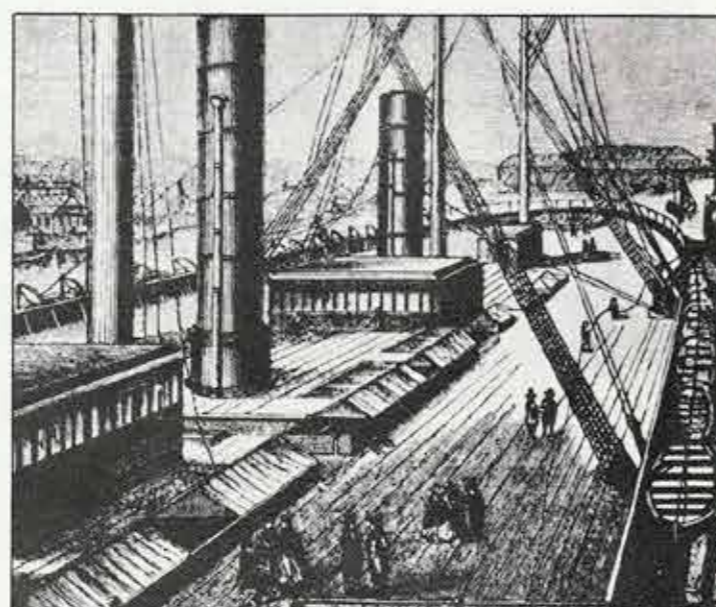
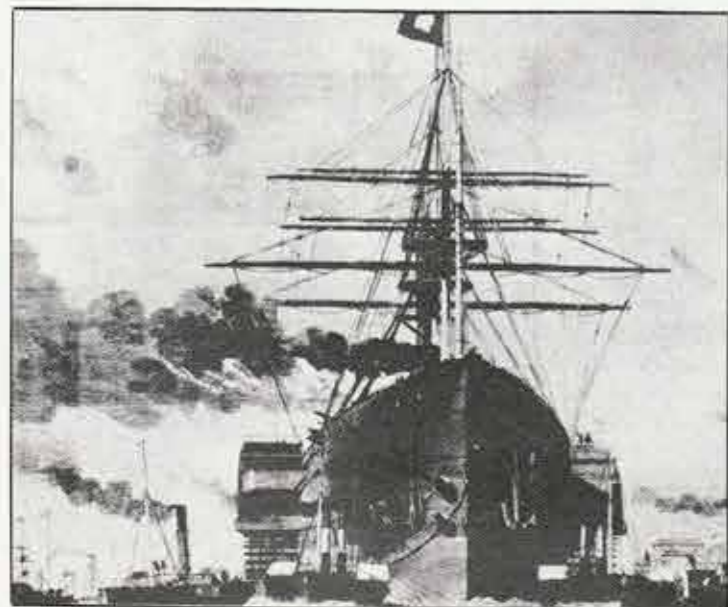
Accanto agli effetti psicologici della velocità, ci sono quelli meno gravi ma comunque importanti sulla salute di chi viaggia con una certa frequenza, come, naturalmente piloti, stewards e hostess, e uomini d'affari. Il più evidente è costituito dal continuo spostamento degli orari che crea scompensi sull'organismo umano. E anche questo uno dei prezzi da pagare per il progresso tecnologico, non certo il più alto. □

“Allacciare le cinture”

● «I signori passeggeri sono pregati di allacciare le cinture... l'arrivo a Bangkok è previsto dopo otto ore dal decollo. La temperatura a terra è... il cielo è sereno...». L'annuncio dato dalla hostess precede di pochi istanti la lettura delle norme di sicurezza dell'aereo. Il jet rulla sulla pista prima di spiccare il volo verso l'altro versante del globo. Otto ore, o dieci, o dodici per piombare in un mondo totalmente diverso dal nostro, dove clima, paesaggi e costumi poco o

nulla hanno in comune con l'Italia. In sessant'anni l'eterno sogno dell'uomo di volare si è concretizzato attraverso l'invenzione e lo sviluppo dell'aereo. Dal primo monomotore che si levava appena da terra prima di cadere pesantemente sul prato erboso si è giunti ai giganteschi quadrimotori capaci di ospitare più di 400 passeggeri e di volare da una parte del mondo all'altro in poche ore. Sempre più spesso il tempo che si impiega da casa all'aeroporto e dallo

□ Quando non c'era il jet...: il transatlantico inglese «Great Eastern», varato nel 1858. Fu per decenni la più grande nave del mondo. Oltre 19 mila tonnellate di stazza, velocità 14 nodi, poteva portare cinquemila passeggeri. Anticipò numerose innovazioni tecniche, ma proprio per questo si rivelò, commercialmente, un insuccesso.



“Va a Salerno questo coso...?”

● «...al sì» del fattorino, che era ritornato a controllare i biglietti dei signori passeggeri dei posti anteriori, la vecchia esplose sul capo della bambina: «Lo dicevo io che andava a Salerno». Rivolgendosi poi al passeggero dell'angolo destro della fila di posti davanti, un uomo sui cinquant'anni, magro e ossuto, con due orecchie grosse che gli sfioravano le falde del cappello a fungo, con un naso poroso e uno sguardo schifato del prossimo, disse: «Ho indovinato! Dove poteva andare se va da questa parte?». «La vecchia era felice d'aver trovata una fila di posti vuoti per lei e per la bambina. Depose la bambina sul posto in fondo a sinistra, vicino al finestrino. «Guarda i treni» le disse subito «guarda come corre quello lì, quello bianco e rosso» dirigendo con le mani la testa della bambina «non è come il nostro nero e lento di stamattina». «Poi sedette comodamente, da gustarsi la poltroncina, incrociò lo scialle sul petto e soddisfatta cominciò a predicare: «Si va meglio del treno qua». Guardò in giro favorevolmente meravigliata e aggiunse: «Qua fa caldo, nel treno faceva freddo. Qua ci sono le poltroncine, nel treno i sedili non li fanno neanche di paglia. Non c'è proprio da confrontare. A proposito»

□ Un giorno, nel pieno degli anni Cinquanta, si senti dire, negli ambienti dove si leggeva, che un giornale russo, uno dei più grandi e, per noi, più misteriosi, aveva pubblicato un racconto di un giovane scrittore napoletano vincitore d'un clamoroso «Viareggio». Il racconto è: «La signora scende a Pompei», l'autore Domenico Rea (di Rea ricordiamo particolarmente, fra i parecchi suoi libri di narrativa: «Spaccanapoli», «Le formicole rosse», «Quel che vide Cummeo» e «Gesù fate luce»). Poco resiste, dopo venticinque anni: specialmente se la prima lettura è stata fatta da ragazzi. Ebbene, ho, riletto oggi il racconto di Rea ed ho pensato, precisamente come allora, che si tratta di uno dei più bei racconti italiani del Novecento. Otto pagine che testimoniano esemplarmente il dopoguerra al Sud: una straordinaria padronanza del discorso, che da grave e pacato si fa teso e lacerante, e una conclusione la cui amarezza suscita uno sconcolato stupore. Una vecchia porta verso l'ospedale una bambina sofferente: non ci sono i soldi per i biglietti: la bambina continuerà la strada sull'autobus e la nonna la raggiungerà a piedi.

si disse, come colpita a tradimento al centro dei suoi pensieri, tuffando una mano nel petto ed estraendone una carta: «C'era il controllore!». «Ristette soprappensiero, quasi raccolta, con gli occhi socchiusi, deliziata da un sorriso per i giuochi che la bambina compiva con la sua mano intorno alla quale era annodata una grezza e spinosa corona. Poi riprese a dire: «Questa mattina nel treno quel soldato mi ha fatto andare avanti e indietro. Lui era proprio un soldato, perché anche questa qui» sarebbe stata la bambina «è militare. Ad Angri siamo discesi in fretta e furia. Portava lui la bambina in braccio. Era un bravo giovane. E così siamo saliti all'ultima carrozza dove già era passato il controllo. Quanto era brutto, un mustaccione! Ma al ritorno ho detto tra me e me: «un'altra volta lo sbandò del treno? Son vecchia e a scendere e a salire la salute se ne va. Io ho da lavorare. Non lo prenderò». Ho fatto bene? Me ne sono andata sulla strada che porta a Salerno e mi son messa ad aspettare.

La ragazzina s'è messa a giocare sull'erba e io mi dicevo: deve passare qualche salernitano carrettiere o qualche frattese — li conosco tutti da ragazzini — col camion della fabbrica di cotone. Poi è venuto questo ed ora mi trovo qua dentro. Sia lodato Gesù e Maria!» □



"ANIMALETTI" DA MICROSCOPIO



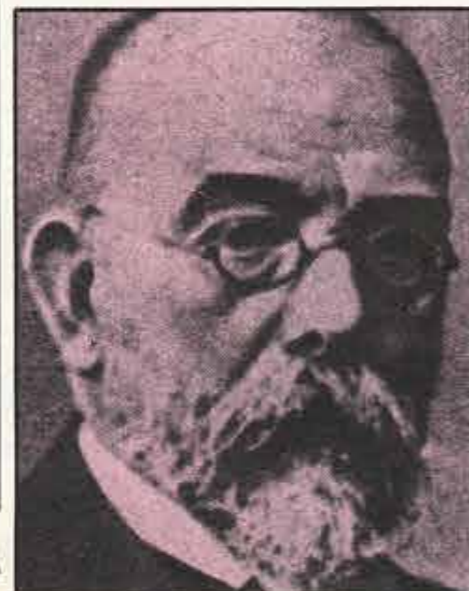
□ Louis Pasteur (1822-95), figlio di un conciatore di pelli, sergente nell'Armata di Napoleone, è stato il più grande studioso. Il suo nome è legato soprattutto alla scoperta del vaccino contro la rabbia.

C'era sempre chi si preoccupava di studiare le malattie e cercarne i rimedi. Un grosso passo in avanti fu fatto con la realizzazione degli ospedali dove i malati, per spirito di carità, venivano curati e nutriti. Durante i primi anni del 1500 comparve una figura eccezionale: un medico che cominciò ad insegnare in tedesco, invece che in latino affermando che quel che gli antichi greci avevano scritto, non era tutto ciò che si sapeva sul corpo umano. Fu un ribelle che pur usando ancora magia e scongiuri, fece rinnovare lo studio della medicina: il suo nome Paracelsus (ma il vero nome era Teofrasto Bombast von Hohenheim).

Negli anni che seguirono i medici continuarono a sospettare della presenza non di demòni, ma di germi trasmettitori di malattie. E chi ne dette la prova certa fu l'olandese Leeuwenhoek, l'inventore del microscopio «Ogni mattina — scrisse — mettendo in bocca dei granelli di sale, metto in bocca tanti animaletti quante sono le persone che vivono negli stati olandesi...». Per combattere però i «piccoli animaletti» occorrerà aspettare Louis Pasteur, che fece conoscere al mondo l'importanza e la vitalità dei microbi e come potevano essere combattuti. E' dalla sua opera che nacque e poi ebbe sviluppo la medicina preventiva e le centinaia di rimedi per distruggere i batteri, dai sulfamidici alla penicillina. Da questo momento la storia della medicina si infittisce di nomi, di scopritori, di ideatori, di tecnici di analisi, di ricerca, di inventori di strumenti per la chirurgia, per le analisi... □



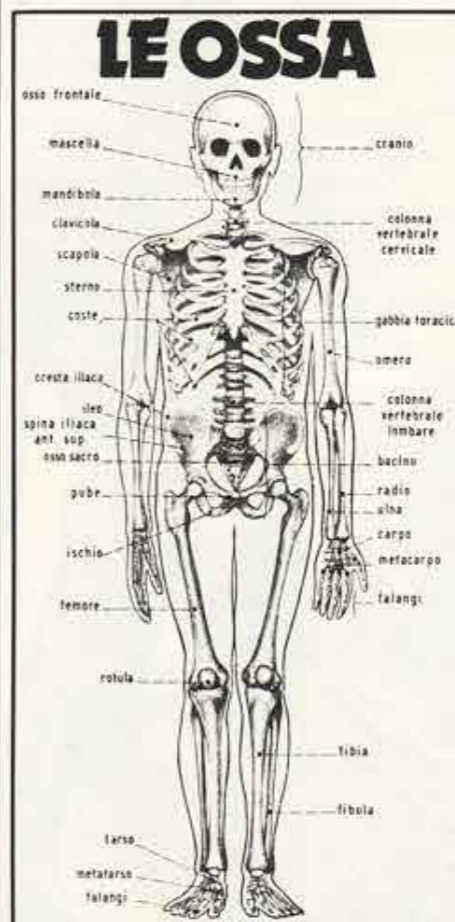
□ Due microscopi del XVI secolo, composti da due lenti convergenti: furono inventati da un occhialaio olandese, Zacharias Jansen. «Animaletti mille volte più piccoli dell'occhio di un pidocchio»: così nel '600 Antony van Leeuwenhoek comunicava alla Royal Society di Londra i risultati delle osservazioni eseguite con il suo periscopio. Commerciante di stoffe, aveva costruito un «curioso strumento», come lui stesso lo definiva: «Con



questo posso ingrandire ogni cosa...». E proprio nell'acqua che si beve tutti i giorni Leeuwenhoek aveva visto i «piccoli animaletti», riuscendo perfino a riprodurre queste piccole realtà su carta. Poi un gran balzo nel tempo e due secoli dopo Robert Koch, medico in un piccolo centro della Germania, pur continuando la sua attività sanitaria comincia a studiare i microbi, quei «piccoli animaletti». E scopre il vibrione del colera e il bacillo della TBC. Dal «divertito stupore» dell'olandese si passa, nei secoli, alla rigorosa ricerca scientifica. Laureato in medicina a Gottinga nel 1866, premio Nobel nel 1905, Koch (nella foto a fianco) dimostrò per primo che i germi sono causa di nuove infezioni a distanza di mesi e anche di anni, poiché sopravvivono grazie alla formazione di spore resistenti al calore e ad altri fattori nocivi. Un altro passo gigantesco nel cammino della scienza. Ci sono voluti decenni e decenni perché dal «curioso strumento» si passasse ai moderni microscopi elettronici capaci di ingrandire quasi un milione di volte: ma sempre un progresso prezioso nella incessante lotta per debellare tante calamità.

L'UOMO SCOPRE SE STESSO

● Che cosa l'uomo abbia scoperto prima, se alcuni organi del proprio corpo o lo scheletro o che cosa altro, non lo sapremo forse mai. Sappiamo soltanto di ciò di cui ci parlano le ossa. Le ossa, infatti, sono l'unica traccia che ci consente di conoscere qualcosa sulla medicina preistorica. Osservando crani preistorici scopriamo che fin dall'età della pietra l'uomo «operava» trapanando il cranio. L'operazione chirurgica serviva forse per liberare il corpo del paziente dagli spiriti, o per alleviare un attacco di pazzia o di epilessia. Il sorprendente è che abbiamo anche le prove che queste difficilissime operazioni riuscivano; su molti crani sono stati infatti trovati calli ossei, ossia che un nuovo osso era ricresciuto intorno al foro della operazione, il che significa che il paziente era guarito. Osservando lo scheletro del corpo umano l'uomo comprese come poteva agire per sanare una lussazione, come l'osso poteva risaldarsi, dopo una frattura, se



determinato compito. A parità di peso, le ossa sono più robuste dell'acciaio. Sono una delle cose che durano di più sulla Terra. Si sono trovate ossa umane che risalgono a circa un milione di anni fa. Oltre che ad essere sostegno del corpo le ossa producono i globuli rossi, le piastrine (servono a far coagulare il sangue quando ci si ferisce) e i globuli bianchi, i «guerrieri» che lottano contro ogni «invasore» del corpo.

FEGATO, RENI

□ Un grande contributo alla conoscenza del corpo umano fu dato dagli imbalsamatori dell'antico Egitto. Essi, per preparare le mummie, erano costretti ad aprire il corpo del defunto. E impararono a conoscerne ogni parte. Ma le loro scoperte furono quasi ignorate dai medici greci, romani e persino da quelli del primo periodo del Medio Evo. L'interno del corpo rimase un mistero finché nel 17° secolo, Marcello Malpighi, con l'aiuto della nuova invenzione, il microscopio, poté compiere uno studio dettagliato del fegato, dei reni e della milza. Con lui aveva inizio uno studio sempre più approfondito sulle varie parti del corpo che ha portato oggi non solo a conoscere le funzioni dei vari organi, ma anche come sostituirli, come trapiantarne delle parti.

STOMACO

□ A scoprire ciò che avveniva nello stomaco fu Guglielmo Beaumont che poté osservare, per un lungo periodo di tempo, uno stomaco in piena attività. Infatti ad un cacciatore, rimasto ferito allo stomaco, il foro provocato dal proiettile non si richiuse più e il medico poté studiare «vedendolo», come lo stomaco secerne i succhi necessari alla digestione. Oggi ci sono delle microscopiche telecamere che vengono fatte «ingoiare» al paziente e queste controllano, nell'interno dello stomaco, ogni angolo, in modo che il medico, vedendo l'immagine sul video, può diagnosticare il tipo di male e sapere come intervenire. □



□ William Konrad Röntgen, nato nel 1845 a Lenep, in Germania. Uno di più geniali fisici sperimentali del suo tempo, scoprì i raggi X.



veniva lasciato in riposo per un certo periodo di tempo. Altra osservazione, avvenuta lentamente nel tempo, fu la scoperta che il cranio proteggeva il cervello (e ne conseguì l'invenzione dell'elmo per proteggersi dai colpi di mazza o di spada); le vertebre proteggevano i centri nervosi e le costole, il cuore e i polmoni. Scopri anche come le ossa si articolavano. Ma solo verso la fine del secolo scorso l'uomo riuscì a «vedere» lo scheletro nel corpo vivente grazie alla scoperta del tedesco Guglielmo Röntgen. Il fisico lavorava su un tubo catodico facendovi passare della corrente elettrica quando scoprì che, ponendo la mano di fronte al tubo, l'ombra delle ossa era visibile sullo schermo. Muovendo le dita, vedeva lo scheletro al lavoro. I raggi X, così li chiamò Röntgen, consentiranno, da quel momento, di operare sullo scheletro vedendo quel che si deve fare. Il corpo umano è sostenuto dallo scheletro, un capolavoro di ingegneria dove ogni parte è fatta apposta per assolvere un



□ Il bisonte ferito: uno dei «graffiti» preistorici rinvenuti nella grotta di Montespan, nei Pirenei. Come la celebre Gioconda di Leonardo, sembra seguire sempre chi guarda.

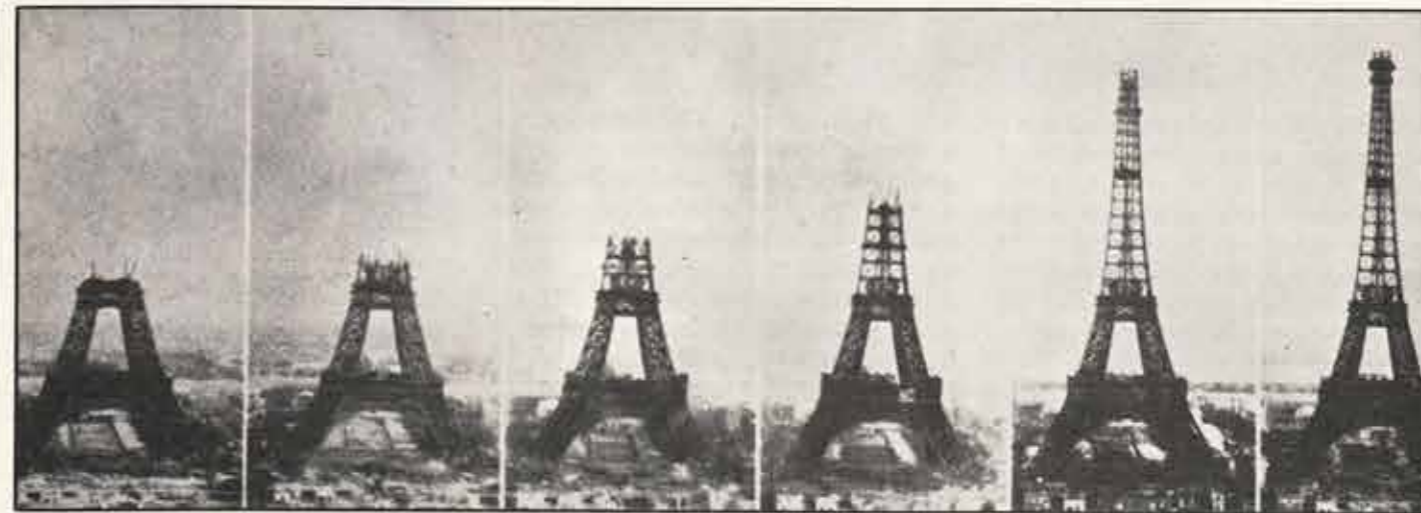
L'immagine

Viene usata in principio come rito religioso per propiziarsi una buona caccia, così le pareti delle caverne usate come «chiese» sono piene di disegni meravigliosi che ritraevano gli animali cacciati 500 mila anni fa. Gli stessi disegni sul corpo dell'uomo hanno un rito sacro (e anche oggi i disegni e i tatuaggi usati da popolazioni primitive), cioè uno scopo religioso. Pian piano l'immagine non è usata solamente per scopi religiosi, ma anche per narrare imprese dei re o dei popoli. Una precisazione: quando parliamo di immagine, intendiamo ogni figura realizzata sia attraverso

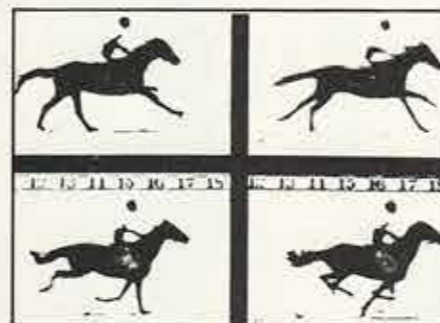
la pittura, sia attraverso la scultura, o la terracotta. L'immagine è facile da capire. Ogni uomo che la vede, ne intuisce il messaggio; non solo, può anche trasmetterlo ad altri, parlando di quel che ha visto e che ha compreso (ma non sempre il messaggio è compreso appieno, ed allora ci saranno sacerdoti o studiosi che spiegheranno il significato dell'immagine). L'immagine è realizzata per far conoscere alla massa del popolo qualcosa che i governanti vogliono che sia conosciuto: le imprese eroiche dei re; la potenza dei guerrieri, la potenza religiosa. La scrittura aveva permesso ai

sapienti di trasmettere nozioni faticosamente scoperte, ampliate. Senza la scrittura, l'umanità avrebbe impiegato migliaia di anni per fare passi in avanti, perché se le nozioni scientifiche dovevano essere trasmesse oralmente, molte cose si sarebbero confuse o sarebbero state dimenticate. Per questo motivo la scrittura fece fare all'umanità un enorme passo in avanti. Ma la scienza era in possesso soltanto dei pochi sapienti che sapevano leggere e che avevano il potere di avvicinarsi ai «manoscritti», ossia ai volumi scritti a mano sul papiro o sulla cartapesta o più tardi sulla carta. Opere uniche che solo pochi potevano consultare, anche se diversi esemplari venivano copiati da pazienti amanuensi. La scrittura permetteva di trasmettere la cultura, ma la cultura rimaneva proprietà del gruppo dominante. Al popolo venivano date le «immagini», le storie illustrate di quel che deve sapere. La parola e le immagini: questo era il mezzo di informare ed istruire il popolo. Quando si voleva che il popolo conoscesse determinati fatti (o che si preparasse alla guerra o a lavori particolari in favore dello Stato) i capi militari o politici o religiosi, parlavano. Erano cerimonie solenni, dove la povera gente rimaneva attonita dinanzi allo sfarzo, alla solennità: le parole diventavano ordini, regole. Quel che viene detto, non si può contraddire;

□ In questa incisione di Albrecht Dürer (1525) è raffigurato uno strumento di disegno che precorre l'ottica fotografica.



