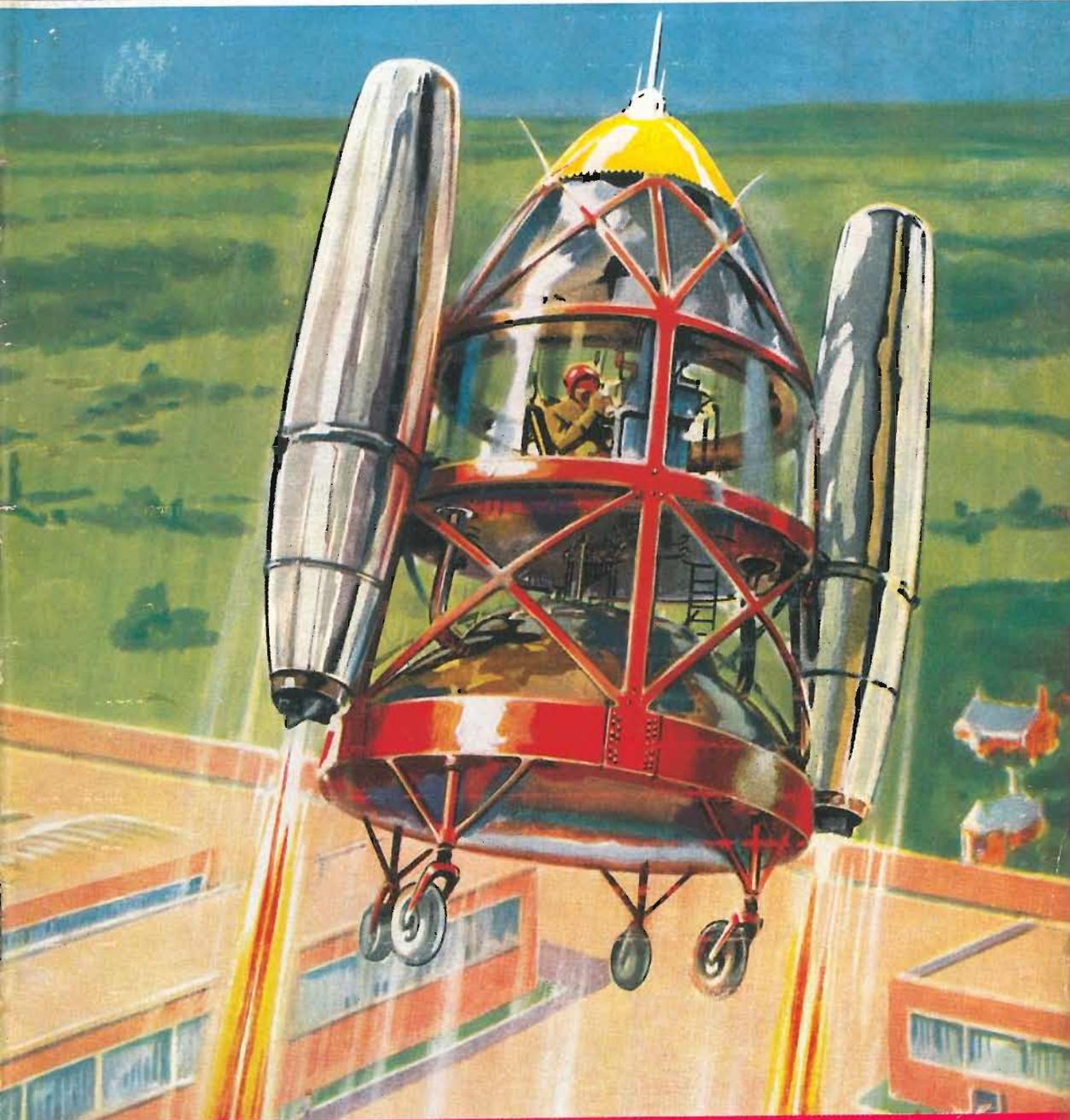


SCIENZA E VITA

DICEMBRE 1954

N. 71

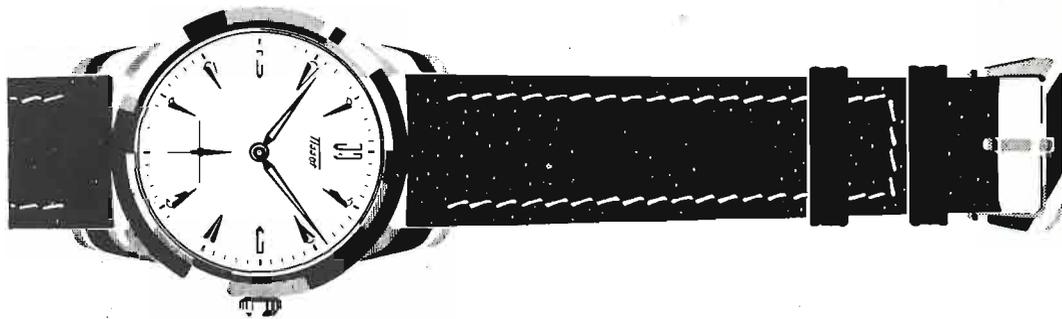
120 LIRE



I DISCHI VOLANTI SONO AEREI SENZA ALI?

Nell'interno: prosegue l'inchiesta sulla Chirurgia - Gli animali preistorici

**Precisione
eleganza...
sicurezza**



Per quanti desiderano un orologio di precisione che sia elegante e contemporaneamente protetto contro gli agenti esterni nel modo più moderno, TISSOT ha creato un nuovo modello, il «Super Camping». Esso non solo è munito di uno dei migliori movimenti che si fabbrichino in Svizzera, ma in più

insensibile a qualsiasi influenza elettrica (è infatti scientificamente antimagnetico)

**protetto nel modo migliore contro gli urti e le scosse
interamente impermeabile e protetto contro la polvere**

Oltre a tali vantaggi questo nuovo modello possiede un quadrante di lusso, luminoso, con gli indici delle ore in oro ed una cassa tutta in acciaio inossidabile. Ma il più straordinario si è che il TISSOT «Super Camping» malgrado tutti questi vantaggi costa solo 20.000 lire... ragione questa più che sufficiente per giustificare la vostra visita ad uno dei 564 rappresentanti TISSOT selezionati in Italia: egli sarà orgoglioso di presentarvi questo nuovo orologio.

Il prezzo di qualsiasi orologio TISSOT comprende l'assicurazione contro il furto, la perdita e la distruzione.



1853 - 1953
Da 100 anni al servizio della precisione

Tissot
Super Camping

Per maggiori ragguagli rivolgetevi al concessionario Tissot della vostra città o scrivete a Torino, cassella postale n. 327 H SERVIZIO ASSISTENZA OMEGA e TISSOT



STUDIO TESTA

**un abito a pennello
in dieci minuti**

**l'abito Facis
è venduto in una
grande varietà
di tessuti
e di modelli
e veste
elegantemente
qualsiasi
corporatura**



Facis

3

**confezioni per uomo
signora e ragazzi
nei migliori negozi
di abbigliamento**



Lordson

★ *"il rasoio elettrico"*

- 5 Teste operanti su una superficie di 22 cm. permettono una
- **rasatura veloce e perfetta.** La studiata disposizione degli intagli fa sì che
- **tutte le barbe,** anche le più difficili, possono essere rasate **senza irritazione.**
- Motore per **funzionamento universale** (da 110 a 260 Volt) mediante semplice ed istantaneo adattamento del commutatore.
- **Interruttore incorporato.**
- **ECONOMICO**

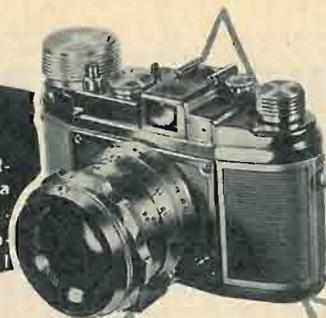
In vendita al prezzo di L. 15.000 + I.G.E.

S.p.A. S.I.G.A.R.
Corso Matteotti, 3 - Torino

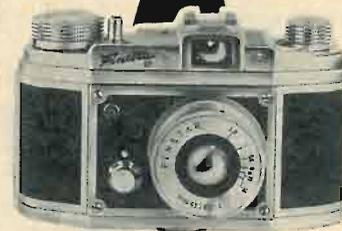


FINETTA 99 AUTOMATICA

con FINON S. - l'obiettivo che fotografa da 22 cm. all'infinito. Sequenza da 15 a 20 fotogrammi in 8 secondi!



A **nuove epoche, nuovi regali**



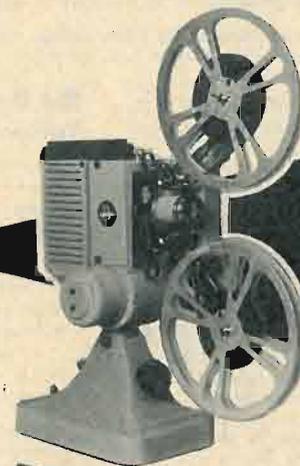
FINETTA 88

1:2,8 - f. 45 mm. intercambiabile teleobiettivi da 70 e 90 mm. ghiera per riproduzioni L. 24.000



FINELUX

Lampeggiatore automatico chiudibile - istantaneo L. 5.000



CINEPROIETTORE ARGO 8

la massima potenza nel minimo formato al miglior prezzo 500 watt L. 45.000

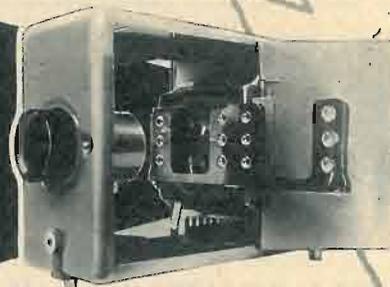


DRALOWID REPORTER

8 mm. - L'autentica cinepresa per il reportage - Obiettivo 1:2,5 f. 12,5 mm. - L. 45.000

VILCOLOR

Il sole delle diapositive a colori! Per filmine 18x24 - 24x36 mm. e telaini 5x5 cm.



Cataloghi e listino prezzi gratis a richiesta

Prodotti della Esclusivista per l'Italia **FINETTA WERK**
Via S. Antonio, 14 - Milano

Genitori!!! ECCO UN LIBRO MERAVIGLIOSO PER VOI E PER I VOSTRI FIGLI



Non il solito libro di avventure - Non i soliti fumetti - Una opera scientifica: istruttiva e soprattutto divertente **MANUALE DELL'AEROMODELLISTA MODERNO**

408 pagine - 380 illustrazioni - La teoria - La pratica - Istruzioni - Consigli - Segreti e melizie **PER COSTRUIRE I PIÙ MODERNI MODELLI VOLANTI**

Tutte le categorie di modelli sono in esso trattate: Veleggiatori - Modelli ad elastico - Modelli con motore a scoppio - Modelli con motore a reazione - Telecomandati.

NON ESITATE UN SOLO Istante!!! ACQUISTATelo SUBITO! COSTA SOLO 900 LIRE SI SPEDISCE IMMEDIATAMENTE DIETRO RIMESSA ANTICIPATA - NON CONTRASSEGNO

AEROPICCOLA

CORSO SOMMEILLER 24 - TORINO - TELEFONO 528542
(Nuovo catalogo "Tutto per il modellismo" inviando L. 50)



GUADAGNARE SUBITO

Essere più apprezzati - Rendersi indipendenti

Queste capacità le otterrete studiando radiotecnica in casa con un metodo completamente nuovo facilissimo a tutti • Diventerete radiotecnici specializzati con spese minime e in breve tempo • Oltre 200 esperimenti!

MONTAGGI • RICEVITORI • VALVOLE • STRUMENTI • TUTTO GRATIS!

Richiedete subito l'interessante opuscolo: PERCHÉ STUDIAR RADIOTECNICA che viene spedito gratuitamente.

(Autorizz. del Min. Pubblica Istruzione)

RADIO SCUOLA ITALIANA
Torino 622 - Via Don Minzoni, 2/P

Giocattoli scientifici istruttivi



CATALOGO ILLUSTRATO, treni elettrici Märklin, di 36 pagine, si spedisce contro rimessa di . . . L. 100
NUOVO CATALOGO ILLUSTRATO "Giocattoli scientifici istruttivi" con tutte le ultime novità, si spedisce contro rimessa di . . . L. 75
CATALOGO GENERALE giocattoli scientifici . . . L. 300

Ferrovie elettriche, locomotive, binari, segnali, stazioni ecc. Motori a vapore, elettrici, a scoppio, a reazione; aeroplani, motoscafi, scatole costruzione per dilettanti.

Indirizzare richiesta a:
Ditta ISACCO ONORATO
Corso Vitt. Emanuele, 36 - TORINO

Ovunque Vi troviate in pochi mesi potete SPECIALIZZARVI studiando per corrispondenza col nuovissimo metodo pratico brevettato americano dei

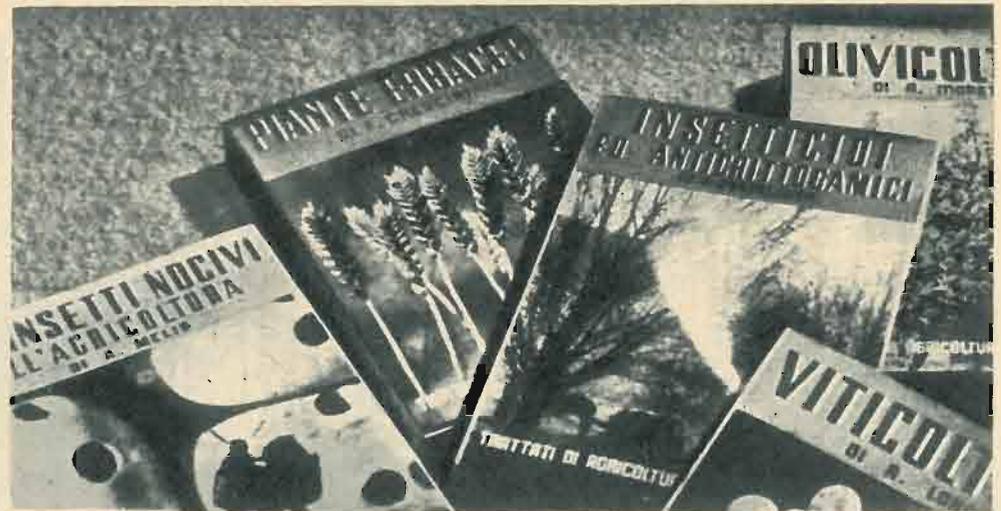
FUMETTI TECNICI

Con un piccolo sacrificio otterrete quelle cognizioni tecniche necessarie a chi vuol raggiungere una posizione più solida e meglio retribuita. L'insegnamento è fatto attraverso migliaia di chiarissimi disegni riproducenti l'allievo durante tutte le fasi di lavorazione. Vengono inoltre DONATE all'allievo attrezzature complete di laboratorio e tutti i materiali necessari alla costruzione di un apparecchio radio supereterodina a 5 valvole Rimlock, un provavalvole, un analizzatore dei circuiti, un oscillatore, un apparecchio sperimentale rice-trasmittente - **TARIFE MINIME.**
Corsi per radiotelegrafisti, radioriparatori e radiocostruttori - meccanici, specialisti per macchine utensili, fonditori, aggiustatori, ecc. - Corsi per telefonisti e guardafili - capomastri edili, carpentieri e ferraoli - disegnatori - specialisti in manutenzione e installazione di macchine linee ad alta tensione e di centrali e sottostazioni - specialisti in costruzione, installazione, collaudo e manutenzione di macchine elettriche - elettricisti specializzati in elettrodomestici ed impianti di illuminazione - e 1000 altri corsi. • Richiedete bollettino «P» gratuito indicando specialità prescelta, scrivendo alla

SCUOLA POLITECNICA ITALIANA - Via Regina Margherita, 294 - Roma



ISTITUTO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE



LIBRI DI AGRICOLTURA

Aiutare i tecnici e gli agricoltori nella loro nobile fatica è un'opera di vivo interesse per il progresso dei campi. Questa opera è adempiuta dal RAMO EDITORIALE DEGLI AGRICOLTORI con varie iniziative che comprendono:

- ★ Libri pratici su circoscritti argomenti.
- ★ Manuali su più vasti argomenti.
- ★ Trattati scientifici.
- ★ Il Manuale dell'Agronomo.
- ★ L'Enciclopedia agraria italiana.

Il Ramo pubblica quattro periodici:

- ★ Il Giornale di Agricoltura (settimanale).
- ★ L'Italia Agricola (rivista mensile).
- ★ Leggi e decreti d'interesse agrario (mensile).
- ★ Giurisprudenza agraria italiana (mensile).

Chiedere catalogo e numeri di saggio dei periodici al

R. E. D. A.

Via Yser, 14 - ROMA - Tel. 841.421

SESTRIERE



FIAT 1900 A

SCIENZA E VITA

RIVISTA MENSILE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA

Anno VI - Numero 71

Spedizione in abbonamento postale: III Gruppo

Dicembre 1954

SOMMARIO

- ★ Una tribù che vive all'età della pietra 712
- ★ Invenzioni pratiche 720
- ★ L'aereo senza ali alla conquista delle velocità
supersoniche 721
- ★ La radiologia al servizio della chirurgia 726
- ★ La mano del chirurgo può rianimare il cuore 739
- ★ La chirurgia polmonare 743
- ★ I rettili, antichi padroni del mondo 751
- ★ Il censimento delle stelle 759
- ★ Le vie della scienza 762
- ★ Scienza e vita pratica 765
- ★ I libri 766

Direttore responsabile: Ignazio Conlu • **Direzione e redazione:** Roma Piazza Cavour 19, telefono 360010
Indirizzo telegrafico: Scienzavite Roma • **Distribuzione e abbonamenti:** G. Ingoglio, Via Pinturicchio 10, Milano
telef. 206.501; c.c.p. 3/19086, Milano • **Pubblicità:** Pubblicità Grandi Periodici, Via Borgogna 2, Milano, telef. 790.121

Copyright by **SCIENZA E VITA** 1954 - Tutti i diritti di traduzione e adattamento riservati per tutti i Paesi

Un numero ordinario costa 120 lire - ABBONAMENTO ANNUO (12 fascicoli): IN ITALIA 1300 lire; invio raccomandato 1500 lire - ESTERO 1750 lire; invio raccomandato 2350 lire. ABBONAMENTO SEMESTRALE (6 fascicoli) IN ITALIA 700 lire; invio raccomandato 800 lire - ESTERO 900 lire. Le richieste di cambiamento di indirizzo vanno accompagnate da 25 lire di francobolli e dalla precedente fascetta - Versamenti per vaglia postale, assegno bancario, a Milano, Via Pinturicchio 10, o C. c. p. 3/19086 intestato a G. Ingoglio, Milano

QUESTI UOMINI VIVONO ALL'ETÀ DELLA PIETRA

Nelle alte terre della Nuova Guinea la penetrazione europea non è ancora completa e la sua lenta avanzata porta di tanto in tanto alla scoperta di popolazioni che, praticamente prive di ogni diretto contatto con la civiltà, erano rimaste all'età della pietra.



↑
Alcuni Tari di ritorno dal lavoro stanno riposando presso le loro capanne. Tutti gli adulti hanno vistose parrucche di capelli naturali, acconciati in fogge diverse, e i più eleganti vi intrecciano semprevivi gialli o purpurei. Alcuni portano al collo piastre di madreperla, altri si adornano con collane formate di piccole conchiglie.

→
Il Tari di sinistra è un personaggio ragguardevole: seguì 25 anni fa la prima pattuglia di esplorazione, la riaccompagnò verso la costa, poi tornò indietro. Oggi è interprete e collaboratore fedele dei funzionari dell'Amministrazione. La sua europeizzazione appare dall'abbigliamento: casco, tasca-pane, gonnellino, camiciotto.



ESISTONO sulla faccia della Terra valate simili a quella di « Orizzonti perduti », il bel film tratto da un romanzo di James Hilton. Una di queste valli è stata esplorata due anni or sono, ed un'altra proprio nell'anno in corso. Come nel romanzo e come nel film, esse sono protette da montagne, foreste, paludi; ma non si trovano nella regione dell'Himalaya, bensì nel cuore della Nuova Guinea e la vita dei loro abitanti non trascorre in quella pace beata di cui godono gli ospiti dello Shangri-La.

Nella valle di Tari vivono circa trentamila uomini: tarchiati e abbronzati, essi accoppiano a un carattere gaio l'amore per la lotta, e per abbigliamento portano quasi soltanto vistose parrucche di gala. Sono ottimi tiratori d'arco e recano sempre con sé un'accetta di pietra e un pugnale d'osso. Fino al giorno in cui l'Amministrazione dei Territori della Papuaasia e della Nuova Guinea installò, due anni or sono, la sua prima stazione nella valle, le varie tribù si combattevano tra loro: con regolarità, potremmo dire, ma senza che gli scontri fossero particolarmente sanguinosi. Tutti quindi vivevano sotto la minaccia continua di assalti e di imboscate improvvisate, ai

quali gli uomini si addestravano fino dalla prima età; nessuno si sentiva sicuro oltre i confini della propria tribù e l'imperante regime di *faida* prolungava la durata delle liti oltre il tempo in cui se ne poteva ricordar la cagione. Le rappresaglie non risparmiavano donne, bambini, vecchi, malati; in altre occasioni invece i Tari si schieravano in vere e proprie battaglie, animate da quel buon umore turbolento di cui talvolta ci danno esempio alcune partite sportive un po'... vivaci. Gli avversari si davano convegno sull'abituale terreno di combattimento e, non appena la pioggia delle frecce scagliate da ambo le parti aveva provocato qualche spargimento di sangue, si rimandava il seguito a un altro giorno. Coloro che guidavano questi combattimenti avevano grandissima influenza sulle tribù e con una sola parola potevano radunare fino a duemila guerrieri.

Vae victis!

Ma le dispute gravi venivano regolate con ferocia: i vinti che sopravvivevano erano costretti a rifugiarsi nella giungla, lasciando dietro di sé tutti i loro beni. I vincitori brucia-



vano le capanne, distruggevano le coltivazioni, radevano al suolo ogni pianta capace di portar frutto.

Tuttavia, di tanto in tanto, qualche vecchia lite si spegneva ed allora le tribù rappacificata si indennizzavano reciprocamente scambiandosi qualche suino e quelle preziose conchiglie di madreperla che sono il principale segno di ricchezza presso i Tari; tali scambi erano detti *pagamenti Moga* e spesso l'insolvenza di un debitore bastava a riaccendere le vecchie inimicizie.

Nonostante queste tendenze bellicose, i Tari sono un popolo gaio e felice. Già molto prima dell'arrivo degli europei nella loro vallata, erano diventati abili coltivatori, naturalmente secondo la modesta capacità di poveri esseri quasi affatto primitivi. A differenza della maggior parte delle tribù della Nuova Guinea e della Papuaia, i Tari avevano scoperto i principi della fertilizzazione del suolo, utilizzando come concime le cattive erbe e le piante selvatiche. Nel ricco limo alluvionale che circonda i villaggi, coltivavano piantagioni abbastanza estese di patate, canna da zucchero, tabacco indigeno; conoscevano anche una specie di asparago e, partendo da un pugno di semi di cui erano venuti in possesso attraverso le antiche vie di scambio, avevano sviluppato la coltivazione del granturco.

Eliminando la vegetazione dannosa con l'aiuto del fuoco ed adoperando l'accetta a mo' di zappa, coltivavano orti e frutteti bene organizzati, capaci di fornire un abbondante nutrimento.

Giungla e montagne hanno favorito l'isolamento

La regione dei Tari è una delle innumerevoli valli quasi inaccessibili dell'interno, sull'alto delle catene montuose che, con andamento Est-Ovest, formano la spina dorsale della Nuova Guinea e della Papuaia. La vallata si trova ad una altitudine di 1600 m; essa è situata a 200 km dalla frontiera olandese, a 300 km dalla costa meridionale della Papuaia e a 280 km a Sud della costa settentrionale

della Nuova Guinea. Il suo isolamento nel corso dei secoli è stato protetto all'esterno dalle vaste paludi costiere, più all'interno dalla densità della giungla e infine dalla barriera montuosa del Great Divide Range. Altro fattore che ha contribuito a ritardare la scoperta della vallata di Tari era l'esistenza di tribù guerriere che l'Amministrazione ha dovuto pacificare prima di estendere le esplorazioni. I primi europei che penetrarono nella valle appartenevano alle pattuglie di ricognizione che, verso il 1920, stesero la prima carta geografica della regione e riconobbero i principali gruppi etnici. Ma la necessità di provvedere alle più urgenti esigenze delle tribù prossime ai primi centri europei e, in seguito, la guerra ritardarono fino al 1952 lo stabilirsi di una stazione permanente nella vallata di Tari.

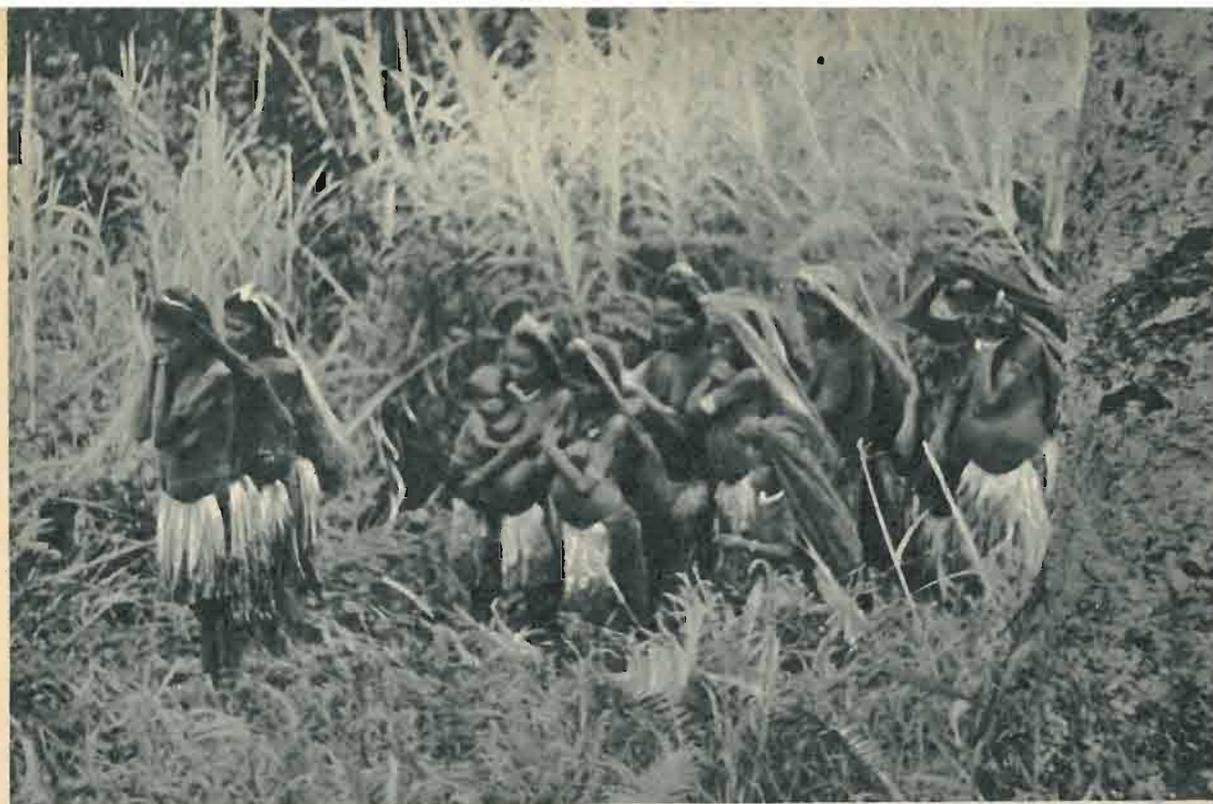
Nessuna strada porta a Tari, che si trova a nove giorni di marcia difficoltosa dal centro amministrativo più vicino; sicché la pattuglia del 1952, appena raggiunta la valle, provvide alla costruzione di un campo d'atterraggio per poter comunicare rapidamente con le zone controllate dagli europei.

Un pugno d'uomini alla conquista d'una regione

La politica di penetrazione pacifica della Amministrazione Australiana è affidata a pochi funzionari che all'esiguità del numero suppliscono con la loro coraggiosa intraprendenza. La pattuglia di Tari del 1952 era composta da tre giovani funzionari australiani, 14 uomini della Gendarmeria Reale di Papuaia e Nuova Guinea, un interprete indigeno che aveva qualche nozione di lingua Tari e 46 portatori indigeni disarmati.

I Tari conoscevano già l'esistenza dei bianchi. Racconti imprecisi, riportati dalle regioni amministrare da qualche tempo, li avevano anche informati vagamente sulla politica del governo; essi accolsero perciò la pattuglia con benevolenza e vendettero volentieri il terreno necessario all'impianto del campo di aviazione e della stazione. Come compenso per il lavoro prestato nella costruzione della pista d'atterraggio e in pagamento di legumi ed erbaggi forniti, i Tari accettarono con gioia oggetti in acciaio, sale, madreperla, stoffe di cotone, tutte cose per loro preziose e rarissime.

Un'altra valle della Nuova Guinea, quella di Duna, identificata nel corso di una esplorazione aerea, è stata raggiunta proprio quest'anno. La sua popolazione è forse di centomila abitanti ed ha costumi molto simili a quelli dei Tari. Le fotografie qui a destra sono state prese durante le prime ricognizioni terrestri. In alto, alcune donne Duna mentre stanno portando provviste a uno degli accampamenti; sotto, un gruppo di uomini venuti a vedere i bianchi, il cui arrivo fu istantaneamente segnalato di luogo in luogo.



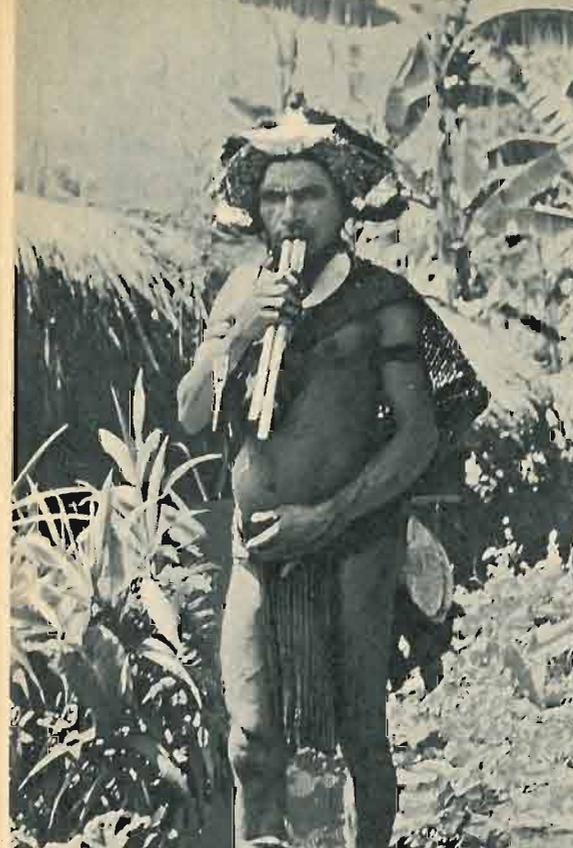
me, poichè, provenendo dalla costa, diventano generalmente oggetto di scambio prima di aver raggiunto quella valle remota.

Il primo contatto dei Tari col secolo ventesimo fu dunque la costruzione di una pista di atterraggio. A migliaia essi deposero archi e frecce per spianare il suolo mediante primitivi attrezzi di legno. Avevano già rimosso in questo modo migliaia di metri cubi di terra, quando il capo della pattuglia richiese, per via radio, che fossero inviate zappe mediante paracadute. Ma questi strumenti apparvero troppo strani ai Tari, che continuarono a scavare valendosi dei loro pezzi di legno e a trasportare la terra in panieri o su foglie di banana.

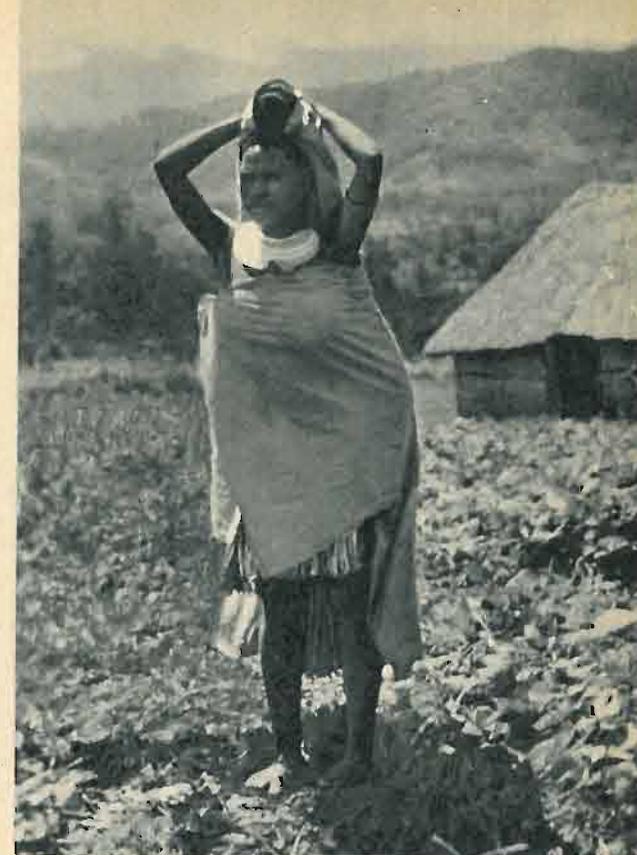
Si riaccende la guerra

L'arrivo della pattuglia coincide con un periodo di tregua della guerriglia tra le tribù e tutto andò liscio per un certo tempo. Ma improvvisamente si riaccese un'antica disputa in alcuni villaggi situati a un miglio dal campo di aviazione e i combattimenti non tardarono a estendersi. I componenti della pattuglia avrebbero voluto dedicarsi alla pacificazione delle popolazioni locali dopo ultimata la costruzione del campo; ma numerosissimi

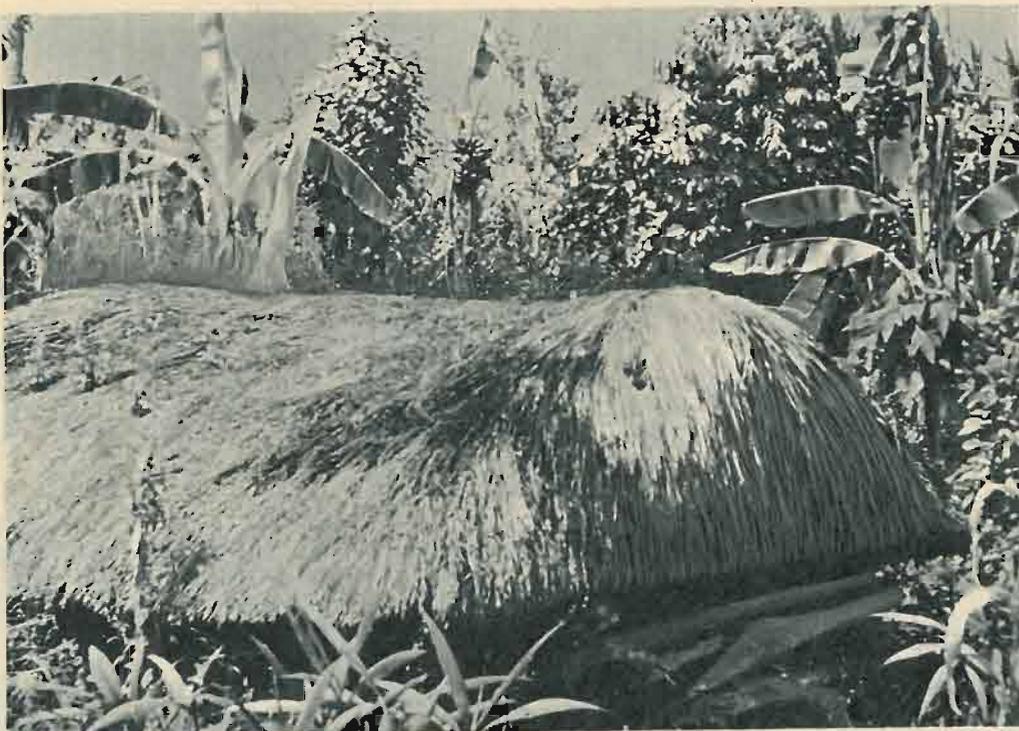
lavoratori lasciarono il cantiere per proteggere le famiglie o per adempiere ai doveri militari e fu quindi necessario intervenire. Avvertimenti e tentativi di mediazione fallirono e ben presto diecimila abitanti e ventitré tribù combattevano in un perimetro di 250 kmq. Il capo della pattuglia registrò nel suo libro dei rapporti la decisione di « visitare la regione perturbata e metter fine ai combattimenti », e partì con tre europei, quattordici gendarmi indigeni e trenta portatori disarmati. I numerosi guerrieri indigeni, in seguito all'invito loro trasmesso dagli europei, si portarono rapidamente in vista della pattuglia, divisi in quattro gruppi di duecentocinquanta uomini. Avanzarono in ordine di marcia, schierati per quindici, recando un arco con la sinistra e una freccia di bambù con la destra; quando furono a una cinquantina di metri dal campo dei bianchi, il capo della pattuglia ordinò loro di fermarsi e si fece coraggiosamente avanti esprimendo ai capi indigeni la sua precisa volontà che i combattimenti dovessero cessare; aggiunse quindi che in avvenire le liti e le aggressioni sarebbero portate davanti a un tribunale, dove le parti avrebbero esposto i rispettivi punti di vista, che ogni dissidio sarebbe arbitrato e che i colpevoli sarebbero stati puniti.



