

SCIENZA E VITA

GIUGNO 1950

N. 17

100 LIRE



Vedi pag. 353

SCIENZA E VITA

Anno II - Numero 17

Spedizione in abbonamento postale: III Gruppo

Giugno 1950

SOMMARIO

- ★ Per sostituire il carbone si può sfruttare l'energia del mare? 347
- ★ Novità europee nel campo della aviazione da trasporto 353
- ★ La tarma, nemico numero uno della lana e delle pellicce 355
- ★ Ai margini della scienza 362-368-395
- ★ La memoria 363
- ★ Incremento di spinta nei turboreattori 369
- ★ Occhio scientifico sullo stomaco di un bue 375
- ★ L'infratosso rivela l'ubicazione di una chiesa scomparsa 378
- ★ L'ipertensione arteriosa e l'intervento chirurgico 379
- ★ Il microscopio elettronico raggiunge il milionesimo di millimetro 383
- ★ Invenzioni pratiche 390-401
- ★ Scopi e metodi moderni della chirurgia estetica 391
- ★ Bonny, Papalupa, Dana: cani loquaci 397
- ★ I libri 402
- ★ Gli alcolizzati non berranno più 403
- ★ Enciclopedia di "Scienza e Vita" 405
- ★ Corrispondenza 406
- ★ Scienza e vita pratica 407

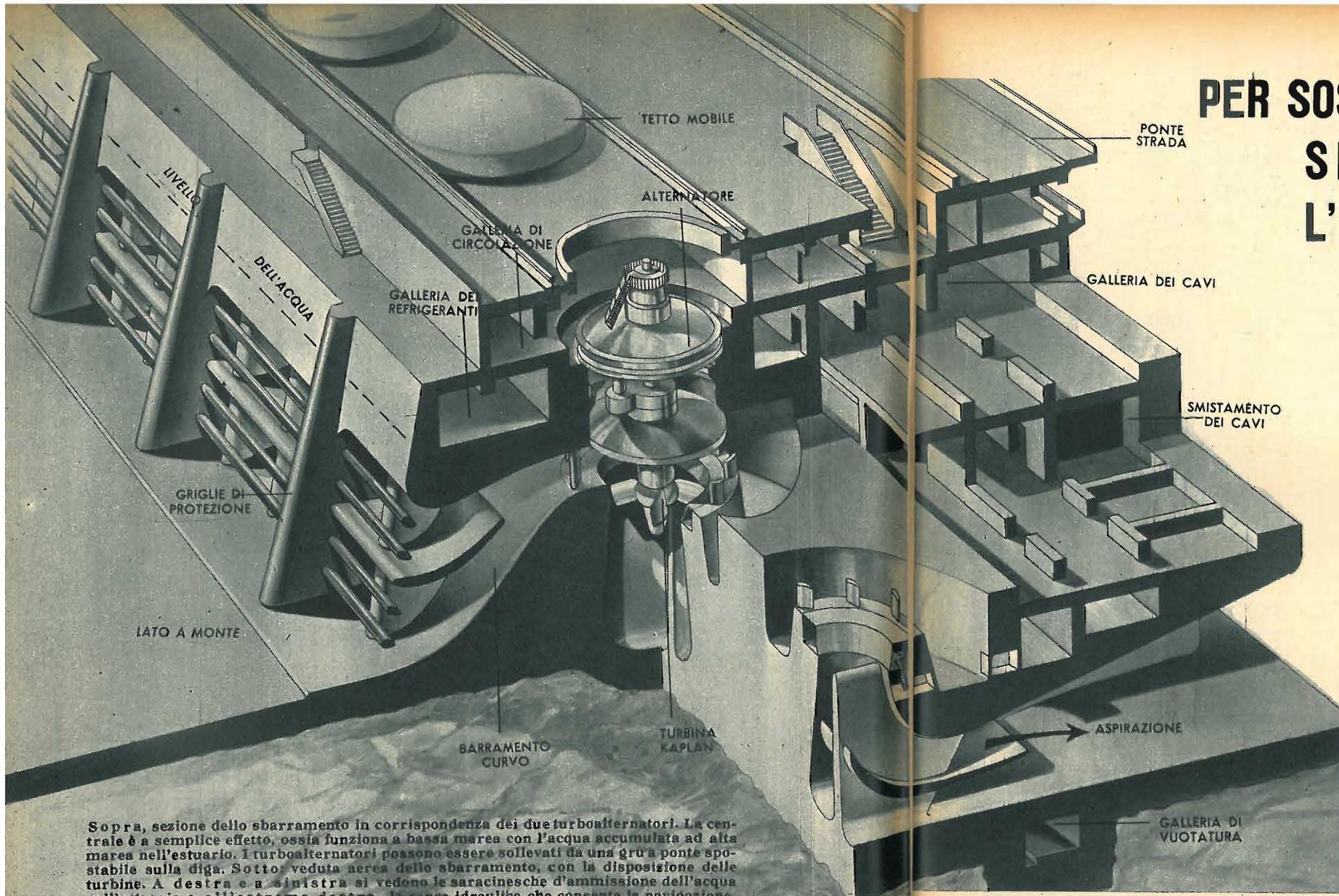
SCIENZA E VITA, rivista mensile delle scienze e delle loro applicazioni alla vita moderna - **Direzione e redazione:** Roma, Piazza Madama 8; telefono 50919 - **Indirizzo telegrafico:** Scienzavita Roma - **Abbonamenti:** Milano, Piazza Carlo Erba 6, telefoni dal 206.501 al 206.504; Conto Corrente Postale 3/207 - Milano. **Pubblicità:** s.r.l. Pubblicità Grandi Periodici Milano, Via Senato 11, Tel. 790.121 (7 linee con ricerca automatica della linea libera) - **Distribuzione:** Rizzoli & C., Piazza Carlo Erba 6, Milano - Copyright by **SCIENZA E VITA** 1950. Tutti i diritti di traduzione e adattamento riservati per tutti i Paesi

Un numero ordinario costa 100 lire - **ABBONAMENTO ANNUO (12 mesi):** IN ITALIA 1100 lire; invio raccomandato 1250 lire - **ESTERO:** 1500 lire; invio raccomandato 2300 lire - Ogni richiesta di cambiamento di indirizzo deve essere accompagnata da 20 lire di francobolli e dalla precedente fascetta - Versamenti per vaglia postale, assegno bancario: a Milano, Piazza Carlo Erba 6 o C. C. Postale 3/2076 Rizzoli & C. Milano



DENTIFRICI SCIENTIFICI DELLA CIBA
AL SOLFO - RICINOLEATO
contro i batteri della carie

PER SOSTITUIRE IL CARBONE SI PUÒ SFRUTTARE L'ENERGIA DEL MARE?



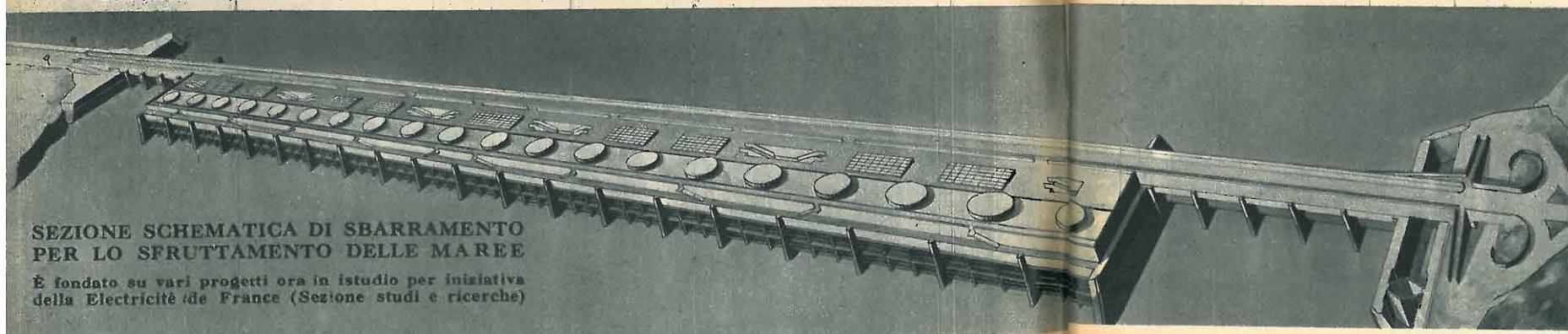
Sopra, sezione dello sbarramento in corrispondenza dei due turboalternatori. La centrale è a semplice effetto, ossia funziona a bassa marea con l'acqua accumulata ad alta marea nell'estuario. I turboalternatori possono essere sollevati da una gru a ponte spostabile sulla diga. Sotto: veduta aerea dello sbarramento, con la disposizione delle turbine. A destra e a sinistra si vedono le saracinesche d'ammissione dell'acqua nell'estuario e, all'estrema destra, la conca idraulica che consente la navigazione.

L'industria idroelettrica ha ormai sfruttato, quasi dovunque si presenta in buone condizioni di convenienza economica, l'energia dei bacini montani; sicché in questo campo non è sperabile un forte aumento della produzione di fronte alla sempre crescente richiesta. L'energia contenuta nel mare, sotto forma termica o meccanica, che sarebbe invece inesauribile, si presenta però in condizioni poco favorevoli di rendimento. Tuttavia alcuni impianti di centrali sperimentali, termomarine o maremotrici sono in corso di studio e sembrano dover giustificare valide speranze nel campo delle nuove fonti d'energia che sarebbero destinate a sostituire i combustibili naturali, in via di progressivo esaurimento.

DURANTE gli ultimi centocinquanta anni, l'uomo che da secoli, per muovere le sue modeste macchine poteva contare sulle proprie braccia, su animali da tiro e piccoli corsi d'acqua, ha gradualmente imparato a servirsi di forze molto maggiori che hanno centuplicato il suo potere sulla natura. Ha inventato la macchina a vapore, il motore elettrico, il motore a scoppio, il motore a reazione e finalmente la pila atomica. Soltanto il mare, inesauribile serbatoio di energia, non è stato finora sfruttato, nonostante vari tentativi, fondati su questi tre diversi metodi: ricavare energia termica dalle estese masse d'acqua a diverse temperature, sfruttare le maree, utilizzare il moto ondoso.

L'energia termica dei mari

Al primo metodo si volse per primo d'Arsonval quando ebbe l'idea di sfruttare l'energia termica dei mari. Le misure termometriche eseguite dagli oceanografi hanno dimostrato che la temperatura degli oceani diminuisce in ragione della profondità; così presso l'equatore essa è di 78° C per le acque superficiali, mentre è di soli 6° C a 100 metri. Nel 1913, l'americano Campbell suggerì di usare queste due masse d'acqua, una come *sorgente calda*, l'altra come *sorgente fredda* di una macchina termica, e propose l'impiego di gas liquefatti quale intermediario fra le due sorgenti.



SEZIONE SCHEMATICA DI SBARRAMENTO PER LO SFRUTTAMENTO DELLE MAREE

È fondato su vari progetti ora in studio per iniziativa della Electricité de France (Sezione studi e ricerche)

sione, mentre i giunti hanno resistito a sforzi pari a quelli che subivano nell'acqua.

Il tubo, provvisto di isolamento termico interno per evitare il riscaldamento dell'acqua durante il sollevamento, avrà un diametro di 2,5 m; i tronchi metallici in lamiera saldata da 3 mm sono irrigiditi lungo le generatrici e le sezioni circolari. Ogni tronco è formato da otto sezioni collegate con bulloni, mentre la tenuta è assicurata dai giunti di gomma. Per superare la zona di mare mosso, data l'impossibilità di interrare il tubo, i progettisti hanno deciso di mantenerlo fuori d'acqua; sarà quindi sorretto da una gettata che s'inoltrerà nel mare fino a superare la zona pericolosa, e solo all'estremità di questa gettata il tubo penetrerà nell'acqua. La posa dei tronchi oltre l'estremità della gettata sarà un'operazione delicata, molto simile a quella che fece fallire i tentativi di Georges Claude. Ecco come i progettisti pensano di condurla a termine: la tubazione sarà sorretta, sulla verticale di ogni giunto flessibile, da un galleggiante specialmente studiato in modo da offrire la minima possibile sensibilità al moto ondoso; a questo scopo la sezione del galleggiante al livello della linea d'immersione è stata ridotta al minimo, in modo che il sopraggiungere di un'ondata modifichi assai poco il volume d'acqua spostata dal galleggiante. Questa sezione ridotta è costituita da quattro cassoni portati da un'armatura metallica, mentre la maggior parte della portanza del galleggiante è data da due cilindri a fondo convesso di 1,6 m di diametro e 9 di lunghezza che rimangono normalmente immersi, anche con il vuoto d'onda di 2 m (differenza di livello fra la cresta e il fondo dell'onda) di cui occorre prevedere l'eventualità durante le operazioni di posa. Questa scarsa altezza delle onde (che nelle tempeste dell'Atlantico raggiungono spesso i 15 m) è peraltro eccezionale nel golfo d'Abidjan, come nel golfo di Benin, immediatamente ad E. Prove di immersione di tronchi di tubi sono state fatte al largo della punta Saint Mathieu con ondate di 2,5 m; i tronchi vi furono calati fino a 18 m e recuperati senza incidenti, e l'esame dei giunti dimostrò che avevano ottimamente resistito agli sforzi dei marosi. Sembra quindi che la tubazione e il dispositivo d'immersione siano, questa volta, ogni desiderato affidamento.

L'avvenire delle centrali tipo Abidjan

Secondo i calcoli dei tecnici, l'impianto di Abidjan (con 7.000 ore di funzionamento annuo) potrà fornire 50 milioni di kWh annui. Il costo di produzione di questa energia sarebbe poco diverso da quella dell'energia idroelettrica. Conviene però notare che Abidjan è la località che meglio si presta ad un impianto di questo genere, e che per conseguenza in altri luoghi l'energia termica marina risulterebbe più costosa. Vari altri punti della zona equatoriale sarebbero tuttavia accettabili, tanto più che queste centrali verrebbero a trovarsi in regioni ad economia poco evoluta dove non esiste la concorrenza dell'energia idroelettrica. Oltre all'energia elettrica, esse potrebbero anche fornire sottoprodotti di grande valore per quelle contrade: acqua dolce (raccolta dal condensatore), il

ghiaccio e i sali marini (raccolti in appositi impianti annessi); così Abidjan potrà produrre 2.000 tonnellate di sale annualmente.

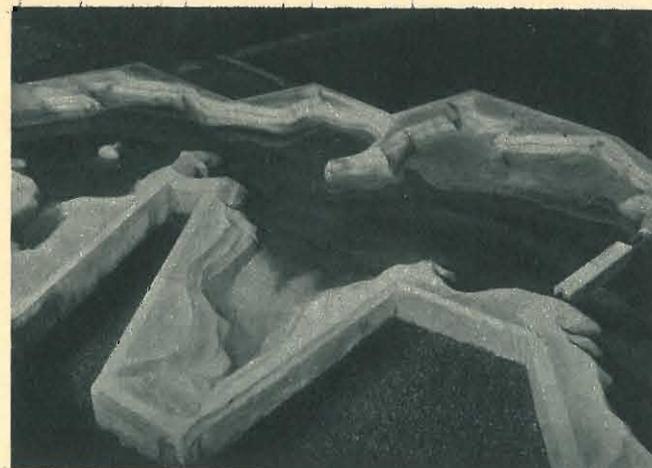
A Dakar, l'impianto di un'officina simile a quella di Abidjan potrebbe essere ancora considerata redditizia, per quanto meno conveniente. Fuori dalla zona equatoriale, si potrebbe pensare a riscaldare artificialmente l'acqua della sorgente calda mediante l'energia solare, cosa che sarebbe più facilmente attuabile quando in prossimità della centrale esistessero bacini naturali poco profondi, la cui superficie sarebbe ricoperta con uno strato d'olio per evitare il raffreddamento dovuto alla evaporazione. Nello stato attuale della tecnica la centrale termica marina sembra presentare effettivi vantaggi su quella maremotrice, anzitutto per la grande regolarità di funzionamento e poi anche perché l'impianto richiede lavori meno grandiosi.

L'energia delle maree

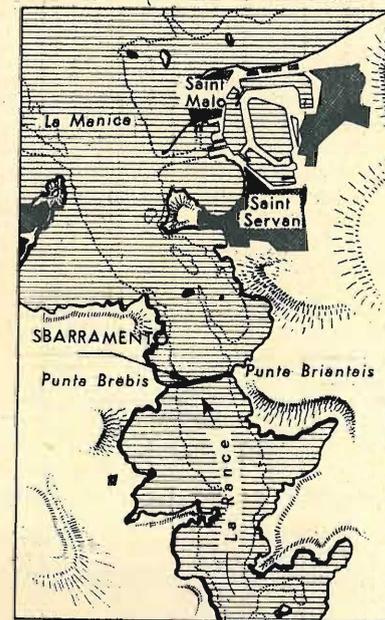
Da molto tempo esistono sulle coste e lungo gli estuari alcuni mulini a marea che sfruttano per alcune ore del giorno l'energia idraulica dell'acqua immagazzinata ad alta marea in appositi serbatoi. Ma solo nel Settecento fu presentato da Bédior il primo progetto di sfruttamento delle maree su più vasta scala; esso fu ripreso nel 1890 da De-coeur e solo dopo la prima guerra mondiale e con i rapidi progressi dell'elettrificazione, lo studio di possibili applicazioni industriali si è tradotto in progetti concreti.

Una centrale maremotrice comprende una diga che taglia un estuario (o chiude una baia) in modo da isolare il bacino; questo si riempie ad alta marea e si vuota a bassa marea muovendo le turbine. Se la centrale lavora soltanto durante lo scarico delle acque a mare, essa è detta a *semplice effetto*; se lavora invece anche durante la fase di riempimento del bacino, è a *doppio effetto*. La prima presenta l'inconveniente di funzionare per poche ore il giorno; la seconda, pur avendo una durata di funzionamento più lunga, rimane ferma nell'intervallo tra le due fasi. Due studiosi francesi, Caquot e Chevreil, hanno proposto cicli a bacini multipli, destinati a distribuire lungo l'intera giornata la produzione di energia, ma si richiedono allora impianti più complessi. D'altra parte, l'energia del mare varia talvolta nel rapporto da 1 a 10 dalle maree di acque vive a quelle di acque morte; in compenso essa non subisce alcuna diminuzione negli anni di siccità e potrebbe perciò fare da regolatrice nelle reti in collegamento. Con tutto ciò, in linea generale, l'energia maremotrice rimane una fonte d'energia difficilmente adattabile alla richiesta.

In Francia la costa settentrionale della Bretagna sembra particolarmente favorevole per le possibilità d'impianto di centrali maremotrici. Da un lato, essa offre estuari profondi e baie abbastanza adatte alla costruzione di dighe, d'altra parte, l'ampiezza delle maree nella strozzatura della Manica è eccezionale poiché supera i 13 metri nella baia del Mont Saint Michel (ad Oriente del Golfo di Saint Malò) per le maree medie di acque vive. Perciò vari progetti di centrali maremotrici sono stati studiati per quella regione.



LA CENTRALE MAREMOTRICE DELLA RANCE
A destra, l'estuario della Rance. La posizione dello sbarramento è indicata dal tratto più grosso fra la punta Brebis e la punta Briantais. È protetto dalle tempeste provenienti dal largo, mediante le due punte a valle. Sopra, il modello ridotto della centrale sul quale, presso i laboratori Neyrpic di Grenoble, è stata studiata la propagazione dell'onda di marea nell'estuario.



Secondo il più antico, oggi abbandonato, si doveva fornire l'energia elettrica alla città di Brest con un impianto sperimentale situato nell'estuario dell'Aber Vrach, a nord-est della città. Quest'impianto non fu mai compiuto e attualmente l'attenzione dei tecnici è invece rivolta all'estuario della Rance.

Nel 1941 venne creata la *Société d'Etude pour l'Utilisation des Marées* (S.E.U.M.) patrocinata dalle principali aziende di produzione, di trasporto e di distribuzione di elettricità; quando queste aziende vennero nazionalizzate, la S.E.U.M. fu incorporata nella *Electricité de France*, che dal 1941, dopo approfondito esame dei vari progetti attuabili propose la costruzione sull'estuario della Rance di uno sbarramento capace di produrre 700 milioni di kWh annui. I progetti della centrale vennero compiuti alla fine del 1945. L'ubicazione della diga fu fissata fra le punte Brebis e Briantais, ben protette dai marosi e dalle tempeste provenienti dal largo. La sua costruzione su fondi da 10 a 12 metri, non avrà perciò le caratteristiche tecniche delle opere marittime, ma di quelle fluviali assai meno costose.

La diga, con una strada in sommità, conterà nei suoi fianchi 18 gruppi di 20.000 kW suddivisi in quattro sezioni di quattro gruppi, con due gruppi supplementari situati alle estremità e destinati all'alimentazione locale. Agli estremi si troveranno le cateratte, con una conca idraulica per consentire la continuità della navigazione. La centrale, a semplice effetto, comprenderà turbine speciali atte a funzionare con alto rendimento anche sotto una debole caduta.

La costruzione dello sbarramento, che si protrarrà per nove anni, avverrà in quattro fasi:

— costruzione sulla riva destra della Rance

di una parte della conca e di un impianto pilota comprendente un gruppo turboalternatore di 20.000 kW;

- costruzione di uno sbarramento provvisorio tra l'estremità della centrale pilota e la riva sinistra. Questo lavoro implica problemi delicati;
- costruzione della centrale vera e propria;
- rimozione dello sbarramento e messa in marcia delle turbine.

La centrale della Rance, la cui costruzione non supera le possibilità odierne della tecnica, fornirà dati sperimentali preziosi per un progetto assai più arduo, quello della baia del Mont Saint-Michel, col quale si prevede di costruire una diga di 25 km fra la punta del Grouin e quella di Granville. La potenza disponibile sarebbe di 3 milioni di kWh, e l'energia annualmente prodotta di 12,5 miliardi di kWh. All'infuori delle obiezioni d'indole estetica che lo ostacolano, l'esecuzione di questo grandioso progetto solleva un grande numero di problemi: costruzione della diga, protezione contro le tempeste, riempimento e vuotamento del bacino, depositi dei sedimenti ecc. Ci si può domandare se esso sia attuabile coi mezzi attuali e se rientra nel quadro dei nostri bisogni.

Anche in altri Paesi non si trascura l'eventuale impiego dell'energia delle maree. Negli Stati Uniti fin dal 1935, era stata iniziata l'esecuzione di un progetto, che prevedeva lo sbarramento della baia di Cobscook a sud della baia di Passamaquoddy, al confine fra Stati Uniti e Canada. In questa regione l'ampiezza della marea supera i 7 metri; l'immenso bacino così formato doveva fornire 257 milioni di kWh all'anno. L'energia prodotta durante il funzionamento della centrale doveva essere divisa in due parti: la prima, un settimo del totale, destinata al consumo esterno,

mentre il rimanente doveva essere usato per sollevare l'acqua del mare in due laghi artificiali situati a 40 m d'altezza costituendo così una riserva.

Nell'intervallo fra le maree, una centrale separata, alimentata da questi serbatoi sopraelevati, doveva assicurare la continuità della produzione. Sfortunatamente la costruzione della diga e degli impianti venne abbandonata nel 1936.

Gli Inglesi hanno pensato di sbarrare la Severn e di costruirvi una centrale maremotrice, ma varie considerazioni li hanno poi indotti a rimandare l'esecuzione del progetto. In particolare, il notevole contenuto solido delle acque della Severn fa temere che la centrale possa perturbare il regime di dragaggio dei canali d'accesso ai grandi porti di Cardiff, Bristol, ecc.

L'energia delle onde

Molti tecnici osservando le onde infrangersi sulla costa e causare spesso gravi danni ai manufatti, hanno pensato di sfruttare questa enorme

quantità d'energia, ma negli esperimenti fatti finora il rendimento è risultato sempre irrisorio. Intorno al 1920 Fusenot sperimentò ad Algeri un dispositivo per sfruttare le oscillazioni del livello marino in un bacino comunicante con il mare. Queste oscillazioni facevano funzionare un motore attraverso galleggianti, leve e ingranaggi, ma la potenza ricavata era molto scarsa.

Nel 1931, l'ondopompa di F. Cattaneo venne montata presso il Museo Oceanografico del Principato di Monaco; essa si componeva principalmente di un galleggiante di grande peso, a forma di campana, che veniva sollevato dalle onde e ricadeva per peso proprio. Movendo una pompa, l'apparecchio sollevava l'acqua in un serbatoio; a Monaco quest'acqua marina serviva per alimentare gli acquari. L'impianto funzionò per dieci anni, ma venne finalmente distrutto dal mare.

Altri dispositivi, spesso ingegnosi, sono stati proposti da tecnici, da studiosi o da dilettanti, ma fra gl'innumerevoli brevetti esistenti nessuno sembra finora destinato a redditizie applicazioni.

PER CONSERVARE E RILEGARE

SCIENZA E VITA

Sono in vendita le cartelle per raccogliere i fascicoli del 1950 (12-23) e per rilegare i fascicoli 1-11 del 1949. Ogni cartella, in salpa, ha all'interno un semplice dispositivo che permette di fissare, mediante asticcioline metalliche, e unire l'uno all'altro i fascicoli dell'annata compiuta o in corso. Chi acquista la cartella 1949 riceverà gratuitamente, franco di porto, l'Indice 1949.

OGNI CARTELLA COSTA 500 LIRE

Dato il ritmo, di necessità lento, del ciclo di lavorazione artigianale delle cartelle, e dato il numero delle richieste, superiore a quello prevedibile, gli invii da parte dell'apposito ufficio della Rivista - anche per il tempo indispensabile alle varie operazioni amministrative e postali - sono stati soggetti a qualche ritardo. Desideriamo ora assicurare che potremo soddisfare le prossime

richieste nel più breve tempo possibile. • I versamenti degli importi per le cartelle 1949 e 1950 e per l'Indice 1949 devono essere eseguiti sul Conto corrente postale 1/14983 della

S. r. l. EDIZIONI MONDIALI SCIENTIFICHE

Roma, via Barberini 68

Il c. c. postale 1/14983 è destinato esclusivamente ai versamenti per le cartelle.



NOVITÀ EUROPEE NEL CAMPO della aviazione da trasporto

L'aviazione da trasporto civile in Francia, dopo alcuni esperimenti non sempre felici in questi ultimi anni, vedrà presto l'entrata in servizio di tre nuovi apparecchi che presentano notevoli caratteristiche di potenza e velocità, e che sembrano dovere assolvere in modo soddisfacente il compito al quale sono chiamati sulle linee commerciali.

Il SE-2010 Armagnac

Un prototipo già costruito di questo apparecchio è attualmente in prova, e totalizza ormai 150 ore di volo, senza aver dato luogo sino al momento ad inconvenienti degni di un certo rilievo.

L'Armagnac è un quadrimotore destinato ai viaggi lunghi, sulle linee dell'Atlantico Nord e Sud e dell'Estremo Oriente. Ha un'apertura alare di 48,95 m, una lunghezza di 39,63 m, con un peso totale al decollo di 75 t (46,5 t a vuoto compreso l'equipaggio e 28,5 t di carico utile). È provvisto di 4 motori Pratt e Whitney 4360 a 28 cilindri che sviluppano 3500 cav al decollo.

La velocità di crociera a 6000 m di quota è di 445 km/h; il carico pagante corrisponde a 11 500 kg per 3000 km, 7 000 kg per 4000 km, nelle condizioni d'esercizio più sfavorevoli. Queste condizioni giustificano un carico di 84 passeggeri per viaggi transoceanici e di 107 per quegli apparecchi adibiti a viaggi continentali.

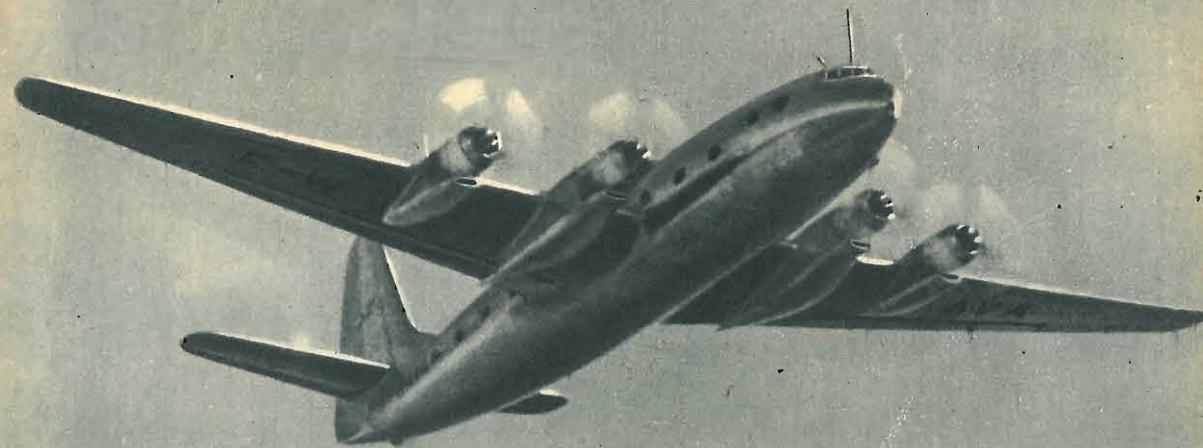
L'Armagnac possiede così caratteristiche para-

MENTRE il traffico aereo andava crescendo in modo impressionante in tutti i Paesi, il problema dell'aereo da trasporto civile e militare era oggetto di ininterrotto studio, e dovunque nascevano apparecchi nuovi ed efficienti, oltre ai molti adattamenti diretti a trasformare quelli costruiti per uso di guerra in aerei per trasporti civili.

La Francia volle contribuire a questi studi e creò anch'essa alcuni aerei commerciali, come il *Latécoère 631* e il *Languedoc SE-161*; i risultati ottenuti non furono però in verità soddisfacenti, specie se posti a raffronto con quelli che furono conseguiti nello stesso periodo, particolarmente dall'industria americana e britannica.

Ma gli studi e gli esperimenti alacremente proseguiti sembrano essersi oggi conclusi con la creazione di alcuni apparecchi di caratteristiche notevoli, già in esperimento, in particolare il SE-2010 Armagnac, il Bréguet *Deux-Ponts* e il SO-30 P *Bretagne*, che passeremo ora singolarmente e sia pur brevemente in rassegna.

Il prototipo del SE-2010 Armagnac ha totalizzato dall'aprile alla fine di dicembre 1949, 150 ore di volo.





Il Bréguet a due ponti trasporterà 59 passeggeri sul ponte superiore e 47 su quello inferiore.

gonabili a quelle del Boeing *Stratocruiser*, il quale è, per altro verso, poco più leggero e, nonostante la sua superficie alare notevolmente più carica, possiede una velocità lievemente superiore.

Il Bréguet a due ponti

Il concetto ispiratore di questo apparecchio è interamente diverso da quello dell'*Armagnac*, perchè tende a raggiungere il minimo costo per tonnellata-chilometro, costituendo un aereo poco veloce, senza cabina stagna, e con fusoliera assai ampia e leggera. Il Bréguet a due ponti è destinato ai viaggi di media lunghezza.

L'apertura alare è di 42,96 m, la lunghezza 28,95 m; i 4 motori sono Pratt e Whitney R. 2800 da 2 000 cav, il peso al decollo 44 000 kg con un carico utile di 15 000. La disposizione della fusoliera a due ponti sovrapposti permette di trasportare complessivamente 106 passeggeri.

L'apparecchio, che presenta nelle caratteristiche una certa affinità con lo scomparso Messerschmitt Me-323, sarà prossimamente messo in prova sulle linee tra la Francia e l'Africa settentrionale.

L' SO-30P Bretagne presenta analogie col Convair Liner equipaggiato con gli stessi motori.



L'SO-30P Bretagne

L'SO-30 P *Bretagne* della S.N.C.A.S.O. è un bimotore per brevi percorsi che offre analogie con il Convair *Liner* e i numerosi altri apparecchi affini oggi in servizio. Esso ha iniziato le prove fin dal dicembre 1948. Presenta un'apertura alare di 26,9 m per una lunghezza di 18,95 m, un peso a pieno carico di 19 500 kg, ed è provvisto di due motori Pratt e Whitney R-2800 - CA-18 da 2400 a iniezione d'acqua. Il numero di passeggeri può variare, secondo la destinazione, da 30 a 45, e l'aereo è stato ideato anche nella previsione di eventuali trasformazioni per trasporti militari.

Le prove danno finora esito soddisfacente, sicchè un certo numero di esemplari verranno presto sperimentati in viaggi commerciali.

—Si può considerare che gli apparecchi sopra descritti siano sufficienti agli attuali bisogni della aeronautica civile francese. Ma essa non deve accontentarsi di questi risultati finora soddisfacenti, e deve prepararsi senza indugio per il futuro, data la rapidissima evoluzione in atto nella struttura degli aerei da trasporto, specie in seguito ai vari perfezionamenti dovuti alle importanti affermazioni della propulsione con reattori.

LA TARMA, NEMICO NUMERO UNO DELLA LANA E DELLE PELLICCE

Le tarme insidiano da millenni l'integrità dei nostri indumenti e purtroppo i mezzi di difesa tradizionali, nemmeno alcuni modernissimi, sono sempre i più efficaci. Occorre piuttosto provvedere a immunizzare i tessuti nel corso della loro fabbricazione.

LE MALEFATTE delle tarme risalgono alla più remota antichità: un passo dell'Antico Testamento parla del « vestito divorato dalla tignola » (Giobbe XIII, 28). È probabile che fin dal momento in cui incominciò a coprirsi di pelli d'animali e a raccogliere nella sua abitazione per accrescere la comodità di questa e proteggersi meglio contro i rigori invernali, l'uomo introdusse la tarma nella propria dimora. Si ignora come l'insetto vivesse prima; ma certamente l'uomo le ha procurato le condizioni ideali per una prolifica esistenza.

Attualmente sotto il nome volgare di *tarme* o *tignole* sono conosciute sei diverse specie d'insetti:

Tineola biselliella Hum (tarma dei panni o dei tappeti, *Tinea sarcitella*); *Tinea pellionella* (tarma porta astuccio o delle pellicce); *Trichophaga tapetiella* L (tarma bianca o dei cuoiami); *Tinea pallescentella* Stainton; *Borkhausenia pseudopretella*; *Endrosis lactella*.

Le prime tre varietà infestano l'Europa occidentale e la America, mentre le tre ultime sono assai meno frequenti nei nostri climi. Esse appartengono tutte alla famiglia dei microlepidotteri e al gruppo degli insetti cheratinivori, ossia fanno parte di quegli insetti che sono in grado di digerire la cheratina, sostanza organica, costituente le parti cornee del corpo degli animali e dell'uomo: unghie, peli, piume, lana, capelli. Da questa facoltà deriva la predilezione delle tarme per i tessuti o le fibre di lana. Oltre alle tarme esistono altri cheratinivori, fra cui i dermestidi, insetti necrofagi che compiono una funzione assai utile in natura e di cui prosperano anche oggi parecchi esemplari: come i funghi e i batteri, essi contribuiscono a liberare il

terreno dai residui meno putrescibili dei cadaveri, accelerando così il ritorno della cheratina nel ciclo dell'azoto.

Ma l'utilità dei dermestidi finisce non appena essi abbandonano la natura per stabilirsi nelle case dell'uomo; vedremo anzi che alcuni di essi non sono meno nocivi della tarma comune o dei panni (*tinea biselliella*). Esaminiamo ora il ciclo delle metamorfosi di quest'ultima.

L'uovo della tarma

Le uova della tarma, luffghe meno di un millimetro, sono ovali e di color bianco avorio opalescente, talchè esse si confondono facilmente con gli escrementi della larva

quando questa si nutre di lana di colore chiaro. Ogni singola femmina ne depone da 20 a 200. Esse sono talvolta disposte a catena e aderiscono pochissimo al tessuto; questa è la ragione per cui gli abiti in uso vengono danneggiati davvero molto raramente.

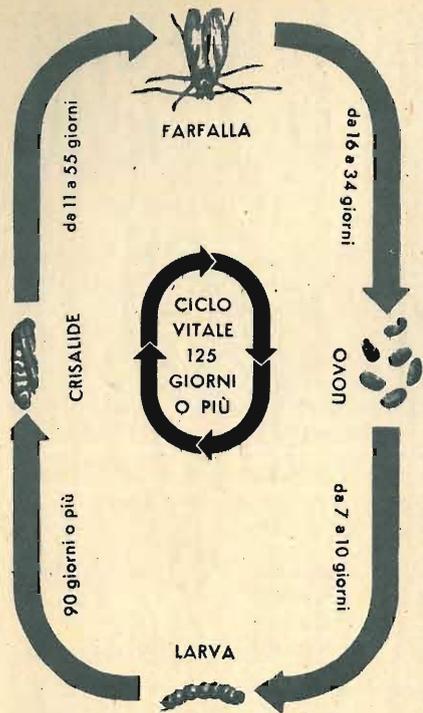
La durata d'incubazione varia con la temperatura ambiente; è, generalmente, di 7 o 8 giorni, ma può arrivare fino a 37 giorni se l'ambiente viene mantenuto alla temperatura di 13° C. Se la incubazione dura troppo tempo (qualche mese), l'embrione muore anche senza aver subito grandi freddi. S'ignora la resistenza delle uova al calore in ambiente secco; può invece dirsi che esse muoiono in qualche secondo nell'acqua a 60° C ed anche l'esposizione al sole è loro esiziale.



