SCIENZA E VITA

AGOSTO 1952 N. 43 120 LIRE

Per voi che guardate al domani

Tissot automatic *Sideral*

l'orologio automatico per sole 21.000 Lire!

Tutti sanno che l'orologio automatico è l'orologio dell'avvenire, ebbene da oggi esso non è più un lusso per voi. Tissot ha infatti specialmente creato per voi il Tissot *Sideral*, l'orologio automatico che rivoluziona il mercato orologiaio mondiale. Giudicate voi stessi:

- *si carica da sè*, quindi nessuno può dimenticarsi di caricarlo
- *è più preciso*, perchè il suo organo regolatore riceve una forza costante
- *risparmia il suo organo motore* grazie allo speciale «safety glider» Tissot
- ha una *riserva di marcia di 40 ore*, quindi non chiede d'essere sempre al polso
- è specialmente *protetto contro gli urti* ed ha *17 rubini*
- come tutti gli orologi Tissot è lavorato con una precisione *spinta al millesimo di millimetro* ed è *scientificamente antimagnetico*
- *costa solo 21.000 Lire!*

I 400 concessionari ufficiali Tissot d'Italia sono a vostra disposizione per presentarvi il Tissot *Sideral*. Se lo metterete al polso non rinuncerete mai più a lui!

Tissot *Camping* L'OROLOGIO a doppia cassa, superprotetto, brevettato, a lire 17.000 in due modelli, per uomo e signora