Un Tari di bell'aspetto davanti alla propria capanna inganna il tempo suonando il flauto. Ha sotto il braccio la piccola accetta di cui è molto fiero e reca sul dorso il sacco di corda. Porta il caratteristico grembiolino che, di solito, rappresenta il solo capo di vestiario dei Tari, benchè in questa valle, a 1700 metri di altitudine, dopo il tramonto la temperatura sia spesso molto fresca.



Questa giovane donna ha accolto la nuova moda di drappeggiarsi in uno scialle di cotone. Le mani aiutano il capo a sopportare la trazione esercitata dal peso del sacco che pende sul dorso. La capanna che si vede sul fondo è una delle costruzioni provvisorie della missione, edificata esclusivamente a titolo di esempio per gli indigeni, con materiali provenienti dalla giungla.



LA CAPANNA TARI. Data la continua guerriglia tra vicini, le capanne sono nascoste tra le macchie e accuratamente mimetizzate; gli abitanti, che praticamente non portano vesti, vi si am-

mucchiano di buon'ora, al caldo, nell'aria chiusa. L'ingresso, molto basso, viene bloccato con fascine. Dall'aeroplano non si distinguono le capanne e si individuano soltanto i campi coltivati.

Un tribunale benvenuto

Sbalorditi da questa strana maniera di conciliare una lite e molto sorpresi dalla disinvoltata sicurezza di un così piccolo gruppo di uomini di fronte alla loro schiacciante superiorità numerica, gli indigeni deposero le armi e, dopo altre trattative, l'incidente ebbe termine con la decisione di cessare i combattimenti e scambiare pagamenti Moga. I caporioni, gli arruffapopoli e tutti quelli che avevano infranto le promesse di pace furono arrestati; un tribunale improvvisato decise della loro sorte, condannandoli a brevi periodi di lavori forzati sul campo di aviazione. Tutto fu regolato senza che fosse lanciata una freccia o sparato un colpo di fucile. Verso sera, alcuni dei guerrieri che si erano schierati di fronte alla pattuglia si presentarono addirittura all'accampamento e chiesero di lavorare alla pista d'atterraggio: furono assoldati, e invitati a mandare altra gente. Cominciò allora un intenso scambio di pagamenti Moga

tra le varie tribù, non solo per la conclusione dei combattimenti recenti, ma anche per regolare antiche controversie. Presto alcune tribù vinte, che erano state cacciate nella giungla dalle tribù vittoriose, cominciarono a ritornare nei villaggi abbandonati, a ricostruire le capanne, a dissodare gli orti. Un sentimento di sicurezza e di pace del tutto nuovo si diffuse per la vallata: da allora non ci sono più stati grandi combattimenti.

Civiltà vuol dire sicurezza

Dopo due anni di vita della stazione civilizzatrice, che è diventata agli occhi della popolazione il centro della regione, il popolo di Tari, sotto l'influenza dell'Amministrazione, ha fatto progressi lenti, ma sensibili, mantenendo costanti rapporti con il personale australiano.

Oggi, per la prima volta nella storia della vallata, ognuno può avventurarsi con piena sicurezza fuori del territorio della propria tri-

bù, senza timore di rappresaglie; ognuno può incontrare amichevolmente gli ex nemici tradizionali; le donne possono lavorare negli orti senza bisogno di guardia, cosa che sarebbe stata impossibile all'epoca in cui, anche di notte, gli abitanti dei villaggi restavano in stato di allarme per far fronte ad attacchi improvvisi.

Difesa ormai superflua, i profondi fossati a secco che i Tari scavavano attorno alle capanne sono ora pieni d'erba; e negli avvallamenti dove un tempo i guerrieri andavano a nascondersi per non far da bersaglio ai colpi del nemico, si costruiscono oggi vie di comunicazione.

L'igiene: tutto da fare

E' stato creato un centro medico. Fin dall'inizio, gli indigeni sono venuti di buon grado a farsi curare, testimoniando così la loro fiducia nel personale del Centro. Benchè la salute dei Tari sia generalmente buona, pure la dissenteria, provocata da una totale ignoranza dei rudimenti dell'igiene, fa strage fra gli indigeni; inoltre, spesso l'indebolimento che ne consegue provoca polmoniti con esito letale (la polmonite è il secondo fattore di mortalità nella regione).

Ora le donne portano i loro bambini al centro medico e, a poco a poco, le fondamentali precauzioni igieniche penetreranno nei costumi locali. Questo mutamento sarà certamente assai lento, poichè manca ogni mezzo efficace per dimostrare agli indigeni che sudiciume, malattia e morte hanno tra loro rapporti strettissimi. I Tari, come la maggior parte dei primitivi del Territorio, credono invece fermamente che le malattie siano dovute a stregoneria: prima dell'arrivo degli europei, infatti, a un decesso seguivano spesso battaglie fra i parenti del morto e qualche tribù vicina, che veniva incriminata di malefici occultati. Attualmente, a Tari la fiducia nelle cure mediche è tale che gli indigeni non si oppongono nemmeno all'evacuazione di certi malati per via aerea. Ma si ha un bel da fare per persuadere i Tari a costruirsi abitazioni più sane, in luogo delle loro capanne rudimentali non più alte di 1,20 m. Di notte la stretta entrata del primitivo abituro viene chiusa ermeticamente, e poveri esseri umani, ammucchiati in un unico ambiente e stretti intorno al fuoco acceso direttamente sul suolo, respirano per ore ed ore aria viziata e impregnata di fumo. Naturalmente non esistono le più elementari sistemazioni igieniche e la pulizia è sconosciuta. Ci si accontenta di spalmarci di sugna, per difendersi dalla frescura del mattino e della sera, ma ben presto il grasso si impregna abbondantemente di sudiciume.

Eleganze e fronzoli

I Tari non hanno grandi preoccupazioni di vestiario. Gli uomini portano, sul davanti, un piccolo grembiule di corda intessuta e, sul

la parte opposta, un ciuffo di foglie, sospendendo l'uno e l'altro a una cintura di bambù. Un grande sacco di corda gettato su una spalla serve a trasportare gli oggetti personali: pipa di bambù, tabacco, patate cotte, qualche volta un pezzo di maiale affumicato da consumare strada facendo, un flauto di bambù e la moneta Tari costituita da conchiglie *cauri*. La parrucca, i braccialetti, l'arco e le frecce, l'accetta di pietra ed il pugnale d'osso, una conchiglia di madreperla tagliata a mezzaluna e portata al collo, una filza di conchiglie *cauri* infilate su un giunco di bambù in modo da formare una fibbia rigida: son questi gli accessori abituali dell'abbigliamento maschile. Il costume delle donne è meno complicato: non hanno parrucca, possiedono meno ornamenti e portano ordinariamente una corta gonna di erbe ed un gran sacco gettato sul dorso e sostenuto sulla fronte da un nodo. L'introduzione delle stoffe di cotone ha dato modo alle ragazze di ricoprirsi il petto. Nei sacchi le donne portano carichi molto più pesanti di quelli degli uomini, ed il contenuto può andare da un grazioso assortimento di erbaggi a un neonato. Quando la donna non ha prole... insaccabile, va spesso carica di un porcellino, animale che occupa un posto molto importante nella scala dei valori Tari.

Seminazioni

I Tari fanno assai buona accoglienza ai semi di erbaggi che vengono loro distribuiti per migliorare le coltivazioni e variare l'abituale modesta lista delle vivande. Hanno presto ottenuto, grazie a una coltivazione accurata, pomodori, cavoli, carote, zucche, piselli e fagioli, di cui vendono ai funzionari europei quello che non consumano. Generalmente rincalzano le giovani piante; ogni orto è concimato e tenuto sgombro dalle cattive erbe. E' anche possibile che il clima e la fertilità del suolo possano consentire la coltivazione del caffè: questo sarebbe un importante fattore di progresso, perchè l'isolamento della regione toglie interesse alla coltivazione dei prodotti molto ingombranti e di scarso rendimento.

Due missioni cristiane si sono incaricate dell'istruzione degli indigeni e, nello stesso tempo, dell'assistenza medica e sociale in cooperazione con quella svolta dall'Amministrazione. In seguito si inizierà l'insegnamento statale con una scuola locale e si inaugureranno centri professionali per la formazione di insegnanti, assistenti-medici, istruttori agricoli e artigiani.

L'influenza europea, tuttavia, non ha per nulla diminuito la fedeltà dei Tari ai costumi atavici. Essi continuano a celebrare le cerimonie tradizionali e sono anzi incoraggiati a farlo: scopo dell'intervento europeo non è infatti di far abbandonare agli indigeni gli antichi costumi, se non per quello che possono

Miss K. Vellacott-Jones, l'autrice di questo articolo, davanti a una delle costruzioni della missione, in compagnia di una giovane madre indigena, il cui scialle ci impedisce di vedere che porta sul dorso il suo bimbo, contenuto in un rozzo sacco di corda. Questi fiori, garofani d'India, sono stati introdotti nella valle dai bianchi.

avere di nefasto, ma di accoppiare i migliori aspetti di queste consuetudini con i benefici della nostra civiltà.

Amicizia e fiducia

Se oggi giungete in volo a Tari, siete subito accolti da una folla di indigeni sorridenti. Curiosi senza indiscrezione, sono pronti a divenire vostri amici al primo segno che la loro amicizia sarà bene accolta. Cento volontari si precipitano per portarvi bagaglio e carico ed ogni viaggiatore che corrisponda alle loro manifestazioni amichevoli è salutato con le parole *Mumbo pagiri*, come dire « vi considero amico ». Mi sono trattenuta a Tari soltanto per nove giorni e, pur non conoscendo la lingua locale, mi son fatta una quantità di amici. Molte donne mi conducevano nella loro capanna per farmi ammirare robusti marmocchi che tiravano fuori dal sacco di corda. I bambini più grandicelli mi correvano incontro offrendo fiori e volevano insegnarmi a giocare con le loro trottole di bambù. Quando uscivo, spesso alcuni anziani del villaggio, dignitosi e barbuti, interrompevano di suonare il flauto per salutarmi con un cenno del capo e, se mi dirigevo verso le piantagioni, facevano a gara per pilotarmi e spiegarmi a cenni i loro metodi di coltivazione.

Tutto ciò non vuol dire, naturalmente, che i Tari siano diventati di punto in bianco modelli di civiltà, ma indica tuttavia che essi accolgono amichevolmente gli europei e danno prova di molto buon volere. E' certo che soltanto un processo molto lento potrà portare i Tari ad un livello di civiltà simile al nostro, ma l'importante è che essi desiderino di apprendere e diano la loro fiducia a chi gliene offre l'occasione.

La vallata felice

Oggi nella valle la vita è calma e felice: è scomparso l'eterno timore di guerre e di devastazioni, si circola liberamente e l'avvenire è ricco di tutte le possibilità offerte dalla civilizzazione; la proprietà fondiaria è protetta, tutti gli interessi sono salvaguardati. Ma naturalmente fino a quando i Tari non si saranno del tutto adattati al grande mutamento che la civiltà ha portato con sé, gli europei che vorranno penetrare nel distretto senza un incarico ufficiale dovranno provvedersi di apposito permesso.



Per la popolazione Tari, il 1952 fu un anno decisivo in quanto si temeva che gli europei ripartissero presto, come già avevano fatto le precedenti missioni. Ora gli indigeni sono convinti che la stazione rimarrà e l'atteggiamento di uno dei loro capi più potenti riflette la tendenza generale: divenuto fedelissimo collaboratore dell'Amministrazione e della sua politica, egli si è offerto come guida a un gruppo di europei che penetravano in valli ancora più remote e, durante tre mesi di dura esplorazione, si è rivelato non solo un interprete competente, ma anche un propagandista di prim'ordine. A ogni bivacco, i capi locali non nascondevano il desiderio che l'Amministrazione s'installasse anche presso di loro e molti di essi domandavano di accompagnare il gruppo: come i Tari, anch'essi non hanno nessuna voglia di rimanere un popolo dell'età della pietra.

K. Vellacott-Jones

Incaricata delle «Relazioni Sociali» nei territori di Papuaia e Nuova Guinea



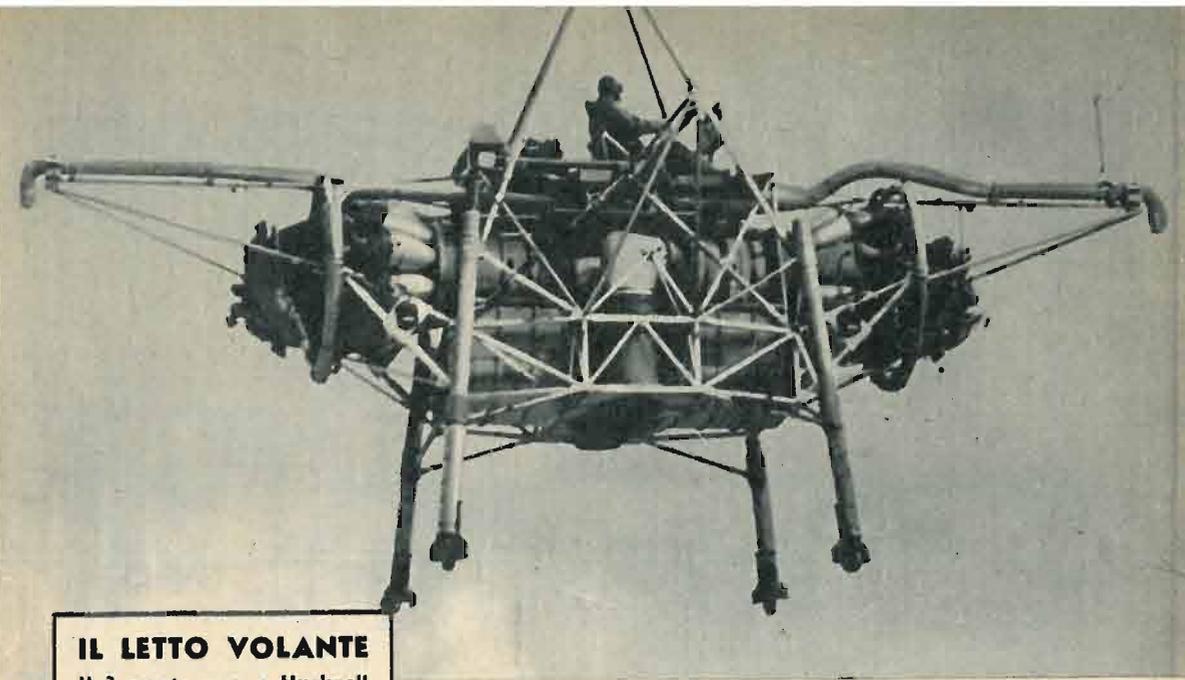
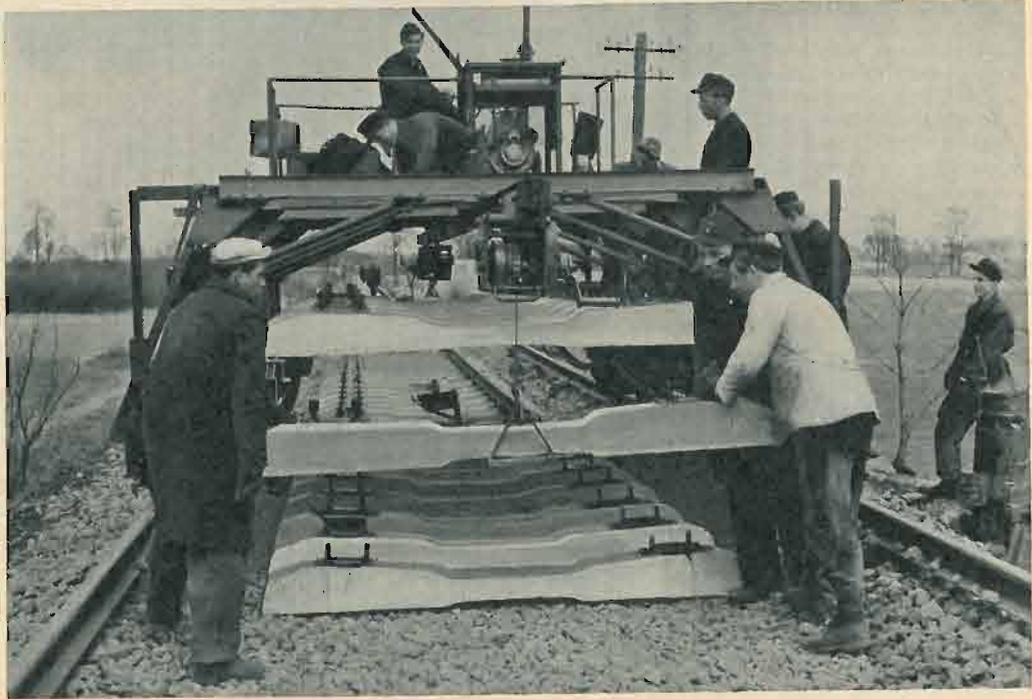
Invenzioni pratiche

◀ **Si ispeziona un motore come si osserva lo stomaco.**

Il gastroscopio, che consente ai medici di esaminare l'interno dello stomaco grazie ad una minuscola lampadina e ad un sistema di lenti e di specchi, è stato adattato per il controllo dei cilindri dei motori di aereo. Lo strumento, che si introduce dal foro cui viene applicata la candela di accensione, permette di evitare lo smontaggio dei cilindri, il che abbrevia l'immobilizzazione degli aerei.

Una macchina che posa 750 m di binario in 8 ore.

Questo macchinario di costruzione tedesca, avanzando sulle rotaie che devono costituire il binario, posa le traversine su cui, dopo il suo passaggio, vengono imbullonate le rotaie stesse. Il lavoro non è del tutto automatico, come si vede dalla foto, in quanto è necessario guidare la traversina con la mano mentre il verricello la posa; ciononostante in otto ore si possono posare 750 m di binario, con rotaie lunghe 120 metri. ▼



IL LETTO VOLANTE

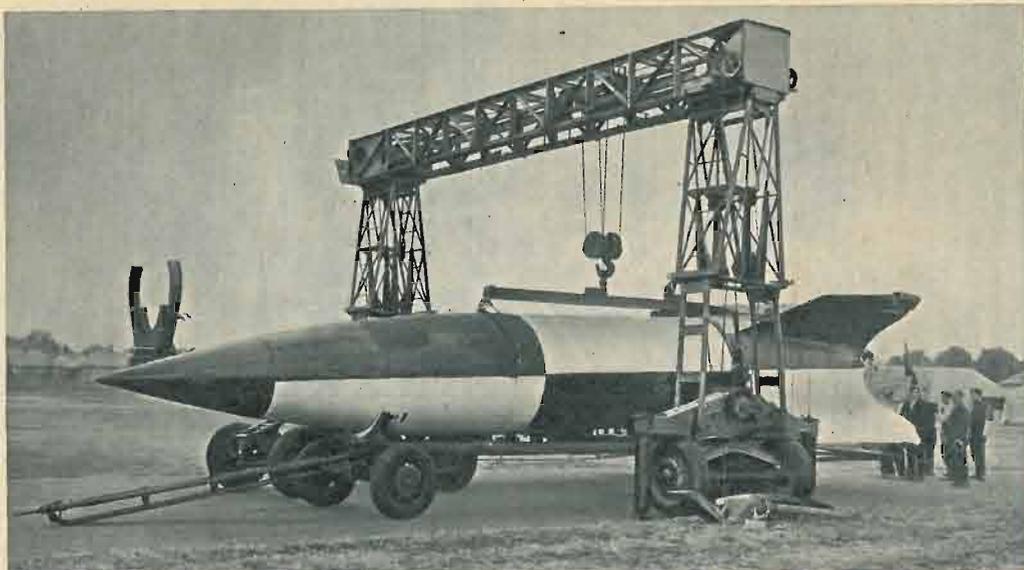
Il 3 agosto u. s. a Hucknall (Inghilterra) un bizzarro apparecchio, la cui costruzione era stata circondata dal più rigoroso segreto, ha decollato verticalmente ed ha evoluto con la docilità e l'eleganza di un elicottero. L'apparecchio, costituito da una specie di telaio del diametro di 7 m contenente due turboreattori, ricorda tanto poco l'aspetto dei normali aerei che è stato scherzosamente battezzato letto pieghevole volante, e alcuni profani che hanno assistito da lontano alle prove hanno scambiato addirittura per un... disco volante.

L'AEREO SENZA ALI alla conquista delle velocità supersoniche

L'aereo senza ali, realizzando la forma più spinta ed ardita dei cosiddetti convertibili, ha aperto alla navigazione aerea nuove possibilità perché presenta i noti vantaggi dell'aereo insieme con quelli dell'elicottero.

NEL CONCLUDERE un nostro recente articolo dedicato ai due aerei XFY-I e XFV-I che decollano verticalmente (v. *Scienza e Vita* n. 66) accennavamo che, nella sua soluzione limite, l'aereo avrebbe finito per ridursi all'essenziale: una fusoliera e un motore. Infatti, all'incirca un mese prima dell'ultima rassegna di Farnborough, una strana struttura a forma di parallelepipedo, costituita da tubi e contenente due turboreattori, si è alzata secondo la verticale ed ha risposto docilmente alle manovre del pilota che ne regolava i movimenti agendo sul deviatore di getto dei reattori. Questo apparecchio della Rolls-Royce, che segna senza dubbio una tappa importante nella evoluzione degli aerei, è l'ultima soluzione dei convertibili, nei quali i vantaggi dell'aereo (velocità di crociera, alta quota,

forte carico utile, consumo relativamente modesto) si associano alle possibilità dell'elicottero (decollo ed atterraggio su terreno molto ristretto, anche non predisposto). L'idea di realizzare un apparecchio capace di tali prestazioni non è nuova in quanto fin dal 1931 G. Herrick aveva costruito un convertibile nel quale appunto egli intendeva fondere le possibilità dell'aereo e dell'elicottero. Successivamente questo prototipo subì numerose varianti, ma le esperienze proseguirono con difficoltà sia per deficienza di fondi, sia soprattutto per lo scetticismo degli enti tecnici ufficiali. Una spinta definitiva a queste ricerche fu impressa, come in tante altre circostanze simili, dalle esigenze belliche: quando nel 1950 la crisi verificatasi nella guerra coreana portò alla perdita dei campi di aviazione prossimi al fronte, l'esercito del-



Salvo il pilota ed il motore, il V-2 è l'ordigno che può meglio rappresentare il futuro aspetto di un aeroplano senza ali. In esso, per la prima

volta, il compito dei timoni era stato affidato a deviatori di getto, costituiti da alette orientabili di grafite sistemate nello scarico dei gas.

le Nazioni Unite trovò difficoltà a far giungere rapidamente presso la linea del fuoco soldati e materiali; di tale stato di cose, che consigliò di aumentare rapidamente la dotazione di elicotteri per fronteggiare le esigenze più urgenti, beneficiarono i sostenitori del convertibile, tanto è vero che proprio in quel tempo Mac Donnell, Sikorsky e Bell ebbero dall'Aeronautica l'incarico di studiare tre nuovi apparecchi che dovevano essere una via di mezzo fra l'aereo e l'elicottero.

Mentre l'ordinazione fatta alle prime due ditte comportava la realizzazione di un aereo del tipo *composito* (dotato cioè tanto degli organi di sostentamento propri dell'aeroplano, quanto di quelli caratteristici dell'elicottero), gli ordini impartiti a Bell portavano alla creazione di un vero e proprio *convertibile*. Anche per questo apparecchio era stata tuttavia richiesta la possibilità, in caso di avaria ai motori, di atterrare lentamente mediante una velatura autorotante.

Questa limitazione è stata abbandonata dalla Marina americana quando ha fatto costruire rispettivamente dalla Convair e dalla Lockheed i due aerei XFY-1 e XFV-1, che hanno cominciato i primi voli nella scorsa primavera. Con questi apparecchi, in caso di avaria al turbopropulsore il pilota non può far altro che affidarsi al paracadute perché, date le caratteristiche dell'aereo, non c'è da pensare alla possibilità di un tranquillo atterraggio in autorotazione. In compenso però l'XFY-1 e l'XFV-1, che come sappiamo sono privi di rotori, possono raggiungere gli 800+900 km l'ora, cioè una velocità almeno doppia di quella realizzabile coi tre prototipi ordi-

nati, dopo la crisi coreana, dall'Aeronautica.

Questa, rassegnandosi ad accettare la perdita dell'aereo in caso di avaria al motore, ordinò ben presto altri prototipi, sprovvisti di elica, che per il decollo e l'atterraggio si dovevano basare soltanto sulla spinta del turboreattore.

A questo punto della evoluzione, restava da compiere soltanto un ultimo passo. Visto che ormai era possibile decollare ed atterrare senza elica e senza rotore, si pensò di abolire anche le ali che naturalmente costituivano una notevole limitazione della velocità: fu così che si giunse al singolare prototipo della Rolls-Royce che realizza la più ardita soluzione concepita già quattr'anni or sono dai fautori del convertibile.

Motori ed ali

L'aereo senza ali è la logica conclusione del progressivo alleggerimento dei motori. Nell'epoca in cui i motori a scoppio pesavano vari kg per cav l'ala era necessaria per staccarsi da terra e mantenersi in volo, ma essa non fu più indispensabile quando la spinta dei moderni motori venne a superare largamente il peso di questi.

A dir vero, in teoria l'aereo senza ali avrebbe potuto essere realizzato fin da quando il peso dei motori a scoppio era sceso a meno di 0,5 kg per cav, dato che la trazione esercitata dall'elica superava sensibilmente il peso del motore e del propulsore; ma il margine disponibile per il carico utile sarebbe stato troppo modesto. Questa difficoltà è invece scomparsa con l'avvento dei turbopro-

pulsori ad elica, che pesano all'incirca 0,2 kg per cav e che, negli aerei sperimentali della Marina americana, riescono a sollevare in decollo un carico almeno cinque volte maggiore del loro peso.

Questo stesso risultato è stato ottenuto, grazie ai suoi recenti progressi, anche dal turboreattore che, com'è noto, non usa l'elica. Le prestazioni migliori si sono avute con i reattori a *doppio flusso*, ma risultati analoghi si ottengono pure con i normali turboreattori a flusso semplice. Attualmente il primato appartiene al *Soar*, un piccolo turboreattore della Rolls-Royce che sviluppa una spinta di 820 kg, pari a sei volte il suo peso che è di 136 kg (precedentemente il rapporto spinta/peso aveva un valore molto inferiore in quanto non superava tre o quattro).

I precursori del Rolls-Royce

Il primo progetto di un aereo sprovvisto di ali è dovuto al tedesco Focke-Wulf, che aveva sistemato uno statoreattore alla estremità delle pale di un'elica. Lo stesso congegno è stato successivamente applicato su alcuni elicotteri leggeri, cioè su aeromobili sostanzialmente diversi dal Focke-Wulf che era invece un vero convertibile: infatti, mentre l'elicottero mantiene all'incirca lo stesso orientamento rispetto al suolo sia durante il moto verticale, sia durante gli spostamenti orizzontali, il Focke-Wulf, ultimata la fase di decollo, ruotava di 90° e da questo momento usava l'elica soltanto per la trazione.

Il funzionamento aerodinamico del velivolo sprovvisto di ali e di elica risulta più chiaro se lo si confronta con quello del noto V-2: questo partiva verticalmente e quando aveva consumato la maggior parte del combustibile si inclinava all'incirca di 45° per effetto dei *deviatori di getto* consistenti in alette di materiale refrattario sistemate nell'interno dell'effusore.

Dato l'enorme consumo della propulsione a razzo, per il V-2 non erano previsti né una spinta costante durante l'intero tragitto, né un regolare atterraggio, ed era così esclusa la presenza del pilota; ma nei riguardi della velatura il concetto applicato sul Rolls-Royce è lo stesso, sicché gli apparecchi senza ali che deriveranno da questo prototipo sperimentale avranno all'incirca la sagoma del V-2, salvo una piccola protuberanza per il posto del pilota, e un treppiede rientrabile analogo a quello che, per l'atterraggio, era stato adottato per il Focke-Wulf.

IL WASSERFALL E L'A-9

derivati dal V-2, erano muniti di piccole ali. Al Wasserfall, ordigno guidato della difesa c.a., le ali erano necessarie per ottenere una certa manovrabilità; all'A-9 servivano invece per percorrere con un lungo volo librato l'ultima parte della traversata prima di raggiungere il bersaglio.

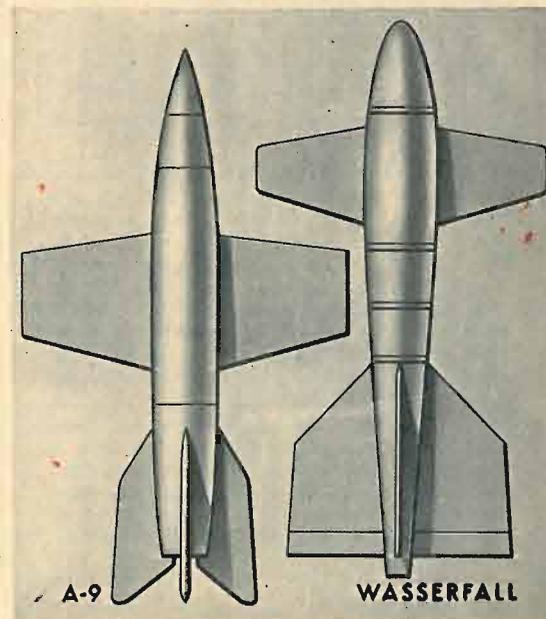
Velocità, maneggevolezza e raggio d'azione

La soppressione delle ali, che comporta una notevole economia di peso e di resistenza, apre così agli apparecchi dotati di turboreattore il campo delle alte velocità supersoniche (2000+3000 km/h) che finora era riservato alla propulsione mediante statoreattore o mediante razzo. L'aereo a reazione potrà raggiungere abbastanza facilmente le velocità dai 1500 ai 1800 km/h, ma al di là di questo limite sarà necessario modificare il reattore, data l'importanza che la compressione assume alle velocità più elevate.

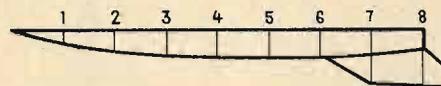
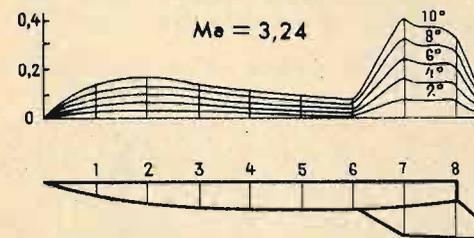
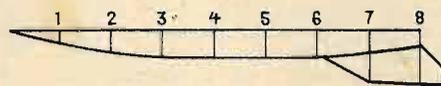
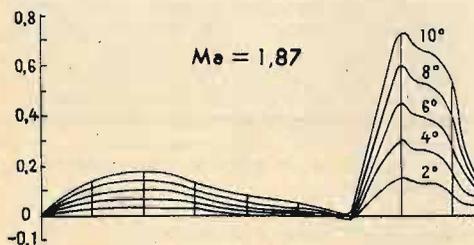
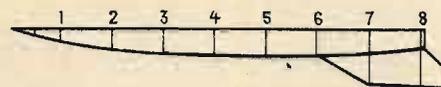
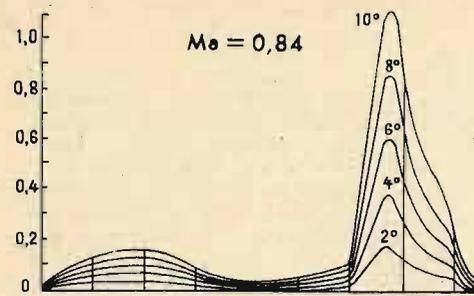
L'abolizione delle ali, oltre che comportare i sostanziali vantaggi cui abbiamo accennato, dà luogo però ad un inconveniente tutt'altro che trascurabile: la *diminuita maneggevolezza* dell'apparecchio. Infatti i deviatori di getto sono preziosi nelle fasi di decollo ed atterraggio verticali, durante i quali i consueti timoni non avrebbero alcuna efficacia, ma nel corso delle normali evoluzioni di volo non possono certo disimpegnare il compito cui provvedono le ali, dalla cui ampiezza dipende la maggiore o minore manovrabilità dell'apparecchio.

Alcuni movimenti sono invero possibili anche senza le ali, come è dimostrato dai dirigibili e dai sommergibili, il cui scafo riceve una spinta dal fluido quando vi si sposta mantenendo un assetto inclinato rispetto alla direzione del moto; ma il sostentamento offerto da una carena o, nel caso di aerei, da una fusoliera che si muove tenendosi cabrata è ovviamente molto minore di quello che si avrebbe con ali aventi lo stesso angolo di incidenza.

Fino a che si richiede ad un apparecchio



PORTANZE FUSOLIERA ED ALI



In volo orizzontale, l'aereo senza ali può sostenersi o manovrare soltanto richiedendo alla inclinazione della fusoliera quella portanza che negli aerei normali viene fornita dalle ali. I diagrammi riportati qui sopra indicano le portanze relative alle varie sezioni del V-2, per incidenze variabili da 2° a 10° e per i numeri di Mach 0,84, 1,87 e 3,24 ai quali corrispondono rispettivamente le velocità di 910, 2020 e 3500 km/h, alla temperatura della stratosfera. Come si vede, la portanza relativa all'impennaggio va diminuendo con l'aumentare della velocità; con le ali si avrebbero analoghi risultati, a vantaggio della fusoliera. Se ne conclude che l'aereo senza ali rappresenta una formula adatta soltanto per le alte velocità supersoniche.

di compiere soltanto una rapida accostata a grande velocità come nel caso del V-2, si può bene fare a meno delle ali; ma se si intende avere una maneggevolezza simile a quella dell'aereo classico il mezzo più semplice e più adatto per ottenerla è senz'altro rappresentata dalle ali. Infatti il Wasserfall tedesco, riduzione teleguidata del V-2 destinata all'intercettazione degli aerei, era munito di piccole ali, in aggiunta agli impennaggi indispensabili per la stabilità.

Per quanto grande sia la sua velocità, un aereo senza ali non può evidentemente mantenersi in quota tenendo un assetto orizzontale; è necessario cioè che la sua fusoliera abbia una certa inclinazione verso l'alto, in modo da realizzare durante il moto l'indispensabile sostentamento. Ma naturalmente questo metodo è poco economico, dato che la resistenza presentata dalla fusoliera che si sposta mantenendosi inclinata rispetto ad un piano orizzontale è superiore alla resistenza offerta da un normale sistema di ali.

Se ne conclude che, se si intende avere, o dal punto di vista del carico utile o da quello del raggio di azione, un buon rendimento complessivo, non si può pensare alla abolizione delle ali; tanto è vero che i tedeschi, nel derivare dal V-2 alcuni ordigni destinati a percorsi intercontinentali, li avevano dotati di una velatura che avrebbe loro consentito di compiere l'ultimo tratto del tragitto in volo librato.

Impiego militare e commerciale di aerei senza ali

Naturalmente le considerazioni che precedono hanno scarsa importanza quando l'alta velocità presenta maggiore interesse della maneggevolezza e del raggio di azione. Uno di questi casi è l'intercettazione degli aerei; infatti, se un caccia riesce a raggiungere il bersaglio in pochi minuti partendo secondo una rotta verticale o quasi, non è affatto necessario che esso sia atto a compiere lunghi voli di ricerca e di inseguimento. Se ne ha una conferma nei più recenti intercettori supersonici, come i Convair F-102, i quali non hanno certo bisogno di essere più maneggevoli dell'avversario per riuscir ad abbatterlo mediante una raffica di proiettili: questo compito, com'è noto, è affidato ad un piccolo ordigno guidato e dotato di ali che l'intercettore si limita a condurre fino a distanza utile dal bersaglio.

Per quanto riguarda i trasporti aerei, le applicazioni sono invece meno immediate: d'altra parte, data la spinta relativamente modesta che si richiede per un aereo da trasporto, il conservare una velatura ridotta graverebbe ben poco sul bilancio dei pesi e delle resistenze dell'apparecchio. L'impiego di aerei commerciali a velocità di 1200-1500 km/h è tuttora considerato troppo oneroso; e invero i reattori, di cui si lamentava l'enor-

Le prime prove di volo del Convair XFY-1 sono state compiute in un hangar per dirigibili della Marina americana, in California. L'apparecchio si è sollevato lentamente, è rimasto a mezz'aria e poi ha atterrato, come previsto, sulla coda.



me consumo di combustibile quando la loro spinta era soltanto pari a un quarto del peso dell'apparecchio, sarebbero fonte di ben più gravi preoccupazioni economiche qualora la spinta dovesse superare il peso, come si verificherebbe con aerei completamente sprovvisti di ali.

D'altra parte non si può escludere che simili timori vengano un giorno a cadere se, munendolo di fusoliera di titanio capace di un centinaio di passeggeri, si riuscirà a costruire un aereo supersonico senza ali che, a pieno carico, pesi soltanto una ventina di tonnellate. L'incalzante ritmo del progresso tecnico toglie a questo nostro assunto l'apparente carattere di ipotesi troppo avveniristica.

Cesare Goretti

I DISCHI VOLANTI SONO AEREI SENZA ALI?

In questi ultimi tempi la psicosi dei cosiddetti dischi e sigari volanti ha avuto una sensibile riacutizzazione e, in conseguenza dei numerosi recenti avvistamenti di oggetti strani nei cieli del nostro Paese, pare abbia spostato verso il Mediterraneo centrale la zona di... morbilità che negli anni scorsi interessava di preferenza altre regioni del globo. Sicché i nostri quotidiani e periodici dedicano ora volentieri più spazio che per il passato a questo argomento che offre abbondante materia per lunghi articoli seri, semiseri, scherzosi o scettici.