Farfalla della tarma comune

La larva

All'uscita dell'uovo, la larva è lunga 1 mm e ha un diametro che le consente di passare attraverso un foro di



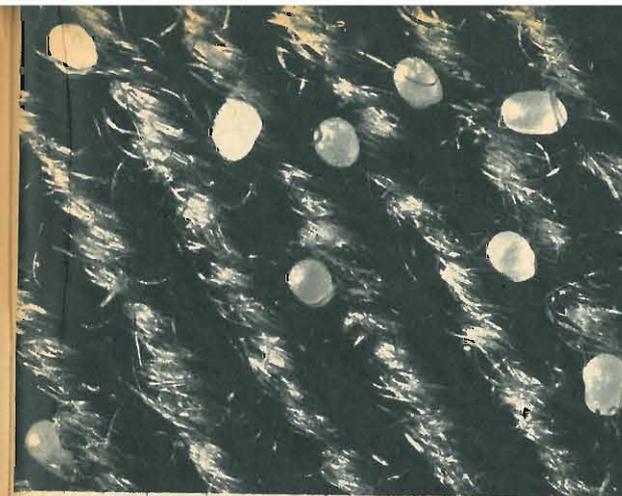
neggia i tessuti. Perciò le ricerche di laboratorio riguardano principalmente il nutrimento e le condizioni di temperatura e di ambiente più favorevoli allo sviluppo delle larve. Si è così constatato che esse si sviluppano particolarmente bene tra i 24 e i 30° C; a temperature inferiori, la loro attività alimentare rallenta e la fase larvale si prolunga; sotto i 13° C, cessano di nutrirsi ed entrano in uno stato di sonnolenza, che però può prolungarsi per mesi interi senza che subentri la morte; si sono anzi viste alcune larve resistere a lungo a temperature di -8° C; altre hanno sopportato, in un anno, oscillazioni tra i -5° C e i +5° C. Quando la temperatura risale, esse riprendono la loro normale attività.

Una temperatura di 54° C uccide le larve in sei minuti, ma occorrono invece trenta minuti per ottenere lo stesso micidiale effetto a 43° C.

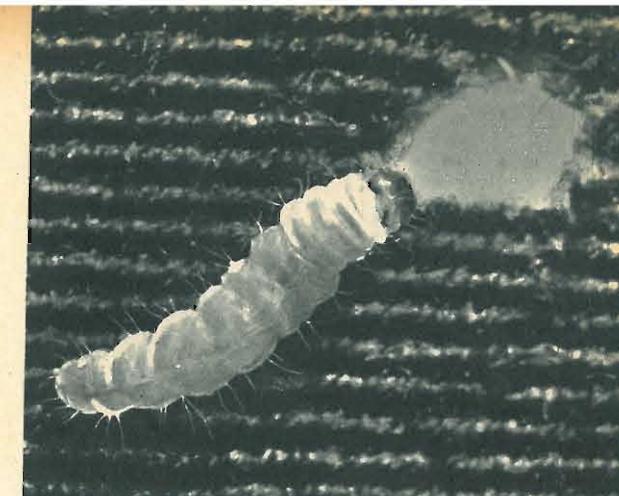
Il bisogno d'umidità

Un particolare molto importante è il bisogno d'umidità delle larve. I loro tessuti sono molto ricchi d'acqua e la superficie del loro corpo è relativamente estesa: queste due caratteristiche fanno sì che esse siano soggette a una forte evaporazione. Questa perdita d'umidità non le disturba però affatto, perchè esse per vivere si contentano dell'acqua di assorbimento della lana, cioè dell'umidità normale contenuta nelle fibre, anche apparentemente secche. (Questa umidità può essere tuttavia eliminata in seguito ad un prolungato asciugamento.)

In una fibra normale, l'acqua d'assorbimento è all'incirca il 18% in peso; quantità che sembra insufficiente all'alta umidità richiesta dai tessuti della larva. Significa ciò forse che essa produce dell'acqua, per sintesi, nel corso del suo metabolismo? Si pensa piuttosto che durante la digestione essa distrugga la molecola estremamente complessa della cheratina e ne liberi l'acqua di costituzione che nessun asciugamento potrebbe estrarre dalla fibra di lana chimicamente intatta. Comunque, l'acqua d'assorbimento delle fibre di lana aumenta con l'umidità relativa dell'aria: la esperienza ha dimostrato che su lana posta in condizioni di non avere più del 10% di acqua (corrispondente al 50% di umidità relativa dell'aria), le larve sono sonnolente; esse non godono del loro consueto appetito e non svolgono la loro normale attività se l'acqua non raggiunge il 13 o 15%. Negli Stati Uniti, durante le estati torride e secche, i danni causati dalle tarme sono molto ridotti perchè le larve mancano d'acqua. Si com-



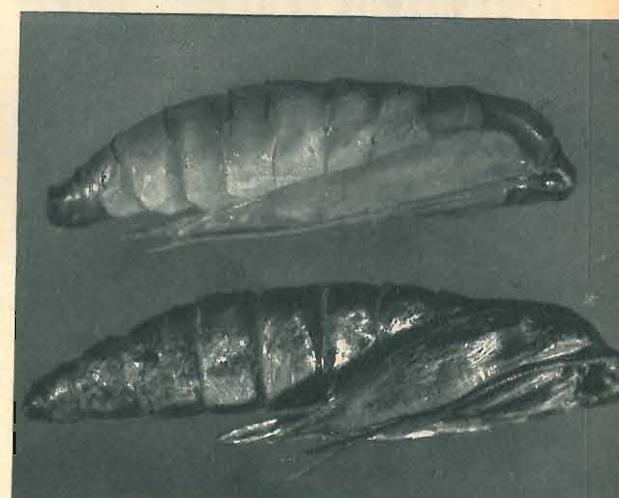
Queste otto uova visibilmente deposte su un tessuto di gabardine, sono di color bianco avorio opalescente e misurano meno di un millimetro.



La tarma commette tutti i suoi vandalismi quando è ancora allo stato di larva (vedi in alto); allora essa è dotata d'un appetito voracissimo.



La larva si costruisce da sé un astuccio serico, ed in questo si installa. La lunghezza del ricettacolo varia da 10 a 15 volte la lunghezza della larva.



Crisalidi (dimensioni: 4-7 millimetri) estratte dal loro bozzolo, in cui dormono senza mangiare per un periodo variabile da 14 fino a 44 giorni.

1/10 di mm; lasciata senza nutrimento, muore in due o tre giorni. Molto spesso il primo pasto delle larve è costituito dal cadavere della femmina adulta, morta dopo la deposizione delle uova. Le larve, che in origine sono trasparenti, assumono il colore della lana dal momento in cui cominciano a nutrirsi.

La durata della fase larvale varia molto con le condizioni di alimentazione, di temperatura e di umidità; si può tuttavia calcolare che in media sia di 90 giorni, dopo i quali la larva si prepara il bozzolo e si trasforma in crisalide.

La crescita della larva è rapida; cambia perciò più volte di pelle e divora generalmente quelle precedenti. Per mezzo di due papille simili a filiere e situate ai lati della bocca, la larva intreccia un astuccio serico, leggero, talvolta rinforzato con particelle di lana, che può raggiungere una lunghezza dieci o quindici volte superiore alla sua. Essa resta di preferenza in questo astuccio, vi si muove, mangia ad una delle sue estremità e lo allunga se necessario. La larva della tarma dei panni lo abbandona cambiando sede, ma quella della tarma delle pellicce (*Tinea pellionella* L.) lo trascina dovunque con sé, come fa il paguro. Il suo nome inglese di *case-bearing clothes moth* allude appunto a questa particolare abitudine. D'altra parte, proprio questa specie di guaina permette alla tarma delle pellicce di mantenersi fra i peli o nella massa delle piume.

Lo studio delle larve di tarma è particolarmente interessante, giacchè quasi esclusivamente in questo stadio del suo ciclo vitale l'insetto dan-

prende quindi come i locali ad aria condizionata siano ambiente ideale allo sviluppo delle larve.

Il nutrimento delle larve

Oltre che di umidità, la larva ha bisogno di nutrimento abbondante, perchè deve immagazzinare le riserve necessarie a mantenere l'insetto in vita nel corso dei due stadi successivi della sua evoluzione, durante i quali esso non mangia. Da questa necessità deriva la sua insaziabile voracità.

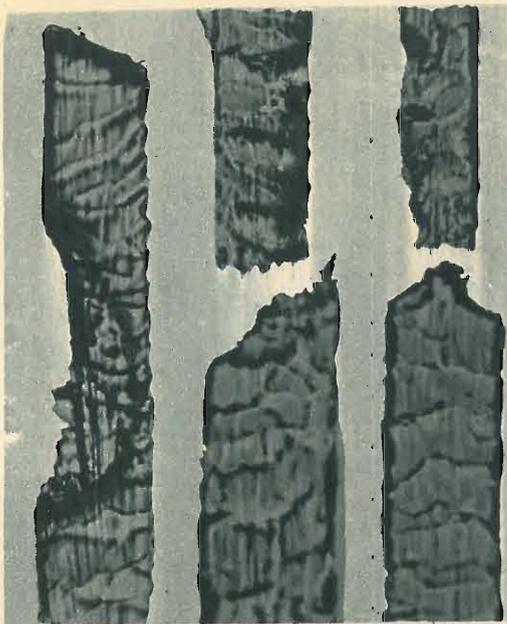
Alla lana assolutamente pura, la larva sembra preferire quelle zone degli indumenti, le cui fibre sono impregnate di sudore e macchiate di grasso.

Di regola, le larve cheratinivore non attaccano che le fibre di cheratina. Ma quando una fibra di cellulosa (cotone o raion) sia mescolata intimamente alla lana, a fibra a fibra nello stesso filo, esse sono spesso costrette a ingerirla. Le fibre di

cellulosa passano allora attraverso il tubo digerente della larva senza causarle danno, ma anche senza essere digerite: esse vengono spezzettate, ma per il resto rimangono assolutamente intatte.

In questo caso, il nutrimento — in certo modo diluito — che le larve assorbono, le affatica e ne rallenta lo sviluppo, costringendole a uno sforzo supplementare, che si manifesta con considerevole aumento della quantità di fibre assorbite, ossia con un aumento del danno provocato.

Le larve sono in grado di distinguere la lana dalle fibre di cellulosa e di scegliere il proprio nutrimento. Nel caso di tessuti in cui l'unione dei due tipi di fibre sia ottenuta soltanto mediante torcitura o tessitura (e non realizzata nella struttura stessa del filo), esse divorano la lana e lasciano intatta la struttura non cheratinica del tessuto. Questa facoltà di scelta è ancor più palese su un tessuto in cui la lana si trovi in intima



(Foto W. V. Bergen e Passaic, N. J.)

← Su queste fibre di lana fortemente ingrandite, sono visibili le tracce delle mandibole delle larve. Alcune fibre sono rosicchiate lateralmente; altre (a destra), poiché sono troppo grosse, possono venire attaccate soltanto dall'estremità libera.

Negli escrementi si ritrova infatti la metà delle fibre triturate ma non digerite.

Il processo digestivo delle larve è complesso: il succo digerente contiene una sostanza che spezza i legami disolfurici della molecola di cheratina; intervengono allora i fermenti proteolitici, che portano a termine la demolizione della molecola e ne consentono l'assorbimento.

Perché questa digestione avvenga in buone condizioni, occorre la quiete. Le vibrazioni e quindi in generale i movimenti provocano nelle larve indigestioni nervose. Così i feltri di un pianoforte o i cuscini di una vettura vengono mangiati dalle tarme, soltanto se pianoforte e vettura servono molto raramente. Le larve temono inoltre la luce; esse si sviluppano normalmente solo nell'oscurità e amano anche sentirsi protette da superfici rigide.

Crisalide e farfalla

La fase in cui l'insetto si trova allo stato di crisalide dura da 14 a 44 giorni. Il bozzolo è costituito da un intreccio di seta ricoperto di frammenti di fibre di lana, che la larva vi ha incorporati allo scopo di renderlo più spesso e di impedire una eccessiva dispersione di umidità.

La farfalla esce dalla crisalide completamente formata e vola dopo mezz'ora. La femmina è in generale più grande del maschio, pur non superando 13 mm di apertura d'ali. Incapace di nutrirsi, poiché il suo apparato boccale è molto rudimentale, la farfalla vive, come abbiamo visto, delle riserve accumulate dalla larva. Il suo peso diminuisce continuamente fino alla morte. La sua funzione è strettamente limitata all'accoppiamento, alla scelta del luogo adatto per deporre le uova e alla deposizione stessa.

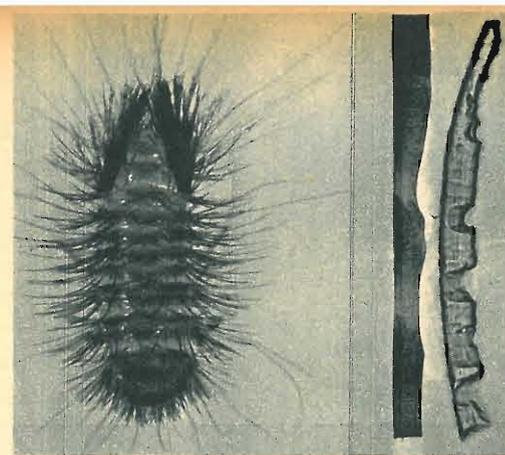
L'accoppiamento avviene poco dopo l'uscita dal bozzolo. A seconda delle condizioni esterne, la femmina incomincia a deporre le uova 24 ore dopo l'uscita oppure, ma più raramente, può tardare fino a sette o otto giorni. Generalmente tutte le uova vengono deposte nel periodo di uno o due giorni, e solo eccezionalmente la femmina continua a deporre per nove ed anche quindici giorni.

mescolanza con il 90% di fiocco e sia pervenuta in gran parte alla superficie del filo in seguito all'appretto: le larve si contentano allora di brucare soltanto quelle fibre di lana che fuoriescono dallo stelo del filo.

Un altro fattore che determina le preferenze alimentari delle larve è il diametro delle fibre di lana. L'orificio boccale di una giovane larva misura infatti all'incirca 30 micron; ciò la costringe, ad esempio, per poter attaccare una fibra di lana di razza *incrociata*, il cui diametro è superiore ai 30 micron, a cercarne il capo libero. Essa preferirà evidentemente le fibre più fini come quelle *merine* (da 16 a 23 micron). Per poter valutare il pericolo che corrono di venire attaccate dalle tarme, riportiamo qui di seguito i diametri in micron delle varie fibre di cheratina: *angora*, da 10 a 12; *cachemire*, 14; *lane in genere*, da 16 a 40; *setole di maiale*, da 120 a 230; *crine di cavallo*, 250.

Infine, anche con lana pura, la voracità delle larve è all'incirca doppia della loro normale capacità di digestione.

Gli attagenini, di cui un esemplare è raffigurato con la sua larva, sono coleotteri che attaccano soprattutto le pellicce. La larva è lunga quasi 8 mm e reca posteriormente un ciuffetto di peli a pennello; assai robusta, vive nelle fessure dei pavimenti, sotto lo zoccolo delle pareti. Fase larvale 1-3 anni.



Gli antrenini sono coleotteri che, da adulti, trovano il loro cibo su certi fiori (qui a lato, su un'ombrellifera); ma le larve (in alto) divorano i tessuti forandoli da parte a parte. Essendo cheratinivore, esse dimostrano una spiccata preferenza per la lana.

Appesantita dal suo fardello di uova, la femmina vola poco e si sposta soltanto con brevi svolazzamenti. Le tarme, che vediamo volare per le stanze, sono quasi sempre maschi; la loro distribuzione è quindi di scarsa utilità.

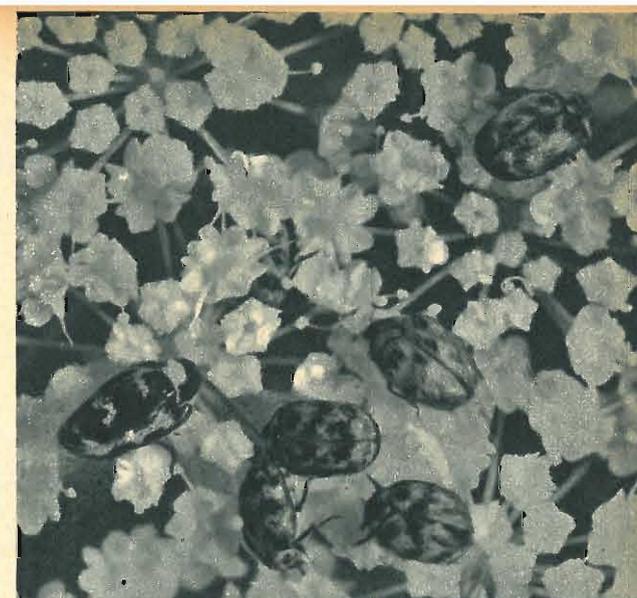
Altri divoratori di tessuti

Ma le tarme non sono i soli insetti che attaccano i tessuti. Altre larve cheratinivore meno conosciute non sono meno voraci di esse: si tratta di larve di coleotteri della famiglia dei dermestidi (*Dermestidae*), di cui si conoscono numerose specie. Questi insetti si dividono in tre gruppi principali: i dermestidi propriamente detti, che danneggiano i cuoiami e le pellicce; gli antrenini, il più conosciuto dei quali è quello comune dei tappeti (*Anthrenus scrophulariae* L.) che infesta soprattutto l'America; gli attagenini, rappresentati in Europa principalmente dall'attageno delle pellicce (*Attagenus pellio* L.).

Anche per questi insetti, soltanto la larva è cheratinivora e quindi nociva. D'altra parte, essi hanno tutti lo stesso ciclo vitale delle tarme, ma più lento; la fase larvale di un tipo d'attagenino può durare fino a tre anni.

Le loro larve, molto più grosse di quelle delle tarme, sono assai robuste ed estremamente voraci. Esse non tessono tubi serici né astucci e subiscono numerose metamorfosi; vivendo quasi sempre in luoghi inaccessibili, nelle fessure dei pavimenti di legno e sotto gli zoccoli delle pareti, sfidano qualsiasi disinfestazione. Di là, esse invadono i vestiti, i tappeti, le collezioni zoologiche eccetera. Al contrario delle tarme, queste larve forano il loro passaggio dritto davanti a sé, come un punteruolo: abbiamo visto una pezza arrotolata di tessuto di lana, della lunghezza di 60 m, attraversata da parte a parte, in meno di 56 ore, da una larva d'antrenino.

Nella buona stagione i dermestidi adulti vivono in generale all'aria aperta e sembrano nutrirsi del polline dei fiori, senza che tuttavia ciò sembri per essi una necessità vitale. Questi coleot-



ri, sempre più diffusi in Europa e in America, causano alle lanerie d'ogni specie danni crescenti di anno in anno. Essi si combattono in modo analogo a come si combattono le tarme.

La lotta contro le tarme

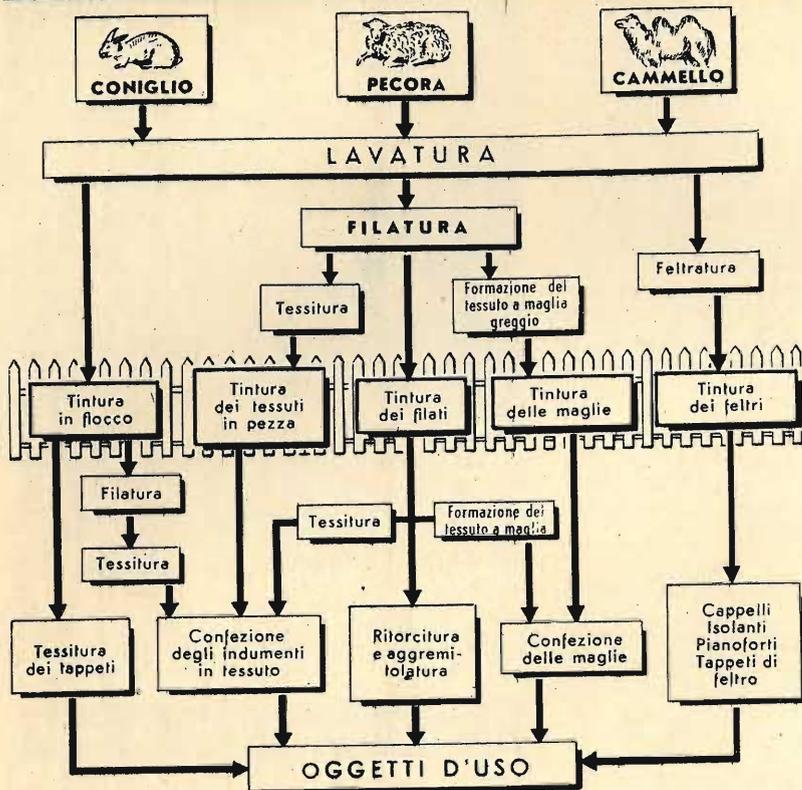
L'idea di difendersi contro le tarme non è nuova, se fin dal 1733 Réaumur ne trattava in due memorie presentate all'*Accademia delle Scienze*

LE NOSTRE ARMI CONTRO LE TARME

	Efficacia contro:	Probabilità di riuscita
Azioni perturbatrici:		
a. Dirette: battitura, spazzolatura, esposizione al sole o al freddo intenso.	uova larve	mezzi incerti
b. Indirette: imballaggio ermetico.	in tutti gli stadi	mezzi incerti se non usati contemporaneamente
Prodotti attivi per inalazione (volatili): Canfora, naftalina, esaclorotano, paradichlorobenzolo	in tutti gli stadi	
Prodotti attivi per contatto:		
a. Naturali: piretro, rotenone	larve e farfalle	mezzi ottimi ma di breve durata
b. Sintetici: D. D. T.		mezzo buono, che richiede una accurata distribuzione per conseguire risultati adeguati
Prodotti attivi per ingestione (preferibili nelle applicazioni industriali):		
a. Sali inorganici: fluoruri, fluossilicati	larve	mezzo buono, ma non resistente né al lavaggio né alla pulitura con solventi
b. Coloranti organici senza gruppo cromoforo, applicati a caldo		mezzo sicuro, che resiste al lavaggio e alla sgrassatura con solventi.

Nessuna sostanza immunizzante si può applicare a freddo; l'uso di alcuni prodotti arsenicali dovrebbe essere sempre riservato alla preservazione di oggetti da museo conservati sotto vetro.

La fase di fabbricazione favorevole all'immunizzazione



Solo l'immunizzazione dei tessuti durante la fabbricazione è stabile: la barriera contro le tarme viene innalzata durante le operazioni di tintura.

di Parigi. Da allora, la situazione è piuttosto peggiorata: come abbiamo visto, l'accresciuto uso di lanerie, le maggiori comodità, la diffusione del riscaldamento centrale e il condizionamento dell'aria negli appartamenti offrono alle tarme le condizioni di vita quasi ideali. Citeremo una sola cifra: si è calcolato che, senza l'intervento dell'uomo, la discendenza di una sola femmina distruggerebbe in un anno 42 kg di lana. Il problema è dunque oggi più urgente che mai.

Gli antichi mezzi di difesa, come il pepe, i trucioli di cedro, la canfora, la lavanda, l'avvolgimento in carta di giornale, si sono dimostrati, in base a serie esperienze di laboratorio, assolutamente inefficaci. Non è anzi escluso che la lavanda agisca in senso contrario.

Altri procedimenti noti da lungo tempo si sono rivelati più utili. L'imballaggio ermetico di un indumento o di un tappeto, in modo da renderlo inaccessibile a larve, il cui diametro si avvicina a 1/10 di mm non è di facile realizzazione e, per di più, bisogna essere ben sicuri di non rinchiudere assieme all'oggetto da proteggere nemmeno un uovo, una larva o una farfalla. Ma la battitura e la spazzolatura dei tessuti e la loro

esposizione al freddo intenso e alla luce (1) combattono bene le larve e le uova, poiché agiscono in senso opposto alle necessità vitali delle tarme, che sono il bisogno di aderire al tessuto, la quiete, una temperatura uniforme o tiepida, e l'oscurità. Tuttavia anche i risultati di questi sistemi rimangono incerti.

Sostanze attive per inalazioni e contatto

Un insetticida, che agisce a colpo sicuro, sarebbe certamente preferibile. Fino ad oggi sono stati usati in prevalenza i prodotti attivi per inalazione, come la naftalina e il paradichlorobenzolo che agiscono contro l'insetto in ogni stadio del suo ciclo evolutivo. Specialmente la seconda di queste sostanze è efficace, se impiegata in quantità notevole e in ambiente ben chiuso, ma è tossica e per di più esercita un'azione corrosiva sui metalli, (bottoni, ornamenti, scatole). Infine, come

d'altronde quella di tutti i prodotti volatili, la sua azione è molto passeggera.

Questo inconveniente è comune anche ai veleni che agiscono per contatto, siano essi di origine naturale (piretro, rotenone) o artificiale. Siffatte sostanze, che sono per di più inefficaci contro le uova, devono infatti aderire molto superficialmente alla fibra per poter essere trasmesse, al primo contatto, al sistema nervoso dell'insetto e provocare la paralisi.

A base di D.D.T. in polvere o sotto forma di liquido nebulizzato, queste sostanze costituiscono una protezione efficace per i tessuti ma richiedono un'uniforme e totale distribuzione perché solo così si riducono al minimo le possibilità di scampo dell'insetto. Inoltre l'impiego recentemente diffuso di insetticidi sotto forma di aerosol negli armadi ed ovunque siano manufatti da proteggere aumenta le probabilità di buon esito nella lotta contro le tarme.

(1) In questo senso è stato recentemente proposto di effettuare la disinfestazione dalle tarme esponendo i tessuti a radiazioni infrarosse di lunghezza d'onda compresa fra 0,8 e 1 micron. Questo sistema dovrebbe essere efficace ma, evidentemente è poco pratico.

I tappeti, cosparsi di veleno di contatto e strettamente arrotolati, risultano quindi sufficientemente ben protetti. Per le lanerie lavabili esiste una emulsione a base di D.D.T., che aggiunta all'acqua, con cui si toglie il sapone, rimane efficace fino alla lavatura seguente.

Tutti questi insetticidi opportunamente usati rispondono perciò in maniera adeguata ai normali usi domestici ed ai trattamenti di modesta mole. Dovendo proteggere grandi quantità di tessuti o di pellicce immagazzinate in locali industriali, è meglio rivolgersi ad una impresa di disinfestazione che impiegherà a questo fine più razionalmente i predetti insetticidi o i gas tossici consueti: formolo, gas cianidrico, solfuro di carbonio. Ma la operazione, pur distruggendo gli insetti che si trovano nel magazzino, non rende i tessuti immuni per l'avvenire.

Tossici d'ingestione

Rimangono da esaminare le sostanze tossiche per ingestione. Nel 1922, in seguito alla scoperta delle proprietà immunizzanti del *Giallo Martins*, furono iniziate ricerche di altri prodotti che avessero proprietà analoghe nell'ambito dell'industria delle sostanze coloranti. Che qualità, oltre la tossicità per la tarma, deve avere un buon prodotto immunizzante? Esso deve combinarsi con la lana senza alterare alcuna delle sue proprietà fisiche o tintorie, essere applicabile all'atto della tintura senza che ciò comporti spese eccessive, resistere alle lavature in acqua e alle puliture con solventi. Per esempio, il pentachlorofenolo, che è un buon immunizzante contro le termiti, non ha abbastanza affinità per la lana. Lo stesso si può dire dei fluoruri.

Le fabbriche di sostanze coloranti F. Bayer di Leverkusen, basandosi su studi minuziosi, produssero per prime immunizzanti che soddisfacevano alle condizioni richieste e i relativi brevetti divenivano di dominio pubblico alla fine dell'ultima guerra. Contemporaneamente i chimici della Società Geigy di Basilea preparavano, per altra via, una sostanza immunizzante incolore, che presentava tutte le caratteristiche chimiche di un colorante acido, tranne appunto il gruppo cromoforo. Anche questo immunizzante possiede tutte

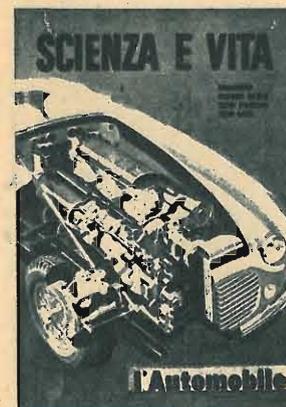
le qualità richieste. La quantità necessaria è minima (3% del peso della lana) e l'applicazione si effettua alla temperatura dei bagni coloranti.

Qualunque sia la sostanza impiegata, l'immunizzazione non si può mai operare a freddo, né a domicilio; si tratta di un vero procedimento industriale che richiede l'intervento di specialisti.

Azione dei tossici d'ingestione

I tossici d'ingestione uccidono soltanto le larve, perché negli altri stadi della sua evoluzione la tarma non mangia affatto. Affinché la loro azione si esplichi la larva deve quindi ingerire una piccola quantità di lana sottoposta al trattamento specifico. Da ciò deriva la necessità che il veleno possieda un potere tossico assai elevato anche in piccolissima quantità, se si vuole che l'insetto muoia prima di aver seriamente intaccato il tessuto. Il veleno agisce durante la digestione della larva, ossia nel momento in cui viene liberato durante la demolizione della cheratina. Una volta incorporate nelle fibre della lana, le sostanze immunizzanti agiscono quindi solo sugli organismi, che sono in grado non solo di ingerire ma anche di digerire la cheratina (ciò che non avviene per l'uomo), ossia di liberare il veleno. Esperienze compiute sul baco della farina (*Tenebrio molitor*) sono state conclusive al riguardo. Gli immunizzanti non sono pericolosi per l'uomo.

Accanto a queste ricerche, che proseguono in veri e propri allevamenti di larve, sono stati recentemente sperimentati altri metodi del tutto nuovi di immunizzazione. Nel corso di procedimenti di raffinazione, la cui descrizione uscirebbe dal quadro di questo articolo, si sarebbe riusciti a rendere la lana indigeribile dalle tarme bloccando i legami disolfurici delle molecole di cheratina: le proteasi contenute nel succo digestivo delle larve non potrebbero così più intaccare la fibra modificata. A dire il vero, le prime prove di questo nuovo procedimento non sono state molto incoraggianti, ma resta comunque acquisito che l'immunizzazione della lana è possibile; la sua realizzazione, che sopprimerebbe il più grave inconveniente di questo tanto prezioso prodotto tessile, dipende solo dalla volontà dei loro produttori.

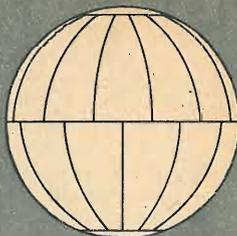
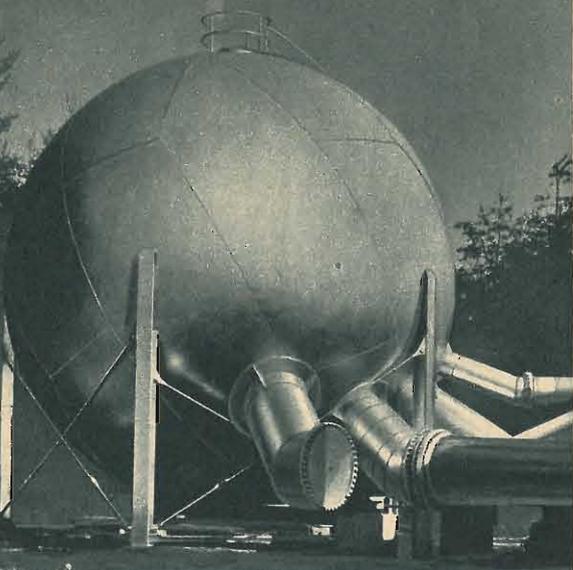


Questo eccezionale fascicolo, uscito il 4 maggio, in collaborazione con l'A. C. I. contiene questi articoli redatti da noti specialisti:

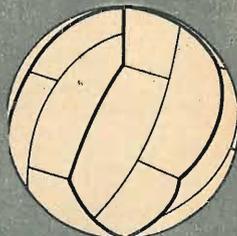
Evoluzione tecnica ed influenza economica dell'automobile • Tendenze tecniche 1949-1950 • Fisionomia attuale della meccanica automobilistica • Le carrozzerie • I pneumatici • Automobile e strada • Produzione automobilistica nel 1950.

La rassegna più completa e documentata della tecnica e dell'industria automobilistica mondiale con particolare riferimento alla produzione italiana 1950. Duecento pagine, 400 illustrazioni, 250 lire.

I lettori che non trovino il fascicolo in edicola lo possono chiedere al Servizio librario di «Scienza e Vita», Piazza Madama 8, Roma.



La sfera



L'icosasfera

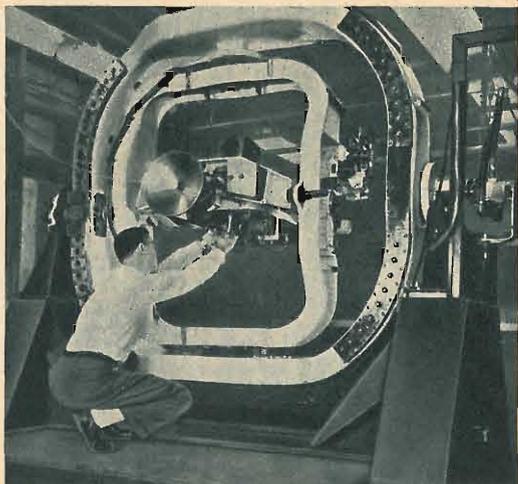
L'icosasfera, serbatoio a pressione, di costruzione razionale.

La forma sferica è la più economica per la costruzione di serbatoi a pressione, perchè assicura la migliore ripartizione degli sforzi, e presenta la superficie minima per un determinato volume. Ma conviene stabilire con precisione la forma da dare agli elementi che la costituiscono, in modo da ridurre lo sfrido nel taglio delle lamiera rettangolari fornite dalle case produttrici, e anche la lunghezza delle saldature richieste per il montaggio. Per una sfera di 15 metri di diametro, con il normale taglio a buccia d'arancia, ossia a raggi intorno ai poli superiore e inferiore, le perdite di metallo possono raggiungere il 44%. La sezione ricerche della Pittsburgh Des Moines Steel Company ha studiato una soluzione razionale del problema valendosi di

materie termoplastiche del tipo « lucite » o « plexiglas » e ispirandosi alla disposizione delle facce dei poliedri regolari. L'icosaedro (20 facce triangolari) può essere costruito senza alcuna perdita mediante lamiera rettangolari, combinando opportunamente i triangoli elementari. Quattro facce adiacenti sviluppate in un piano formano un parallelogramma e cinque di questi parallelogrammi bastano per costruire l'icosaedro. Se dunque si ritaglia una sfera a questo modo, frazionando le superfici analoghe ai precedenti parallelogrammi, tanto per rimanere entro le normali dimensioni delle lamiere, si potrà ottenere una icosasfera di 15 metri, con perdite che non sorpasseranno l'11%.

Il radar da inseguimento. ➔

Questo apparecchio, dovuto al Massachusetts Institute of Technology è stato studiato per verificare il buon funzionamento dei comandi automatici dei timoni, sia negli aerei da caccia, sia nei proiettili autoguidati o nelle armi di difesa contro aerea. Consta principalmente di una doppia sospensione cardanica che permette ad un telaio di orientarsi in tutte le direzioni nello spazio. Al centro, si vede il riflettore parabolico del radar trasmettente e ricevente che il meccanismo ha il compito di mantenere sempre rivolto verso il bersaglio comunque questo si sposti. Dispositivi registratori notano l'ampiezza dei movimenti e la velocità di reazione dei comandi che può essere così confrontata con la velocità angolare di spostamento del bersaglio; l'apparecchio deve essere, come è naturale, abbastanza sensibile affinché lo stesso bersaglio non esca mai dal raggio del radar altrimenti l'apparecchio non servirebbe allo scopo.



Una grande sconosciuta: **LA MEMORIA**

La memoria, facoltà cui la filosofia, o meglio la psicologia, attribuisce grande importanza, viene considerata dalla scienza moderna come una proprietà comune a tutti gli esseri viventi. Alla vecchia concezione delle "localizzazioni cerebrali" è subentrata la teoria dinamica dei ricordi. Ognuno può esercitare e sviluppare la propria memoria.

GLI psicologi non sono mai stati e non sono ancora d'accordo sul senso che conviene dare alla parola *memoria*. Per esporre i diversi concetti, che si esprimono con questa parola, sarà utile citare qualche esempio:

a) Ho imparato a memoria un brano di poesia e per fare ciò l'ho detto e ripetuto un certo numero di volte. Le esitazioni e gli errori diventano man mano meno numerosi, finchè viene il momento in cui sono in grado di ripetere integralmente il brano. Ogni ripetizione sembra fissarlo meglio nella mia mente in modo che, anche dopo parecchi giorni, mesi e persino anni, sono ancora in grado di ripeterlo a *memoria*.