□ La costruzione della Torre Eiffel a Parigi: un fotografo dell'epoca documenta in questa splendida serie il progresso dell'impresa (dal marzo 1888 al marzo 1889); in basso una stampa che illustra i lavori. Qui sotto, le prime macchine «animatrici» per immagini.

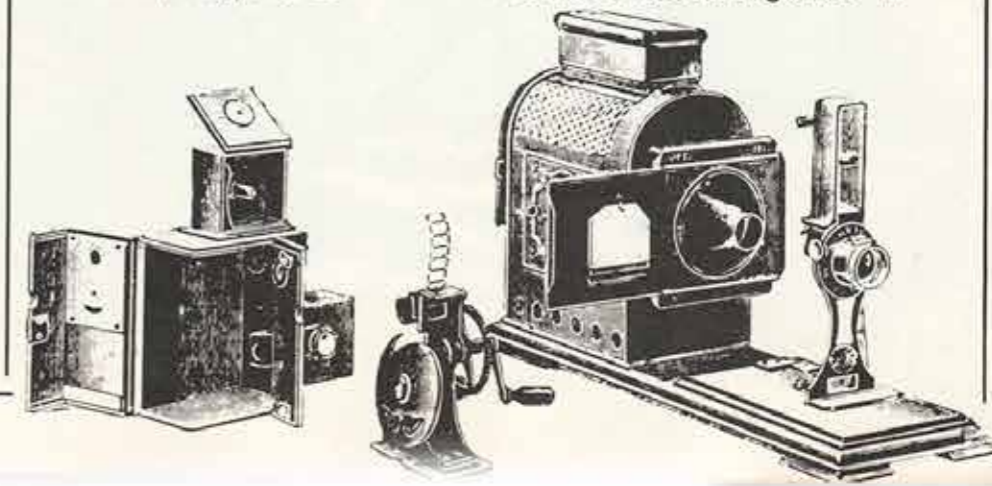


chi lo dice è colui che sa. Chi lo dice, lo dice in un ambiente solenne, sacro. Non può mentire! Così la trasmissione di cultura attraverso la parola, è un educare la gente ad essere fedele al potere. Le grandi dittature di questo secolo hanno riportato in vigore l'educazione attraverso la parola. Adunanze oceaniche con torce, fanfare, bandiere, dove il «capo» grida frasi semplici, trascinatrici, intuitive. Altri trasmettevano la cultura

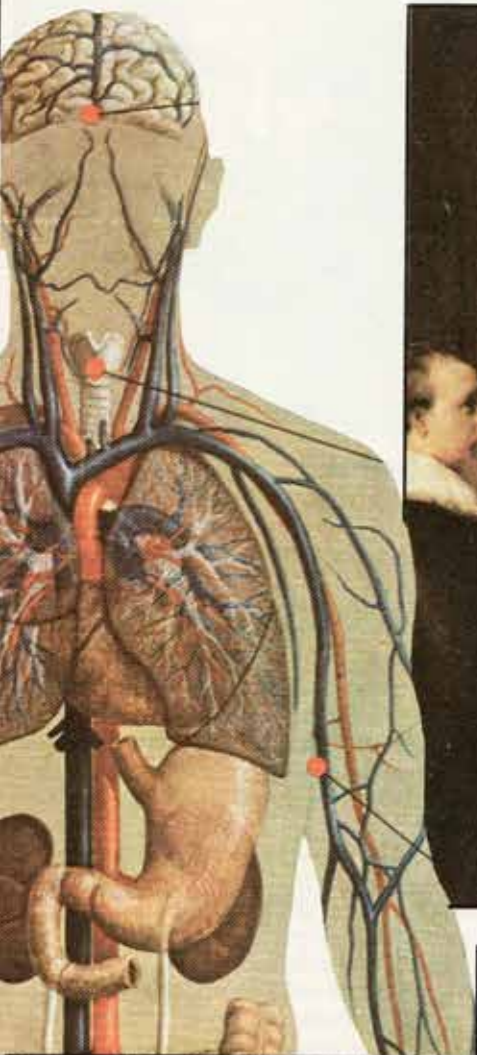
attraverso le immagini. La Chiesa faceva conoscere al popolo i principali misteri della fede, gli episodi della storia sacra attraverso le statue e i dipinti nelle cattedrali. Ma anche questa trasmissione di nozioni non sviluppava nessun senso critico: la gente, colpita dalla bellezza delle immagini, ne riceveva il messaggio senza discuterlo. Oggi le immagini sono trasmesse dalla fotografia. È vero che questa tecnica si è trasformata anche in arte, ma soprattutto rappresenta un mezzo di informazione e di comunicazione. Una fotografia ci «fa vedere» un aspetto della guerra in Asia o in Africa o in Sud America. La storia non ha solo la parola scritta per documentarsi, ma anche «gli occhi», le fotografie. E la fotografia può anche sostituire la parola scritta. Ed è possibile che l'umanità, se non viene educata a saper saggiamente criticare ogni informazione, possa tornare indietro invece che progredire nella sua crescita in libertà e in saggezza. Il cinema, fotografia del



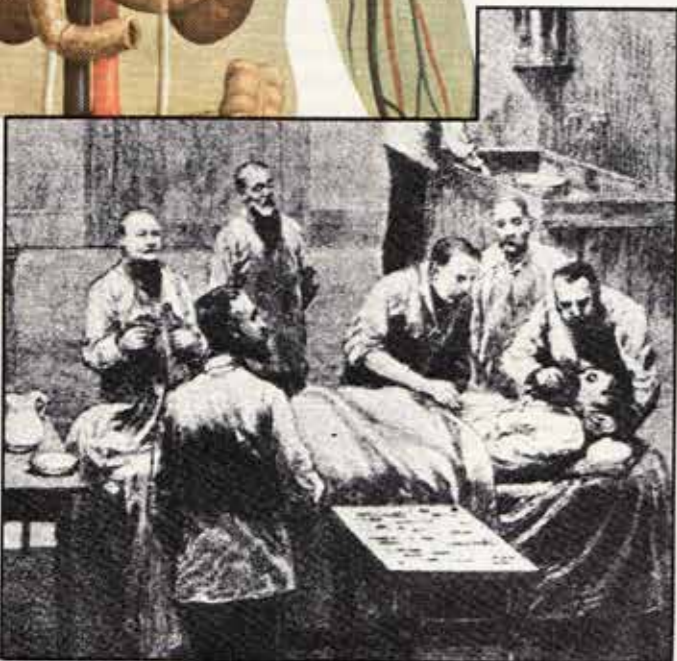
movimento, ha permesso un grandissimo passo in avanti nella trasmissione della cultura. Un'opera che prima era dominio solo di pochi, viene messa alla portata di tutti. Però... fattori commerciali, avidità di produttori hanno trasformato questo modo di comunicare, in un mezzo per intorpidire il senso critico della gente. □



DOSSIER MEDICINA



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



□ Che cosa è accaduto dentro di noi? Perché la pelle non cade ai nostri piedi come un sacco vuoto? Chi la regge? Perché, pur stanto coricati o con le gambe in aria la testa in giù, possiamo mangiare e il boccone va... dentro? Che cos'è il sangue? Rimane sempre quello che abbiamo avuto sin dalla nascita, o si rinnova? E se si rinnova, chi lo fabbrica? Perché, se io voglio, posso piegare il dito mignolo

della mano destra, ma non posso, anche volendolo, impedire al cuore di battere? Chi comanda alcuni miei movimenti? Ebbene, uno degli aspetti più affascinanti della storia dell'uomo è proprio vedere come sia riuscito a conoscere se stesso, «dentro». Cercheremo di ripercorrere insieme le tappe principali di questo straordinario viaggio.



Il piccolo Lord



SPETTACOLI

In programma in questo periodo nei cinema italiani, «Il piccolo lord» è un film tratto da un celebre romanzo per l'infanzia che molti di voi avranno letto e che sicuramente anche i vostri genitori conosceranno. È una storia forse un po' vecchiotta, che a voi, abituati alle guerre stellari e ai robot giapponesi, potrà sembrare anche zuccherosa. E tuttavia è anche una storia che conserva un suo fascino. Nel film il personaggio del piccolo lord (il suo nome è Cedric) è affidato a Ricky Schroder, il bambino biondo e bravissimo che si è rivelato come attore ne «Il campione» di Franco Zeffirelli. Anche qui Ricky è bravissimo, riesce a commuovere e a divertire con grande spontaneità. Accanto a lui, nella parte del vecchio nonno ricco e burbero (che però poi diventa buono) c'è Alec Guinness, attore di indiscutibile classe e mestiere.

Il film, dunque, che è diretto da Jack Gold, racconta la storia di Cedric che vive in America con la mamma rimasta vedova. Il padre di Cedric era figlio di un nobile inglese che lo aveva ripudato proprio a causa del suo matrimonio con una ragazza americana senza soldi né titoli. A un certo punto, però, il vecchio lord si rende conto che ha bisogno di un erede e manda a chiamare Cedric e la madre. Cedric vivrà nella grande e sontuosa dimora del nonno; la madre (odiata dal suocero) starà in una casetta vicina.

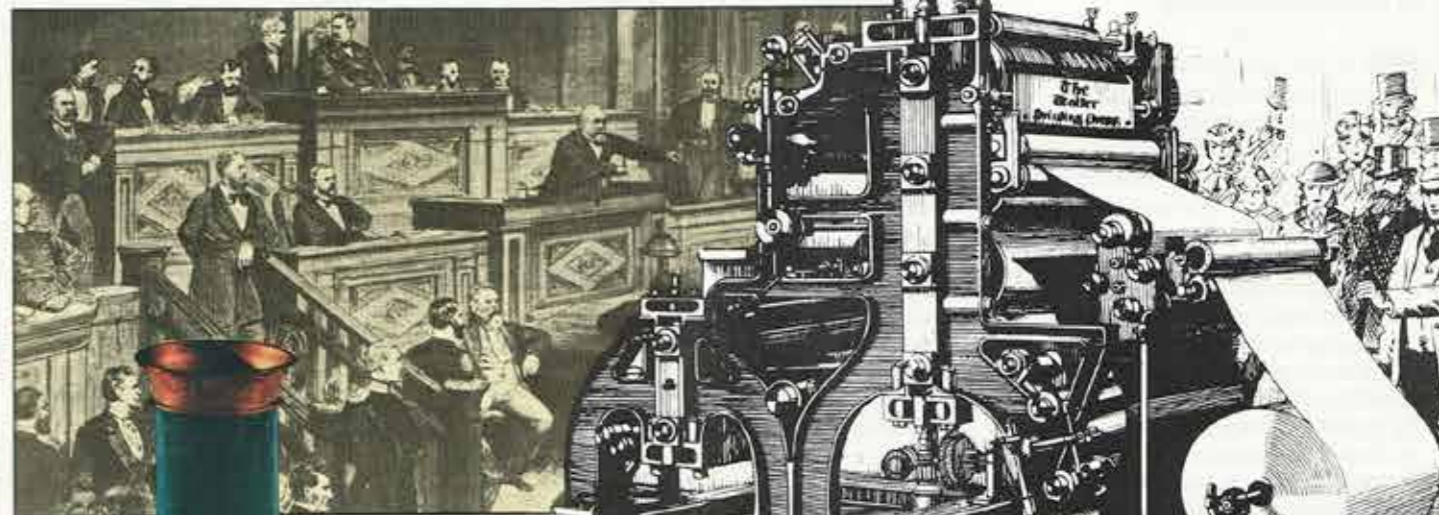
In Inghilterra, Cedric deve imparare a diventare lord perché quando il nonno morirà il titolo toccherà a lui. In principio il vecchio è assai aspro e burbero nei confronti del nipotino, che giudica educato male. Ma lentamente il rapporto fra i due si modifica e alla fine si capovolge addirittura. Sarà Cedric a insegnare al nonno le virtù della gentilezza, della comprensione e dell'egualitarismo. Il vecchio nobile, duro e tutto d'un pezzo, scopre così i propri lati umani e la capacità di amare gli altri, primo fra tutti il nipotino e, naturalmente, anche la mamma di Cedric. Le chiederà quindi di lasciare l'«esilio» della sua casetta e di andare a vivere al castello con il figlio. □

di Carla Boncompagni

Speciale COMUNICARE



● Ogni essere vivente, ha bisogno di «comunicare» con un suo simile. Sia pure con un cenno, o un semplice suono. Pianta o animale, ha bisogno di dire ad un suo simile: Ecco, io sono qua! E più gli esseri viventi sono associati, più sentono il bisogno di comunicare, di trasmettere notizie. Così il lupo userà quindici, sedici ululati diversi per avvertire il branco che la preda è vicina... Spesso il segnale di un animale è compreso anche da altre di specie diverse: il cervo che



segnala l'arrivo dei cacciatori, è compreso da molte altre specie di uccelli che si affrettano ad allontanarsi dalla zona. Sembra che anche alcuni mammiferi comprendano il segnale d'allarme di certi uccelli, sicché si regolano in relazione al messaggio trasmesso. E l'uomo? Avrà cominciato «trasmettendo» dei suoni o sarà ricorso inizialmente ai gesti? In queste pagine vedremo come l'uomo ha comunicato con altri uomini, di quali mezzi si è servito, gli strumenti che ha inventato affinché la sua voce e la sua immagine potessero varcare addirittura lo stesso oceano e lo spazio.

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

La ruota

● La ruota è stata la grande invenzione che ha trasformato il modo di vivere di gran parte dell'umanità. Si crede che siano stati i Sumeri gli inventori della ruota. La ruota fa parte di ogni meccanismo. Chi riuscì a pensarla fu veramente un genio. Le prime applicazioni della ruota non furono per realizzare un mezzo di trasporto, ma per dar vita a due strumenti che rivoluzionarono modi di vita: la ruota del vasaio



□ La ruota sumerica.

e la ruota ad acqua.

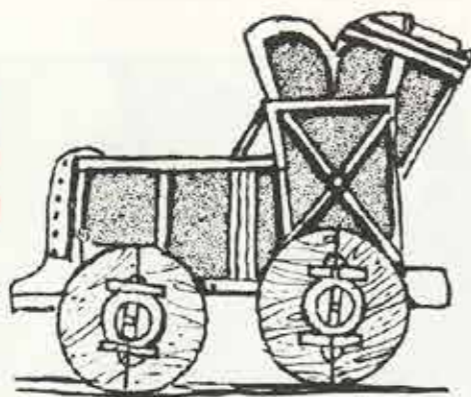
La ruota del vasaio è un salto tecnico notevole: da una creazione a mano, imperfetta, si passa ad un oggetto in modo perfetto «geometricamente» simmetrico.

La ruota ad acqua serviva per irrigare i campi: la muovevano uomini o



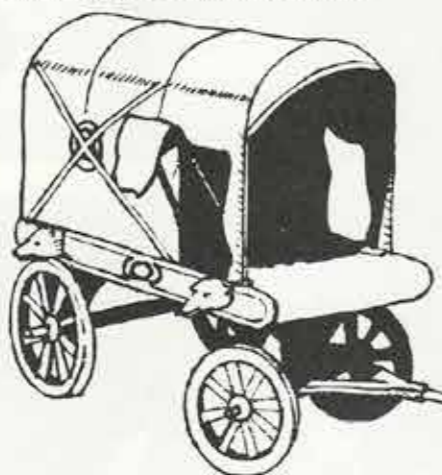
□ Vasaio medievale.

animali e semplificava molto il lavoro. Solo più tardi nacque l'idea di applicare la ruota alla slitta. La ruota era fissata all'asse e girava con esso. Solo dopo il 1000 a.C. la ruota gira su di un perno mentre l'asse rimane fisso al carro. È un perfezionamento che permette al carro di andare più



□ Carro da guerra sumerico.

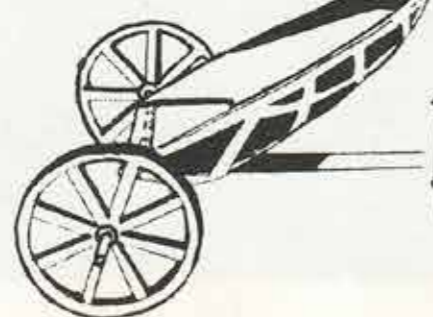
veloce. Tirano il carro buoi, asini, e molto più tardi il cavallo. I carri si andarono trasformando e diffondendo sempre di più. I carri cominciarono a dividersi in carri



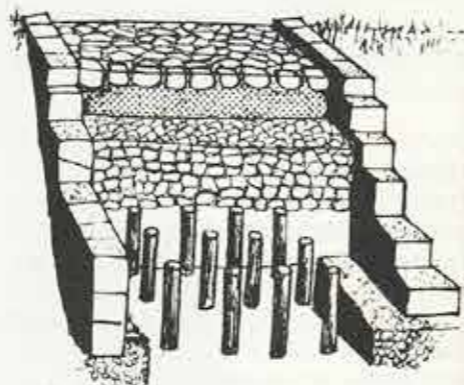
□ Antica Roma: «carruca dormitoria» (sopra) e «carrus».

leggeri, da corsa, da battaglia e carri da trasporto pesante. Lo sviluppo dei carri fu talmente enorme che nel 45 avanti Cristo i Romani fecero una legge che ne proibiva la circolazione durante il giorno nelle città.

□ Carro da corsa romano.



Il carro determinò la nascita della strada. E la realizzazione non fu certo così semplice come potrebbe sembrare. Furono i Romani a realizzare una strada che può definirsi moderna. Per molte regioni essere raggiunti da una strada significava essere raggiunti, per la prima volta, da una civiltà. In una lapide, lungo la via Popilia, il console romano che la costruì si vanta che la sua strada, dotata di ponti, di pietre miliari e stazioni di posta, aveva fatto sì che «i pastori cedessero agli aratori», cioè,

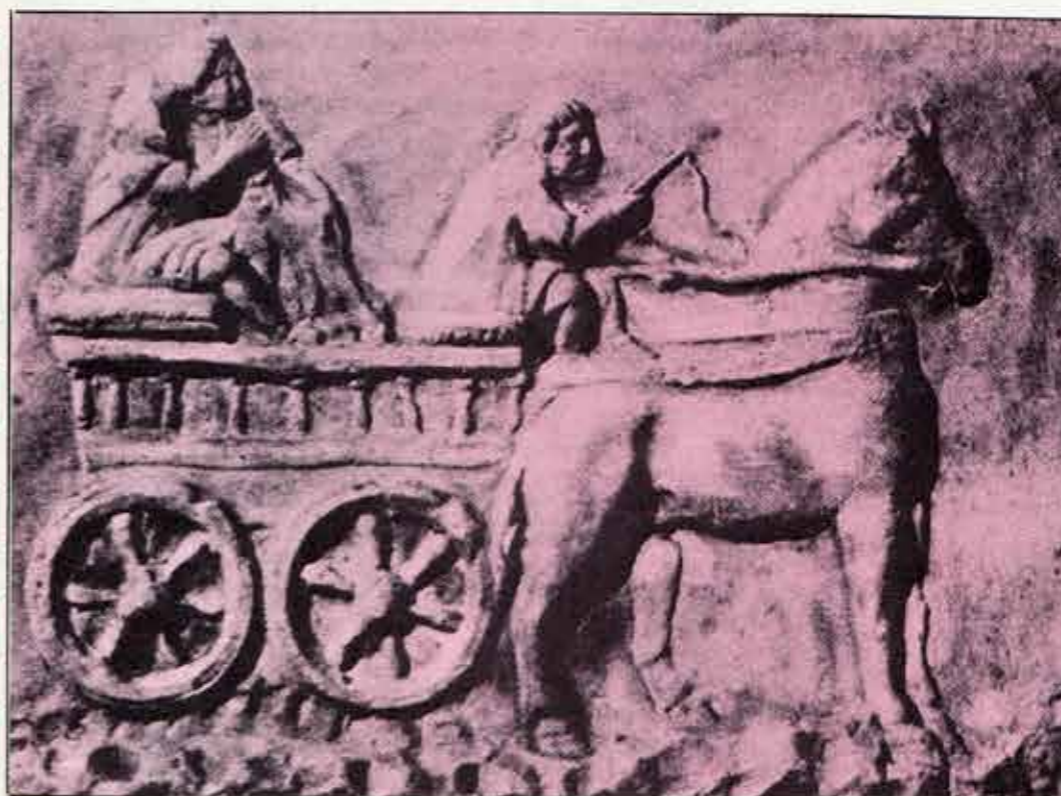
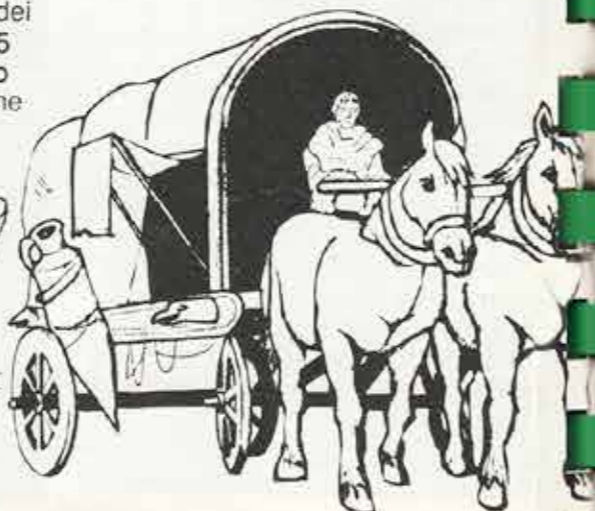


□ Spaccato di una strada romana.

con l'aprirsi di vie di comunicazione alla povera pastorizia era succeduta in quelle terre, una fiorente agricoltura.

La ruota, la strada diventarono simbolo della scoperta e della conoscenza di altri popoli. Intanto un'altra grande via viene percorsa da vari popoli: la via del mare, le vie di acqua. □

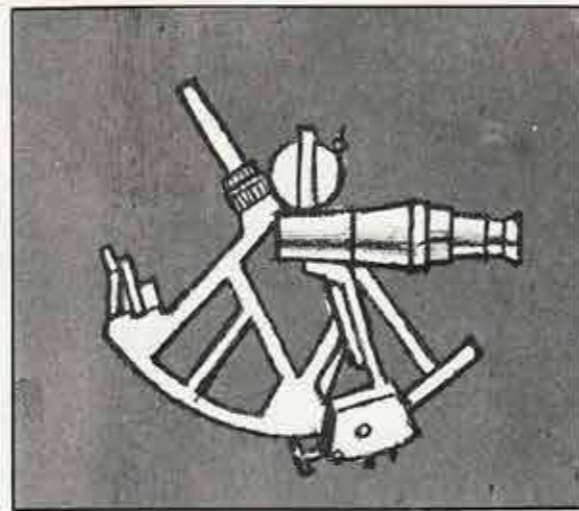
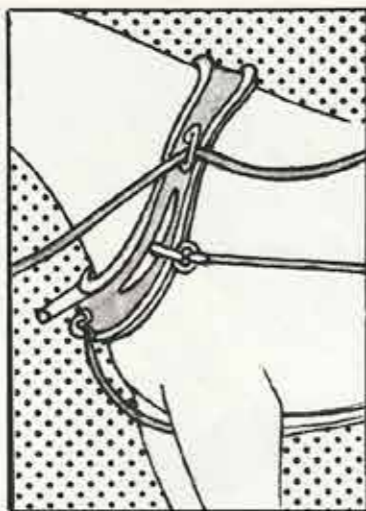
□ Carro romano da trasporto.