Ci sembra che gli aerei senza ali, di cui ci siamo interessati in questo articolo, possano autorizzare una ipotesi abbastanza plausibile per fare un po' di luce sul problema dei dischi volanti, che ha fatto e fa fantasticare milioni di persone: la nostra ipotesi non ha tuttavia la pretesa di voler fornire una spiegazione completa e definitiva della questione, tanto più che un attento ed imparziale esame delle numerosissime testimonianze in argomento consente di stabilire che — escludendo naturalmente i casi di evidente mistificazione — forme, dimensioni e velocità rilevate variano entro limiti molto, diremmo anzi, troppo ampi.

Molti hanno insistentemente supposto che gli osservatori siano stati vittime di illusioni ottiche o che i loro resoconti possano essere stati originati da ben noti fenomeni luminosi dell'alta atmosfera o da altrettanto noti fatti di suggestione, individuale o collettiva che essa sia. Contro simili spiegazioni — che possono parere a taluni troppo semplicistiche e ad altri troppo scettiche — sta il fatto che alcune testimonianze anche recentissime sono venute da persone che per serietà, equilibrio,

buona fede e preparazione culturale sono assolutamente insospettabili.

Comunque coloro che vorrebbero sincerarsi circa la possibilità che simili oggetti abbiano una provenienza extra-terrestre devono tener presente che, almeno finora, nessun astronomico o fisico e nessun ente qualificato per osservazioni del genere ha mai rilevato in cielo alcun corpo o fenomeno estraneo all'atmosfera od al firmamento.

Se non si tratta allora di palloni-sonda lanciati per studiare l'alta atmosfera, se si può escludere che l'illusione sia da attribuirsi a normali aerei che passano improvvisamente dalla luce solare diretta all'ombra proiettata dalle nubi, se non si vuol ammettere infine di essere stati ingannati da condensazioni provocate da residui della combustione di reattori o da piccole nubi lontanissime stranamente illuminate, si può ben pensare che, almeno qualche volta, l'occhio abbia captato e trasmesso alla mente ignara ed incredula l'immagine di un aereo senza ali e senza fusoliera del tipo di cui parla il nostro articolo o di un modello anche più spinto: la particolare propulsione a reazione potrebbe spiegare certe rapide variazioni di velocità ed anche le famose scie più o meno lunghe e discontinue, mentre il riflesso della luce solare sugli organi dell'aeromobile giustificherebbe, per esempio, sia gli scintillamenti rilevati da alcuni osservatori, sia la singolarità della forma dell'oggetto.

Come abbiamo premesso, la nostra vuol essere soltanto una ipotesi: ma non ci illudiamo che queste ragionevoli considerazioni evitino il formarsi di capannelli di curiosi e di burloni col naso all'aria che vogliono godersi lo spettacolo dell'arrivo... dei marziani.

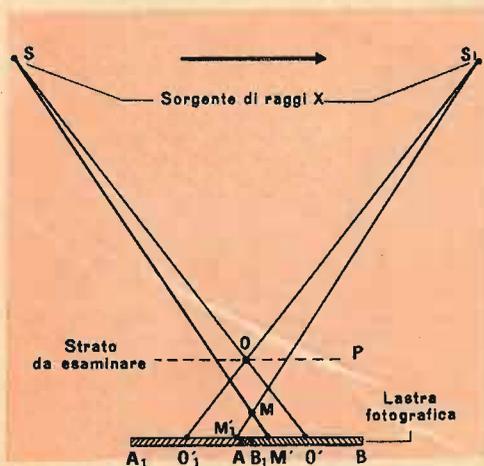
Continua la nostra inchiesta
sui progressi della chirurgia

LA RADIOLOGIA al servizio del chirurgo

NEGLI ARTICOLI precedenti abbiamo illustrato quali sono stati i più importanti progressi compiuti nei vari campi della chirurgia. Il nostro panorama, per quanto schematico, non sarebbe tuttavia completo senza alcuni cenni sulle più moderne applicazioni della radiologia la quale, oltre ad essere in molti casi un mezzo indispensabile per ricercare e diagnosticare una lesione od una formazione anomala, è spesso utilizzata anche durante l'intervento per informare esattamente il chirurgo circa particolari situazioni anatomiche e fisiologiche che non sempre egli può osservare per visione diretta.

Raggi duri e raggi molli

I raggi X sono radiazioni elettromagnetiche aventi brevissima lunghezza d'onda (quelli usati in radiodiagnostica variano da 0,3 a 0,01 Å), capaci di rendere fluorescenti determinate sostanze chimiche e di impressionare le emulsioni fotografiche. Queste due proprietà vengono rispettivamente sfruttate nella radioscopia (su schermo fluorescente) e nella radiografia (su lastra fotografica).



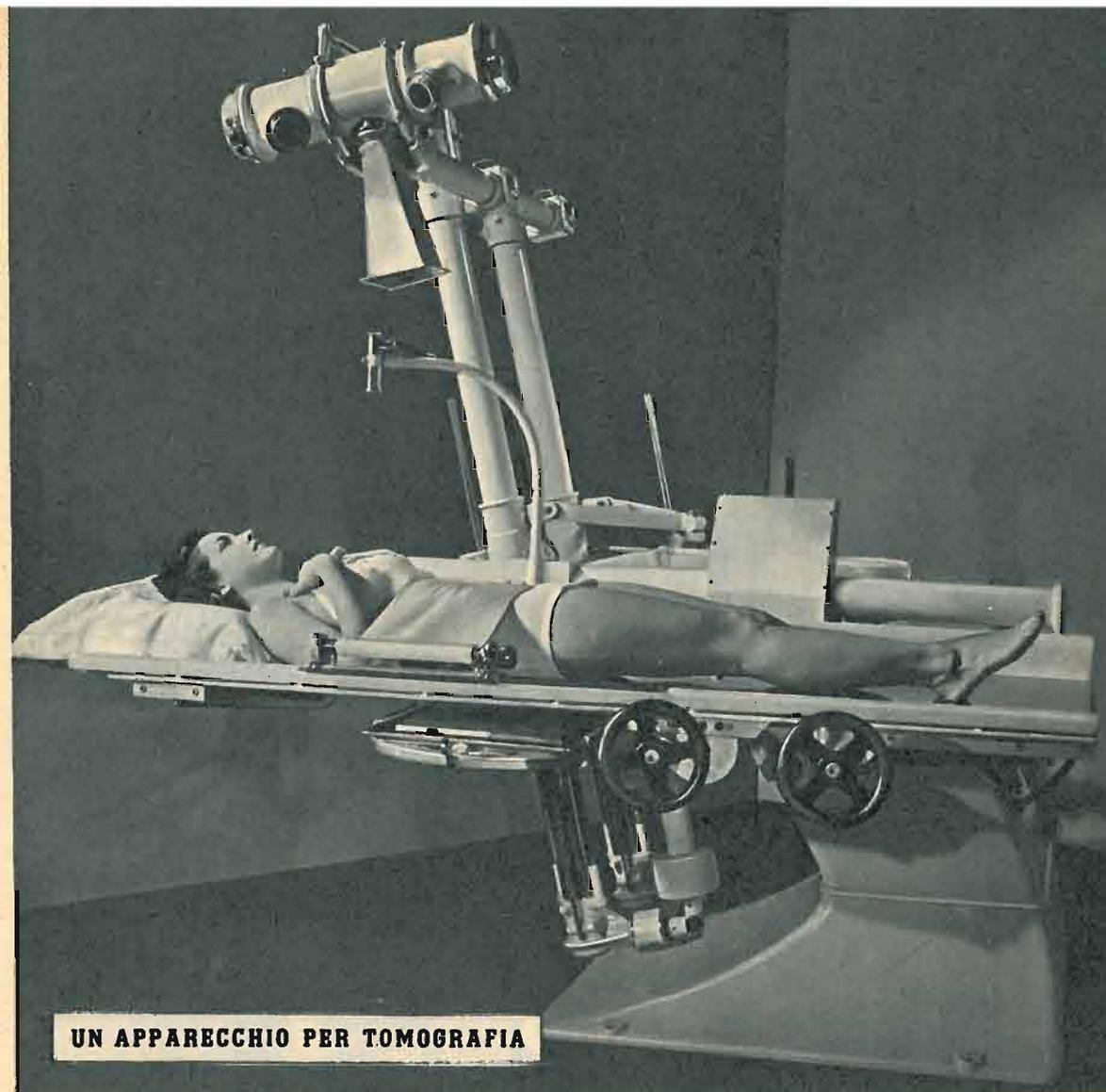
I raggi X, come è noto, sono dotati della proprietà di attraversare i corpi opachi alla luce. La loro penetrazione, cioè la profondità alla quale possono giungere, dipende:

— dalla qualità dei raggi stessi. I raggi X di lunghezza d'onda brevissima (detti *duri*), generati sotto una tensione di 80+120 000 volt, sono meno assorbiti, quindi più penetranti dei raggi *molli*, generati sotto una tensione di 40+70 000 volt;

— dalla natura chimica del corpo attraversato. Per gli elementi l'assorbimento aumenta parallelamente al peso atomico: il calcio, ad esempio, assorbe più raggi del carbonio, dell'idrogeno, dell'azoto. Il piombo, tra i comuni elementi, è quello che trattiene la maggior quantità di raggi. Per le sostanze chimiche di natura più complessa la penetrazione è in funzione del peso molecolare: le parti molli (muscoli, grasso ecc.) composte essenzialmente di carbonio, ossigeno, idrogeno, azoto sono attraversate meglio, quindi sono più trasparenti delle ossa che, costituite soprattutto da calcio, hanno una notevole opacità ai raggi X e si proiettano sulla lastra o sullo schermo al platinocianuro come ombre più o meno intense.

Il principio della tomografia

La tomografia o stratigrafia permette di praticare radiografie nelle quali appaiono con chiarezza soltanto quei particolari che si trovano su un determinato piano o strato. A questo scopo, durante l'esposizione della lastra, la sorgente dei raggi e la pellicola vengono spostati secondo movimenti omotetici rispetto al piano prescelto P. L'immagine O' di un punto O posto sul piano P si proietta pertanto sempre sullo stesso punto della lastra, mentre quella di un punto qualsiasi M, posto davanti o dietro il piano, cambia continuamente posizione: in questo modo soltanto gli organi situati sul piano P appaiono nitidi, mentre tutti gli altri risultano sfocati. Gli spostamenti del tubo e della pellicola possono essere longitudinali, trasversali o curvi. In altri apparecchi si muovono la lastra ed il soggetto in esame, mentre la sorgente di raggi resta fissa.

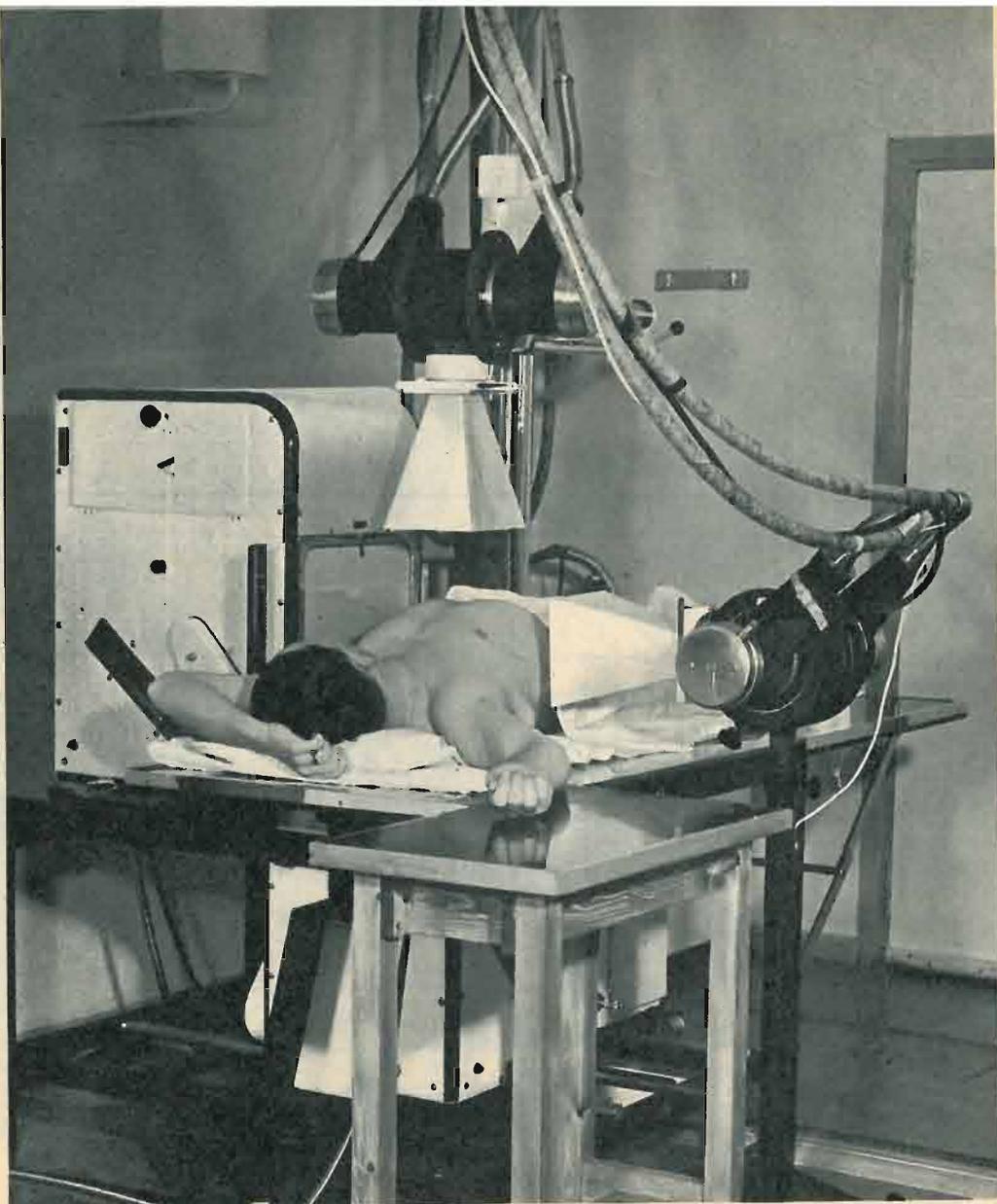


I due principali metodi di indagine radiologica sono la radioscopia e la radiografia. La radioscopia, che si attua ponendo il soggetto da esaminare davanti alla sorgente di raggi e osservando le ombre proiettate dai visceri su uno schermo fluorescente, offre il vantaggio di seguire il movimento dei vari organi ma dà immagini poco nitide e piuttosto sfumate, mentre la radiografia, fissando su una lastra di celluloido una istantanea della parte del corpo attraversata, dà immagini nitide e ben delineate che possono essere studiate in piena luce. Eseguendo diverse lastre, in tempi successivi durante uno stesso esame, può studiarsi la motilità di un organo; d'altra parte lastre eseguite a distanza di tempo possono essere confrontate fra loro e porre in tal modo in evidenza eventuali variazioni della struttura anatomica di un organo.

Le tecniche speciali

L'immagine radiologica non è che la proiezione di ombre di diversa intensità, dovute ai vari organi attraversati dai raggi, su uno schermo o sulla pellicola radiografica. Queste ombre, per quanto nette e precise, non offrono sempre quella ricchezza di particolari e quella definizione dei contorni che sarebbero necessarie a stabilire una diagnosi di certezza: bisogna allora ricorrere ad espedienti diversi.

La *teleradiografia*, utilissima per stabilire le reali dimensioni del cuore, si esegue allontanando il tubo a raggi catodici ad oltre due metri dal paziente: si evitano in tal modo la deformazione e l'ingrandimento dell'immagine che si verificano nella indagine a distanza ravvicinata. La *stereo-radiografia*, applicazione del notissimo principio ottico per la visione



Apparecchio per stratigrafia frontali, assiali, sagittali e trasversali. Mediante la combinazione di movimenti semplici è possibile realizzare qualsiasi proiezione senza spostare il paziente.

in rilievo, permette di stabilire con buona approssimazione la profondità di una lesione o di una immagine. La *stratigrafia* o tomografia consente di prendere radiogrammi di un solo strato o piano del soggetto in esame.

Questo ultimo procedimento è usato in particolare per evitare le inopportune e fastidiose sovrapposizioni di immagini che si hanno nel radiogramma normale e che non permettono di apprezzare i particolari di un organo o di lesioni poste dietro o davanti a tessuti più opachi.

L'esame degli organi trasparenti

L'esplorazione di un organo radio-trasparente, che cioè non dà ombre, si può praticare soltanto mettendone in risalto i contorni, interni ed esterni, mediante un mezzo di contrasto radio-opaco che in genere è costituito da sali di bario o da sostanze organiche iodate.

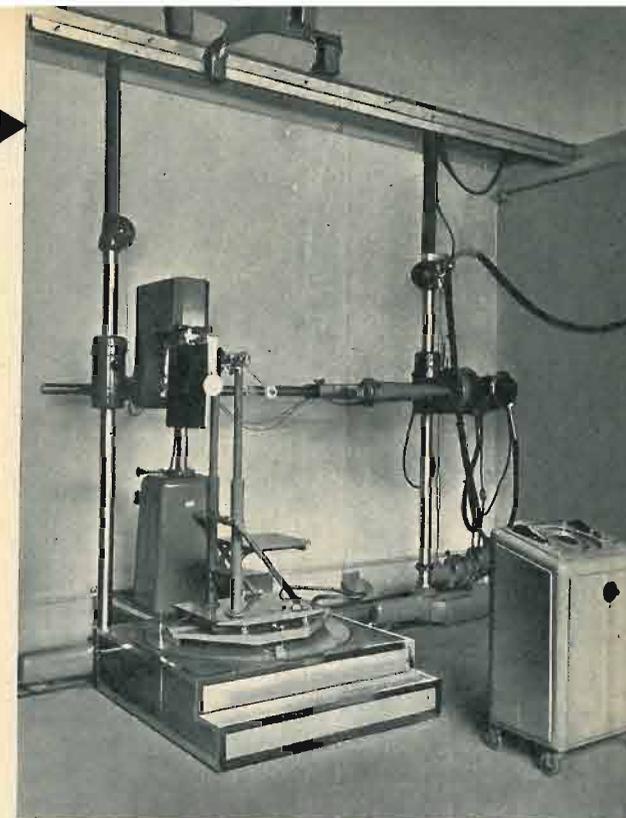
L'esame del tubo digerente, per se stesso trasparente ai raggi, può essere praticato soltanto dopo l'ingestione della cosiddetta *pappa di bario*. Questa è costituita da una sospensione di solfato di bario che — ingoiata dal paziente a piccoli sorsi durante l'esame — ricopre di un sottile strato la parete del digerente mettendone in risalto i contorni resi in tal modo opachi.

Altre sostanze di particolare composizione chimica usate per bocca o per via endovenosa sono eliminate o dai reni o dalla vescichetta biliare: è possibile così opacizzare questi organi e studiarli radiologicamente. In altri casi, invece di adoperare un prodotto opaco ai raggi è preferibile creare intorno all'organo da esaminare un contrasto trasparente: si usano allora gas come l'aria o l'ossigeno che vengono iniettati o nell'organo da studiare o intorno ad esso.

Questi sono i principi generali della radiodiagnostica; i metodi applicativi della radiologia vanno invece evolvendosi continuamente.

I moderni generatori di raggi X, che funzionano ad una tensione molto elevata, danno radiazioni molto penetranti. E' possibile pertanto ridurre il tempo di posa medio ad 1/50 e ad 1/100 di secondo. D'altra parte il fuoco puntiforme dei tubi (0,3 mm di lato) dà immagini molto nitide e precise che possono essere direttamente ingrandite.

Notevolissimi progressi sono stati fatti inoltre nella costruzione dei *tavoli radiologici* che permettono di realizzare senza perdite di tempo e con spostamenti completamente automatici le più difficili proiezioni. I selettori adattati allo schermo radiologico consentono di fissare istantaneamente sulla pellicola ra-



diologica una immagine fugacemente intravista in scopia. Dispositivi più perfezionati offrono pure la possibilità di riprendere a ritmo serrato da 4 a 12 lastre il secondo in due proiezioni contemporanee.

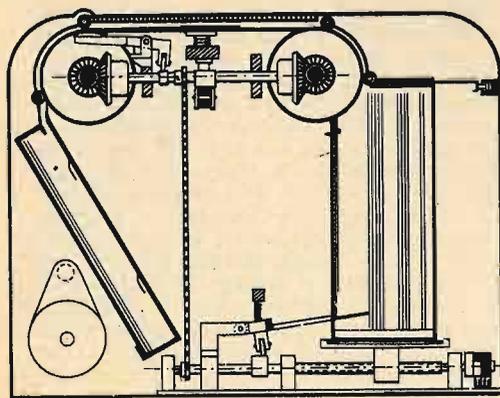
L'indagine radiologica, d'altra parte, non costituisce oggi soltanto una fase preparatoria dello studio del malato, ma può essere praticata durante lo stesso intervento, al tavolo operatorio.

Trascurando le più comuni tecniche radiologiche, ormai abbastanza note anche fra i non specialisti, ci limiteremo a trattare di quei nuovi metodi di indagine radiologica che hanno una parte indispensabile nella moderna chirurgia.

Il tubo digerente

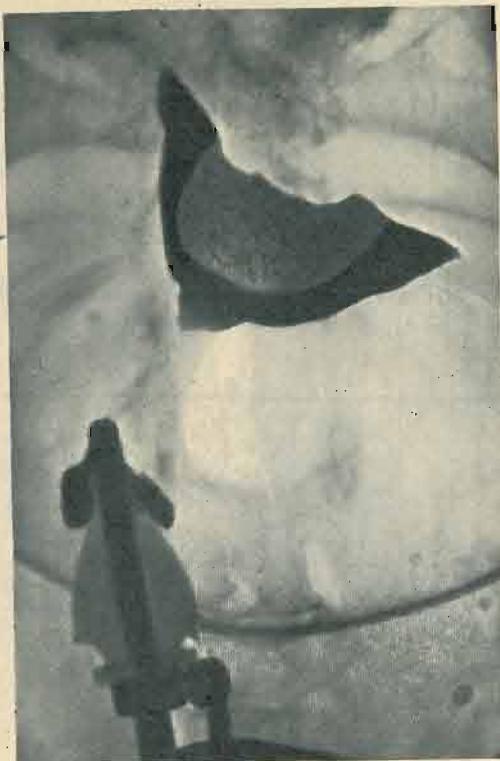
Ecco ora qualche esempio nel campo della patologia del tubo digerente.

Quando si tratta di svelare, definire l'estensione di un tumore localizzato nella parte superiore dello stomaco (regione della bolla d'aria e dell'orifizio superiore) la pappa di bario impiegata correntemente come mezzo di contrasto nelle radiografie del digerente è infida perchè può dar luogo a dubbi. Si ricorre allora alla *parietografia* che consiste nel creare attorno alle pareti dello stomaco un contrasto artificiale gassoso. Lo stomaco viene rigonfiato per mezzo di una sonda introdotta attraverso l'esofago o più semplice-



TRENTA LASTRE IN SERIE

Questo apparecchio destinato alla angiocardiografia permette di prendere contemporaneamente su due piani perpendicolari (di fronte e di profilo, per esempio) una serie di trenta lastre ad un ritmo da 2 a 6 il secondo. Il paziente, sdraiato sul tavolo col braccio destro sollevato, è pronto a ricevere l'iniezione endovenosa di sostanza opaca. Sopra di lui e alla sua destra si vedono i tubi a raggi X; sotto ed a sinistra, nei cofani bianchi, gli elementi essenziali del dispositivo per le radiografie in serie rapida. Il disegno a lato mostra lo schema del meccanismo per il trasporto delle lastre, fondato su un principio analogo a quello che viene applicato nelle macchine tipografiche per sostituire il foglio di carta.



Fibroma svelato dalla isterografia

La cavità uterina è stata riempita, per mezzo della cannula che si vede in basso a sinistra, con una sostanza opaca che sulla lastra appare nera. Verso l'interno della cavità è chiaramente visibile una massa rotondeggiante che si origina dalla parte superiore: si tratta di un fibroma.

mente facendo bere al paziente una piccola quantità di una bevanda gassosa effervescente; quindi si inietta nella cavità peritoneale, perciò tutto intorno allo stomaco ed alle anse intestinali, una certa quantità di ossigeno. Mettendo il paziente in posizione adatta, il gas si raccoglie nella parte alta della cavità addominale, al disotto del diaframma; le pareti dello stomaco, distese e circondate da gas, si disegnano perfettamente mettendo in evidenza il più lieve ispessimento parietale o la più impercettibile aderenza agli organi vicini. Questo procedimento permette di svelare i cancri dello stomaco in una fase precocissima, quando ancora l'intervento chirurgico può avere buone probabilità di successo.

Il fegato e le vie biliari

L'indagine radiologica del fegato e delle vie biliari può oggi utilizzare un nuovo prodotto opaco, iniettabile per via endovenosa.

Fino ad oggi soltanto la vescichetta biliare

poteva essere esplorata radiologicamente in modo soddisfacente. Il prodotto destinato a renderla opaca ai raggi X era somministrato al paziente per bocca; assorbito dall'intestino, veniva eliminato con la bile e immagazzinato nella colecisti. Quest'organo, però, diveniva sufficientemente opaco soltanto dopo 12+14 ore dall'assunzione del prodotto. In realtà la vescichetta biliare non soltanto immagazzina la bile, ma la concentra; ed è questo potere di concentrazione che permette di ottenere una immagine sufficientemente netta. Lo studio era completato abitualmente impressionando le lastre dopo che il paziente aveva fatto un pasto grasso, che provoca uno svuotamento riflesso della vescichetta biliare. Il più delle volte però bisognava contentarsi di controllare se la colecisti si svuotava bene del proprio contenuto.

Il nuovo prodotto iniettabile per via endovenosa dà una rapida opacizzazione della bile, cosicchè, dopo 15+20 minuti, i canali biliari del fegato, il coledoco, il dotto cistico, la vescichetta biliare divengono chiaramente visibili. Si dispone così di un interessante metodo di studio per i soggetti che soffrono di calcolosi epatica o di disturbi della motilità delle vie biliari.

Anche le malattie del sistema venoso portale hanno fruito largamente dei più recenti progressi della chirurgia e della radiologia. Le vene che dall'intestino portano il sangue al fegato, vene mesenteriche, e la vena splenica, che deriva dalla milza, si riuniscono sotto il fegato per formare un grosso tronco venoso, la vena porta, che a sua volta si ramifica e si arborizza nell'interno del fegato in rami esilissimi. In alcune malattie, cirrosi epatiche in particolare, e in talune affezioni congenite si determina uno strozzamento della vena porta che ha per conseguenza un accumulo di sangue nei distretti che così non sono più svuotati del sangue venoso. Possono in tal modo verificarsi emorragie del tubo digerente tali da mettere in pericolo la vita del paziente.

La tecnica chirurgica moderna permette di derivare il sangue venoso del circolo portale incanalandolo verso la vena cava inferiore. Per esaminare radiologicamente la vena porta si iniettano nella milza, con un ago infilato nella parete addominale, 30+40 cc di soluzione acquosa di una sostanza iodata radiopaca (*splenoportografia transparietale*): la milza ingorgata di sangue si contrae e spinge la colonna di sangue opacizzato nella vena splenica e nella porta che diviene così visibile. Impressionando alcune lastre a distanza di pochi secondi l'una dall'altra, è possibile seguire il cammino del sangue e mettere in evidenza la vera causa del disturbo circolatorio, valutando in pari tempo le possibilità di riuscita di un drenaggio chirurgico tanto diretto, quanto indiretto attraverso la vena renale sinistra.

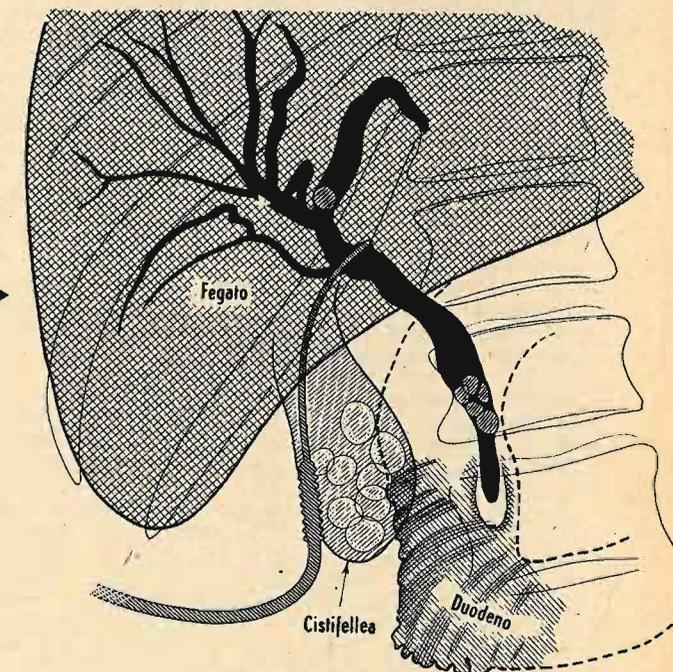
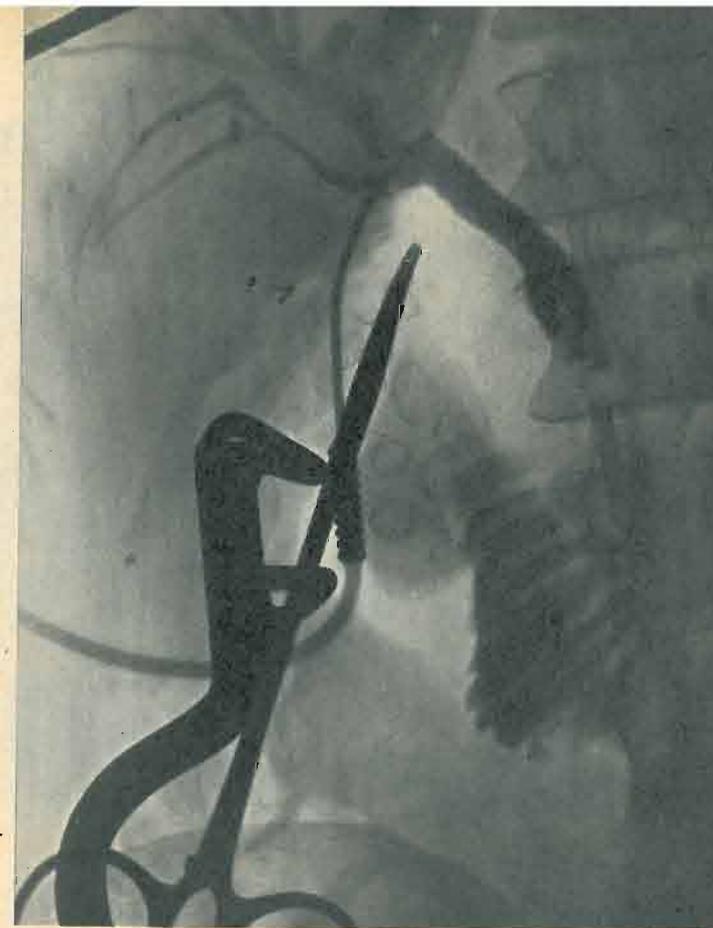
Ossa e articolazioni

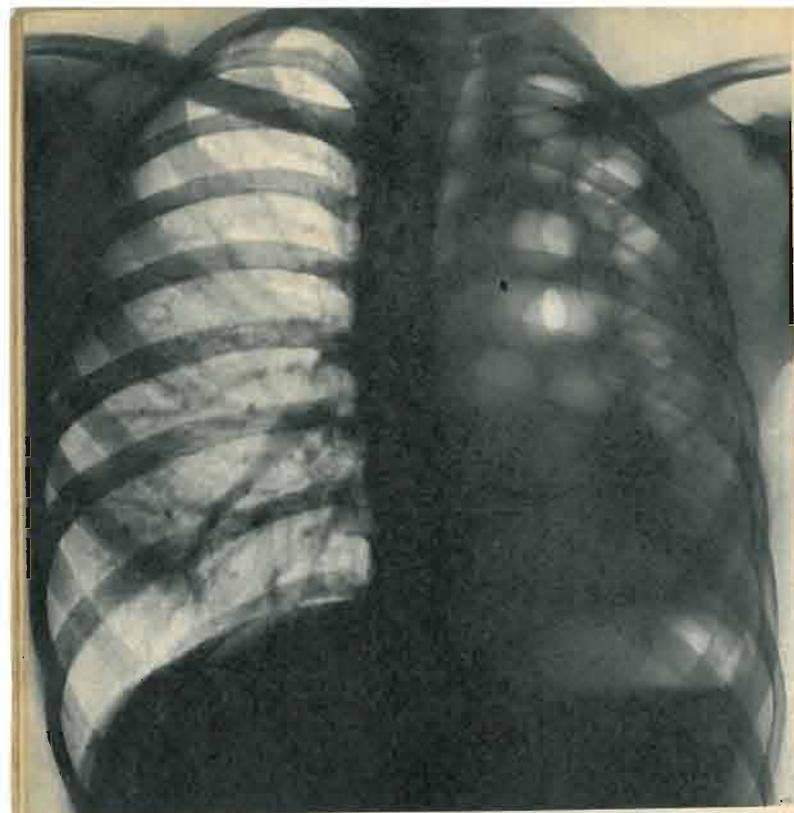
L'indagine radiologica è fondamentale ed indispensabile nella chirurgia osteo-articolare. L'*artrografia*, studio radiologico delle articolazioni, richiede una tecnica particolare, poichè le varie formazioni anatomiche che nel loro complesso costituiscono l'articolazione (capsula articolare, cartilagini, cavità sinoviali) sono trasparenti ai raggi X. E' necessario allora ricorrere al mezzo di contrasto artificiale, opaco o trasparente. La semplice indagine radiografica può infatti mettere in evidenza soltanto quelle alterazioni articolari che abbiano colpito l'osso provocando una deformazione della immagine scheletrica: in tutti gli altri casi bisogna iniettare nelle articolazioni una sostanza radio-opaca (soluzione acquosa di iodio) o un gas che crea un contrasto trasparente. L'arteriografia con mezzo opaco è però quella che offre immagini più nette e più dimostrative. Così le lesioni traumatiche delle cartilagini articolari del ginocchio, particolarmente frequenti negli sportivi, e le fratture del menisco (i menischi sono le cartilagini che servono ad assicurare lo scorrimento dell'articolazione tibio-femorale), mentre sfuggono ad una comune indagine radiologica, divengono perfettamente visibili quando si inietti nella cavità articolare un mezzo di contrasto.

Il cuore ed i vasi

La chirurgia del cuore e dei vasi esige, più che ogni altra, esami radiologici preoperatori estremamente delicati, che soltanto i progressi tecnici compiuti negli ultimi anni hanno reso possibili.

Questa radiografia è stata presa durante un intervento per calcolosi della vescichetta biliare. Le vie biliari sono state opacizzate con un mezzo di contrasto introdotto mediante una sonda nel canale della vescichetta. Questo metodo di indagine permette di scoprire eventuali calcoli localizzati nella parte inferiore del coledoco che non può essere esplorato manualmente in quanto è nascosto dal pancreas. Nella lastra sono nettamente visibili i calcoli che tuttavia non ostruiscono completamente il coledoco in quanto il prodotto opaco è potuto passare nel duodeno. Sono inoltre ben visibili i calcoli della cistifellea, mentre un altro piccolo calcolo è annidato in un ramo principale del dotto epatico.





◀ Questo paziente di venti anni ha subito l'asportazione chirurgica di tutto il polmone sinistro: la cavità residua è stata riempita con palline di resina acrilica. Colmando il vuoto che si crea nella gabbia toracica in seguito all'ablazione del polmone, le palline di materia plastica impediscono l'afflosciamento del torace ed evitano i disturbi che potrebbero derivare dalla alterazione statica. In parti tempo questa protesi permette di prevenire le alterazioni funzionali che si avrebbero in conseguenza dell'eccessivo spostamento sia del cuore, sia del polmone destro verso il lato sinistro.

► In questo piccolo paziente di dodici anni i bronchi sono stati iniettati con sostanza opaca. In una lastra normale sarebbero praticamente invisibili; in questo caso si delineano nettamente. A destra (lastra a sinistra) i grossi bronchi e le loro ramificazioni sono perfettamente normali; a sinistra le arborizzazioni bronchiali, invece di restringersi regolarmente, si allargano a dito di guanto. La dilatazione bronchiale (bronchiectasia) in questo caso coinvolge addirittura tutto l'albero bronchiale di sinistra, il che fa prevedere l'opportunità di procedere all'ablazione dell'intero polmone.



L'angiocardiografia permette lo studio delle cavità del cuore e dei grossi vasi che partono dal cuore. La sostanza di contrasto è iniettata molto rapidamente in una vena della piega del gomito o direttamente nella cavità cardiache, attraverso una sottile e flessibile sonda spinta, sotto controllo radioscopico, nella vena omerale, quindi nella cava e nell'atrio destro. Le radiografie vengono prese, dall'inizio della iniezione, contemporaneamente di faccia e di profilo con un ritmo di 4 + 12 il secondo. E' possibile allora seguire la successiva opacizzazione dell'atrio destro, del ventricolo destro, della arteria polmonare e dei suoi rami intrapolmonari: si opacizzano in seguito le vene polmonari (che riportano al cuore il sangue arterioso), l'atrio sinistro, il ventricolo sinistro ed infine l'aorta. Con alcuni apparecchi è possibile registrare contemporaneamente, su un tracciato elettrocardiografico, l'istante in cui la lastra è stata impressionata: si può così sapere con assoluta precisione a quale momento della rivoluzione cardiaca (sistole o diastole, cioè contrazione o dilatazione del cuore) corrisponda l'immagine fissata.