Un fatto come questo sarebbe da molti considerato come caratteristico della facoltà chiamata *memoria*.

b) Pur non ricordando il testo imparato, mi rammento le circostanze in cui l'ho studiato: frequentavo la 3ª liceale, era una giornata di sole, mi spiaceva di non poter uscire ecc.

Si tratta, in questo caso, di qualcosa che è assolutamente diversa dalla recitazione del brano imparato e cioè di un ricordo più o meno vivo e più o meno affettivo, ma riguardante un episodio ben definito e non rinnovabile della mia esistenza.

c) In sogno, è possibile che io reciti in parte quella poesia, o anche che mi ricordi le circostanze in cui l'ho imparata. In un caso come nell'altro, si tratterà quasi sempre di frammenti adattati in modo più o meno coerente, ad immagini diverse. Solo dopo essermi svegliato posso distinguere le varie immagini e collegarle al ricordo accennato.

Comunque, è incontestabile che l'aver potuto ritrovare in sogno questi lontani episodi, è dovuto alla mia memoria che ha conservato il ricordo di quel brano di poesia e delle circostanze che accompagnarono il suo studio.

La sfera d'azione della memoria

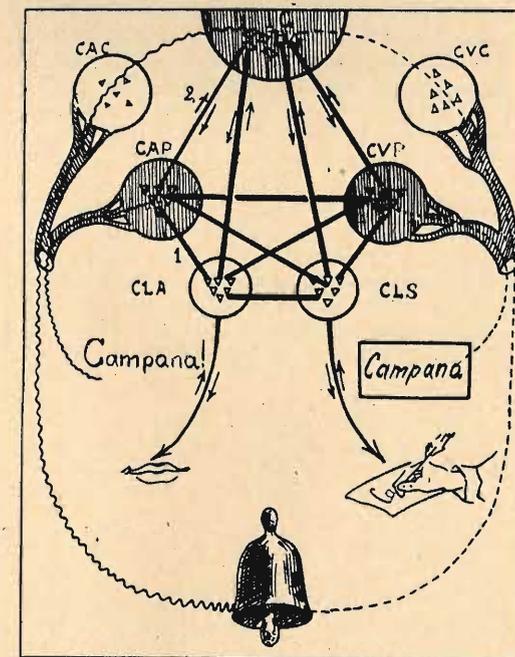
Basandoci su questi tre esempi, è facile rilevare che la sfera d'azione della memoria abbraccia quasi tutte le attività psichiche.

Il primo caso si può considerare come l'acquisizione di un'abitudine. Sotto questo aspetto anche l'imparare a camminare, a parlare ecc., possono essere considerati fenomeni derivanti dalla memoria. Più semplicemente potremo dire che lo stabilirsi di un riflesso condizionato può essere assimilato a fenomeni di siffatto genere.

Lo studio dei riflessi condizionati si deve al fisiologo Pavlov: il trillo di un campanello che accompagna, ad esempio, una somministrazione di cibo, eccitante a sua volta la secrezione di succo gastrico, finisce per essere talmente associato all'aspetto ed all'odore degli alimenti, da provocare, anche da solo, la medesima secrezione.

È perciò possibile costruire una teoria della memoria basata sui riflessi condizionati.

Questa teoria ha il vantaggio, o, secondo il parere dei vari autori, l'inconveniente di trascurare la coscienza del fenomeno, la quale effettivamente



Questo schema, proposto da Charcot nel 1885, illustra le teorie allora in voga sulle localizzazioni cerebrali. La percezione visiva o auditiva di una campana determinerebbe i processi motori (parola o scrittura) passando per un certo numero di centri (auditivo comune, cioè non specializzato; visivo comune; auditivo delle parole; visivo delle parole) del linguaggio articolato, del linguaggio scritto tutti collegati ad un centro d'ideazione.

te è inesistente nella maggior parte dei riflessi condizionati che possono crearsi nell'uomo. Si tratta, in questo caso, di una memoria senza ricordi.

Il terzo esempio (affioramento di un ricordo in sogno) è anch'esso suscettibile di estensioni, che rendono incerti i limiti della memoria. Infatti, noi non possiamo immaginare nulla che non sia stato in qualche modo già percepito. Esempi classici per convalidare quest'asserzione ci sono dati dagli animali favolosi, che in realtà sono composti dalla testa di un animale, dalle corna di un altro, dalle zampe di un terzo ecc. Ogni attività psichica che impieghi parole, immagini, suoni, odori, ecc., già percepiti, sarebbe dunque strettamente dipendente dalla memoria.

Quale massima estensione del concetto, si può considerare la memoria come la proprietà di reagire in funzione di avvenimenti trascorsi. Questa proprietà fondamentale è insita nella materia vivente, comprese le sue forme più elementari; certe piante e certi animali inferiori continuano a reagire al ritmo alterno del giorno e della notte, delle maree ecc. anche quando vengono sottratti alla loro diretta influenza.

Su questa base si è potuta fondare una compiuta filosofia biologica, collegante l'istinto, come memoria della specie, all'abitudine, come memoria dell'individuo.

Il meccanismo della memoria

Si è pensato per molto tempo che l'essere vivente riceve, attraverso i suoi organi di senso, impronte che egli conserva e che formano le immagini visive, auditive ecc. evocate dalla memoria.

L'acquisizione di nozioni anatomiche riguardanti il sistema nervoso avvenuta durante il sec. XIX, che fu l'era delle localizzazioni cerebrali, fece attribuire al cervello la funzione di apparecchio registratore di queste immagini, che R. Semon, nel 1904, chiamò *engrammi*. Si discuteva sul quesito se il numero delle cellule cerebrali fosse sufficiente a registrare tutti i ricordi. Il Ribot, basandosi su una valutazione del Meynert, secondo cui queste cellule erano in numero di 600 milioni, giudicava

la cifra largamente sufficiente grazie alle possibili combinazioni.

Oggi si sa che le cellule del cervello sono in realtà parecchi miliardi. Pertanto non si cerca più di localizzare in esse *engrammi* visivi, auditivi o vuoi di altro genere.

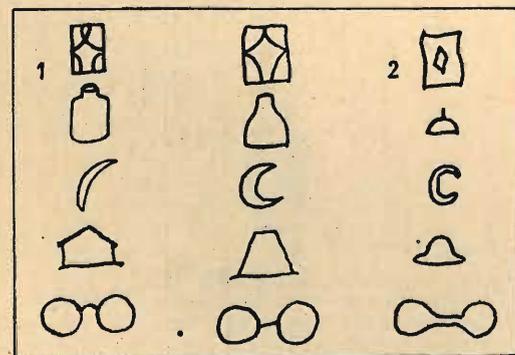
Infatti, fin dal 1896, Bergson aveva criticato le localizzazioni cerebrali e ciò tanto per ragioni dottrinali, quanto in relazione a fatti clinici pubblicati. Egli trasse la maggior parte dei suoi argomenti dai casi di afasia, ossia da quei disturbi, che sono conseguenti ad una lesione di certe zone del cervello e consistono nell'incapacità di parlare, pur non essendovi né paralisi né il minimo indebolimento intellettuale. Si era sostenuto che tali lesioni distruggevano i centri d'immagine delle parole, e quindi l'individuo colpito d'afasia si trovava nell'impossibilità di evocare queste immagini. Ma uno studio minuzioso delle osservazioni fatte ha dimostrato chiaramente che nei casi d'afasia non si verifica una diminuzione costante del patrimonio di parole. Per esempio si ricorda il caso di un ammalato, che prova inutilmente a dire « buon giorno » fino al momento in cui, scoraggiato, scoppia in lagrime e grida ad un tratto: « Non sono più nemmeno capace di dire buon giorno! »

Fatti di questo genere, accompagnati da argomenti anatomico-clinici sui quali non possiamo dilungarci, permisero, nel 1905, al grande neurologo Pierre Marie, di rivedere completamente il concetto che si aveva dell'afasia e, su quella stessa traccia, quelli delle localizzazioni cerebrali e delle immagini conservate dal cervello.

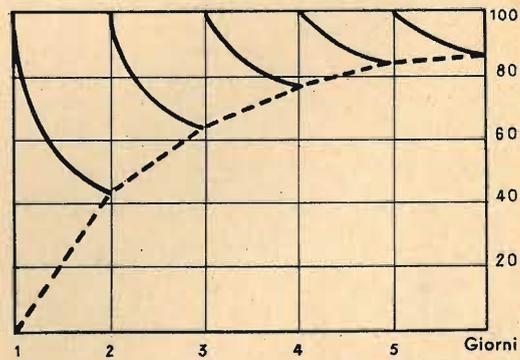
Tutti gli studi, che, da allora, sono stati eseguiti sull'argomento confermano l'impossibilità di considerare, per esempio, il ricordo che abbiamo di una persona amica, come una specie di fotografia registrata da un certo gruppo di cellule.

Esistono indubbiamente zone del cervello, che presiedono alla parola, alla visione ecc. Ma le lesioni di queste zone si manifestano con disturbi nella dinamica di queste funzioni e non con la scomparsa di un gruppo d'immagini.

D'altra parte, la stessa analisi di ciò che costituisce l'immagine di un nostro amico, mostra che



Secondo del nome dato al disegno centrale, varia la sua riproduzione a memoria: la finestra, la fiaschetta, la mezzaluna, l'arnia, l'occhiale in 1 sono assai di quadri, campana, C, cappello e manubri in 2.



In questa esperienza il ricordo viene ristabilito di giorno in giorno e resiste sempre meglio all'oblio. In ascissa è indicato il numero dei giorni; in ordinata, la percentuale di fedeltà del ricordo.



non si tratta del ricordo che noi abbiamo di lui in un determinato momento, quando indossi, per es., un certo vestito, bensì d'una specie di sintesi di varie percezioni, ossia di una *forma*, secondo l'espressione dei psicologi della *Gestalt-Theorie* (*Gestalt* in tedesco significa *forma*.)

Questa *forma* unica ci fa conoscere il nostro amico attraverso le immagini più diverse che possiamo avere di lui.

Era quindi necessario sostituire con un concetto *dinamico* i concetti *statici* che si avevano della memoria.

Recentemente una nuova disciplina scientifica, la *cybernetica*, che è stata creata negli Stati Uniti da un gruppo di scienziati provenienti dalle più diverse *specialità* (matematici, neurologi, elettrofisiologi ecc.), ha intrapreso lo studio comparativo del controllo delle comunicazioni nell'uomo e nella macchina.

Circa queste interessanti ricerche si potrà consultare con profitto il volume (in lingua inglese) editrice Hermann et C. (Parigi, 1948) e non ancora tradotto in italiano.

Ci basti qui far rilevare che la teoria fornisce sorprendenti esempi di analogie fra il funzionamento del sistema nervoso centrale e quello di certi apparecchi quali le gigantesche macchine calcolatrici, gli apparecchi ideati durante la guerra per correggere automaticamente il tiro contraereo.

Una comune centrale telefonica automatica è un esempio d'impianto dotato di vera e propria memoria, poichè registra successivamente le cinque o sei cifre che formano il numero richiesto, stabilisce il collegamento ed è poi subito in grado di formare una nuova combinazione.

A maggior ragione, le macchine calcolatrici di cui abbiamo testè parlato, capaci di registrare i dati di complicate operazioni, di controllarne periodicamente i risultati e di segnalare gli errori, ci offrono schemi di meccanismi quali sono possibili nel sistema nervoso, con il quale hanno strettissime analogie di struttura.

Non bisogna tuttavia mai dimenticare che il confronto tra un organismo biologico e una macchina presenta sempre difficoltà, che non vanno sottovalutate, se non si vuole rischiare di giungere a falsi concetti, circa le strutture infinitamente complesse come quelle degli esseri viventi.

RICORDO DI UN RACCONTO

Il grafico rappresenta il numero di volte che ciascun elemento del racconto è stato dimenticato da quaranta ragazzi. In verità, gli elementi che risultano ricordati meglio sono quelli più importanti.

L'oblio

Una parte molto importante delle varie teorie della memoria è, per quanto paradossale possa sembrare, quella che riguarda l'oblio. E infatti altrettanto logico porsi la domanda: perchè dimentichiamo certi fatti? quanto chiedersi: perchè conserviamo certi ricordi?

Al riguardo esistono molteplici studi psicologici, fra cui i più importanti sono quelli di Pierre Janet e di Sigmund Freud.

Il primo ha posto in luce quanto la memoria sia intimamente connessa con la nostra vita sociale; in questo senso il suo aspetto più caratteristico è il *racconto* che permette ad un membro della collettività d'informare gli altri su circostanze, che essi non hanno potuto constatare direttamente.

Il secondo ha compiuto studi fondamentali circa l'importanza dell'affettività nel ritorno alla coscienza di avvenimenti vissuti. Naturalmente, già prima dei lavori di Freud, era noto che un avvenimento importante dal lato affettivo viene ricordato con maggior facilità di un avvenimento indifferente. Ma Freud ha dimostrato anche che, in certe circostanze, la tensione affettiva può raggiungere un grado talmente intollerabile e il biasimo sociale ad essa collegato essere così imperioso da far sì che il ricordo di eventi importantissimi dal punto di vista affettivo venga inconsciamente *represso* fino a non poter più ricomparire direttamente alla coscienza. L'espressione più o meno deformata e simbolica di questi avvenimenti si può tuttavia rintracciare nei sogni, in certi disturbi mentali, oppure per mezzo di procedimenti investigativi quali la psicoanalisi ed, in alcuni casi, la narcoanalisi.

In conclusione, le moderne teorie sulla memoria insistono sull'aspetto dinamico di questa funzione. Nel suo libro *Dissolutions de la Mémoire* (Dissoluzioni della memoria) del 1942, il prof. Deleury distingue tre specie di memoria aventi in comune la proprietà di essere un *ritorno del passato*.

1) Nelle forme più elementari che l'autore chiama *sensorio-motrici*, la memoria si manifesta quale una specie di automatismo in cui il passato viene rivissuto « senza essere riconosciuto come tale ». È questo il caso della recitazione di una poesia che abbiamo inizialmente considerato.

2) Ad un livello più elevato delle funzioni psichiche appare la memoria sociale, sintesi mentale inseparabile da un ordine logico retto da leggi razionali, che si riferiscono ai concetti di spazio e tempo, indispensabili a qualsiasi rapporto fra individui. Ciò avviene appunto quando racconto a qualcuno che ho imparato la poesia in questione alla tale epoca, nel tal luogo ecc.

Beninteso, esiste una gradazione continua dagli automatismi elementari alle forme più complesse della memoria.

3) Accanto ai due aspetti precedenti, che rappresentano l'organizzazione della memoria sotto

una forma sempre più complessa ed elevata delle funzioni psichiche, esistono *dissolvementi* delle funzioni psichiche superiori, che possono determinare ricordi, sia sotto forma d'automatismi intempestivi, sia sotto quella di ricordi *desocializzati*; ciò si verifica nei sogni, nei quali avendo il sonno provocato il dissolvimento delle funzioni psichiche superiori, appaiono ricordi deformati, che non tengono più alcun conto delle categorie logiche. Similmente avviene anche in molti casi d'alterazione mentale, in cui i ricordi hanno lo stesso carattere *desocializzato* incoerente.

È possibile sviluppare la memoria?

La psicologia sperimentale ci fornisce interessanti nozioni sulle condizioni di fissazione e di conservazione del ricordo.

Esistono anzitutto differenze individuali considerevoli che sembrano intimamente collegate a predisposizioni congenite e probabilmente ereditarie. Queste differenze sono assai spesso *specializzate*; alcuni individui posseggono una memoria visiva, altri una memoria auditiva ecc.

Le disparità nelle predisposizioni di questo genere sono particolarmente caratterizzate nel campo della memoria ed in quello delle cifre: un certo ragazzo rimarrà sempre incapace di riprodurre il motivo musicale più semplice, mentre altri sapranno, fin dall'età di tre o quattro anni, cantare o suonare un pezzo lungo e complicato o saranno addirittura in grado di comporre, come il giovane Mozart.

Abbiamo poi parlato di cifre e non di matematiche perché, come avremo occasione di vedere in seguito, si può possedere il dono di una prodigiosa facoltà mnemonica in fatto di cifre ed eseguire sorprendenti calcoli mentali, pur essendo un matematico alquanto mediocre.

Il celebre Inaudi era capace di ripetere, dopo una seduta di tre ore, le trecento cifre che gli erano state proposte. Le sue straordinarie facoltà di calcolo mentale si basavano sulla conoscenza a memoria di un gran numero di risultati (quadrati, radici ecc.), che gli consentivano l'esecuzione di calcoli abbreviati (*Scienza e Vita* 1).

Ma oltre a queste predisposizioni innate che non si possono modificare, esistono altre condizioni, che dipendono:

a) dal modo in cui si presenta il materiale da ricordare;

b) dall'esercizio stesso della memoria.

a) Per quanto concerne la *presentazione* del materiale, è evidente che si ricorda più facilmente ciò che desta interesse e fissa l'attenzione.

Esperienze eseguite da Binet e Henri con un testo sottoposto ad un gruppo di bimbi, hanno dimostrato che le dimenticanze sono press'a poco proporzionali all'importanza dei particolari in rapporto al tutto.

Oltre a quest'elemento affettivo, esiste però un importantissimo fattore logico o, più esattamente *formale* nel senso *gestaltista* della parola: noi ricordiamo più facilmente i gruppi, che sono dotati di unità logica e strutturale. Così, un elenco di sillabe senza ordine organico è più difficile da

imparare di un brano di prosa, che a sua volta, è meno facile di una poesia.

Ebbinghaus ha posto in luce che, mentre occorrono 8 letture per imparare una poesia di Byron, ce ne vogliono 80 per imparare una lista senza significato, avente lo stesso numero di sillabe.

Woodworth presenta ai suoi soggetti alcuni disegni di forma assai vaga e osserva che il fatto di dar loro un nome (per es. allo stesso disegno il nome di mezzaluna o quello della lettera c) orienta la riproduzione a memoria del disegno stesso nel senso voluto, ossia il disegno riprodotto assomiglierà più a una mezzaluna o ad una C di quello originale.

Il tempo necessario ad imparare a memoria una data materia varia molto a seconda della sua distribuzione; a parità di tempo, uno studio continuo fornisce risultati molto inferiori a quelli di uno studio discontinuo.

Un allievo, che abbia imparato un codice di segnalazioni in una sola seduta di centoventi minuti, sarà poi in grado di effettuare una trasmissione con una velocità che sarà solo la metà di quella di cui sarà capace un allievo che abbia imparato lo stesso codice in dodici riprese di dieci minuti ripartite su tre giorni.

Anche il ritmo, con cui si effettuano le ripetizioni per imparare una data materia, ha la sua importanza: per imparare a memoria venti cifre occorrono 11 - 7,5 - 6 - 5 ripetizioni secondo gli intervalli che le separano sono rispettivamente di 0,5 - 2 - 5 - 10 minuti. Per intervalli compresi fra dieci minuti e ventiquattro ore bastano quattro o cinque ripetizioni.

Oltre le ventiquattrore, un aumento dell'intervallo diviene invece sfavorevole (Piéron) e sembra perciò che esista una determinata pausa necessaria a consolidare l'acquisizione. A questo fatto si possono far risalire le ben note osservazioni sulla maggiore fragilità dei ricordi più recenti rispetto a quelli remoti.

I disturbi della memoria distruggono sempre per primi i ricordi recenti ed è frequente il caso di individui affetti da demenza senile, che sono capaci di rammentare, con straordinaria ricchezza di dettagli, fatti che risalgono a quaranta o cinquanta anni prima, mentre non sanno assolutamente dire ciò che hanno fatto il giorno innanzi.

Naturalmente il numero di ripetizioni necessario per recitare a memoria e senza errori un dato testo sarà minore dopo ogni intervallo. Persino quando si crede di averlo dimenticato completamente, l'esperienza dimostra che per fissarlo di nuovo in mente occorre un numero di ripetizioni inferiore a quello che necessiterebbe per un primo studio.

b) È innegabile che l'esercizio sviluppi la memoria. L'osservazione citata dal Kay di un selvaggio capace di ripetere alla lettera la lunga predica di un missionario senza averne capito nemmeno una parola ha destato più volte molta sorpresa. Ma a questo proposito non si deve dimenticare che l'assenza di scrittura non ha impedito la conservazione letterale di opere come la Bibbia od i poemi omerici, che si deve ai narratori, i quali consacravano tutta la loro esistenza alle ripetizioni continue di quei testi.

Col progredire dei tempi, la scrittura ha fatto scomparire quegli specialisti, ma l'economia di energia che ne è derivata, è tale da non farli troppo rimpiangere.

Vediamo apparire a questo punto il concetto della memoria come strumento d'utile impiego, e con esso concluderemo il nostro articolo.

L'impiego utile della memoria

Proviamo anzitutto a ricavare dai precedenti dati alcuni consigli utili per chi voglia esercitare la propria memoria.

In primo luogo è importantissimo, per chi lo possiede, utilizzare il proprio privilegio mnemonico. Alcuni per es. impareranno molto più facilmente uno schema che un testo; altri fisseranno nella mente senza fatica un testo letto ad alta voce, mentre le semplici letture non saranno per loro di grande profitto.

È sempre difficile modificare a proprio piacimento l'interesse suscitato da una materia, che deve essere imparata e generalmente si ricorre ai mezzi mnemotecnici per compensare l'indifferenza, in cui essa ci lascia.

Questi ultimi ricorrono sempre efficacemente al mezzo di dare al testo una struttura logica. Riprendendo un esempio citato da Guillaume, pochi sono capaci di ricordare le prime undici cifre di π , ma le ritrovano senza sforzo se si rammentano del seguente verso alessandrino:

Que j'aime à faire apprendre un nombre utile au sage,
le cui parole hanno un numero di lettere, che corrisponde rispettivamente alle cifre cercate (3, 1, 4, 1, 5, 9, ecc.). Altro esempio famigliare di procedimento mnemotecnico è quello comunemente usato per ricordare in ordine i gruppi montuosi, che costituiscono la catena alpina:

Ma con gran pena le re-ca giù
Marittime Cozie Graie Pennine Lepontine Retiche Carniche Giulie

Tutti gli studenti di medicina conoscono le frasi burlesche che servono a trasmettere da generazione in generazione i mezzi migliori per ricordare i nomi delle dodici coppie di nervi cranici oppure le diramazioni di un'arteria.

Infine è molto utile osservare le condizioni migliori di ripetizione e d'intervallo.

Ciò premesso, non ci resta che dare un consiglio: il miglior modo per sviluppare la memoria sta nell'esercitarla.

A coloro che non sono favoriti da quelle facoltà congenite che costituiscono un elemento essenziale della memoria, si può tuttavia ricordare a titolo di consolazione che alcuni individui, pur avendo una memoria prodigiosa, si trovano tuttavia ad un livello intellettuale inferiore alla media.

Esistono casi non rari di imbecilli, nel senso psichiatrico della parola (ossia di soggetti il cui arretramento mentale è così profondo che non possono adattarsi ad una vita normale e devono essere ricoverati in ospedali specializzati), che pur posseggono facoltà mnemoniche eccezionali. Fra questi esistono individui capaci di rammentare la data della festa di qualunque Santo e altri che hanno imparato a memoria l'elenco telefonico. In questa categoria rientrano probabilmente tutti coloro che vengono chiamati *imbecilli calcolatori del calendario*, perchè sono capaci d'indicare il giorno della settimana, corrispondente a qualsiasi data, che sia compresa in periodi di tempo considerevoli ma che il più delle volte non superano quelli della loro esistenza.

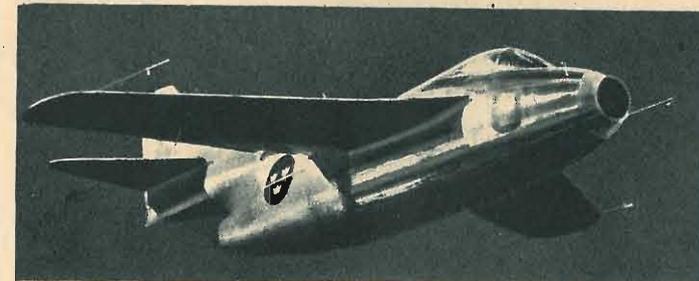
Nonostante così straordinarie facoltà, questi individui non sono per lo più in grado di conseguire il semplice diploma elementare, nè tanto meno di abbracciare una proficua professione.

Tra gli attori, la memoria, pur essendo un ottimo requisito, non è la condizione essenziale; si dà il caso di attori celebratissimi che di fronte ad altri di poca importanza ne hanno una piuttosto difettosa.

LA SVEZIA COSTRUISCE 500 CACCIA A REAZIONE

L'industria aeronautica svedese, nata non prima di dieci anni or sono, progredisce rapidamente. Nell'aviazione civile, sono noti il triposto da turismo *Safir* e il bimotore *Skandia* per 32 passeggeri, con cabina stagna in pressione. Da tre anni gli Svedesi si dedicano allo studio di un caccia a reazione capace di avvicinare la velocità del suono. Sono stati costruiti tre prototipi; nelle prove iniziate fino dal settembre del 1949 è stata raggiunta la pur alta velocità di 1046 chilometri orari.

L'apparecchio S.A.A.B. J-29, di cui è già in costruzione una serie di 500 esemplari, è un caccia monoposto, a cabina in



pressione, con ala a freccia accentuata e con profilo molto sottile a scorrimento laminare. La cabina, con tetto trasparente a *goccia d'acqua*, è a prova di proiettili. Il tetto è stacca-

bile in volo, come il sedile del pilota che una cartuccia di esplosivo può, occorrendo, proiettare a 15 metri. Il nuovo apparecchio è mosso da un turboreattore De Havilland *Ghost*.



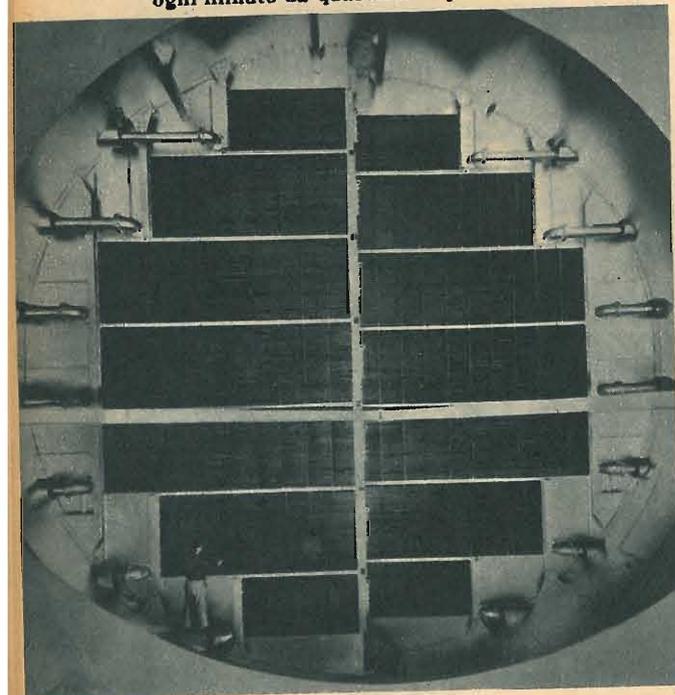
Ai margini DELLA SCIENZA

In questa galleria supersonica gigante entrata ora in servizio negli Stati Uniti l'aria supera il doppio della velocità del suono.

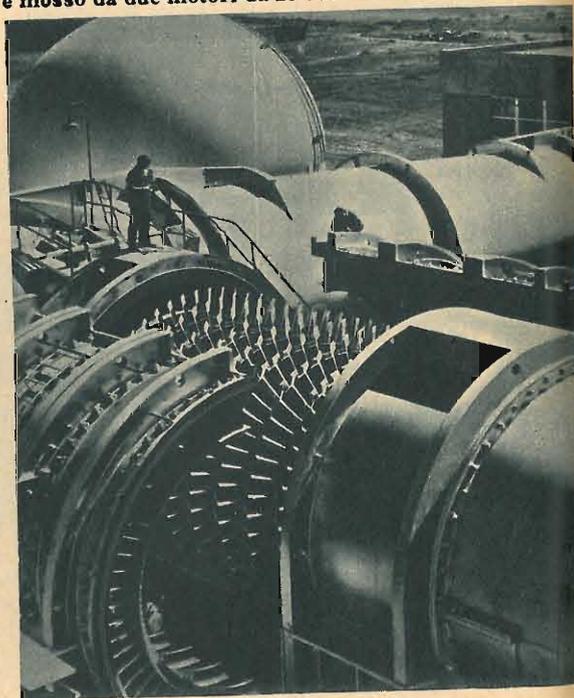
Una nuova grande galleria del vento è entrata ora in servizio negli Stati Uniti, presso il laboratorio aeronautico Ames del Centro ricerche della marina americana di Moffett-Field, a 56 km da San Francisco di California. Mentre le gallerie supersoniche finora costruite hanno spesso funzionamento discontinuo, questa ha invece funzionamento continuo a circuito chiuso. L'aria è messa in moto da un ventilatore al quale è annesso un gigantesco radiatore destinato ad evacuare il calore svolto durante la compressione adoperata dal ventilatore; attraversa poi, espandendosi, la camera di prova, il cui profilo è tale che la velocità di afflusso supera di molto quella del suono. Il compressore-ventilatore, a flusso assiale e a grande porta-

ta, è mosso da due motori elettrici montati in tandem, da 25 000 cavalli ciascuno. Il rotore del compressore è provvisto di alette di alluminio e la sua velocità di rotazione può variare fra 775 e 900 giri il minuto, corrispondenti a velocità della corrente d'aria nella camera di prova di 1300 e 2400 km/h. Il radiatore di raffreddamento è costituito da serpentini di bronzo profilato, con una lunghezza totale di 16 km e una superficie di contatto con i gas di 11 000 mq. La camera di prova ha dimensioni eccezionali per una galleria supersonica (1,80 x 1,80 m). Nelle pareti laterali sono praticate finestre circolari di oltre 1 m di diametro con vetri di 15 cm di spessore, attraverso cui si può fotografare a grande velocità l'afflusso gassoso.

Ecco il radiatore gigante per il raffreddamento dell'aria dopo compressione; esso è attraversato ogni minuto da quarantacinquemila litri d'acqua.



Il compressore della galleria supersonica (che vediamo qui aperto per la manutenzione del rotore) è mosso da due motori da 25 000 cavalli ciascuno.



CACCIA INGLESE GLOSTER METEOR IV CON DISPOSITIVI DI POSTCOMBUSTIONE

INCREMENTO DI SPINTA NEI TURBOREATTORI

Il turboreattore è un propulsore di scarsa elasticità e deve funzionare a pieno regime; siccome l'aeroplano può aver bisogno, per esempio al decollo o in combattimento, di un aumento di potenza, è stato necessario studiare a questo scopo appositi dispositivi, fondati principalmente sulla postcombustione e sull'iniezione d'acqua in una fase del ciclo.

IL TURBOREATTORE, che agli inizi era stato ideato per la propulsione di apparecchi da caccia, trova ogni giorno nuovi campi di applicazione: già montato su bombardieri, lo si sta ora introducendo nell'aviazione commerciale e certamente, fra un anno o due, sarà anche adottato negli aerei per passeggeri. Ma i vari usi ai quali il turboreattore viene così successivamente destinato impongono al motore taluni adattamenti che costringono il costruttore a modificarlo. Così, il decollo degli apparecchi fortemente caricati richiede una potenza elevata che il turboreattore normale non può fornire da sé, mentre l'aereo da caccia, nei momenti critici del combattimento, può aver improvvisamente bisogno di un forte supplemento di spinta. Per soddisfare a queste esigenze, sono stati studiati vari procedimenti; tra essi, quelli più noti sono da considerare la postcombustione e l'iniezione di acqua.

La postcombustione

Pochi mesi fa il *Lockheed XF-90*, caccia dell'esercito americano, riusciva a superare la velocità del suono durante un volo orizzontale alla base di Muroc Field. L'apparecchio era mosso da due turboreattori *Westinghouse J-34* provvisti del sistema di postcombustione *Solar*, e capaci, nelle migliori condizioni, di una spinta massima di 5450 kg. I più recenti aerei a turboreattori della aviazione americana si varranno di dispositivi di

postcombustione; tra gli altri il *Mac-Donnell XF-88*, della classe dei 1120 km/h, che tenterà di superare il primato mondiale di velocità.

La postcombustione apparve per la prima volta nella sua applicazione agli aerei inglesi all'esposizione delle Industrie aeronautiche britanniche di Farnborough, nel settembre scorso; il *Goblin*, montato su uno dei tipi del De Havilland *Vampire* e il *Rolls-Royce Derwent* del *Gloster Meteor 4* erano provvisti del nuovo dispositivo, ciò che permise al *Meteor* di raggiungere una velocità ascensionale di 70 m/s.

Nei turboreattori, il valore limite della spinta è determinato dalla temperatura massima ammissibile all'entrata della turbina, le cui alette, sottoposte per effetto della rotazione a una forza centrifuga assai elevata, possono difficilmente sopportare per il momento una temperatura superiore a 850° C. Per mantenere la temperatura entro quei limiti occorre mescolare al carburante, nelle camere di combustione, una quantità d'aria 3-4 volte superiore a quella strettamente necessaria per la combustione. Il gas di scappamento contiene quindi ancora una notevole quantità d'ossigeno: l'idea di utilizzare questo ossigeno diede origine alla postcombustione che consiste essenzialmente in una iniezione supplementare di carburante nel getto dei gas combusti, subito dopo il passaggio in turbina.

Sarebbe più semplice, e soprattutto di miglior rendimento, aumentare direttamente la quantità

di carburante iniettato nelle camere, ma ne conseguirebbe un aumento proporzionale della temperatura dei gas all'entrata in turbina, che supererebbe allora il massimo valore ammissibile per le alette. D'altronde, se si riuscisse ad elevare la temperatura ammissibile (come si spera di fare, in particolare, con l'uso di leghe speciali protette da rivestimenti ceramici refrattari) la nuova temperatura limite diverrebbe quella normale di funzionamento e sussisterebbe comunque il problema di un incremento di breve durata della potenza.

Praticamente, la postcombustione è assimilabile all'aggiunta al turboreattore di un autoreattore che ne prolunga il condotto di eiezione.

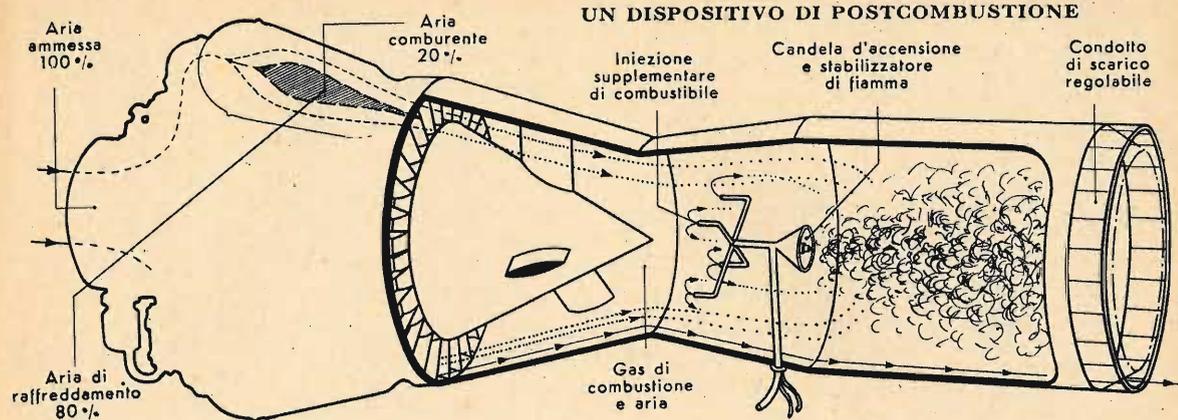
Il tubo di scarico di un turboreattore termina in un condotto convergente nel quale i gas, trasformando in energia cinetica una parte della loro energia di pressione, aumentano di velocità fino ad approssimarsi a quella del suono che, alla temperatura di scarico è intorno ai 600° C, raggiunge all'incirca 600 m/s. Se i gas attraversassero a questa velocità il tubo di postcombustione, ne conseguirebbe una forte diminuzione di rendimento, poichè per una combustione integrale si richiede una velocità sufficientemente piccola dell'aria di ammissione. Occorre quindi intercalare tra l'uscita della turbina e l'entrata dei bruciatori un diffusore analogo a quello di un autoreattore; questo, con le sue sezioni crescenti, provoca un aumento di pressione dei gas a scapito della velocità, che si abbassa fino a 1/3 di quella del suono.