□ Un meraviglioso mosaico romano (sopra) conservato al museo archeologico di Barcellona: raffigura una quadrigia in piena corsa. Non doveva essere certamente facile tenere alla briglia quattro focosi destrieri come questi. A fianco, un pesante carro romano a quattro ruote (il bassorilievo si trova al museo Calvet di Avignone). Sul veicolo viaggia un'intera famiglia: si notino le colonnine che delimitano le sponde, il che fa pensare, nonostante l'apparente pesantezza delle strutture, che il suo proprietario fosse persona facoltosa.

Piccole e grandi invenzioni

● La disgregazione dell'impero romano, le invasioni dei popoli che arrivano a cavallo, fanno ben presto scomparire le grandi strade romane; i carri non servono per lunghi viaggi, ma per il trasporto locale. La gente si muove poco: ha paura oppure non può muoversi, ancorata al potere del feudatario. Gli unici viaggiatori sono i pellegrini, ma questi viaggiano a piedi e non chiedono strade comode. Pian piano la lettiga, soppianta il carro. E tutto sembra ritornare indietro... Ma ecco che i popoli a cavallo introducono nuovi mezzi che migliorano il modo di cavalcare: la sella, le staffe, gli zoccoli ferrati. Questi ultimi consentono al cavallo di correre più veloce e più a lungo. Un'altra invenzione, che oggi può apparire banale, è il collare da tiro. Prima, dall'antichità fino all'anno 1000 dopo Cristo, il cavallo era bardato con un collare che premeva sul collo, impedendogli di trainare pesanti carichi se non voleva morire soffocato. Tra il 1000 e il 1200 si diffonde un collare che fa gravare tutto lo sforzo sui muscoli pettorali. L'animale può sviluppare quasi tutta la sua forza senza fastidio. Un'altra trovata aumentò la possibilità di far tirare carichi pesanti ad una velocità maggiore. Se si attaccano i cavalli su una linea orizzontale si ottiene meno velocità; se i cavalli sono attaccati in fila indiana l'efficacia e la potenza del tiro viene aumentata. E queste, che oggi appaiono semplici invenzioni, trasformarono completamente la possibilità di muoversi, dei mezzi di trasporto, ottenendo velocità e potenza. Alcuni



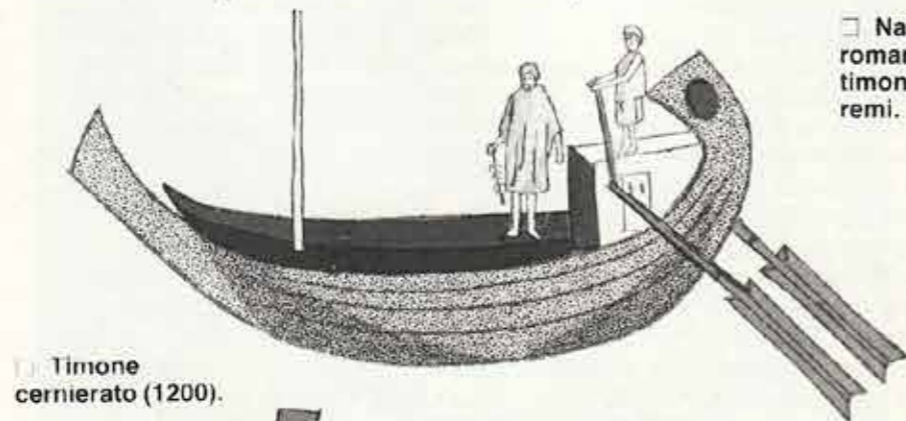
□ Sopra, il collare da tiro. A fianco, un sestante moderno.



□ Officina per la costruzione di macchine a vapore (stampa francese del primo Ottocento).

studiosi affermano che la trasformazione effettuata da queste semplici invenzioni è di gran lunga superiore al passaggio avvenuto dall'aereo ad elica a quello a reazione. Un'altra svolta importante nel sistema

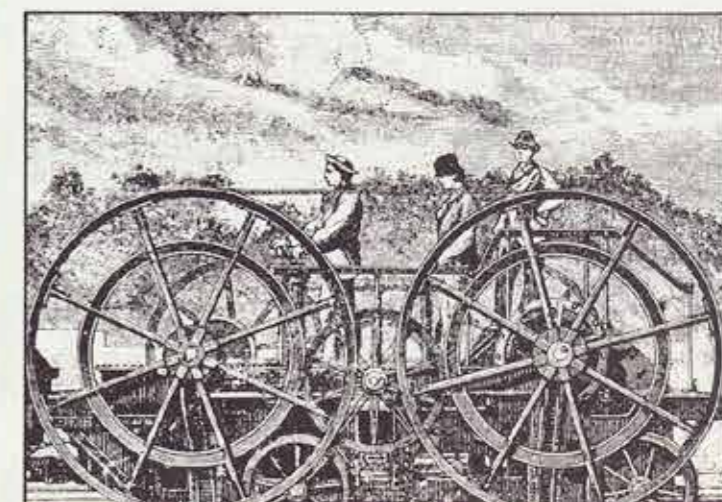
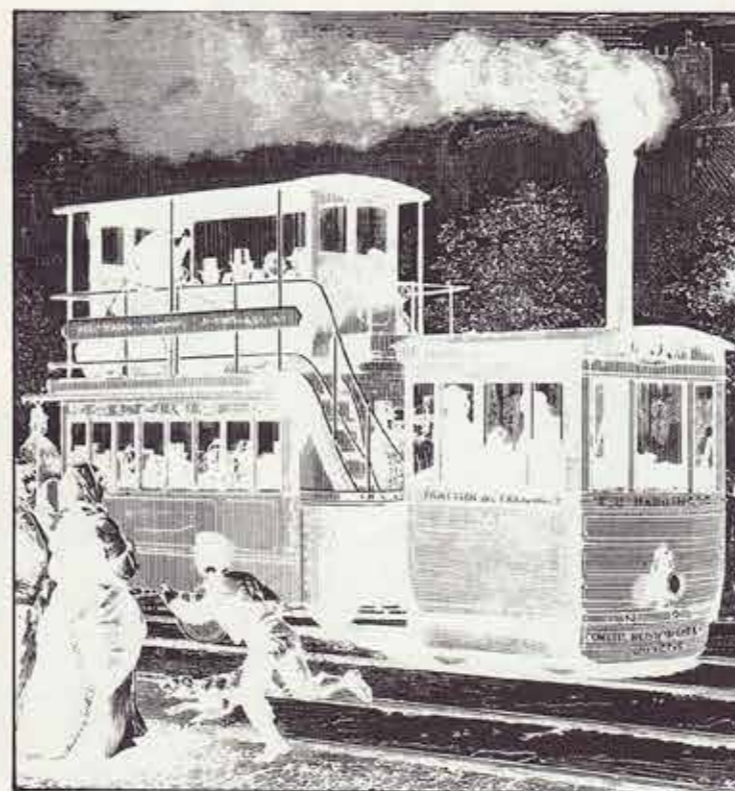
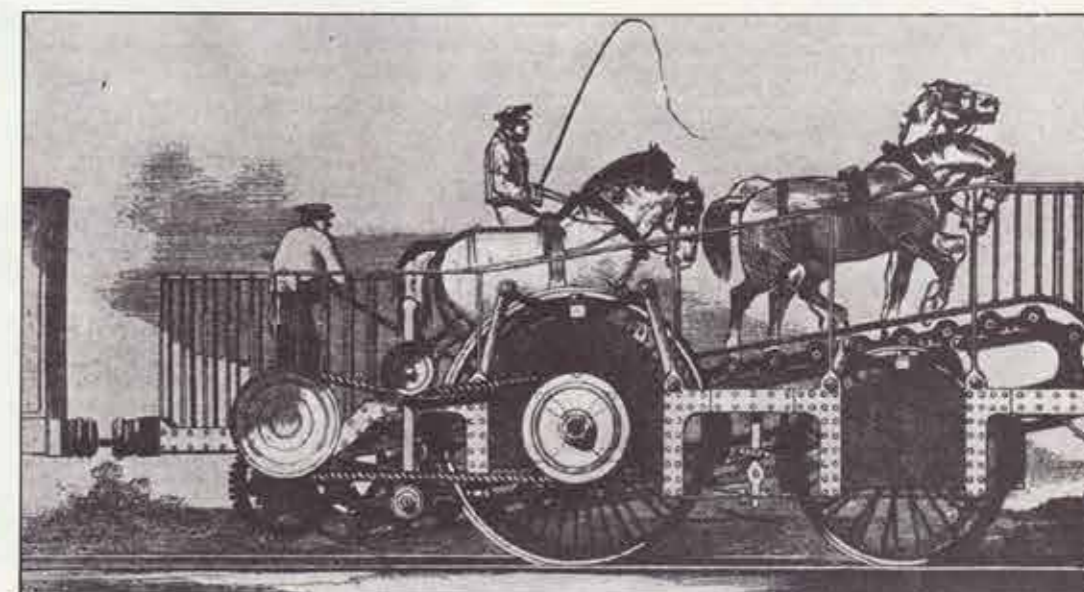
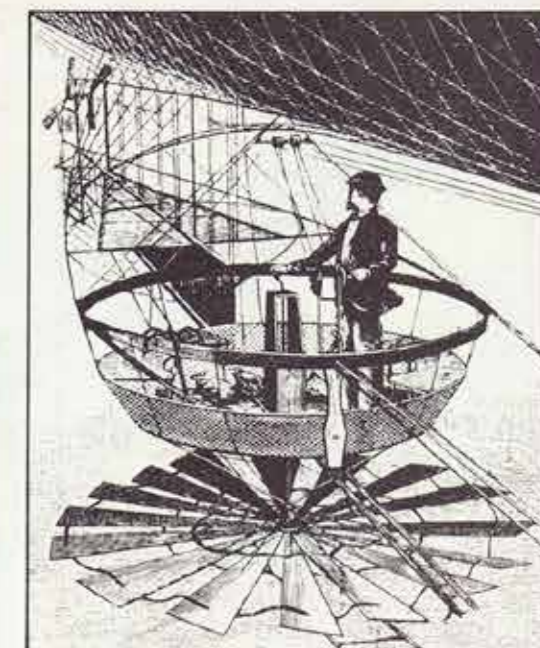
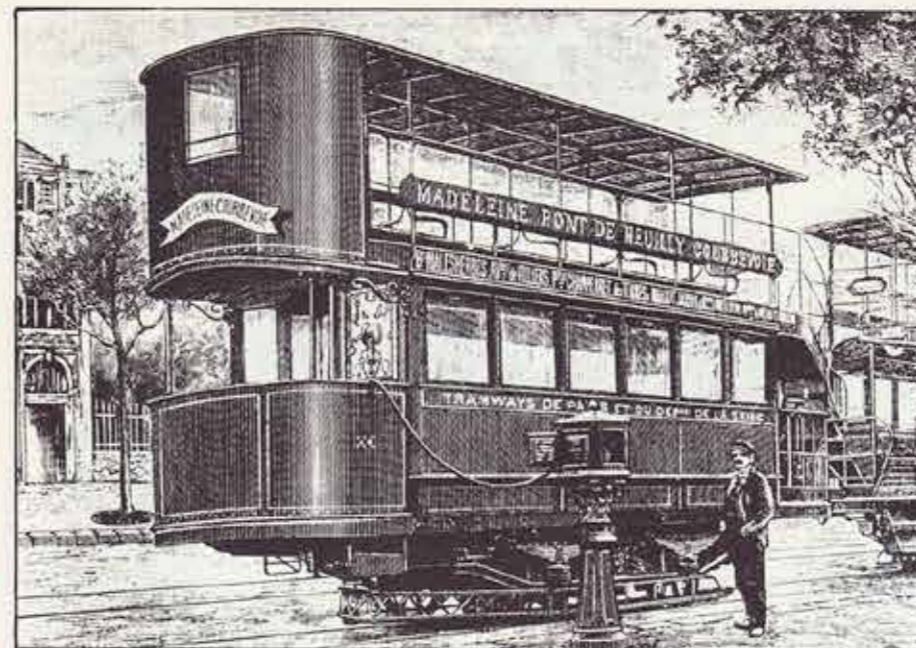
dei trasporti si aveva nel campo della navigazione. Fino al 1100 d.C. le navi venivano «guidate» con due grossi remi che funzionavano da timone. Ora questi remi non permettevano di fare manovre con le navi. Se il vento era in favore, tutto andava bene, se il vento era contrario, era meglio fermarsi. Non si poteva bordeggiare, ossia non si poteva navigare contro vento. Nel 1200 appare il timone cernierato, fissato a poppa, immerso sotto il pelo dell'acqua, in modo da non subire gli effetti delle onde. Un solo uomo può manovrarlo e la nave può finalmente bordeggiare. Il che significa aumentare la capacità e la grossezza della nave, affrontare il mare aperto, varcare l'oceano. Insieme al nuovo timone, si modificano le alberature e le vele; si modificano le ancore (a due braccia), si modificano persino i porti e le carte geografiche. Soprattutto si realizza la bussola, il sestante. Le vie del mare aprono agli audaci nuove terre da esplorare, da conoscere, da conquistare. □

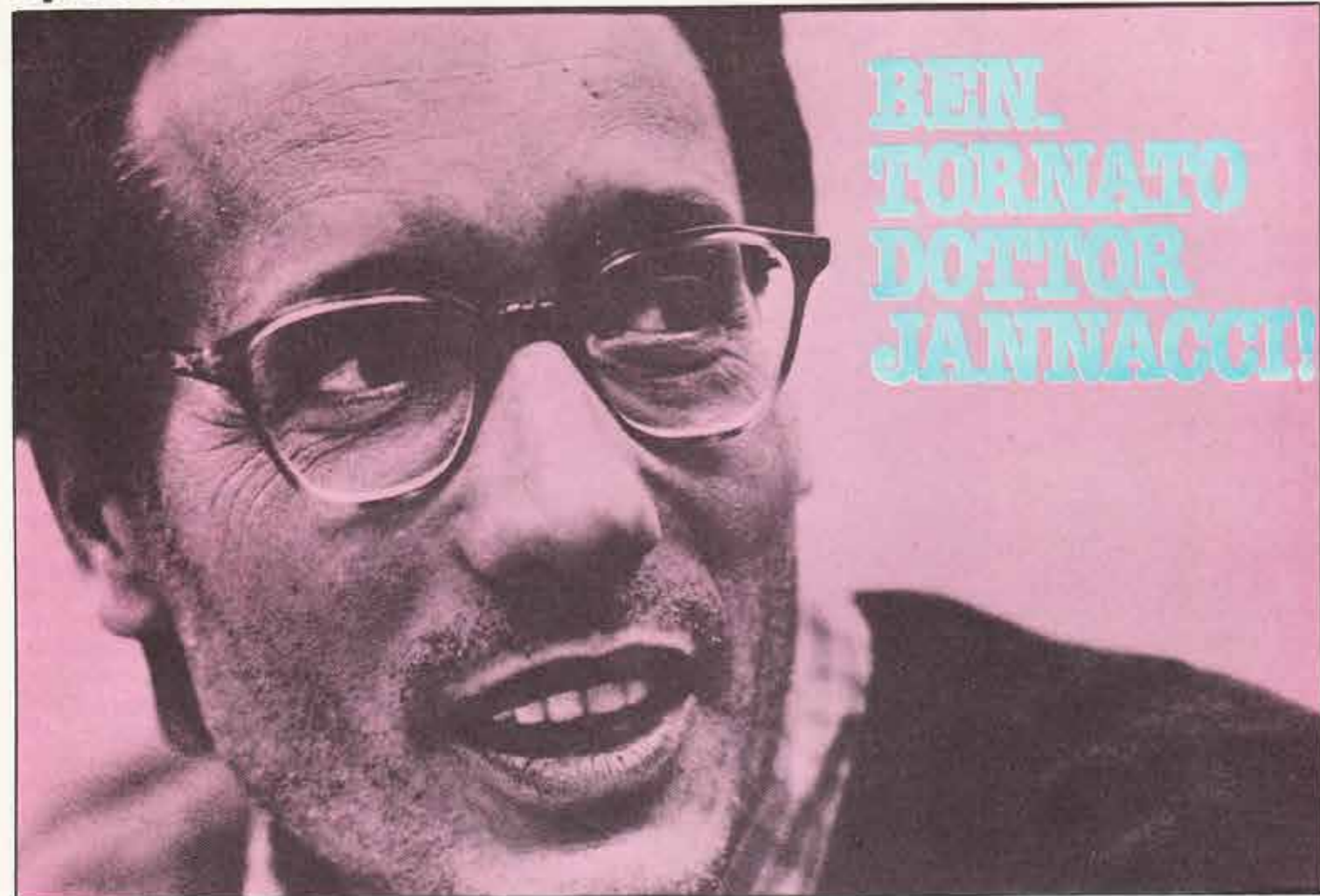


□ Timone cernierato (1200).

□ Nave romana con timoni-remi.

□ Nella pagina a fianco, dall'alto: tram a due piani, Parigi 1897; il «più leggero dell'aria», il dirigibile, così come lo aveva raffigurato Giulio Verne; carrozza elettrica ad accumulatori, Chicago 1893; «locomotiva a cavalli», gli animali agiscono su una pista scorrevole; tramway a vapore, Londra 1879; traini del carbone su rotaie, Inghilterra XVIII secolo; ferrovia funicolare a Torino, 1884.





Enzo Jannacci è tornato a cantare in pubblico. Per l'esattezza, mancava dalle scene nazionali da sette anni, quasi un record per un cantautore popolare. Il «debutto» è avvenuto il 14 febbraio a Milano. Poi, tournée a Roma ai primi di marzo, passando per Varese, Brescia, Verona, Bologna, Ravenna, Mestre, Genova, Parma, Torino, Firenze. Dice Jannacci: «Ho deciso di fare una tournée così lunga perché così fa più spettacolo e perché da vecchi sono necessari tempi più lunghi per qualsiasi cosa». E aggiunge: «Purtroppo non

è più come una volta, quando uno cantava nei teatrini e nelle cantine: bei tempi, ma ormai sono finiti».

— Come mai questa lunga assenza dai palcoscenici e ora la decisione di tornare a cantare?

«Diciamo che è stata una pausa di riflessione. Oppure anche una crisi, se vogliamo. Io che sono nato nei teatrini ho dovuto abituarli all'idea che i teatrini non funzionano più e che ci vogliono ormai grandi platee. E credimi non è stato facile».

— Ti spaventa oggi il confronto con le mega-platee e con i

giovani e i giovanissimi degli anni '80?

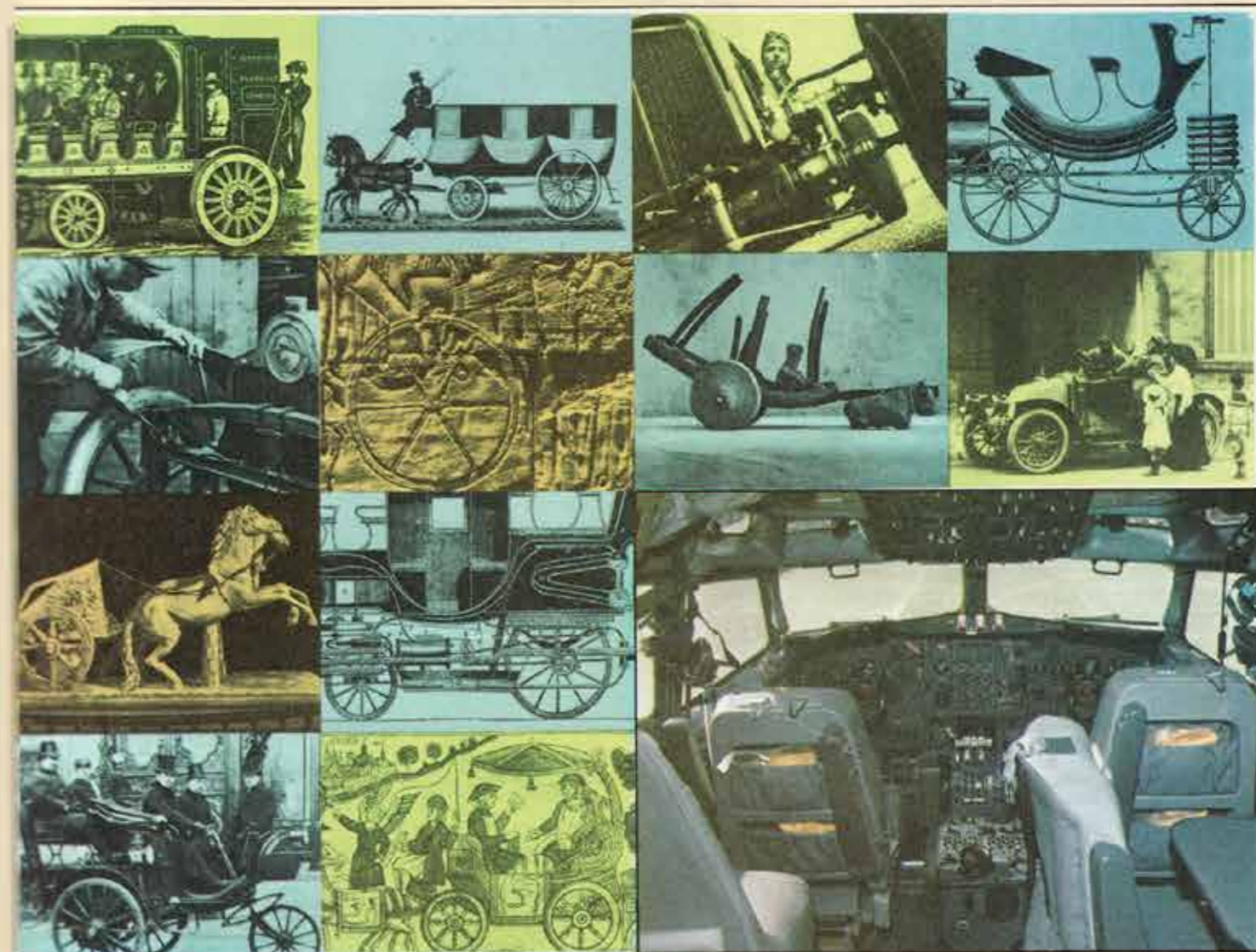
«Io spero che i giovani mi vengano ad ascoltare, anche se capisco che le mie canzoni, per loro, possono sembrare strane, magari un po' passate di moda. Comunque, per dirla con una vecchia frase, "trattasi di una canzonetta"».