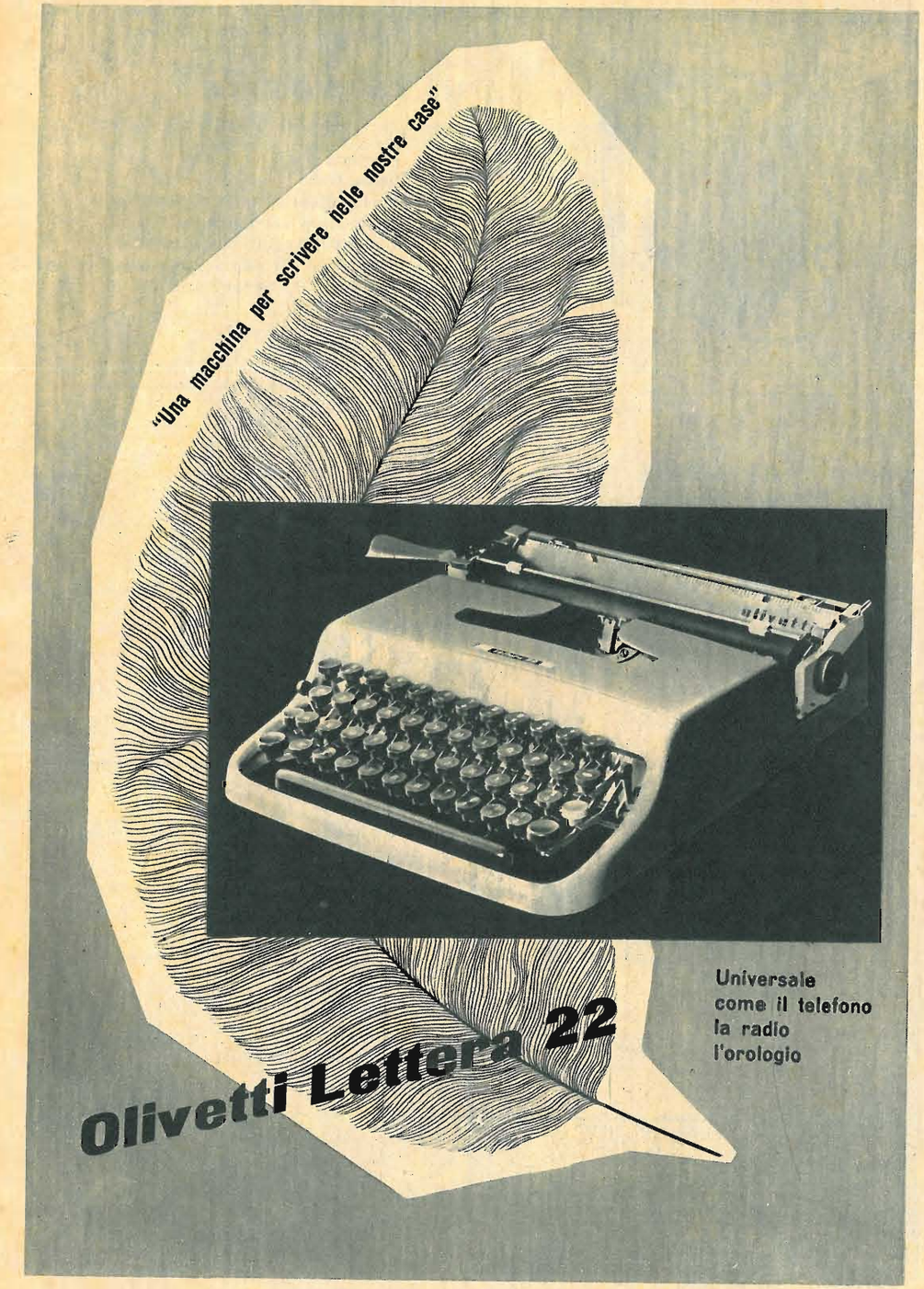
Casa fondata nel 1853

Tissot

Assicurato dai Lloyd's di Londra contro il furto, la perdita e la distruzione

UN PRODOTTO DELLA SOCIÉTÉ SUISSE POUR L'INDUSTRIE HORLOGÈRE S.A. GINEVRA (SVIZZERA)

OMEGA Tissot



KODAK DUAFLEX

- Formato 6×6 - 12 pose su pellicola 620.
- Mirino Reflex per la perfetta inquadratura del soggetto.
- Obbiettivo Kodet a fuoco fisso f. 8.
- Otturatore per istantanea e posa con attacco sincronizzato per il lampo.

BROWNIE REFLEX

- Formato 4×4 - 12 pose su pellicola 127.
- Mirino Reflex per la perfetta inquadratura del soggetto.
- Obbiettivo acromatico.
- Otturatore per istantanea e posa con attacco sincronizzato per il lampo.

Esigete pellicole KODAK

VERICHROME
Universale, a grande latitudine di posa.

PANATOMIC-X
Pancromatica, a grana finissima.

PLUS-X
Rapida a grana fina.

SUPER-XX
Altissima rapidità.

In vendita presso i migliori rivenditori

KODAK è un marchio registrato dal 1888

Kodak

SCIENZA E VITA

RIVISTA MENSILE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA

Anno IV - Numero 43 Spedizione in abbonamento postale: III Gruppo **AGOSTO 1952**

SOMMARIO

★ Guida alla scelta di una moto 460
★ Il nuovo radiotelescopio di Manchester . . . 467
★ Invenzioni pratiche . . . . . 468 - 504
★ La turbina a gas applicata all'autotrazione . . 469
★ I frutti sono salute 471
★ Potranno i bombardieri pesanti affrontare i caccia a reazione? 474
★ Il glutammato di sodio rende i cibi più saporiti 480
★ Il primo orologio elettrico da polso 483
★ Nasce una Fiat ogni minuto. 485
★ Le mole sono molto utili... quando sono scelte bene 492
★ Un'isola in lotta col ghiaccio e col fuoco . . . 499
★ Il cristallino è sostituito da una protesi di plexiglas 505
★ Si attende una conferma della teoria di relatività 507
★ La Pasqua e la data della morte di Gesù Cristo 514
★ Ai margini della scienza 515
★ I lettori ci scrivono 517
★ Scienza e vita pratica 520
★ I libri . . . . . 3ª pagina di copertina

Direzione e redazione: Roma (219), Piazza Madama 8; telef. 50919 - **Indirizzo telegrafico:** Scienzavita Roma
Distribuzione e Abbonamenti: Milano, Via Pinturicchio 10, telef. 206.501; Conto corrente postale 3/19086, Milano
Pubblicità: Pubblicità Grandi Periodici, Via Borgogna 2, Milano, Telefono 790.121

Copyright by **SCIENZA E VITA** 1952. - Tutti i diritti di traduzione e adattamento riservati per tutti i Paesi