Gli iniettori del combustibile vengono di solito disposti all'inizio del diffusore; la velocità dei gas, ancora alta in quel punto, consente una più fine suddivisione del combustibile, favorendo così la omogeneità della miscela prima che essa raggiunga i bruciatori posti all'uscita del diffusore. Si ritrovano qui le difficoltà già incontrate nella co-

struzione dell'autoreattore nei riguardi della combustione che, sebbene di brevissima durata (intorno a 1/100 di secondo), deve tuttavia avvenire integralmente nella camera; in altre parole, la quantità di residui incombusti all'uscita del tubo deve essere assai scarsa. A questo scopo, al di sotto dei bruciatori vengono collocati appositi stabilizzatori di fiamma che determinano zone di ristagno e di turbolenza atte a favorire il fenomeno; la camera deve avere una lunghezza sufficiente per permettere a questo fenomeno di esaurirsi prima che i gas raggiungano la condotta di scarico. È talvolta necessario disporre una griglia all'entrata della camera per impedire ogni eventuale ritorno di fiamma verso la turbina. Teoricamente, dato che nessun organo mobile entra in gioco nel dispositivo, la temperatura massima dei gas non è più limitata, come nel turboreattore, dalla necessità di resistere a forti sollecitazioni meccaniche, e può raggiungere 1800 o 2000° C. Occorre di conseguenza, raffreddare efficacemente le pareti della camera di combustione che non potrebbero sopportarla, poichè la temperatura di rammollimento degli acciai più resistenti supera difficilmente 1000 o 1200° C, e per i migliori materiali refrattari sale soltanto a 1500° C.

L'alta temperatura da cui evidentemente dipende l'aumento di spinta viene ottenuta mediante iniezione di una grande quantità di combustibile, vale a dire a prezzo di un enorme consumo specifico che può raggiungere 3÷4 kg orari per kg di spinta combinando turboreattore e postcombustione, ossia quasi il 300% all'incirca del consumo normale.

Il peso dell'impianto è piccolo e non supera il 20% del peso del motore; la sua scia rimane trascurabile poichè il tubo di postcombustione prolunga assialmente il turboreattore con una sezio-



ne massima inferiore o tutt'al più uguale. Purtroppo, questo tubo, in regime normale del motore senza postcombustione, provoca una perdita di spinta (meno del 5%), per la sua forma divergente-convergente che modifica il deflusso dei gas.

La postcombustione migliora in grande misura le prestazioni dell'aeroplano. Al decollo, l'incremento di spinta può raggiungere il 50% della spinta massima del motore, consentendo così agli aerei a pieno carico di usare le piste di atterraggio attuale alle condizioni imposte dall'O.A.C.I. (Organizzazione dell'Aviazione Civile Internazionale), ciò che spesso è impossibile coi turboreattori, che danno un cattivo rendimento alle deboli velocità di partenza. Esperienze effettuate col turboreattore Atar 101 hanno dimostrato che un aumento di spinta del 60% al decollo riduceva a 1300 metri il rullio di un apparecchio caricato a 6,5 kg per kg di spinta del turboreattore, con-

tro i 2500 metri necessari senza postcombustione.

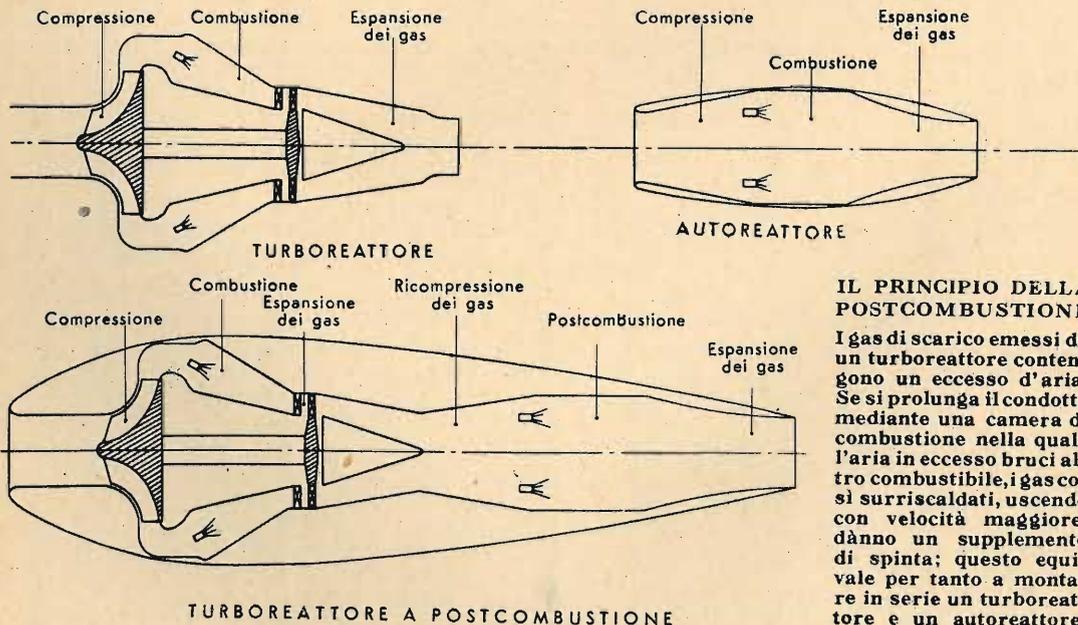
Allorchè la velocità orizzontale raggiunge i 1000 km/h, l'aumento di spinta sale al 120%, per temperature estreme di 1900° C; ma la velocità non cresce più del 10% per il notevole incremento della scia in prossimità della velocità del suono.

Questo dispositivo risulterà particolarmente apprezzabile per la velocità ascensionale, fattore essenziale per i caccia intercettori, che aumenta del 200% entro un'estesa zona di quota.

L'iniezione d'acqua

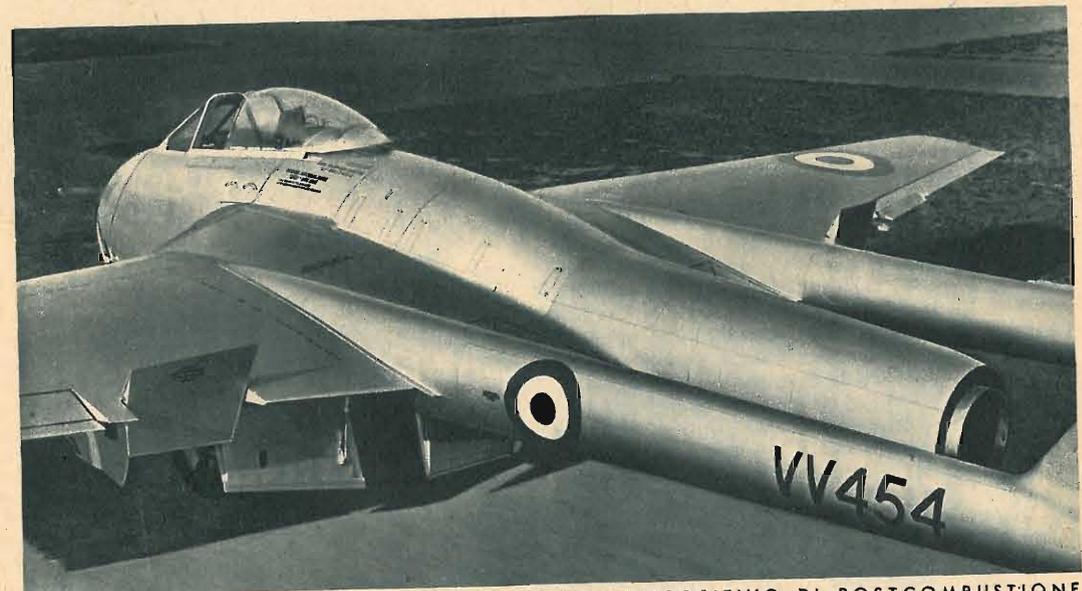
L'iniezione d'acqua nei motori a scoppio, perfezionata durante la guerra, è stata applicata per la prima volta ai Pratt e Whitney *Double Wasp*, poi ripresa su altri motori con l'aggiunta di alcool; nei turboreattori è stata introdotta di recente.

L'iniezione d'acqua può avvenire in diversi punti del turboreattore: a monte del compres-

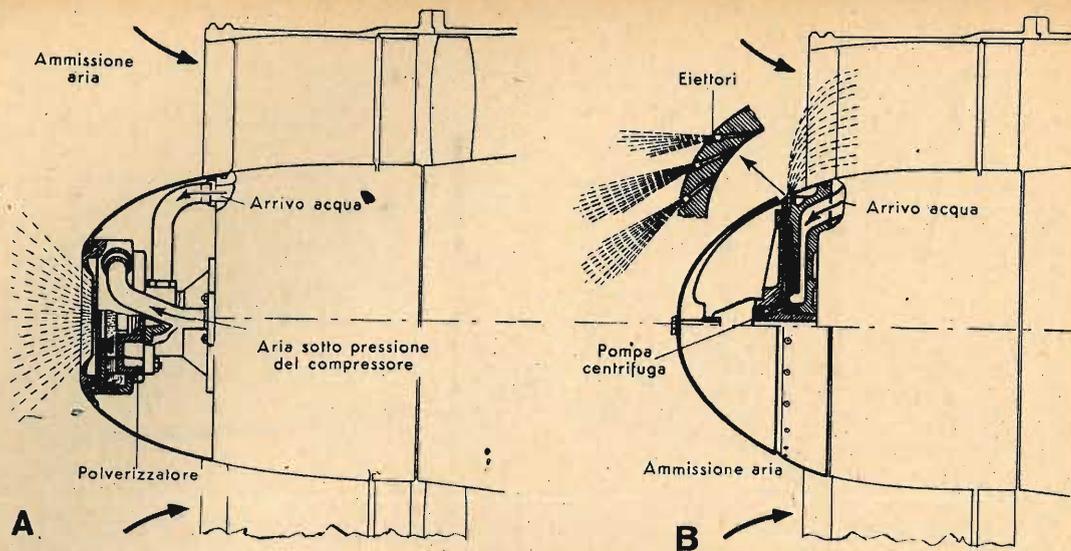


IL PRINCIPIO DELLA POSTCOMBUSTIONE

I gas di scarico emessi da un turboreattore contengono un eccesso d'aria. Se si prolunga il condotto mediante una camera di combustione nella quale l'aria in eccesso bruci altro combustibile, i gas così surriscaldati, uscendo con velocità maggiore, danno un supplemento di spinta; questo equivale per tanto a montare in serie un turboreattore e un autoreattore.



CACCIA INGLESE DE HAVILLAND VAMPIRE COL DISPOSITIVO DI POSTCOMBUSTIONE



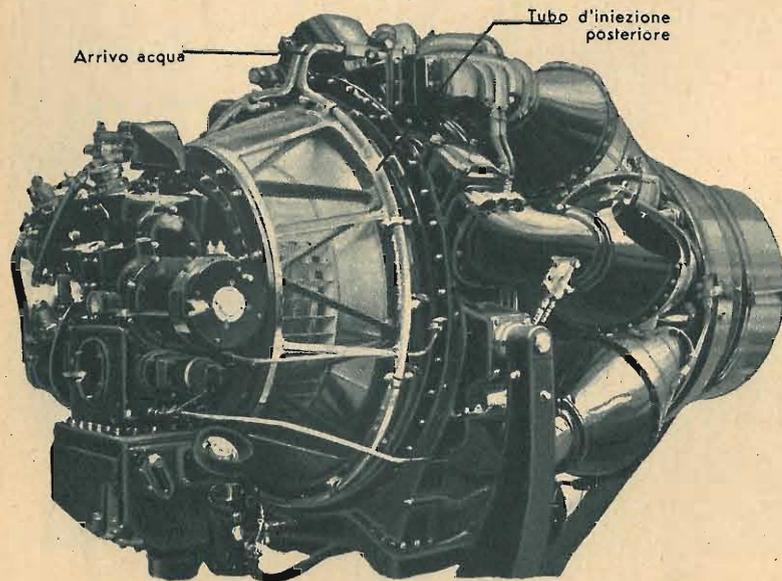
L'ACQUA VIENE INIETTATA A MONTE DEL COMPRESSORE DA UN POLVERIZZATORE (A) O DA UNA POMPA (B)

sore, dove assicura il raffreddamento dell'aria durante la compressione; nella camera di combustione, dove abbassa direttamente la temperatura dei gas; infine nell'aria di raffreddamento della turbina, dove contribuisce a ridurre la temperatura delle alette.

Iniettata all'entrata del compressore, l'acqua evapora rapidamente per effetto dell'aumento di temperatura dovuto alla compressione, intorno ai 200° C. A parità di pressione finale, si ottiene così una miscela aria-vapor d'acqua con temperatura e volume inferiori a quelli corrispondenti ad una pari quantità d'aria asciutta. Per una stessa potenza assorbita dal compressore, si può così comprimere una portata d'aria maggiore nella

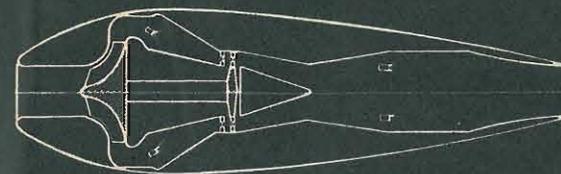
quale si potrà far bruciare una maggior quantità di combustione senza superare la temperatura limite tollerata dalle alette di turbina. Questo aumento della portata d'aria agente nel turboreattore, alla quale si aggiunge all'atto dello scarico una certa quantità di vapor d'acqua, accresce la energia disponibile all'uscita del condotto ma, beninteso, a prezzo di un maggior consumo: nè con ciò si può dire che il rendimento risulti migliorato.

I dispositivi d'alimentazione devono provvedere insieme a una buona polverizzazione e ad una buona ripartizione su tutta la sezione d'entrata del compressore. Occorre anche prevedere la possibilità di formazione di ghiaccio, e perciò si potrà utilmente, come nei motori a scoppio, aggiungere



L'INIEZIONE D'ACQUA DEL TURBOREATTORE HISPANO NENE
Il turboreattore Rolls-Royce Nene costruito dalla Hispano-Suiza comprende un dispositivo di iniezione d'acqua a monte del compressore. Nei primi tipi (in alto), l'iniezione avveniva attraverso due tubi circolari forati, posti alle due entrate dell'aria; questo sistema è stato ora sostituito con due tubi provvisti ciascuno di diciotto polverizzatori, fissati mediante viti. Il liquido iniettato è una miscela di alcool metilico (40%) e d'acqua, contenuto in un serbatoio capace di 100 litri, quantità sufficiente alla iniezione dell'acqua per cinquanta secondi.

AUMENTO DI SPINTA, CONSUMO E PESO

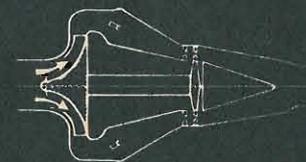


POSTCOMBUSTIONE

POTENZA 50% Decollo
120%

CONSUMO 225%

PESO 20%

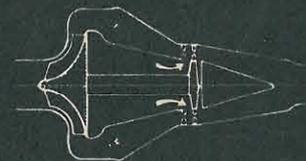


INIEZIONE D'ACQUA NEL COMPRESSORE

POTENZA 40%

CONSUMO 350%

PESO 20%

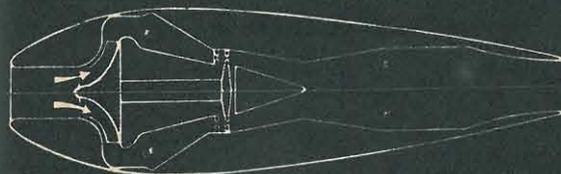


INIEZIONE D'ACQUA IN TURBINA

POTENZA 45%

CONSUMO 125%

PESO 20%



POSTCOMBUSTIONE E INIEZIONE D'ACQUA

POTENZA 90%

CONSUMO 550%

PESO 25%

all'acqua iniettata una certa quantità di alcool metilico che evita la congelazione e, d'altra parte, fornisce un nuovo supplemento di calore.

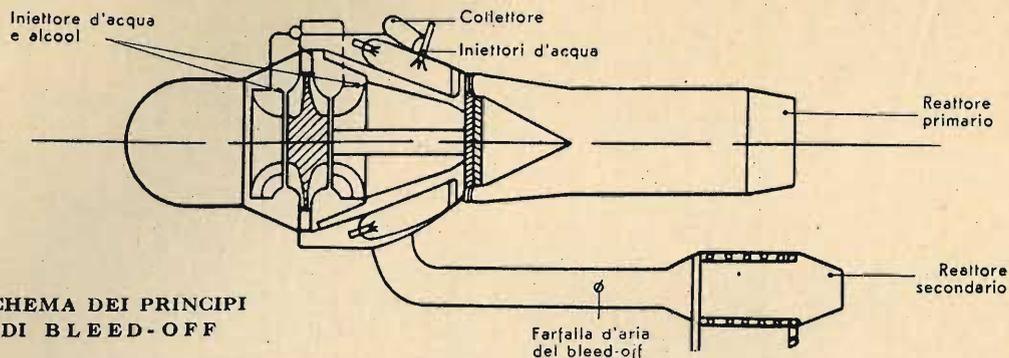
A seconda della quantità d'acqua iniettata, e delle condizioni atmosferiche dell'aria ambiente, può verificarsi sia la saturazione dell'aria prima dell'entrata nel compressore, poichè l'evaporazione dell'acqua ha già raffreddato la miscela fino alla sua temperatura di saturazione; sia, con maggior quantità d'acqua, la saturazione dell'aria nel corso della compressione, naturalmente col risultato di un maggior raffreddamento.

Infine, l'aumento di spinta ottenuto con la saturazione all'uscita del compressore è 2 ÷ 3 volte maggiore di quello ottenuto con la saturazione all'entrata. Secondo la temperatura dei gas al-

l'entrata della turbina, questo aumento varia dal 20 al 40%, ma l'aumento del consumo specifico è enorme e raggiunge dal 430 al 460%. Il bilancio dell'operazione non è quindi molto favorevole epperò vien di solito preferita la postcombustione.

L'iniezione d'acqua nella camera di combustione aumenta anch'essa l'energia disponibile alla uscita della turbina, ma non provoca il raffreddamento dell'aria compressa come nel primo procedimento, che migliorava il rendimento della compressione. Per una medesima quantità d'acqua iniettata, l'aumento di spinta risulta assai minore.

Il terzo procedimento consiste nell'iniettare l'acqua nell'aria di raffreddamento delle alette della turbina. Il problema delle alette cave non è nuovo; in Germania era già allo studio durante la



SCHEMA DEI PRINCIPI DI BLEED-OFF

guerra. L'aletta incavata reca internamente una camicia che favorisce la ripartizione dell'aria assicurando così un miglior raffreddamento di tutte le parti; si può in queste condizioni, innalzare di 200° C la temperatura dei gas di scappamento. Ora, iniettando acqua nell'aria di raffreddamento, la sua evaporazione alle temperature elevatissime che regnano nelle alette assorbe un'apprezzabile quantità di calore e provoca un raffreddamento supplementare. L'esperienza ha dimostrato che, per un innalzamento di temperatura di 200° C, l'aumento di spinta corrisponde al 25% all'incirca. Combinata con la postcombustione, l'iniezione d'acqua dà risultati superiori a tutti i procedimenti nei quali essa agisce da sola. Si può allora ottenere, a seconda della temperatura ammissibile all'entrata della turbina, un incremento di spinta dell'80% a 850° C e del 90% a 900° C. Con questo procedimento è opportuno iniettare acqua anche nelle alette cave della turbina per provocarne il raffreddamento e consentire una temperatura più alta dei gas.

L'iniezione dell'acqua a monte del compressore, unita alla postcombustione, fornisce un aumento di spinta che può raggiungere il 90% per un consumo totale variabile dal 650 al 630%, secondo l'aumento di temperatura.

Il bleed-off

I servizi del N.A.C.A. americano hanno studiato un dispositivo speciale per l'aumento di spinta del turboreattore, chiamato *bleed-off*, che presenta qualche analogia con la postcombustione.

L'aria emessa dal compressore si divide in due parti; la prima segue il ciclo del turboreattore normale chiamato *motore primario* in opposizione al *motore secondario*, nel quale viene immessa l'altra parte dell'aria compressa: in questo caso l'autoreattore risulta montato *in derivazione* anziché *in serie* come nella postcombustione.

Il motore secondario comprende una camera di combustione e un condotto di scarico; una valvola regola l'ammissione dell'aria. La combustione avviene ad altissima temperatura e l'iniezione dei gas produce un notevole complemento di spinta.

La quantità d'aria ammessa nella camera di combustione del motore primario, dopo il prelievo destinato al motore secondario, non è più sufficiente ad assicurare il raffreddamento dei

gas prima che questi giungano alla turbina. Viene quindi integrata con una iniezione d'acqua nella camera e talora anche con una seconda iniezione nel compressore per aumentare ancora la spinta.

Se la sezione del condotto d'uscita del turboreattore è costante, sussiste, per una data temperatura dei gas, una relazione semplice tra la portata dell'aria prelevata per il motore secondario e la quantità d'acqua d'iniezione che la sostituisce; la sezione d'uscita più favorevole del reattore secondario è anch'essa definita da una relazione semplice. Ma nel caso del condotto d'uscita del turboreattore a sezione variabile, la relazione diviene più complessa. La quantità d'acqua iniettata dev'essere sufficiente ad assicurare il raffreddamento dei gas prima della loro immissione in turbina.

Il *bleed-off* dà un fortissimo incremento di spinta, ma importa da un lato una quantità d'acqua cospicua, dall'altro, un altissimo consumo specifico. Per un condotto di scarico a sezione costante, l'aumento di spinta sarebbe dell'80%; del 150% per un condotto a sezioni d'uscita variabili.

Riassumendo, noi disponiamo ora di parecchi metodi capaci di fornire un complemento di spinta al momento del decollo di un aereo a pieno carico o nei momenti critici di un combattimento aereo; questi sistemi rimediano al grave inconveniente dalla scarsa elasticità di marcia della turbina a gas. Col motore a scoppio, la potenza di crociera supera difficilmente il 50% della potenza massima; si dispone quindi, in ogni momento, di un notevole supplemento di potenza, particolarmente utile al decollo.

Col turboreattore, il problema è diverso: il rendimento diminuisce nel funzionamento a regime ridotto. Esso viene perciò adoperato, anche in crociera, a potenza assai vicina al valore massimo; ma allora non è più possibile ottenere, all'occorrenza, il supplemento necessario a migliorarne transitoriamente le possibilità. Soprattutto al decollo, la sfavorevole influenza delle piccole velocità diminuisce il rendimento del turboreattore.

I tre procedimenti studiati permettono di fornire al turboreattore quei complementi di spinta che esso non può sviluppare. Essi sostituiscono con vantaggio il razzo ausiliario, spesso usato per i decolli effettuati in condizioni speciali, ma il cui alto costo supera quello risultante dall'eccesso di consumo del turboreattore.

PRELEVAMENTO D'UN CAMPIONE DI SUCCO GASTRICO



OCCHIO SCIENTIFICO SULLO STOMACO DI UN BUE

Nell'apparato digerente di molti animali si compie la prodigiosa trasformazione dei vegetali in carne e latte. Per studiare direttamente questo segreto processo, alcuni bovini sono stati sottoposti negli Stati Uniti ad una operazione chirurgica, la quale potrà consentire di osservare e di analizzare ogni fase della digestione del ruminante.

LA STALLA di una fattoria di Long Island (New York), ospita un bue che, sebbene abbia raggiunto appena l'età di due anni, ha già fatto molto parlare di sé. L'interesse che questo animale suscita nel mondo scientifico è dovuto al fatto che il suo ruminante presenta una *fistola* che è come una finestra verso l'esterno. Il bue gode buona salute e, grazie a questo *abbaino* praticato nel suo fianco, si presta a studi sulla digestione dei ruminanti. È indubbio l'interesse scientifico di questi studi, giacché i ruminanti forniscono all'uomo prodotti assimilabili come il latte e la carne, elaborati a partire da vegetali, quali il fieno o simili, inadatti all'alimentazione umana. Ora, siffatta elaborazione avviene appunto in quanto questi animali sono ruminanti, posseggono un *ruminante*, o primo stomaco, che permette la trasformazione delle sostanze.

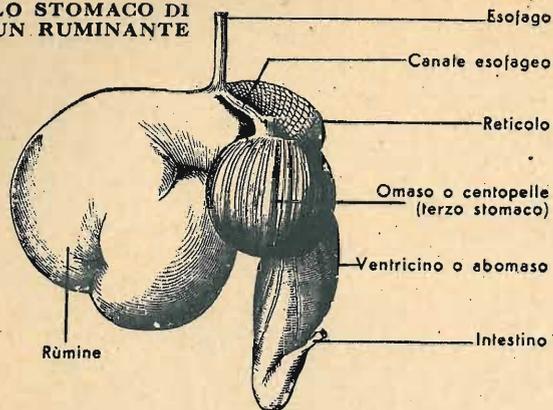
Il ruminante

Il ruminante è il primo e il più voluminoso dei quattro stomaci di un ruminante. Si calcola che, in una mucca adulta, esso possa contenere oltre 200 litri tra alimenti e acqua, ossia all'incirca un quarto del peso dell'animale. Il ruminante è quindi in grado d'immagazzinare considerevoli quantità di cibo al punto che, talvolta, trascorrono tre gior-

ni prima che esso trasmetta gli alimenti assorbiti agli altri tre stomaci i quali ne completano la digestione. Queste altre tre cavità, dette rispettivamente reticolo, omaso e abomaso sono molto più piccole, e non sono in grado di modificare le fibre vegetali come fa il ruminante; devono solo digerire una minima quantità di prodotti non ancora assimilabili dall'organismo dell'animale alla uscita dal primo stomaco. Il quarto stomaco ha parecchie analogie con quello dell'uomo, ma ciò non costituisce un buon titolo quando si tratti di digerire del foraggio.

A che cosa sono dovute le particolari facoltà di digestione del ruminante? Gli specialisti di fisiologia veterinaria si sono per lungo tempo rivolti a questa domanda, non avendo constatato in esso la presenza di alcun enzima (o fermento solubile) di natura tale da provocare la digestione dei cibi. Ciò nonostante, la maggior parte degli alimenti ingeriti dall'animale subisce una trasformazione digestiva proprio nel ruminante. Dapprima si attribuisce questa digestione ai forti movimenti di cui è animato il ruminante; si pensò che, con la loro regolarità, provvedessero ad una specie di rimescolio con l'effetto di macinare i cibi. Questa ipotesi si rivelò tuttavia sbagliata e si dovette quindi cercare un'altra spiegazione.

LO STOMACO DI UN RUMINANTE



Una nuova ipotesi si affacciò allorché fu constatato che il rumine racchiude una grandissima quantità di batteri e di protozoi. Numerose esperienze fecero ritenere che questi microrganismi fossero uno dei fattori essenziali della digestione nel rumine, e fin d'allora si riconobbe l'utilità di esaminare con la massima attenzione il contenuto di quest'organo per fare un censimento dei suoi ospiti e scoprirne l'azione rispettiva nel processo digestivo. Il metodo d'indagine ancora oggi adoperato fu ideato alla fine del secolo scorso, da G. C. Colin. Tagliando, dopo anestesia locale, la pelle, il muscolo ed il peritoneo dell'animale, si raggiunge la parete del suo primo stomaco e vi si pratica un'apertura, i cui lembi vengono cuciti alla pelle. A cicatrizzazione avvenuta, si applica all'orificio un coperchio di legno rivestito internamente di gomma e munito di un cuscinetto circolare, che ottura esattamente l'apertura del rumine. L'animale non soffre affatto per questa operazione, che rende accessibile a piacimento l'interno del rumine per prelevarvi campioni di alimenti in corso di digestione.

Analisi chimica durante la digestione

Questi materiali sono sottoposti ad analisi chimiche e batteriologiche. Non appena iniziate, le ricerche mostrarono che i cibi subiscono nel rumine considerevoli modificazioni; al processo di macinazione e digestione se ne aggiunge un altro che ha per risultato l'elaborazione di vitamine B e di proteine. La proporzione di cellulosa contenuta nei vegetali è in rapporto al loro volume. Il foraggio cambia aspetto ed il suo tenore in certe vitamine B si rivela, nel rumine, più elevato di quanto fosse nella razione alimentare ingerita. Ciò permette appunto all'animale di trarre il proprio sostentamento da un cibo che al suo stato naturale non sarebbe sufficientemente ricco per nutrirlo, e dimostra una volta ancora l'importanza del rumine.

Rammentiamo, per incidenza, che i ruminanti sono i soli animali il cui organismo utilizza in modo apprezzabile l'urea. Per essi, questo prodotto di eliminazione praticamente privo di valore può sostituire parzialmente gli alimenti proteici, che sono molto più onerosi. Questo particolare che ha un'importanza economica non tra-

scurabile, e i cui sviluppi possono essere considerevoli, è dovuto anch'esso all'intervento dei microrganismi del rumine nel processo digestivo.

L'importanza dei microrganismi

Per seguire più da vicino le differenti fasi della digestione, si trasporta nella stalla il materiale scientifico occorrente, il quale è senza dubbio un po' sommario, ma largamente bastevole per l'immediato esame dei prelievi, che vengono effettuati per mezzo di una pompa gastrica. Dopo aver misurato il pH (ossia il grado di acidità) che dimostra come i succhi contenuti nel rumine diventano sempre più acidi man mano che la digestione procede, si provvede subito alla preparazione di colture batteriche.

Da quando le ricerche chimiche avevano indicato fra le principali funzioni del rumine la scomposizione della cellulosa, la sintesi di vitamine B e la trasformazione di urea in proteina, diveniva particolarmente interessante isolare dalla massa del liquido i microrganismi responsabili di queste diverse operazioni. Gli autori di questo articolo sono riusciti ad individuare nel rumine parecchi batteri capaci di dissociare e ridurre la cellulosa, e quelli che effettuano la sintesi della tiamina, della riboflavina, della laniacina, dell'acido pantotenico, della biotina, dell'acido folico e della vitamina B₁₂. Ancora altre colture batteriche, sempre della stessa origine, compiono la sintesi della loro stessa proteina e dei dieci amminoacidi essenziali impiegando unicamente l'azoto dell'urea.

Semplificando, si può affermare che nel rumine esistono due tipi principali di batteri: da un lato, organismi a crescita rapida, il cui ruolo consiste probabilmente nel trasformare la granella contenuta nella razione alimentare; dall'altro, batteri a sviluppo più lento, ai quali bisogna indubbiamente attribuire la demolizione delle materie fibrose generalmente non idonee al consumo.

Alimenti e fauna microbica

Si è potuto dimostrare che queste due categorie di batteri prevalgono l'una sull'altra a seconda della natura degli alimenti assorbiti. Se l'animale viene nutrito prevalentemente con residui, i batteri sono per lo più del tipo ad evoluzione lenta; inversamente, quando nelle razioni entrano forti quantità di granella, i batteri a crescita rapida si moltiplicano in proporzione. La fauna microbica del rumine è dunque influenzata dal cibo.

Altre esperienze hanno dimostrato che quando il cibo dei ruminanti non contiene sufficienti quantità di cobalto o di zolfo, i batteri del rumine sono meno variati e numerosi. Questo stato di cose cessa non appena vengono comunque forniti all'animale altri foraggi contenenti precisamente quegli elementi che prima mancavano al suo cibo.

Controllo dell'alimentazione dei ruminanti

Preziose indicazioni si sono ottenute variando, in misura determinata, le quantità di elementi somministrati ai ruminanti nelle razioni di cibo ed eseguendo ogni volta scrupolosi esami della fauna batterica del rumine. Per esempio, aggiun-

Nel laboratorio di fortuna disposto nella stalla per poter seguire ininterrottamente il processo della digestione, il dott. Lorraine Gall sta misurando il grado di acidità del liquido prelevato nello stomaco di un bue.



(Foto "Farm Quarterly" Cincinnati)

gendo solo amido ad una razione alimentare composta di fieno e di pannocchie di grano turco, la digeribilità se ne avvantaggia; invece, se all'amido si aggiunge anche la caseina, la digestione torna ad essere quella di prima. Gli esami batteriologici dimostrano che la presenza dell'amido provoca nel rumine una riduzione nel numero di varietà di batteri e l'apparizione di specie che ordinariamente non vi esistono. Alimentando un ruminante con pannocchie di granturco, si può facilitare la digestione aggiungendo alla razione principi minerali estratti da sanse derivate dalla lavorazione della soia.

Ulteriori esperienze e lo studio dei principali batteri raccolti e coltivati, dovrebbero permettere di determinare le possibilità dell'organismo dei bovini e di stabilire le condizioni nelle quali i batteri raggiungono il loro miglior rendimento. Conoscendo esattamente il compito di ciascuna specie, si potrebbe dosare il cibo in modo tale che la digestione avvenga col massimo profitto.

Diverrebbe allora possibile stabilire, per i ruminanti, un regime alimentare molto economico senza che ne scapiti la quantità del latte o della carne, poichè, a condizione che la riproduzione dei batteri contenuti nel suo rumine sia assicurata, l'animale è capace di digerire con profitto praticamente qualsiasi cosa: gambi, scorze ecc.

Gli studi finora effettuati hanno già dimostrato che i residui, ai quali per molto tempo non si era attribuito che un compito secondario nella nutrizione dei bovini, sono invece anch'essi dotati d'un valore nutritivo reale. Si è già constatato che si può ingrassare un bovino nutrendolo con pannocchie intatte altrettanto bene che somministrandogli lo stesso peso di sola granella; basta aggiungere a questo genere di alimentazione una certa quantità di proteine. È superfluo sottolineare l'importanza economica di questa constatazione.

Dott. Lorraine S. Gall
dott. Wise Burroughs

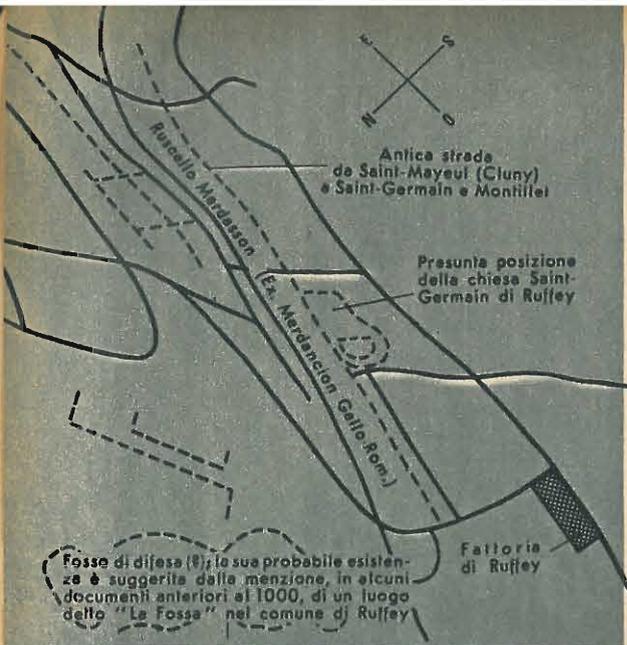
Le prime ricerche scientifiche sulla alimentazione animale

Nel 1792 Lavoisier aveva richiamato l'attenzione sulla nutrizione degli animali che, rendendo combustibili, fermentative e putrescibili sostanze già prive di queste proprietà, chiude il ciclo degli scambi naturali; in altri termini: restituisce all'atmosfera e al regno minerale i principi ad essi tolti dai vegetali. Doveva passare quasi mezzo secolo prima che venisse compreso l'interesse di quelle osservazioni. Accertata da Fourcroy la presenza dell'azoto in tutti i tessuti animali, Magendie, fra il 1816 e il 1836, dimostrò anzitutto sperimentalmente che quell'azoto è in-

dispensabile pel mantenimento della vita, poichè gli animali lo ricavano, almeno in gran parte, dagli alimenti. Da ciò la necessità nella pratica agraria, di una razionale alimentazione del bestiame.

Molte esperienze di analisi chimiche degli alimenti furono allora eseguite in Germania, in Francia e in Italia; in Francia (1836) è nata la prima stazione di ricerche scientifiche sull'alimentazione animale, fondata da Boussingault a Pechelbronn. Certo, i metodi applicati da questo studioso e le sue conclusioni appaiono oggi piuttosto som-

mar, giacchè egli non affrontava l'analisi diretta degli alimenti e trascurava l'importante questione degli elementi minerali nell'alimentazione del bestiame. Ma dimostrando in modo definitivo che l'azoto alimentare è l'unica fonte di azoto per l'organismo, proponendo di stimare il valore nutritivo degli alimenti in base al tenore di azoto e soprattutto sperimentando direttamente ed assiduamente sugli animali domestici, Boussingault si dimostrò il precursore della fisiologia animale moderna. Dalla stazione di Pechelbronn al *National Dairy Research*, la scienza è progredita, ma lo spirito immutato.



L'INFRAROSSO RIVELA l'ubicazione di una chiesa scomparsa

LA FOTOGRAFIA aerea assume un'importanza ogni giorno più notevole nel campo delle scoperte. Sia per i nuovi angoli visuali ch'essa consente, sia per le tecniche particolarmente adattate agli oggetti da scoprire, essa permette oggi di esplorare distese desertiche o inaccessibili; di precisare l'omogeneità o l'eterogeneità di una foresta vergine e, mediante le differenze di vegetazione, di valutare la natura geologica del rispettivo suolo.

Lasciamo qui da parte l'immenso campo della cartografia e della fotogrammetria che costituiscono una scienza particolare, ben nota e ricca di promesse, per limitarci a un particolare aspetto di questo metodo di esplorazione, ossia alla scoperta di ruderi antichi mediante la fotografia coi raggi infrarossi. Infatti, nelle ricerche archeologiche, le fotografie aeree prese sotto angoli adatti e con emulsioni di particolare sensibilità hanno già consentito fruttuose scoperte.