Enzo Jannacci ha 45 anni ed è l'autore (lo sanno tutti) di successi come «Vengo anch'io», «Ci vuole orecchio» ed altre canzoni. Celebri certe sue strofe, per esempio «la vita l'è bela» oppure «la gallina non è un animale intelligente» (e si capisce da come guarda la gente). Amaro, spiritoso e polemico, è stato ed è cantante di rottura e insieme di successo, due cose normalmente difficili da combinare. Si è sempre definito, forse con un pizzico di civetteria, «il cantante che non sa cantare». Lui reagisce: «Non era civetteria. Penso realmente che il mio modo

di cantare è diverso dal comune, più un controcanto che un canto, e non ho neanche questa gran voce. Più che un cantante, sono una mescolanza». Come è noto, Jannacci è laureato in medicina: un'altra mescolanza, studi seri e musica leggera, cose austere e musica leggera. — Jannacci, qual'è la chiave del tuo successo? «Credo che sia la semplicità, il parlare di cose comuni con un misto di ironia e dramma. Non voglio essere una macchietta capace solo di far ridere la gente, ma neanche voglio ignorare la realtà. Così ho deciso di dire le cose apertamente, anche drammaticamente, e senza ermetismi. In fondo è quello che faccio: raccontare le peripezie di tanti poveracci comuni, affossati in una società disordinata e spesso approssimativa» □

di **CARLA BONCOMPAGNI**

I MEZZI DI TRASPORTO



● Andare, andare sempre più lontano, più veloci e con meno fatica. Questa, in sintesi, la storia dei mezzi di trasporto. Ma c'è un altro aspetto: la loro trasformazione ha contribuito enormemente anche alla trasformazione del modo di vita dell'umanità. È questo appunto che andrete scoprendo nel «Dossier trasporti» che vi presentiamo. □

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

LE GRANDI
CONQUISTE

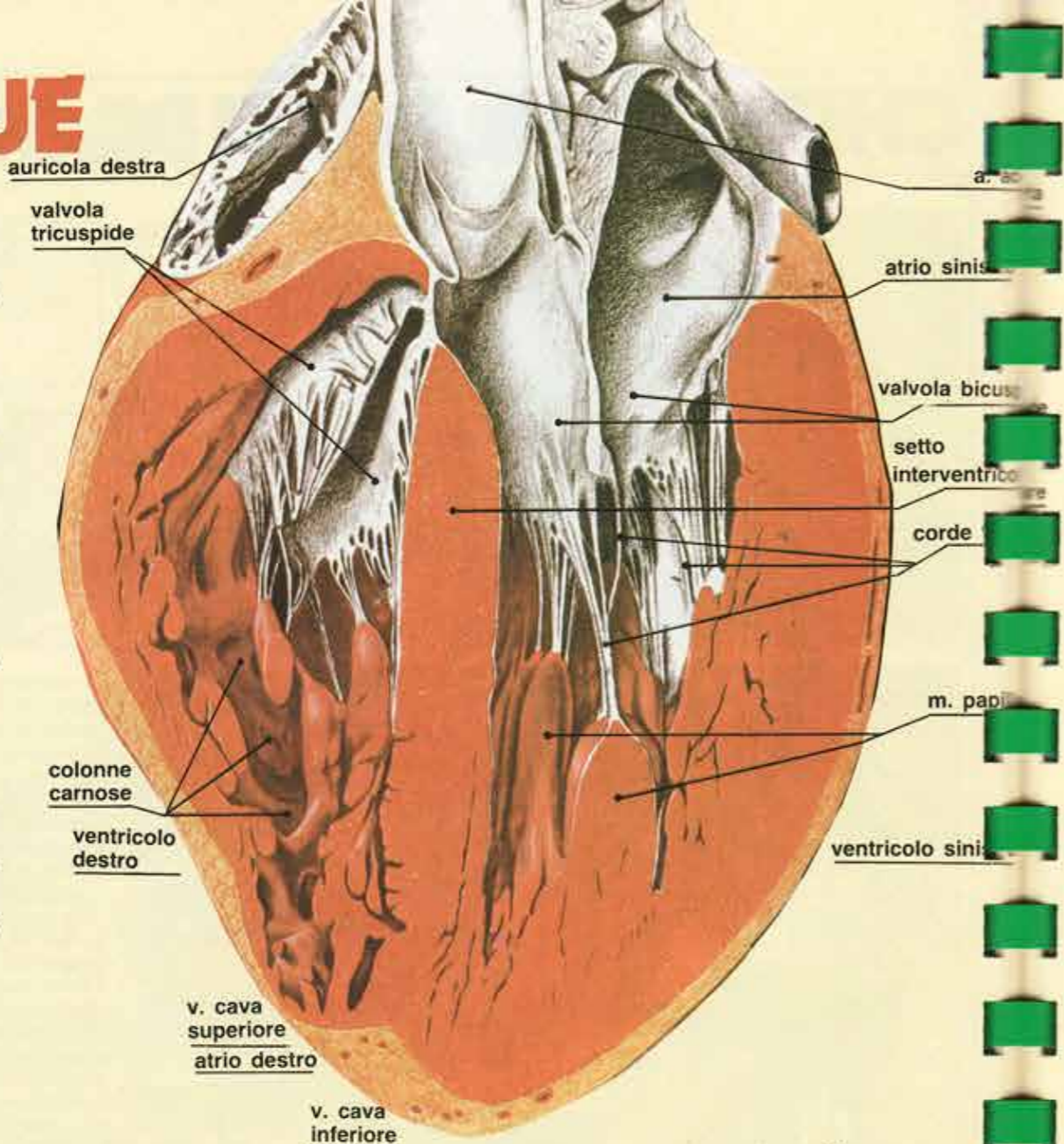


SANGUE

“Tutto il sangue del corpo è sotto il controllo del cuore e circola senza mai fermarsi”, così è scritto su un testo cinese di medicina del 2.600 avanti Cristo. Ma se l'osservazione degli antichi medici cinesi aveva toccato nel segno, bisognerà aspettare fino al 1600 dopo Cristo perché uno studioso, William Harvey, scoprisse e spiegasse il funzionamento della circolazione del sangue. Prima si credeva che il sangue fosse sempre in quel determinato posto, sempre lo stesso sangue che dalla nascita accompagnava l'uomo fino alla sua morte. Harvey nei suoi esperimenti scoprì che la parte sinistra del cuore spinge il sangue entro le arterie, raggiungendo così ogni parte del corpo per portare ossigeno e sostanze assimilate che servono per nutrire le cellule.

Il sangue poi ritorna attraverso le vene, carico di materiale di scarto, affluisce nella parte destra del cuore e da qui viene pompato nei polmoni dove le sostanze di scarto vengono bruciate. Il sangue purificato torna alla parte sinistra del cuore, pronto per essere distribuito nuovamente.

Il sangue è composto di circa 25 mila o 30 mila miliardi di globuli rossi e di 50 miliardi di globuli bianchi. Questi globuli galleggiano in un liquido, il plasma, che contiene le piastrine e delle sostanze chimiche capaci di riparare gli organi dovunque ve ne sia necessità. Il sangue, arricchito dagli alimenti scomposti e filtrati dall'apparato digerente, contiene zuccheri, grassi, proteine, acidi e le



secrezioni di tutte le ghiandole. Questo fiume di materiale nutritivo scorre attraverso tutto il corpo dando ad ogni parte il nutrimento necessario e prendendo tutti i materiali di rifiuto. I polmoni purificano il sangue, bruciando le sostanze nocive e «caricando» il sangue di

ossigeno. Infatti i polmoni hanno delle... strade così sottili che i globuli rossi devono percorrerle in fila indiana. Attraverso queste stradine (alveoli) il sangue abbandona l'anidride carbonica e assorbe l'ossigeno vivificante. Ogni pochi minuti tutto il sangue dell'organismo passa attraverso i polmoni. Vi

entra colorato blu scuro, avvelenato dall'anidride carbonica, e vi esce di un bel colore rosso vivo. In quei minuscoli laboratori che sono i reni, il sangue viene purificato dalle ceneri della combustione. Questi rifiuti vengono accumulati in una cisterna (la vescica) da dove verranno scaricati all'esterno. □

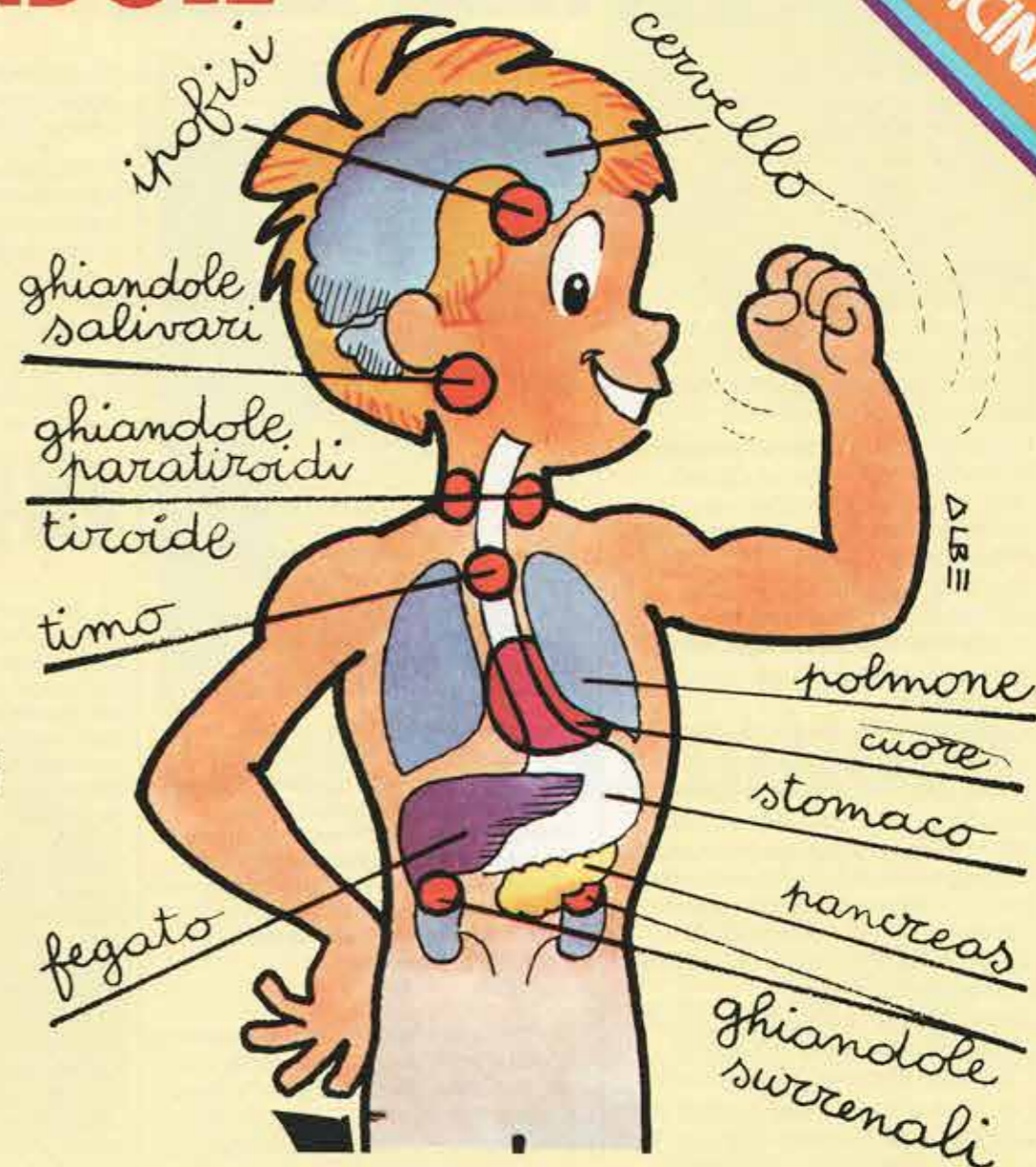
□ William Harvey durante una lezione pratica sulla circolazione sanguigna davanti al Collegio dei medici a Londra (XVII secolo). Descrisse l'intero fenomeno in un opuscolo di 72 pagine e fu il primo a smentire che il sangue umano avesse le stesse caratteristiche di quello animale (colore, densità, viscosità).



GHIANDOLE

Ci sono voluti secoli perché l'uomo scoprisse l'importanza di alcune parti del suo corpo, spesso così minuscole da parer insignificanti. Ma in realtà chi difende ed equilibra il nostro organismo è un gruppetto di otto ghiandole sparse nei punti più importanti e il sistema linfatico. Per tutto il nostro corpo si estende una rete di canali sottili e trasparenti, dove scorre un liquido color paglierino: la linfa. La linfa imprigiona i germi che invadono il corpo (catturati dai globuli bianchi), raccoglie i rifiuti delle cellule e tutte le sostanze estranee penetrate nel corpo e trasporta il tutto ai «bidoni della spazzatura» del corpo umano: i nodi linfatici. Qui i «rifiuti» vengono decomposti; ciò che è buono e utilizzabile ancora viene portato al cuore che lo immette nel sangue; il resto viene distrutto ed eliminato.

Le ghiandole sono i laboratori chimici del corpo. Sono otto e tutte insieme pesano poco più di sessanta grammi. Sono come i comandi di una centrale, o meglio, come un consiglio dei ministri: dirigono una infinità di attività del corpo. Aiutano la trasformazione del cibo (come le ghiandole salivari e il pancreas); trasformano il cibo in energia (come la tiroide); regolano le quantità di calcio e di fosforo necessarie all'organismo (come le ghiandole paratiroidi); regolano la crescita (come il timo); distribuiscono ormoni necessari ad ogni elemento del corpo (come l'ipofisi); in breve, difendono e prevengono ogni infezione del corpo; regolano ogni funzione.



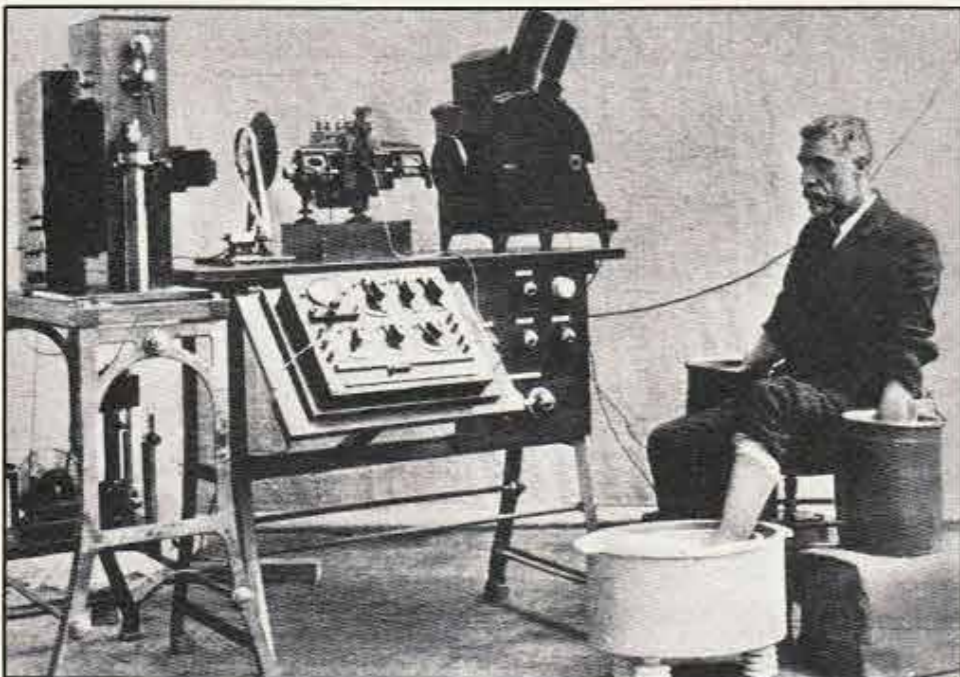
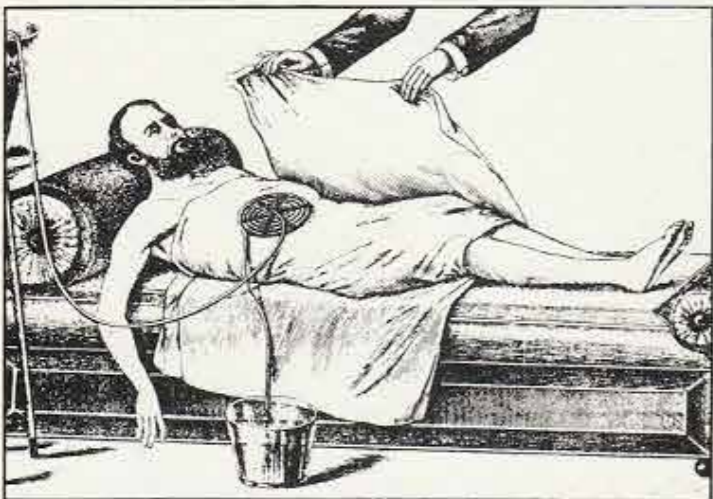
Senza queste ghiandole, l'organismo muore. Se un gatto vede un cane, la sua ghiandola pituitaria (o ipofisi) viene avvertita dal cervello. La ghiandola avverte subito la tiroide e le ghiandole surrenali, che a loro volta, inviano messaggi chimici: il dorso del gatto si inarca, la pelle si contrae in modo che i peli si rizzano (e il gatto pare più grande agli

occhi del cane) e griffa e sputa. Le ghiandole surrenali, intanto, fanno in modo che il sangue, scorrendo più velocemente, fornisca più ossigeno e più combustibile zuccherino ai muscoli, sicché il gatto può fare salti eccezionali, o scattare per una rapida fuga. Più o meno accade la stessa cosa all'uomo. Sono

le secrezioni della ghiandola tiroidea a dare all'occhio un aspetto feroce, e le ghiandole surrenali a far scattare... il pugno. Sono sempre le ghiandole che provvedono a fornire l'energia necessaria ed improvvisa per schizzare di lato al suono di un'automobile che sopraggiunge. □



LA RICERCA DI GRUPPO



Le grandi, più recenti tappe della storia della medicina sono contrassegnate in questo secolo da una «novità» decisiva: la ricerca di gruppo. Non più il genio solitario che cercava di strappare un segreto al mistero della vita, ma l'équipe — ricercatori, analisti, radiologi — che lavora di concerto, guidata ovviamente da alcune personalità di spicco. Ecco, in rapida sintesi, i più importanti successi degli ultimi sessant'anni. Nel 1922 il batteriologo scozzese Alexander Fleming scopre i lisozimi, agenti difensivi naturali del corpo umano. Qualche anno dopo, nota che una muffa, il «*Penicillium notatum*», è fortemente nociva per molti microbi patogeni: anche se diluita un milione di volte, la soluzione di muffa, che egli chiama penicillina, distrugge i microbi. Nel 1940-41 la penicillina purificata è resa disponibile da Florey. Nel 1944 si scopre la streptomina, nel 1946 il cortisone e due anni dopo la tetraciclina. Si deve attendere il 1955 per ottenere gli antidiabetici orali e il 1960 per le benzodiazepine, i tranquillanti. La poliomielite era un flagello dell'umanità. Tanti, troppi bambini — ma anche gli adulti — venivano aggrediti da questo male che, subdolo, toglieva ogni speranza di vita: nel 1955 il prof. Alber Sabin mette a punto il vaccino antipolio, utilizzando i metodi elaborati da Marx Theiler per produrre il vaccino della febbre gialla. In seguito, gli studi del dott. Jonas Salk porteranno alla realizzazione di un vaccino, semplice ed efficace, contro la polio e tutti i virus attivi.

Nelle foto (dall'alto): un sistema terapeutico dell'Ottocento; vaccinazione contro la rabbia nel 1913; l'antenato dell'elettrocardiogramma: l'elettrocardiografo di Einthoven (1903); sir Alexander Fleming nel suo laboratorio e, a fianco, il dott. Salk.



CHIRURGIA, PASSI DA GIGANTE



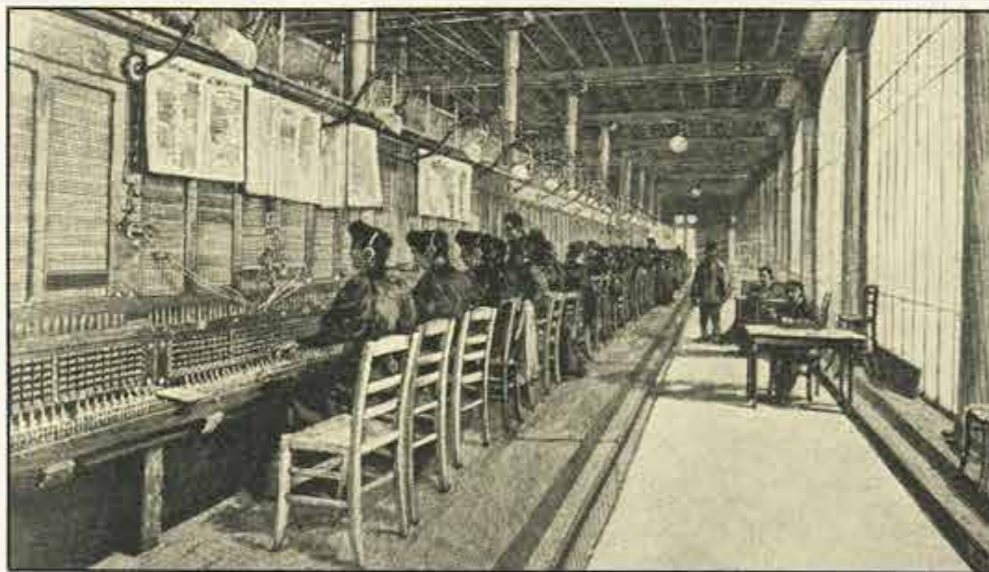
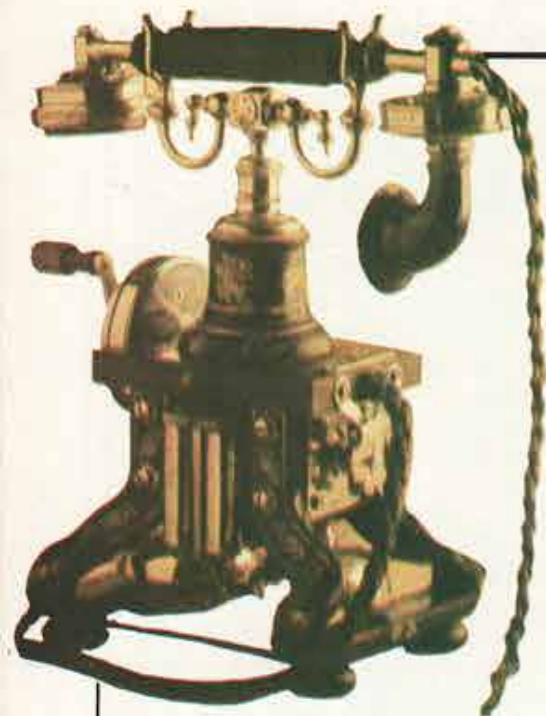
Già ai tempi di Omero l'intervento del medico con «i strumenti» è tenuto in altissima considerazione. Grande è, infatti, lo sgomento dei guerrieri greci quando, nel fervore della battaglia, rimane ferito il chirurgo Macaone. Tuttavia il cammino della chirurgia è stato, nei secoli, faticoso e frammentario e anche se gli Egizi eseguivano già vere e proprie trapanazioni del cranio e i Romani furono i primi ad istituire un servizio chirurgico per i loro soldati feriti in battaglia, soltanto negli ultimi cento anni questo campo della medicina conoscerà risultati eccezionali. Il bisturi, in sostanza, è passato dalla tecnica demolitrice a quella ricostruttrice. La tecnologia più recente — calcolatori, strumentazione sofisticata, nuove energie — ha avuto nella chirurgia un ruolo rilevante, ma un apporto altrettanto decisivo è venuto dalla ricerca farmacologica che ha messo a punto nuove sostanze anestetiche. È scomparsa la rischiosa maschera ad etere o al cloroformio; è migliorata la tecnica del chirurgo, che ora opera anche con l'ausilio del microscopio, è aumentata la conoscenza dei cambiamenti metabolici che si verificano con la malattia e dopo l'intervento. Il bisturi che agisce dolcemente nella delicata macchina del cuore ha forse compiuto i progressi più sensazionali. La scoperta dell'anestesia, oltre centotrent'anni or sono, costituisce uno dei momenti più significativi della storia del genere umano: fu un dentista americano, il dott. Wells, a dimostrare l'efficacia del protossido di azoto come analgesico.