Un numero ordinario costa 120 lire - ABBONAMENTO ANNUO (12 fascicoli): IN ITALIA 1320 lire; invio raccomandato 1500 lire - ESTERO 1750 lire; invio raccomandato 2550 lire. ABBONAMENTO SEMESTRALE (6 fascicoli) IN ITALIA 710 lire; invio raccomandato 800 lire. Le richieste di cambiamento di indirizzo vanno accompagnate da 25 lire di francobolli e dalla precedente fascetta - Versamenti per vaglia postale, assegno bancario: a Milano, Via Pinturicchio 10, o C. c. p. 3/19086 intestato a G. Ingoglia, Milano

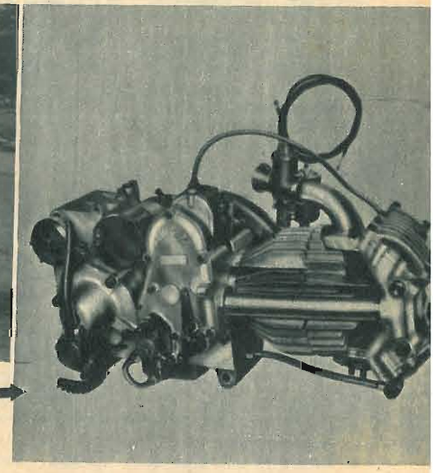
GUIDA ALLA SCELTA DI UNA MOTO

Veicolo sportivo per eccellenza, la motocicletta viene giudicata dai suoi utenti secondo criteri spesso molto contrastanti. Gli aspiranti centauri faranno perciò bene a non accontentarsi, nella difficile scelta della loro macchina, del giudizio di un solo esperto.

Oltre ad essere un mezzo di trasporto economico, la motocicletta può essere facilmente parcata. Meccanicamente è molto più semplice di qualunque automobile e la sua manutenzione non è mai eccessivamente costosa.

Una 125 cc è adattissima anche per lunghissimi percorsi, ma attenti a non abusarne.

Il gruppo motore Astore della Guzzi, della potenza effettiva di 18.9 cav, è uno dei pochi motori da 500 cc ancora costruiti in Italia.



A DIFFERENZA di quanto è avvenuto in altri Paesi, e specialmente in Inghilterra, la motocicletta è divenuta veramente popolare in Italia soltanto da pochi anni. Come già più volte abbiamo ricordato in questa rivista, si deve particolarmente al *motoscooter* se larghi strati dell'utenza italiana sono stati progressivamente conquistati dal motociclismo. Le ragioni di questa conquista, sebbene note, meritano di essere rammentate.

Il motoscooter, per le sue caratteristiche di veicolo maneggevole e interamente protetto, nei suoi organi meccanici, da una efficace schermatura, non diede, al suo apparire, l'impressione di una vera e propria motocicletta nel senso in cui era inteso sino allora il classico mezzo a due ruote dotato di motore.

La novità, come tutte le novità, stentò ad affermarsi, ma il pubblico l'accolse con favore anche perchè il momento era particolarmente propizio per una sua valorizzazione. L'avvento di questo mezzo è infatti legato al periodo in cui le nostre comunicazioni erano appena in fase di riorganizzazione ed era cosa estremamente difficile entrare in possesso di un'automobile.

Il motoscooter comparve, dunque, al momento giusto e la sua affermazione si deve, in parte, ad un fattore psicologico che ha la sua importanza: piacque alle donne. Queste videro in esso lo strumento per debellare l'opinione, sino allora largamente diffusa, secondo cui la donna ha poche attitudini al governo di un veicolo a motore.

Inoltre la moto ha trovato e troverà sempre migliore accoglienza per una ragione che può considerarsi connessa allo sviluppo assunto nel nostro Paese dalla motorizzazione: la possibilità di parcare il mezzo su piccolo spazio, senza contare che per la sua custodia notturna c'è chi si sobbarca al non gravoso sforzo di trasportarlo in casa.

Le spese di riparazione e persino la sostituzione di un organo essenziale raggiungono difficilmente cifre elevate: ciò fra l'altro perchè il motore di una motocicletta, anche se pluricilindrico, è meno complesso di un motore d'automobile e le sue parti sono più facilmente accessibili.