Già prima della guerra, le fotografie aeree del Padre Poidebard, prese a luce radente e contro luce, avevano permesso di scoprire nell'Africa settentrionale le tracce fino ad allora invisibili, di ruderi e di antiche strade romane.

I raggi infrarossi, sempre più usati per siffatte riprese, sono giunti a completare utilmente questa nuova tecnica.

Oltre ai documenti assai completi e nitidi che essa consente di ottenere per le vedute lontane, la fotografia coi raggi infrarossi assicura infatti la riproduzione di particolari che l'occhio non può percepire da solo. Tuttavia, la lettura di queste

immagini, assai delicate, può essere eseguita dai soli specialisti; occorre infatti conoscere i limiti di applicazione del metodo che, in sostanza, deve soprattutto confermare l'esattezza di determinate previsioni, scientificamente proposte.

Citeremo come esempio i risultati recenti e ancora inediti ottenuti nella regione di Digione dal giovane ingegnere e archeologo francese Jarreau.

Fotografie aeree infrarosse gli hanno consentito di scoprire le tracce di un'antica via, nonché le sottostrutture della cappella di Ruffey, città scomparsa, già capoluogo della Vignerie che, essendo stata spostata nel 910 d. C., cioè nell'epoca in cui venne innalzata l'abbazia, diede poi origine alla città di Cluny.

Il tracciato, visibile sulla fotografia infrarossa, è invece assolutamente invisibile da terra e anche dall'aereo (salvo una parte della strada che si può facilmente scorgere dall'alto, contro luce, intorno alle 11 del mattino).

La fotografia che riproduciamo è stata presa con pellicola infrarossa Kodak, apparecchio Foca, apertura 4,5 1/100 di secondo, nell'aprile 1949, contro luce, alle 18,30 (sviluppo a fondo ottenuto con sviluppatore comune).

L'antica via si vede nella metà destra della fotografia e lungo il tracciato si trovano tre alberi isolati. La stessa via appare più chiara del rimanente prato, e così pure la posizione della chiesa, mentre appaiono più o meno visibili anche varie altre sottostrutture.

Questo riuscito esperimento dimostra le vaste possibilità della fotografia aerea in questo campo, quando ad essa si accoppi l'uso dei raggi infrarossi.

L'IPERTENSIONE ARTERIOSA E L'INTERVENTO CHIRURGICO

L'ipertensione, per la diffusione e la gravità delle sue conseguenze, è un male a cui oggi si rivolge la maggiore attenzione del mondo medico. Le cause, finora poco note, sembrano trovare soltanto adesso una base assai verosimile nell'imperfetto funzionamento del rene. Proprio da queste nuove teorie è nato il trattamento chirurgico dell'ipertensione, che la pratica dimostra efficace e che rimane tuttora oggetto di attento studio.

TUTTI, o quasi, hanno udito parlare della ipertensione arteriosa, ma ben pochi ne hanno una nozione precisa; molte persone ignorano addirittura il valore della propria pressione. È noto che ad ogni contrazione cardiaca (*sistole*) il sangue subisce una spinta che si ripercuote sulle pareti delle arterie; il valore di questa spinta, espresso in millimetri di mercurio, rappresenta la pressione *massima*. La pressione *minima* è invece quella che si ha nelle arterie quando il cuore è in stato di riposo.

La pressione *massima* e la pressione *minima* variano notevolmente da individuo a individuo, sicché non è possibile indicare il valore fisso; ma in termini di larga approssimazione si giudica normale la pressione *massima* fra 100 e 150 mm di mercurio e la *minima* fra 100 e 60 millimetri.

Ma occorre già fare due riserve. Anzitutto il valore della pressione varia con l'età: una pressione *massima* che sarebbe troppo alta per un giovane, sarà invece accettabile per una persona di età matura o avanzata; inoltre, anche la *pressione differenziale*, ovvero la differenza tra la pressione *massima* e quella *minima*, ha la sua importanza nella valutazione clinica della ipertensione.

Ciò premesso, si può ammettere in genere che un massimo superiore a 170 indichi *ipertensione* e un minimo superiore a 120 (ed anche a 100) sia da considerare preoccupante.

Le varie forme della ipertensione

È facile immaginare come possano esistere varie forme d'ipertensione:

- 1) ipertensioni leggere, relativamente benigne;
- 2) ipertensioni elevate, alcune gravi e minacciose a breve scadenza; altre invece, se pur tali, ben sop-

portate, per esempio, da soggetti di una certa età;

3) ipertensioni arteriose fisse, stabilizzate o, per converso, forme progressive e in continua accentuazione. Quando insorgono in soggetti giovani, queste forme che minacciano le funzioni cardiache e renali consentono difficilmente una vita attiva giacché questa accelera i disturbi e li rende, in breve tempo, preoccupanti.

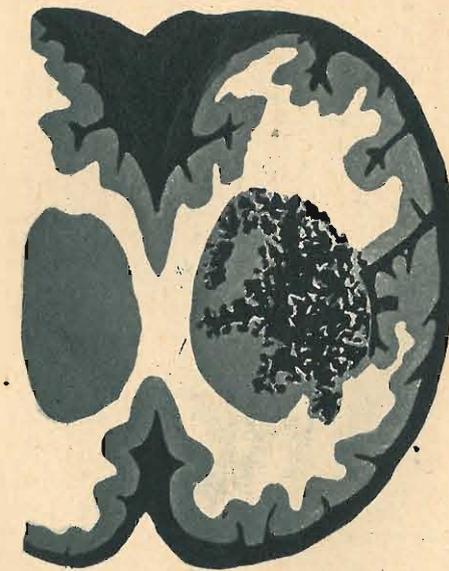
Infatti, l'ipertensione arteriosa è un fatto tutt'altro che anodino: il cuore che deve esercitare la propria spinta 70, 80 volte il minuto non può sopportare questo aumento di resistenza: a lungo andare il muscolo cardiaco cede; e l'insufficienza che ne deriva rappresenta una costante minaccia per il malato e, di conseguenza, una continua preoccupazione per il clinico.

Le conseguenze dell'ipertensione

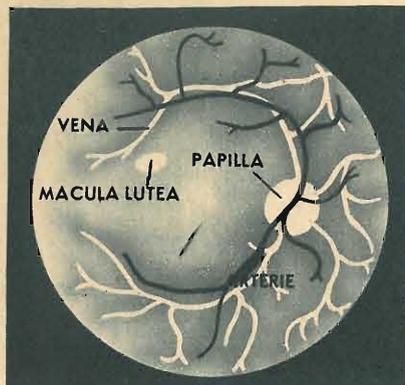
L'insufficienza cardiaca è tanto più temibile in quanto il nostro cuore è irrorato da arterie che l'ipertensione danneggia come le altre e che, sopportando più difficilmente questi incessanti attacchi, si restringono e si occludono.

In queste poche parole si può riassumere la vicenda dell'insufficienza cardiaca o *astolia* e delle sue complicazioni, dall'*angina pectoris*, grave affezione delle arterie del cuore, all'infarto, alla lesione del miocardio, di infausta fama.

Ma il cuore non è il solo organo che risenta le complicazioni dovute alla ipertensione. Le stesse alterazioni si ripetono nei vasi renali, e possono a lungo andare condurre alla *uremia* (accumulo nel sangue di scorie azotate normalmente eliminate dal rene); possono aversi d'altra parte anche nei vasi della retina e condurre alla cecità; come pure nelle ar-



EMORRAGIA CEREBRALE. La rottura vascolare determina una compressione della sostanza nervosa che può causare la morte subitanea o ritardata. Quando l'ammalato sopravvive, può rimanere paralizzato.



ESAME DEL FONDO DELL'OCCHIO MEDIANTE L'OFTALMOSCOPIO

Ecco come si presentano le varie parti del fondo dell'occhio esaminate con l'oftalmoscopio. Allorché i vasi intracranici sono ipertesi, si osserva nettamente l'aspetto rigido, a fil di ferro, delle arterie. Esse possono comprimere le vene che sono dilatate, dando luogo al cosiddetto segno d'incrocio. In queste condizioni avvengono travasi sanguigni che vanno dal semplice edema (infiltrazione sierosa) agli spandimenti di sangue (emorragie a flamma, o diffuse) disseminati lungo i vasi. Per l'ammalato, i segni monitori sono costituiti da disturbi oculari: farfalle, mosche volanti, annebbiamento. L'evoluzione si conclude con la cecità o con la lesione vascolare cerebrale, sempre gravissima come abbiamo visto, di cui le lesioni del fondo dell'occhio annunciano la comparsa.

terie del cervello la cui occlusione o rottura comporta lesioni gravissime (paralisi), quando non siano addirittura letali, come accade per talune emorragie cerebrali o cerebro-meningee. Nelle arterie degli arti possono parallelamente insorgere lesioni concomitanti di sclerosi e fenomeni di calcarea dei quali è nota la gravità.

Le cause dell'ipertensione

L'ipertensione arteriosa ha preoccupato fortemente, ed a ragione, i medici; tanto che all'ottimismo sorpassato e ostinatamente fiducioso dei nostri predecessori, è seguita la passione riformatrice dei clinici, dei chirurghi e dei biologi.

Sino a poco tempo fa, si distinguevano le ipertensioni gravi da quelle ben tollerate, con prognosi benigna, che causano alcuni inconvenienti minori — come la cefalea, il ronzio, le vertigini — e presuppongono l'adattamento dell'organismo ad un nuovo equilibrio circolatorio. Si credeva che un'ipertensione massima inferiore a 200 non fosse una vera e propria ipertensione ma una semplice anomalia; ed i medici continuavano ad accettare il concetto che l'ipertensione costituisse un sintomo più che una malattia.

Tuttavia, desiderosi di veder vivere i loro ammalati, liberati o per lo meno meglio protetti da un sintomo così minaccioso, molti medici hanno completamente ripreso in esame la questione. I risultati delle ricerche si sono accumulati, mettendo in evidenza anche agli occhi di un vasto pubblico, la gravità di questo flagello che miete ovunque un numero di vittime maggiore che non il cancro, la tubercolosi e la sifilide messi insieme.

Purtroppo le vere cause dell'ipertensione sono ancora ignote: il problema richiede ancora un gran numero di osservazioni, di esami prolungati, di esperienze di laboratorio, anche perchè rimane da vincere certo tradizionalismo. Ed essendo sconosciute le cause, non esiste neppure un trattamento definitivo di sicura efficacia.

Lo studio sperimentale della pressione arterio-

sa dimostra come al suo equilibrio provveda un sistema regolatore di natura nervosa. Esistono infatti centri nervosi regolatori (nervi di Hering e di Ludwig-Cyon); se questi vengono sezionati in un cane, si provoca un notevole e immediato aumento della pressione arteriosa. Altri centri esistono nel bulbo, come pure nella superficie inferiore del terzo ventricolo cerebrale.

Si è pensato che le alterazioni di questi centri potessero causare l'ipertensione; ciò è verosimile, solo per uno scarso numero di casi.

Sono state descritte ipertensioni tanto in ammalati affetti da disturbi nervosi come nevriti, tumori cerebrali, lue cerebrale, quanto in malati che presentano malformazioni cardio-aortiche (restringimento dell'istmo, in cui interviene un fenomeno meccanico particolare). Sono stati incriminati certi regimi, certe carenze alimentari, certi shock emotivi, le fatiche eccessive ecc.

Funzioni endocrine

Un importante capitolo dell'ipertensione arteriosa riguarda i disturbi endocrini (delle glandole a secrezione interna). Sperimentalmente, ripetute iniezioni di adrenalina, sostanza chimica identica negli effetti all'ormone prodotto dalla zona midollare della glandola surrenale, provocano nel coniglio una ipertensione permanente che si è potuta paragonare all'ipertensione collegata nell'uomo ai tumori della surrenale.

Le iniezioni di ormone corticosurrenale, estratto dalla zona corticale della glandola, sono anche esse capaci di determinare l'ipertensione; si è quindi concluso che questi ormoni, se prodotti in eccesso, come avviene in caso di tumori negli organi generatori, possono costituire altrettanti fattori ipertensivi. Si è anche pensato che l'accresciuta attività dell'ipofisi potesse determinare la ipertensione; mentre invece l'ipertensione da gravidanza non è oggi più studiata, come tale, ma sotto l'aspetto di alterazioni, di affezioni che intervengono durante o in seguito alla gravidanza.

Le varie cause che abbiamo esaminato agirebbero in sostanza con meccanismi diversi: e considerate isolatamente sarebbero poco soddisfacenti per chi volesse attribuire le cause della ipertensione se non esclusivamente ad un solo tipo di lesioni, almeno ad un gruppo armonico di cause determinanti e di elementi organici lesi.

Funzione e lesioni del rene

Oltre ai sistemi regolatori della pressione arteriosa, cui abbiamo accennato, anche il rene si è rivelato come un organo provvisto di numerosi vasi sanguigni e quindi atto alla regolazione della pressione arteriosa.

Infatti Goldblatt, provocando nel 1934 sperimentalmente, mediante la legatura dell'arteria renale in un cane, l'interruzione dell'afflusso sanguigno (anemia od ischemia locale), dimostrò che questa alterazione si accompagnava immancabilmente ad un aumento della pressione arteriosa. Altri hanno ripreso questi lavori e ne hanno verificato l'invariabile conseguenza. Nell'uomo talune malformazioni od alterazioni patologiche come l'idronefrosi (distensione del rene per accumulo di orina asettica), la tubercolosi renale, i tumori del penducolo renale, ecc. possono provocare disturbi identici a quelli derivati dall'ischemia locale e verificati da Goldblatt: tuttavia queste malattie sono relativamente rare rispetto al grande numero di ipertesi esistenti.

Un fatto invece, ben più importante, ha contribuito ad individuare la parte spettante al rene nel meccanismo della ipertensione: il fatto cioè che nel corso di molte malattie renali si verificano a carico del rene in misura più o meno marcata quegli stessi processi ischemici che Goldblatt ottenne sperimentalmente nei cani.

Due autori, Volhard e Farh, furono perciò indotti a considerare l'ipertensione sotto il preciso aspetto delle sue cause renali. Essi dapprima si fermarono sulle glomerulonefriti (lesioni del rene così chiamate perchè interessano piccole arterie agglomerate — glomeruli di Malpighi — dal lat. *glomus* «gomito») nelle quali si verificano appunto alterazioni a carico dei glomeruli di Malpighi. Queste alterazioni possono regredire, e in questo caso l'ipertensione è passeggera (nefrite ipertensiva); ma possono anche evolvere cronicamente come nella glomerulonefrite cronica e nella nefrite cronica ipertensiva.

A fianco di questo tipo di malattia renale, Volhard e Farh diedero posto nella loro classificazione ad un tipo di lesioni vascolari renali che, più diffuse di quelle della glo-

merulonefrite, interessano il complesso delle arteriole del rene (nefroangiosclerosi).

In entrambi i casi, il rene è colpito da quei processi ischemici notati da Golblatt: e non si è mancato di invocare questi due ordini di alterazioni renali nella genesi dell'ipertensione.

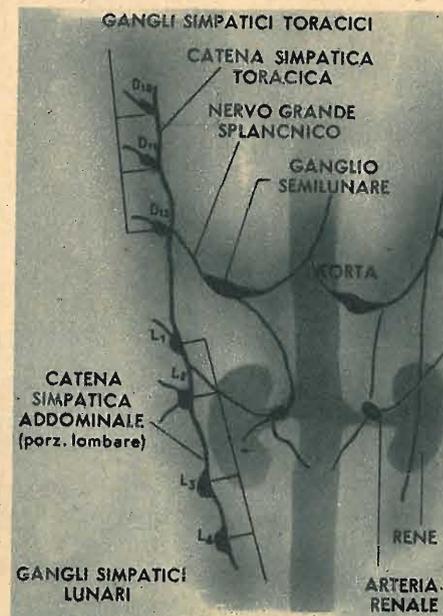
Numerosi altri lavori hanno segnato nuovi progressi nello studio del meccanismo renale dell'ipertensione arteriosa. L'ischemia renale determinerebbe nel rene la comparsa di una sostanza ipertensiva: la *nefrina*, estratta dalla zona corticale del rene, nel 1898, da Tigerstedt e Bergmann e studiata da Goormaghtingh. Questa, combinandosi con una sostanza contenuta nel plasma sanguigno normale — l'ipertensinogeno (Page, Helmer) — prodotta a sua volta si crede, dal fegato (Dumont), produrrebbe un composto atto a provocare l'ipertensione (ipertensina o vasopressina). Questi sprazzi di luce, proiettati sul meccanismo finora piuttosto oscuro dell'ipertensione, hanno tuttavia suscitato numerose discussioni.

Le nuove ricerche

In Francia, Chambanier e Leboonell hanno particolarmente studiato e sostenuto l'origine renale dell'ipertensione e dimostrato la costanza delle alterazioni esistenti nel rene degli ipertesi operati.

In Inghilterra il mirabile e particolareggiato lavoro di Trueta e collaboratori giunge alla conclusione che una contrazione spastica, di natura nervosa, delle arteriole renali, determinando una sia pur transitoria ischemia locale può riprodurre le stesse alterazioni studiate sul cane da Goldblatt, affermate clinicamente, e verificate anatomicamente da Volhard, da Fahr e dalla loro scuola.

Sembrerebbe perciò prossima quella identità di vedute e quell'armonia delle fasi che conferiscono solidità ad una teoria. Il meccanismo intravisto



RENI E CATENE SIMPATICHE

La simpaticotomia consiste nell'ablazione di un frammento del simpatico più o meno esteso, più o meno alto, secondo i tipi d'intervento, che può risalire fino al 3° ganglio toracico (Hinton e Lord); in basso, può scendere al 2° ganglio del simpatico lombare. Alla splancnicotomia (sezionamento del nervo splanchnico) o alla splancnicectomia (ablazione di un frammento) si associano l'estirpazione di un frammento del ganglio semilunare e la decapsulazione renale. Un intervento che raggruppi la sezione del simpatico fra D₁₂ ed L₂ dello splanchnico o il sezionamento del corno esterno del semilunare e la decapsulazione renale pare bastante.

da Trueta potrebbe rappresentare l'elemento iniziale dei diversi aspetti patologici responsabili dell'ipertensione di origine renale: vediamo perciò assottigliarsi a poco a poco il campo dell'ipertensione detta *essenziale*, ossia di origine sconosciuta, alla quale venivano in passato attribuiti quei casi che nessuna lesione organica, glandolare o nervosa riusciva a giustificare.

Meglio ancora, forse per il tramite del processo di Trueta, certe cause endocrine finirebbero per provocare l'ipertensione; sarebbe perciò finalmente chiarita l'eziologia della malattia ipertensiva.

Comunque da questa nuova concezione del meccanismo della ipertensione si ricavano alcuni dati che possono orientare la terapia verso altri campi.

Terapie particolari dell'ipertensione

Oltre a tutte le possibili cure mediche, che si giovano di numerosi preparati di iodio, di vitamine ecc. la terapia della ipertensione si è avviata verso nuove risorse. Poiché infatti sarebbe in gioco uno spasmo arterioso si è indotti a neutralizzarlo con medicinali appropriati o mediante interventi che interrompano l'eccitamento dovuto al sistema nervoso simpatico.

Sono così nati alcuni interventi (di Peet, Smithwick e Green in America; di Gaume, Pérard, Baumann, Nora ecc. in Francia), tutti volti allo stesso scopo: sottrarre il rene all'eccitazione simpatica.

L'operazione consiste nel sezionare certi nervi di origine simpatica che comandano la motilità delle arterie (in questo caso le arterie del rene) determinandone la contrazione.

Partendo da questa idea direttrice, è stato praticato il sezionamento del nervo splanchnico, operazione proposta da Bruning e Danielopolu nel 1923 cui è stata poi associata la simpaticectomia (sezionamento del simpatico e estirpazione di un segmento più o meno esteso di questo nervo nella legione lombare).

Alcuni hanno aggiunto l'ablazione di una glandola surrenale (quella di sinistra per ragioni tecniche) o di una parte di questa (operazione eseguita dopo il 1932 dal prof. Leriche). Oggi questo metodo d'intervento è riservato piuttosto alle ipertensioni imputabili a tumore della surrenale.

Tuttavia, recentemente, Mandache e i suoi collaboratori hanno studiato sperimentalmente un nuovo procedimento di distruzione chimica della zona midollare mediante semplice iniezione di un prodotto che sembra possa dare buoni risultati. Infine, la simpaticectomia e la splanchnicectomia

sono spesso completate con l'ablazione della capsula renale, involucri abbondantemente innervato dal simpatico.

Questi interventi hanno inizialmente sollevato molte obiezioni sorrette da un pregiudizio anti-chirurgico ingiustificato, ma comprensibile, da parte del pubblico.

Oggi l'opposizione si va attenuando di fronte ai risultati ottenuti. Si obietta tuttavia che l'ipertensione non è reversibile, che le lesioni iniziali sono suscettibili di regressione soltanto per un tempo limitato e che per conseguenza l'intervento, pur sopprimendo la causa dell'ipertensione, non per questo riesce a farle scomparire.

Ma quelle obiezioni dovrebbero invece incitare ognuno a biasimare la mentalità temporeggiatrice dei malati che lasciano aggravare le lesioni al punto da renderle irrimediabili, con il pericolo di insanabili complicazioni.

Oggi, eminenti clinici, pur non completamente convertiti alla teoria dell'origine renale dell'ipertensione, consigliano l'intervento chirurgico.

Discussioni e speranze

L'ipertensione è disturbo grave che costituisce una delle maggiori preoccupazioni del medico.

La vigilanza sanitaria, per giusta apprensione, si esercita dal gabinetto del medico al laboratorio dello studioso, e dalla molteplicità delle ricerche deriva quella delle teorie e talvolta anche quella delle polemiche. Ripetiamo che le cause e il meccanismo dell'ipertensione rimangono ancora oggetto di vivaci discussioni; la funzione del rene ha trattenuto la nostra attenzione perché ha provocato fruttuose ricerche e abbondanti comunicazioni, ma molti autori non vedono ancora in quest'organo la causa unica dell'ipertensione. Molti pur riconoscendo che esso costituisce un anello spesso inserito nella catena della sua evoluzione, non vedono in esso un fattore determinante.

La difficoltà è che l'ipertensione arteriosa viene spesso ad aggiungersi ad altre affezioni alle quali si può giustamente attribuire una certa influenza. Sarà questa fondamentale o accessoria? Non è possibile deciderlo con sicurezza, ma intanto continuano a svilupparsi le teorie.

L'attenzione che oggi anche il pubblico rivolge alle ricerche in corso fa comunque sperare che presto l'ipertensione arteriosa trarrà sicuramente beneficio dai provvedimenti difensivi di diagnosi applicati ai grandi flagelli sociali come la tubercolosi, la lue e il cancro cui è paragonabile.

IL MICROSCOPIO ELETTRONICO raggiunge il milionesimo di millimetro

Proprio la natura della luce, provocando certe aberrazioni che è impossibile correggere nei sistemi ottici, fissa un limite teorico, già da tempo raggiunto, per l'ingrandimento dei microscopi fondati sui concetti dell'ottica tradizionale. Solo ricorrendo alla nuovissima ottica elettronica, conseguenza della natura ondulatoria dell'elettrone, è possibile innalzare questo limite, e così creare nuovi tipi di strumenti che consentono ingrandimenti fino a 100.000 diametri. Il microscopio elettronico è un potentissimo mezzo d'indagine nel misterioso campo della microbiologia e della cristallografia.

PPRIMA dell'ultima guerra, il microscopio elettronico era stato soprattutto studiato in Germania. Dopo il 1940, questa attività vi rimase sopita, emigrando verso i Paesi nei quali le energie erano meno completamente assorbite dallo sforzo bellico: la Svizzera studiò il microscopio elettrostatico, mentre l'America perfezionava il microscopio magnetico. In certi Paesi occupati, come l'Olanda e la Francia, tecnici e fisici costruirono alcuni prototipi e già alla fine della guerra, le città di Delft, Tolosa e Parigi possedevano attivi laboratori di microscopia elettronica. In tutti quei Paesi e nella Svezia, questi esperimenti hanno avuto per conseguenza la fabbricazione nazionale di apparecchi di tipo industriale. Per quanto concerne il nostro Paese diremo che a Roma l'Istituto Superiore di Sanità, diretto dal prof. D. Marotta, ha costruito qualche anno fa nel suo laboratorio di fisica, per l'impegno del prof. G. C. Trabacchi e la dott. D. Bociarelli, un modernissimo e perfezionabile microscopio elettronico a lenti magnetiche.

Questa attività ha condotto a una decisa evoluzione della costruzione, rivolta principalmente ad alleviare il compito dell'osservatore. Infatti costui deve di volta in volta dimostrarsi *elettricista* per controllare il valore e la stabilità delle correnti o delle alte tensioni (da 50.000 a 90.000 V) che alimentano le lenti elettroniche, saper manovrare con sicurezza quasi automatica le pompe a vuoto; *meccanico* e ottico per regolare con la voluta precisione l'allineamento delle lenti o la messa a fuoco; *fotografo* per scegliere le luci e i tempi di posa. Tutto questo naturalmente senza dimenticare il compito principale, che è quello di esplorare il preparato non lasciandosi sfuggire il particolare prezioso, che talvolta si cela in una porzione minima dello schermo.

I due tipi di microscopio elettronico

Un microscopio elettronico si compone principalmente di un ambiente in cui speciali pompe mantengono un vuoto spinto; ad un'estremità si trova un *cannone elettronico*, che emette a grande velocità un fascio di elettroni liberati da un filamento incandescente; questo fascio viene diretto sul preparato da studiare sia direttamente,

sia mediante un condensatore magnetico, semplice avvolgimento concentrico al fascio. Poi gli elettroni attraversano più lenti elettroniche (due nei microscopi elettronici comuni, tre in certi tipi recenti), che proiettano finalmente una immagine ingrandita del preparato o su uno schermo fluorescente per l'osservazione diretta, oppure su una lastra o su una pellicola fotografica.

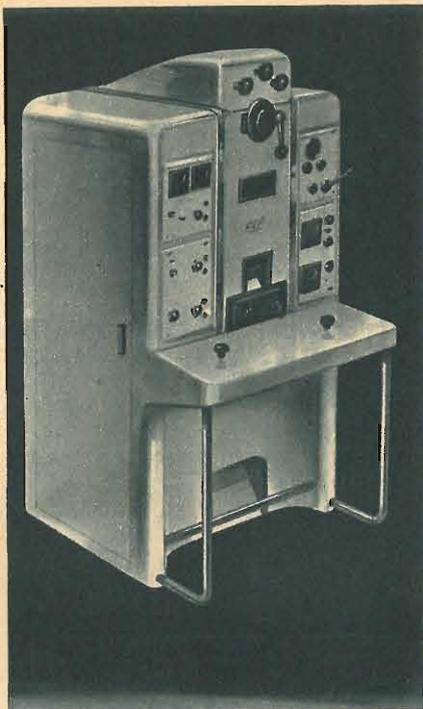
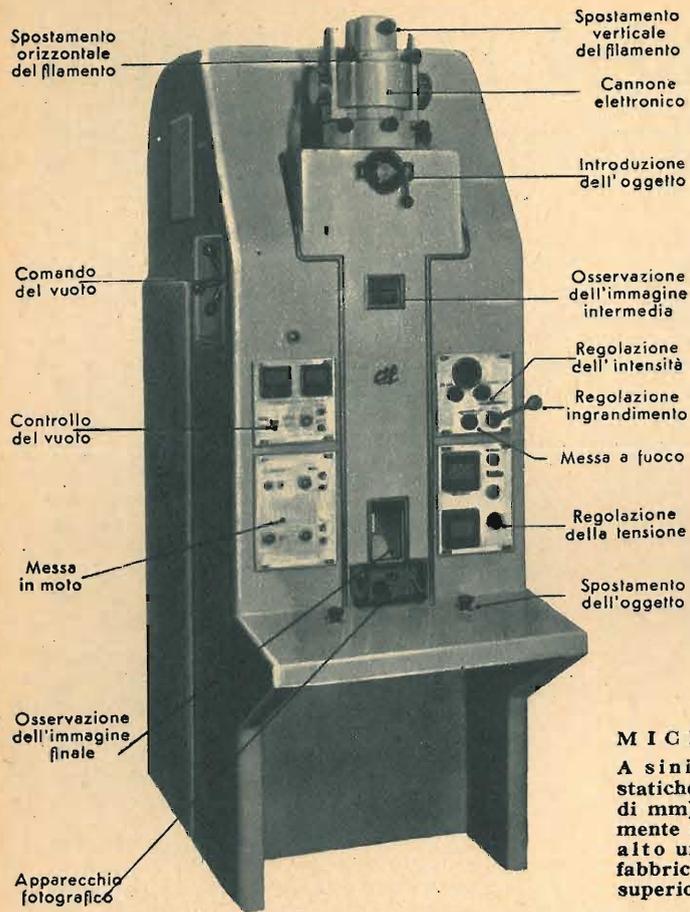
I due tipi di microscopio elettronico, elettrostatico e magnetico, si distinguono per la natura delle lenti. Nel primo tipo ogni lente consta di un sistema di tre anelli metallici, dei quali il centrale viene portato a una tensione negativa intorno ai 50.000 V rispetto a quelli estremi, che sono di solito a massa. Le forze esercitate sugli elettroni che attraversano gli anelli sono attrazioni o repulsioni elettrostatiche analoghe a quelle subite dalla nota pallina di sambuco avvicinata alla bacchetta elettrizzata. L'anello centrale si ricopre di cariche negative che respingono gli elettroni anch'essi negativi, e le loro traiettorie vengono così incurvate tanto più energicamente quanto più passano vicino all'anello. Si spiega così come un penello di particelle uscenti da un punto situato sull'asse, che fa da oggetto, attraversata la lente, di nuovo converga in un punto immagine.

Nel modello magnetico, invece, la lente elettronica consta di un elettromagnete perfettamente simmetrico; a causa del loro movimento gli elettroni formano correnti elettriche equivalenti a quelle che percorrono un filo conduttore, e diventano perciò sensibili all'azione magnetica dell'elettromagnete. I loro percorsi sono più complessi; ma l'effetto ottico è il medesimo.

L'apparecchio magnetico è molto sensibile alle variazioni di tensione della rete d'alimentazione. Occorre, affinché le immagini risultino nitide, che la tensione del cannone elettronico e le correnti delle lenti rimangano costanti con l'approssimazione di 1/50.000. I trasformatori a ferro saturo usati all'inizio si sono dimostrati insufficienti e sono oggi di solito sostituiti da un servomeccanismo elettronico complesso, comprendente da quattordici a ventidue valvole termoioniche; questo congegno equivale ad un operatore fulmineo che manovri un reostato regolatore in meno di 1/1000 di sec; l'apparecchio è il cuore sensibile dello strumento; la sua manutenzione richiede

Si pregano i lettori residenti fuori Roma, che desiderano abbonarsi a *Scienza e Vita* o avere numeri arretrati della rivista stessa o comunque chiarimenti, di rivolgersi direttamente, e ciò per risparmio di tempo e di spese postali, alla: Amministrazione di *Scienza e Vita* - Piazza Carlo Erba 6 - Milano (Conto corrente postale 3/2076 intestato a Rizzoli & C.)

Il fascicolo numero 1 (febbraio 1949) è completamente esaurito.



MICROSCOPI ELETTRONICI
 A sinistra, uno strumento a due lenti elettrostatiche, con potere risolutivo 4 μ (4 milionesimi di mm). Esso consente di ottenere fotograficamente un ingrandimento di 100 000 diametri. In alto uno strumento a tre lenti elettrostatiche di fabbricazione più recente e di possibilità ancora superiori a quelle del microscopio precedente.

molte più cure del rustico obiettivo magnetico, e limita così il valore delle tensioni di servizio. Nel tipo elettrostatico invece, l'alimentazione ha poca importanza e le variazioni di tensione non influiscono sul funzionamento; in compenso le lenti richiedono molte cure: dalla levigatezza delle loro superfici dalla qualità degli isolanti dipende l'efficienza dello strumento; esse permettono di lavorare con sicurezza fino a 65 000 V. Le caratteristiche ottiche dei vari tipi di lenti sono molto simili, come pure le loro proporzioni, sicché, pur con strutture assai diverse, le dimensioni generali e le qualità dei due tipi di microscopio elettronico risultano sensibilmente eguali.

Un milionesimo di millimetro.

La prima qualità di uno strumento ottico è la finezza dell'immagine prodotta o, in termini più dotti, il suo *potere separatore*, che è la minima distanza tra due punti percettibili separatamente attraverso lo strumento. Infatti l'immagine di un punto non è mai un punto; in conseguenza delle varie aberrazioni, essa appare sempre come una macchiolina. Quando due punti siano troppo vicini, le macchie corrispondenti si fondono in una

unica macchia confusa e i punti non si possono più distinguere, qualunque sia l'*ingrandimento* dell'apparecchio che peraltro dipende esclusivamente dalle distanze focali e dalla disposizione delle lenti. Per accrescere il potere separatore, occorre ridurre il diametro delle macchie; in ultima analisi occorre combattere le aberrazioni. Nel microscopio ottico il potere separatore è limitato dall'aberrazione di diffrazione derivante dalla natura ondulatoria della luce. Questa aberrazione è tanto più debole quanto maggiori sono l'apertura dell'obiettivo e l'indice di rifrazione del mezzo dove si trova l'oggetto, e quanto minore è la lunghezza d'onda della luce. Così, con gli obiettivi ad immersione a grande apertura e usando luce ultravioletta, si riesce a separare punti distanti 2/10000 di mm, ossia 0,2 micron. È praticamente impossibile andare oltre, perché occorrerebbe usare radiazioni di lunghezza d'onda molto inferiore, come i raggi X; ma i tentativi compiuti con questi ultimi non hanno finora dato risultati pratici. L'enorme superiorità del microscopio elettronico sul microscopio ottico è che esso usa appunto onde di lunghezza piccolissima: sono quelle che la meccanica ondulatoria associa alle particelle in

movimento e che *pilotando* queste particelle permettono di riprodurre con un fascio di elettroni, per esempio, fenomeni ottici simili a quelli della luce. Nel microscopio elettronico la lunghezza di onda associata agli elettroni è intorno al decimillesimo di millimetro, ciò che abbassa in larga misura il limite del potere separatore.

Progresso degli obiettivi

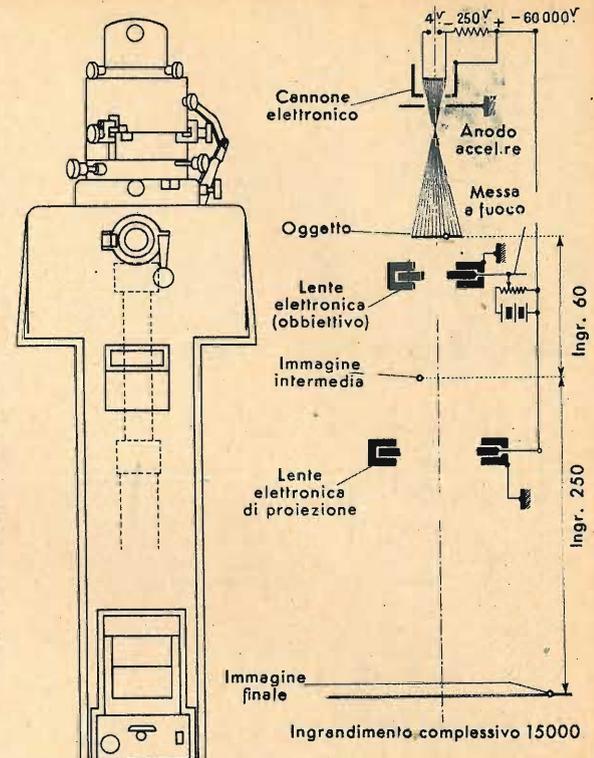
Bisogna inoltre scegliere opportunamente l'apertura dell'obiettivo. Abbiamo visto che l'aberrazione di diffrazione diminuisce col crescere della apertura; ma per questa via si raggiunge presto il limite, perché interviene un'altra specie d'aberrazione, l'aberrazione di sfericità, dovuta al fatto che i raggi luminosi più distanti dall'asse non vanno a convergere nello stesso punto dei raggi vicini all'asse. Occorre dunque stabilire giudiziosamente l'apertura del fascio elettronico entro adatti limiti in modo da ottenere macchie immagine di dimensioni minime, e avere così una maggior nitidezza. Si può calcolare con precisione il valore dell'apertura più favorevole, ma purtroppo per molto tempo l'esperienza non ha confermato quantitativamente i risultati teorici: la nitidezza rimaneva, con i due tipi di strumento, magnetico e elettrostatico, dieci volte meno del previsto.