Nelle foto (dall'alto): intervento addominale di un chirurgo romano; amputazioni di arti (da stampe del '500); intervento chirurgico in un ospedale di New York nel 1870; il dott. Pean insegna l'uso delle pinze emostatiche (fine '800).

180° SOTTO ZERO

La criochirurgia — chirurgia del freddo — è una particolare tecnica operatoria basata sull'impiego di uno strumento che, raffreddato a temperature vicine a -180° , viene successivamente messo a contatto con la parte di organo o di tessuto interessato all'intervento. L'effetto si verifica nel giro di pochi minuti. I campi di applicazione di questa tecnica si stanno continuamente ampliando: da certe forme cerebrali gravissime alla tonsillectomia, dal trattamento dell'ulcera gastrica, al distacco della retina dell'occhio. Grazie al crioelettrolizzatore, uno strumento a forma di matita la cui punta viene raffreddata, l'oculista è in grado di estrarre il cristallino dall'occhio, senza alcun trauma per il paziente.





□ Parigi 1894: sala del «commutatore multiplo» nel palazzo dei telefoni.

Informazione sempre più rapida

Se il telegrafo aveva risolto il problema di trasmettere rapidamente una notizia, il telefono fece fare ancora un passo avanti alla comunicazione tra le persone: la voce umana poteva essere trasmessa a distanza. Anche in questo apparecchio veniva sfruttata l'energia elettrica. La voce viene trasformata in impulsi elettrici che corrono lungo un filo fino a giungere all'apparecchio ricevente che ritrasforma gli impulsi elettrici nuovamente in «voce». Ci vollero anni perché l'invenzione del telefono si facesse strada e altri anni perché il servizio telefonico riuscisse a soddisfare le richieste delle masse. Il telefono ha reso l'uomo più vicino

all'uomo. Il telefono e il telegrafo hanno fatto sì che l'uomo si senta parte di tutto il resto dell'umanità e non possa più dire: io non lo sapevo. L'informazione rapida, dal messaggio che salva una persona in pericolo alla telefonata più stupida, contribuisce a rendere l'uomo diverso da quello di una volta. Una volta la gente sapeva del fatto accaduto quando non poteva fra più nulla. Oggi può intervenire quasi immediatamente. A questa rapidità di informazione hanno contribuito altre due grandi invenzioni: la radio e la televisione. La prima trasmette nello spazio i suoni; la televisione non solo invia nello spazio i suoni, ma anche le immagini: l'uomo può vedere a

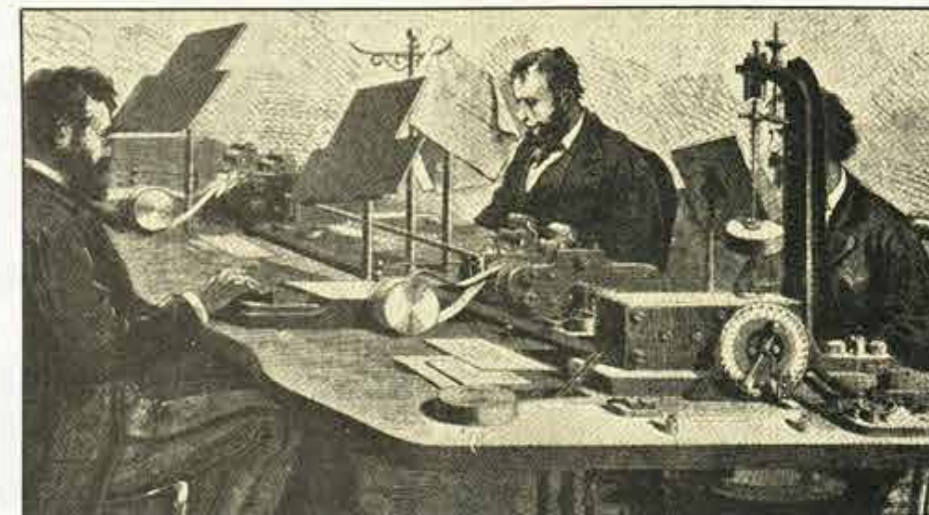
centinaia di chilometri di distanza, un altro uomo che combatte contro il male o contro le avversità o che si diverte o che gioca, ride, scherza. Questi nuovi mezzi di comunicazione sono legati a scoperte compiute da scienziati di diverse nazionalità. L'invenzione del tubo elettronico darà la possibilità di ideare la televisione, ma aprirà anche una nuova branca dell'elettrotecnica, l'elettronica. E questa nuova tecnica ha avuto un'importanza fondamentale nella storia dell'uomo, pari a quella scaturita dall'invenzione della stampa. Radio e televisione hanno riprodotto una nuova civiltà delle immagini. È vero che la radio e la televisione scaturiscono dalla cultura nata dalla riflessione e dalla critica alla parola scritta, ma è anche vero che possiedono una tale forza di persuasione che molta gente non riesce più a distinguere: solo se l'uomo sarà tanto saggio da imparare a riflettere sui «messaggi» che riceve, potrà godere, dei vantaggi dai nuovi mezzi d'informazione e usarli saggiamente. Per una trasformazione culturale profonda che renda facilmente possibile l'attuazione di un mondo migliore. □

□ Guglielmo Marconi, il genio che con le sue scoperte rivoluzionò non solo la scienza e la tecnica ma la vita di tutta l'umanità. Ecco lo scienziato con il «telegrafo senza fili» subito dopo il suo arrivo in Inghilterra nel 1896.



La leggenda vuole che i fratelli Wright, i primi aviatori, avessero inviato alla loro sorella Katherine un telegramma con il seguente testo: «Siamo riusciti a volare per quaranta metri. Saremo a casa per Natale». La giovane donna corse, allora, dal direttore del quotidiano locale offrendogli in pratica la notizia-bomba del secolo. Ma il giornalista, pur non essendo un novellino, osservò il telegramma e commentò con un sorriso: «Che bello. I ragazzi saranno di ritorno per Natale».

Le conquiste della tecnologia non sembrano più costituire notizia e meravigliano sempre meno, quasi fossero scontate. Così mentre di tanto in tanto si commemorano uomini come l'italiano Marconi, inventore della radio senza fili, Edison a cui dobbiamo la moderna lampadina, o Guttenberg, predecessore della stampa con caratteri mobili, restano quasi anonimi i realizzatori delle tappe successive che hanno interessato tutto il settore delle comunicazioni. Sono stati compiuti passi da gigante in questo campo ancora in pieno sviluppo e le trasformazioni hanno modificato sensibilmente il nostro modo di vivere. Parlare oggi di radio è come trattare un tema dell'archeologia delle comunicazioni. Perciò saltiamo quella tappa e andiamo avanti fino alla televisione, strumento domestico di grande diffusione anche se presente in Italia soltanto da una trentina



□ Telegrafo Mayer: consentiva di spedire simultaneamente più dispacci.

d'anni e negli Stati Uniti, (dove fu presentata per la prima volta) dal 1939. Il sistema, probabilmente, vi è noto. La televisione ha due componenti principali: una telecamera e un ricevente o cinescopio. La camera trasforma le immagini in una serie di impulsi elettrici che vengono irradiate nello spazio, o qualche volta inviate via cavo. Nel cinescopio questi impulsi elettrici vengono ricomposti per formare le immagini. Sembra facile, eppure fino a giungere all'attuale livello di trasmissione e ricezione molto si è dovuto lavorare. La tv — a parte il suo uso domestico — ha numerose applicazioni nel campo del lavoro. Ci sono apparecchi a circuito chiuso che servono a controllare l'andamento di un progetto, altri

che danno la possibilità, ad esempio, agli studenti in medicina di seguire da vicino le tappe di un intervento chirurgico, o agli studiosi dello spazio di guardare nell'universo che ci circonda attraverso le sonde speciali e i satelliti mandati in onda intorno alla Terra.

Sono proprio questi satelliti a costituire un elemento fondamentale nelle comunicazioni moderne. Da quando fu messo in orbita l'ormai famoso «Sputnik» sovietico — eravamo nel 1956 — i satelliti che girano nello spazio sono migliaia e hanno funzioni diverse. Quelli che più ci riguardano sono utilizzati, appunto, per le comunicazioni. Sempre più spesso, guardando la televisione, vedete apparire la scritta «in diretta via satellite». La trasmissione delle immagini avviene appunto «sparando» gli impulsi a questi rice-trasmettenti in orbita che a loro volta rispediscono verso Terra le immagini.

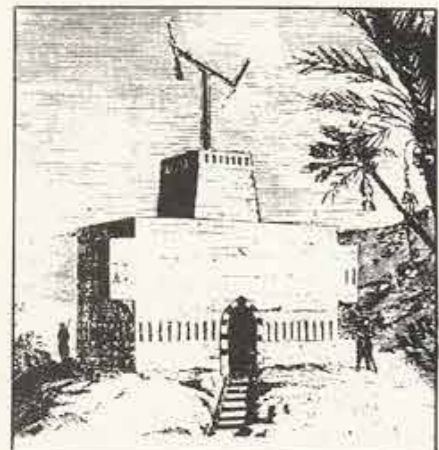
La rete di satelliti consente non solo di trasmettere immagini ma anche conversazioni telefoniche e fotografie. Alcuni di questi corpi celesti artificiali hanno più di diecimila canali che permettono,



□ Le immagini televisive via satellite fanno parte ormai della storia delle comunicazioni. Avvenimenti scientifici, politici, religiosi, sportivi, hanno raggiunto ogni volta parecchie centinaia di milioni di spettatori. A fianco, la famosa «passeggiata» di Edwin Aldrin sulla Luna (21 luglio 1969).

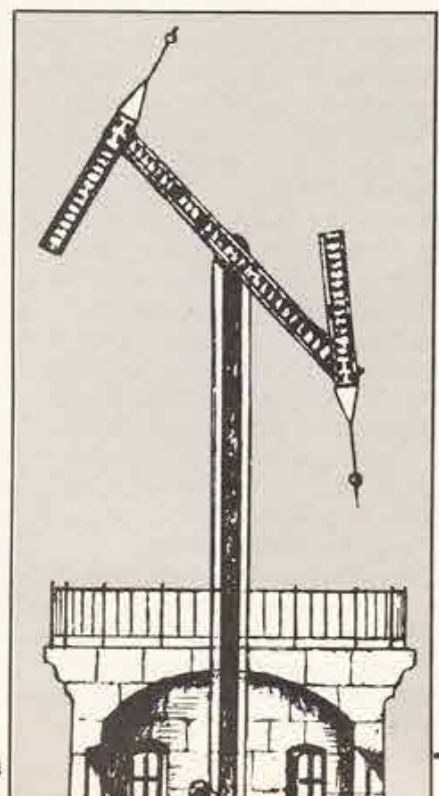
La notizia

I tentativi di far conoscere notizie in modo rapido erano stati moltissimi e in ogni tempo si era cercato di risolvere il problema in modo diverso. L'unico mezzo efficiente rimaneva la posta, con i suoi servizi; ma la posta era un mezzo di comunicazione «individuale», non serviva per informare la massa di quel che stava accadendo. Ora è vero che fin dall'antichità erano stati ideati modi di «dare notizie» sia attraverso banditori, sia attraverso «fogli» che informavano su questioni generali. Con l'invenzione dei caratteri mobili nacque anche il giornale. Dapprima fu una pubblicazione trimestrale o annuale: ossia il

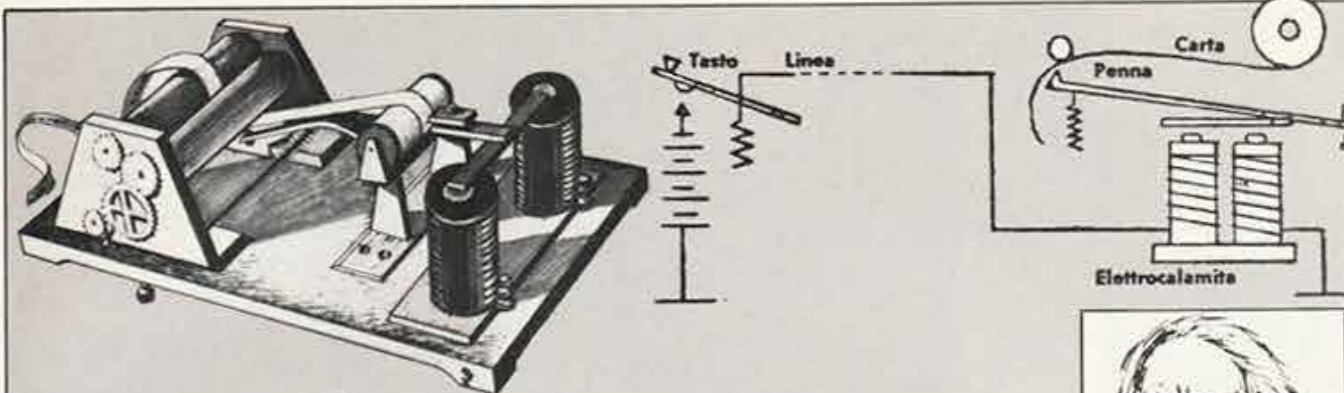
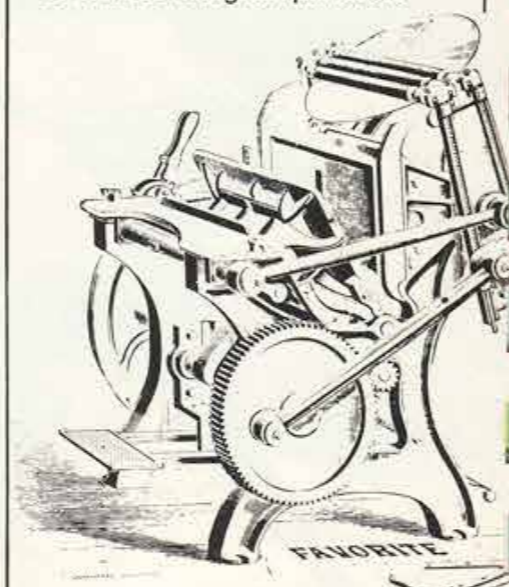


□ Segnali di fumo degli Indiani. Nel 400 a.C. i Cartaginesi comunicavano fra di loro per mezzo di un ingegnoso telegrafo ad acqua (le due immagini a fianco).

tempo necessario perché si ricevessero notizie, si componessero le pagine a mano, si stampassero e fossero distribuite nelle grandi città. Erano stati ideati diversi modi di trasmettere notizie: attraverso corrieri, con segnali di fumo, con fuochi accesi sulle colline, usando il riflesso degli specchi, manovrando delle bandierine... Erano stati inventati alfabeti segnaletici, alfabeti per le trasmissioni ottiche, alfabeti per le segnalazioni con le bandiere... Ma tutto ciò serviva solo per comunicare in un determinato settore: i segnalatori sulle navi trasmettono informazioni e ordini per le altre navi, ma non



possa comprare o vendere o sapere quel che sta facendo il concorrente in un altro stato. Bisognava risolvere il problema. E il problema poté essere risolto solo dopo l'invenzione della pila. La pila produce elettricità. L'elettricità corre nel filo a circa 300 mila chilometri al secondo. Se un uomo riesce a far correre un messaggio attraverso l'elettricità, può mandare informazioni rapidissime in pochissimi secondi. L'americano Samuel Morse ideò un apparecchio, il telegrafo, che sfruttava l'elettricità per tracciare, su un rullo di carta, dei segni. Si trasmette premendo un interruttore: si manda corrente o si toglie. La corrente corre sui fili che collegano il punto di trasmissione con il punto di arrivo. Nella stazione di arrivo la corrente fa muovere, quando arriva, una matita che scrive su un foglio. Il sistema di comunicazione tra i due punti è realizzato. Morse ideò anche un alfabeto basato sulla linea e il punto, l'alfabeto ancora oggi usato in tutto il mondo. Bastava, ora, collegare tutte le città e gli Stati del mondo con i fili del telegrafo per avere



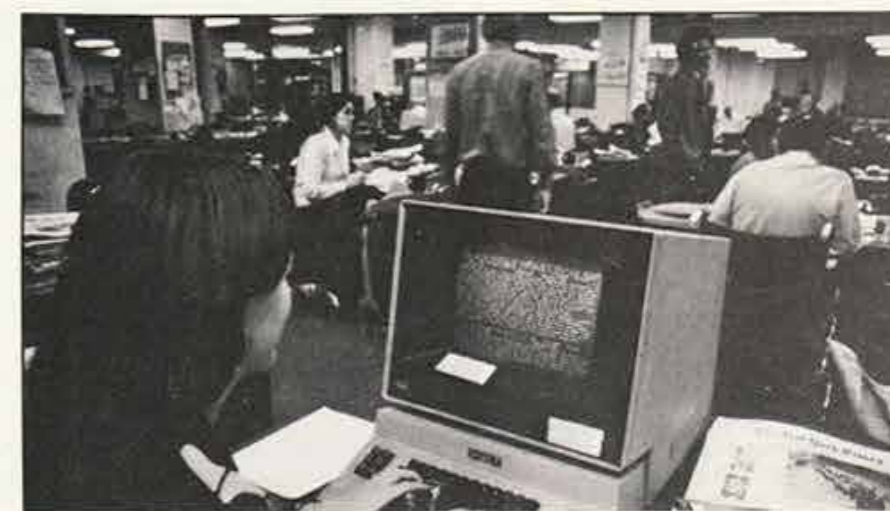
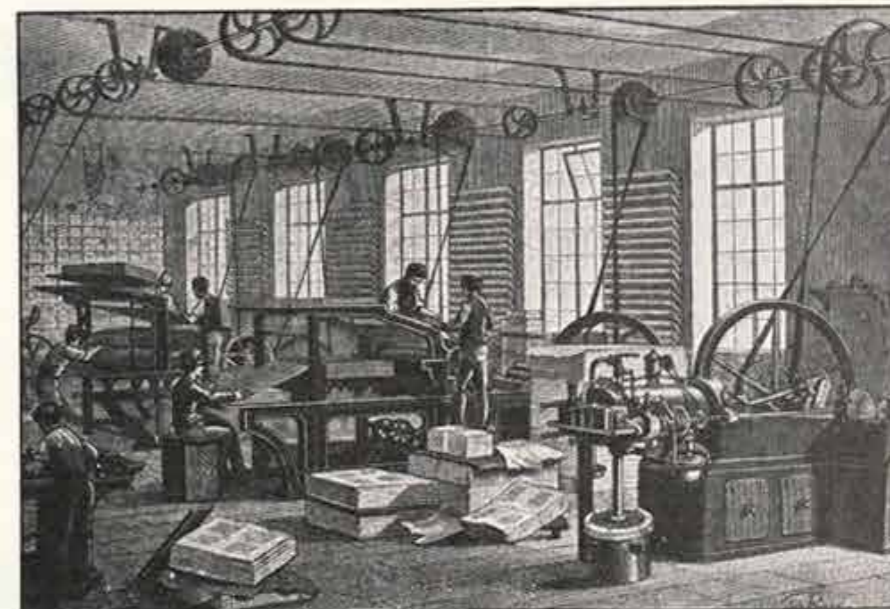
L'alfabeto Morse

?	INTESO	ERRORE	ASPETTARE						
A	B	C	CH	D	E	E'	F	G	H
J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
T	U	V	W	X	Y	Z			



□ Samuel Morse

notizie rapide. Gli industriali erano serviti. Ma erano serviti anche i giornali, che ora, grazie alla linotype potevano far conoscere ai lettori quel che accadeva nel mondo poche ore dopo che il fatto era successo. I giornali si diffusero sempre più e diventarono i divoratori di notizie. La stampa ora dominava la società. I giornali divennero sempre più importanti, uscivano con un numero grande di pagine, bombardavano la gente con notizie, notizie, notizie... Oggi il mondo è sommerso dalla stampa. Tuttavia, mentre il libro era nato per aiutare la gente a riflettere, a pensare, il giornale, con il suo incessante bombardamento di «novità», di slogan, di pubblicità, costringe il lettore più ad assorbire che ad assimilare. □



□ La redazione di un giornale moderno. I giornalisti dispongono di terminali video collegati all'elaboratore centrale. Il vecchio sistema di composizione «a caldo» è stato sostituito dalla fotocomposizione. In alto, una tipografia dell'Ottocento; le macchine erano azionate da motori a gas.



L'uomo giace nella capanna. La febbre lo distrugge. Soffre. Nessuno sa cosa dargli per farlo guarire o almeno per farlo soffrire di meno. Uno solo può aiutarlo. Solo chi può mettersi in contatto con gli spiriti del male ed ingannarli o implorarli. E lo stregone interviene. Il più delle volte una maschera gli copre il viso: una maschera orripilante, in modo che gli spiriti, vedendolo, comprendano che lui non li teme ed ha le armi per combatterli. Poi brucia sul fuoco erbe, soffia fumo, grida, canta, urla... Fa tutto quel che è possibile per scacciare gli spiriti del male che sono penetrati nel corpo del malato. Fa tutto quel che può. Anche oggi, presso i popoli primitivi che ancora vivono sul nostro pianeta, lo sciamano o stregone agisce per scacciare i demoni che sono penetrati nel corpo del malato. Lo sciamano sa togliere una scheggia di ferro o

di legno penetrata nelle carni, sa estrarre un dente, sa preparare infusi di erbe per vincere alcuni dolori, ma quando le sue conoscenze non bastano, ricorre alla magia. Quando l'uomo, quattro-cinquecentomila anni fa, cominciò a comprendere sempre più il mondo in cui viveva, rimase atterrito dai misteri che lo circondavano. Allora cominciò a credere a potenze occulte, e tentò di rendersi amiche o di farle essere meno «cattive» con danze, e cerimonie particolari. Raffigurare gli animali in un dipinto significava possederne lo spirito. (Anche oggi noi teniamo le fotografie dei defunti perché l'immagine ce li faccia sentire vicini). Ora, raffigurando in un oggetto o in un qualsiasi altro simbolo un demone, si potrà possederlo. Possedere lo spirito dei demoni non è facile, però. Occorre sapere come conquistarseli, come renderseli amici, come



combatterli al momento opportuno. Lo stregone, o sciamano, nasce così. È colui che conosce quali cerimonie occorre fare per avere il favore dei demoni; sa però anche quali erbe si possano usare quando il corpo duole in un certo modo; sa operare sulle ferite. Così lo stregone è sacerdote, guaritore, psicologo, indovino e insegnante. Lui solo tramanda i segreti delle erbe e i riti per allontanare i demoni. Per migliaia di anni l'uomo ha curato le sue malattie con le arti magiche. Ma intanto ha imparato l'uso di certe erbe, ne ha scoperto le virtù miracolose. Osservando le piante che riescono con le loro radici ad invadere un terreno roccioso, i «medici» botanici pensarono che dovevano contenere sostanze capaci di distruggere la roccia. Potevano essere usate, perciò, nella cura della calcolosi. Ed era giusto. □

I SACERDOTI-MEDICI

● La storia della medicina ha inizio quando i popoli cominciano a formarsi in stati. Infatti, quando le genti si aggregano in comunità, devono non solo pensare alla malattia come «attacco» al corpo di un individuo, ma come problema che interessa tutta la comunità. Ben presto si scoprì che le malattie si diffondevano rapidamente dove più grande era il numero delle persone. Così nelle città, benché si credesse all'influenza degli astri e dei demoni sulle malattie, si realizzarono impianti di fognature pubbliche, luoghi isolati dove relegare chi fosse afflitto da determinate malattie, come la lebbra, ad esempio. Il che sta a dimostrare che le idee erano abbastanza chiare sulle cause e la prevenzione delle malattie. I Fenici rappresentavano il demonio, Belzebù, con l'immagine della mosca, insetto immondo.