L'angiocardiografia ha permesso di analizzare profondamente le alterazioni della dinamica circolatoria nelle malattie cardiache e soprattutto nei vizi congeniti per i quali, misurando contemporaneamente la pressione venosa e calcolando il tasso di ossigeno contenuto nelle diverse cavità del cuore, è possibile oggi stabilire una precisa diagnosi e giu-

dicare l'opportunità o meno di un intervento chirurgico.

Lo studio radiologico delle arterie e delle vene degli arti dopo iniezione di sostanze di contrasto non offre alcuna difficoltà; l'esplorazione radiologica della aorta addominale è invece più interessante. Possono essere seguiti due metodi: nel primo l'iniezione del mezzo opaco di contrasto è fatta mediante un lungo ago infitto nel lume della aorta per via posteriore, nel mezzo del dorso a sinistra della colonna vertebrale; oggi invece si preferisce partire dall'arteria femorale, all'altezza della coscia, introducendovi una sonda in materia plastica che viene spinta in alto fino a raggiungere l'aorta. Si può in tal modo iniettare il mezzo di contrasto a diversa altezza, così da mettere in evidenza la porzione o i rami del vaso che interessano.

Reni e vie urinarie

Ma l'arteriografia è utilizzata anche nella indagine radiologica del rene, poichè l'opacizzazione delle arterie renali offre un interesse particolare nello studio dei tumori e delle malformazioni del rene. L'esame radiologico degli organi urinari — oltre a giovare della comune tecnica con mezzi di contrasto opachi sia diretti (introdotti cioè dall'uretra e spinti verso l'alto: cistografia, pielografia ascendente), sia indiretti, mediante una sostanza opaca che, iniettata endovena, si elimina con le urine (urografia di eliminazio-

ne) — utilizza anche i mezzi di contrasto trasparenti: aria e ossigeno. Una recente acquisizione in questo campo è rappresentata dal *retropneumoperitoneo*, mediante il quale il contrasto gassoso, creato introducendo aria e ossigeno in quello spazio scollabile che si trova dietro il peritoneo e che va dal sacro al diaframma, permette di delineare in modo perfetto il contorno dei reni e di scoprire le minime alterazioni morfologiche di essi.

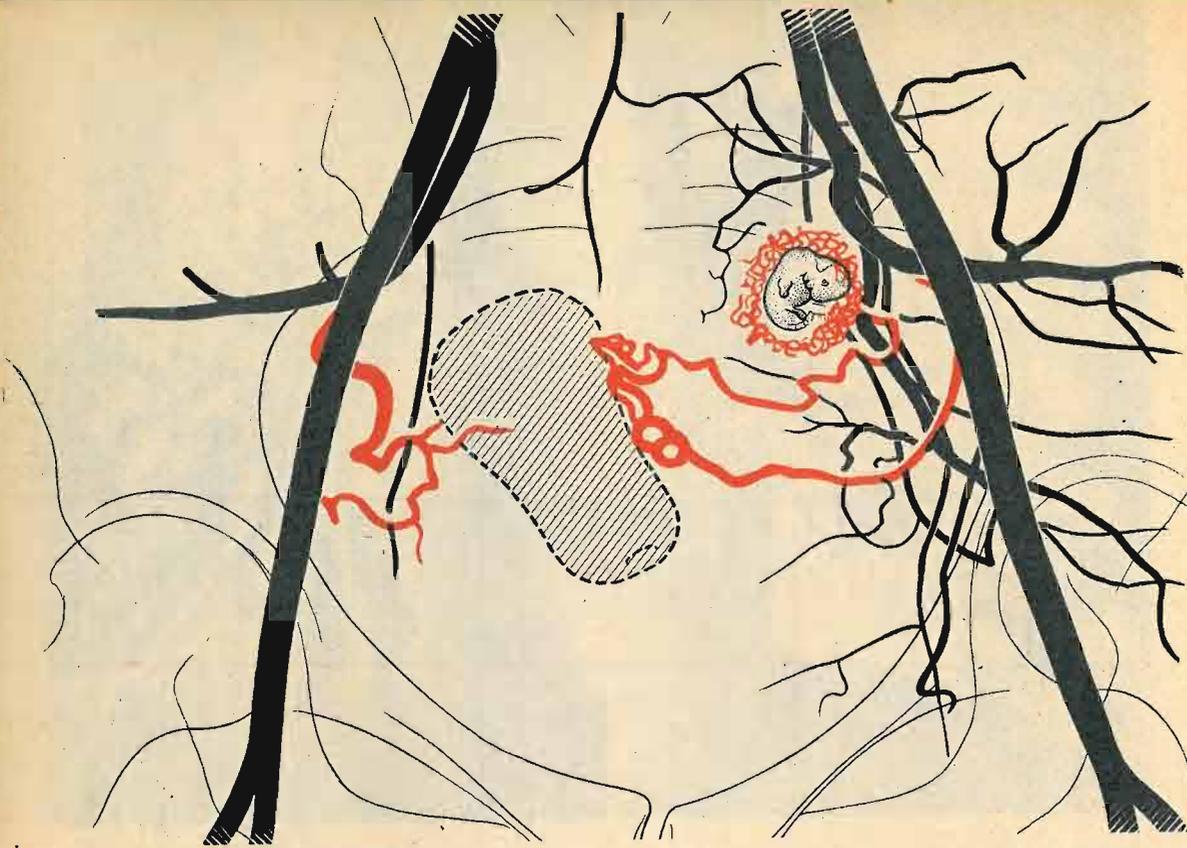
Radiologia e ginecologia

Anche la chirurgia ostetrica e ginecologica deve molto alla indagine radiologica del bacino femminile (*isterografia*) ed alle tecniche più recenti: arteriografia uterina e pelvigrafia mediante pneumoperitoneo. L'*isterosalpingografia* è un procedimento che permette di opacizzare l'interno della cavità uterina e il lume delle trombe di Falloppio, quegli organi che conducono l'uovo dall'ovaio fino all'utero. Nella ricerca delle cause della sterilità femminile può, per esempio, dimostrare l'esistenza di una malformazione congenita uterina o una impervietà acquisita dalle trombe falloppiane. Questo stesso metodo può svelare un fibroma o un tumore uterino che si sviluppa nella cavità e che non siano ancora accessibili ai comuni esami ginecologici. Meno frequente è la *pelvigrafia* con pneumoperitoneo artificiale, che si pratica dopo aver iniettato ossigeno nel cavo peritoneale in modo da ottenere un contrasto trasparente.

L'*arteriografia* uterina presenta un notevole interesse nel campo delle anomalie della gravidanza. In questi casi una sottile sonda di materia plastica è spinta attraverso l'arteria femorale fino alla biforcazione della aorta; durante l'iniezione del prodotto opaco le arterie femorali vengono fortemente compresse per obbligare il sangue opacizzato a passare quasi interamente nel territorio della arteria iliaca interna il cui ramo principale, soprattutto durante la gravidanza, è l'arteria uterina. Si rendono così visibili l'utero e la placenta. Nei primi mesi dal concepimento questo metodo può dimostrare una gravidanza extrauterina, che deve essere subito operata per evitare temibili complicazioni. Altre volte la placentografia, confermando una diagnosi clinica, permette di prendere le dovute precauzioni per condurre felicemente a termine la gravidanza e il parto.

L'apparato respiratorio

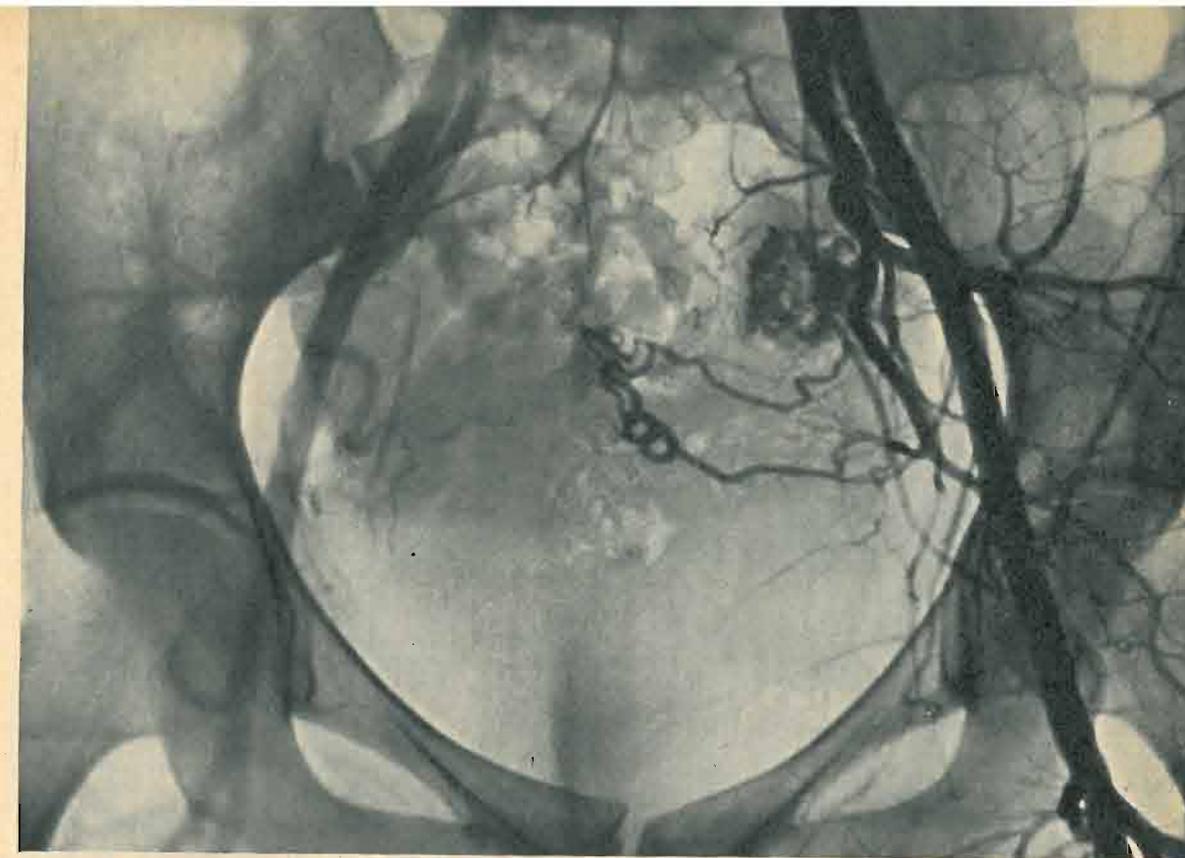
Il controllo radiologico è divenuto oggi assolutamente indispensabile in tutte le malattie dell'apparato respiratorio. Alla grafia classica del torace, alle proiezioni laterali ed oblique, alla stratigrafia, si sono aggiunti nuovi procedimenti tecnici che possono mettere in evidenza ogni particolare della struttura morfologica dell'apparato respiratorio. Così la *broncografia* permette di visualizzare l'albero bronchiale, che viene riempito con un mezzo



GRAVIDANZA EXTRAUTERINA

Questa giovane donna presentava disturbi addominali di difficile interpretazione. Per verificare l'ipotesi di una gravidanza extrauterina (gravidanza tu-

barica, nella quale l'ovulo si impianta nella tromba di f. loppio) si sono opacizzate le arterie del piccolo bacino, iniettando il prodotto opaco nell'aorta addominale mediante una sottile sonda di materia plastica introdotta dall'arteria femorale. L'arteria



uterina di sinistra, segnata in rosso nello schema, è perfettamente visibile: dallo stesso lato, è evidente una piccola massa rotondeggiante, della grandezza di una noce, molto vascularizzata. Si tratta di un feto di qualche settimana, circondato dalle forma-

zioni vascolari che gli permettono di nutrirsi a spese della circolazione materna; ma invece di essere direttamente nutrito dalla arteria uterina esso viene irrigato, nel caso che presentiamo, dal ramo arterioso che è destinato alla tromba ed all'ovaio.

di contrasto opaco. I bronchi, difficilmente visibili su una lastra comune, si delineano allora nitidamente come rami di un albero: le minime alterazioni morfologiche si rendono così apprezzabili. Questo procedimento, che già da qualche anno è entrato nella pratica, tende a diffondersi sempre maggiormente e presenta un interesse particolare nello studio delle bronchiectasie che sono dilatazioni bronchiali congenite o conseguenti a ripetute bronchiti, alla pertosse, alla bronchite morbillosa. La broncografia trova anche una larghissima applicazione nello studio dei tumori del polmone che quasi sempre, anche se non molto estesi, determinano uno strozzamento del bronco che sulla lastra si manifesta come una netta interruzione della canalizzazione bronchiale. L'angiopneumografia invece non è che l'applicazione allo studio dei polmoni della angiocardigrafia che abbiamo descritto precedentemente. Abbiamo veduto che, dopo aver opacizzato l'orecchietta ed il ventricolo destri, il prodotto opaco è spinto, attraverso la arteria polmonare, nella circolazione polmonare: le lastre impressionate successiva-

mente ogni 2+6 secondi mostrano allora la suddivisione dei rami delle arterie polmonari.

Il pneumomediastino studia lo spazio limitato lateralmente dai due polmoni, dietro dalla colonna vertebrale, anteriormente dallo sterno e dalle costole. Questo spazio, chiamato mediastino, è importantissimo sotto l'aspetto clinico poiché contiene, oltre al cuore ed ai grossi vasi (aorta, arteria polmonare, vene cave), la trachea, l'esofago, i nervi frenici, i simpatici e i vaghi, e può essere spesso sede di tumori maligni o benigni e di numerose altre alterazioni anatomiche comprese sotto la denominazione generica di sindromi mediastiniche. Su una comune lastra del torace il mediastino è praticamente invisibile perchè ricoperto dall'ombra del cuore e dei grossi vasi che non lasciano vedere altre formazioni anatomiche. Introducendo però poche decine di cc di aria in questo spazio cellulare, i diversi organi si scollano l'uno dall'altro e danno sulla lastra una immagine più netta, circondata da un alone chiaro che permette di individuare i vari elementi anatomici e di risalire alla causa della malattia.

Il cervello

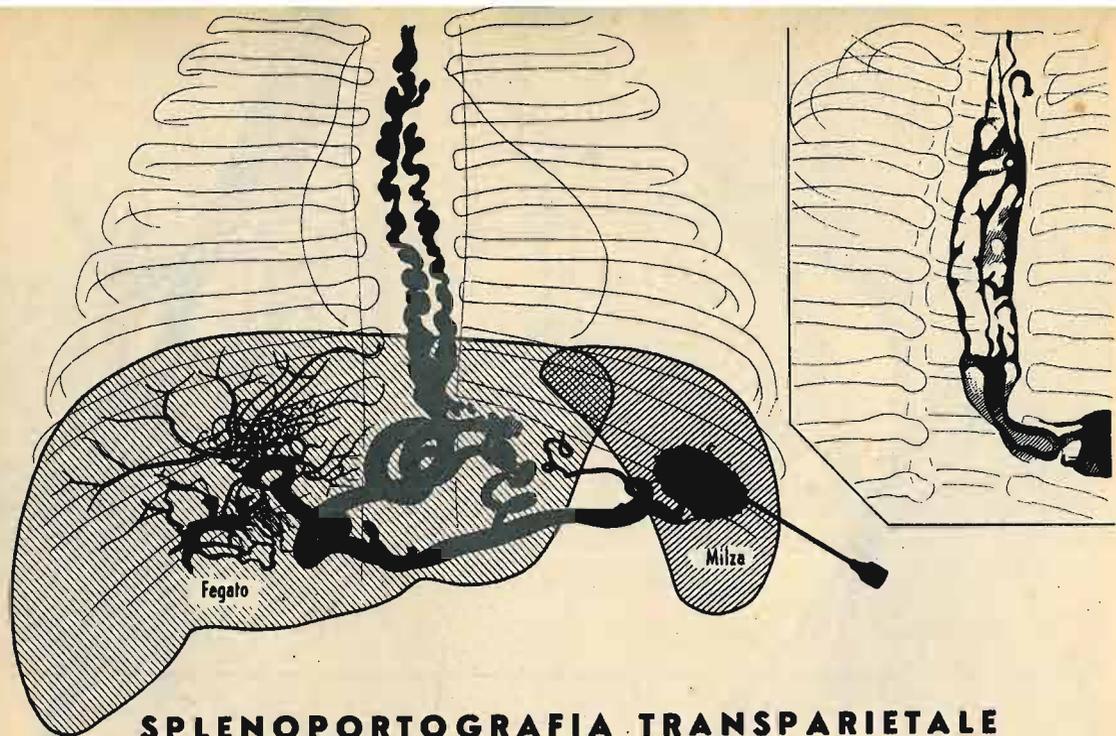
In neurochirurgia la diagnosi radiologica è il corollario indispensabile degli esami clinici. Se questi orientano verso una malattia nervosa suscettibile di giovare di un intervento chirurgico, spetta alla encefalografia gassosa, alla ventricolografia, alla arteriografia cerebrale precisare la diagnosi e le indicazioni operatorie. Se si tratta di una forma morbosa che interessa il midollo spinale si ricorre invece alla mielografia.

La pneumoencefalografia per via lombare o la ventricolografia gassosa hanno lo scopo di studiare i ventricoli cerebrali, cavità di forma e di aspetto ben definiti contenute nel cervello, e le circonvoluzioni cerebrali. Se si inietta un gas per via lombare, all'interno delle meningi, sostituendolo al liquido cefalorachidiano, si possono mettere in evidenza tanto le circonvoluzioni cerebrali, quanto il sistema ventricolare. Comunque, nel sospetto di un tumore cerebrale può essere pericoloso introdurre aria per via lombare: in tal caso è preferibile iniettarla direttamente nei ventri-

coli dopo trapanazione del cranio. Riempiti d'aria, i ventricoli sono nettamente visibili sulla lastra e qualsiasi loro spostamento, deformazione, dilatazione può servire a mettere in luce un tumore che si sia sviluppato all'interno del cranio.

Alcune malattie infettive, in particolare le meningiti, guarendo possono lasciare alcune aderenze che ostacolano la libera circolazione del liquido cefalorachidiano. Questo liquido infatti, secreto dai ventricoli cerebrali, ne esce attraverso diversi orifizi e canali e circola negli spazi meningei periferici nei quali si riassorbe; se si formano aderenze che ostacolano più o meno il deflusso del liquido cefalorachidiano, questo si accumula nei ventricoli, dilatandoli e creando una idrocefalia che si manifesta con i sintomi di una aumentata pressione endocranica. E' chiaro come sia necessario conoscere la localizzazione precisa dell'ostacolo prima di intervenire chirurgicamente per ristabilire la regolare circolazione del liquido.

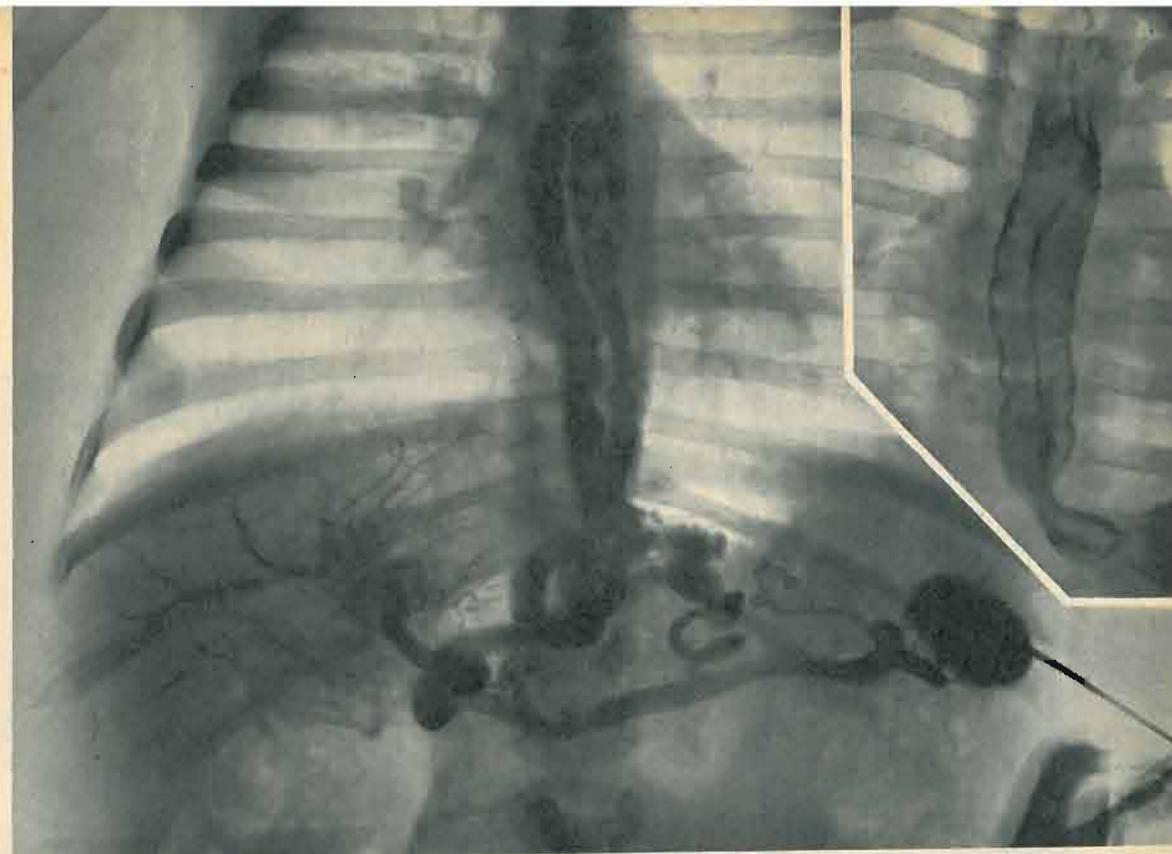
L'arteriografia cerebrale, mediante opacizzazione delle carotidi interne o delle arterie



SPLENOPORTOGRAFIA TRANSPARIETALE

Questa radiografia si riferisce ad un lattante di 18 mesi che presentava una milza grossa (splenomegalia) ed emorragie del digerente. In alto a destra, la lastra più piccola mostra l'esofago riempito di bario opaco: invece di una immagine normale e regolare si vedono proiettate nel lume dell'esofago alcune zone chiare, tortuose costituite dalle vene esofagee dilatate e varicose, sporgenti nell'interno dell'esofago. La lastra più grande è una splenoportografia ottenuta iniettando nella milza, mediante

un ago infisso nella parte addominale, 20 cc di liquido opaco; questo è stato spinto dalla milza, attraverso la vena splenica, nel tronco principale della vena porta che si ramifica nel parenchima epatico. In questo caso la vena porta è ristretta e strozzata, con ramificazioni insufficienti: si tratta di una malformazione congenita che provoca un ostacolo alla circolazione venosa. Per superare questo ostacolo l'organismo del piccolo paziente ha sviluppato alcune vie di derivazione della corrente



sanguigna in direzione della vena cava superiore attraverso le vene esofagee. Queste vene sono normalmente presenti anche nei soggetti sani, ma restano di calibro sottile e non si opacizzano nella splenoportografia. Nel caso presentato, invece, le vene

esofagee sono opacizzate dalla iniezione di liquido opaco nella milza: si noti come, sulla lastra più grande, la loro immagine sia, in certo qual modo, il negativo di quella ottenuta sulla lastra piccola rendendo opaco l'esofago con la pappa di bario.

vertebrali, mostra la vascolarizzazione del cervelletto e del bulbo. Alcuni tumori che provocano una alterazione dei rapporti o uno spostamento nei rami di queste arterie possono essere in tal modo svelati e localizzati.

Quando si sospetti una affezione a carico del midollo spinale, questo può essere studiato seguendo in radioscopia e con lastre successive la circolazione di una piccola quantità di olio iodato (lipiodol) nel sacco meningeo che riveste il midollo. Questa grossa goccia opaca si modella sul midollo, e se c'è un tumore che lo comprime bloccando il canale rachideo, il lipiodol si arresta nella sua progressione, mostrando talora alcuni particolari che possono guidare verso una esatta diagnosi sulla natura del blocco.

Radiologia peroperatoria

Nei paragrafi precedenti si sono passati in rassegna i principali metodi radiologici che servono ad orientare il chirurgo sulle possibilità di riuscita e sulle indicazioni di un intervento. La ricerca radiologica, tuttavia, può

essere attuata anche durante il corso stesso dell'intervento sia per guidare il chirurgo, sia per precisare la natura e la localizzazione di una lesione che si riveli difficilmente aggredibile senza una preventiva esplorazione chirurgica.

Nel campo della traumatologia e della ortopedia si fa più spesso ricorso al controllo radiologico operatorio. Quando il chirurgo interviene su una frattura per ridurla e per mantenerla in posizione corretta deve avere in pochi minuti le lastre che gli offrano le indicazioni che lo interessano. In particolare, se la correzione della deformazione e l'immobilizzazione richiedono l'uso di materiale metallico (cerchiaggio o inchiodamento assiale), è assolutamente indispensabile guidare il chiodo o l'asta metallica nella direzione richiesta. Bisogna allora impressionare lastre di controllo a diverse riprese, durante le varie fasi dell'intervento.

Le manipolazioni per lo sviluppo di una lastra richiedono abitualmente da 5 a 6 minuti; possono quindi, se si rendono necessari

numerosi controlli radiologici, ritardare o prolungare l'intervento. In questo campo perciò l'applicazione dei processi di sviluppo rapido di emulsioni fotografiche su carta costituisce un notevole guadagno di tempo, poichè la durata dello sviluppo si riduce ad un minuto senza che le qualità fotografiche dell'immagine ne soffrano.

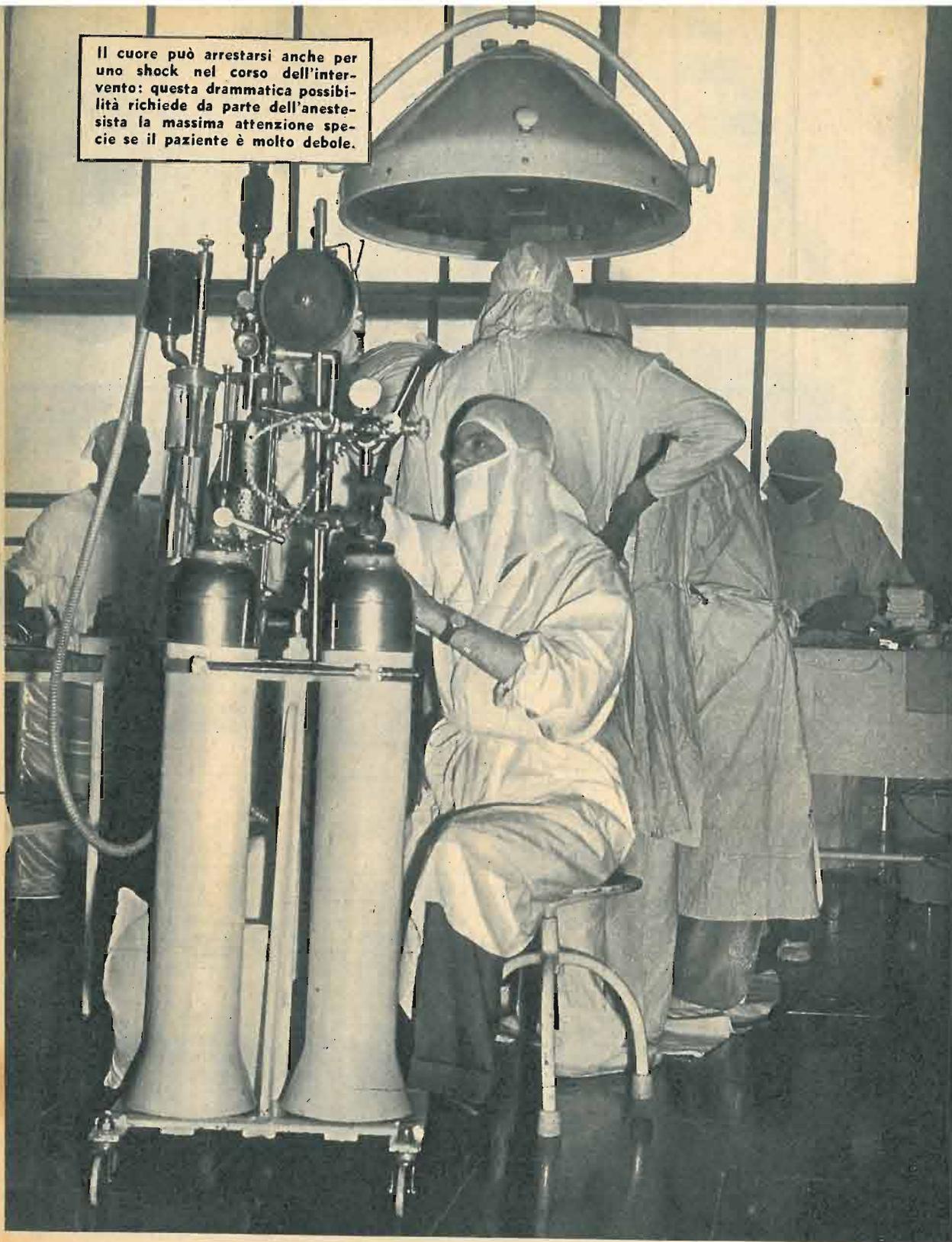
Anche la chirurgia delle vie biliari deve ricorrere spesso all'opera del radiologo. Per il chirurgo infatti è difficile esplorare interamente i canali epatici e soprattutto il coledoco, attraverso il quale si svuota la bile. Quando, ad esempio, si interviene per una calcolosi della cistifellea, c'è una porzione del coledoco, situata dietro il pancreas, che il chirurgo non può esplorare manualmente. La colangiografia operatoria, eseguita opacizzando i canali biliari, permette allora di svelare i calcoli più piccoli che potrebbero sfuggire al chirurgo. Durante questa ricerca radiologica è possibile anche valutare le pressioni manometriche delle vie biliari, e raccogliere così dati e ragguagli sulla motilità di queste, ottenendo indicazioni notevolmente più efficaci di quelle

che si possono ottenere con una colangiografia normale.

Tra gli altri esami che vengono spesso richiesti al radiologo nel corso di operazioni bisogna ricordare le opacizzazioni arteriose o venose. Così, quando il chirurgo interviene per un voluminoso angioma (tumore costituito interamente da vasi sanguigni), il radiologo deve studiare i territori irrigati dai diversi tronchi arteriosi che è necessario legare. Ugualmente, quando si opera un paziente che presenta anomalie del sistema venoso portale, la splenoportografia — cui abbiamo precedentemente accennato — può essere completata da radiografie prese dopo la opacizzazione diretta del sistema portale.

Nata alla fine del secolo scorso la radiologia ha così contribuito non soltanto allo sviluppo delle nostre cognizioni di anatomia patologica, ma anche al progresso della chirurgia. Procedimenti nuovi sono oggi in corso di studio o di perfezionamento e ben presto l'amplificazione elettronica della immagine radioscopica permetterà anche la cinematografia radiologica.

Il cuore può arrestarsi anche per uno shock nel corso dell'intervento: questa drammatica possibilità richiede da parte dell'anestesista la massima attenzione specie se il paziente è molto debole.



Un'estrema difesa contro la morte

LA MANO DEL CHIRURGO può rianimare il cuore

RIANIMAZIONE e resuscitazione cardiaca hanno press'a poco lo stesso significato: i due termini servono a designare il ritorno al funzionamento normale di un cuore che si è fermato più o meno a lungo senza aver compromesso la vita del paziente. L'arresto del cuore, nonostante i progressi della anestesia e della tecnica operatoria, è ancora un incidente tutt'altro che raro nel corso di laboriosi interventi fortemente traumatizzanti o in chirurgia cardiaca.

Numerosissime esperienze sono state condotte per determinare le cause dell'arresto cardiaco e soprattutto per stabilire un indirizzo terapeutico; e si è giunti alla conclusione che non tanto è pericoloso in sé l'arresto del cuore, quanto l'arresto della circolazione sanguigna che provoca in molti organi lesioni irreparabili.

Quando la circolazione si ferma, l'apporto di ossigeno si interrompe e gli organi restano asfissati: entrano cioè in *anossia*. Ora, mentre alcuni organi, come l'intestino tenue, il fegato e i reni, sopportano un arresto circolatorio che si protragga per un quarto d'ora e più, i tessuti più nobili, il muscolo cardiaco ad esempio, ma soprattutto i tessuti cerebrali ed il midollo spinale non resistono oltre due o tre minuti.

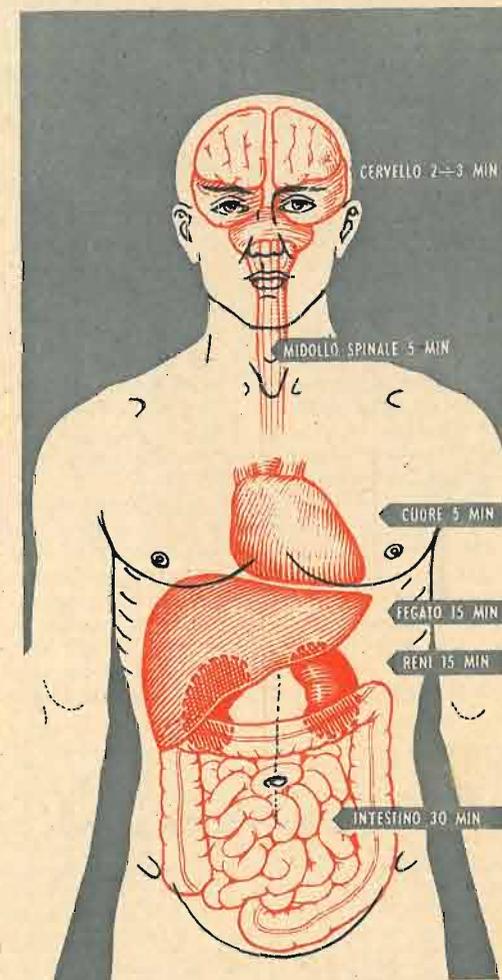
Così, per quanto sembri un paradosso, tutto il nucleo della questione dell'arresto circolatorio non è nel cuore, ma nel cervello: e il chirurgo è costretto a disputare una vera gara di velocità per fare affluire, con un metodo o con l'altro, sangue ossigenato al cervello prima che si stabiliscano lesioni irreversibili.

I diversi tipi di arresto del cuore

Si distinguono diversi tipi di arresto del cuore:

a) *cuore dilatato*: si osserva principalmente durante una sincope riflessa; il muscolo cardiaco assume una colorazione blu-violetta e presenta una dilatazione di tutte le sue cavità;

b) *cuore flaccido*: si osserva dopo gravi emorragie. Il cuore è pallido, appiattito, molle, vuoto, senza alcuna tonicità;



Quando la circolazione sanguigna cessa, non tutti gli organi muoiono contemporaneamente perché resistono più o meno alla mancanza di ossigeno. Il cervello resiste meno di tutti (2+3 minuti) e ciò conferma l'urgenza di ristabilire la circolazione mediante il massaggio del cuore.

c) *cuore contratto*: è una forma di spasmo della muscolatura cardiaca; il cuore è piccolo, molto duro, per nulla elastico;

d) la *fibrillazione ventricolare*: manifestazione assai grave che non è, a dir vero, un arresto del cuore, ma una particolare alterazione delle contrazioni cardiache che, invece di svolgersi normalmente, si susseguono percorrendo il cuore in tutte le direzioni, in genere dalla base alla punta senza alcuna forza, senza alcuna tonicità. Queste contrazioni sono assolutamente incapaci di sostenere la circolazione.

Queste sono le forme tipiche di arresto del cuore; ma, già nella fase che precede l'arresto definitivo, si verifica una tale diminuzione della forza e della frequenza delle pulsazioni cardiache che le conseguenze sull'apparato circolatorio sono quelle stesse dell'arresto fisiologico.

Oltre tutto, specialmente sotto il punto di vista terapeutico, è necessario distinguere le varie forme di arresto del cuore secondo le cause che lo determinano e le condizioni nelle quali si manifesta. L'arresto cardiaco si può avere, per esempio, nel corso di interventi particolarmente gravi, con malati molto esauriti o shockati ovvero fortemente traumatizzati per molteplici ferite: in questi casi l'arresto del cuore il più delle volte è definitivo ed è sintomo della morte dell'individuo. Al contrario la sincope cardiaca riflessa — quale si osserva all'inizio dell'anestesia o nel corso di un intervento di lieve entità che non comporti gravi rischi — è un fenomeno contro il quale si è oggi meglio armati e che può regredire con maggior facilità senza conseguenze notevoli per l'individuo.

In queste drammatiche circostanze, in cui la vita del paziente è in gravissimo pericolo, numerosi problemi si affacciano alla mente del chirurgo il quale conosce la tecnica da impiegare in caso di arresto del cuore, come un aviatore conosce l'uso del proprio paracadute, ma spera di non dovervi mai ricorrere.

Avere la prova dell'arresto del cuore non è mai troppo semplice: e, se è evidente quan-

do l'operatore ha il cuore sotto gli occhi durante un intervento sul torace, in chirurgia generale può fondarsi soltanto sull'abbassamento della pressione arteriosa, sul polso sempre più raro e vuoto, sull'aspetto violaceo dei visceri e sul colorito bluastrò del sangue.