Soltanto nel 1946 si scoprì simultaneamente in America e in Francia l'unica e vera causa di quella scarsa nitidezza: l'imperfezione di forma degli obiettivi, i cui fori o canali, di 1-2 mm di diametro, non sono mai perfettamente circolari (astigmatismo di ellitticità). Basta una imperfezione di 1/10 di micron nella forma del foro per alterare il percorso ideale dei raggi. Si sanno ora correggere questi difetti, sia provvedendo l'obiettivo stesso di *deformazioni magnetiche* artificiali sotto forma di sei o otto viti regolabili, sia aggiungendo una lente di correzione ad ellitticità variabile, che si può regolare in modo da compensare quella dell'obiettivo. Con l'impiego di queste deformazioni magnetiche si è riusciti per la prima volta in America a separare due punti distanti meno di 1 milimicron (un milionesimo di millimetro o 10 Ångström). Soltanto a questo limite di finezza interviene veramente l'aberrazione di sfericità, difetto che si è dimostrato non compensabile. Si raggiunge così il limite naturale di questa tecnica.

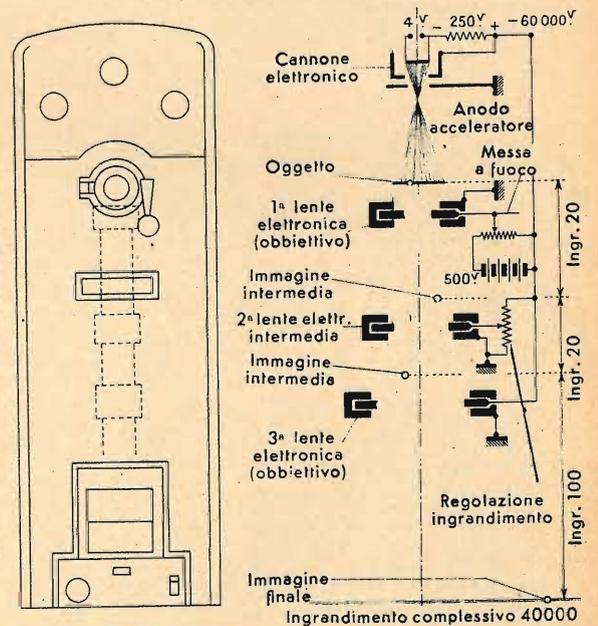
Il comando elettronico dello ingrandimento e della messa a fuoco

Finezze dell'ordine di 1 o 2 millimicron consentono l'uso di fortissimi ingrandimenti, d'altronde necessari per la precisa messa a fuoco dello strumento, poiché l'occhio dell'osservatore si regola in base ai minimi particolari, ed anche affinché questi ultimi, sulle fotografie destinate all'ingrandimento, non rimangano confusi nella grana della lastra.

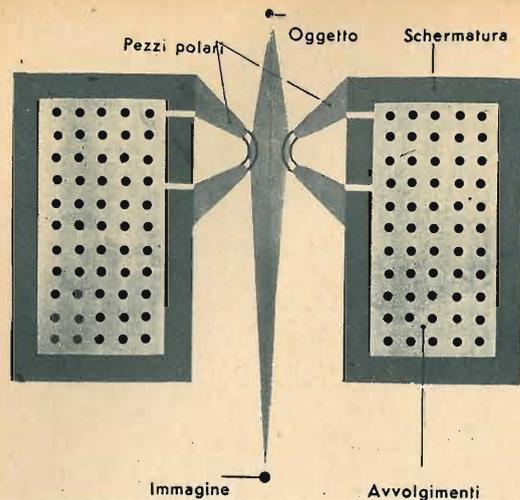
La vasta esperienza acquistata dai vari sperimentatori durante questi ultimi anni dimostra che l'ingrandimento più favorevole è compreso fra 30000 e 40000 diametri, e che si ottiene così la maggior nitidezza. In questo caso il campo sulla lastra è molto ristretto, intorno a 2 x 2 micron. Esso è sufficiente per un certo genere di ricerche,



Nel microscopio elettronico, gli elettroni seguono percorsi simili a quelli dei raggi luminosi nel microscopio ottico. Schema dello strumento a due lenti (pag.384)

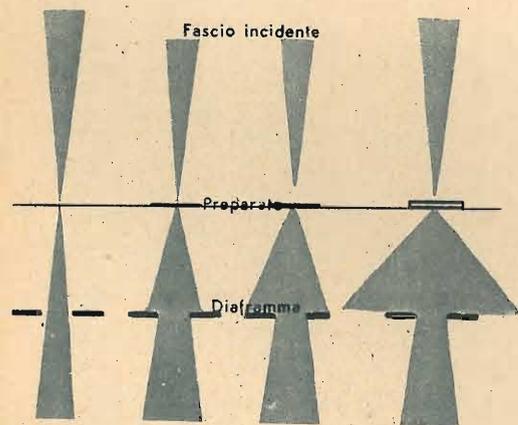


Schema del microscopio a tre lenti elettrostatiche. Messa a fuoco e regolazione dell'ingrandimento si effettuano variando la tensione nelle due prime lenti.

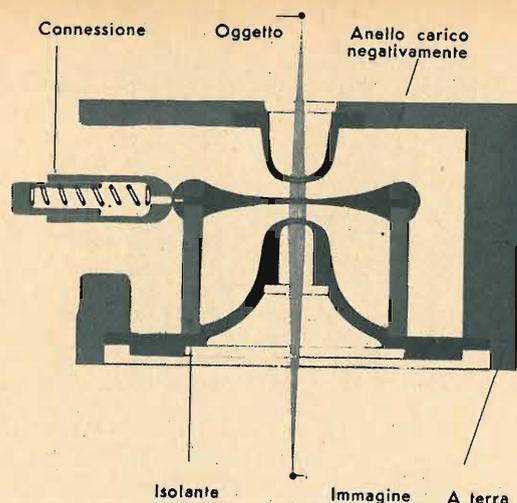


LENTE MAGNETICA: Nel campo magnetico, gli elettroni descrivono traiettorie che circondano l'asse della lente. Queste traiettorie tendono ad avvicinarsi al detto asse tanto sensibilmente quanto più esse ne erano inizialmente discoste.

per lo studio ad esempio della struttura di un microbo o la forma di un virus; ma sarebbe difficile in queste condizioni effettuare la prima esplorazione di un preparato o apprezzare la variazione estesa della struttura cristallografica di un metallo. È quindi desiderabile che l'ingrandimento possa variare in modo continuo da 1500 all'incirca (massimo ottenibile col microscopio ottico) fino a 40000 diametri. Questo si ottiene nel modo più semplice negli strumenti moderni a tre lenti variando l'alimentazione della lente intermedia. Così nel caso del microscopio elettrostatico una variazione di 15000 V nella tensione di alimenta-



Nel microscopio elettronico il contrasto risulta non dall'assorbimento degli elettroni, ma dalla dispersione del loro fascio. Come si vede sullo schema, da sinistra a destra, il fascio si allarga in proporzione con il crescere dello spessore del preparato. Un diaframma di apertura fisso lascia così passare un numero sempre minore di elettroni.



LENTE ELETTROSTATICA: Un anello carico negativamente respinge gli elettroni (con carica negativa) tanto più energicamente quanto più vicini essi passano al suo contorno e, di conseguenza, quanto più lontani passano dall'asse ottico.

zione farà variare l'ingrandimento della lente intermedia con coefficiente 20, e si otterranno tutti gli ingrandimenti compresi tra 2000 e 40000.

I dispositivi elettrici di messa a fuoco hanno oggi completamente sostituito quelli meccanici, che provocavano fastidiosi sobbalzi dell'immagine. Con lievi variazioni della tensione d'alimentazione dell'obiettivo elettrostatico, o della corrente d'alimentazione dell'obiettivo magnetico, si ottiene uno spostamento molto graduale del piano a fuoco. Nel microscopio elettrostatico, una variazione di 500 V ottenuta con un potenziometro inserito su una pila ausiliaria, sposta il piano di nitidezza di 1/10 di millimetro all'incirca.

È anche possibile estendere il campo d'applicazione del microscopio elettronico come strumento d'analisi, adattandolo alla produzione dei diagrammi di diffrazione degli elettroni, caratteristici della struttura cristallografica dei campioni. Con i primi microscopici elettronici occorreva disinserire le lenti e introdurre il campione di seguito ad esse mediante un apposito sportello. Col microscopio a tre lenti, basta regolare la lente intermedia, senza spostare l'oggetto. Si tratta di qualcosa di più che una semplificazione nella costruzione e nell'uso dello strumento, poiché si può così limitare il diagramma ad una piccolissima zona dell'oggetto, di appena pochi micron, e passare quindi rapidamente dall'osservazione microscopica dei piccoli cristalli all'esame del loro diagramma, rivelando così impurità anche molto diluite, in una zona minima del campione in esame.

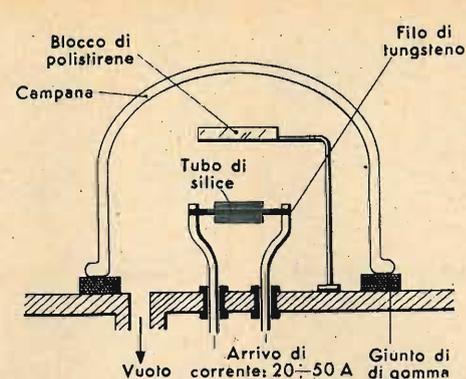
I sostegni: collodio, silice, berillio

I metodi di preparazione degli oggetti per l'esame al microscopio elettronico hanno compiuto anch'essi grandi progressi durante questi ultimi anni. La condizione fondamentale è che gli oggetti siano sempre abbastanza sottili (10 ÷ 100 millimicron)

per risultare trasparenti agli elettroni. Le differenze di spessore importano variazioni nell'angolo di diffusione degli elettroni che attraversando la materia subiscono urti successivi sugli elettroni periferici degli atomi incontrati. Poiché un apposito diaframma ferma tutti gli elettroni diffusi sotto un angolo superiore al suo angolo di apertura, ne risultano apparenti variazioni di assorbimento che si traducono in ombre sullo schermo di osservazione o sulla lastra. Altrettanto accade quando la composizione dell'oggetto muta da un punto all'altro, poiché le parti costituite da atomi pesanti hanno maggior potere diffusore. Vediamo dunque che l'oggetto si distingue dal sostegno solo per il suo maggior spessore o perché costituito da atomi di peso atomico maggiore: i particolari di piccolo spessore si potranno quindi distinguere soltanto se la pellicola di sostegno è così sottile da apparire molto trasparente.

Un primo problema è perciò quello di ottenere una pellicola di sostegno sottile e trasparente. Da molto tempo si sa raggiungere questo scopo, evaporando sull'acqua una soluzione diluita di collodio o di una sostanza plastica sciolta in un solvente organico. Si dispongono poi gli oggetti sulla pellicola di sostegno, portandovi in sospensione in una goccia d'acqua che si lascia evaporare.

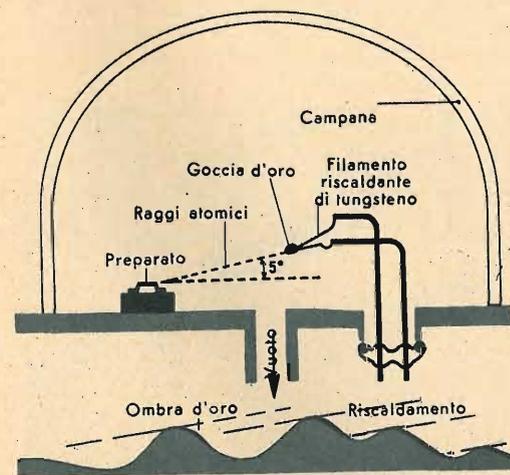
L'inconveniente di queste pellicole è la loro fra-



La formazione delle pellicole di silice, sostegno dei preparati. La silice viene portata ad alta temperatura mediante un filamento riscaldato; essa sublima nel vuoto e forma, condensandosi sul blocco di polistirene, una sottile pellicola la quale viene poi isolata sciogliendo il polistirene in toluene.

fronte alla silice un blocco di polistirene, sostanza simile nell'aspetto e nelle proprietà alla paraffina, solubilissima però nel toluene. La silice si condensa sul blocco ma, fatto strano, sembra comportarsi alla sua superficie come un liquido, e si spande anche sui lati non esposti al vaporizzatore in uno strato di spessore uniforme. Rimane soltanto da sciogliere il blocco di polistirene in un bagno di toluene per recuperare le squamette di silice.

Il processo è rapido e pratico, ma risolve solo in parte il problema proposto: le pellicole così ottenute sono assai resistenti, ma purtroppo non abbastanza sottili per le applicazioni più delicate; contengono inoltre ossigeno e silicio che diffondono troppo energicamente gli elettroni. La solu-



Queste polveri di cloruro d'ammonio sono state ombreggiate con proiezione obliqua di vapori d'oro. Senza ricorrere a questo artificio, i granuli molto sottili sarebbero rimasti quasi invisibili.



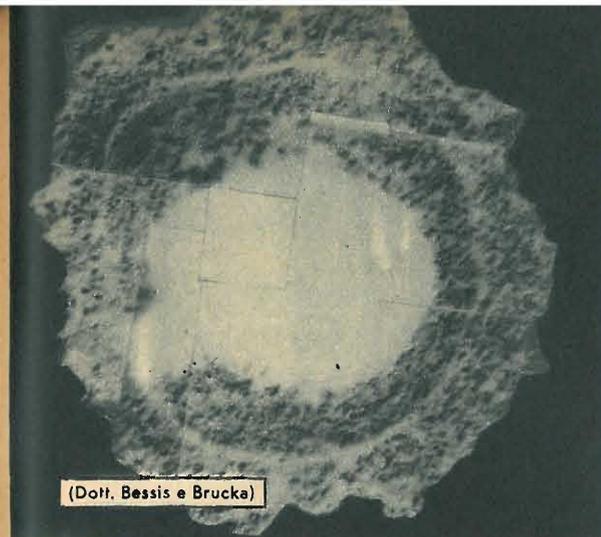
Atomi d'oro vaporizzati nel vuoto vengono proiettati in linea retta; essi colpiscono in tal modo il preparato sotto un angolo molto obliquo e formano così ombre che sono molto intense.



Cromosomo di felce maschia (ingr. 21 000). Il rilievo del preparato è rivelato dal vapore d'oro.

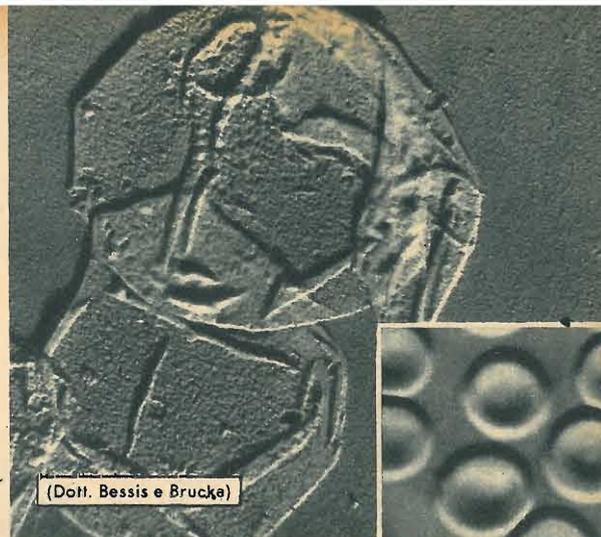


Fibra nervosa fotografata col microscopio elettronico (Istituto Pasteur, dott. Lépine e Croissant).



(Dott. Bessis e Brucka)

Le dimensioni di questo globulo bianco superano il campo microscopico; si dové unire più negativi.



(Dott. Bessis e Brucka)

Globulo rosso al microscopio elettronico, confrontato con le migliori foto del microscopio ottico.

zione migliore sarebbe una pellicola di metallo leggero come il berillio; si è tentato da tempo l'uso di questo metallo in luogo della silice nel processo di sublimazione; ma gli strati ottenuti erano molto fragili, finché uno studioso norvegese non trovò in una goccia di glicerina solidificata il più adatto sostituto del blocco di polistirene sopra accennato. Le pellicole formate su questo sostegno presentano la voluta sottigliezza senza la fragilità delle precedenti; esse sono così trasparenti al microscopio che i più sottili flagelli dei microbi spiccano nettamente sul fondo, al naturale, senza ricorrere agli artifici di cui parleremo.

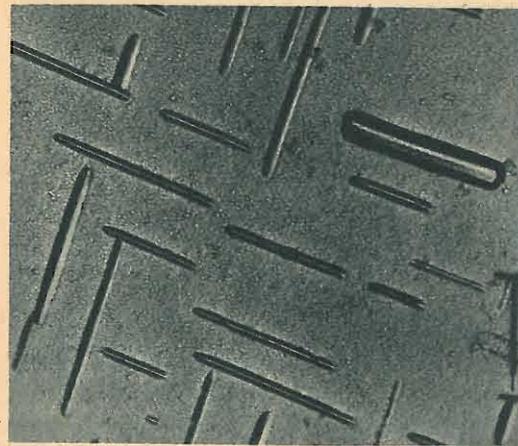
Come si ottengono sezioni sottilissime

Contrariamente a quel che avviene col microscopio luminoso, l'osservazione di sezioni tessuti animali o vegetali al microscopio elettronico è più difficile, perché le sezioni ottenute col microtomo hanno sempre spessore eccessivo. I metodi con-

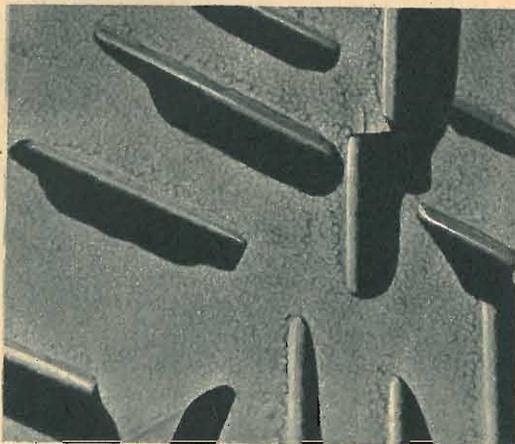
sueti danno infatti sezioni di 1 micron al minimo, mentre non bisognerebbe superare qui 1/10 di micron. Si sono ottenute di recente sezioni abbastanza sottili spostando la lama del microtomo a grande velocità, di alcune centinaia di metri al secondo. La lama viene fissata alla periferia di una ruota di 10 cm di diametro che gira a velocità compresa tra 40 000 e 60 000 giri al minuto; a questa velocità, gli elementi del campione resistono alla pressione del margine tagliente per inerzia propria e non più per le forze di coesione che le uniscono alle parti vicine. Diventa così possibile ottenere sezioni di meno di 100 millimicron (un decimillesimo di millimetro).

La metallografia col metodo delle impronte

Ancor più difficile appariva il problema della metallografia. E esso era stato affrontato con due metodi: uno, risalente ai primi passi dell'ottica



Fasi successive d'indurimento strutturale d'una lega d'alluminio (duralluminio.)



elettronica, era di rendere la superficie metallica autoemittente mediante riscaldamento; l'altro, di osservare la superficie per riflessione illuminandola con un fascio radente di elettroni. Entrambi hanno dato scarsi risultati finora; il primo è complesso e delicato; infatti le superfici metalliche emittenti si coprono facilmente d'impurità se il vuoto non è molto spinto; il secondo, peraltro, dà immagini molto deformate e imperfette.

Ma recentemente è stata trovata nel metodo delle impronte una soluzione pratica e generale. Certi metalli come l'alluminio si coprono naturalmente all'aria di uno strato d'ossido, in questo caso allumina, e si è osservato che era possibile staccare questo strato dal metallo mediante una sostanza corrosiva per quel metallo, nel nostro caso il cloruro mercurioso; la scalfittura con un ago basta per iniziare la corrosione che prosegue poi da sola sotto la pellicola. Si possono così staccare pellicole d'allumina molto resistenti anche se sottilissime, che si prestano bene all'esame col microscopio elettronico. Sull'immagine elettronica si ritrovano, fedelmente ingranditi e tradotti in chiaro-scuro i solchi e i rilievi del metallo. Si possono così controllare sia i difetti di levigatezza o di finitura meccanica, sia la struttura cristallografica, purché si abbia cura di farla comparire in rilievo mediante un adatto corrodente chimico prima dell'ossidazione che produce la pellicola.

Questa tecnica fornisce per l'alluminio bellissime fotografie metallografiche, ma diventa già meno comoda per altri metalli poco corrodibili, come il nichel, il cui ossido si stacca difficilmente; fallisce poi interamente per i metalli facilmente ossidabili come il ferro, i cui ossidi, ad esempio la ruggine, formano uno strato non continuo, ma polverulento. Sono stati tentati vari metodi per superare queste difficoltà; il più semplice sembrava quello di prendere l'impronta della superficie mediante un sottile strato plastico artificiale, di collodio, ad esempio, ma le pellicole così formate non riproducono alcuna struttura, e si pensò dapprima che fossero troppo flessibili per conservarne

l'impronta. Questa spiegazione era però inesatta: la struttura esiste in realtà e rappresenta con esattezza il rilievo metallico, ma in scala molto ridotta a causa dell'elasticità del collodio, insufficiente quindi per creare un contrasto sensibile nelle immagini.

Il processo delle ombre metalliche

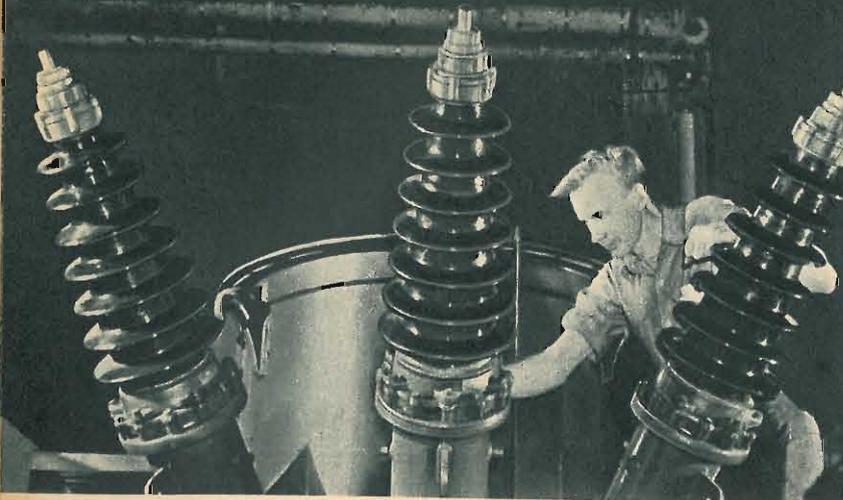
Per fare apparire la forma delle impronte all'esame elettronico, occorre rivelarla col procedimento delle cosiddette *ombre metalliche*. Per questo, prima dell'esame, si vaporizza nel vuoto sul preparato una minima quantità d'oro o di cromo mediante un getto quasi radente (angolo d'incidenza 5°). Quei metalli, con l'uranio e il platino, sono i soli a depositarsi in un sottile strato continuo (gli altri si condenserebbero in goccioline separate sotto forma di mosaico irregolare e inutilizzabile); essi coprono così le porzioni del preparato illuminate dal bombardamento elettronico, mentre le parti incavate situate all'ombra dei rilievi rimangono scoperte. All'esame elettronico, le parti che ricoperte di metallo risultano opache mentre le altre sono trasparenti, e questo gioco d'ombre fa apparire con bellissimo contrasto un disegno che è in relazione semplice con il rilievo della superficie metallica primitiva. Questo metodo è talmente efficace per rivelare i particolari minuti, che viene sempre più largamente usato in biologia e nello studio delle polveri.

Così si squarcia a poco a poco il velo che nasconde il mondo misterioso dell'enormemente piccolo; ma, in biologia, il pennello di elettroni è ancora troppo violento; occorrerebbe centuplicare la sensibilità del metodo per sperare di poter osservare la vita senza distruggerla. Le più belle fotografie danno finora sul mondo animato soltanto quel genere di indicazioni che l'esame dei fossili fornisce sulla preistoria.

Pierre Grivet

Presidente della Società francese di microscopia
Professore di radioneltricità alla Sorbona

Invenzioni pratiche



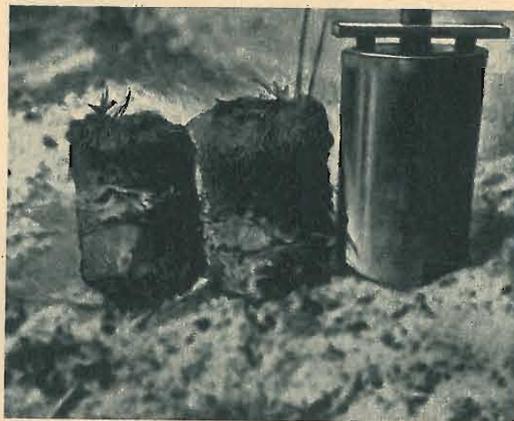
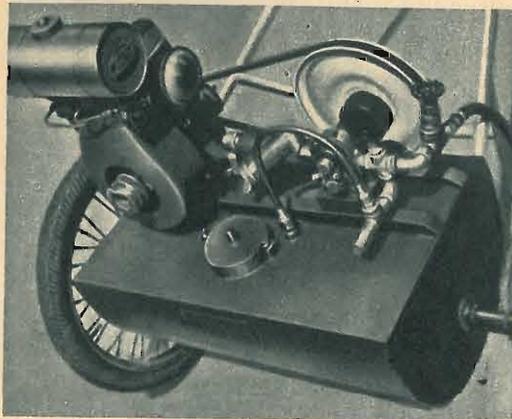
← *Trasformatore per la riattivazione del servizio.*

La fotografia a sinistra mostra i morsetti di un trasformatore mobile recentemente costruito dalla ditta americana General Electric Company per la rapida riattivazione del servizio nelle zone ove la distribuzione di corrente sia stata interrotta per guasti sopravvenuti a un trasformatore. Il trasformatore mobile, montato su un semi-rimorchio, può spostarsi alla velocità di 65 chilometri orari, benchè pesi 22 tonnellate, ed essere sostituito in dieci minuti a quello fuori uso.

Chimica contro la meccanica. Il trapianto in zolle.

Per evitare gli inconvenienti dei metodi normali di aratura, la lavorazione meccanica del terreno viene sostituita, negli immensi aranceti dell'ubertosa California, da un trattamento chimico atto a distruggere le erbacce non appena raggiungano anche pochi centimetri d'altezza. Si ricorre di solito a prodotti dell'industria petrolifera, ma si possono anche usare altre sostanze e in particolare taluni ormoni vegetali. L'irroratore, trasportato a mano o da un cavallo, comprende un serbatoio semicilindrico, che contiene la sostanza attiva impiegata. (Nella foto risulta asportata una delle ruote di motocicletta sulle quali l'apparecchio è montato, per rendere più evidente il meccanismo.) Un motorino a benzina muove mediante cinghia una pompa rotativa ad aria, fornita di valvola, manometro e rubinetto che avvia l'aria attraverso un semplice tubo. L'aria compressa polverizza il prodotto chimico usato, all'estremità di una lancia, che basta far passare sopra le erbe da distruggere.

Per il comodo trapianto di colture erbacee o legnose si può usare l'apparecchio taglia-zolle raffigurato nella figura sotto a destra, già collaudato presso la stazione agricola sperimentale di Madison, nel Wisconsin (Stati Uniti). Esso consta di un cilindro di lamiera di 12 cm di diametro e 20 cm d'altezza con l'orlo inferiore dentellato a larghi intervalli. Il manico, di una sessantina di centimetri di lunghezza, porta inferiormente un braccio che permette di far ruotare il cilindro e di tagliare così una zolla cilindrica di terra e di radici, la quale può essere poi trasportata con una carriola o un automezzo. Sul terreno della piantagione, apposite zolle circolari di terra, staccate mediante lo stesso strumento, verranno sostituite dalle pianticelle. Questo trapiantatore di funzionamento quanto mai semplice presenta il doppio vantaggio di rendere non soltanto facile e poco faticoso il trapianto, ma altresì di evitare il deterioramento delle radici durante l'operazione.



SCOPI E METODI MODERNI DELLA CHIRURGIA ESTETICA

La chirurgia estetica, la cosmesi medica, è nota da molti secoli in Oriente e in Italia. Accertata l'influenza nociva dei complessi di inferiorità derivanti da malformazioni del viso, questo nuovo ramo della chirurgia non si limita più a riparare le conseguenze di traumi o di mutilazioni accidentali, ma vuole creare una nuova armonia nei volti naturalmente deformi, che sono spesso motivo di turbamento nel vivere quotidiano.

LE PERSONE male informate tendono a considerare la chirurgia estetica come un semplice tentativo di porre riparo ai danni dell'età, ad uso delle signore eleganti attempate, e credono ch'essa valga soltanto a sopprimere ad es. le rughe o le borse sotto gli occhi.

Con ciò si disconosce la funzione di una chirurgia la quale, ben lontana da questi ristretti limiti, esercita invece una benefica influenza sul complesso della personalità. Da oltre mezzo secolo taluni chirurghi che praticano la comune chirurgia sono stati altresì indotti a operare interventi di carattere estetico, volti a modificare l'aspetto del naso, delle orecchie, della fronte, delle palpebre, del viso, del collo, del seno ecc. Lo scopo di siffatte operazioni non è direttamente medico, poichè esse mirano principalmente a migliorare la armonia di talune parti del corpo per soddisfare un'aspirazione ideale o una convenienza personale.

Insieme con le suddette operazioni estetiche, quei professionisti eseguono operazioni dette di chirurgia riparatrice e plastica; operazioni che non hanno lo scopo di ristabilire l'armonia delle forme, bensì di ripristinare l'integrità di determinati organi: quelle ortopediche ne sono un tipico esempio. La grande diffusione delle immagini, animate e inanimate, nella vita moderna, ha reso il pubblico sensibile all'estetica, assai più di un tempo; si ricorre perciò volentieri alla chirurgia estetica, che viene poi giudicata secondo l'esito, più o meno felice. È inutile precisare che la chirurgia estetica rappresenta un'attività assai diversa dalla chirurgia terapeutica.

Il campo della chirurgia estetica

Un gran numero di persone in buona salute, si fa operare esclusivamente a scopo professionale o mondano o anche semplicemente per propria soddisfazione. Lo scopo può essere di ringiovanire, o di conseguire un cambiamento intrinseco di forma: gli attori cinematografici, ad esempio, desiderano adattare il loro fisico ai requisiti più favorevoli per la macchina da presa; insegnanti, educatori, indossatrici ecc., cercano anche di migliorare così la loro presenza.

I chirurghi specializzati nelle cure estetiche non si occupano quindi delle operazioni del labbro leporino o di altre operazioni mascello-facciali che sono atti di chirurgia plastica e riparatrice. A loro

interessa, non di rimediare a un'infermità naturale o accidentale ma, ottenuta quella riparazione, di cancellarne le tracce: le operazioni accennate rientrano nei loro compiti solo in quanto i loro risultati possano pregiudicare l'armonia generale.

Lo specialista di chirurgia estetica evita quindi qualsiasi diagnosi o trattamento terapeutico; egli deve tuttavia sempre pretendere dai pazienti un esame preventivo che, compiuto dal medico, elimina tutti gli eventuali problemi clinici e apre al chirurgo la sua specifica strada. In questo modo il chirurgo pratica l'estetica nel senso etimologico: cioè si prende cura di tutto ciò che, nell'individuo, si riferisce alla armonia dei suoi lineamenti.

Lo scopo del medico è di ridare al malato la salute; quello del chirurgo estetico è di procurare al paziente, col miglioramento del suo aspetto, un benessere fisico che può avere ripercussioni sulla sua psiche, e fargli trovare più gradevole l'esistenza nel suo ambiente consueto.

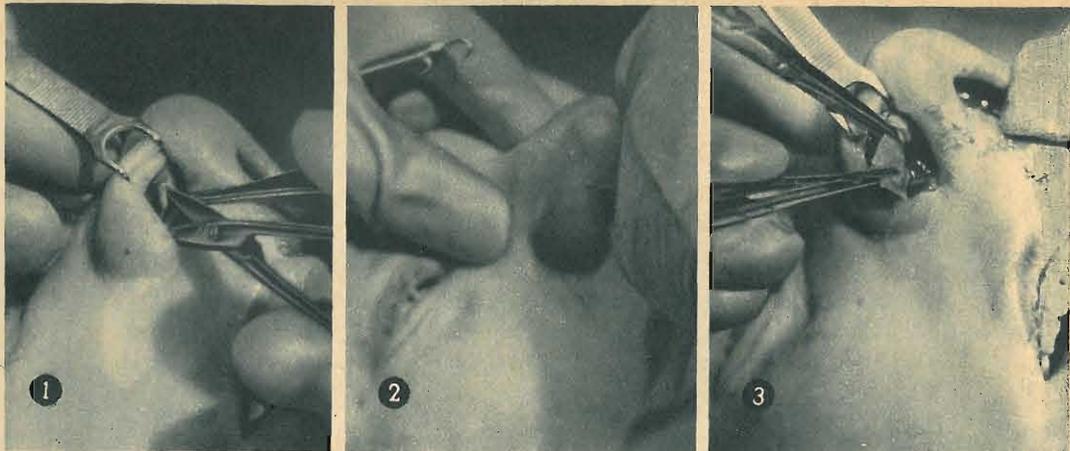
Origini della chirurgia estetica

Se è vero che la prima guerra mondiale è stata per la chirurgia estetica occasione di un forte sviluppo, non è meno certo che la correzione delle malformazioni, e di quelle facciali in particolare, era già praticata in epoche remotissime.

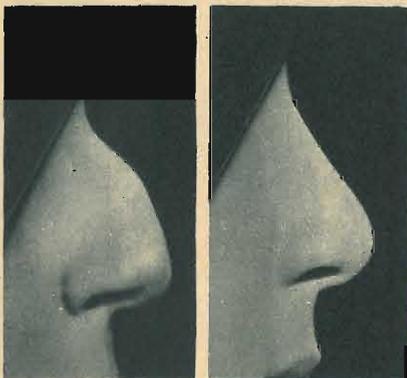
Pare che sia stata applicata comunemente per la prima volta nell'India antica: le mutilazioni nasali vi erano frequenti come pena giudiziaria o come vendetta del vincitore in guerra.

Gli antichi testi riferiscono che, dopo la presa di una città, il re Goorka faceva tagliare il naso a tutti gli abitanti, con la sola eccezione dei latitanti. Queste mutilazioni provocarono il formarsi di abili empirici, per la maggior parte vasai di professione, che prelevavano lembi di pelle nella regione frontale per rifare il naso, dopo modellazione cutanea e inclusione di avorio.

Questa tecnica dei vasai, riportata nei libri sacri indiani, è oggi conosciuta sotto il nome di *metodo indiano*. Il *metodo italiano* comparve nel Rinascimento, quando l'italiano Tagliacozzi si rese famoso riparando i nasi con lembi di pelle prelevati sul braccio, secondo un metodo ideato pochi anni prima dal siciliano Branca. Il numero dei suoi pazienti era grande e gli valse una fama mondiale, d'altronde non sempre indiscussa, poi-



- 1 Si opera il naso internamente, per evitare le cicatrici postoperatorie.
- 2 Si completa la frattura delle ossa nasali; poi, segata la parte ossea,...
- 3 ...si elimina la gobba riducendo la punta del naso e la cartilagine.



ABLAZIONE DELLA GOBBA DEL NASO

Per questa operazione che non deve, naturalmente, lasciare alcuna cicatrice, si procede per via intranasale. L'operazione si esegue senza addormentare il paziente, ma con anestesia locale, mediante iniezione di cocaina e adrenalina. • Distaccate dall'osso le parti molli, esso viene raschiato con il raschiatoio, strumento a margini taglienti, introducendo poi nel naso una piccola sega atta a risecare la gobba. Il naso presenta così una superficie piatta che scomparirà quando verranno segate anche le parti laterali dell'osso. • Per mezzo di una sgorbia speciale si lavorano i frammenti ossei i cui margini vengono regolarizzati con la raspa. Per evitare uno squilibrio tra la parte ossea neoformata e l'insieme del volto, si rende necessario asportare la cartilagine delle pinne nasali, ciò che provoca un assottigliamento della punta del naso; l'operazione si effettua per mezzo di uno stabilizzatore delle pinne, che rende possibile di liberare la cartilagine mediante le forbici. • L'apparato nasale ricostituito viene fissato con cerotto, mentre si pongono lateralmente tamponi di garza mantenuti con un punto di sutura che attraversa la piramide nasale. Prima di fissare definitivamente i punti di sutura, il chirurgo modella un'ultima volta a mano, dall'esterno, il naso neoformato. • Quest'operazione dura da una a un'ora e mezzo, secondo i casi. La fasciatura viene rinnovata al terzo giorno e l'operato può riprendere la vita normale dopo dodici giorni. Allora basta soltanto sorvegliare l'evoluzione estetica della cicatrizzazione. (dott. Claoué).

chè se certi ripristini erano duraturi, altri erano fragili e funestati da postumi pericolosi.

Questi esempi dimostrano che la chirurgia estetica e plastica è cosa tutt'altro che nuova e che in passato la sua voga seguiva in parte il corso delle mutilazioni riportate in combattimento. Tuttavia, poichè siffatte cicatrici erano anche stimate gloriose, le riparazioni erano meno richieste; sicchè la chirurgia estetica sembrò quasi tramontata sino alla fine della prima guerra mondiale.