Babilonia

Erodoto, viaggiatore e scrittore greco narra che visitando la città di Babilonia vide che: «... i malati sono portati sulla piazza del mercato. La gente che passa chiede di che male soffrono e se anche loro ne hanno sofferto, spiegano come si sono curati». (Quante persone, ancor oggi, dicono all'amico: ho preso queste pasticche... Provale, starai bene...)

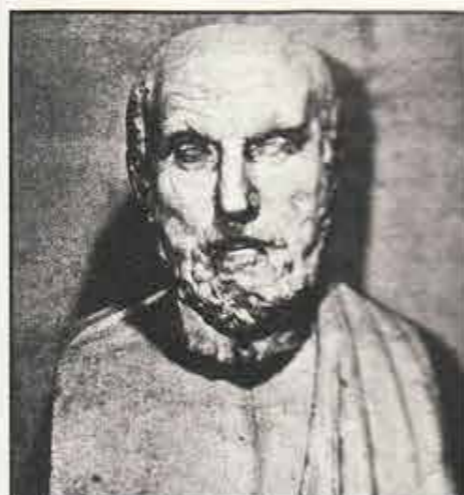
Erodoto non dice, però, che solo chi non poteva pagarsi il medico andava sulla piazza, dato che in Babilonia esisteva un servizio medico già da duemila anni. C'erano gli «ashipu», sacerdoti medici che curavano i dolori interni. Essi facevano una diagnosi dopo aver esaminato il corpo del malato e studiato un campione di sangue.



Le prescrizioni di questi medici, che sono state trovate nelle tavolette d'argilla, ci dimostrano che questi sapevano curare molte malattie con le erbe, anche se poi aggiungevano ingredienti ripugnanti e inutili (ma servivano a scacciare i demoni). Chi doveva farsi curare ferite, piaghe o fratture si rivolgeva agli «asu», i chirurghi. Mentre i sacerdoti-medici erano responsabili verso gli dei, gli «asu» erano responsabili verso lo Stato. Il codice di Hammurabi, già circa 2000 anni prima di Cristo stabiliva quello che i chirurghi dovevano fare, quali erano i compensi e quali le pene se sbagliavano.

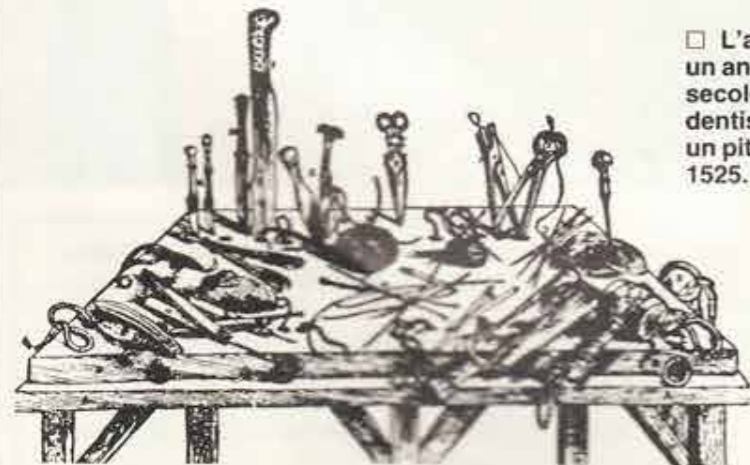
Grecia

Nell'antica Grecia la medicina era legata alla magia e alla religione. Esculapio fu probabilmente uno dei più grandi medici dell'antica Grecia tanto che fu ritenuto un dio. Ma fu Ippocrate a dare alla medicina greca una base sicura, insistendo ad affermare che il luogo del medico era al capezzale del malato e che ogni paziente era un «problema» particolare. Il libro che sembra



Ippocrate

□ Nacque nell'isola di Coa, da un medico, nel 460 a.C. e morì ultracentenario. Genio della Grecia aurea, i suoi insegnamenti portarono al superamento della medicina sacerdotale e all'avvento di una scienza medica fondata sull'osservazione e il ragionamento. Fu il primo, in sostanza, a separare la medicina dalla filosofia e a conferirle basi scientifiche. I precetti ippocratici sono formulati nel libro degli «Aforismi», considerato per due millenni, fino al 18° secolo, il fondamentale testo classico della medicina. Il primo imperativo indicato era quello di «non nuocere al malato», poi occorreva «purgare», ossia eliminare le sostanze e gli umori dannosi; il medico doveva con il suo intervento facilitare e non ostacolare l'opera essenzialmente riparatrice della natura; egli doveva alleviare le sofferenze umane non già attraverso le «grazie degli dei» ma con cure «medicamentose e dietetiche». Ippocrate fu inoltre l'estensore del codice etico dell'arte sanitaria, rappresentato dal «giuramento», nel quale fissava i compiti e i doveri dei giovani medici.



□ L'armamentario di un anatomista del XVI secolo. In alto, «il dentista», incisione di un pittore olandese del 1525.

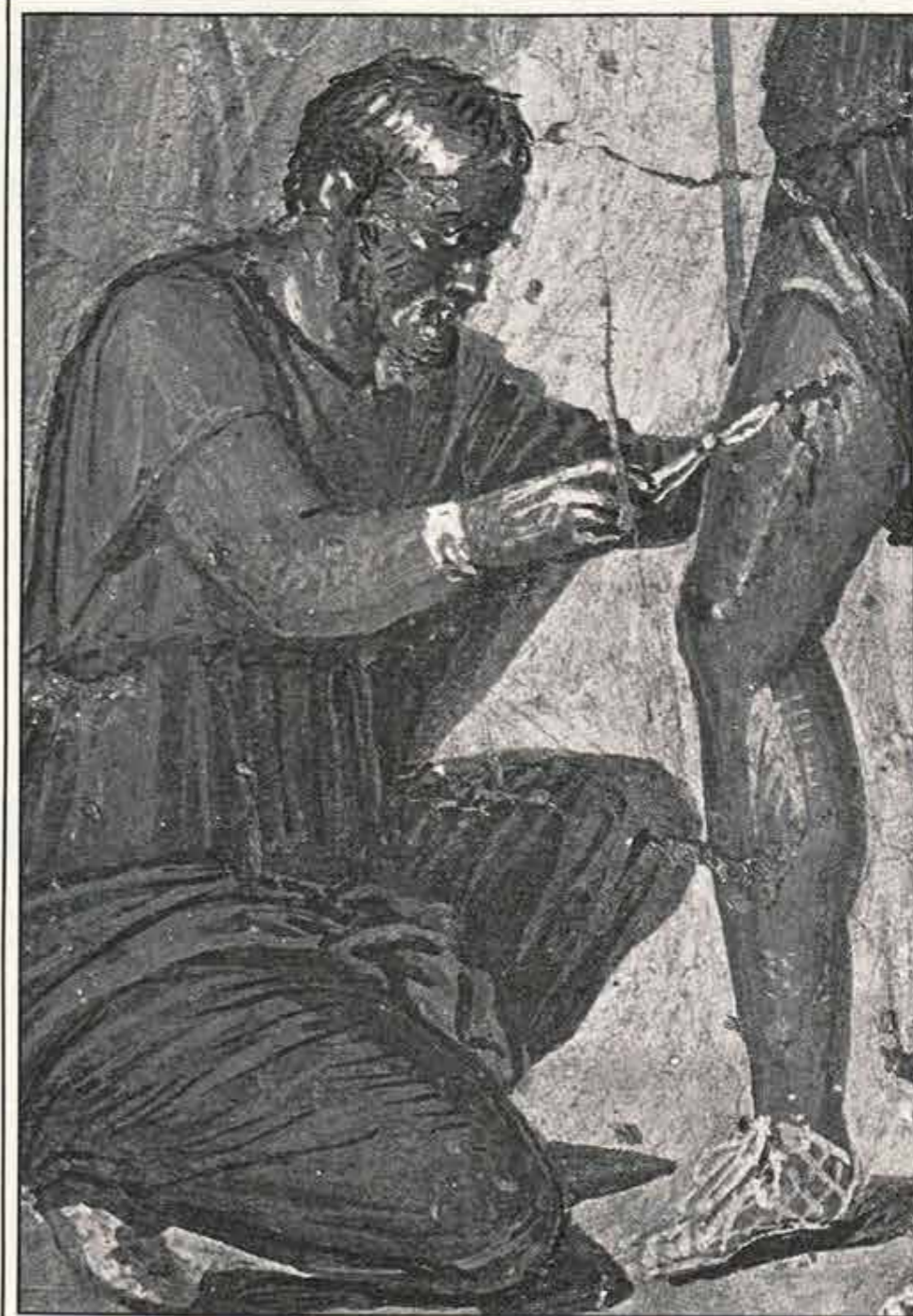


LA SCUOLA DI SALERNO

scritto da lui, contiene una descrizione dei sintomi delle malattie così precisi che ancora oggi i medici possono diagnosticare di che disturbi soffrivano i malati.

Roma

I Romani contribuirono nella storia della medicina, ad arricchire gli strumenti chirurgici e a realizzare impianti per l'igiene pubblica. Una tappa importante nella storia della medicina è la fondazione della scuola medica di Salerno (4° secolo d.C.). Si narra che la scuola fu fondata da quattro dotti: Ponto, greco; Adala, arabo; Elino, ebreo; Salerno, latino. Forse non sarà stato così, ma è vero che la scuola accoglieva idee di ogni popolo e studiosi di ogni razza, uomini e donne, lavoravano insieme. Da questa scuola uscivano i medici che si irradiavano poi per il mondo mediterraneo; pubblicazioni e ricerche importanti. Così furono assorbite le nozioni della medicina cinese (che conosceva già come misurare le pulsazioni, rimedi particolari per molte malattie), della medicina musulmana e indiana (in India si facevano già operazioni di chirurgia plastica e chirurgia dell'occhio fin dal 1500 a.C. e gli ospedali erano in uso dal 300 a.C.). La medicina ebraica fece conoscere come prevenire certe malattie, come usare certe accortezze igienico-sanitarie... Insomma, ciò che era stato ideato, scoperto, realizzato in tutti i paesi del mondo antico, veniva riesaminato a Salerno, ampliato e diffuso. Poi, per quasi settecento anni, tutto fu dimenticato, o quasi. Ci furono solo piccoli progressi. La gente ritornò a credere che le malattie erano una punizione che colpiva

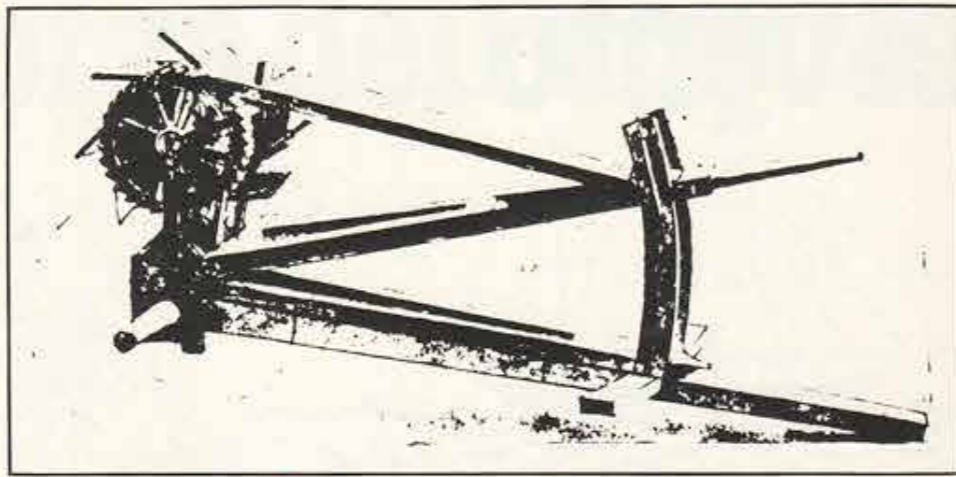


□ Un dottore medica la gamba di un guerriero romano con una pinza (Pompei).

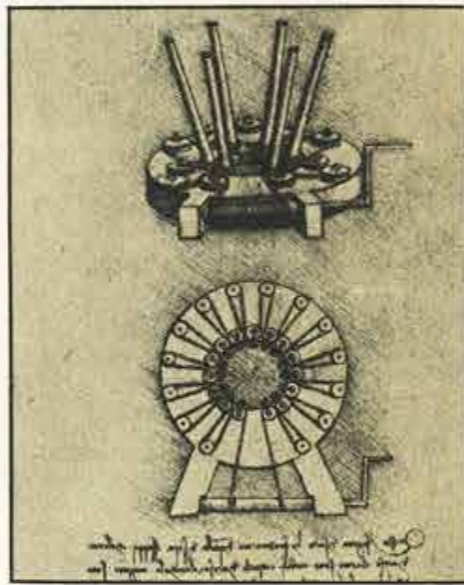
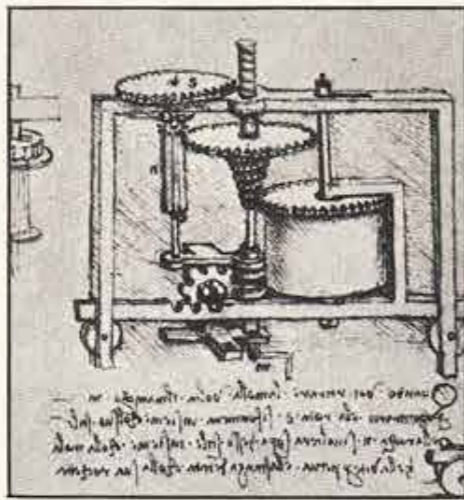
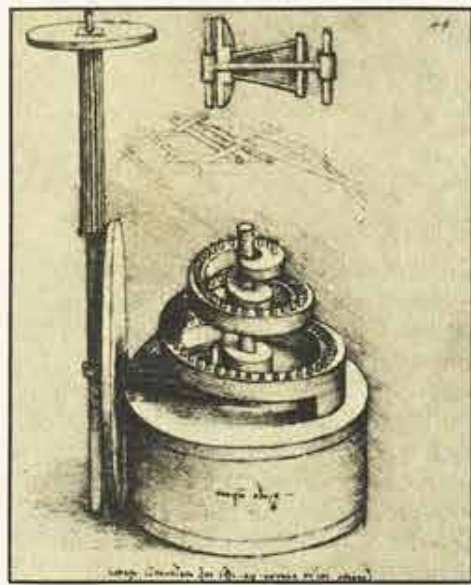


□ Medici arabi in una miniatura dell'XI secolo. Nella pagina a fianco, strumenti chirurgici del Seicento (bisturi, forbice e pinza).

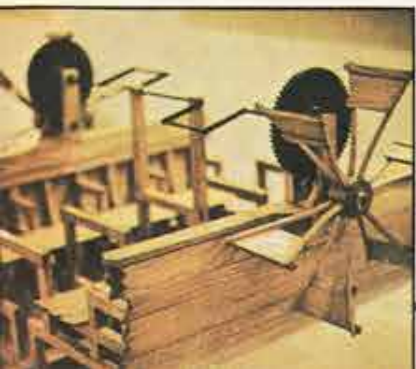
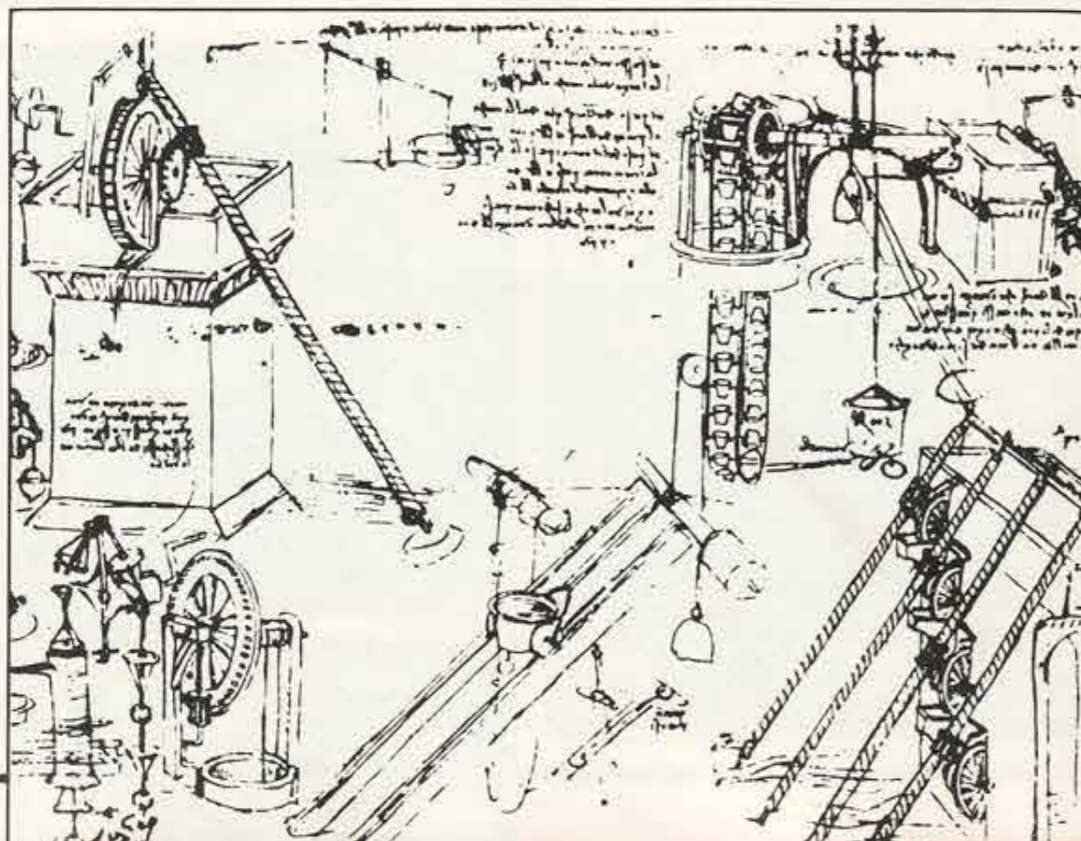
l'umanità. E per vincere il male, bisognava scacciare i diavoli con preghiere, esorcismi e pellegrinaggi. Nelle città non si conoscevano più le regole igieniche degli antichi Romani, per cui non ci si preoccupava delle infezioni. Le malattie si propagavano facilmente nelle viuzze, nelle casupole sporche. E la guerra aiutava la diffusione delle epidemie. In Europa, durante questi secoli, morivano milioni di persone durante le epidemie, molte delle quali sono rimaste famose.



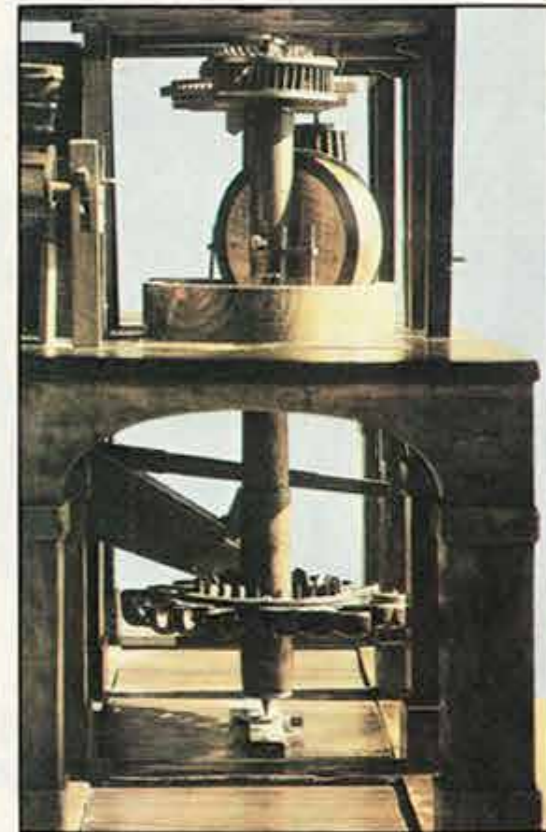
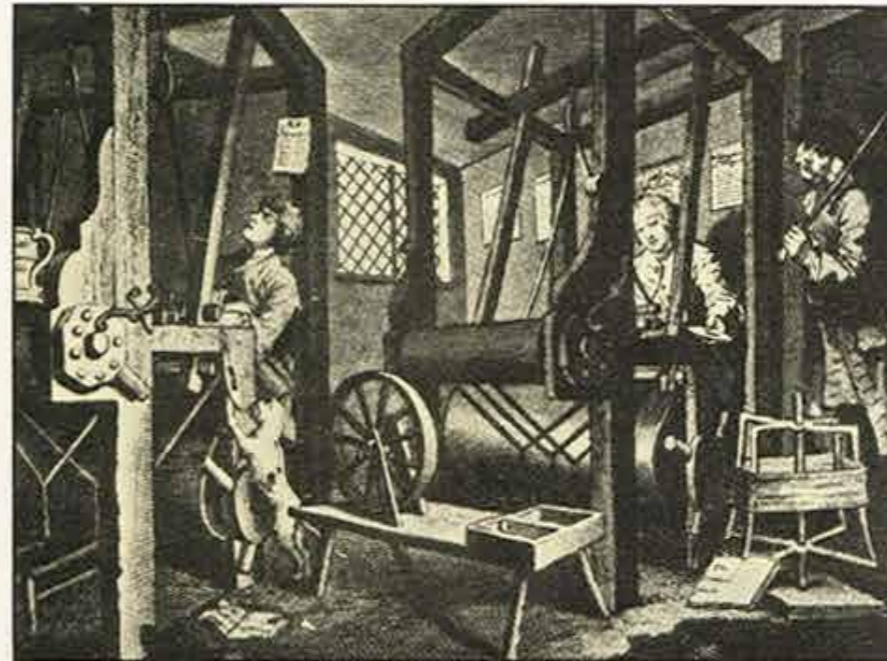
Leonardo, genio universale



□ Leonardo, genio universale, definito l'«antenato» della civiltà delle macchine. Ecco in questa pagina alcune fra le sue innumerevoli e lungimiranti invenzioni. In alto, «Macchina per alzare l'acqua» (dal Codice atlantico) e, qui a fianco, delle pompe idrauliche. Sopra, altre macchine ideate da Leonardo e, in basso, il modellino per «barca con propulsione a ruote» realizzato su suoi disegni.