Il chirurgo possiede allora due armi:
— l'*iniezione intracardiaca di adrenalina a dosi crescenti*, che si pratica mediante un lungo ago infitto attraverso la parete toracica nella cavità del ventricolo sinistro;

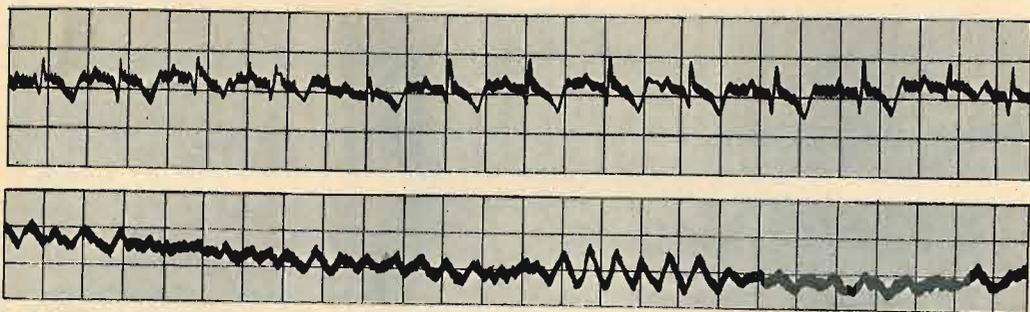
— il *massaggio del cuore*, che è il sistema più generalmente impiegato, ma che d'altra parte pone problemi molto complessi; infatti in un minimo di tempo bisogna passare dalla gamba o dal ventre — sui quali si sta operando — al torace, spesso cambiando il paziente di posizione e conservando una asepsi rigorosa.

Comunque bisogna arrivare quanto prima possibile sul pericardio e sul cuore: il tempo a disposizione è appena un minuto, soprattutto perchè le contrazioni meno valide che precedono l'arresto del cuore pongono già in uno stato di sofferenza i parenchimi nobili.

Il massaggio del cuore

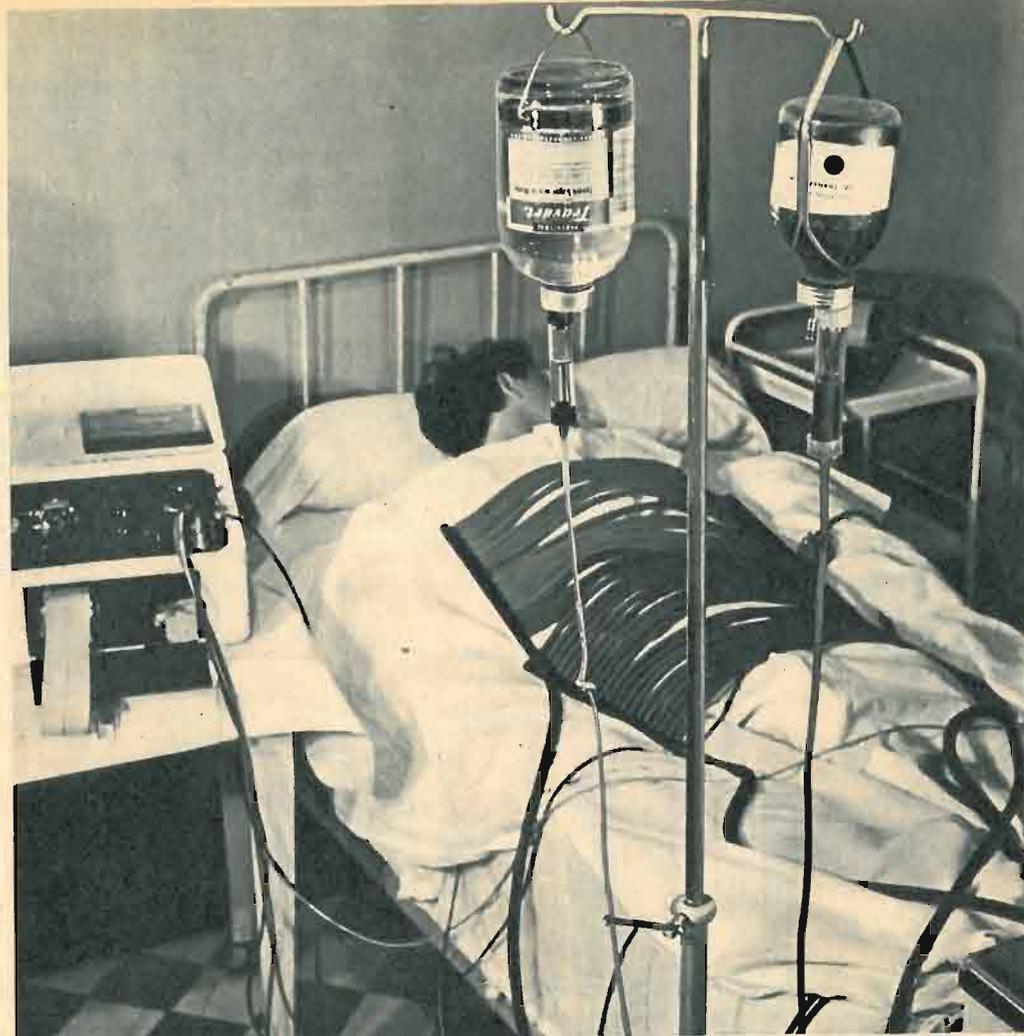
Recentemente è stato proposto un massaggio sottodiaphragmatico, con la mano introdotta dal ventre nella parte superiore della cavità addominale; ma sembra che soltanto il massaggio diretto abbia una reale efficacia.

La tecnica del massaggio cardiaco non è nè facile, nè intuitiva: bisogna tener presente che la mano del chirurgo, sostituendosi alla contrazione cardiaca, deve sostenere una vera circolazione mentre il polmone continua ad ossigenare il sangue attraverso la respirazione controllata. Il massaggio può farsi tenendo il cuore con tutta la mano e premendo i ventricoli, o spingendolo contro lo sterno: deve essere insieme efficace e poco traumatizzante, senza schiacciare il cuore o comprimere le arterie coronarie. Il massaggio, che non può tuttavia mantenere il ritmo cardiaco normale di 70 contrazioni il minuto, deve essere continuato, se necessario, per mezz'ora, un'ora o



Attraverso le sue indicazioni, l'elettrocardiogramma registrato durante l'operazione consente di prevedere e quindi prevenire l'arresto del cuore.

In alto, la registrazione normale per un paziente anestetizzato. In basso, l'andamento del diagramma indica che il cuore sta già fibrillando.



Ibernazione artificiale contro lo shock chirurgico. In alto i flaconi contenenti il sangue citratato e il plasma; nei tubi che coprono il tronco del

paziente circola il liquido refrigerante. A destra, sul tavolino, l'apparecchio per registrare la pressione arteriosa, a sinistra l'elettrocardiografo.

anche più. Il fattore tempo non ha più importanza da quando la mano del chirurgo, sostituendosi alla contrazione cardiaca, permette al sangue ossigenato di raggiungere tutti i distretti dell'organismo.

I risultati sono diversi: talvolta il cuore riparte subito, o riprendendo il ritmo normale o con un ritmo alterato; altre volte riparte soltanto con un massaggio prolungato e con l'iniezione di adrenalina; altre volte, dopo un angoscioso alternarsi di arresti e di riprese, si ferma definitivamente.

La defibrillazione

Il trattamento della fibrillazione ventricolare è del tutto diverso. Bisogna procedere in due tempi: in primo luogo arrestare la fibrillazione e trasformarla in arresto del cuore,

quindi rianimare il cuore. E' eccezionale infatti che il cuore possa subito ripartire con contrazioni normali.

Per la defibrillazione del cuore possono essere impiegati due metodi:

— la *defibrillazione chimica*, che si attua iniettando nella cavità cardiaca una sostanza calmante, il cloruro di potassio; si vedono allora le contrazioni fibrillari arrestarsi progressivamente, e un massaggio può rianimare il cuore;

— la *defibrillazione elettrica*, che si ottiene trattando il muscolo cardiaco con una serie di scosse elettriche di intensità variabile a seconda delle circostanze. In questo caso bisogna eseguire la defibrillazione passo passo, centimetro per centimetro finchè tutto il cuore non si sia arrestato. Il massaggio del

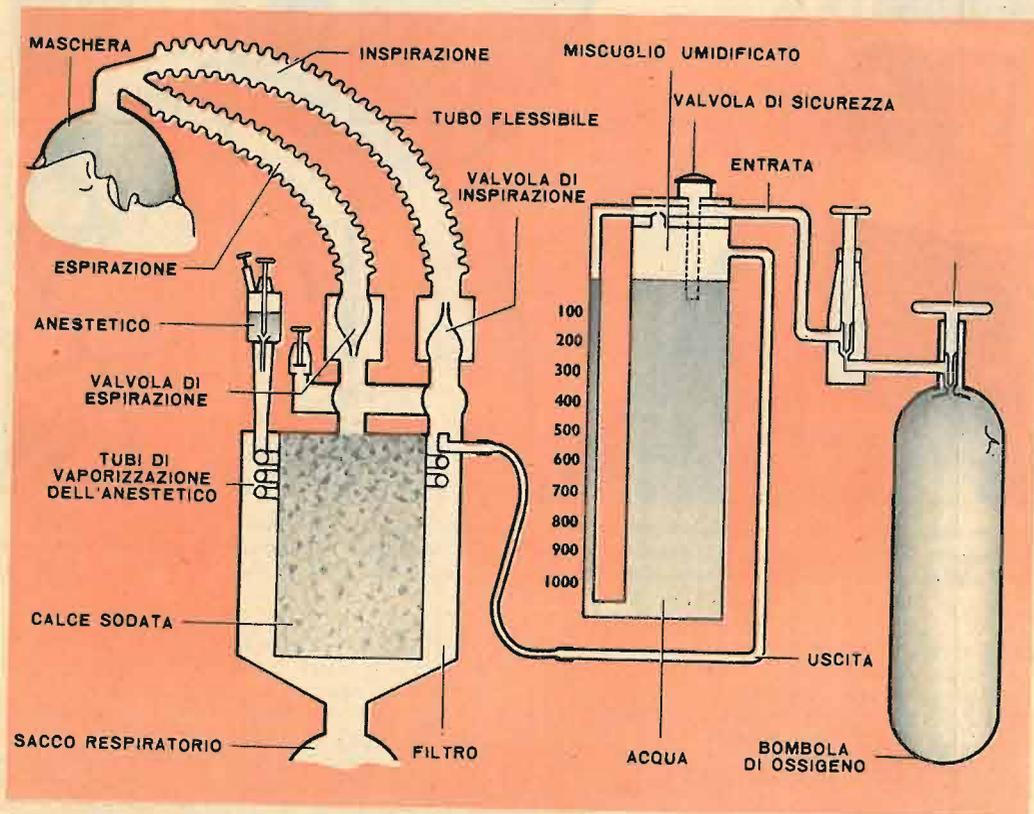
cuore, con o senza adrenalina, potrà riuscire a fare il resto.

Da quanto abbiamo detto appare chiaro che la fibrillazione ventricolare è una specie di complicazione di una complicazione, il cui trattamento è particolarmente difficile e, fino ad oggi, dà scarsi risultati.

Quando il cuore riparte, ogni prognosi è sospesa in attesa di sapere se vi sia stato o meno un danno cerebrale. Se il trattamento terapeutico ha lasciato trascorrere i tre fatidici minuti, il paziente è condannato: le lesioni cerebrali irreversibili, provocate dall'arresto circolatorio, lo trascineranno in un coma che potrà durare qualche giorno ma che si concluderà irrevocabilmente con la morte.

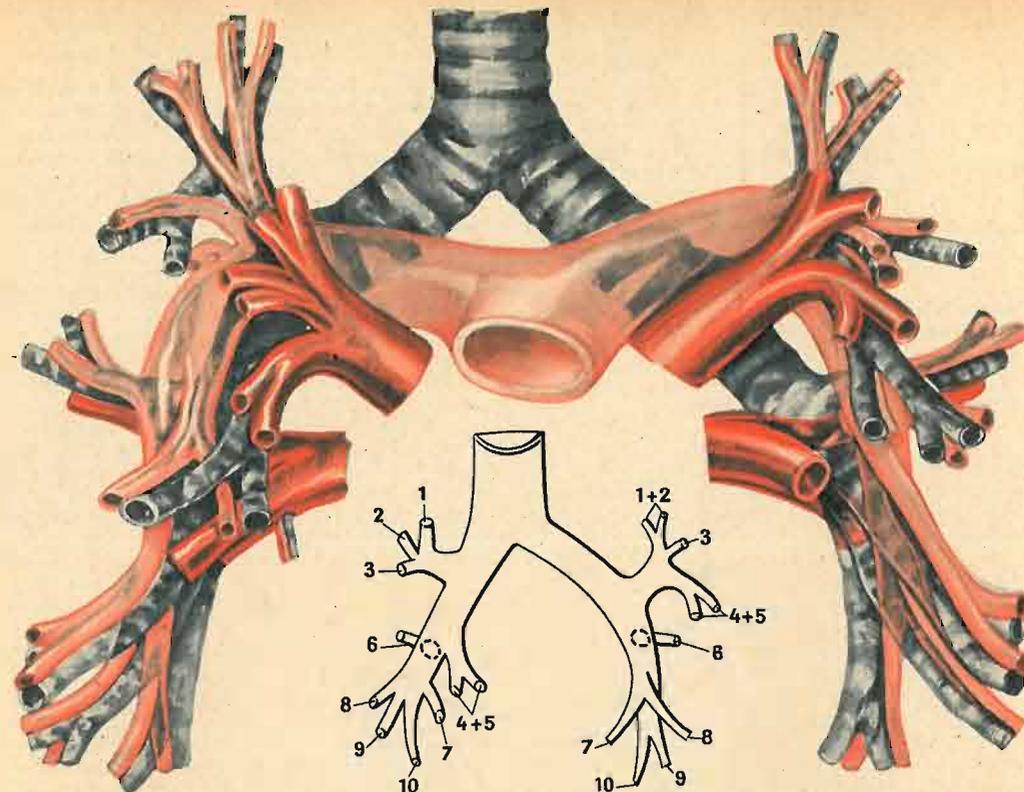
Se al contrario i tessuti cerebrali hanno resistito, il malato si risveglia rapidamente, e,

in completa assenza di lesioni neurologiche, la prognosi diviene più favorevole. Questi sono i problemi fondamentali che la rianimazione del cuore pone all'operatore. La questione è ancora all'ordine del giorno in numerosi istituti chirurgici; la scuola italiana ha fatto un notevole passo avanti con l'applicazione di un cuore-polmone artificiale che permette la perfusione di sangue ossigenato; la scuola francese, partendo da un punto di vista diverso, tenta invece di aumentare la resistenza dei tessuti e soprattutto del cervello ricorrendo alla ibernazione artificiale. Al punto in cui siamo oggi le conclusioni sono ancora premature; soltanto una lunga esperienza, confortata da risultati pratici, potrà suggerire il comportamento e la tecnica da seguire nella rianimazione del cuore. ●



Durante le complesse e laboriose manovre per la rianimazione del cuore, è indispensabile che il paziente sia mantenuto in uno stato di respirazione controllata, in modo da assicurare la costante ossigenazione del sangue che affluisce ai polmoni. Nello schema è rappresentato un moderno apparecchio per anestesia a circuito chiuso, grazie al quale la respirazione del paziente avviene senza alcun contatto con l'aria dell'ambiente esterno. Un sistema di valvole per-

mette di variare a seconda delle necessità il tenore di ossigeno nell'aria che deve essere respirata. Il gas anestetico e l'ossigeno, contenuto in una bombola, sono mescolati ed inumiditi in una campana di vetro o di metallo munita di valvola di sicurezza, e, sotto pressione regolabile, arrivano nella maschera attraverso una valvola di inspirazione. L'aria espirata dal paziente viene avviata in un recipiente pieno di calce sodata che provvede via via a fissare l'anidride carbonica.



Nel disegno centrale sono rappresentati soltanto i bronchi con le loro ramificazioni; i grossi tronchi corrispondono ai lobi polmonari, mentre le

derivazioni più sottili conducono alle varie zone. Nello schema a colori sono indicate le vene e le arterie, i cui rami seguono quelli dei bronchi.

LA CHIRURGIA POLMONARE ha compiuto in dieci anni progressi decisivi

FINO A POCHI lustri or sono gli organi situati nell'interno della gabbia toracica erano considerati difficilmente accessibili, tanto che gli interventi sui polmoni sono entrati nella pratica corrente soltanto in tempi recenti. A dir vero, dalla fine del secolo scorso alcuni chirurghi avevano coraggiosamente affrontato le difficoltà di un simile intervento ed erano riusciti a togliere con successo parti di polmone senza pregiudizio per la vita del paziente; tuttavia, mentre la chirurgia addominale progrediva rapidamente, quella toracica segnava il passo. Questa incertezza era dovuta più che altro a difficoltà tecniche, tanto è vero che quando queste vennero superate la chirurgia toracica colmò in un paio di lustri il ritardo di oltre mezzo secolo che essa aveva rispetto alla chirurgia addominale. Gli ostacoli principali

che si frapponevano al rapido progredire degli interventi al torace erano soltanto tre, ma il superarli non era semplice; ciononostante nel giro di pochi anni le difficoltà maggiori sono state vinte in modo del tutto razionale.

Non interrompere la respirazione

Come è noto, i polmoni si riempiono di aria in conseguenza dell'espansione della cavità toracica per l'azione dei muscoli inspiratori e soprattutto del diaframma, e si vuotano grazie alla loro elasticità che li fa tornare al volume iniziale. Questo fenomeno può verificarsi perchè la gabbia toracica è stagna ed è abbastanza rigida per sopportare la pressione atmosferica. Si intuisce perciò come, aprendo il torace, la superficie esterna del polmone venga sottoposta direttamente alla



Un palloncino di gomma si gonfia quando viene aumentato il volume del recipiente chiuso che lo contiene: in modo analogo si comportano i polmoni nel torace.

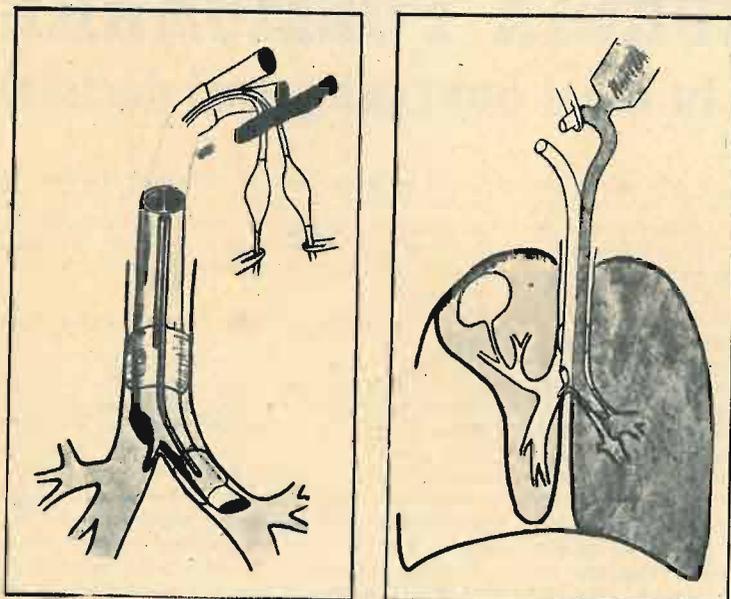
pressione atmosferica e conseguentemente il polmone stesso non riesce più a dilatarsi durante l'inspirazione.

Il meccanismo della respirazione è riprodotto in modo evidente dalla classica esperienza della vescica: questa è contenuta in una campana stagna, ma, attraverso un tubicino, è in diretta comunicazione con l'esterno. Per poter variare, ai fini dell'esperienza, il volume della campana, la base di questa è chiusa da una membrana elastica, che può essere stirata più o meno: se si aumenta la capacità della campana esercitando una trazione sulla membrana (vedi figura), la vescica si gonfia per l'entrata dell'aria esterna dal suo tubicino; il contrario avviene quando si lascia che la membrana riprenda il suo assetto primitivo. Ovviamente, se si taglia la membrana o si pratica un foro nella campana, la vescica rimane inerte perchè l'aria contenuta nella campana viene a trovarsi in diret-

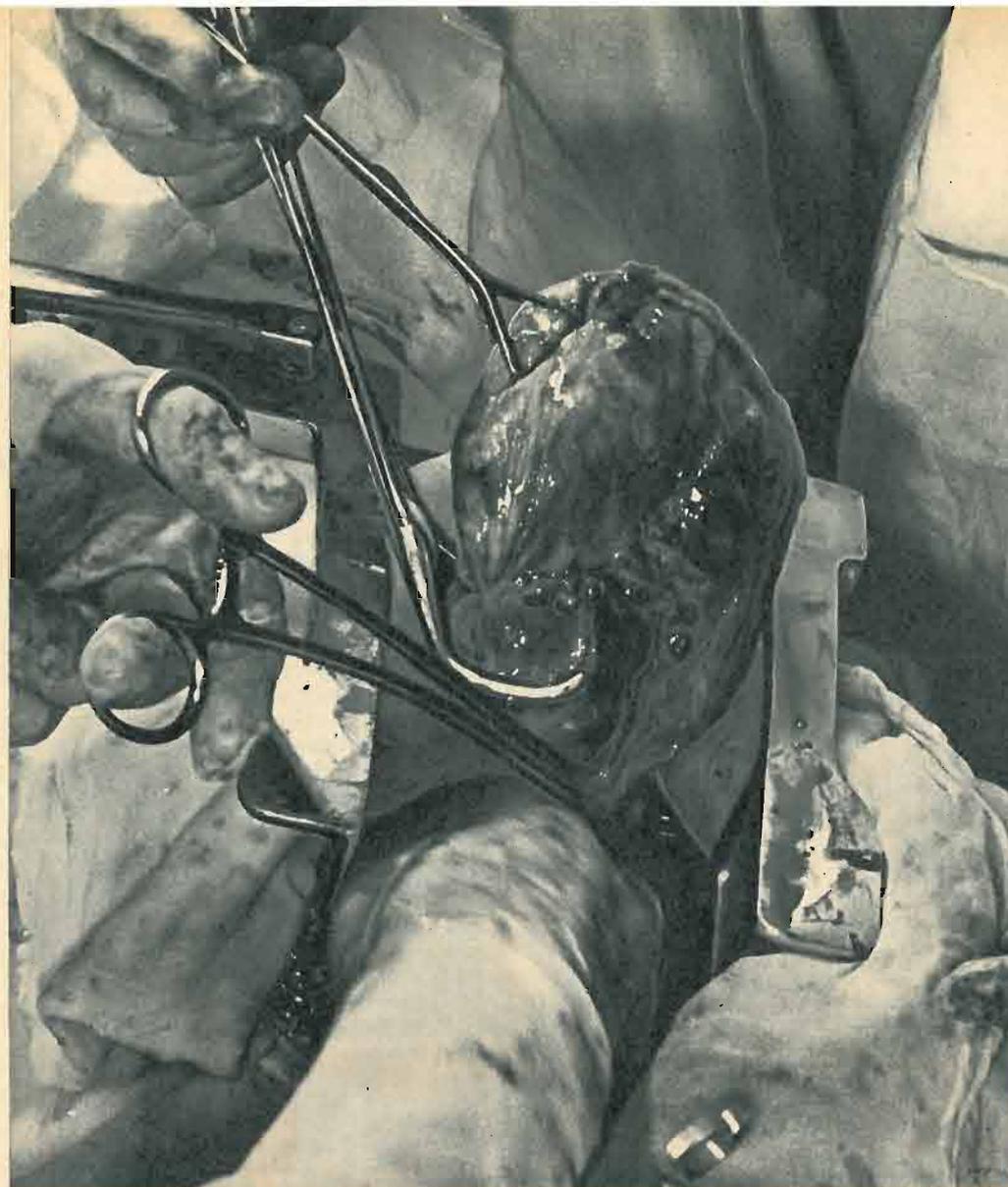
ta comunicazione con l'esterno e quindi gli eventuali spostamenti della membrana non hanno più alcun effetto. Queste stesse condizioni si verificano quando la cavità toracica è aperta: come la vescica non si gonfia, così i polmoni non possono riempirsi di aria nonostante il ritmico movimento della gabbia toracica e del diaframma.

È strano che un problema di fisica elementare abbia tanto a lungo costituito un ostacolo per chirurghi e anestesisti. Le soluzioni più ovvie erano due: o insufflare aria nei polmoni, o diminuire artificialmente la pressione intorno a questi in modo che essi stessi, essendo in comunicazione con l'atmosfera attraverso i bronchi, tendessero a riempirsi di aria. Entrambe le soluzioni sono state proposte e concretate oltre cinquant'anni or sono; ma, mentre la prima si prestava ad essere realizzata senza difficoltà, la seconda risultava più complessa, costosa e presentava vari altri inconvenienti. Purtroppo la seconda soluzione trovò un fautore entusiasta in un noto chirurgo, Sauerbruch, sicchè la prima soluzione (immissione di aria), più semplice e in definitiva più pratica, cadde nell'oblio, dal quale fu tratta soltanto verso il 1930.

Questa soluzione del problema, consiste nell'introdurre nella trachea del paziente un tubo di gomma, e nell'insufflare ritmicamente nel tubo aria sotto pressione. In questo modo, ad ogni insufflazione, i polmoni vengono riempiti di aria che, negli intervalli, essi espellono grazie alla loro elasticità. Questo principio che, consentendo di mantenere la respirazione durante l'intervento, ha risolto il primo e più grave problema che ostacolava la chirurgia toracica, costituisce il fondamento della anestesia moderna, la baronarcosi.



La sonda tracheo-bronchiale di Carlens consente, insufflandovi aria, di far respirare i polmoni o uno soltanto di essi durante una operazione che comporti l'apertura della gabbia toracica. Essa comprende due condotti, uno per polmone; due pere di controllo permettono di verificare il gonfiamento dei manicotti che, aderendo alle pareti della trachea e dei bronchi, assicurano la tenuta. Nella figura di destra è indicato come per esempio il polmone destro possa essere sgonfiato e quindi scostato, mentre il sinistro viene collegato al circuito della narcosi.



Una pneumectomia totale, cioè ablazione di un intero polmone. La foto ritrae il momento in cui il polmone viene estratto dalla cavità toracica tenuta aperta da robusti divaricatori. Speciali pinze stringono il bronco, mentre con la mano il chirurgo finisce di scollare il polmone.

cica tenuta aperta da robusti divaricatori. Speciali pinze stringono il bronco, mentre con la mano il chirurgo finisce di scollare il polmone.

A questo punto, l'apertura del torace non rappresentava più un pericolo grave; ma, se i chirurghi non avevano ormai da temere la morte del paziente per asfissia, rischiavano pur tuttavia di vederlo morire per emorragia o per infezione.

Il pericolo della emorragia e la lotta contro le infezioni

La seconda difficoltà da superare consisteva nell'impedire eccessive perdite di sangue nonostante l'entità dell'incisione (da 20 a 30 centimetri), la frequente necessità di scollare

estese aderenze molto sanguificate ed infine il costante pericolo di incidere vasi polmonari importanti.

Questo problema non riguardava in particolare la chirurgia toracica, ma aveva ovviamente una importanza fondamentale per interventi del genere; esso fu risolto in modo definitivo mediante la trasfusione di sangue conservato, la cui tecnica venne perfezionata soltanto durante l'ultimo conflitto.

Restavano sempre però i rischi dell'infezione: il problema era preoccupante perchè la chirurgia polmonare comporta l'apertura di ramificazioni bronchiali che sono generalmen-

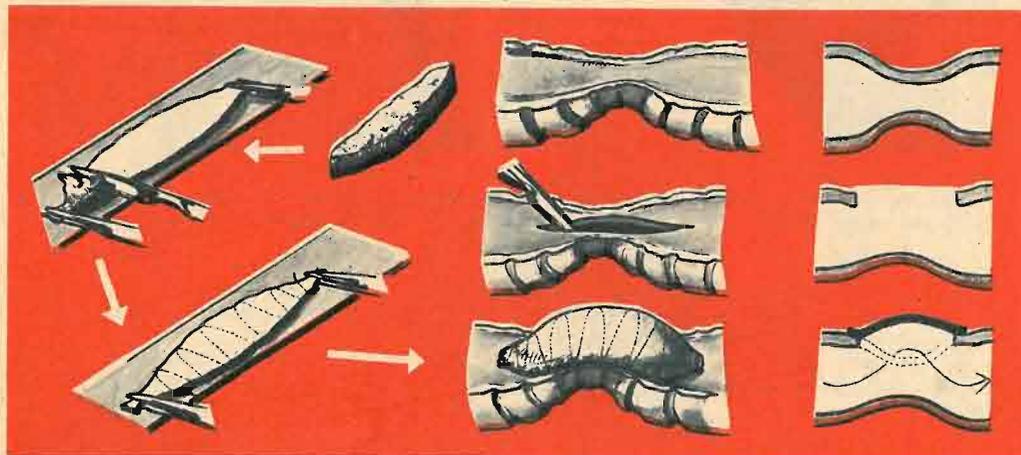
te infette e che possono quindi dar luogo ad infezioni post-operatorie nella cavità toracica. Queste suppurazioni, pleuriti purulente o empiemi, sono state per molto tempo un vero incubo per il chirurgo, tanto più che esse si ritenevano quasi inevitabili e potevano causare complicazioni assai pericolose.

Data questa situazione, la comparsa degli antibiotici rappresentò la terza grande tappa della chirurgia toracica perchè, se si poteva operare nella cavità addominale senza penicillina o senza streptomina, non era possibile farne a meno durante gli interventi al torace dove è tanto più difficile difendersi dalle infezioni.

Gli inizi della chirurgia polmonare

I primi passi in questo campo furono timidi ed incerti, poichè non sembrava necessario ricorrere a interventi cruenti e pericolosi, quando per molte affezioni esistevano già efficaci cure mediche. Agli inizi si fece pertanto ricorso alla chirurgia polmonare soltanto nei casi (cancro polmonare, tubercolosi estesa a tutto il polmone ecc.) nei quali i sistemi classici a disposizione del medico non avevano possibilità di successo: in conseguenza di ciò le prime esperienze furono fatte in circostanze particolarmente difficili e preoccupanti.

I rapidi progressi seguiti a questo periodo quasi eroico hanno portato in poco più di due decenni la chirurgia polmonare all'alto livello tecnico attuale che consente di affrontare con sicurezza quasi completa situazioni le quali, fino all'anteguerra, erano considerate irte di difficoltà e di pericoli.



L'operazione di Gebauer per eliminare un restringimento di un bronco consiste nell'ampliare la superficie opposta alla rientranza, incidendola ed innestandovi un piccolo lembo di pelle. A sinistra la preparazione dell'innesto, da cui viene

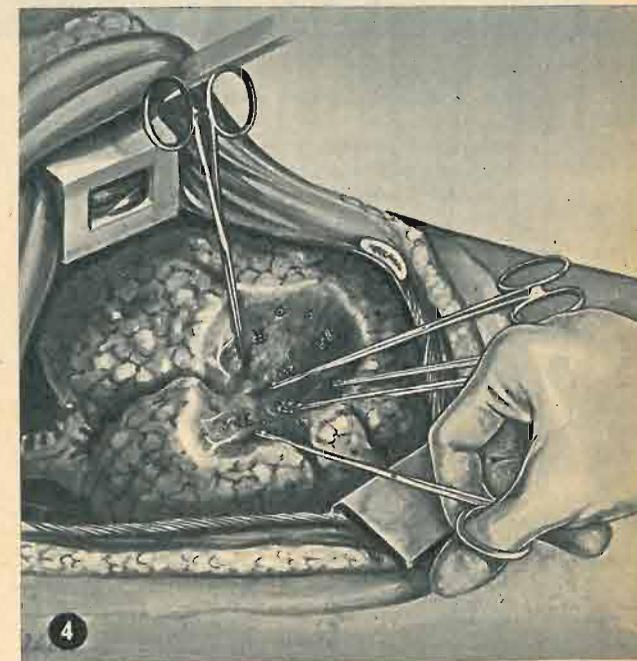
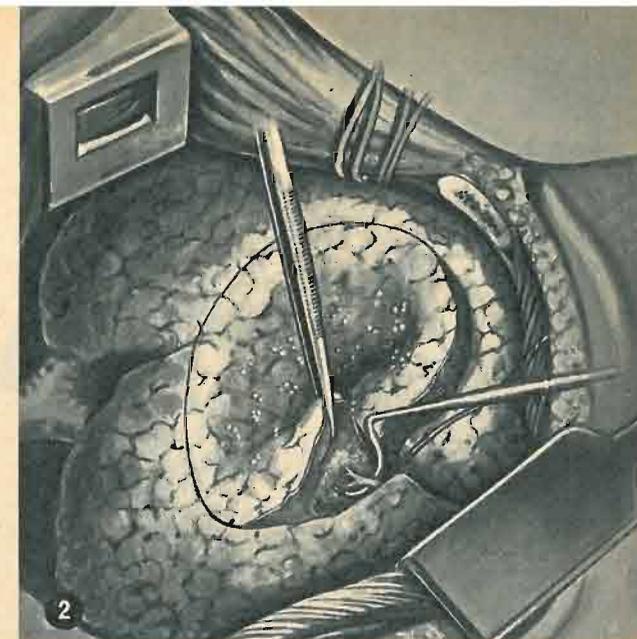
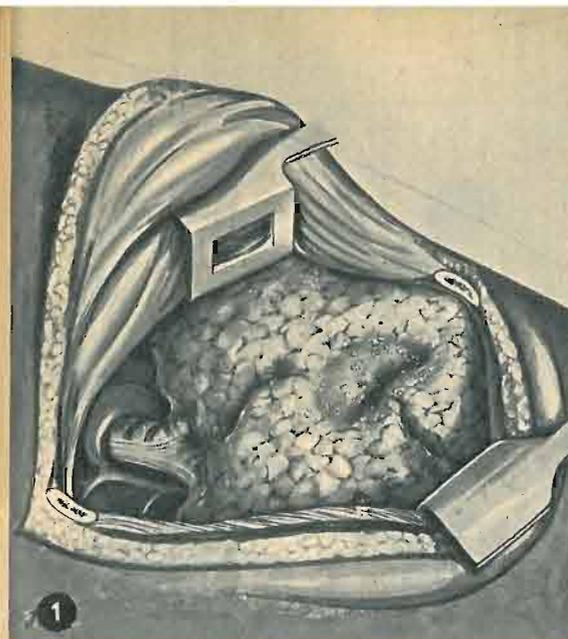
La pneumectomia

Le possibilità della chirurgia polmonare sono molteplici, ma gli interventi più efficaci e quindi più frequenti consistono nella exeresi di parti più o meno voluminose di tessuto polmonare. Senza dubbio l'asportazione di un intero polmone è l'intervento che, in questo campo, colpisce di più il profano, il quale si domanda come si possa vivere con un solo polmone ed a quali provvidenze si debba ricorrere per colmare la cavità toracica dopo l'asportazione di un organo tanto voluminoso.

A questi e ad altri interrogativi la scienza e la tecnica sperimentale hanno dato risposte del tutto esaurienti. Ad esempio è stato accertato che, per l'ossigenazione del sangue, all'organismo umano è sufficiente il 40% della capacità complessiva dei due polmoni; pertanto un operato che disponga soltanto di un polmone sicuramente efficiente può condurre una vita normale a condizione, s'intende, che non compia sforzi eccessivi.

Il vuoto rimasto nella cavità toracica dopo l'ablazione del polmone viene, in parte, eliminato dall'afflosciamento della parete toracica e dalla maggior convessità della cupola del diaframma. Si deve naturalmente evitare che il cuore si sposti troppo verso la zona operata e che l'altro polmone si dilati eccessivamente in conseguenza di questo spostamento del cuore; ma a queste complicazioni, che d'altra parte non sono frequenti, si può ovviare in diversi modi, uno dei quali consiste nel riempire la cavità risultante con palline di resina sintetica, simili a quelle usate nel gioco del ping-pong.