Legittimità della chirurgia estetica

In conseguenza di questa importanza e dello sviluppo assunto dal nuovo ramo dell'arte chirurgica, non si pensava finora a criticarlo; tuttavia di recente, in occasione di un caso disgraziato, ne è stata persino contestata la legittimità. La tesi tendeva a condannare ogni operazione che esulasse dalla terapia nei suoi intenti immediati.

La filologia, si argomentava, definisce la parola

medicina, derivata dal latino *mederi*, « guarire », come la scienza che ha per scopo di ristabilire la salute compromessa da una malattia o da un'affezione, intendendo per malattia un disturbo permanente dell'equilibrio fisiologico, e per affezione uno squilibrio fisiologico localizzato in un organo.

I giuristi vedono allora una distinzione fondamentale tra medicina ed estetica: essi sostengono l'irresponsabilità, a meno di errore grave, del medico e la responsabilità in ogni caso del chirurgo estetico. La chirurgia, secondo questa tesi, deve essere esclusivamente salvatrice, cioè apportatrice di salute; va quindi condannata quella estetica, la quale pur non essendo scevra da pericoli non può considerarsi imposta da effettive esigenze.

Certamente non si vuol negare che, nel caso di mutilazioni del viso, sia giustificato ogni intervento volto ad alleviare le sofferenze fisiche e morali che ne derivano, poichè quelle ferite sono fonte di non poche amarezze. Ciò che si vuol condannare è l'intervento diretto a correggere imperfe-

zioni congenite o che siano insorte nel corso dell'esistenza, e se ne contesta l'utilità terapeutica.

Quest'ultima è tuttavia certa nel caso di un conferenziere che chiede al chirurgo di migliorare l'aspetto del suo naso gobbo o deviato. Ed è facile immaginare l'opinione di una commessa d'alta moda o di un'attrice che, con il progredire dell'età e sentendosi minacciate nell'esercizio della loro professione, supplicheranno il chirurgo di cancellare le rughe che segnano il loro volto e di sopprimere le borse che si gonfiano sotto i loro occhi.

L'estetica non è più un lusso riservato ai ricchi e agli oziosi. Un fisico infelice o i segni di una

vecchiaia precoce costituiscono oggi un netto svantaggio nella vita quotidiana: in molte professioni la prestanza fisica ha notevole importanza, e l'operazione che può sembrare inutile per un individuo diventa invece una necessità vitale per un altro.

Cosmesi medica e psiche

All'utilità sociale della chirurgia estetica, si aggiunge una benefica influenza sullo stato psichico del soggetto. Le reazioni di fronte a ripetuti smacchi subiti provocano nell'individuo una profonda alterazione del subcosciente. In conseguenza degli smacchi e degli ostacoli incontrati l'individuo pro-



CORREZIONE DI RUGHE, BORSE, BARGIGLI, GUANCE CADENTI

- 1 Rughe frontali e borse sotto gli occhi solcano profondamente il viso delle persone anziane.
- 2 Dopo l'operazione delle rughe frontali che scompaiono quasi completamente, anche le borse sotto gli occhi s'eliminano, o si fanno molto attenuate.
- 3 Schema rappresentativo della ptosi cervico-facciale nel suo insieme. Le frecce indicano le linee di direzione della ptosi. In (1) ptosi segnata dal solco nasogeno. In (2), (2'), (3), (3'), guance cadenti e bargigli. In (4), ptosi temporale con abbassamento dell'angolo esterno dell'occhio. In (5), (5'), (6), (6'), pieghe formanti la cosiddetta collana di Venere. In (7) (7'), rughe frontali. In (8) la ptosi della palpebra inferiore, che mette in evidenza le due ernie adipose dell'orbita, forma le borse sotto gli occhi. In (9), abbassamento della palpebra superiore. In (10), abbassamento della commessura delle labbra. Riassumendo, la ptosi cervico-facciale determina dapprima l'abbassamento delle pal-

pebre, dell'angolo esterno dell'occhio e della commessura delle labbra; secondariamente l'eccesso generale di pelle provoca le pieghe costituenti le guance cadenti, i bargigli, la collana di Venere. È evidente che questa deformazione d'insieme potrà venir corretta soltanto con un intervento molto esteso; è d'altronde conveniente allacciare la pelle al cuoio capelluto, per la sua elasticità, evitando così cicatrici viziose. Le incisioni saranno perciò molto lunghe; si ha allora l'operazione cervico-facciale totale per l'ablazione delle rughe, mediante rizione cutanea (metodo illustrato a pag. 394).

4 L'aspetto della parte inferiore del viso nel soggetto anziano è molto caratteristico. Le rughe sottolineano la ptosi cervico-facciale dovuta al rilassamento della pelle che ha perduto la primitiva tonicità, fenomeno che si traduce in rilievi cutanei.

5 Dopo l'intervento chirurgico, i rilievi cutanei sono molto attenuati e il viso risulta ringiovanito.



CORREZIONE DEL VISO E DEL COLLO

L'ablazione di rughe con intervento cervico-facciale totale mediante risezione cutanea, con incisione periauricolare e allacciamento parieto-temporo-occipitale, è la più consigliabile, perché consente un'ottima e duratura correzione. Non lascia altra cicatrice all'infuori della linea periauricolare che si scorge appena sulla fotografia. L'intervento: 1°) cancella le rughe per trazione e distacco della pelle; 2°) combatte la ptosi mediante la risezione cutanea. Si pratica un'incisione lungo XX' dalla regione fronto-parietale a quella occipitale. Poi, con le forbici, si procede a un esteso distacco della pelle del viso e del collo. La pelle, allacciata al cuoio capelluto in A e B, viene ampiamente risecata per trazione (nel senso indicato dalle frecce). Si opera nello stesso modo una risezione cutanea frontale (Y, C).

va un senso d'inferiorità attribuito alla deformità che lo affligge; nel suo pensiero la bruttezza del suo naso, delle sue orecchie, del suo petto ecc., sono causa di tutte le delusioni passate e future. A questo riguardo il compito della chirurgia estetica è così importante che il chirurgo deve prefiggersi la guarigione psichica non meno del buon esito operatorio: egli deve in certo modo portare a buon fine, oltre all'operazione chirurgica, una specie di rieducazione psicologica.

Le cicatrici

Oltre alle tare congenite, la chirurgia estetica provvede anche alla cancellazione delle cicatrici. Il processo di formazione di queste, dopo incisione o eseresi chirurgica, oppure in seguito ad incidenti, non è stato finora completamente chiarito; tuttavia la conoscenza dei tessuti duri e fibrosi che le compongono e la costituzione dei protidi che ne formano la massa permettono di orientarsi al riguardo perspicuamente e quindi studiare le cure opportune.

Siano le cicatrici soltanto antiestetiche o provochino una menomazione funzionale (scottature ad esempio), la loro cura dà sempre risultati favorevoli e, assai spesso, notevolissimi miglioramenti estetici: si può affermare che gli sfregi più deturpanti possono ora venire attenuati e perfino cancellati; quanti ne subiscono i dolorosi effetti possono quindi sperare nella loro scomparsa presso che compiuta.

I pericoli

Certamente, la chirurgia estetica implica sempre qualche rischio, poiché nessuna operazione, anche la più lieve, ne è *a priori* esente; ma in questo caso essi sono minimi poiché in siffatti interventi, praticati quasi sempre con anestesia locale e il più delle volte nel tessuto sano, le complicazioni sono assolutamente eccezionali.

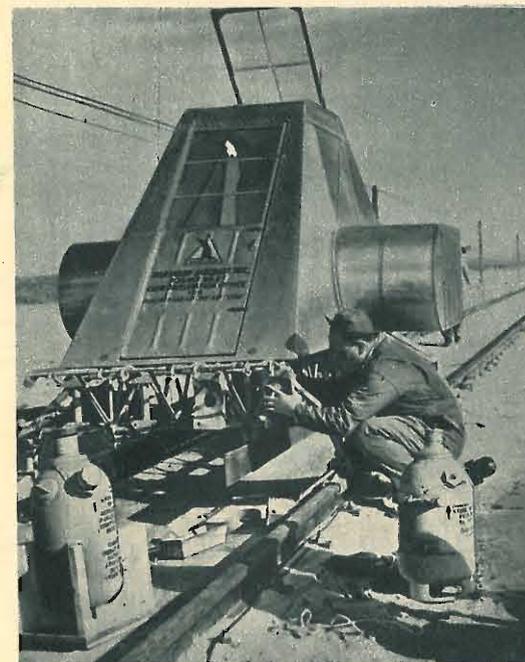
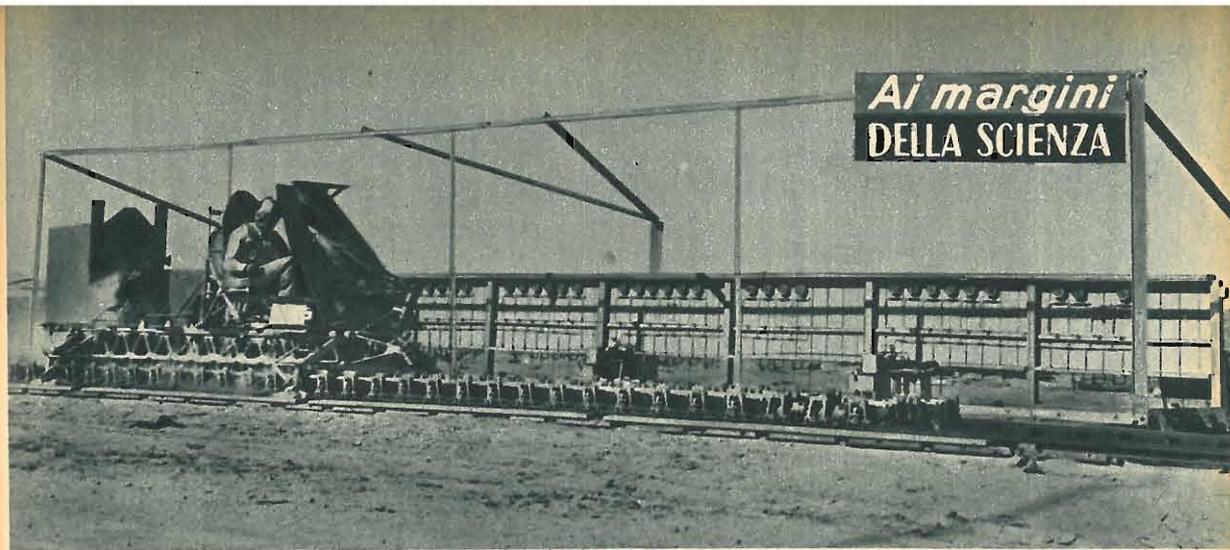
Lo stato psichico deve essere esaminato attentamente da chi esercita la chirurgia estetica; se venne trascurato, il pericolo più serio potrebbe forse derivare dalla psiche del soggetto; si ha a che fare con un malato che ha sofferto a lungo di una specie di ossessione che, non curata, può acuirsi nel caso di una riuscita soltanto parziale dell'operazione; come può, anche con esito perfetto, riportarsi su un'altra deformità reale o immaginaria. Ma ciò rappresenta comunque un rischio minimo, soprattutto in confronto della soddisfazione che accompagna la riuscita dell'operazione, che è di regola nella maggioranza dei casi.

Chirurgia della felicità

Se si confrontano da un lato l'estrema rarità degli incidenti osservati, e dall'altro i grandi servizi che rende o può rendere la chirurgia estetica, la sua legittimità risulta indiscutibile. Una persona che, prima dell'operazione, offriva tutto l'aspetto di un malato, di un nevrastenico, può rivelare in seguito un carattere allegro e sereno: sotto quest'aspetto, si può considerare la chirurgia estetica, che consegue l'effetto di restituire all'individuo il suo equilibrio psichico abolendo in lui un complesso d'inferiorità, come la *chirurgia della felicità*.

Già negli Stati Uniti, in Italia, in Germania, in Spagna, valenti chirurghi si sono esclusivamente dedicati a questa nuova specialità, e allo scopo di dare a questo ramo della chirurgia la diffusione che merita, si sono tenuti a Parigi, nel 1930 e 1931, due congressi di specialisti di tutti i Paesi, nei quali i congressisti hanno manifestato la volontà di unire i loro sforzi per dare il massimo impulso a questa nuova tecnica, con l'appoggio della Società francese di Chirurgia plastica ed estetica, creata nel 1929 dal dott. Dartigues e dal dott. Clauqué specialista di chirurgia estetica, ben noto anche nel nostro Paese.

Ai margini DELLA SCIENZA



Il corpo umano resiste a 35 g.

Per determinare la resistenza degli equipaggi alle repentine decelerazioni e gli effetti di queste ultime sull'organismo, la sezione di ricerche fisiologiche della « Air Force » americana, in collaborazione con i tecnici degli stabilimenti Northrop, si vale, presso la base di Muroc Field in California, di una specie di slitta. Questa scivola su un binario lungo 600 metri e un sistema di freni fa variare la velocità in meno di un quinto di secondo, da 240 a 120 km/h. L'accelerazione negativa che si esercita allora è stimata a trentacinque volte g (simbolo che indica l'accelerazione della gravità). Il veicolo è mosso da quattro razzi a combustibile solido che sviluppano ciascuno una spinta di 450 kg durante 5 secondi. Precedute da prove effettuate ponendo un fantoccio sul sedile dell'apparecchio, le esperienze con volontari hanno dimostrato che il corpo umano resiste perfettamente a questa prova, purché il passeggero venga legato al sedile da apposite cinghie e la sua testa sia protetta dagli urti mediante un casco... In realtà, se non si è tentato di superare 35 g col soggetto rivolto in avanti, si sono raggiunti senza incidenti 57 g quando volto all'indietro rispetto al senso del moto, il passeggero evita per la presenza della spalliera, la repentina flessione anteriore della colonna vertebrale, provocata dal frenamento.

Aereo provvisto di radar. ➔

Questo aereo « Constellation » della Marina americana è stato provvisto a titolo sperimentale di una voluminosa appendice dorsale che modifica stranamente il ben noto profilo di questo apparecchio. Questa appendice, a forma di gobba, contiene un potente radar destinato a individuare a grandissima distanza le navi di superficie e le squadre aeree nemiche. Operando ad alta quota, l'apparecchio così attrezzato ha un campo visivo molto esteso; il radar normale invece, non supera mai l'orizzonte.



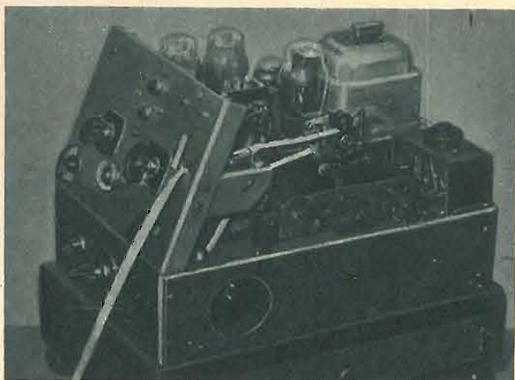


← **Tintura foto-chimica di tessuti.**

È stato studiato in America un procedimento di tintura mediante prodotti al naftolo. I tessuti impiegati passano nella grande camera di alluminio che vediamo riprodotta nella fotografia a sinistra, nella quale potenti lampade a raggi ultravioletti agiscono come un rivelatore fotografico su un catalizzatore radioattivo, aggiunto — a quel che pare — in quantità minima alla tintura. Questo procedimento consentirebbe di poter tingere 270 metri di tessuto il minuto con un impianto relativamente modesto.

Cinquemila parole al minuto. →

Un ingegnoso inventore residente a Sélestat, in Alsazia, dopo lunghi e delicati esperimenti ha costruito un apparecchio registratore di segnali radiotelegrafici, capace di captare le trasmissioni in morse e di scriverle alla velocità di 5.000 parole il minuto, segnando così un vero primato. Sullo stesso telaio sono riuniti il ricevitore, l'amplificatore e il registratore sulla striscia di carta che si svolge a grande velocità. La tecnica usata da tempo apparecchi a scrittura diretta dei caratteri per alcuni collegamenti via filo. Il ricevitore che presentiamo nella figura a destra permetterebbe collegamenti abbastanza economici via radio purché fading e disturbi non alterino troppo la ricezione.



← **Un igrometro ultrasensibile.**

Il controllo preciso del grado di umidità ha importanza capitale negli impianti di condizionamento d'aria. Per assicurare il benessere fisiologico delle persone costrette a soggiornare o a lavorare in locali riscaldati, occorre che l'aria non sia né troppo asciutta né troppo umida ed è stato stabilito che il grado di umidità più favorevole è intorno al 50%. Così anche certe sostanze e la fabbricazione di certi prodotti richiedono particolari condizioni d'ambiente. Occorre quindi vigilare le variazioni del grado di umidità dei locali condizionati. L'apparecchio qui riprodotto dà l'allarme non appena il grado igrometrico si scosti anche pochissimo dai limiti di tolleranza. Nella base è contenuto un amplificatore elettronico che provoca l'accensione di una lampada segnando così immediatamente qualsiasi irregolarità nel sistema di condizionamento. Si vede nella fotografia a sinistra l'apparecchio che reagisce all'umidità contenuta nell'alito della persona che gli sta soffiando sopra.

Intelligenza negli animali

BONNY, PAPALUPA, DANA: CANI LOQUACI

L'autore dell'articolo illustra per la prima volta i risultati ottenuti educando i cani ad esprimersi con rappresentazioni del linguaggio umano e a far di conto. Comunque vogliamo interpretarsi i fatti anche da noi accertati, non c'è dubbio che essi sono sorprendenti.

ESPERIENZE di lunghi anni da me condotte per passione di indagine su molti cani, mi hanno convinto che in questi animali esiste, in un grado più o meno elevato e in tutti gli esemplari della specie, un'intelligenza sufficiente a rendere il cane capace di rappresentare i suoni del linguaggio umano, a mezzo dei segni dell'alfabeto. Come tutti gli uomini più o meno intelligenti sono suscettibili di un'educazione elementare, così ritengo che tutti i cani, in vario grado intelligenti, possano imparare a comunicare valendosi dei segni dell'alfabeto. Naturalmente l'uomo deve insegnare al suo fedele amico qual modo d'esprimersi.

Il cane impara facilmente a distinguere le lettere dell'alfabeto. Io uso lettere ritagliate nel legno in modo che ciascuna abbia un contorno ben definito. Ogni lettera è munita di una linguetta di cuoio che il cane può prendere senza sciuparla.

Come si insegna l'alfabeto

Occorre insegnare al cane per prima cosa a riportare un oggetto, la palla, per es., della quale quasi tutti i cani sono giocatori appassionati, col comando: *prendi - porta - dà*. In seguito, si mette a terra la palla assieme alla lettera *A* e si fa riportare la palla (*porta la palla*) e la lettera *A* (*porta A*).

Quando il cane ha imparato a portare correttamente la palla ed *A*, si continua con *B, C, D* ecc. La lingua italiana è molto adatta allo scopo perché in essa la fonetica è molto aderente all'ortografia. Ho ritenuto necessario dare alla *C* il suono dolce, all'*H* il suono del *C* duro. L'*H* quindi per il cane sostituisce il *C* nel modo duro, la *Q* il *Ch* ed il *K*. Ho dato poi alla *G* il suono duro ed alla *J* il suono dolce. Ad es., il cane compone la parola *cioccolata*: *COHOLATA*. Queste piccole modifiche servono per dare ad ogni segno un suono unico, fisso e inconfondibile.

Tutti coloro che posseggono un cane hanno potuto notare come l'animale impari a capire il significato di molte parole ed il nome di molti oggetti. Ora, se il cane impara a riconoscere oggetti come il *guinzaglio*, la *museruola*, il *collare* — definiti da parole a suoni multipli — logicamente imparerà più facilmente a distinguere i suoni semplici e i vari oggetti costituiti dalle lettere dell'alfabeto. Appunto partendo da queste semplici premesse ho insegnato ai miei cani l'alfabeto.

Quando il cane ha imparato a distinguere i vari segni, occorre, come per i bambini, insegnare

il suono delle *lettere* e non il *nome*. Per es. la *S* è *sss* e non *esse*; la *R* *rrr* e non *erre*; è poi per l'animale un semplice giuoco riportare le lettere una dopo l'altra componendo le parole che conosce.

Il cane, come ho detto, impara molto facilmente l'alfabeto. Compito dell'istruttore è poi quello di allargare sempre più le cognizioni... linguistiche dell'animale, insegnandogli il nome degli oggetti, di azioni, di sensazioni ecc., agendo in tutto e per tutto come con un bambino.

Parole e numeri

Il cane ha generalmente una memoria formidabile; una volta compresa una cosa non la dimentica più. Una volta che il cane è stato così istruito



Dana, accanto alla serie dei numeri, ascolta attentamente l'operazione che le viene dettata.

to, cioè ha imparato un numero di parole sufficienti, può seguire la conversazione degli uomini, soprattutto ciò che dice il padrone, ed impara per suo conto una quantità di cose, sino a poter dare risposte che lasciano perplessi.

Importantissimo nell'istruzione di un cane è il modo di trattarlo. Con l'animale va usata sempre grande dolcezza, grande calma, logica, voce pacata; premiare sempre un'esecuzione giusta con qualche cosa di buono, appetita dal cane. Questo deve sapere che ricava sempre un utile da ogni esecuzione volontosa; e non si può mai deludere l'animale con promesse a vuoto come fanno tanti. L'animale deve avere piena fiducia nell'istruttore, mai temerlo, chè un cane impaurito non può riflettere e dar prova completa delle sue capacità intellettive. Nè lo si deve punire: basta un colpo dato con un fazzoletto aperto dopo averlo redarguito, solo nei casi più gravi. Occorre però esigere con decisione, sia pure con dolcezza, che il cane obbedisca sempre, e se dimostra di non voler eseguire un ordine perchè molto stanco o malato, giova cambiare il precedente ordine con un altro più semplice: mai però cedere a un rifiuto.

I numeri si insegnano con lo stesso sistema usato per i bambini.

To insegno al cane a dire sì o no: abbaierà, rispettivamente 3 oppure 2 volte, questo dopo che esso avrà imparato ad abbaia a comando; poi gli dico, per es: «Vuoi un biscotto? Dimmi sì; abbaia, abbaia, abbaia.»



Dana ha individuato la prima consonante della parola che vuole esprimere, e cerca di sollevarla.

Per il no, di solito, il cane si rende conto del senso negativo di questa parola, giacchè viene usata per impedirgli di fare qualche cosa che non deve fare. Soglio dire al cane: «Sei un brutto cane? (questa è la frase da me usata per redarguirlo); poi dico «no, sei un bravo cane». L'animale impara presto ad abbaia due volte per dire no.

L'intelligenza del cane

Ho letto di recente, in giornali italiani, articoli che mettono in dubbio l'intelligenza del cane, e mi ha assai stupito il modo usato per la dimostrazione. In un caso lo sperimentatore aveva chiuso in una gabbia (da cui era possibile uscire solo dopo aver compiuto quattro o cinque azioni, come abbassare una leva, tirare una corda ecc.) vari animali selvatici e poi un cane. È avvenuto che mentre quelli sono stati capaci di uscire dalla gabbia dopo un certo tempo, il cane, invece, non si è dimostrato tale: fatto un giro nella gabbia, si è addormentato in un angolo! Di qui, la presunta mancanza d'intelligenza. Ma la spiegazione è altra. Gli animali selvatici cercano immediatamente di uscire dalla gabbia e agitandosi di continuo finiscono per incappare a caso e non per ragionamento, nei vari aggeggi ideati dallo sperimentatore, e così, a un bel momento, trovano la porta aperta. Il cane, invece, animale veramente intelligente e ragionevole, che cosa pensa quando

sia stato chiuso nella gabbia? «Qui mi hanno chiuso, qui devo stare; quando verrà l'ora di uscire, verranno ad aprirmi. Come posso impiegare il tempo nell'attesa?» Fa un giro per la gabbia, sceglie il posto più comodo e vi si accuccia per una bella dormita...

In un altro caso si sosteneva la mancanza d'intelligenza del cane con la seguente prova: «Chiedete un cane in gabbia, lasciatelo senza mangiare, e mettete un pezzo di carne a un metro dalla gabbia, legato con una funicella il cui estremo arrivi alle zampe del cane. L'animale finirà per rovinarsi il muso contro le sbarre della gabbia; non gli verrà davvero in mente che sarebbe sufficiente tirare la corda!»

Esaminiamo bene questo fatto. Non si può pretendere che ogni cane abbia la stoffa dell'inventore o la capacità di compiere un ragionamento così complesso. Ma se sia mostrato al cane che, tirando la corda, questa si trae dietro anche la carne, immediatamente il cane afferrerà la corda e tirerà. Così hanno fatto i quattro cani sui quali ho compiuto questo esperimento.

Col mio sistema ho ottenuto risultati che non esito a dire notevoli. Provate ad insegnare al cane a comunicare chiaramente con rappresentazioni corrispondenti al linguaggio umano per convincervene.

Ai margini dell'incredibile

Di Bonnie, una terrier scozzese da me istruita, racconterò un episodio impressionante. Bonnie comunicava con le lettere dell'alfabeto; faceva le quattro operazioni con numeri di due cifre; conosceva l'ora dell'orologio e tante altre cose. Un giorno penso di chiedere a Bonnie se sa che cosa è un uomo: «Bonnie, sai che cos'è un uomo?» le domando. Il cane risponde sì. Dimmi cos'è un uomo: «Animale ragionevole» mi risponde.

Perplesso, chiamo un mio congiunto che chiede a sua volta: «Cosa hai detto Bonnie? Cos'è un uomo?» — «Animale ragionevole» — «E un cane?» — «Anche (anche)» — «Dove lo hai imparato questo?» — «No riesco ricordare (non riesco a ricordare)».

Annotai l'episodio sul mio diario. Il cane, pensai allora, segue la conversazione, e avrà sentito dire probabilmente da me che l'uomo è un animale ragionevole. Ha, diremo così, nella sua tenacissima memoria, fotografata la frase ed ora me la ripete a pappagallo; ma non era così.

Dopo qualche tempo, venne a visitarmi il professor Pioli corrispondente della rivista parigina *Psychica* il quale aveva letto il diario su Bonnie. «Ho letto sul diario», mi disse il prof. Pioli, «che Bonnie ha una volta risposto che l'uomo è un animale ragionevole. Lei sa se il cane conosce il senso della parola ragionevole?» — «No», risposi e spiegai il mio punto di vista. «Occorre domandarlo al cane», obiettò il professore. Chiamai Bonnie e le dissi: «Tu hai detto che l'uomo



Riuscita a sollevare la lettera, la tiene in bocca mostrandola per qualche secondo, dopo di che la rimetterà al suo posto per prendere la successiva, e così di seguito sino a completare la parola.

è un animale ragionevole; sai cosa vuol dire ragionevole?» — «Sì», risponde il cane. Il professore ed io ci guardiamo sorpresi. «Dimmi cosa vuol dire ragionevole» — «Pensa e sa», mi risponde il cane.

Un'altra volta mostravo a Cannes la Bonnie ad un conoscente americano. «È vero», mi chiese costui, «che il cane legge l'ora dell'orologio?» — «Sì», gli dico io. «Su tutti gli orologi, o solo sul vostro?» — «Su qualsiasi orologio che abbia il quadrante con le cifre arabe».

L'interlocutore mostra a Bonnie il suo cronometro e chiede che ore sono. Il cane fa il numero 5; erano infatti le cinque. «Aspetti», dico io, «Bonnie le indicherà i minuti», e l'altro senza attendere, suggerisce: «e trenta, Bonnie, trenta!» Il cane gli lancia uno sguardo che non dimenticherò mai, e poi dignitosamente prende e porta il 2 ed il 7. Erano infatti le 5 e 27.

Racconterò ancora un episodio di *Papalupa*, una piccola bassotta.

Quando Bonnie morì nel 1940, dopo qualche mese acquistai *Papalupa* e la educai. Tenni la cagnetta con me tre anni a Nizza; di dove, nel set-

tembre del 1943, dovetti allontanarmi lasciando l'animale affidato ad una signora. Nel 1947 tornai a Nizza e ripresi con me *Papalupa* che mi accolse con grandi feste. La portai a Milano. Nonostante il lungo tempo trascorso ricordava ancora bene i miei insegnamenti. Una sera le chiedo: « Cosa vuoi fare? andarci fuori o restare a casa? dove vuoi andare? » Con mia grande sorpresa, invece di « fuori » o « casa » *Papalupa* compone « Vera »: il nome della signora che l'aveva tenuta quattro anni in Francia e che le si era tanto affezionata al punto che non avrebbe voluto ridarmela!

Esprimono i desideri

Le fotografie illustranti il presente articolo raffigurano *Dana*, la mia nuova piccola allieva.

Dana è una cagnetta barbone di taglia media, di razza pura. Iscritta regolarmente nei libri ufficiali, è nata il 5 aprile 1949. Ho preso *Dana* il 13 luglio 1949 e da quel giorno *Dana* è sempre con me, mi segue dovunque; oggi, a 13 mesi circa, conosce tutti i 21 segni dell'alfabeto.

Conosce tra l'altro i colori, il tempo che fa, risponde sì abbaiano 3 volte e no abbaiano 2. Conta sino a 9 incluso e fa le somme e le sottrazioni di una sola cifra nell'ambito del 9, abbaiano il risultato o portando il numero.

Così, per esempio, domando a *Dana* quanto faccia $4 + 3$; essa abbaia 7 volte oppure porta il numero 7. Ha capito che non occorre abbaiano rumorosamente ma sommessamente facendo economia di energie...

Posso anche domandare a *Dana* quanti biscotti ha davanti e il numero di persone che si trovano in una stanza, ed essa, tranquilla, prima si guarda attorno e poi abbaia il numero; da notare che alla domanda *quanti siamo* essa risponde includendosi nel numero. *Dana* comincia ad esprimere i suoi desideri. Una sera, erano le 20 circa, dopo una serie di esercizi eseguiti nella redazione di *Scienza e Vita*, vedendola un po' stanca, le domandai cosa volesse, ed essa, dopo un attimo di riflessione, formò la parola *Papa*, per *pappa*, come io chiamo sempre il suo pasto.

Oltre alle sue conoscenze, diremo così culturali, *Dana* esegue un gran numero di comandi: a colpi di fischio si presenta seduta sulle gambe posteriori in attesa di ordini, cammina sul marciapiede o seguendo il muro (molto pratico nelle vie strette e senza marciapiede), fa il morto, si copre con la coperta (ne prende un lembo e ci si arrotola dentro) al comando *copriti*, o, quando ha freddo, spontaneamente. Conosce numerosi oggetti ecc. ecc.

Debbo concludere che è inutile fare sterili paragoni tra l'animale e l'uomo. L'uomo è l'uomo, il cane è un animale. Ma poichè dalle esperienze fatte il cane risulta essere un animale *educabile*, sono convinto che lo si possa mettere in condizione di comunicare in modo chiaro e sicuro con l'uomo, e ciò nell'interesse dell'animale, da una parte, e dell'uomo, dall'altra, che così potrà meglio utilizzare le doti incomparabili del suo più fedele amico.

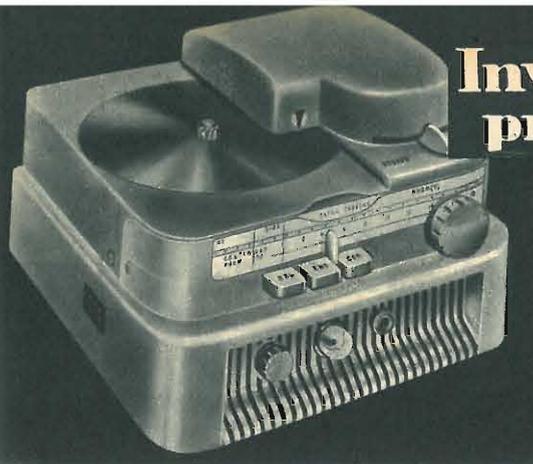
Emanuele Gino Del Mar

IL RADAR APPLICATO ALLO STUDIO DEL TRAFFICO



Quella della misurazione della velocità dei veicoli è fra le più singolari applicazioni della tecnica del radar. Come è noto, un radar consta fondamentalmente di un dispositivo trasmittente ricevente di impulsi su onde, cortissime: un treno di onde emesso in una direzione si riflette su un ostacolo — nel nostro caso un'automobile — e l'eco viene rilevato dall'apparecchio. L'intervallo di tempo trascorso tra l'emissione e la ricezione permette di calcolare la distanza dell'ostacolo e per misurarla basta osservare o registrare le *punte* di emissione e di ricezione delle onde. Gli impulsi, che si succedono con ritmo accelerato, pongono in evidenza le variazioni della distanza con il tempo, cioè la velocità del veicolo. Proprio giovandosi di radar di questo genere, portatili, sono state compiute varie misurazioni in diversi incroci stradali di New York e dovranno servire allo studio del coordinamento della segnalazione luminosa della città, affinché una vettura incontri davanti a sé il minor numero possibile di segnali d'arresto.

Invenzioni pratiche



Un'ora di conversazione su disco.

Questo dittafono, chiamato Audograph, registra mezz'ora o un'ora di conversazione su un disco flessibile che può venir letto immediatamente o spedito per posta come una qualsiasi lettera. Allo scopo di poter utilizzare razionalmente la superficie del disco, il solco corre sotto l'ago con velocità lineare sempre costante, essendo mosso da due piccoli rulli di gomma. Il passaggio da un solco al solco seguente avviene per traslazione del centro del disco lungo una scanalatura di guida.

Per la pulizia stradale.

I servizi di nettezza urbana della città di New York hanno recentemente sperimentato la nuova macchina sopra riprodotta. Si tratta di un veicolo autonomo che porta un potente aspiratore atto ad asportare i comuni detriti. Si notano nell'apparecchio in alto, due sacchi di forma sferica. Essi sono gonfiati dall'aria di scarico di cui trattengono il pulviscolo. Questo dispositivo consentirebbe di ridurre ad un quinto il numero degli addetti al servizio di nettezza stradale della metropoli.

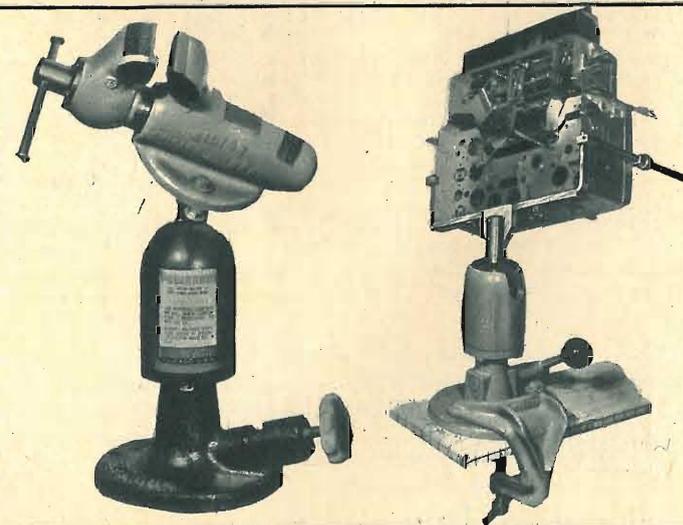


Un saldatore autoalimentato.

Questo saldatore reca un interessante perfezionamento tecnico: esso comprende un rocchetto sul quale sono avvolti parecchi metri di filo di saldatura. La semplice pressione del pollice su un apposito pulsante basta a portare la quantità di filo desiderata a contatto con la testa dell'utensile. Il dispositivo offre il vantaggio di lasciare libera una mano dell'operaio; e siffatto vantaggio è, in molti casi, come ben si comprende, oltremodo utile.

Un sostegno orientabile in tre sensi.

Supponendone verticale la base, si può: 1°) fare ruotare la testa intorno ad un asse verticale; 2°) farla ruotare intorno ad un asse orizzontale, anch'esso solidale con il movimento precedente; 3°) farla ruotare in un piano verticale. Il fissamento nella posizione voluta è fortissimo, poichè la pressione in gioco supera i 400 kg/cm². Si vede a destra il telaio di un apparecchio radio mantenuto in posizione dal detto supporto, e una morsa che questo congegno permette di inclinare comunque rispetto al banco di lavoro.