Le macchine



Si arriva al Rinascimento e a quel genio che ne è il simbolo: Leonardo. Numerose sono le macchine da lui ideate, che sfruttavano ovviamente le energie conosciute. Molte altre ne vengono inventate e realizzate dagli ingegneri del XVI secolo. Sono macchine che riescono a fare il lavoro di decine e decine di operai. Ma gli stessi operai ne hanno paura e spesso le distruggono. Ma la necessità di rispondere alle esigenze del mercato fece usare le nuove macchine. La loro apparizione determinò la nascita della società industriale. Le macchine facevano velocemente il

lavoro di centinaia di uomini. Chi sapeva usarle lavorava; gli altri a casa, oppure a fare lavori malpagati, bestiali. Più si perfeziona la macchina, più macchine vengono inventate. L'operaio non è più l'artigiano capace di fare un lavoro creativo: ora basta sappia manovrare la macchina. L'operaio diventa un numero. E i padroni delle industrie possono scegliere liberamente tra questi «numeri», pagarli come vogliono, tanto ce ne sono migliaia che attendono di poter guadagnare qualche soldo per sopravvivere. Inizialmente l'industria offre salari

bassi, orari di lavoro lunghissimi (persino 16 ore al giorno); condizioni igieniche e di sicurezza quasi inesistenti; nessun rispetto per i limiti di età. Anche i bambini di dieci, dodici anni devono lavorare sedici ore. E ci sono nelle miniere bambini di cinque, sei anni, che lavorano senza mai uscire fuori dalle gallerie. Bisognava trovare il rimedio affinché l'uomo non fosse ucciso dalla macchina, ma potesse vivere meglio grazie alla macchina. Così l'industria determinò la nascita dei sindacati, delle lotte per migliorare le condizioni di lavoro e trasformare la società stessa. □



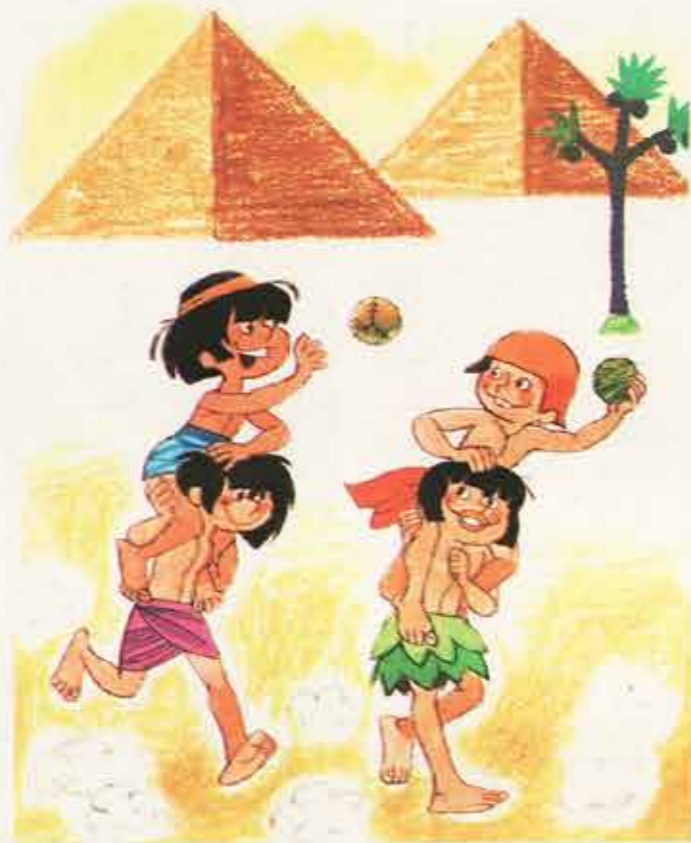
□ Una donna dell'antichità intenta a filare e lo scorcio di uno stabilimento tessile agli inizi dell'Ottocento.

VIENI, GIOCHIAMO

A PALLA

Su, vieni, che giochiamo a palla! E' questa, una frase comune tra i ragazzi di ogni età; ma era anche una frase comune tra tutti i ragazzi dell'antichità. Infatti la « palla », rotonda od ovale, grande o piccola, di stoffa o d'argilla cotta, d'avorio o di pelle ripiena di trucioli, lanciata con i piedi o con le mani, fu uno dei mezzi per giocare, antico quanto l'uomo. Non sappiamo chi per primo ha avuto l'idea di « costruire » una palla, né sappiamo chi per primo ha ideato uno qualunque dei diversi giochi con la palla che divertivano gli antichi. Sappiamo che popoli vissuti tre, quattromila anni prima di Cristo, giocavano già con la palla.

UNO DEI GIOCHI dei ragazzi egiziani (4.000 a.C.) era di colpirla con la palla stando a cavalcioni sul dorso d'un compagno. La palla era fatta di pelle o di tela di lino, riempita di crusca. Il diametro della palla era di cm. 7,30. Se non si aveva questa palla « regolamentare », si poteva giocare con una palla ottenuta intrecciando foglie di palma o lavorando un pezzo di argilla.



L'HOCKEY è considerato uno dei primi giochi a squadre. Dai documenti ritrovati sembra che questo gioco sia stato ideato dagli Egiziani (che lo avevano copiato, però, dalle tribù del centro Africa). Infatti su un bassorilievo si vedono le figure dei giocatori che corrono dietro alla palla brandendo bastoni simili a quelli usati oggi dai nostri giocatori. In Europa fu proposto dagli inglesi (che lo avevano imparato dagli Indiani). In Italia fu giocato per la prima volta nel 1907 a Palermo e a Venezia.



IL POLO, ecco un altro gioco antichissimo (lo stesso nome viene dall'antico tibetano e significa « palla »). Il polo a cavallo era conosciuto già dagli antichi egiziani che dovevano averlo appreso all'epoca della conquista persiana o dagli stessi Mitanni, dai quali gli egiziani avevano appreso, verso il 1400 a.C. l'arte di allevare e di andare a cavallo. La palla per il gioco del polo è di legno di salice e viene colpita dai cavalieri con un lungo bastone fatto a martello.

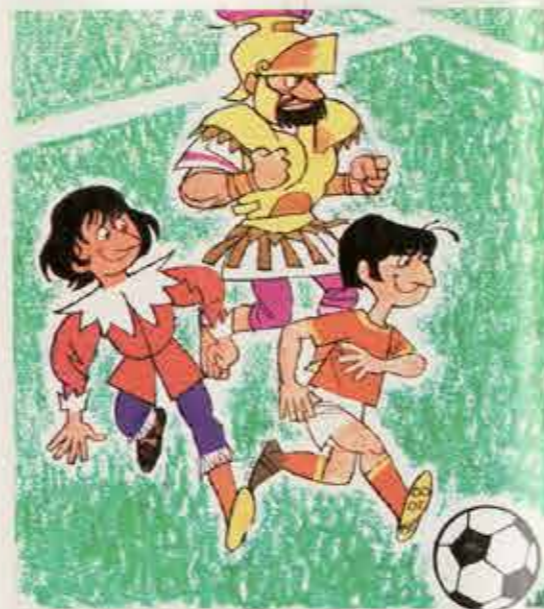
IL GOLF sembra sia stato ideato dai Romani. Questi giocavano la cosiddetta pagànica con un maglio e una palla di cuoio riempita di piume. Un gioco simile era in auge persino tra i Maya. Il re d'Inghilterra Guglielmo IV lo chiamava « gioco reale » e nel 1856 il golf venne conosciuto in Francia e in Svizzera. Poi lo sport si diffuse in tutta l'America e arrivò in Giappone. In Italia fu conosciuto agli inizi del 1900. La pallina (che deve essere colpita da un apposito bastone e deve finire in una buca) è di gomma piena, pesa 46 grammi ed ha il diametro di 41 millimetri.



LA PALLA A MURO veniva giocata in Italia già nel '500. Attualmente si gioca sotto il nome di « pelota » (che in spagnolo — paese dal quale è stato rilanciato — significa « palla »). La palla è di caucciù, fasciata con fili di rame e ricoperta di cuoio, pesa circa 120 grammi.



IL CALCIO veniva praticato nell'antichità dai greci e dai romani (e chissà da quanti altri popoli dei quali sappiamo molto poco). I greci lo chiamavano « episciro ». Due squadre lottavano per entrare in possesso della palla: il gioco era molto violento, ma mai violento come quello praticato dai romani che se le davano di santa ragione. I romani, conquistata la Gran Bretagna, inse-



IN EPOCA RECENTE, il gioco è stato riproposto dagli inglesi, i discendenti dei Britannici, con il nome di « football ». Naturalmente dall'antico gioco ad oggi ci sono state molte innovazioni persino nella stessa palla (cuoio riempito di crusca per i romani dell'epoca di Cesare; pelle imbottita di stracci per gli inglesi del 1800). Oggi il pallone, composto da una camera d'aria in gomma e un involucro in cuoio, non deve



LA PALLACANESTRO (o basket) è l'unico gioco « nuovo » che gli antichi — almeno per quel che ne sappiamo — non hanno mai giocato. È stato ideato infatti dal professor Naismith James, insegnante di ginnastica in una scuola americana. Il primo regolamento internazionale di pallacanestro fu preparato nel 1932 a Roma. La palla, che ha la



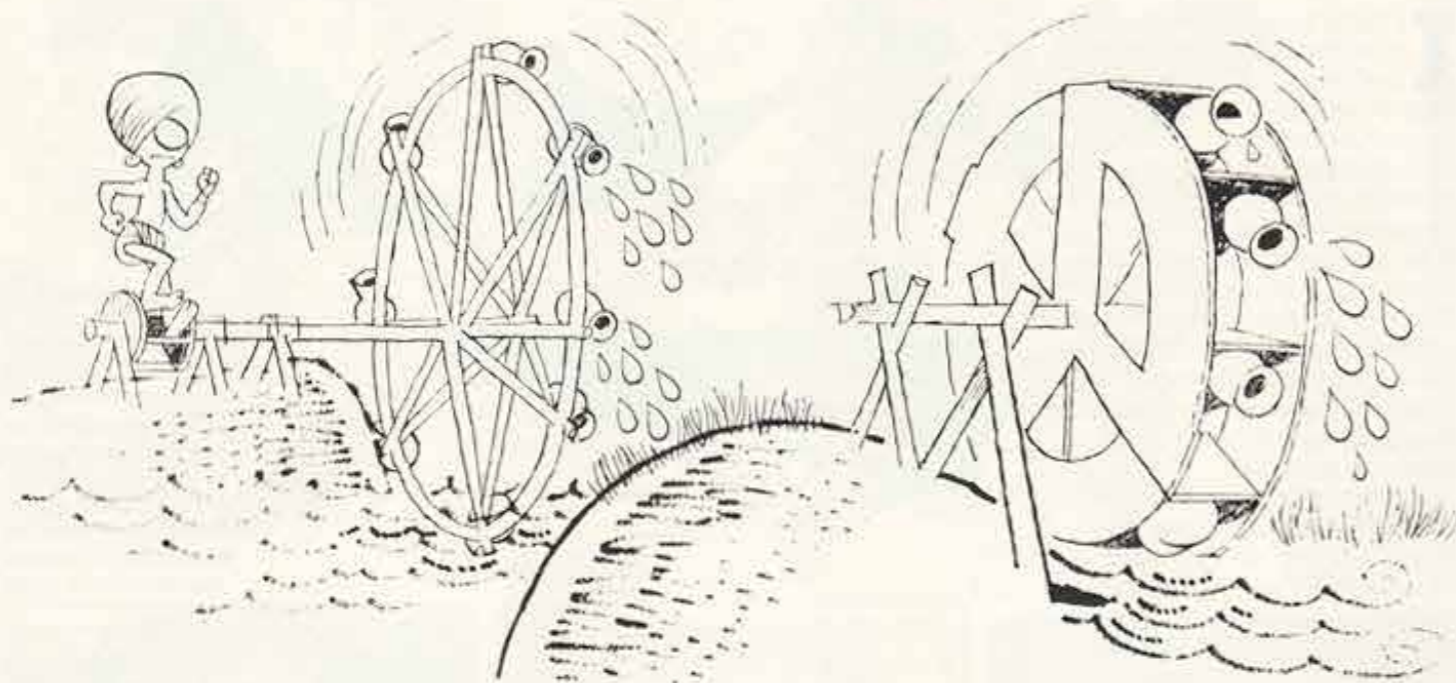
LA PALLAVOLO si deve, ad un altro professore di ginnastica americano (1895). Il gioco varcò presto l'Oceano e divenne uno dei più praticati in Russia, dove è lo sport più popolare. Oggi ci sono squadre di tutti i Paesi che disputano incontri internazionali.



IL RUGBY, invece, fu ideato da uno studente. Mentre stava giocando una partita di calcio, si stancò della difesa avversaria e perse la pazienza: afferrata la palla con le mani, filò dritto a rete infilandosi tra gli avversari e schivando quelli che tentavano di fermarlo in tutti i modi, finché riuscì a raggiungere la porta. Allora posò la palla a terra e con un calcio l'infilò nella rete. Grida, subbugli e... l'idea piacque. Il nuovo gioco prese il nome dalla cittadina dove l'episodio ebbe origine: Rugby. Ideate delle regole, si pensò ad una

testi
ALBERTO MANZI
disegni
ALBERTO CATALANI

Con la forza dell'acqua e del vento



L'uomo imparò, con l'acqua e col vento, a sfruttare nuove fonti di energia. Il progresso era lento. In definitiva, poi, non c'era nemmeno tanta fretta, nel mondo antico, di risolvere veramente il problema. Anzi, il problema non esisteva. C'erano gli schiavi che risolvevano le situazioni. Bastava dar loro da mangiare. Quando erano vecchi o ammalati, venivano subito eliminati. Un solo cambiamento, ma eccezionale portò l'uomo a sfruttare

l'energia naturale. Era la seconda volta che capitava: la prima, l'uomo aveva intuito che poteva sfruttare la forza del vento per far avanzare la barca; ora sfruttava l'acqua per far muovere quella stessa ruota idraulica che usava per irrigare i campi. Il disegno in alto mostra la trasformazione della ruota per irrigazione in ruota idraulica vera e propria. Il Medio Evo non fu periodo «buio», ma nonostante le invasioni, le guerre,

gli accidenti vari, fu epoca di trasformazione. C'era meno mano d'opera, non c'erano più schiavi (perlomeno la religione cristiana non li tollerava) e bisognava allora sfruttare quel che era possibile sfruttare. Così la ruota idraulica diventa anche ruota per muovere le macine del mulino ad acqua; diventa trasmettitrice di energia che fa muovere ingranaggi, seghe, mantici, e diventa pompa di miniera, per sollevare e tirar fuori dalle gallerie l'acqua che tutto invadeva e per mandare aria nelle gallerie sotterranee.

E la ruota idraulica dette l'idea, così si pensa, per far funzionare ruote che sfruttavano la forza del vento: nacquero i mulini a vento che riuscivano a fare il lavoro che prima dovevano fare almeno cento schiavi. Insomma, tra l'XI e XII secolo, in Europa, mulini, seghe idrauliche, mulini a vento trionfarono. C'erano state rivolte, trasformazioni nella società, ma non dimentichiamo che lo sfruttamento dell'energia

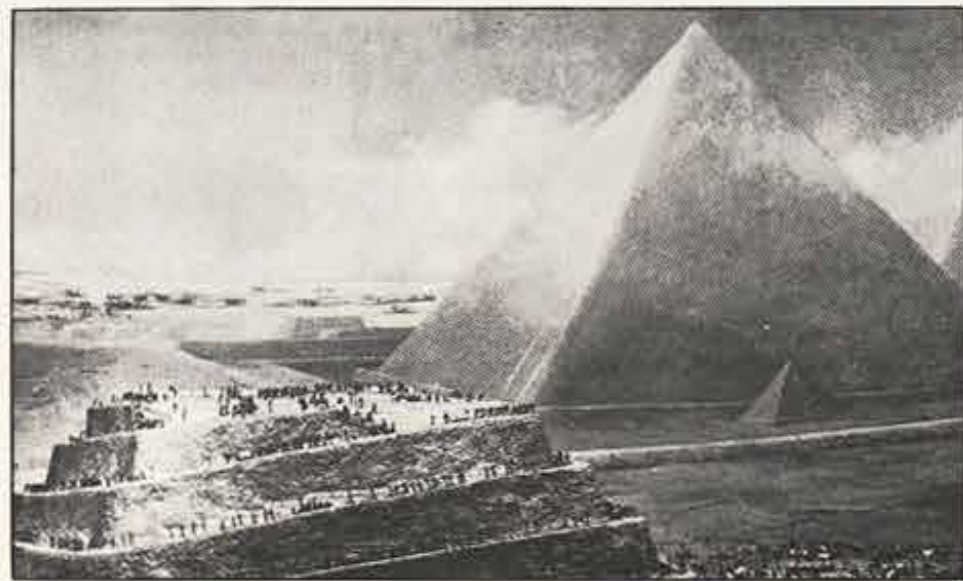
dell'acqua e del vento e degli animali fu una necessità economica. Spesso gli operai stessi bruciavano le nuove macchine perché toglievano loro il lavoro.

Sul mare le navi innalzavano vele più numerose, grazie all'invenzione del timone a perno, che consentiva di sfruttare la forza del vento anche quando si doveva avanzare contro. A terra gli animali, con l'invenzione di nuove bardature che non «strozzavano» più il cavallo da tiro,

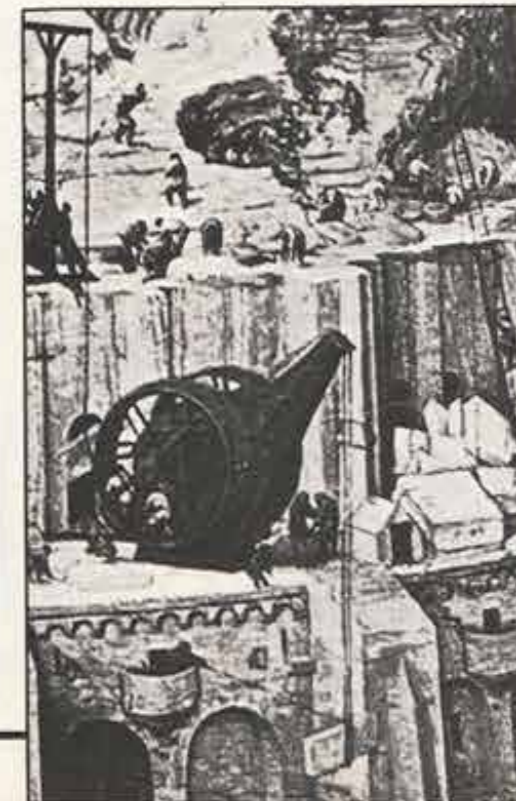
del ferro da cavallo, che permetteva all'animale di correre più velocemente e più a lungo, sono finalmente utilizzati completamente. Si trasformano i carri, il trasporto diventa più facile; si scopre che due o tre o quattro cavalli attaccati in fila indiana sviluppano una potenza di traino superiore.

Così nel Medio Evo si puntualizza lo sfruttamento di vari tipi di energia: quella animale (traino, trasporto, velocità...);

quella idraulica (ruote che muovono ingranaggi diversi per macinare, per sollevare per irrigare, per segare, per i mantici...); quella eolica (mulini a vento, pompe per acqua... per le navi); quella da combustione, bruciando vegetali per scopi termici domestici, industriali (lavorazione dei metalli...). E sempre nel Medio Evo che si scopre la polvere da sparo e si pensa di utilizzarla per far muovere macchine o addirittura far volare apparecchi. □



□ Ecco come veniva costruita una piramide. Lungo le rampe migliaia di schiavi trascinavano gli enormi blocchi di pietra con argani e a forza di braccia. All'opera partecipavano anche, dapprima volontariamente e in seguito per coercizione, i contadini sudditi del Faraone. A fianco, sistema di irrigazione degli Egizi.



□ Macchine azionate da energia umana. A sinistra, una gru raffigurata dal pittore fiammingo Pieter Pourbus: la ruota a gradini è ricoperta da una struttura in legno per proteggere gli uomini che azionavano la macchina. La gru poteva ruotare su se stessa. A fianco, una macchina per sollevare pesanti carichi illustrata da Bruegel il Vecchio nel dipinto «La torre di Babele». Anche qui la forza motrice era fornita da alcuni uomini che azionavano una ruota a gradini. Tali gru erano usate nel Cinquecento nell'edilizia e nelle operazioni di carico e scarico delle navi.

L'ERA DEI TRAPIANTI

● In un bianco edificio di Ginevra ha la sua sede l'Organizzazione mondiale della sanità (WHO), una specie di Nazioni unite della medicina che ha il compito di coordinare gli sforzi per combattere, in tutto il mondo, le malattie più gravi. In un certo senso l'organizzazione è il simbolo della medicina moderna in un mondo in cui, ovviamente, le frontiere non possono costituire barriere contro il diffondersi dei contagi.

Epidemie, nuovi virus, informazioni su tecniche moderne nel campo della medicina preventiva vengono discussi e trattati dai rappresentanti di tutti i paesi aderenti all'organizzazione. Da Ginevra partono poi le indicazioni per combattere in maniera sempre più efficace la battaglia costante contro le malattie.

Negli ultimi anni la medicina ha compiuto straordinari progressi grazie a nuove tecniche e nuove tecnologie. Dal 1852, anno in cui venne compiuto il primo trapianto di cornea, scienziati di tutto il mondo hanno perfezionato le tecniche di trapianto di organi umani. Oggi la sostituzione di cornea è divenuto un intervento di ordinaria amministrazione e sono sempre più comuni le operazioni chirurgiche per il trapianto di rene, cuore e fegato.

Dal 1953 al 1972, infatti, furono eseguiti oltre novemila trapianti di rene, quasi duecento di cuore e centosessantadue di fegato. Non tutti i pazienti sono riusciti a vivere a lungo. Esiste, infatti, un grosso problema connesso ai trapianti che ancora oggi deve essere



□ Dicembre 1967, Città del Capo: Louis Washkansky, il primo uomo su cui sia stato trapiantato il cuore, stringe la mano a Christian Barnard, il famoso chirurgo che ha realizzato l'eccezionale intervento. Morirà pochi giorni dopo per una crisi di rigetto ma la difficile e tormentata via dei trapianti è ormai aperta.

completamente risolto. Si tratta del cosiddetto rigetto. L'organismo umano non sempre accetta l'organo donato. Ma anche in questo settore sono stati individuati nuove tecniche e soprattutto nuove terapie. Intanto, ha fatto la sua comparsa in sala operatoria il Laser (in inglese, la sigla di «amplificazione della luce per mezzo dell'emissione stimolata di radiazioni»). Strumento di

eccezionale precisione, trova larga applicazione soprattutto negli interventi al cervello.

Il progresso ha portato, inoltre, alla formazione di un ramo nuovo della medicina, quella spaziale, legata ai viaggi degli astronauti. Qui i medici hanno il compito di studiare gli effetti sull'uomo della mancanza di gravità nello spazio, i pericoli dei voli spaziali e le possibilità di vivere fuori dalla Terra. Una medicina nuova per l'uomo del domani. □

LA FEBBRE

● Nel XVIII secolo si credeva alla «febbre fredda», cioè si era convinti che in caso di febbre la temperatura del corpo scendesse, basandosi evidentemente soltanto sull'insorgenza dei brividi. Fu un medico scozzese a scoprire che la febbre è calda, cioè che la temperatura corporea sale. Ancora verso la fine del '700, la febbre si misurava perlopiù contando i battiti del polso. L'olandese Drebbel e Galileo avevano inventato, agli inizi del XVII secolo, una sorta di termometro. Tuttavia è probabile che il merito di aver per primo realizzato uno strumento capace di misurare le differenze di temperatura risalga ad un anonimo soffiatore fiorentino. Un «termometro chiuso» infatti, è descritto nei «Saggi» pubblicati dall'Accademia del Cimento a Firenze nel 1667.