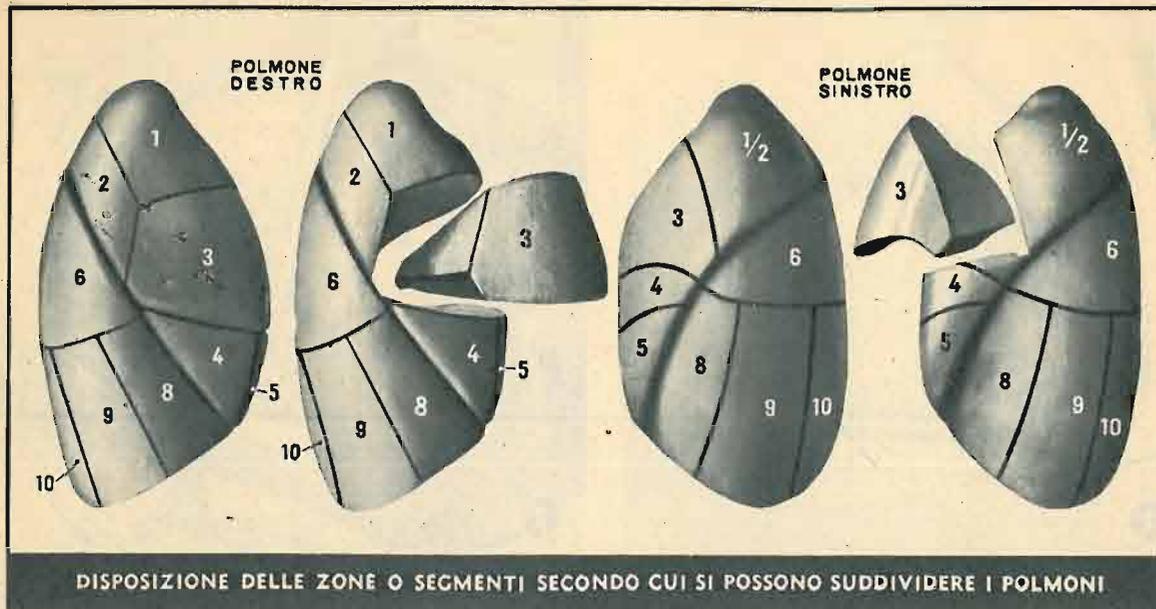
Se l'intervento, nelle sue varie fasi, è stato compiuto con scrupolosa diligenza ed esat-



RESEZIONE ATIPICA

Certe lesioni polmonari consigliano una resezione atipica, che cioè non tiene conto della suddivisione del polmone in lobi e zone. Questo procedimento — sebbene abbia soltanto rare indicazioni e non offra una assoluta sicurezza come la tecnica dell'ablazione dell'intero polmone, o di un lobo o di una zona — può essere giustificato dal desiderio di conservare quanto più tessuto sano è possibile. In (1) si vede una lesione che interessa i tre lobi del polmone destro. Dopo aver stretto provvisoriamente l'ar-

teria polmonare e le vene su cui si deve intervenire, si isola la parte ammalata (2), legandone di mano in mano i bronchi ed i piccoli vasi, e la si stacca dal resto del polmone mediante fili passati nel tessuto ammalato (3). Si tolgono quindi (4) le legature provvisorie, che erano state fatte all'inizio dell'intervento per impedire l'emorragia, e si completa l'emostasi mediante tamponamento e con l'applicazione di coagulanti. Si procede infine a suturare accuratamente il polmone ed a richiudere il torace.



DISPOSIZIONE DELLE ZONE O SEGMENTI SECONDO CUI SI POSSONO SUDDIVIDERE I POLMONI

tezza, i danni apparentemente ingenti dovuti all'apertura del torace possono essere riparati senza che permangano nè deformazioni vistose nè seri disturbi. Una pneumectomia dura normalmente da due ore a due ore e mezzo, delle quali due mezz'ore sono richieste per l'apertura e per la chiusura del torace. Il tempo complessivo non è tuttavia eccessivamente lungo nei riguardi della resistenza del paziente se si considera che l'anestesia non è profonda, che l'ammalato respira una miscela gassosa sempre ricca di ossigeno e che la trasfusione di sangue compensa l'emorragia, valutata pesando la garza adoperata per tamponare il sangue.

Le exeresi parziali

Quando la lesione interessa soltanto un lobo (il polmone destro è diviso in tre parti o lobi e il sinistro in due) l'asportazione viene naturalmente limitata al lobo ammalato (*lobectomia*): la tecnica operatoria è in tutto simile a quella seguita nelle exeresi totali, con la differenza che si interviene sul peduncolo del lobo (ramificazione bronchiale e vasi sanguigni) invece che su quello del polmone.

Spesso però, grazie ai successi della moderna terapia antibiotica, l'affezione polmonare, soprattutto in caso di tubercolosi, interessa soltanto una parte del lobo: poichè in queste circostanze sarebbe eccessivo asportare tutto il lobo, si è cercato e trovato il modo di eliminare il focolaio senza togliere troppo tessuto sano. A questo proposito si deve però tener presente che l'ablazione di piccole parti di polmone è naturalmente subordinata a particolari accorgimenti in conseguenza del-

la struttura stessa del tessuto polmonare. Per evitare il pericolo di complicazioni nei riguardi della circolazione sanguigna e degli scambi gassosi, viene infatti asportata soltanto la parte di tessuto relativa alla diramazione bronchiale ed ai vasi che per le esigenze dell'intervento si devono interrompere e suturare. Una rapida descrizione del polmone consente di comprendere facilmente la tecnica che si deve usare in queste exeresi molto limitate. Il tessuto polmonare è costituito da numerosissimi alveoli nei quali avvengono gli scambi gassosi fra il sangue che vi circola intorno e l'aria che entra dalle ramificazioni bronchiali; gli alveoli si raggruppano in lobuli e questi compongono a loro volta i lobi; ma, mentre i lobuli costituiscono porzioni assai piccole del tessuto (all'incirca 1 cc), i lobi hanno un volume notevole (metà o un terzo di polmone).

Per poter eseguire l'ablazione di una parte di lobo era necessario trovare la possibilità di separare dalla massa polmonare elementi di grandezza intermedia fra il lobo ed il lobulo: questi elementi, sebbene non distinguibili dall'esterno e non separati uno dall'altro, esistono effettivamente, in quanto ciascun lobo è costituito da varie parti, servite dal rispettivo peduncolo, dette *segmenti* o *zone*.

Ogni ramo lobare dei bronchi si divide in 2, 3, 4 o 5 ramificazioni più sottili, ciascuna delle quali serve una zona; ognuna di queste ramificazioni bronchiali, accompagnata da una o due arterie, costituisce il peduncolo del segmento. Quest'ultimo ha all'incirca la forma di una piramide, la cui base si trova alla superficie del lobo e il cui vertice giunge al bronco lobare. I segmenti di ogni lobo

costituiscono una massa unica, ma è possibile separarli seguendo il piano in cui si ramifica, in forma di foglia di felce, la vena che corre fra due zone contigue e che riceve il sangue da entrambe; per staccare un segmento alterato da quello vicino sano si esegue perciò l'incisione lungo detto piano, facendo naturalmente in modo che la vena rimanga integra e resti applicata al segmento che si intende conservare. Con questo sistema, la cui applicazione è più o meno facile a seconda delle condizioni anatomiche della parte, l'ablazione di tessuto polmonare risulta ridotta allo stretto indispensabile.

La chirurgia riparatrice

Mentre le exeresi, per quanto eseguite con esattezza e ispirate al massimo risparmio di tessuto sano, sono di per se stesse la prova che non si ritiene possibile od agevole guarire la parte di polmone alterata, altri interventi, di cui diamo qui qualche breve cenno, tendono invece a restituire ad una porzione di tessuto quelle funzioni che essa non compie più regolarmente.

La *decorticazione* polmonare ne è un esempio tipico, in quanto non toglie alcuna parte del polmone e si limita invece a liberarlo dalla guaina fibrosa che si forma spesso in conseguenza di pleuriti, di emorragie intrapleuriche e dell'applicazione del pneumotorace. In questi casi il polmone, sano o guarito, stretto dalla capsola fibrosa non riesce a riprendere il suo volume normale e perde perciò la sua efficacia fisiologica. L'idea di liberare il polmone da questa guaina, pur essendo stata ventilata oltre sessanta anni or sono, non aveva potuto essere messa in pratica fino alla seconda guerra mondiale per le note difficoltà che hanno tanto ritardato lo sviluppo della chirurgia toracica: mancanza di adatti sistemi di narcosi, di asepsi e di trasfusione del sangue.

In pratica si provvede ad asportare la guaina che stringe il polmone dopo averla scollata dalla parete toracica e dal polmone stesso: l'efficacia di questo straordinario intervento è così immediata che talvolta il polmone riprende a gonfiarsi d'aria a mano a mano che il chirurgo lo va liberando dall'involucro inestensibile che lo avvolgeva.

Interventi sui bronchi

La funzionalità del polmone può essere ostacolata anche dal restringersi di una diramazione bronchiale, il quale impedisce all'aria di raggiungere gli alveoli: la parte corrispondente del polmone si affloscia, si raggrinzisce e finisce talvolta per atrofizzarsi. Inizialmente si era pensato, a malincuore, di eliminare la parte di polmone che non veniva ventilata, ma recentemente questa soluzione assai poco razionale è stata sostituita dal me-

todo di Gebauer grazie al quale, in certi casi, si provvede a riparare direttamente il ramo bronchiale: per questo scopo si preleva un pezzo di pelle lungo l'incisione toracica, vi si applica una spirale di sottile filo di acciaio per conferirgli una certa rigidità e lo si innesta nella zona contratta del bronco in modo da far aumentare la circonferenza e quindi la sezione del bronco stesso.

Un altro sistema consiste nell'asportare il tratto del ramo bronchiale avente la sezione troppo stretta ed a ristabilire la continuità del bronco mediante una accurata sutura delle due parti sane contigue. Naturalmente anche in questo campo degli interventi sui bronchi alcuni problemi attendono tuttora una soluzione: fra questi citiamo la sostituzione di un tronco completo di bronco o trachea, per la quale nè gli innesti di trachea umana o di lembi di pelle rinforzati da armatura metallica, nè le protesi di metallo o di sostanze inerti hanno dato per ora risultati sempre soddisfacenti.

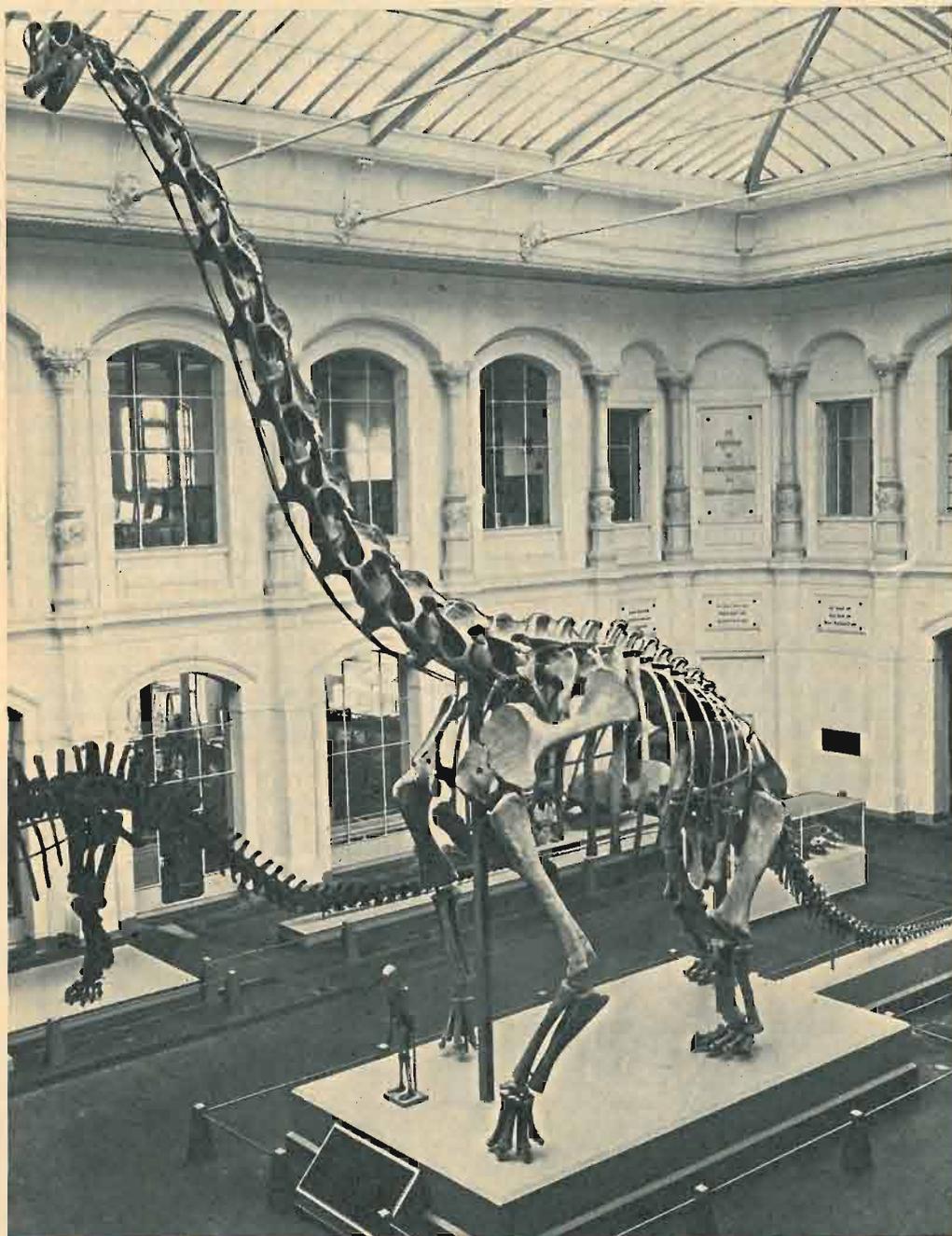
Quindici anni di progressi

Una delle domande poste ai chirurghi del torace riguarda l'avvenire lontano degli operati. Per rispondervi in modo esauriente si dovrebbe fare un'ampia trattazione della patologia polmonare, il che ci porterebbe molto oltre lo schematico panorama tracciato da queste note, necessariamente brevi. Comunque possiamo affermare che l'exeresi polmonare è per ora il miglior trattamento di cui si disponga per il caso di tumori del polmone e di ascessi che siano ribelli alla terapia medica; essa si presta inoltre assai bene per certe forme di tubercolosi polmonare in quanto completa il trattamento medico, eliminando le lesioni residue per le quali quest'ultimo non risulti più efficace. Analogamente bisogna riconoscere che, mentre la decorticazione del polmone consente di guarire alcuni casi di pleurite cronica, la chirurgia plastica dei bronchi permette di riportare ad un funzionamento normale un polmone od un lobo che erano minacciati di atrofia in seguito all'otturazione di un ramo bronchiale.

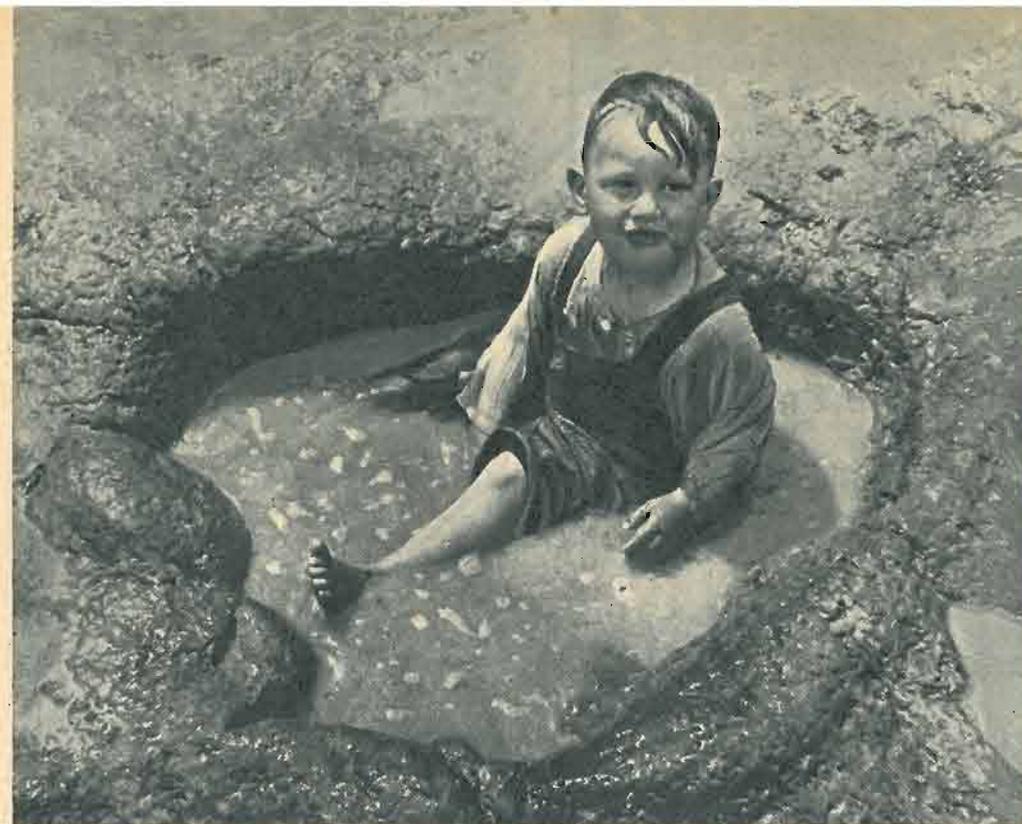
Queste straordinarie conquiste della chirurgia polmonare non sarebbero state certo possibili senza il miglioramento dei sistemi di anestesia, senza l'avvento degli antibiotici ed il perfezionamento della trasfusione del sangue; ma la stessa prontezza con cui la chirurgia dell'apparato respiratorio ha saputo trarre vantaggio dai progressi di tecniche accessorie autorizza a guardare con fiducia al domani di questo ramo della chirurgia che in meno di tre lustri ha risolto problemi di fondamentale importanza per la vita umana

Gli articoli di questa inchiesta sono stati redatti con la collaborazione dei dottori: Silvio Marrocco, Lino Businco, B. Couserans, Claude Fabrice, Saint-Priest.

I mostruosi rettili che per due milioni di secoli hanno spadroneggiato sulla Terra sono scomparsi senza ragione apparente alla fine del Secondario, molto prima che apparisse l'uomo, e i paleontologi ancora non sono riusciti a spiegare le cause della loro misteriosa estinzione.



IL BRACHIOSAURO DEL MUSEO DI BERLINO CONFRONTATO CON UNO SCHELETRO D'UOMO



IN QUESTA ORMA DI DINOSAURO POSSONO ESSERE CONTENUTI OLTRE 80 LITRI D'ACQUA

Gli antichi padroni del mondo: I RETTILI

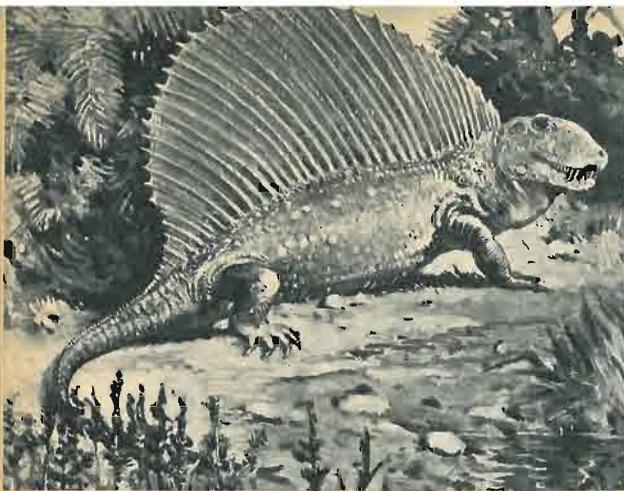
IL SERPENTE DI MARE del quale si favoleggia ogni tanto è noto piuttosto sotto l'aspetto, alquanto canzonatorio, di una frottola giornalistica, che non come designazione di una ipotetica specie zoologica. Tuttavia, nella notte dei tempi, è pur esistito qualche essere vivente al quale si può ben attribuire quel nome: è stata infatti accertata, attraverso i residui fossili, l'esistenza di antichissimi serpenti marini di grandi dimensioni, i *Pitonomorfi* dei paleontologi. A differenza di quello che accade nell'era attuale, in cui la classe dei rettili occupa un posto affatto secondario, esisteva in quei tempi lontanissimi una grande varietà di questi animali, veramente mostruosi in confronto della fauna dei nostri giorni. Questi mostri, nani o giganti, con abitudini diversissime, non avevano rivali, e quindi popolavano quasi indisturbati le acque, il suolo e perfino l'atmosfera.

La Terra si trovava allora nell'era secon-

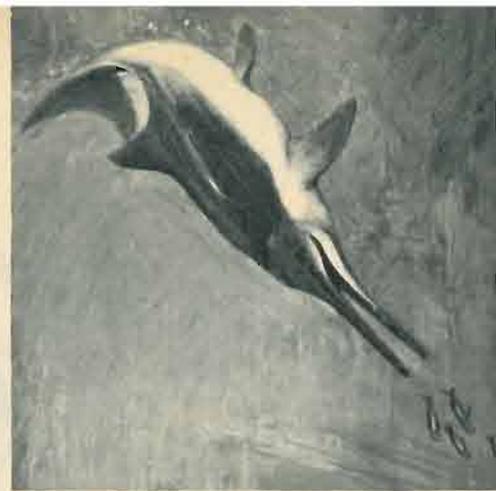
daria, detta anche *mesozoica*, la terza fra le grandi epoche della sua storia, che fu per l'appunto l'era dei Rettili. Questa si protrasse all'incirca per 135 milioni di anni, e si concluse 65 milioni di anni prima dei nostri tempi. Tuttavia i rettili, essendo comparsi intorno a 250 milioni d'anni fa, erano già potenti alla fine dell'era primaria: sicché furono in realtà padroni del mondo per ben 180 o 200 milioni di anni. I mammiferi, a loro succeduti nell'era terziaria, hanno dominato fino ad oggi per i rimanenti 65 milioni di anni.

Gli avi dei mammiferi

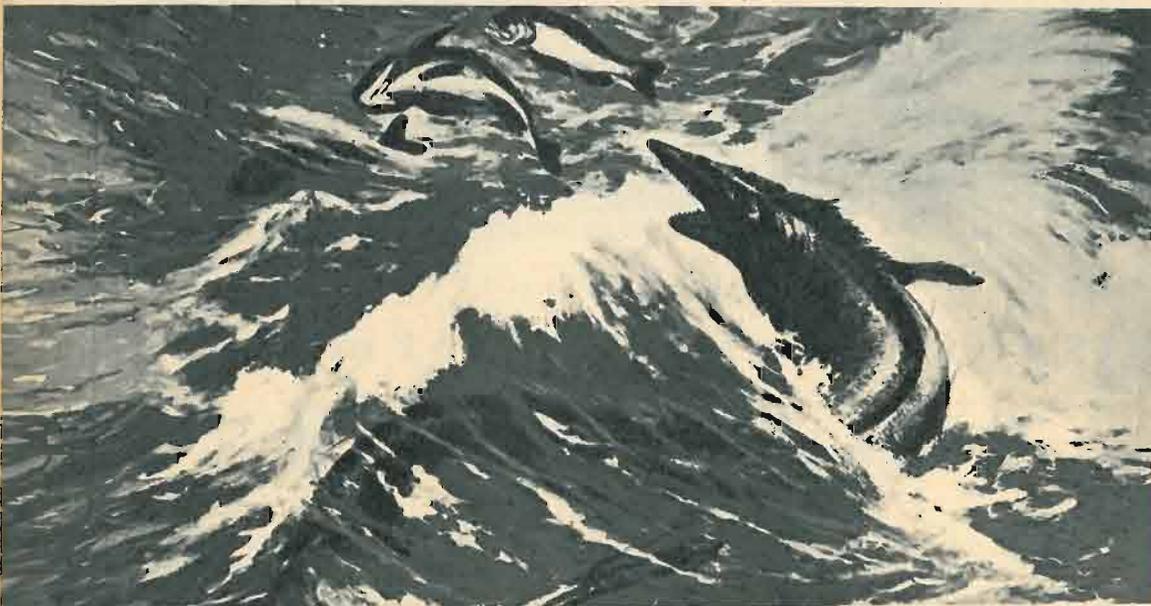
Fatta eccezione per le tartarughe, assai antiche e delle quali non è nota l'origine esatta, furono i batraci, discendenti diretti dei pesci e prossimi parenti dei *celacanti* recentemente scoperti al largo delle coste sudafricane, a



Il Dimetrodon del Texas, vissuto soltanto durante il permiano, ultimo periodo dell'era primaria, era carnivoro, come attesta la sua dentatura.



Provvisto di una pinna dorsale triangolare e di una pinna caudale verticale, l'Iltiosauo ricorda, salvo la testa, le forme del pescecaro.



Il famoso Serpente di mare, che ogni tanto qualcuno pretende di avere veduto, è forse un tardo discendente dei Pitonorhynchus? A diffe-

rendere i natali ai primi rettili, i Teromorfi (dal greco: a forma di belva). Conquistandosi presto, sulla terra ferma e nelle acque, il primo posto rispetto ai batraci, che pure raggiungevano allora dimensioni di parecchi metri, i teromorfi prosperarono fino alla fine del Trias, primo periodo dell'era secondaria (1). Poi si spensero, lasciando tuttavia alcuni discendenti: taluni, rimasti di piccolissime dimensioni,

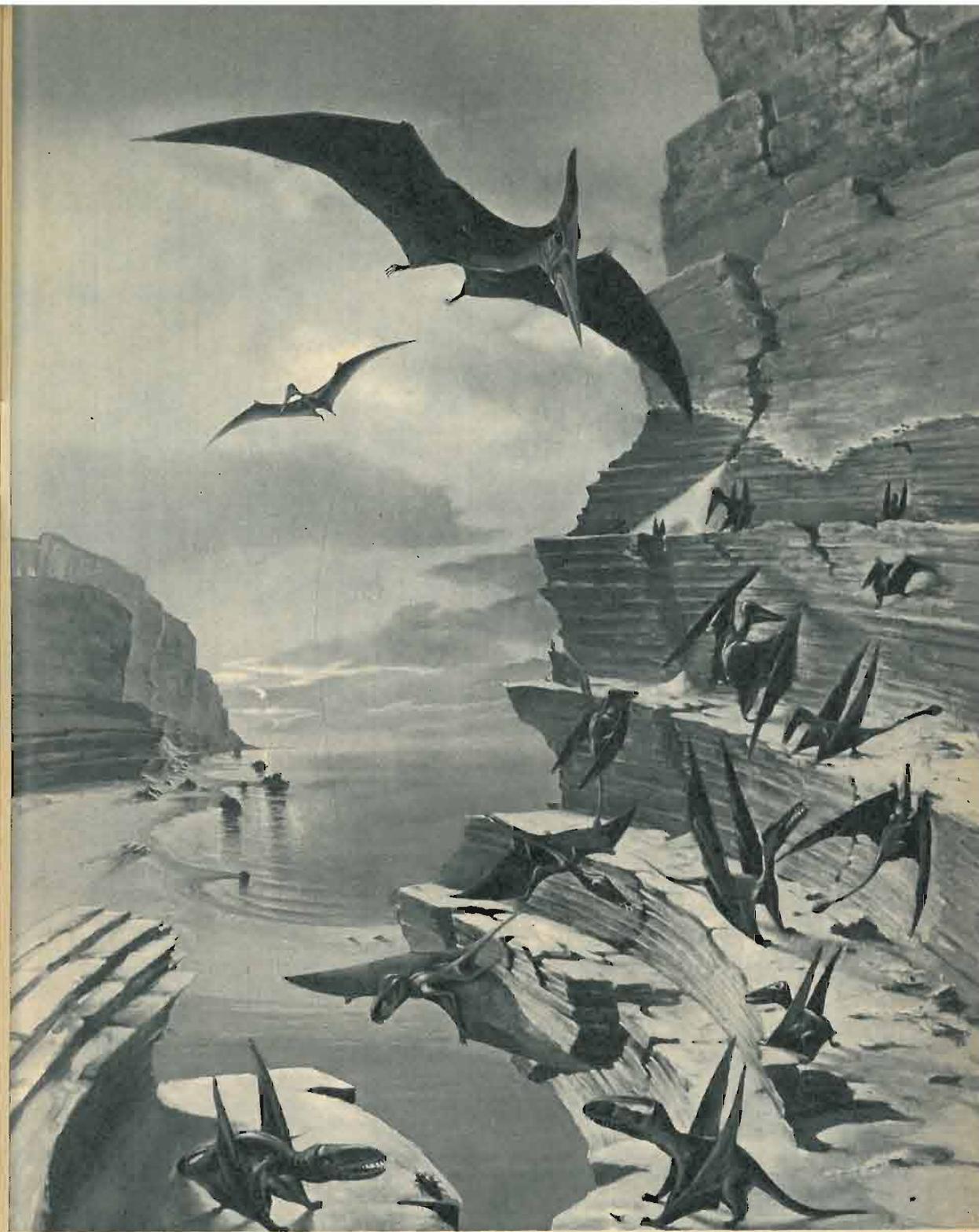
(1) Le ere geologiche vengono suddivise in più periodi, per ciascuno dei quali si distinguono una parte inferiore, la più antica, una superiore recente, e talora anche una parte media.

renza degli Iltiosauri, questi veloci nuotatori dovevano trattenerli presso la superficie del mare. Qui sopra è rappresentato un Tiliosteuro.

generarono i primi mammiferi, che furono poco più grandi dei topi odierni.

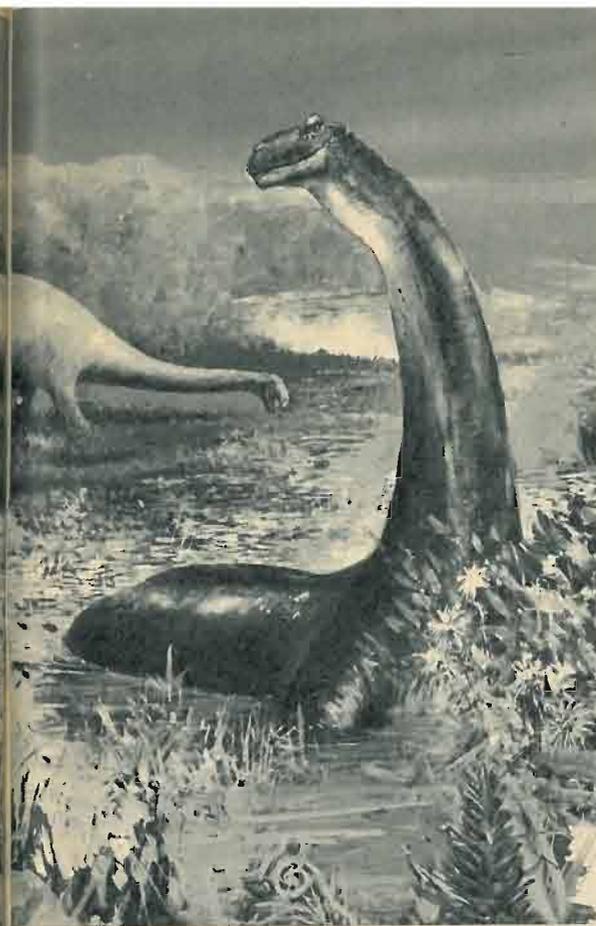
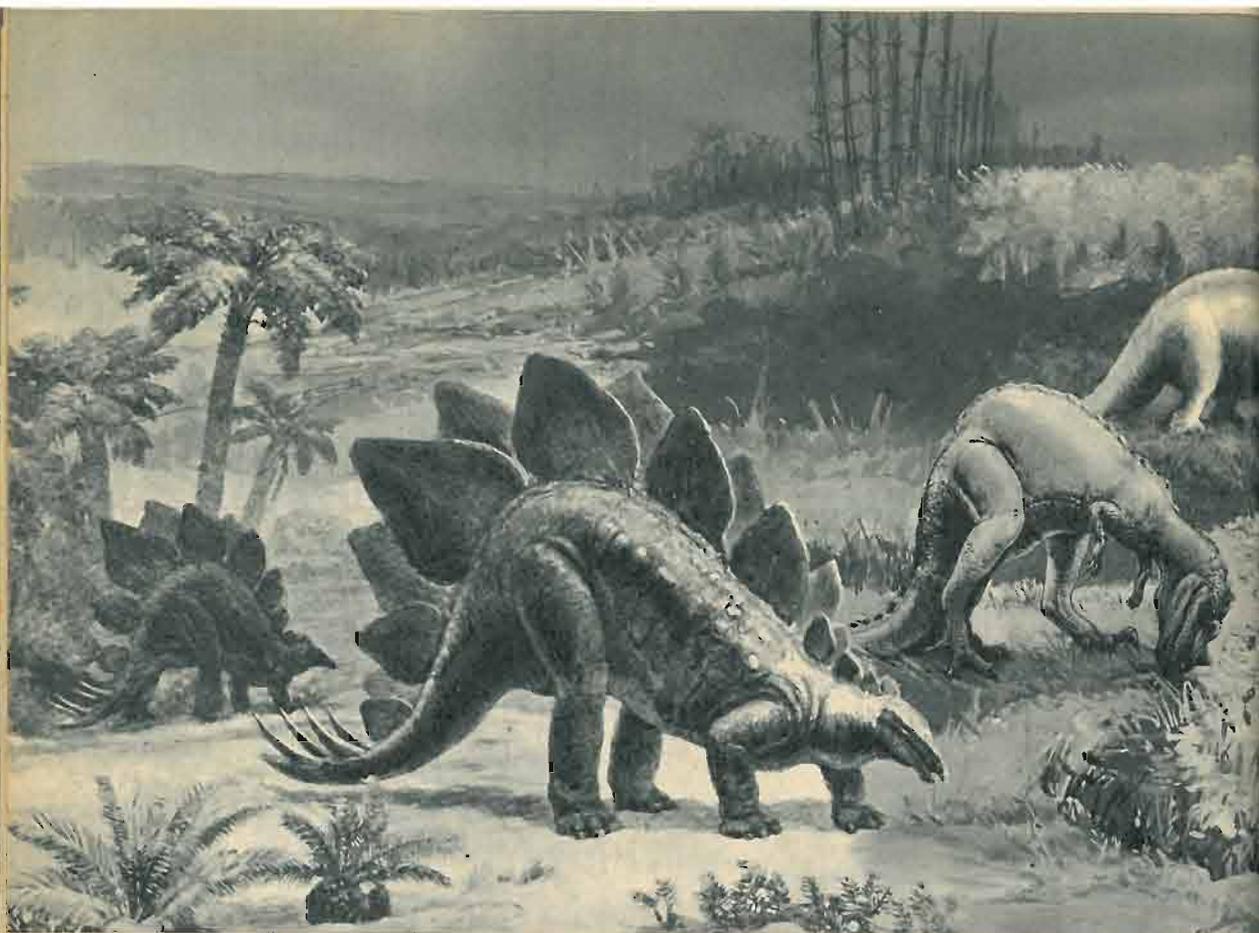
Con la loro scomparsa, i teromorfi lasciarono il campo libero ad altri rettili, sempre più numerosi e diversi che, ancora di piccola mole nel Trias, invasero le terre, i mari e l'aria durante gli ultimi due periodi del Secondario: il Giurassico (40 milioni di anni) ed il Cretaceo (60).

I loro giganteschi avanzi, che si rinvennero in tutti i luoghi del globo, offrono, dice il prof. Piveteau, « la più vistosa manifestazione dell'esuberanza della vita ».



Rettili volanti (Pterosauri). In basso, tre Scafnognati; subito sopra, un Pterodattilo che era già comparso qualche tempo prima; quindi alcuni Ranforinchi, con la coda simile a quel-

la di un aquilone; più in alto, altri Pterodattili, tutti del Giurassico superiore. In volo un Nitto-sauro, e infine un Pteranodon, la cui apertura d'ali era di 7 m (Cretaceo superiore).



◀ **Dinosauri (da destra a sinistra).** I Brontosauri, erbivori giganteschi (25 m, 25 tonn), sfuggivano con l'immersione agli attacchi dei Terapodi, come il Ceratosauo, che pure avevano dimensioni assai minori (5 m). Gli Stegosauri (7 m) erano protetti da una corazza.

Crocodilidi assai diversi dagli attuali. Questi erano ancora dotati di una pinna caudale; al posto delle zampe avevano pinne natatorie, e popolavano in abbondanza le acque dei fiumi.

In sostanza, possiamo dire che gli attuali mammiferi marini, balene, foche, lamantini, sono certo assai meno diversi fra loro di quel che fossero i rettili marini di quei tempi lontanissimi.

I primi cocodrilli, vissuti nel periodo Triassico, rivestono un'importanza capitale nella storia dei vertebrati: si ritiene che essi siano i progenitori dei famosi dinosauri, dei rettili volanti e perfino degli uccelli.

La vita nell'atmosfera

Il termine *rettili* evoca spontaneamente l'idea di animali striscianti, vincolati al suolo. Eppure taluni fra questi — i *Pterosauri* (lucertole alate) — divennero atti ad innalzarsi nell'aria. La membrana alare di questi pseudo-uccelli era sorretta dal solo quinto dito, enormemente lungo, mentre le altre quattro dita, armate di artigli, servivano all'ani-

Mostri marini

I dominatori dei mari giurassici erano gli *Itiosauri* (lucertole-pesci) e i *Plesiosauri* (simili alle lucertole). I primi somigliavano a pescecani, ma con un muso allungato come i cocodrilli; erano quindi perfettamente adatti alla vita in alto mare, come confermano d'altronde molte altre particolarità: l'apparato uditivo analogo a quello delle balene e gli enormi globi oculari, atti alla visione al buio, indicano l'attitudine di questi animali alla vita in acque profonde. I *Plesiosauri* (« zampe di cetaceo, testa di lucertola, con un lungo collo simile al corpo di un serpente », diceva Cuvier) rimanevano invece sempre in superficie. Essi vivevano a breve distanza dalla riva, dove venivano spesso a riposarsi, trascinandosi alla maniera delle foche; sono stati trovati, nello stomaco di certi plesiosauri ben conservati, sassolini simili a quelli che le foche, per l'appunto, sogliono ingoiare per triturare il cibo.

Gli itiosauri erano vivipari, com'è provato dagli embrioni che sono stati trovati; dai loro escrementi fossili e dal contenuto dello stomaco si è anche constatato che questi animali divoravano volentieri, oltre a pesci e molluschi, la propria progenitura.

I loro discendenti, gli *Oftalmosauri* (lucertole-occhio), con occhi di 50 cm, e quelli dei plesiosauri, gli *Elasmosauri* (lucertole-lama), dal collo smisurato (quasi 9 m) dovevano essere predatori pericolosi; ma durante il Cretaceo superiore, questi incontrarono seri concorrenti nei già nominati *Pitonomorfi* (forma di drago).