SERVIZIO LIBRARIO DI SCIENZA E VITA

- G. Amaldi, MISTERI DELLA MATERIA** (Atomi, nuclei raggi cosmici). 306 pp., 28 inc., 38 tavv. f.t., 1 tabella. Milano 1950 L. 950
- ANNUARIO DEI CENTENARI 1950.** [È anche una enciclopedia biografica degli scienziati di cui cade nel 1950 l'anniversario della nascita o della morte; e un promemoria anniversario degli eventi che comunque interessano la scienza e la tecnica.] 720 pp. ril., 59 ill. Milano 1950 L. 2600
- W. Beebe, MILLE METRI SOTT'ACQUA.** 2a edizione. 396 pp., ril., 124 ill., 12 tavv. a colori. Milano 1950 L. 2800
- E. Bertarelli, ESCULAPIO RIDE...** (Medicina e medici nell'aneddotica, nell'ironia e nella satira.) 2a ed. 288 pp. Milano 1950 L. 500
- F. Bricchi, CENTO MECCANISMI DESUNTI DALLA PRATICA COSTRUTTIVA AMERICANA PER PROCESSIONI ED INVENTORI.** 192 pp., 135 ill. Milano 1950 L. 1.200
- G. Castelfranchi, PRDIGI DELLA TECNICA NEL MONDO D'OGGI.** XII-332 pp., 120 tavv. f.t. Milano 1950 L. 2.000
- E. Costa, GUIDA PRATICA DEL RADIO RIPARATORE.** 5a ed. 892 pp., 564 ill. e 64 tabelle. Milano 1950 L. 2000
- G. Couplet, IL CANE DA GUARDIA, DIFESA E POLIZIOTTO.** (Guida pratica.) 6a ed. 320 pp., 44 illustrazioni. Milano 1950 L. 600
- M. Darst Corbett, VEDERE MEGLIO SENZA OCCHIAI.** 304 pp. 14 ill., 6 tavv. Milano 1950 L. 700
- H. De Wolf Smith, ENERGIA ATOMICA** (Il rapporto Smith). 8 figg., XIII tavv., 260 pp. Roma 1946 L. 400
- ➔ **A. Einstein, IL SIGNIFICATO DELLA RELATIVITÀ.** In appendice, le recentissime scoperte per la prima volta pubblicate in Italia. 160 pp. Torino 1950 L. 900
- A. Fenoglio, L'AVIAZIONE NUOVA.** (Gli apparecchi a razzo, a turboreattore, ad autoretore; bombe e siluri volanti; apparecchi a velocità supersonica; l'ala volante, ecc.) 122 pp., 125 figg., 42 tavv. Torino 1949 L. 550
- Ph. Franck, EINSTEIN (LA SUA VITA E IL SUO TEMPO).** 412 pp., dis. e 11 ill. f.t. Milano 1949 L. 1200
- S. Freud, PSICOPATOLOGIA DELLA VITA QUOTIDIANA.** (Applicazione della psicoanalisi all'interpretazione degli atti della vita corrente.) 310 pp. Roma 1948 L. 900
- A. Guarino-C. Sotgiu-A. De Giorgio, GUIDA PRATICA DI LABORATORIO AD USO CLINICO.** III ed. 406 pp., 140 figg., IV tabelle. Bologna 1950 L. 3000
- C. R. Harrison, ATOMI IN AZIONE.** (Il mondo della fisica creativa.) 354 pp. ril., 16 tavv. Firenze 1949 L. 1.500
- Selig Hecht, L'ATOMO.** 240 pp. Milano 1949 L. 500
- L. Hogben, LA MATEMATICA NELLA STORIA E NELLA VITA.** 2a ed. italiana autorizzata, a cura del prof. Francesco Morra (2 volumi) pp. XII-468 XII-452. 197 ill. Milano 1950 L. 3000
- M. Marchisio, L'ELETTRICITÀ NELL'AUTOMOBILISMO E NELL'AVIAZIONE.** (Magnete - Accensione a batteria - Candele - Dinamo - Motorini di avviamento - Batteria - Illuminazione - Accessori - Cavi ed installazioni - Equipaggiamenti per aviazione.) 2a ed. aggiornata. pp. XII-282, 447 inc. e dis. Milano 1950 L. 1200
- M. Micheli, CURA DELL'ASMA CON GLI AEROSOL.** (Indicazioni e limiti.) 76 pp. Firenze 1950 L. 300
- C. Mollino, IL MESSAGGIO DELLA CAMERA OSCURA.** 124 pp., 309 tavv. in nero, 15 tavv. a col. Torino 1950 L. 6500
- F. Muckermann, L'UOMO NELL'ETA' DELLA TECNICA.** 288 pp. Brescia 1950 L. 600
- A. Nicolich, LA RELATIVITÀ DI ALBERT EINSTEIN.** 110 pp. Milano, 1949 L. 500
- A. Ornano, IL PAESAGGIO.** 86 pp. con numerose illustrazioni e fotografie. Milano 1950 L. 350
- A. Ornano, IMPARIAMO A FOTOGRAFARE.** 122 pp. con numerose illustrazioni e fotografie. Milano 1950 L. 450
- PEM, PICCOLA ENCICLOPEDIA MONDADORI.** 42.000 voci, 3000 ill., 32 tavv. a colori, 16 carte geografiche. 1124 pp. ril. Milano 1950 L. 4000
- E. Rinaldi, ALLUMINIO E LEGHE DI ALLUMINIO NELLA TECNICA D'OFFICINA.** (Fusione - Lavorazioni plastiche - Chiodature - Saldature - Trattamenti termici e superficiali - Lavorazione all'utensile.) 116 pp., 113 figg. Torino 1950 L. 550
- M. Rossi, STAMPACCIO A FREDDO DELLE LAMIERE.** (Stampi - Matrici - Punzoni - Presse e macchine.) 4a ed., 448 pp., 316 figg. e dis. costruttivi eseguiti dall'Autore, 32 tab. e 6 tabelle UNI. Milano 1950 L. 1250
- I. Rostand, L'UOMO** (Introduzione allo studio della biologia umana.) Roma 1950 L. 500
- P. Rousseau, STORIA DELL'ATOMO** (La fisica nucleare nella guerra e nella pace). 360 pp. Roma 1950 L. 800
- Simon, NOVITA' TERAPEUTICHE 1950** (dal 1949 al 1950). 216 pp. Pisa 1950 L. 800
- L. Sinigalli, FUROR MATHEMATICUS.** 300 pp. Milano 1950 L. 1800
- S. Tolansky, INTRODUZIONE ALLA FISICA ATOMICA.** 484 pp. Torino 1950 L. 2500
- M. Zanone, DIPINGERE.** Guida pratica per il pittore dilettante: Pittura ad olio. 96 pp., 40 tavole. Torino 1950 L. 600

Questi volumi e qualsiasi altro di edizione italiana in corso possono essere spediti a chi ne faccia richiesta, accompagnata dall'importo maggiorato del 10% (con un minimo di 45 lire) per le spese postali e di imballo, al SERVIZIO LIBRARIO DI "SCIENZA E VITA" - Piazza Madama 8 in Roma. Non è possibile effettuare invii non coperti preventivamente dall'importo; graveremo d'assegno i pacchi per la eventuale differenza tra l'importo dei libri (maggiorato delle spese postali) e l'importo versato. Del Servizio possono usufruire i Librai ma soltanto ai prezzi indicati, senza alcuno sconto.

Come disavvezzare gli alcolizzati

GLI ALCOLIZZATI NON BERRANNO PIÙ

Medici danesi hanno scoperto una sostanza, chiamata antabuse, che provoca nei più inveterati bevitori una vera e propria idiosincrasia per l'alcool. Ora si cerca di perfezionare questa nuova terapia per prolungare la sua azione e renderla assolutamente innocua.

PER limitare la diffusione dell'alcoolismo sono state proposte in Francia, dove questo vizio rappresenta un vero flagello sociale (S. e V. 7, pag. 405), le misure più draconiane: sorveglianza delle distillerie private, divieto di gestire spacci in prossimità di centri operai e scolastici, proibizione della pubblicità riguardante bevande alcoliche, accertamento della percentuale d'alcool presente nel sangue ad ogni pur minima contravvenzione. Ma tutto ciò è soltanto un complesso di misure profilattiche. Più importante è sottoporre a cure individuali i numerosi alcolizzati che rappresentano un incubo per i loro amici e parenti e alcuni dei quali sarebbero ben felici di essere disintossicati.

Nella cura di uso più comune per limitare la diffusione dell'alcoolismo si ricorre alla provocazione di un riflesso condizionato. L'aggiunta all'alcool, prima dell'ingestione, di un emetico come l'ipecaquana, o iniezioni d'apomorfina dopo l'assorbimento di alcool, provocano nel soggetto forti crisi di vomito che lasciano per qualche tempo una ripugnanza per qualunque bevanda alcolica. Accompagnato a una psicoterapia intensiva, questo metodo ha condotto negli Stati Uniti, nel 1945, a risultati positivi nel 15% dei soggetti non selezionati e nel 55% dei soggetti selezionati.

Sfortunatamente questo riflesso di disgusto ottenuto con gli emetici non dura più di qualche mese e si limita specificatamente al tipo di bevanda ingerita insieme al medicamento.

Una nuova speranza: l'antabuse

Si è spesso tentato, per ottenere risultati più durevoli e meno specifici, di ricorrere alla chemioterapia. La cianamide e gli alcaloidi di certi funghi si erano dimostrati incompatibili con l'alcool, ma l'uso clinico di queste sostanze era considerato troppo rischioso.

Due medici danesi, Eric Jacobsen e Jens Hald, scoprirono per caso le notevoli proprietà del disolfuro di tetraetiltiourame (1948). Essi avevano sperimentato questo farmaco su se stessi per studiarne le proprietà vermifughe, e si erano poi recati a un ricevimento dove bevvero un cocktail che provocò in loro un malessere tale da indurli a congedarsi precipitosamente dagli ospiti. Successive esperienze li convinsero che causa della disav-

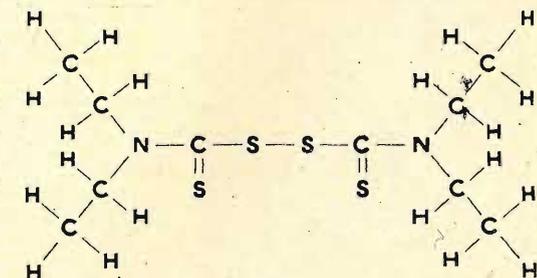
ventura era stato precisamente quel farmaco ingerito come si è detto per ben altri scopi.

Il disolfuro di tetraetiltiourame, denominato (1) antabuse, anti-abuso (S. e V. 12, pag. 65), è un derivato del solfuro di carbonio e della dietilammina, da tempo impiegato per la vulcanizzazione della gomma. Accuratamente depurato mediante successive cristallizzazioni, esso si presenta sotto forma di una polvere cristallina giallognola che fonde intorno a 70° C; ha sapore leggermente amaro, ed è insolubile nell'acqua. La sua tossicità è assai debole (ne occorre una dose da 1 a 3 g per chilogrammo di peso per uccidere un coniglio); il 20% in peso del prodotto ingerito viene eliminato dall'intestino. Perché possa esplicare tutta la sua attività è necessario che l'antabuse si trovi nell'organismo in una determinata concentrazione.

Una crisi spettacolosa

Per tre giorni il farmaco si somministra nella dose di una pillola giornaliera di un grammo e si scende poi fino a 0,75 ÷ 0,60 g, talvolta anche a meno. Se il soggetto non beve alcool, la cura può essere continuata anche a lungo senza alcun disturbo. Ma l'ingestione di un solo bicchiere di vino provoca, nello spazio di mezz'ora, una vampata di calore al viso e al cuoio capelluto accompagnata da rossore intenso tendente talvolta al rosso-violaceo. Questi fenomeni possono diffondersi fino al collo, raramente fino alle braccia e alla regione toracica e addominale. Nello stesso tempo, il polso si accelera fino a 120 ÷ 130 pulsazioni, la tensione si abbassa leggermente e la respirazione diventa difficile; il malato si sente mancare e prova talvolta intense vertigini, accompagnate da vomito quando la dose d'alcool è stata forte. Questa dose

Formola del disolfuro di tetraetiltiourame.



(1) Nome depositato dalla Medicinalco di Copenhagen. Questo farmaco, attualmente studiato anche altrove, si trova ancora allo stadio sperimentale e non potrà per molto tempo essere distribuito al pubblico.

VI

Alkathene. — Nome di fabbrica di una resina sintetica prodotta dalla *Imperial Chemical Industries Limited* di Londra. È un polimero dell'etilene $C_2 = H_4$; cioè si può considerare formata da una molecola di etilene alla quale siano attaccati un grandissimo numero di gruppi $-CH_2-$ in catena aperta (fino a circa 1000, come dimostra la determinazione del peso molecolare del prodotto) ed un gruppo finale di chiusura $-C H_3$. La sua formula potrebbe quindi essere scritta: $CH_2 = CH - n (C H_2) - C H_3$ (con n fino a 1000). La sua fabbricazione è fatta partendo dall'acetilene che viene trasformato in etilene e poi polimerizzato in adatte condizioni di temperatura e di pressione e in presenza di catalizzatori.

L'Alkathene si presenta come una massa che nell'aspetto esterno rammenta la paraffina, traslucida in forti spessori, perfettamente trasparente in spessori sottili. Possiede l'inerzia chimica caratteristica degli idrocarburi saturi a molti atomi di carbonio, sì che non è attaccata né dagli alcali né dagli acidi, compreso quello fluoridrico alle temperature ordinarie di impiego. Ha una ottima resistenza meccanica e in fogli sottili è elastica e tenace tanto che un sacchetto di due centesimi di mm di spessore, pieno di sabbia, può essere gettato ripetutamente a terra senza che si laceri. Notevolissime sono del pari le caratteristiche elettriche, sia come potere isolante, sia come rigidità dielettrica, sia come perdita sotto l'influenza dei campi ad alta frequenza. La Alkathene è pertanto largamente usato come isolante per cavi e conduttori di ogni genere e specialmente negli apparecchi Radar e radioriceventi. Un'altra applicazione assai promettente è quella alla fabbricazione di tubi per acqua fredda e gas che presentano diversi vantaggi, a cominciare dal minor costo, su quelli di piombo.

L'Alkathene è termoplastico a $110^\circ C$ fonde, trasformandosi in una massa vischiosa come il miele, e può essere colato in forme, sia all'aperto, sia sotto pressione, estruso in sbarre e tubi, laminato in fogli fino agli spessori più sottili.

Con queste caratteristiche il prodotto ha acquistato un posto preminente tra la quasi infinita varietà delle masse plastiche artificiali, ed il suo uso incomincia ad estendersi anche nel nostro Paese.

Kelvin, gradi di temperatura, vedi TEMPERATURA ASSOLUTA.

Narcoanalisi. — È stato così denominato da J. S. Horsley nel 1932 il metodo di indagine introdotto in psichiatria, per poter esplorare le zone profonde della psiche in un soggetto in stato di subcoscienza, ottenuto mediante l'uso di sostanze farmacologiche ad azione narcotica (barbiturici), somministrate con adatta tecnica in modo da poter ottenere lo stato più sfaciliante per l'indagine psichica che si vuole eseguire.

La narcoanalisi è stata usata in neuropsichiatria a scopo diagnostico per l'esame di stati di neurosi e psicosi, ed anche a scopo curativo.

Più recentemente l'uso della narcoanalisi è stato esteso all'inquisizione giudiziaria allo scopo di interrogatorio; questa applicazione ha dato luogo a molte discussioni ed opposizioni da parte di giuristi e medici legali, la maggioranza dei quali ha negato la giuridicità e legalità dell'uso della narcoanalisi da parte dei tribunali, perché lesiva del diritto e delle garanzie della libertà individuale e contraria alla dignità della persona umana.

Nipiobiologia. — Biologia del lattante, e perciò parte della Nipologia, (v. E. S. V. III), scienza integrale del lattante, che, fondata nel 1905 da Ernesto Cacace, ha dato vita ai centri nipiologici italiani e stranieri, alla Società italiana di nipiologia ed a quella uruguayana ed alla rivista *La Nipiologia*.

Ptosi (dal greco *ptosis* « caduta »). — Con questo vocabolo si intende nella terminologia medica corrente l'abbassamento di un organo rispetto alla sua posizione normale. Notevole importanza clinica rivestono, sia per la frequenza, sia per i disturbi cui possono dar luogo, le ptosi viscerali (ptosi gastrica, ptosi renale ecc.). Questi abbassamenti viscerali, più frequenti nella donna che non nell'uomo, si stabiliscono in genere su una base costituzionale in seguito a dimagrimento, a sfiancamento delle pareti addominali ecc. La ptosi cranio-facciale è l'abbassamento, il rilasciamento della cute della faccia, dovuto alla perdita di elasticità della pelle stessa che scivola sui piani sottostanti determinando la comparsa delle pliche cutanee senili (rughe). [*Scienza e Vita* 17, pag. 393].

Temperatura assoluta. — È la temperatura misurata a partire dallo zero assoluto cioè a $273,14$ gradi centigradi sotto lo zero ordinario, fissato arbitrariamente in base alla temperatura di fusione del ghiaccio. Mentre le temperature ordinarie vengono indicate con la sigla $^\circ C$ (per es. $20^\circ C$), le temperature assolute sono contrassegnate dalla sigla $^\circ K$ (per es. $220^\circ K = -53^\circ, 14 C$) in onore di Lord Kelvin al quale è dovuta l'introduzione della scala assoluta delle temperature.

Stephenson, ROBERT. — Ingegnere inglese, nato il 16 ottobre 1803 a Willington Quay, presso Newcastle, morto a Londra il 12 ottobre 1859. Figlio di Giorgio, il famoso pioniere della ferrovia, collaborò col padre alla costruzione del *Rocket* e delle prime linee in Inghilterra. Dopo il ritiro del padre dagli affari, ne continuò l'opera costruendo linee ferroviarie in moltissimi Paesi, tra cui anche l'Italia. La sua fama è però più specialmente legata alla costruzione dei grandi ponti metallici, ai quali applicò le travate tubolari a parete piena, di cui fu l'ideatore. La prima opera di questo tipo è il famoso Ponte Britannia (vedi), sullo stretto di Menai, e ad essa fecero seguito molte altre, tra cui il ponte sul San Lorenzo a Montreal, a 25 luci, per una lunghezza complessiva di 2637 metri.

d'alcool, ingerito, assieme alla tolleranza individuale, determina l'intensità e la durata della crisi. I fenomeni scompaiono in 30 o 40 minuti nei casi leggeri, e in 2 o 3 ore nei più gravi. Il soggetto resta sensibilizzato per due o tre giorni dopo la crisi, ma il disgusto per gli alcoolici gli permane più a lungo, se lo si obbliga a berne durante il periodo di sensibilità causata dal farmaco.

Un trattamento così delicato può evidentemente venir praticato soltanto in una clinica. Infatti l'alcool deve venir somministrato secondo un criterio preciso, basato sulla tolleranza del malato. Dopo qualche giorno, l'uso della bevanda favorita diverrà per lui un vero supplizio. In certi casi, si è potuto dimettere il malato munito di una provvista di farmaco, per due o tre settimane di cura; basta allora che il soggetto si ripresenti dopo un certo tempo per farsi visitare e rinnovare la provvista. In un ospedale di provincia, dove si applicava questo metodo, si è constatato che i malati tornavano regolarmente per prendere la loro razione periodica di medicina.

È chiaro come una simile cura non possa venire effettuata all'insaputa del malato. Essa esige, al contrario, l'attiva collaborazione, il desiderio di guarire del paziente e il consenso della famiglia.

Qualche incidente

Allo stato attuale degli studi e delle esperienze, la cura con l'antialcoolico *antabuse* presenta ancora qualche pericolo.

Poiché si sono dovuti lamentare alcuni casi mortali, è indispensabile, prima di intraprendere il trattamento, sottoporre i malati a un accuratissimo esame generale.

È merito della scuola francese l'aver insistito su questo punto e l'aver precisato la condotta da seguire in caso di complicazioni. Il prof. Delay ed i suoi collaboratori, P. Pichot e Jean Thuillier, raccomandano di verificare, prima di iniziare la cura, l'integrità del cuore, dei reni e del sistema vascolare, e soprattutto di fare un accurato bilancio epatico, seguito eventualmente da un trattamento che permetta ad un soggetto già tarato di sostenere l'urto del farmaco. Eventuali complicazioni si potranno evitare anche lottando im-

mediatamente contro i fenomeni tossici, tanto respiratori che vasomotori, che potessero manifestarsi nel corso della cura. Questa, per essere efficace, deve sempre essere accompagnata da un trattamento psicoterapico ed eventualmente da narcoanalisi, al fine di stabilire il complesso che spinge il malato a bere.

Effettuata con queste precauzioni nell'ospedale francese psichiatrico di Sant'Anna, la cura con l'*antabuse* non ha dato luogo ad alcun incidente. In altri Paesi, invece, si sono verificati vari casi mortali. Mentre in Danimarca, in Inghilterra e negli Stati Uniti, si è commesso l'errore d'impiegare durante la cura bibite molto alcooliche come il gin e il whisky, in Francia, invece, effetti altrettanto buoni sono stati ottenuti con il vino rosso bevuto in quantità moderata. In Italia le applicazioni cliniche dell'*Antabuse*, sebbene molto scarse (alcune prove sperimentali sono state eseguite nell'Ospedale psichiatrico di Gorizia ed in qualche clinica universitaria), a giudizio conclusivo degli sperimentatori hanno dato buoni risultati.

Secondo le statistiche raccolte, la proporzione delle guarigioni sarebbe dell'85% dopo sei mesi di cura, in soggetti accuratamente selezionati.

Come agisce l'antabuse

Circa il meccanismo dell'azione dell'*antabuse* diverse ipotesi sono state ventilate. Si sono misurati il contenuto di alcool nel sangue e la ventilazione polmonare, e si è perfino supposto che l'organismo elabori una sostanza capace di abbassare il limite di eccitazione del centro respiratorio. L'ipotesi più comunemente ammessa è che l'alcool ingerito venga ossidato sotto l'azione dell'*antabuse*, in modo molto lento, e permanga perciò lungamente allo stato di acetaldeide, senza scomporsi rapidamente in anidride carbonica e acqua come nella digestione normale. L'accumulazione di acetaldeide sarebbe la causa della impressionante crisi congestiva che si manifesta.

Oltre al disolfuro di tetraetilourame, sono allo studio varie altre sostanze che avrebbero un'efficacia ancora più prolungata pur essendo completamente prive di tossicità.



SCIENCE ET VIE

L'ASTRONOMIE

Il fascicolo, di 140 pagine riccamente illustrate, descrive gli ultimi perfezionamenti raggiunti negli strumenti di osservazione e così le più recenti scoperte della scienza astronomica sul moto e sulla costituzione dei pianeti, sulla vita delle stelle e sulla struttura delle lontanissime nebulose, dalle quali siamo distanti milioni e milioni di anni luce. Eccone il sommario: Les grandes étapes de l'astronomie - Les astres et leurs mouvements - Les instruments astronomiques - Les mouvements des planètes et l'attraction universelle - La Terre et la Lune - Le Soleil - Les planètes - Comètes et météores - Les étoiles - La Voie Lactée et la Galaxie - Les nébuleuses extragalactiques - L'origine des mondes.

Prezzo del fascicolo 450 lire (raccomandato 500)
Indirizzare le richieste al Servizio Librario di Scienza e Vita - Roma, Piazza Madama S

Non è possibile effettuare invii in assegno
Del fascicolo non verrà fatta una edizione italiana

CORRISPONDENZA

ABBONAMENTI

Dal 5 giugno, l'abbonamento a dodici fascicoli (che può avere inizio da qualsiasi numero non arretrato) costerà per l'Italia 1100 lire (anziché 1000 lire) e 1250 per l'invio raccomandato. Resta invariato il costo dell'abbonamento (ordinario o raccomandato) per l'Estero.

SERVIZIO LIBRARIO

Saremo sempre lieti di offrire la nostra collaborazione bibliografica ma solo a quanti ce la chiederanno con discrezione e limitatamente a qualche opera essenziale. Così forniremo, quando ci sarà possibile, gli indirizzi di Case produttrici citate nella Rivista; ma non ci potremo sostituire, evidentemente, agli Enti nazionali e internazionali che soli potrebbero adempiere a servizi universali di informazione industriale e commerciale che nulla hanno da vedere col Servizio di Libreria che dichiara il suo compito nel proprio titolo.

Il Servizio è riservato ai privati; non ai librai, ai quali, ovviamente non potremo concedere alcuno sconto; potremo invece indicare l'editore dei singoli volumi ai librai che ce ne facciano richiesta su cartolina con risposta pagata. A questo proposito ripeteremo che non riesce più possibile dare corso ad invii in assegno. Non potremo, quindi, tenere conto se non delle commissioni accompagnate dal corrispondente importo calcolato come indichiamo a pag. 402.

INDICE 1949

Ricordiamo che l'indice analitico delle materie dei primi undici fascicoli (febbraio 1949-dicembre 1949) di **Scienza e Vita** viene inviato gratuitamente agli abbonati del 1949 o del 1950 ed agli acquirenti della cartella 1949; gli altri lettori che lo desiderino sono pregati di farne richiesta, accompagnata da 50 lire di francobolli, a titolo di rimborso delle spese, al Servizio librario di **Scienza e Vita**, Roma Piazza Madama 8.

POSTA

La Direzione e redazione della Rivista rispondono a tutti i lettori personalmente; ma pregano di conside-

NIENTE TARME
QUEST'ANNO!



ULTRA

se avrete cura di cospargere il D.D.T. in polvere B.P.D. su coperte, tappeti e indumenti personali e di nebulizzare l'AEROSOL B.P.D. nell'interno di armadi, bauli, ripostigli ecc.



BOMBRINI PARODI-DELFINO

è la firma di garanzia

rare che riesce impossibile in modo assoluto rispondere a stretto giro di posta, come taluno desidererebbe, giacché agli uffici di Roma pervengono giornalmente centinaia e centinaia di lettere o cartoline, per rispondere a molte delle quali occorrono spesso

lunghe ricerche e faticosi ragguagli.

Si ricorda che tutta la corrispondenza relativa agli abbonamenti o alla richiesta di fascicoli arretrati deve essere sempre indirizzata all'Amministrazione di **SCIENZA E VITA**, in Milano, Piazza Carlo Erba, n. 6.

SCIENZA E VITA PRATICA

EDILIZIA

Questa collana è stata ideata per offrire a studiosi, architetti e costruttori, gli studi dei più noti architetti e progettisti italiani e stranieri relativi a problemi specifici dell'architettura moderna. La materia trattata in ogni singolo volume è frutto di un accurato studio e di una esperienza specifica in materia. Difficilmente si può trovare un complesso di opere, che sia così ricca di dati, soluzioni e notizie relative all'arte del fabbricare.

A. Cassi-Ramelli, « Caratteri degli edifici », I vol. 284 pp. con 11 illustrazioni. L. 800.

A. Cassi-Ramelli, « Caratteri degli edifici », II vol. 232 pp., 30 figure. L. 850.

M. Cavallè, « Applicazioni di statica delle costruzioni », 90 pp. con 105 illustrazioni. L. 360.

I. Ranzi, « Acustica applicata alle costruzioni », 126 pp. con 108 illustrazioni. L. 550.

Ingg. L. Morati e E. Raimondi, « L'elettricità nella casa », 260 pp. con 186 illustrazioni. L. 1000.

MANUALI DI ARCHITETTURA MODERNA

La collana si propone di offrire ad architetti e ingegneri e agli studiosi una visione dell'evoluzione e degli studi relativi all'arte del fabbricare, con speciale riguardo ai problemi tecnici specifici ed allo sviluppo dei più moderni progetti. Ogni volume, compilato da noti tecnici, tratta un solo tipo di costruzione ed offre la completa rassegna di casi specifici e delle migliori soluzioni. Ecco i titoli pubblicati:

Sandro Cahdiani, « L'economia nel costo dei fabbricati », 214 pp. con 107 ill. L. 1350.

A. Cassi-Ramelli, « Edifici per gli spettacoli », 200 pp. con 500 illustrazioni. L. 1700.

COMUNICATO

La **LESA** ha pubblicato il nuovo catalogo N. 31 relativo ai materiali ed impianti di amplificazione. Ai richiedenti sarà inviato gratuitamente. S. p. A. - Via Bergamo, 21 - MILANO

A. Melis, « Edifici per gli uffici », 105 pp., 151 figg. L. 1200.

A. Cassi-Ramelli, « Edifici per il culto », 168 pp., 250 ill. e 44 tav. f. t. L. 1900.

P. Carbonara, « Edifici per l'istruzione », 288 pp., 523 ill. e 10 tabelle. L. 2100.

B. Bolis, « Edifici per i trasporti », 260 pp. con 350 ill. L. 1900.

P. Carbonara, « Edifici per la cultura (Biblioteche) », 130 pp. con 213 illustrazioni. L. 1400

QUADERNI:

« Documenti »

Questa collana di « Quaderni di architettura, costruzioni e tecnica moderna » è diretta dal prof. architetto A. Cassi Ramelli ed è intesa alla raccolta di esempi già pubblicati in riviste ed opere autorevoli. Ogni fascicolo raccoglie in una busta di cartoncino un gruppo di tavole a fogli sciolti che possono essere raccolti o schedati per materie a seconda della necessità del costruttore, architetto, ingegnere, studente, studioso in genere od artigiano. Ogni tavola contiene di regola una foto generale, una breve didascalia esplicativa e il maggior numero possibile di piante e di schemi.

Sono stati pubblicati i quaderni: « Case », 135 esempi in 126 tav. raccolti e presentati da A. Cassi-Ramelli. 1200 lire.

« Porte », 80 esempi in 80 tav. raccolti e disegnati dall'arch. L. Ricci. 800 lire.

« Edifici dei trasporti », 79 esempi in 82 tav. raccolti e disegnati dall'arch. R. Campanini. 800 lire.

« Case minime crescenti », 217 esempi in 87 tav. raccolti e presentati dall'ing. O. Ortelli. 850 lire.

« Finestre », 82 esempi, 93 tav. raccolti dagli arch. Biaggi e G. Lucchi. 900 lire.

« Negozi », 102 tav., 53 esempi, 7 recentissimi progetti americani raccolti dagli arch. C. Braga e C. Casati. 1000 lire.

« Scuole I », 84 tav., 77 esempi dell'arch. R. Campanini. 800 lire.

« Scuole II », 84 tav., 54 esempi raccolti e presentati dall'arch. R. Campanini. 800 lire.

« Serramenti », 120 tav., 98 esempi raccolti dagli arch. C. Braga, C. Casati e G. Lucchi. 1200 lire.



Ognuno lo vuole. Ognuno lo può.

Guadagna di più - chi rende di più, chi possiede un più ricco corredo di cognizioni tecniche. Migliaia di operai metallurgici e meccanici, edili, elettrotecnici e radiotecnici sono riusciti a migliorare la loro posizione ed aumentare le loro entrate. Hanno seguito il nostro metodo semplice ed efficace di perfezionamento professionale. Le spese sono modeste - le probabilità di riuscita grandi. Ritagliate questo avviso ed inviatelo - oggi stesso - indicando indirizzo e professione allo:

ISTITUTO BRITANICO DI TECNICA - RAVENATE (VA) (RE)

L'opuscolo "La nuova via verso il successo, che riceverete gratis e senza impegno, vi insegnerà come dovete fare, per costruirvi un avvenire migliore.

SI FACCIA AVANTI

« Ville e villette ». 82 tav., 76 esempi, 12 schemi raccolti dall'architetto E. Garbagnati e ing. P. Pestalozza. 750 lire.

« Alberghi I ». 90 tav., 55 esempi raccolti dall'arch. I. Chierici. 1200 lire.

« Alberghi II ». 100 tav., 60 es. raccolti dall'ing. G. Riccardi. 1000 lire.

« Edifici industriali ». 80 tav., 42 es. raccolti dall'arch. R. C. Angeli. 750 lire.

« Conoscere »

Fra le collane di divulgazione tecnica meglio riuscite, apparse nel dopoguerra, merita particolare segnalazione quella dei « Quaderni della civiltà della tecnica », edita dalla editrice « Poligono ».

Abbiamo sott'occhio:

- 1) « Conoscere l'acciaio », degli ingegneri I. Bartoli ed F. Masì;
- 2) « Conoscere il vetro », di Carlo Alberto Gagliardi;
- 3) « Conoscere la carta », di G. Cesconi;

**FABBRICA ARTIGIANA
GIOCATTOLE ELETTRICI
F.A.G.E. - Milano, Via Bellezza 7**

Fabbrica specializzata per la costruzione di motorini elettrici per giocattoli e modellini
LISTINO A RICHIESTA

RECORD GENÈVE *L'orologio di tutti i records*

SCIENZA E VITA PRATICA

- 4) « Conoscere l'alluminio », di G. Simoni;
- 5) « Conoscere il legno », del professore ing. Guglielmo Giordano;
- 6) « Conoscere la stampa », dell'ingegnere Enrico Gianni;
- 7) « Conoscere i laterizi », dell'architetto Mario Labò;
- 8) « Conoscere la gomma », del professore dott. Andrea Melicchia.

Ciascun quaderno, che costa 750 lire, è di 120 pp. all'incirca, con numerose illustrazioni e schemi dimostrativi.

Sia i « Manuali » come i volumi della collana « Edilizia », sia i « Quaderni di architettura », sia quelli di « Civiltà della Tecnica » possono essere richiesti al Servizio Librario di « Scienza e Vita », Roma - Piazza Madama, 8 - inviando l'importo dei volumi aumentato del 10% per spese postali per uno o due quaderni, del 5% per tre o più quaderni; le spese di posta saranno invece tutte a carico del « Servizio » per le richieste di una collezione completa di ciascuna collana.

► I « Documenti » hanno subito la variazione di prezzi editoriali che risultano nella presente inserzione.

SIGHT SAVERS: SILICONI NETTA-LENTI

Non è sempre vero che gli occhiali permettano di vedere bene! Lo possono testimoniare i pazienti obbligati a frequenti frizioni — con la pelle di daino o più spesso con lo scadente surrogato a disposizione in quel momento — delle loro lenti annerite sempre più insopportabilmente dal depositarsi dell'umidità. E negli intervalli, la visibilità è perfetta solo per po-



chi minuti dopo di che inavvertito ma egualmente dannoso è continuamente in atto un faticoso processo di adattamento visivo. Che dire poi degli occhiali esposti alla pioggia: la pura trasparenza dell'acqua del cielo si sposa al

nitore dei vetri per... accecare completamente chi si sforza di vederci ancora.

Ed ecco che inopinatamente inter vengono qui i siliconi, questa nuova sintesi di laboratorio, nata quasi per caso quale derivato organico del silicio, dalle impensate e contrastanti proprietà. Qui trova un'utile applicazione la loro feroce idrorepellenza: inimicizia con l'acqua che, contrariamente alle norme, è un grande fattore di nitore e pulizia.

È nato così un preparato — il « Sight Savers » — costituito da foglietti di sottilissimo ma resistente tessuto a base di cellulosa impregnato di siliconi; contenuti in gran numero nel piatto involucro dall'ingombro di una scatola di fiammiferi Minerva non procurano fastidio alcuno ma danno la pace degli occhi. Un leggero frizionamento delle superfici delle lenti ed esse diventano terse e brillanti, esenti a lungo dei più piccoli appannamenti: la pioggia stessa non indugia più in ruscelletti ma scivola via senza lasciare traccia.

Il Sight Savers verrà messo in vendita dalla Saint Gobin, Chauny & Cirey (Milano, Via Mosè Loria, 50).

M. DARST CORBETT

VEDERE MEGLIO SENZA OCCHIALI

(Il celebre metodo di educazione oculare del dott. Bates)

304 pp., 14 ill., 6 tavole - Costa 700 lire
Chiedetelo al SERVIZIO LIBRARIO DI SCIENZA E VITA, Roma Piazza Madama 8, inviando una cartolina vaglia di 770 lire

IL SOGNO DEI DILETTANTI REALIZZATO

Closter II

la più economica macchina fotografica di lusso del mondo

36 pose 24 x 36 mm. ★ OBIETTIVO ZELTER 1:6,3 - F: 50 mm.

PREZZO DI VENDITA AL PUBBLICO L. 15.000

(borsa di cuoio pronta all'uso a parte)

Costruzioni fotografiche CLOSTER - Via Principe Amedeo, 2 - ROMA

Agente Generale per l'Alta Italia: GINO ASCANI - Via Alberto da Giussano, 14 - MILANO



Hanno collaborato a questo fascicolo: il dott. ing. OSVALDO BARBIER, il dott. WISE BURROUGHS, il prof. LINO BUSINCO, il dott. ing. GIUSEPPE D'AYALA VALVA, EMANUELE GINO DEL MAR, GUY. S. DENYS, P. DERIBÉRE, il dott. LORRAINE S. GALL, il dott. JULES GÏRS, PIERRE GRIVET, il dott. CARLO HERMANIN, il dott. ROBERT HEYBLON, il prof. FELICE JERACE, il dott. SILVIO MARROCCO, MAURICE MESTAT, il dott. ing. CARLO MOTTI, JEAN NEYDENS, JEAN PELISI, il dott. ing. MARIO POZZESI, P. ROMANOVSKY.

Direttore responsabile: *Rafaele Contu*

RIEFLER



È ARRIVATA
LA NUOVA SERIE

• L.

CHIEDETENE
I LISTINI AI:

RAPPRESENTANTI ESCLUSIVI
PER L'ITALIA

Succ. G. B. LAMPONI & C.
di V. E. BELLI

C.so BUENOS AYRES 23 - MILANO - TEL. 273154

RIFIUTATE LE BUSTE CHE NON PORTANO SUL RETRO QUESTA ETICHETTA

OGGI

è il settimanale

più diffuso
più economico
più informato

500.000 copie settimanali • 40 pagine lire 50



conquiste della

tecnica moderna

penna a serbatoio

ANC ORA

Pregio e fascino della scrittura