Il tubo conteneva alcool: ottenuto il punto fisso inferiore con la temperatura della neve, il tubo era stato saldato. L'accorgimento evitava variazioni di pressione ed evaporazione. Nel 1778 esistevano

una settantina di tipi di termometro. In seguito il numero si ridusse notevolmente e noi conosciamo ora i termometri Celsius, Fahrenheit e Reaumur. Alla fine del XVIII secolo si ebbe l'idea dei termometri a massima e minima, ma soltanto molti anni dopo, grazie al clinico francese Paul J. Lorain, si introdusse nella normale prassi medica lo studio del fenomeno febbrile: aveva finalmente trionfato il principio del controllo sistematico della temperatura corporea, una indicazione preziosa dell'evoluzione della malattia. □

LA LINGUA



● Secondo un antico aforisma, la lingua è lo specchio dello stomaco. E i medici, nei secoli scorsi, ne erano pienamente convinti: l'aspetto della lingua — biancastra o meno, fino alle più diverse sfumature di colore — costituiva uno degli elementi tradizionali e insostituibili della diagnosi. L'imbarazzo gastrico, l'infiammazione intestinale, la presenza di vermi e molte altre malattie avevano nella lingua una spia che, si pensava, non poteva fallire. Argente, il malato immaginario di Molière, non faceva altro che guardarsi la lingua. Neppure il medico moderno, in piena era di analisi e controlli clinici, trascura di compiere questo semplice esame, poiché è un fatto indiscutibile, oggi come duemila anni fa, che la lingua «sporca» è un sintomo sicuro di una condizione fisica non soddisfacente. Perciò, quando il medico ci invita a mostrargli la lingua, spalanchiamo la bocca e spingiamola fuori senza reticenze. □

ROSSANA OMBRES ha scelto...



□ Leopardi morente.

Prato», tradotto in italiano da Nina Ruffini, «Guerra in Val d'Orcia», una autobiografia ed altre opere non ancora nella nostra lingua. Ecco le pagine scelte dal «Leopardi». Il poeta si avvicina alla fine: in una Napoli tristissima, afflitta dal colera.

Leopardi muore

□ I suoi ultimi giorni di vita furono davvero atroci. I due amici erano appena tornati a Napoli, che il colera riprese a imperversare, questa volta con maggiore intensità. La cittadinanza era stata presa dal panico; si erano sparse notizie orrende, si parlava di intere famiglie sterminate dall'epidemia. Lunghe processioni di penitenti, di preti e frati di tutti gli ordini religiosi si riversavano nelle chiese o portavano immagini sacre per le strade implorando la misericordia divina. Ma la paura del contagio non tardò a mettere fine anche a queste processioni. Le scuole erano chiuse, i negozi deserti, i cittadini facoltosi scappati in campagna. I poveri, annientati dal terrore, erano rimasti soli, accalcati nei «bassi» sporchi e senz'aria, e nei vicoli miserissimi. Le strade e le piazze in cui l'epidemia era stata più virulenta e spietata erano contrassegnate da una croce e da un'invocazione «Signore, misericordia!» Anche i Fratelli della Misericordia, ammantati e incappucciati di nero, che andavano a portare via i morti, non entravano in quelle strade ma si fermavano agli angoli a lanciare il loro lugubre richiamo: «Chi ha morti, li cavi!» Nessuno usciva da quelle strade deserte; i vivi restavano accanto ai morenti, rassegnati a seguire la stessa sorte. L'unico suono che si udiva era il sinistro tintinnio del campanellino fatto dondolare dal prete che portava il viatico ai moribondi, ma anche questo fu ben presto proibito. I morti, ammassati l'uno sull'altro, erano sepolti segretamente, di notte, mentre la

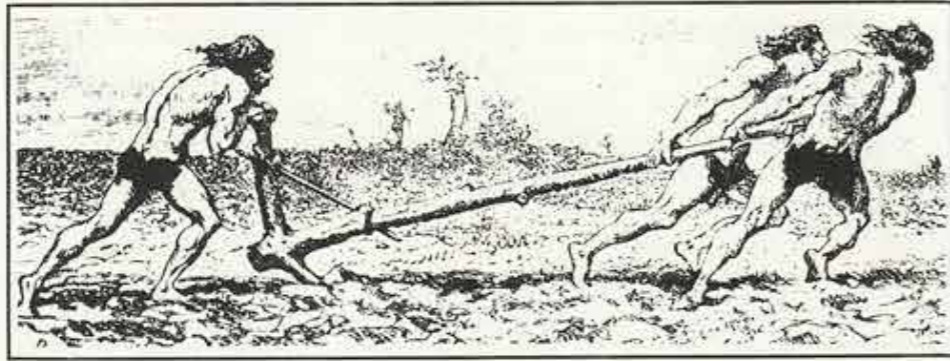
leggenda secondo la quale il loro numero aumentava continuamente passava di bocca in bocca tra i terrorizzati superstiti. Leopardi, a detta di Ranieri, rimase profondamente colpito dal terrore che incombeva sulla città, e i suoi timori furono intensificati dalla sorte subita dal suo amico August Platen. Il giovane poeta tedesco era scappato a Siracusa ma, prima che l'epidemia arrivasse fino a lì, rimase vittima dello spavento preso. Per molte settimane Giacomo e Ranieri, pur consapevoli del rischio che correavano, rimandarono di giorno in giorno il loro ritorno a Torre del Greco, trattenuti a Napoli dalla salute sempre più cagionevole di Giacomo e dalla perplessità del suo medico. La «bella morte pietosa» che il Leopardi aveva invocato per tanti anni, il supremo rifiuto, l'ultima valvola di salvezza, era ormai alle porte. Erano passati soltanto cinque anni dal giorno in cui Giacomo aveva scritto a Giordano, a proposito della morte d'un giovane amico, il figlio di Carlotta Lenzone: «Non parlerò mai della sua morte, senza un'infinita invidia». Nello stesso anno aveva scritto a suo padre: «Se mai persona desiderò la morte così serenamente e vivamente come la desidero io da gran tempo, certamente nessuno in ciò mi fu superiore». □

L'AGOPUNTURA

□ Nata forse dalla credenza che bucando alcuni punti del corpo si produceva l'uscita degli spiriti maligni che provocavano le malattie, la sua origine risale ai tempi dell'antica Cina (oltre cinquemila anni or sono). Ogni malattia, secondo i saggi cinesi, dipendeva da uno squilibrio di energia. E l'«energia vitale» scorrerebbe da un punto all'altro del corpo seguendo i «meridiani», linee immaginarie che vanno dal capo ai piedi. Ogni punto di applicazione stabilito lungo i meridiani corrisponde ad un organo interno: l'azione dell'ago in quel punto stimola l'afflusso o il deflusso dell'energia vitale nell'organo interessato in modo da ristabilirne l'equilibrio. L'agopuntura è oggi usata sempre più diffusamente anche nel mondo occidentale, sia come sistema di cura in molte malattie, sia come metodo di anestesia durante interventi chirurgici (notate nella foto l'espressione... ilare del paziente). Qui accanto, un'antica «mappa» sull'agopuntura risalente all'epoca del Ming, imperatori che tra il 1300 e il 1600 diedero grande impulso alla medicina in Cina.



L'uomo, primo produttore di energia



Se l'uomo non riuscisse a produrre energia in se stesso, non vivrebbe. Perché per vivere, deve necessariamente produrre energia, senza la quale il suo cuore non batterebbe, i suoi polmoni non funzionerebbero, il suo cervello non sarebbe in grado di ricevere messaggi, interpretarli, ordinarli e così via.

Il corpo dell'uomo è una macchina che consuma e produce energia in gran quantità.

Usiamo energia per procurarci da mangiare, per mangiare; per proteggerci dal freddo, per difenderci dal caldo; per trasformare delle cose (una pietra in arma; un bastone per

sostegno... della creta per farne un recipiente); per costruire oggetti che servano a contenere, a mantenere, a conservare; per trasportare; per realizzare prodotti necessari per l'esistenza.

Ebbene, tutte queste cose erano già note all'uomo preistorico. Anche lui, usava energia per ottenere tutto quel che abbiamo elencato. Forse non pensava di usare energia, ma lo faceva. Lo faceva anche quando gli costava una fatica immensa. Pensate portare a casa un cervo ucciso. Pesava sia a tenerlo sulle spalle, sia a trascinarlo; pesava sollevarlo, scuoiarlo. Ed era costato una fatica enorme, catturarlo, ucciderlo.

L'uomo preistorico ha una sola fonte di energia da poter sfruttare: la sua forza muscolare. Fortunatamente ha un cervello. Fortunatamente pensa. E pian piano riesce a sfruttare gli oggetti per diminuire il suo sforzo fisico ed ottenere risultati migliori. L'uomo, infatti, è l'unico essere che riesce ad inventare, a modificare l'ordine della natura usando degli strumenti. Osservate il pugno. Per l'uomo primitivo è qualcosa con cui colpire, battere... e l'uomo rinforza il suo pugno con la pietra, l'ascia, il martello la mazza...

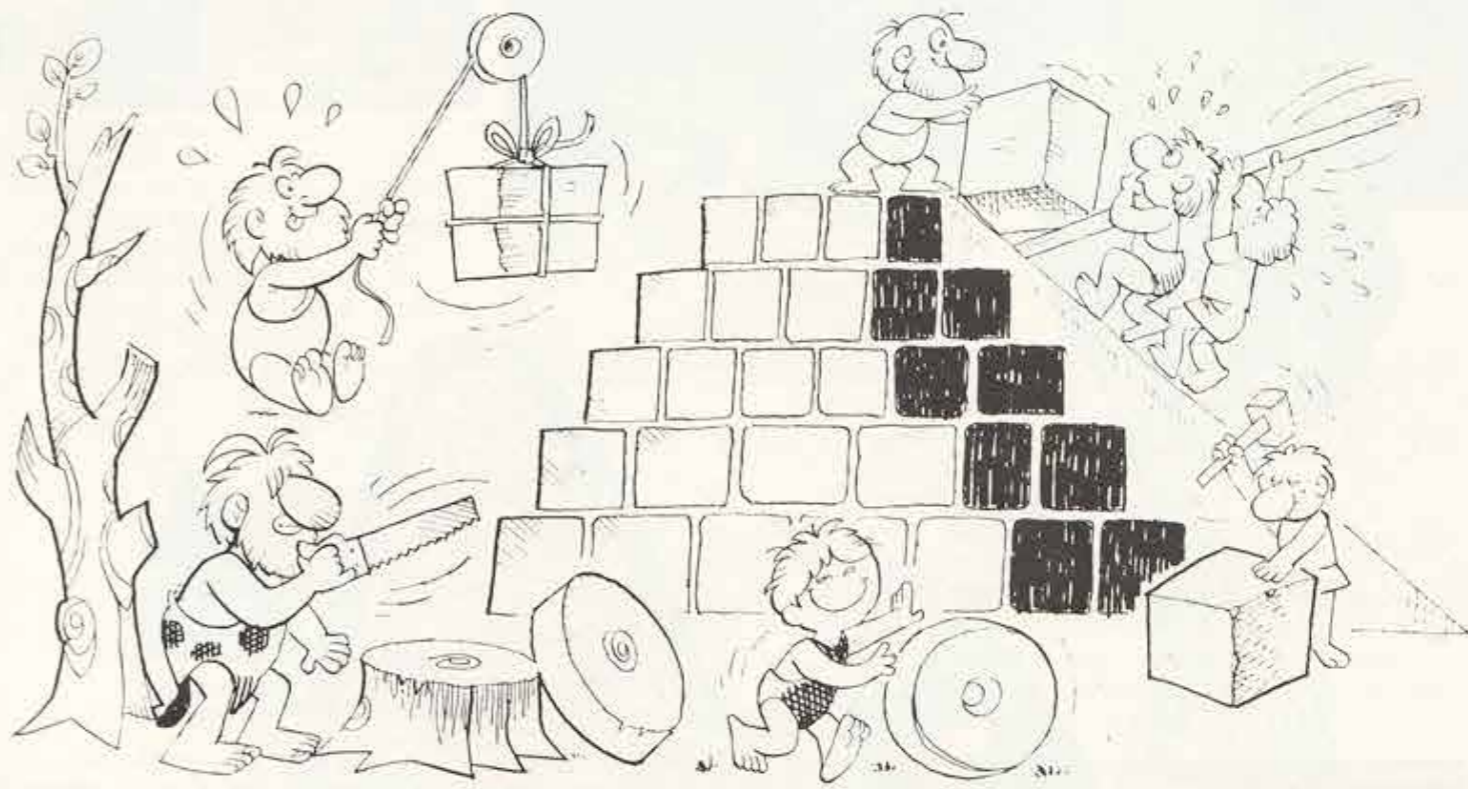
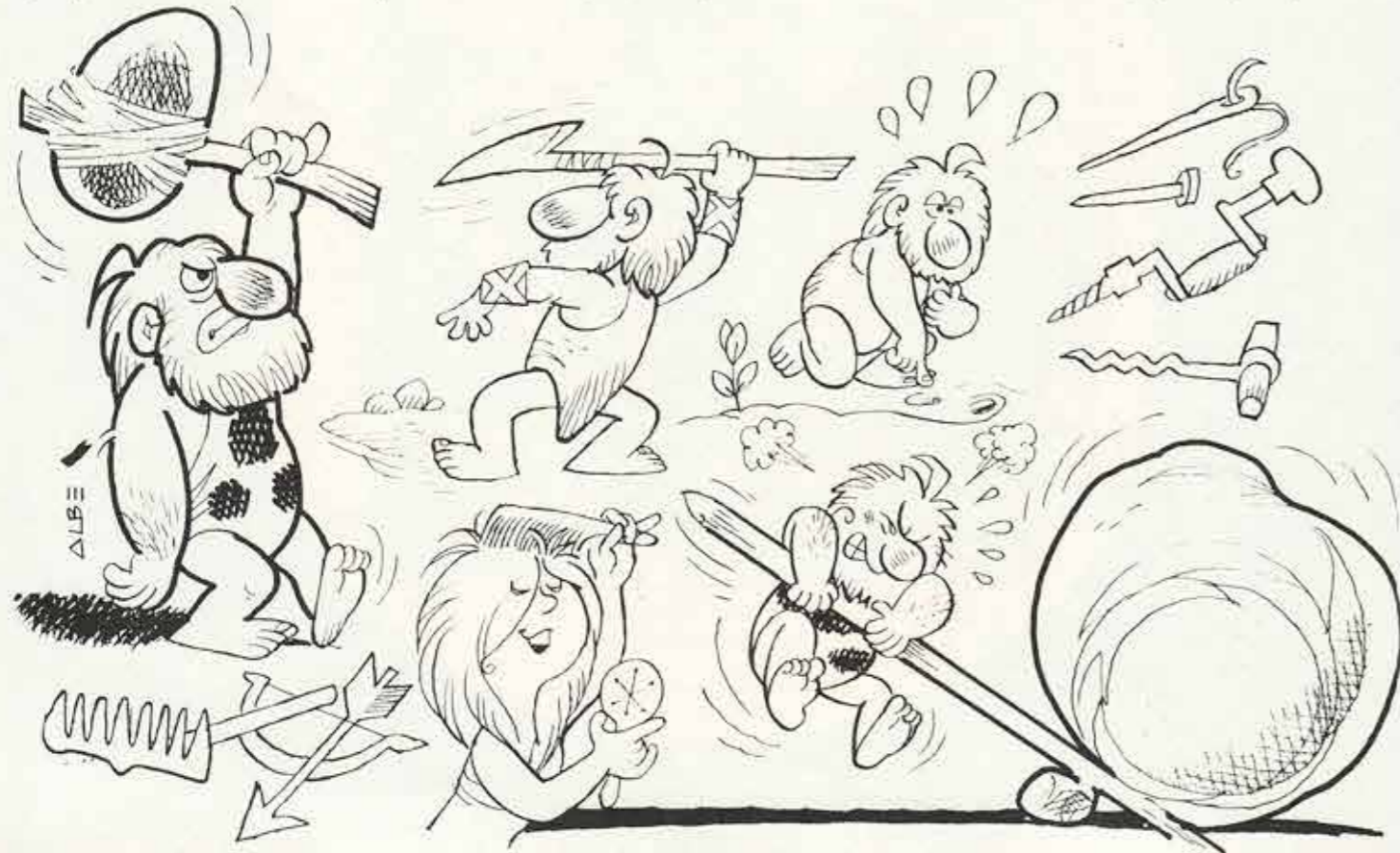
E la mano diventa raschiatoio, pettine, rastrello; diventa lancia, arpione, arco, freccia...

diventa recipiente, rete... diventa macina, frantoio, pressa... il dito puntato diventa punteruolo, spillo, chiodo, ago, trapano... È semplicistico fare una storia di questo genere, ma ci aiuta a comprendere come l'uomo sia riuscito a sfruttare degli arnesi per produrre maggiore energia con minor sforzo. La leva, uno dei primi strumenti ideati dall'uomo, gli consente di moltiplicare la sua forza.

E la leva si... specializza: diventa bilancia, carrucola, argano. La leva è il primo strumento usato per realizzare grandi lavori. Fino a che l'uomo doveva costruire la sua capanna, gli bastavano le sue forze;

quando deve costruire un grande edificio, un tempio, ad esempio, ha bisogno di sollevare blocchi di pietra. Quando l'uomo capisce che muovendo una lama su un tronco, sta facendo una fatica inutile e solo se la lama viene seghettata può «segare» il tronco, realizza un enorme aumento di produttività. Anche se l'energia usata è sempre quella umana. È vero che farà fare il lavoro ai prigionieri di guerra, agli schiavi, a chiunque riesce a sottomettere, ma produttore di energia rimane l'uomo. Anche quando inventa carrucole, argani, aratri per riuscire a produrre di più; anche quando inventa la ruota che gli permetterà di muoversi e

trasportare cose con minor fatica. L'uomo produce 0,05 chilowatt per un tempo limitato. Molto poco. L'uomo inventa allora l'organizzazione del lavoro. Gruppi di uomini si susseguono in modo che non ci sia sosta e la potenza rimanga la stessa. Pensate ai rematori di una grossa barca: se sono suddivisi in gruppi, la barca procederà sempre in avanti, perché ogni gruppo sarà sostituito dall'altro. L'organizzazione del lavoro in gruppi non fu così semplice come può apparire ora, ma quando fu realizzata permise di effettuare lavori giganteschi, come la Piramidi e di far avanzare le navi per i misteriosi mari. □



LA FORZA MISTERIOSA

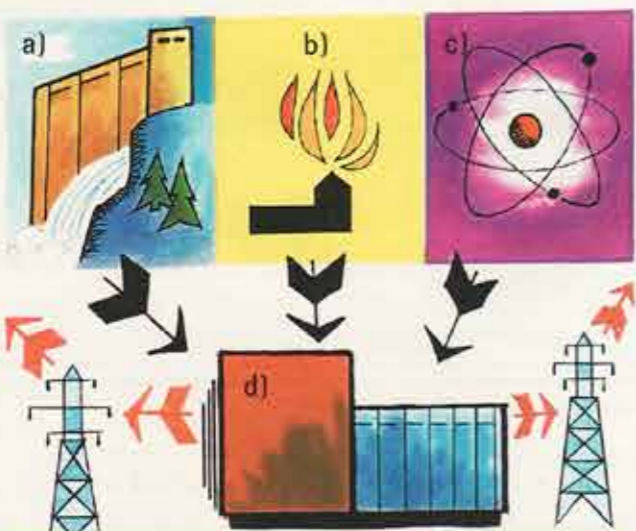


Per muovere un carro che cosa occorre? Una forza, dell'energia. Per spingere una carriola occorre una forza, dell'energia. Il vento che soffia sui campi è sfruttato dall'uomo per far muovere le pale del mulino o far camminare una barca a vela. L'acqua che muove la ruota del mulino e il cavallo che tira un carro sono «fonti di energia», sfruttate fin dall'antichità. Tra queste fonti di energia dobbiamo mettere in primo luogo il Sole. Infatti la maggior parte dell'energia proviene dal Sole. E' il calore del Sole che produce la formazione delle nubi, del vento.

Le piante utilizzano l'energia solare (luce e calore) per trasformare i minerali assorbiti dal terreno e trasformarli in nutrimento (e se non vivessero le piante non potrebbe vivere nessun animale e nessun uomo). Molti minerali sono trasformati in «fonti di energia». Pensate al carbone: l'uomo lo brucia e il calore prodotto dal carbone fa camminare le locomotive, le navi. Pensate al petrolio: l'uomo ne ricava benzina e brucia poi la benzina per far camminare le automobili e per far volare gli aeroplani.



Le principali fonti di energia di oggi sono il carbone, il petrolio, l'acqua e la scissione dell'atomo (energia atomica). E' la energia sviluppata da questi elementi e convenientemente sfruttata che consente di far muovere le macchine, di tenere in attività le industrie e i trasporti, far progredire la tecnica. Una delle più importanti fonti di energia è quella elettrica, ottenuta trasformando altre forme di energia (ad esempio il calore del Sole, oppure il calore sviluppato dal carbone che brucia, oppure l'energia meccanica dell'acqua) in energia elettrica.



a) energia dell'acqua - b) energia termica (ottenuta bruciando carbone o petrolio) - c) energia atomica (reattore atomico) - d) l'energia meccanica sviluppata da questi elementi viene trasformata in energia elettrica in un apposito stabilimento chiamato centrale elettrica.

CHE CORRE SUI FILI

testo di Alberto Manzi
disegni di Alberto Catalani



l'elettricità al servizio dell'uomo



Le centrali più comuni sono quelle idroelettriche (idro=acqua), ossia quelle che sfruttano la forza dell'acqua per produrre elettricità. L'acqua viene fatta precipitare in grossi tubi che giungono fino alla centrale dove funziona una macchina (la turbina). Questa macchina mette a sua volta in funzione un «generatore», ossia una macchina capace di trasformare la forza dell'acqua (trasmissione dalla turbina) in energia elettrica.

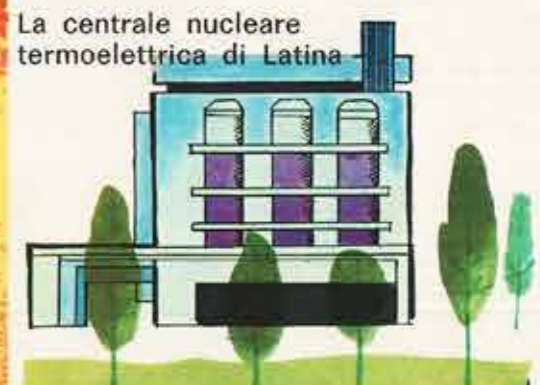
Il generatore ha come antenata la «pila di Volta». La pila fu la prima macchina capace di fornire una sorgente continua di energia elettrica. Naturalmente aveva una forza limitata. Nel 1831 Faraday scopre l'induzione elettromagnetica. Da questa scoperta, lo scienziato italiano Antonio Pacinotti trae lo spunto per inventare l'«alternatore», una macchina capace di produrre energia elettrica.

Prima di essere immessa nei cavi che trasporteranno l'energia elettrica nei posti di utilizzazione, la corrente elettrica passa attraverso uno speciale apparecchio che si chiama «trasformatore». Qui la grande, altissima tensione dell'energia elettrica prodotta dall'alternatore, viene diminuita, trasformata in corrente più bassa, vale a dire nella forza necessaria per muovere le nostre macchine o accendere le comuni lampadine.

una fonte di benessere



Le centrali termoelettriche sono quelle in cui gli alternatori vengono mossi dalla forza del vapore. In queste centrali infatti potenti caldaie riscaldate dal carbone o dal metano dalla nafta, producono il vapore necessario per mettere in movimento le turbine a vapore. In alcuni paesi si sfrutta addirittura la forza prodotta dal movimento delle acque marine per produrre elettricità. L'impianto più famoso è quello di Rance (Francia settentrionale) che utilizza il flusso e riflusso di una delle maree più alte del mondo.



Tra le materie adatte a produrre energia elettrica si è aggiunta, in questi ultimi anni, l'energia nucleare. Scindendo gli atomi dell'uranio si può produrre energia. Questa energia è usata sia per produrre micidiali armi, sia per scopi pacifici. Così anche l'energia elettrica può essere prodotta in centrali nucleari che sfruttano appunto la fissione controllata dell'uranio. In Italia ci sono già quattro centrali nucleari.

ENERGIA ELETTRICA