Queste mostruose lucertole, provviste di pinne natatorie, avevano anch'esse abitudini diverse. La più nota, il *Mososauro* (lucertola-mosaico) misurava 12 m, dei quali 1,20 per il cranio; il *Tilosauo* (lucertola callosa) del Kansas era ancora più lungo. Questi animali — che vivevano in superficie, erano assai veloci ed avevano fauci enormi, con mascelle elastiche come quelle dei serpenti — furono probabilmente gli animali più terribili che abbiano mai popolato gli oceani. Altri invece, con apparato uditivo somigliante a quello delle balene, vivevano in acque profonde ed erano meno agili; possedevano dentatura debole e potevano quindi cibarsi soltanto di piccoli animali.

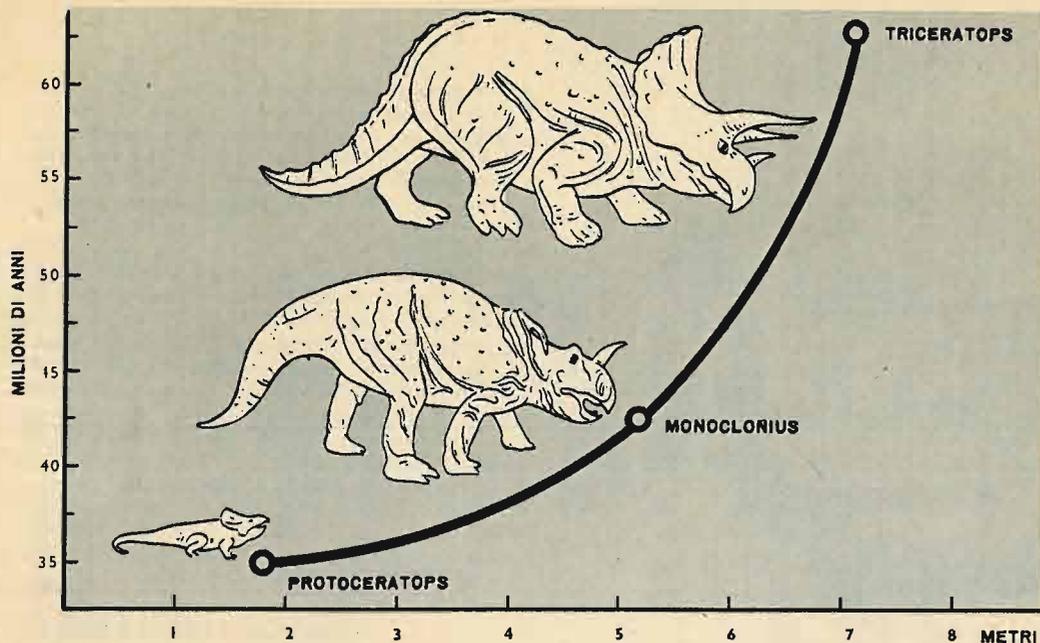
Cocodrilli pinnati

Accanto a questi mostruosi animali vivevano alcune specie di tartarughe lunghe 4 o 5 m, che non lasciavano mai il mare, e certi



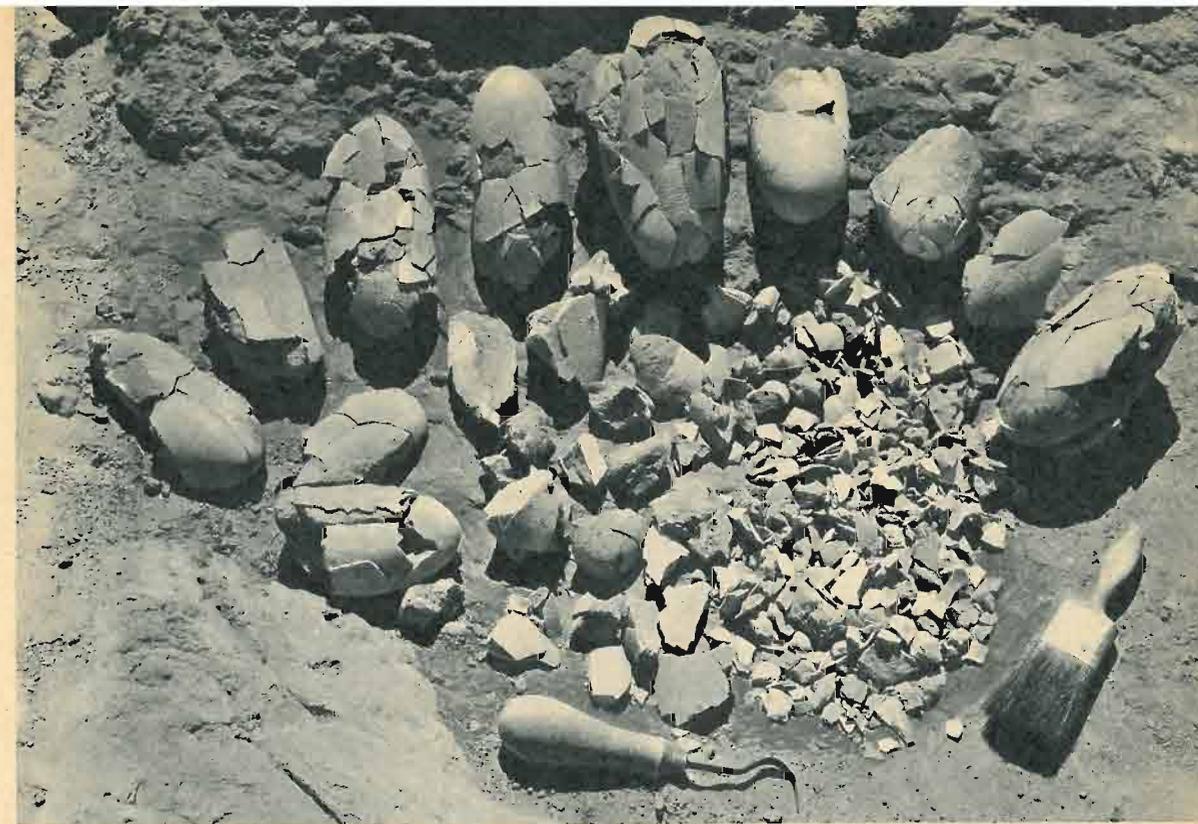
I **Terapodi** erano carnivori terrestri, che correvano valendosi soltanto delle due zampe posteriori e bilanciandosi con la robusta coda. Alcuni, come il

Tirannosauro, raggiungevano 15 m; assai più piccolo era l'**Ornitolestes**, che si vede qui sopra in atto di catturare un uccello (*Archeopteryx*).



Quasi tutti i Dinosauri tendevano al gigantismo, ed a questo fatto alcuni studiosi ritennero di poter attribuire la loro scomparsa, ma l'ipotesi è discutibile. Particolarmente notevole è l'aumento

di statura dei Ceratopsidi: dal Protoceratops (di cui si vedono a destra diverse uova fossili) al Monoclonius l'accrescimento è piuttosto rapido, ma in seguito diventa lentissimo.



male come organi di presa. Nell'attuale pipistrello, si osserva precisamente il contrario: tutte le dita, all'infuori del pollice, sottendono l'ala; negli uccelli invece le ossa degli arti anteriori si sono saldate per formare organi robusti.

Due gruppi di rettili volanti popolavano allora l'atmosfera: i *Ranforinchidi* (portatori di coda) e i *Pterodattili* (dita alate), senza coda, con una testa stranamente sproporzionata. Fra questi ultimi il *Pteranodon* (alato sdentato) del Cretaceo era di gran lunga il più gigantesco degli animali volanti; mentre taluni altri pterodattili, suoi antenati vissuti durante il Giurassico, non superavano le dimensioni di un passerotto. Le immense ali rendevano piuttosto difficile il volo del *Pteranodon*, e l'unico dito che le sorreggeva, troppo debole per questo scopo, fa pensare che questo strano animale volasse per lo più planando da una scogliera all'altra.

E' comunque chiaro, che i rettili volanti erano fra loro più dissimili di quel che siano gli attuali mammiferi volanti, orecchioni, pipistrelli ecc.

I Dinosauri

Mentre l'atmosfera e le acque si andavano così popolando, i continenti erano sotto il dominio dei *Dinosauri* (lucertole terribili). Molte furono le discendenze da questo immenso gruppo, ciascuna in evoluzione verso

forme particolari. Tutti i dinosauri furono in un primo tempo bipedi, ma le successive trasformazioni condussero varie linee di discendenza verso tipi a quattro arti. Comunque il bipedismo di questi animali corridori, che usavano la coda come sostegno e come bilanciante, è diverso da quello dell'uomo e degli uccelli, e anche da quello dei canguri. Il piccolo *Compsognato* era tuttavia un saltatore come questi ultimi, e somigliava alquanto all'attuale gerboa; è il padre di una discendenza di animali gracili, di forme strane, come l'*Ornitolestes* e lo *Struziomimo* che aveva l'aspetto di un grande struzzo, con coda ma senza piume. Gli altri erano animali di grandi dimensioni.

Alcuni erbivori colossali, provvisti di una coda smisurata e di un lungo collo, in cima al quale si ergeva una piccola testa, rappresentavano il gruppo dei *Sauropodi* (lucertole erette). Di dimensioni relativamente piccole durante il Trias (soltanto 5 m!), essi raggiunsero 12 m nel corso del Giurassico medio. Poi vennero il *Brontosaurus* (lucertola tuono, lunga 19 m); il *Diplodoco* (25 m); il *Titanosaurus* (lucertola titano, 30 m); il *Camarosaurus* (lucertola curva, 36 m). Accanto a quei tipi, muniti di zampe anteriori corte, vivevano i *Brachiosauri* (lucertole con braccia), con portamento di giraffa, lunghi da 20 a 35 m. Agli albori dell'era cretacea, infine comparvero l'*Atlantosaurus* (lucertola Atlante) di 40 m (il femore era lungo 2 m!) e il *Gigantosaurus* (lucertola gigante), simile al

Brachiosaurus, ma ancora più lungo. Quest'ultimo è probabilmente l'animale più gigantesco che abbia mai abitato il nostro pianeta: la sua testa si alzava a ben 22 m sopra il livello del suolo, l'altezza di un fabbricato di 6 piani!

Il peso di siffatti giganti si valuta a decine di tonnellate: il *Diplodoco*, per esempio, pesava all'incirca 25.000 kg. Per nutrire corpi di quella mole occorreva certo saziare appetiti mostruosi: si calcola che il brontosaurus (che pure non era il più grande) consumasse 300 kg di vegetali al giorno, pari alla razione occorrente a 5 mucche lattifere. Avendo una bocca relativamente minuscola, essi dovevano mangiare in continuazione, interrompendo il pasto soltanto per dormire. E' quindi difficile pensare che questi animali fossero costretti a cercarsi il cibo, e si deve concludere che siano vissuti in mezzo ad una vegetazione rigogliosa. Come gli ippopotami, i sauropodi erano anfibi; avevano gli occhi e le narici situate all'indietro, verso la sommità della testa, che le vertebre piene d'aria aiutavano a mantenere più facilmente a galla. Data la loro mole, questi mostri vivevano verosimilmente alcuni secoli.

Le grandi belve

Questi pacifici erbivori, inetti al combattimento, trovavano soltanto nell'acqua degli stagni sicura protezione contro gli assalti dei

giganteschi carnivori che continuamente li insidiavano, i *Teropodi* (con zampe di belva). Armate di formidabili artigli, queste fiere balzavano addosso alla facile preda, come oggi i grossi felini che aggrediscono gli elefanti. Durante il Giurassico, il *Ceratosauro* (lucertola cornuta) raggiungeva i 6 metri; venne poi l'*Allosaurus* (lucertola saltatrice) lunga da 8 a 12 m; infine il *Tyrannosaurus rex*, il (re tiranno) del Cretaceo, lungo ben 15 m, con 50 denti aguzzi di 14 cm, che fu il più grande carnivoro conosciuto, e probabilmente il più veloce fra i corridori.

I sauropodi ed i teropodi non comprendevano molti generi e perciò rappresentavano un numero piuttosto ristretto di forme biologiche. All'inizio dell'epoca cretacea, comparvero ad occupare i posti vacanti della scala zoologica altri mostri, questa volta sdentati e talora onnivori.

Lungo le rive delle paludi, con la schiena protetta da enormi scudi e da lunghi aculei, abitavano gli *Stegosauridi* (lucertole a tetto); fra questi il *Paleoscinco* (antico Scinco), che era lungo una quindicina di metri.

La terraferma fu invece in dimora dei rettili corazzati: gli *Anchilosauridi* (lucertole paralitiche), interamente rivestiti di piastre aculeate, e i *Ceratopsidi* (a forma di corno), anche meglio armati, con scudo e corna acuminate. Le numerose tracce di ferite rilevate sui fossili di questi animali fanno pensare che il Cretaceo abbia visto svolgersi, fra quei fe-

roci giganti, combattimenti da far tremare il suolo.

Quando, poco dopo l'inizio di quell'epoca, i sauro-podi scomparvero, il loro posto venne preso da grandi bipedi, con crani di forme fantastiche: alcuni ergevano teste di anitre, di pappagalli, di casuari; altri, come i *Saurolofi* (lucertole col pennacchio), somigliavano a bovidi, ma con un unico corno. Fra questi, soltanto gli *Iguanodonti* (con denti di Iguano), dei quali il Museo di Bruxelles conserva ben 20 scheletri, ci potrebbero sembrare oggi animali d'aspetto non troppo strano.

Giganti senza cervello

Tutti questi animali dovevano essere quasi privi d'intelligenza. L'enorme diplodoco aveva un cervello grosso come un uovo di cigno. In proporzione del corpo, il cervello del *Triceratops* (tricorno) aveva un volume 16 volte minore di quello di un attuale crocodylide. Ogni parvenza di attività cerebrale era certamente sacrificata a profitto dei riflessi vegetativi: all'altezza delle zampe, il midollo spinale era molto più largo del cervello!

Sembra invece che, nonostante fossero animali a *sangue freddo*, i grandi rettili potessero, entro certi limiti, mantenere giorno e notte una temperatura pressochè costante. Infatti, data la loro massa ingente, si può pensare che le variazioni termiche dei grandi dinosauri fossero meno notevoli di quelle degli attuali piccoli rettili; e questo effetto delle dimensioni, che li avvicina ai mammiferi, era forse un primo passo verso l'omeotermia.

Sembra anzi che alcuni rettili abbiano goduto di questo evoluto stato termico: sono stati infatti osservati in un ranforinco indizi di peli e di ghiandole sulla pelle. L'animale avrebbe quindi risolto il problema allo stesso modo dei mammiferi; e ciò almeno in parte, dato che il ritmo della respirazione ha una funzione importante nella regolazione termica, come si può rilevare in particolare nel cane. A questo proposito si deve notare che il ritmo respiratorio è comandato dal diaframma, organo che manca di regola nei rettili; d'altra parte l'anatomia delle costole di certi teromorfii dimostra che questi, come i mammiferi ai quali sono tanto affini, erano già provvisti di un diaframma.

Scomparsa inspiegabile dei padroni del mondo

Questa fauna dalle forme terrificanti si spegne completamente alla fine del Cretaceo, senza una ragione apparente. È pur vero che durante la lunga storia dei rettili nel Secondario si erano già verificate non poche estinzioni parziali.

Alla fine del Trias scompaiono i teromorfii, all'alba del Cretaceo i sauro-podi e i ranforinchi; poco dopo gli ittiosauri e i plesiosauri; poi i grandi teropodi; ma sempre sor-

gono forme nuove a sostituirli. Invece alla fine del Secondario si ha l'estinzione senza sostituzione; è quindi interessante esaminare le cause di questo mancato rinnovamento.

Una siffatta ricerca è stata tentata per i dinosauri. I paleontologi hanno pensato in un primo tempo che questi fossero stati vittime della concorrenza vitale: ad esempio, le loro grosse uova, abbandonate allo scoperto, si offrivano indifese alla distruzione per opera dei piccoli mammiferi. Ma questi ultimi esistevano già fin dall'inizio del Giurassico; non si vede quindi perchè dovrebbero avere ostacolato lo sviluppo dei dinosauri soltanto 100 milioni d'anni più tardi.

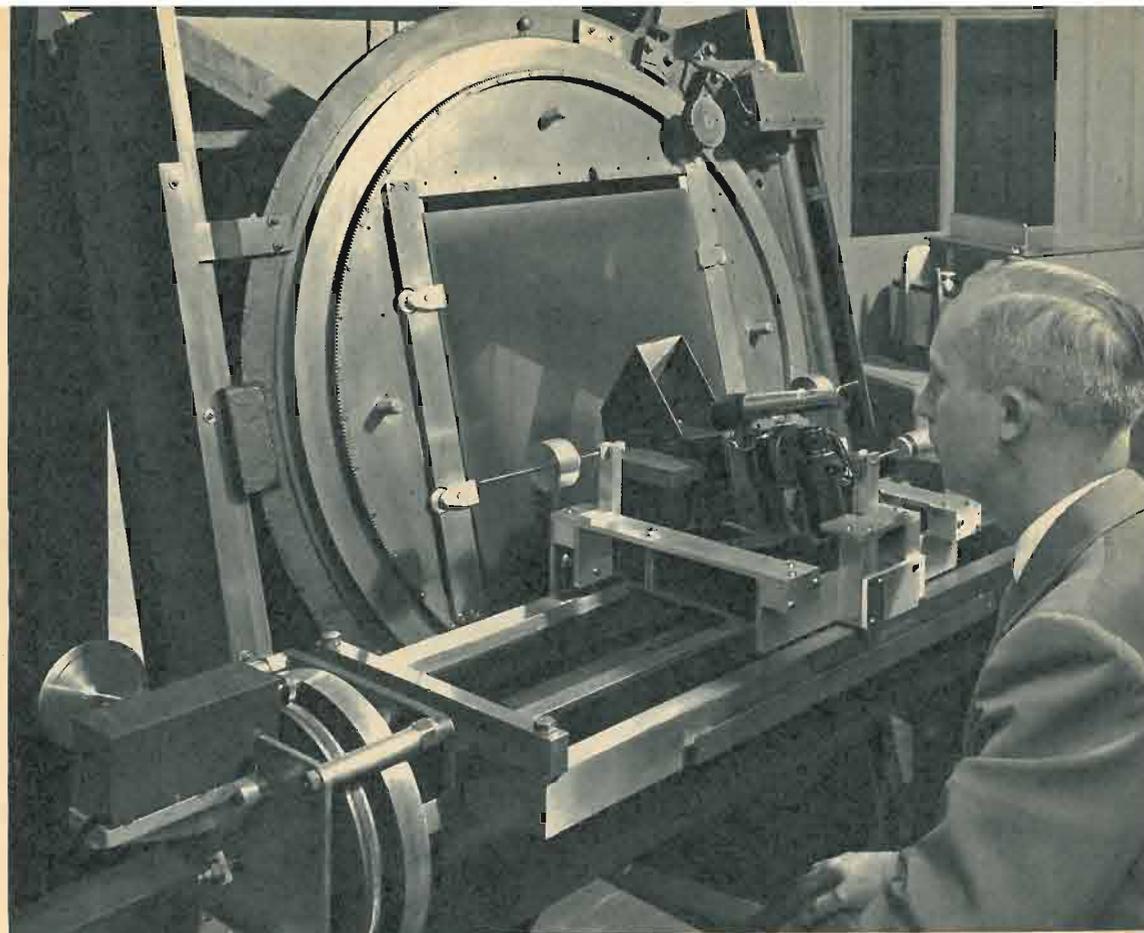
Si pensò allora che un repentino aumento di temperatura avesse decimato gli animali a sangue freddo. Ma i crocodylidi sono sopravvissuti dal Trias fino ai nostri giorni, mentre avrebbero dovuto essere più sensibili agli sbalzi di temperatura, date le loro più piccole dimensioni. Si può anche pensare ad un improvviso raffreddamento, ma bisognerebbe allora ammettere che i rettili fossero stati i soli a soffrirne. La flora del Cretaceo, che avrebbe dovuto estinguersi con essi, continua immutata nel Terziario e ciò prova che quegli erbivori non sono certo morti per mancanza di cibo.

Alcuni paleontologi chiamarono in causa fattori interni. Poichè risulta che nell'uomo il gigantismo può provocare la sterilità, costoro pensarono che la stessa statura dei dinosauri li aveva condannati all'estinzione. Ora, se si esamina in che modo, in una discendenza, le dimensioni vanno crescendo col tempo, si osserva che le specie raggiungono abbastanza rapidamente una statura alquanto vicina alla massima, ma che impiegano poi un tempo lunghissimo per raggiungere l'ultimo stadio. La fase di gigantismo dura così per decine di milioni d'anni, e rimane compatibile con la vita del gruppo, ciò che è in contrasto con l'ipotesi prospettata.

Altri studiosi hanno infine invocato uno squilibrio anatomico: gli organi vegetativi di certi rettili sembrano essersi sviluppati in misura anormale, mentre il cervello rimaneva immutato. Ma il problema è semplicemente spostato: quale sarà stata la causa di un simile squilibrio?

In definitiva il problema rimane ancora affatto insoluto. « Su un albero, accanto ai rami che muoiono, crescono, ad ogni primavera, nuove fronde: nonostante questo rinnovamento, l'albero alla fine muore. Così accadde per i dinosauri. Ma bisogna convenire che una similitudine non è una spiegazione », scrive il prof. Piveteau, nelle sue *Immagine dei mondi scomparsi*. Ci sembra che queste parole dell'eminente studioso siano la conclusione più adatta per la nostra rapida corsa attraverso il pauroso mondo dei mostri del Secondario.

G. e C. Pasteur



Questo apparecchio, confrontando le schede delle coordinate stellari già note con la fotografia della zona di cielo in esame, determina automaticamente la nuova posizione di ciascuna stella.

IL CENSIMENTO DELLE STELLE

FIN DALLE più remote età l'uomo ha alzato gli occhi alla volta celeste, attratto dal fascino del cielo stellato. Ha voluto vedere in esso i segni del suo destino, collegando gli astri con le umili vicende umane. Ma dalla contemplazione e poi dall'astrologia attraverso i millenni è nata quella che è forse la più avvincente delle discipline umane, l'astronomia.

Il lavoro preparatorio per ogni successiva indagine in questo campo era, ed è rimasto, quello di numerare le stelle, opera che fu iniziata da Ipparco intorno all'anno 130 avanti

Cristo. Questo primo catalogo comprendeva 1025 stelle, raggruppate in 6 classi secondo il loro splendore; esso è servito di base per i successivi lavori di Ulugh-Beg e poi di Tycho Brahe (1602), che vi ha aggiunto 500 stelle.

All'inizio del Seicento la comparsa degli strumenti ottici, con Galileo, apre nuovi sconfinati orizzonti all'osservazione stellare, e gli elenchi diventano sempre più voluminosi. Halley, Lemonnier, W. Herschell li accrescono con ritmo sempre più veloce, tanto che il catalogo di Lalande, pubblicato nella seconda

metà del Settecento, comprende già 47 890 stelle. Si pensi che, mentre l'occhio nudo conta nell'intero cielo all'incirca 6000 stelle, un cannocchiale di 25 cm di apertura, assai modesto in confronto dei giganteschi telescopi oggi in funzione, permette già di scorgerne 100 000.

100 miliardi di stelle

Il più potente strumento astronomico oggi esistente, il telescopio di Monte Palomar, con il suo specchio di oltre 5 m di diametro, consente di fotografare astri di grandezza 0, con termine più recente, di *magnitudine 22*, rilevandone l'enorme numero di 2 miliardi.

Le teorie astronomiche moderne attribuiscono alla Via Lattea, ossia alla Galassia di cui fa parte il nostro sistema solare, un totale di 100 miliardi di stelle, ed è lecito supporre che l'Universo conti varie centinaia di milioni di simili Galassie; si vede quindi come il censimento stellare presenti ai nostri giorni insuperabili difficoltà. Per catalogare una stella è necessario conoscere con esattezza la sua posizione celeste, cioè le sue coordinate; in altre parole, occorre misurarne l'*ascensione retta* (distanza angolare, misurata sull'equatore celeste, fra la stella e il punto γ o equinozio di primavera) e la *declinazione* (altezza angolare della stella rispetto all'equatore celeste). La revisione periodica dei cataloghi s'impone non soltanto per arricchire l'elenco degli astri conosciuti, ma anche e soprattutto per aggiornarne le coordinate. Infatti, se per gli Antichi le stelle

avevano una posizione immutabile sulla volta celeste, dopo l'anno 1718, in cui l'astronomo inglese Halley osservò che tre stelle sembravano cambiare posizione rispetto agli astri circostanti, è noto che tutte le stelle si muovono di moto proprio. Le enormi distanze che le separano dalla nostra Terra fanno sembrare questi movimenti lentissimi (la velocità laterale apparente è soltanto di 3" per secolo), e disordinati come l'agitazione delle molecole di un gas. Ma essi sono tuttavia osservabili; è stato così accertato che le stelle si muovono in varie direzioni, con una velocità che, tenuto conto delle distanze, è dell'ordine di 20 km/sec e che soltanto in rarissimi casi supera i 60 km/sec. Proprio lo studio sistematico di questi movimenti ha permesso agli astronomi di mettere in evidenza il fenomeno, prima ignorato, della *rotazione galattica*.

Il confronto fra le coordinate di una stella registrate in due cataloghi consecutivi consente di calcolare lo spostamento dell'astro durante l'intervallo compreso fra le due osservazioni.

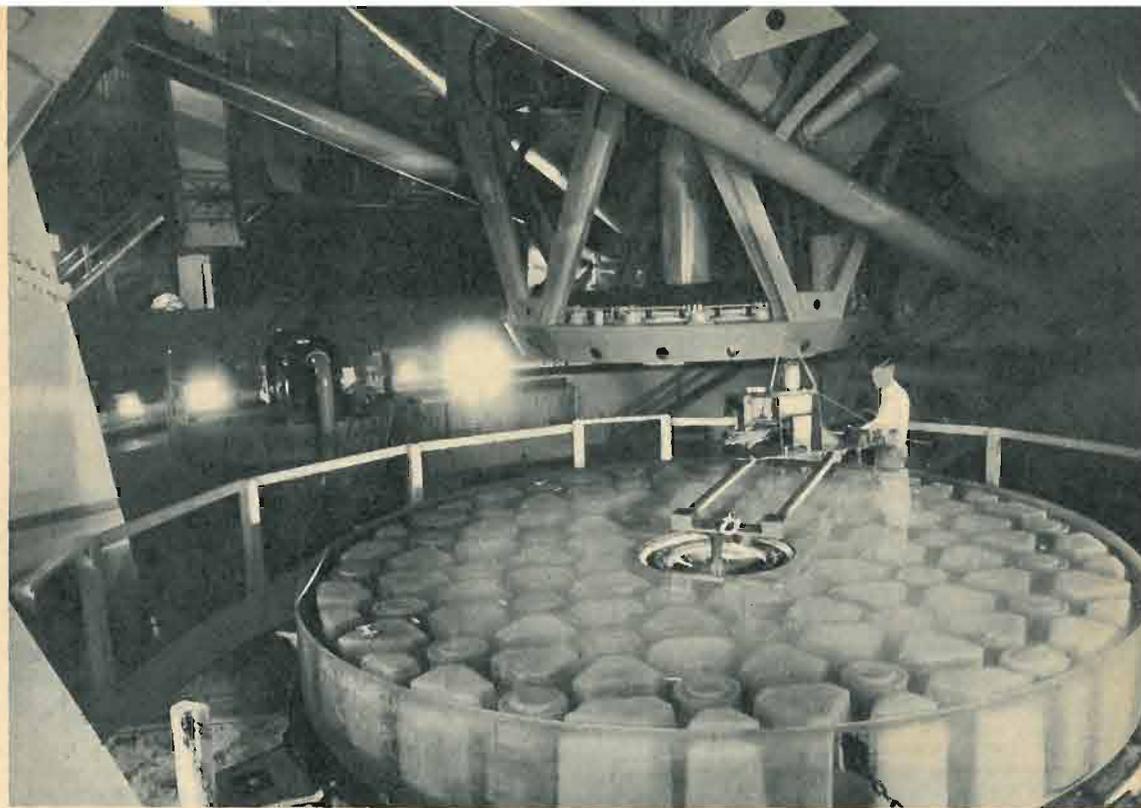
Quanto ai censimenti periodici della popolazione celeste, essi permettono di giudicarne la *densità* e inducono a conclusioni di grande importanza intorno alla struttura e alla storia del firmamento. Data la difficoltà di computare nel loro complesso i miliardi di stelle esistenti, ci si vale di metodi statistici, ossia si numerano le stelle contenute in 3400 aree celesti prescelte a diverse distanze dalla Via Lattea. Questi dati statistici vengono integrati mediante osservazioni sussidiarie: calcolo delle distanze fra le stelle e la Terra, determinazione delle magnitudini assolute (queste differiscono dalle magnitudini apparenti, che sono funzione della potenza luminosa vera della stella e della sua distanza dalla Terra), ecc.

Grossi problemi insoluti

Si tratta certo di un'opera di lunga lena, e trascorreranno molti anni prima della pubblicazione del catalogo al quale stanno ora lavorando gli astronomi del Monte Palomar. Allora soltanto si potrà rispondere al quesito intorno all'espansione dell'Universo, e sapere se esso debba considerarsi finito o infinito.

Per buona parte del secolo scorso le coordinate stellari venivano ancora determinate mediante il telescopio. Oggi invece, con l'ausilio della fotografia, l'astronomo ottiene con dieci minuti di posa l'immagine di un gran numero di stelle; ma le operazioni di misura sono lunghe, ed altro tempo occorre per ela-

◀ Un gruppo di stelle ai margini della Via Lattea, distanti all'incirca 185 000 anni luce dalla Terra. Il gruppo conta intorno a 50 000 stelle; le più splendidi sono del tipo supergiganti rosse.



Il famoso specchio di 5 metri del grande telescopio di Monte Palomar dovette essere sottoposto, dopo la sua ultimazione, ad una nuova

levigatura, per asportare in taluni punti uno spessore di vetro di un cinquantamillesimo di micron. La delicata operazione richiese 6 mesi.

borarne i risultati prima di poterli pubblicare.

Si comprende perciò quale importanza assuma l'invenzione di una macchina che sia capace di compiere automaticamente tutte queste lunghe quanto laboriose operazioni. Il primo apparecchio del genere è stato costruito dai laboratori dell'*International Business Machines* di New York: come per tutte le macchine *pensanti*, il suo meccanismo è assai complesso, mentre la manovra è invece semplicissima.

Automatismo integrale

L'opera dell'uomo si limita ad introdurre nella macchina una lastra fotografica (trasparente) che presenta le immagini stellari (punti neri su fondo bianco). Nel contempo, vengono introdotte nel cosiddetto *casellario* le schede perforate che indicano le coordinate delle medesime stelle, rilevate dall'ultimo catalogo esistente. La macchina sottopone le singole schede, una per volta, a varie esplorazioni elettriche che hanno per effetto di lanciare impulsi, elettrici o meccanici, corrispondenti a ciascuna perforazione della scheda esplorata.

Una volta introdotta la lastra fotografica e la scheda perforata, la macchina fa a meno di qualsiasi intervento umano, perché funziona automaticamente. In base alle informa-

zioni della scheda, essa registra con due movimenti, uno orizzontale, l'altro verticale, le coordinate della stella, la cui immagine appare sullo schermo. La scheda viene allora rinviata nel casellario detto *memoria*, e la macchina procede alle misurazioni mediante un processo inverso: l'immagine della stella reagisce su apposite cellule fotoelettriche che a loro volta regolano la macchina secondo le nuove coordinate. Allora la scheda, uscita una seconda volta dal casellario, subisce una nuova perforazione, che rispecchia i risultati ottenuti; nel contempo la macchina stampa sulla scheda, in linguaggio chiaro, le cifre delle coordinate. Questo complesso di operazioni viene ripetuto per ciascuna scheda; l'intero procedimento è controllato a vista, poiché il numero della stella esplorata e le sue coordinate compaiono di volta in volta sullo schermo luminoso. Le misure sono di mirabile precisione, giungendo a 1 micron di approssimazione.

Come si può ben immaginare la costruzione di questo automa, misuratore di astri, ha presentato gravi difficoltà, ma ogni ostacolo è stato superato: così oggi è possibile eseguire in un giorno una mole di lavoro che fino a poco tempo fa richiedeva non meno di una settimana, con l'ulteriore vantaggio di una precisione molto maggiore.

W. Tarr

LE VIE DELLA SCIENZA

Il prof. Ardito Desio illustra l'attività scientifica della spedizione al Karakorum

In seguito ad invito dell'Accademia dei Lincei, il 13 novembre il prof. Ardito Desio, inaugurandosi l'anno accademico del nostro maggior istituto culturale, ha riferito intorno ai lavori scientifici compiuti dalla spedizione al K 2.

Le ricerche ed i rilievi, protrattisi all'incirca per sei mesi, si sono svolti principalmente nell'ampio bacino del ghiacciaio Baltoro e in alcune zone limitrofe, inserendosi così nel vasto lavoro compiuto dalle varie spedizioni italiane che dal 1909 si sono avvicinate in quelle lontanissime regioni. Il materiale scientifico raccolto fra l'aprile e l'ottobre di quest'anno è abbondantissimo, tanto che lo studio di esso durerà all'incirca un triennio; nella sua esposizione il prof. Desio ha dovuto perciò limitarsi a rapidi cenni intorno alle ricerche svolte, rimandando la comunicazione e la discussione dei risultati a quando saranno pubblicati i resoconti scientifici della spedizione.

Data la vastità del programma e le possibili difficoltà logistiche e avversità meteorologiche — purtroppo queste ultime sono state particolarmente serie ed hanno ostacolato non poco anche l'attività del gruppo alpinistico — il capo della spedizione, pur tracciando ai suoi collaboratori le linee generali del lavoro da svolgere, ha lasciato ad essi notevole autonomia in relazione alle diverse esigenze tecniche delle singole ricerche.

Mentre il dott. B. Zanettin dell'Università di Padova si è occupato delle ricerche geologiche e petrografiche, il prof. A. Marussi dell'Università di Trieste si è dedicato alle indagini geofisiche e gravimetriche. I molti dati raccolti da Zanettin e Marussi consentiranno di chiarire alcuni aspetti tuttora non noti dell'orogenesi di questo tormentatissimo fascio di catene che completa verso Ovest il gigantesco arco montuoso dell'Himalaya e che costituisce il pilastro occidentale del grande altipiano tibetano.

Contemporaneamente il cap. F. Lombardi dell'Istituto Geografico Militare ha provveduto ai rilievi topografici di vaste zone fra il K 2 ed alcune valli del gruppo dell'Haramosh, e il prof. P. Graciosi dell'Università di Firenze ha

studiato le caratteristiche etnografiche e paleontologiche di numerosi centri del Baltistan.

La spedizione non comprendeva botanici e zoologi; tuttavia, soprattutto nelle zone ad altitudine superiore ai 4000 m, sono stati raccolti numerosi esemplari della flora e della fauna alla cui determinazione stanno già provvedendo alcuni nostri specialisti.

Con particolare cura sono state rilevate e studiate le valli di Kutiah e di Stak (un centinaio di km ad Ovest del Baltoro) che



fra l'altro presentavano speciale interesse per il fenomeno glaciologico verificatosi tra la fine di marzo e la prima decade del giugno 1953. Infatti all'inizio della primavera di quell'anno tre ghiacciai, provenienti dalle pendici meridionali del massiccio dell'Haramosh, cominciarono a convogliare verso la valle di Kutiah (destra dell'alto Indo) enormi masse di ghiaccio, dando luogo ad un ghiacciaio vallivo che in meno di tre mesi percorse ben 12 km. Il prof. Desio, che aveva già visitato il ghiacciaio nel settembre del '53 quando si era recato nel Pakistan per prendere gli accordi per la spedizione alpinistico-scientifica del '54, ha attribuito l'eccellente fenomeno ad una grandiosa frana di ghiacci: questa potrebbe essere stata causata dalla rapida ablazione della parte inferiore dei tre ghiacciai (la cui parte più alta sarebbe venuta così a mancare del suo naturale sostegno) e provocata, forse, da uno scuotimento sismico.

Prima di chiudere il suo reso-

conto, il prof. Desio ha annunciato al vasto pubblico stipato nella Sala delle Prospettive della Farnesina, che egli avrebbe in animo di compiere nel 1955 una esplorazione nella regione mal nota dell'Hinducush, situata ad Ovest del Karakorum ed a Sud dell'acrocoro del Pamir. Per questa nuova spedizione — il cui programma è piuttosto limitato e che quindi non avrà le proporzioni di quella del '54 — l'infaticabile studioso ha già preso accordi preliminari con l'Afghanistan dove si è recato, al termine degli studi nel Karakorum, prima di rientrare in Italia.

La sintetica e pur brillante esposizione è stata illustrata da alcune decine di belle diapositive a colori che hanno ambientato, diciamo così, il pubblico nelle pittoresche regioni dell'alto Pakistan: sullo schermo si sono viste così sfilare montagne dalle forme arditissime, lunghe fumane di ghiaccio coperte dal grigio manto di materiale morenico, campi di grano, blondi nonostante l'aria dei 3000 m, frutteti ricchi di albicocche, umili abitazioni di pastori e pretenziosi palazzotti di notabili.

Pur nell'attesa di conoscere partitamente i vari risultati scientifici della grande impresa, si può ben affermare che i nostri studiosi, con la loro opera silenziosa, hanno onorato il nome d'Italia quanto gli audaci scalatori della seconda vetta del mondo.

ARCHEOLOGIA

Vestigia romane a Londra. — Poche settimane or sono, lo scavo delle fondamenta di un grande fabbricato per uffici che deve sorgere nel centro di Londra ha dato molta risonanza ad una scoperta che era stata fatta fin dall'estate del 1953 da un gruppo di archeologi inglesi guidati dal dott. W. F. Grimes.

Questi studiosi stavano investigando da vari anni il sottosuolo di Londra, approfittando dei profondi crateri scavati dalle bombe lanciate dai tedeschi durante la seconda guerra mondiale; e si può dire che queste cavità hanno veramente favorito le esplorazioni archeologiche dato che, nel corso dei secoli, il livello del suolo è andato gradualmente sollevandosi in conseguenza del continuo sovrapporsi di detriti di ogni genere (il livello stradale

(Continua a pag. 764)

UOMINI POLITICI • MEDICI • SCIENZIATI • EDITORI • NOTAI • INDUSTRIALI • AVVOCATI

La Maggior Parte degli Uomini di Successo Preferiscono Palmolive ad Ogni Altra Crema da Barba



Giudicate Voi stessi!

Provate la Crema da Barba PALMOLIVE e constaterete che essa consentirà anche a voi la più dolce, piacevole e perfetta rasatura.

Tubo grande L. 200
Tubo piccolo L. 120

Recenti indagini sulle preferenze dei consumatori hanno accertato che la Crema da Barba Palmolive è preferita dagli uomini di successo, cioè da coloro che eccellono nel campo della loro attività.

Essi hanno constatato che la Crema da Barba Palmolive, permettendo di ottenere una rasatura confortevole e perfetta, dona quell'aspetto impeccabile che rende più facile la strada per giungere al successo.

Radetevi con



LA CREMA DA BARBA DEGLI UOMINI DI SUCCESSO

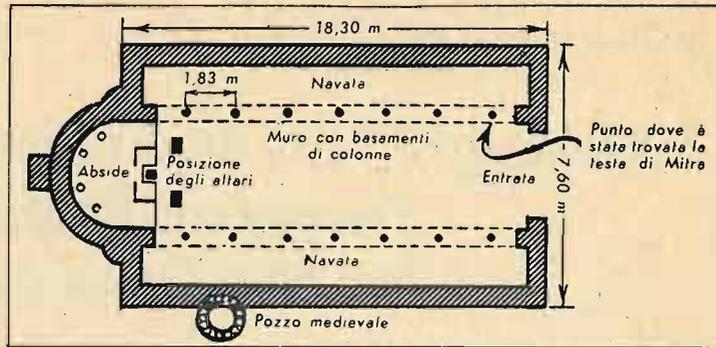
COMMERCianti • FUNZIONARI • BANCHIERI • ATTORI • DIRIGENTI • SPORTIVI • INGEGNERI

della Londra d'oggi è all'incirca 5 metri più alto che nell'epoca romana).

Gli archeologi avevano concentrato le loro pazienti ricerche nella zona compresa all'ingrosso fra la cattedrale di San Paolo e la famosa Torre di Londra, dove si trovava la romana Londinium, la cui cinta fortificata racchiudeva un'area pentagonale appoggiata alla riva settentrionale del Tamigi. Questa zona era solcata da Nord a Sud da un piccolo corso d'acqua, il Walbrook, alla cui confluenza col Tamigi era attivo, all'incirca 19 secoli or sono, un emporio commerciale che costituì il centro intorno a cui andò sviluppandosi la città romana.

Durante gli scavi, che fra l'altro riportarono alla luce la testa perfettamente conservata di una statua di Mitra, venne identificato un piccolo tempio dedicato a questa divinità, il cui culto, di origine orientale, si era diffuso fra i Romani soprattutto intorno al 2° e al 3° secolo dell'era volgare.

Il tempio, secondo il dott. Grimes, sarebbe stato costruito verso il 150 dopo Cristo e distrutto, probabilmente dai Cristiani, pochi anni dopo l'editto proclamato



nel 313 a Milano dall'imperatore Costantino a favore della religione cristiana. L'edificio, delle cui murature 1 secoli ci hanno conservato tutta la parte più bassa, aveva pianta rettangolare, lunga 18,30 m e larga 7,60 m, ed era chiuso posteriormente da un'abside; l'interno comprendeva due navate laterali, divise da quella centrale mediante due serie di colonne di cui sono stati trovati i basamenti.

Il tempio, nonostante le sue modeste dimensioni, riveste una importanza archeologica abba-

stanza notevole (si tratta dell'unico tempio mitraico sicuramente identificato finora in Inghilterra), ma soprattutto ha risvegliato nel londinese l'interesse per i più antichi segni della storia della loro città. Ciò può spiegare la sollecitudine, diremmo quasi affettuosa, con cui il Ministro del Lavoro è intervenuto presso i costruttori del grande edificio per salvare i resti del tempio dall'imminente opera demolitrice del bulldozer e per avviare un compromesso che, senza recare troppo ingenti danni ai proprietari del costruendo grattacielo, possa conservare — o sul posto o in un'area molto prossima — queste tracce di civiltà romana sulle rive del Tamigi.

IMPIANTI ELETTRICI

Sbarramento per presa di acqua fredda. — La centrale termica di Kingston (Tennessee - U. S. A.), che è in corso di completamento, non sarà soltanto la più potente del mondo grazie ai suoi giganteschi turbogeneratori, ma avrà una particolarità non comune per quanto riguarda il rifornimento dell'acqua fredda necessaria ai condensatori di vapore.

Infatti, 800 m a monte della centrale è stata costruita sul fiume Emory una diga che, anziché giungere sul letto del corso d'acqua, si ferma ad un'altezza di 4,50 m da esso. In questo modo lo sbarramento lascia passare l'acqua fredda che si trova in basso e che, anche in estate, non supera i 21° C; esso trattiene invece gli strati superficiali della massa idrica, che possono raggiungere perfino i 32° C e che vengono avviati nel lago naturale formato dall'Emory.

La costruzione di questo speciale sbarramento e delle opere accessorie verrà a costare all'incirca 160 milioni di lire, ma eviterà le spese per l'esercizio dell'impianto di refrigerazione dei condensatori i quali richiedono nientemeno che 3500 mc di acqua fredda al minuto.

SCIENZA E VITA PRATICA

UN TESTIMONE... TASCABILE

Con la recente accettazione, da parte di giudici del Tribunale di Milano, della registrazione magnetica su filo come prova testimoniale, il magnetofono ha acquistato notevole importanza anche dal punto di vista giuridico.

Il registratore magnetico, di cui abbiamo trattato ampiamente nel nostro numero 69 dello scorso ottobre, è molto diffuso all'estero mentre per ora da noi viene usato quasi esclusivamente per la registrazione della musica e del canto; forse ciò è dovuto in parte al peso ed all'ingombro degli apparecchi degli usuali tipi in commercio, che quindi costituiscono un certo impedimento per chi debba usarli spostandosi frequentemente.

Questa difficoltà è ora definitivamente superata con la realizzazione di un piccolissimo registratore magnetico su filo, un vero gioiello di tecnica, costruito in Germania e recentemente introdotto anche nel mercato italiano. Questo registratore, il Minifon, pesa soltanto 980 g ed ha un ingombro minimo (17 x 11 x 3,5 cm) tanto da poter essere portato comodamente in tasca; si può alimentare a pile o con la normale corrente di illuminazione, ed ha una durata di registrazione di ben due ore e mezzo.

Grazie alla sua silenziosità oltre che alle piccolissime dimensioni, il Minifon può essere usato anche per registrazioni segrete; ma, pur prescindendo da questo particolare impiego... a tradimento, esso può ovviamente venir utilizzato nelle più svariate circostanze, soprattutto da parte di giornalisti, avvocati, parlamentari, dirigenti ecc.

CONCORSO A PREMI

L'ACAI (Associazione fra i costruttori in acciaio italiani) ha recentemente bandito un concorso fra gli architetti, ingegneri e tecnici italiani, avente per tema lo «Studio di un fabbricato a struttura metallica per racchiudere e coprire una piscina». Il concorso è dotato di un 1° premio di L. 100.000 e di un 2° premio di L. 50.000.

Il fabbricato deve avere le dimensioni di 24 x 35,50 x 7 metri ed essere munito di locali accessori: elementi informativi: circa il progetto e le modalità del concorso possono essere richiesti all'ACAI (Milano: Via F. Turati 38).

I concorrenti devono far pervenire i loro lavori alla sede dell'ACAI entro le ore 12 del 15 gennaio 1955; il risultato del concorso sarà reso noto entro il 15 marzo successivo.

L'ACAI si riserva il diritto di pubblicare, in tutto o in parte, i progetti premiati sulla rivista «Costruzioni metalliche»; col consenso degli autori potranno essere pubblicati anche progetti non premiati.

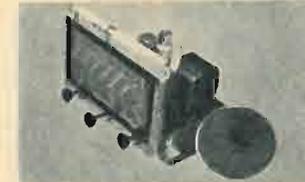
VOLETE FARE FORTUNA?

Imparate

RADIO - TELEVISIONE - ELETTRONICA

CON IL NUOVO E UNICO METODO TEORICO PRATICO PER CORRISPONDENZA DELLA **Scuola Radio Elettra** (AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE) Vi farete una ottima posizione CON PICCOLA SPESA RATEALE E SENZA FIRMARE ALCUN CONTRATTO

CORSO RADIO oppure CORSO di TELEVISIONE



La scuola vi manda:

- * 8 grandi serie di materiali per più di 100 montaggi radio sperimentali;
- * 1 apparecchio a 5 valvole 2 gamme d'onda;
- * 1 tester - 1 provavalvole - 1 generatore di segnali modulato - Una attrezzatura professionale per radioriparatori;
- * 240 lezioni.

Tutto ciò rimarrà di vostra proprietà. Se conoscete già la tecnica radio, scrivete oggi stesso chiedendo opuscolo gratuito R (radio) a:



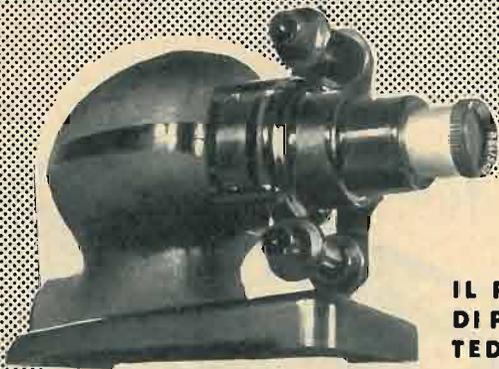
La scuola vi manda:

- * 8 gruppi di materiali per più di 100 montaggi sperimentali T.V.;
- * 1 ricevitore televisivo con schermo di 14 pollici;
- * 1 oscilloscopio di servizio a raggi catodici;
- * Oltre 120 lezioni.

Tutto ciò rimarrà di vostra proprietà. Se conoscete già la tecnica radio, scrivete oggi stesso chiedendo opuscolo gratuito T.V. (televisione) a:

SCUOLA RADIO ELETTRA - TORINO - VIA LA LOGGIA 38/1

BELINOX



IL PROIETTORE DI PRODUZIONE TEDESCA

Apparecchio a proiezione fissa per pellicole a passo normale. Lampada proiezione Watt 75. Forte luminosità con proiezione da uno a sette metri di distanza con quadro visivo massimo di metri 1,60 per metri 1,40. Obiettivo Beliskop 1:3,5/8. Vasto assortimento di pellicole umoristiche e fiabe, con didascalia sotto il quadro figurato, e di pellicole didattiche, con testo a parte, di costo modicissimo.

Prezzo L. 6.200

Richiedete listino pellicole al distributore per l'Italia

LUCIANO BARAVELLI - Via M. D'Azeglio, 34 BOLOGNA tel. 34306

ASSALTO ALLA FLOTTA

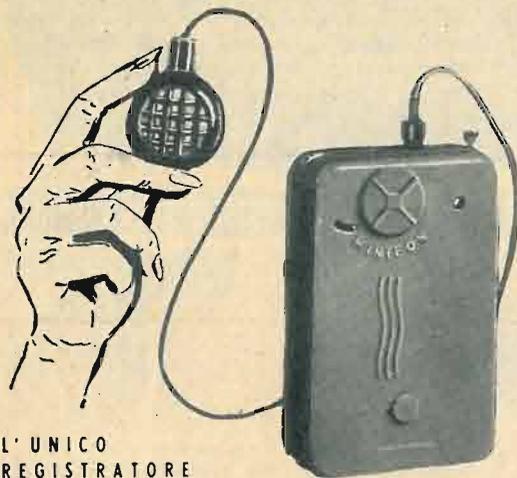
GIOCATTOLO ELETTROMAGNETICO NOVITÀ!

È un appassionante gioco per più ragazzi. Stazione spaziale lanciarazzi con missili elettromagnetici a telecomando. Robusta costruzione in plastica ed acciaio. Confezione di lusso. Prezzo L. 2.000 nei maggiori negozi o direttamente. Richiederlo a mezzo vaglia o contro assegno indicando voltaggio (125, 160, 220) - Cat. Gen. L. 25.

GEAL - Filopanti, 8 - BOLOGNA

minifon

LA MACCHINA FOTOGRAFICA DELLA PAROLA



L'UNICO REGISTRATORE DITTAFONO TASCABILE AL MONDO



PER REGISTRARE
CORRISPONDENZA
REPORTAGES
INTERVISTE
TELEFONATE
CONVERSAZIONI
ORDINI VERBALI
RECITAZIONE

CARATTERISTICHE TECNICHE: Velocità di avanzamento del filo cm. 24/sec. - sezione del filo mm. 0,05 - microfono piezoelettrico - motore 12 V. con regolazione automatica della velocità - sensibilità 5 mV. - uscita 0,5 V. a 500 ohm. - durata di registrazione fino a 2 ore 1/2 - risposta di frequenza 50-5000 Hz.

Dimensioni cm. 17x13x3,5 - peso (pile comprese) gr. 980.

EterVideo • AGENTI GENERALI PER L'ITALIA
MILANO - VIA DURINI, 27 - TEL. 700.706 - 792.459
Depuratori d'aria - Registratori - Dittafoni
Televisori - Antenne - Conservatori

CERCANSI RAPPRESENTANTI PER ZONE LIBERE

I LIBRI

Annuario Yachting. Non si può certo lamentare che lo sport in genere non appassioni le nostre folle: fino ad un trentennio fa, da noi le masse si entusiasmarono quasi esclusivamente per il calcio e per il ciclismo, ma in seguito, soprattutto dopo la prima guerra mondiale, altri sport sono andati rapidamente conquistando la simpatia ed il vivo interesse di milioni di Italiani. C'è tuttavia un campo che meriterebbe maggiore attenzione da parte della nostra gente, sia per l'intrinseca bellezza delle sue manifestazioni, sia per la stessa natura del nostro Paese, ricco di coste portuose e favorito da un clima invidiabile: intendiamo riferirci allo sport velico e motonautico, che per ora suscita l'entusiasmo di minoranze piuttosto esigue rispetto a quanto succede per il calcio e per il ciclismo, anche se a questi l'invasione del professionismo toglie ogni giorno di più qualche briciola di bellezza.

Abbiamo sott'occhio l'**Annuario Yachting** che, uscito mesi or sono all'inizio della stagione sportiva, presenta in bella veste tipografica una completa rassegna delle manifestazioni veliche e motonautiche dell'anno scorso. In una serie di agili paragrafi sono commentati le regate nazionali ed internazionali, ed i campionati velici e motonautici del 1953: il panorama è completato da accurate tabelle che riportano tutti i dati relativi ai primati delle varie categorie di imbarcazioni da corsa.

L'**Annuario Yachting**, dovuto alla iniziativa ed alle cure di Franco Belloni, è già al suo quarto anno di vita e presenta rispetto alle precedenti edizioni sostanziali migliorie: auguriamo che questa bella pubblicazione, unica nel suo genere in Italia, nei prossimi anni, oltre che raccontarci le prodezze degli Straulino e dei Castoldi, possa constatare con compiacimento che lo sport velico e motonautico, uscendo dalla cerchia inevitabilmente ristretta di coloro che possono correre sull'acqua con una vela o con un motore, riesce ad interessare folle sempre più numerose di Italiani.

C. TRAMPETTI, **L'industria del latte e dei suoi derivati.** Roma 1954. 85 pp. L. 600.

L'importanza alimentare del latte e dei prodotti che ne derivano giustifica l'interesse e il peso che le industrie relative hanno per l'economia nazionale soprattutto nei Paesi in cui, come nel nostro, l'agricoltura ha un notevole, tradizionale sviluppo. Questo interesse è andato molto aumentando negli ultimi decenni, grazie ai progressi compiuti dalla tecnica la quale, consentendo più accurati esami bromatologici e una più razionale e completa manipolazione ed utilizzazione dei vari componenti del preziosissimo alimento, ha esteso alla grande industria quella attività produttiva che fino allo scorso secolo aveva quasi dovunque carattere prevalentemente artigiano.

La chiara monografia del prof. Trampetti esamina partitamente — per il latte, il burro e i vari tipi di formaggio — composizione e caratteri, alterazioni e sofisticazioni, conservazione ecc.; nei riguardi del burro e dei formaggi illustra diffusamente anche i metodi di lavorazione, riportando tutti i dati indispensabili ad una esatta comprensione ed applicazione dei procedimenti più in uso, e dando alcuni cenni sui sottoprodotti e sulla loro utilizzazione. Un ampio capitolo sui vari saggi e sullo strumentario relativo completa l'interessante monografia, che segnaliamo per la sua utilità non soltanto a coloro che si interessano all'industria del latte e dei suoi derivati, ma anche a chi intenda semplicemente essere informato circa questo importantissimo ramo dell'alimentazione.

Abbonatevi a SCIENZA E VITA

Abbonamento annuo (12 fascicoli): in Italia L. 1.300 e con invio raccomandato L. 1.500; per l'Estero rispettivamente L. 1.750 e L. 2.550.

L'importo deve essere versato mediante vaglia postale o assegno bancario o sul c.c. postale 3/19086 intestato a G. Ingoglia (Milano: Via Pinturicchio, 10).

ECZEMA

PSORIASI - SICOSI - CROSTA LATTEA
Una nuova cura con la TINTURA BONASSI - Guarnigioni documentate - Chiedere opuscolo 'M' gratis
Laboratorio BONASSI, via Bidone 25, TORINO
Aut. ACIS n. 72588

MISTER UNIVERSO 1954



John Vigna presenta in esclusiva per l'Italia il melodo di ginnastica scientifica americana TORACE POSSENTE, spalle larghe braccia elastiche, GAMBE DIRITTE ecc. Informazioni GRATIS Assistenza continuata sino ad esito positivo. Scrivere: MEB - Via Giolitti 12/M - Torino Pregasi unire francobollo.

CORRISPONDENZA CON I LETTORI

Preghiamo i lettori di tener presente che:

— la direzione, la redazione e l'amministrazione della Rivista hanno i loro uffici in Roma, piazza Cavour 19;

— in Milano, Via Pinturicchio 10, ha sede esclusivamente l'ufficio distribuzione della Rivista ai rivenditori e l'ufficio abbonamenti (conto corrente postale 3/19086 intestato a G. Ingoglia, Periodici Rizzoli - Milano);

— gli indici e le cartelle per raccogliere le varie annate sono da richiedere esclusivamente alle Edizioni Mondiali Scientifiche, Roma, piazza Cavour 19 (conto corr. postale 1/14983);

— il SERVIZIO LIBRARIO DI «SCIENZA E VITA» viene esercitato esclusivamente dagli uffici di Roma (piazza Cavour 19) conto corrente postale n. 1/25370, ed esso riguarda soltanto i privati, non essendo un servizio commissionario per i libri;

— le richieste di numeri arretrati, accompagnate dall'importo di 150 lire, possono essere anche indirizzate al Servizio Libreria di «Scienza e Vita» in Roma, Piazza Cavour 19, conto corrente postale n. 1/25370.

Direttore: IGNAZIO CONTU - **Redazione:** dott. CARLO HERMANIN, com.te ALVISE MINIO - **Hanno collaborato a questo fascicolo:** il prof. LINO BUSINCO, il dott. B. COUSERANS, il dott. CLAUDE FABRICE, l'ing. CESARE GORETTI, CLARA LUSIGNOLI, il dott. SILVIO MARROCCO, il dott. ing. CARLO MOTTI, G. E. C. PASTEUR, il dott. SAINT-PIERRE, il prof. WALDEMARO TARR, la dott. K. VELLACOTT-JONES

Ho interesse per il corso:
COSTRUZIONE DI MACCHINE (meccanica)
“TECNICA EDILIZIA” - “ELETTROTECNICA”
“TECNICA DELLE TELECOMUNICAZIONI” (radio)
(Cancellare ciò che non interessa)
SCIVI 22

Cognome Nome Professione

Via Provincia

Riemplire, ritagliare e inviare all'Istituto Svizzero di Tecnica - Luino (Varese)



E' un bravissimo meccanico

Si dice di un operaio che sa lavorare meglio degli altri e guadagna più di loro. Egli non si è contentato di quello che per pratica sapeva del suo mestiere, ma ha perfezionato le sue capacità professionali. Molte migliaia di operai e manovali metalmeccanici, elettricisti, radiotecnici, e edili di qualsiasi età in possesso della sola licenza elementare, in tutti i Paesi del mondo, hanno raggiunto dei successi sorprendenti. Essi si sono procurati quelle cognizioni tecniche necessarie a chi vuole conquistarsi una posizione superiore e meglio retribuita, senza perdere nemmeno un'ora del loro salario. Anche tu puoi aspirare a questa meta, se metti a disposizione la tua ferma volontà, mezz'ora di tempo al giorno e fai un piccolo sacrificio pecuniario. Desiderando conoscere questa certezza di fatti strada, ritaglia questo annuncio e spediilo subito, munito del tuo indirizzo completo ed indicando la tua professione allo ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA - LUINO (Varese)

Riceverai gratuitamente e senza alcun impegno il volumetto interessantissimo "La nuova via verso il successo"



PROIETTORE DI CLASSE del formato 8 mm. per il cineamatore

- LAMPADA da 400/500 watt
- OBIETTIVO luminoso a 4 lenti trattate F 20 mm.
- INQUADRATURA del fotogramma a regolazione micrometrica
- FISSITÀ assoluta dell'immagine a bassa velocità del fotogramma
- INCLINAZIONE orientabile a menopola micrometrica
- REGOLATORE di velocità
- VENTILAZIONE centrifuga efficacissima
- RIAVVOLGIMENTO del film a motore
- BOBINE sino a 120 metri

Complesso pressofuso in lega di alluminio - Cinematismi ed ingranaggi in materiale speciale ad alta resistenza

PREZZO LIRE 45.000

Chiedete catalogo S V a:
CIPIEMME - Via S. Maria Valle, 4 - MILANO

miliardi

di microbi vivono nei nostri ambienti e specialmente in questa stagione sono la causa maggiore dei nostri malanni. Evitate i contagi adottando

Cervino

Elettrodepuratore d'aria

che purifica l'aria eliminando completamente gli odori formando nell'ambiente un'aria vivificante balsamica come l'atmosfera montana

IN VENDITA PRESSO I MIGLIORI NEGOZI

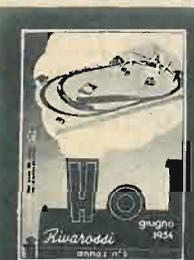
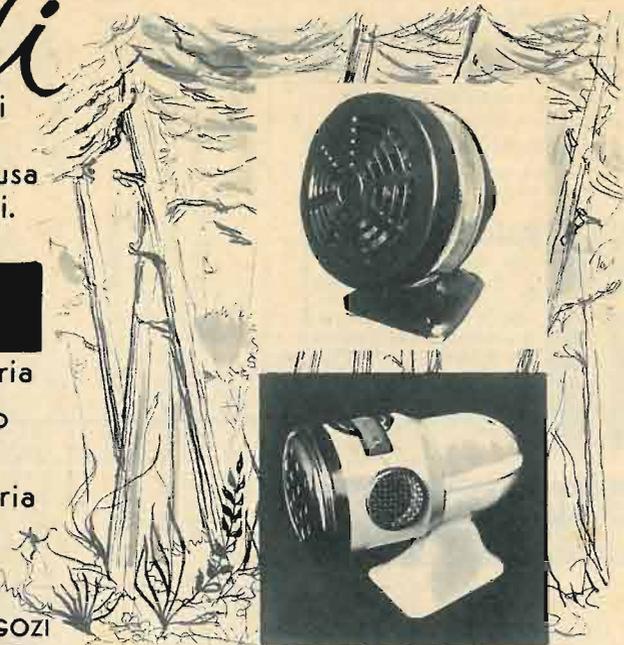
È UN
PRODOTTO

EterVideo

MILANO - VIA DURINI, 27 - TEL. 700.706 - 792.459

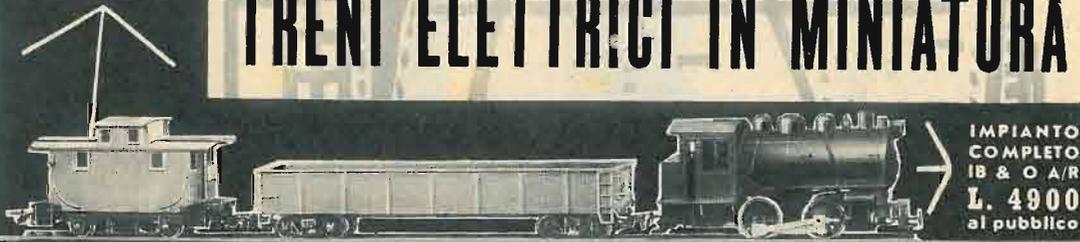
Depuratori d'aria - Registratori - Dittafoni - Televisori - Antenne - Conservatori

CATALOGO E LISTINO PREZZI GRATIS A RICHIESTA



Rivarossi

TRENI ELETTRICI IN MINIATURA



IMPIANTO
COMPLETO
IB & O A/R
L. 4900
al pubblico

Leggete
HO

RIVISTA DI
MODELLISMO
FERROVIARIO

la giola sul binari

768 (LXXXV)

SERVIZIO LIBRARIO DI SCIENZA E VITA

L'organizzazione del Servizio Librario di « Scienza e Vita » fornisce a domicilio qualsiasi volume italiano — purchè non sia d'antiquariato — a chiunque ne faccia richiesta. L'importo, aumentato del 10% per le spese d'imballo e spedizione, dovrà essere inviato al Servizio Librario di « Scienza e Vita », Roma, Piazza Cavour 19, con versamento sul conto corr. postale 1/25370.

A. Agostini, **DISEGNO TOPOGRAFICO**. 102 pp., 67 esercizi e problemi, 46 ill., atlante di 22 tav. L. 500

R. Aloj, **ESEMPI DI ARREDAMENTI, ARCHITETTURE E DECORAZIONI D'OCCI DI TUTTO IL MONDO**: gioielli, sbalzi, argenti. 230 pp., 426 ill., con didascalie in italiano, francese, inglese, tedesco. Rileg. L. 3500

W. H. Bates, **NON PIU' OCCHIALI**. (Un metodo sicuro per migliorare la vista.) 272 pp. L. 900

R. M., Bynon, **COME NON ESSERE MAI STANCHI**. 196 pp. L. 300

H. Brean, **NON FUMERETE PIU'**. Il metodo di psicologia applicata più sicuro per liberarsi dal vizio del fumo. 128 pp. L. 450

G. Brera, **ATLETICA LEGGERA**. 236 pp., 16 tavv. f. t., 60 ill. L. 1000

F. Buffoni, **IL LIBRO DEL RIPARATORE E DEL TECNICO DELL'AUTOVEICOLO CON MOTORE A SCOPPIO E CON MOTORE DIESEL**. 896 pp., 530 ill., 200 disegni costruttivi L. 5000

D. Correggia, **APPARECCHI TERMOTECNICI**. Criteri di scelta - Costruzione - Installazione. (Apparecchi per grandi cucine: Richiami tecnologici - Combustibili - Camini - Cucine per grandi comunità.) 34 pp., 90 tav. e 30 tab. L. 1500

H. Dingler, **IL METODO DELLA RICERCA NELLE SCIENZE**. 660 pp. L. 2500

E. Ettorre, **MANUALE DEL CERAMISTA**. 167 pp., 33 ill. L. 500

B. Fraudi, **MECCANICA TECNICA**. Vol. I (Meccanica generale. Resistenze passive.) 268 pp., 221 ill., 80 problemi risolti, un'appendice sulle misure del Sistema Giorgi, 8 tav. f. t. L. 850

FUMETTI TECNICI. Istruzioni pratiche per:
Elettricista specializzato in manutenzione e riparazione di apparecchi elettrodomestici L. 950
Elettricista specializzato in impianti di illuminazione ad incandescenza ed al neon, campanelli e orologi elettrici: Vol. I 213 pp. L. 950
Vol. II 92 pp. L. 950

Montaggio e installazione di linee aeree e in cavo per trasporto di energia. 108 pp. L. 800

Esercizio e manutenzione degli impianti elettrici industriali. 290 pp. L. 950

F. Gale, **MANUALE DI TECNICA AEROMODELLISTICA**. 124 pp., 60 ill. L. 200

G. Giorgini, **COME SI COLTIVA L'OLIVO**. (Manuale pratico dell'agricoltore.) 148 pp., 44 ill. L. 500

A. Guglielmi, **MANUTENZIONE DELL'AUTOMOBILE**. (Categoria di operazioni, attrezzature, lavoro, metodi - Tabelle e schemi di manutenzione, dati di regolazione dei carburatori, della distribuzione, degli accumulatori, delle candele.) 94 pp., 268 ill., 11 tab. L. 1500

A. Guglielmi, **MOTOR-SCOOTER. MOTOLEGGERISIME E CICLOMOTORI**. (Tabelle comparative di micromotori realizzati in Italia, con tutte le caratteristiche costruttive e funzionali.) 224 pp., 157 ill., 147 tavv. L. 1000

F. A. Isnardi, **FORMAZIONE DEL TRUCIOLO METALLICO**. (Gli utensili da tornio - La formazione del tru-

ciolo nella letteratura tecnica - Esperienze e studi sulla formazione libera e sulla forma vincolata del truciolo - Esperienze di tornitura di alcuni materiali non metallici.) 272 pp., 249 ill., 11 tab. L. 2600

L. Mabilie, **IL VOSTRO FEGATO**. Come proteggere il fegato mangiando e mangiando bene L. 700

Marvin, **ATTENZIONE AL VOSTRO CUORE**. (Come si fa a mantenere sano l'organo principale della vita.) 380 pp. L. 1000

F. Massero, **L'OPERAIO TORNITORE E FRESATORE**. (Manuale pratico con regole - Tavole proutuarie - Esempi. Tabelle delle tolleranze di lavorazione UNI e ISA.) 506 pp., 343 ill., 120 tab. L. 900

R. Molè, **ESPERIMENTI SCIENTIFICI CON APPARECCHI COSTRUITI DA SÈ**. 136 pp., 19 ill. L. 550

K. Most, **L'ADDESTRAMENTO DEL CANE**. 272 pp., numerose ill. e disegni esplicativi L. 1000

J. P. Müller, **IL MIO SISTEMA**. Quindici minuti di ginnastica ogni giorno, quindici minuti di lavoro per la salute. 122 pp. L. 600

A. Nanni, **IL MOTORE A DUE TEMPI**. (Micromotori per cicli, motoscooters, motoleggere, motocarri, etc. Come si scelgono i carburanti e i lubrificanti. Trucchi, artifici e modifiche per aumentare la potenza e la velocità.) 160 pp., 78 ill. L. 1000

D. E. Ravalico, **RADIO ELEMENTI**. (Elementi generali di radiotecnica - Parti componenti l'apparecchio radio ricevente - Schemi e dati costruttivi di apparecchi radio a cristallo e di piccoli apparecchi a valvole per dilettanti - Schemi e dati pratici per la costruzione di apparecchi radio-trasmittenti.) 556 pp., 370 ill., 2 tav. f. t., 12 tab. L. 1500

D. E. Ravalico, **SCHEMI DI APPARECCHI RADIO**. (Nuovo schemario degli apparecchi radio di produzione commerciale, costruiti nel periodo post-bellico, in Italia, con numerose note di servizio.) 528 pp., 548 ill., 480 schemi di apparecchi radio completi di valori, 30 note di servizio L. 2500

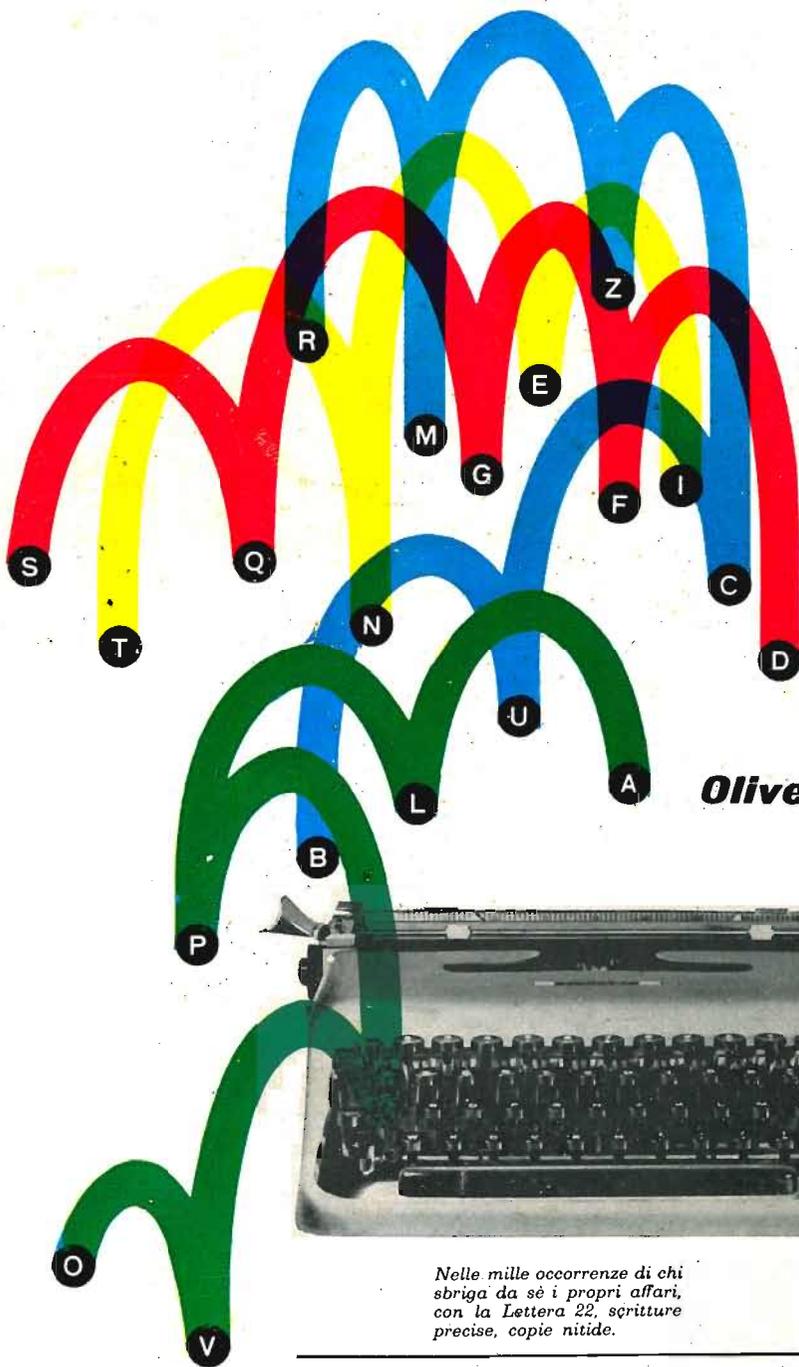
D. E. Ravalico, **SERVIZIO RADIOTECNICO**. Vol. I: Strumenti per radiotecnici. Verifiche e misure per la messa a punto e riparazione degli apparecchi radio. (Dati costruttivi e schemi di voltmetri, di multimetri, di analizzatori, di capacimetri, di frequenzimetri, di ondometri, di oscillatori modulati, di cercatori di segnale, ecc.) 380 pp., 257 ill., 120 schemi di strumenti di misura e di collaudo per il servizio radiotecnico L. 1000

R. Renzi, **TECNICA MERCANTILE. TRASPORTI. DOCCANE**. (Commercio interno. Trasporti terrestri e marittimi. Assicurazioni. Istituti doganali. Scambi con l'Estero.) 400 pp. L. 1250

M. Sforza e A. Cervati, **IL DIZIONARIO VADEMECUM DELL'INFERMIERA**. 60 pp., con una tavola anatomica. L. 1000

W. Sharpe, **IL CUORE DI UN CHIRURGO**. (La biografia di un grande chirurgo del cervello.) 348 pp. L. 1000

A. Stradelli, **IL CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA**. (Calcoli grafici sul diagramma per l'aria umida.) 240 pp., 138 ill., 6 tab., 7 diagrammi f. t. e XVI esempi numerici L. 2000



Olivetti Lettera 22

*Nelle mille occorrenze di chi
sbriga da sè i propri affari,
con la Lettera 22, scritture
precise, copie nitide.*

Peso: Kg. 3,7 - Garanzia: un anno

Prezzo per contanti:

modello L lire 38.800

modello LL lire 41.000

Per l'acquisto

anche a pagamento rateale

rivolgersi con fiducia

a uno dei numerosi negozi

che espongono la Lettera 22

3.000