Gli orientamenti dell'utenza

Queste considerazioni hanno fatto sì che, attraverso il motoscooter, il pubblico vincesse la sua diffidenza per la motocicletta e si avvicinasse ad essa con un entusiasmo mai riscontrato prima d'ora. Attualmente, anzi, si sta verificando un capovolgimento dei gusti del pubblico. L'utente del motoscooter si trasforma progressivamente in automobilista, se ha la possibilità di acquistare un veicolo a quattro ruote, o in motociclista vero e proprio, se l'interesse per la due ruote l'ha portato ad apprezzare e gustare l'ebbrezza della velocità che essa sola può dare.

Con un mezzo moderno, infatti, guidare una motocicletta diventa davvero piacevole ed elettrizzante. Nessun altro veicolo a motore può vantare le sue nervose accelerazioni e la sua attitudine a scalare i sentieri più aspri nell'ascesa verso luoghi assolutamente inaccessibili agli automobilisti. Una passeggiata in motocicletta è sana e vivificante e la guida sviluppa i riflessi e il senso della strada. Non a caso molti assi del volante italiani, quali Varzi e Nuvolari, affinarono l'occhio guidando la motocicletta.

E non sarà forse inutile accennare anche ad un altro vantaggio di ordine pratico. Difficilmente la moto dà luogo ad inconvenienti d'avviamento durante l'inverno, in quanto essa (ad eccezione della inglese Velocette) non comporta il radiatore e di conseguenza non si verifica il congelamento dell'acqua, come avviene frequentemente nel caso delle automobili, se non si ricorre ad opportune misure (uso di anticongelanti).

I consigli che noi intendiamo offrire in questo articolo sono particolarmente rivolti ai neofiti che ogni anno vanno ad ingrossare le file degli utenti della motocicletta.

La scelta del veicolo

Qualunque sia il veicolo che si intende acquistare è importante stabilire anzitutto il tipo che corrisponde meglio ai mezzi e alle necessità di ciascun acquirente.

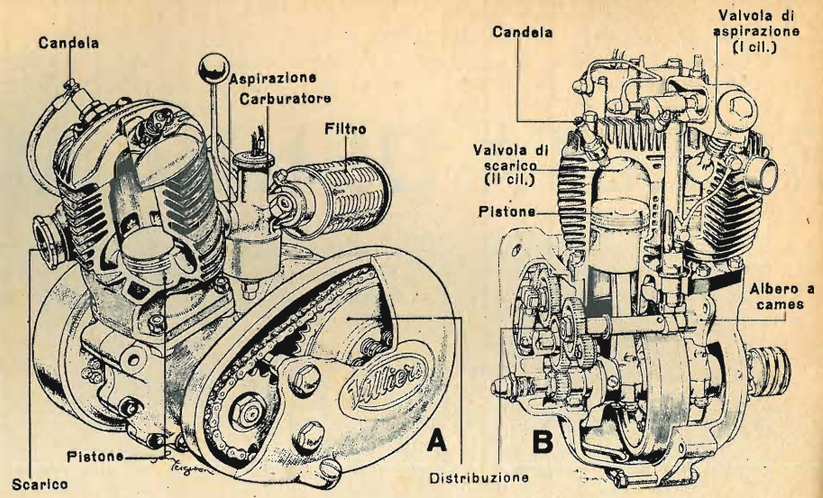
Il mercato attuale, e specialmente quello italiano, offre una vastissima gamma di modelli, le cui diverse caratteristiche permettono di differenziarli e di classificarli in più categorie. Per il motociclista potenziale si tratta di scegliere la categoria più conveniente tenuto conto dell'uso che dovrà fare del veicolo e della cifra di cui dispone.

I principali fattori di discriminazione riguarda-

Cilindrata in cc	Potenza al freno in cav	Potenza fiscale in cav
50-75	2-3	1/2
100-125	4-6	1
175-200	8	2
250	10	3
350	15	4
500	20	5
600	24	6
750	30	7
1000	40-45	9

I DUE CICLI

Le moderne motociclette impiegano sia il motore a due tempi sia il motore a quattro tempi. Il primo (A) è meccanicamente più semplice. Nel suo movimento di andata e ritorno entro il cilindro, è il pistone stesso che apre e chiude le luci di ammissione e di scarico. Il 4 tempi (B) comporta invece una valvola d'ammissione ed una di scarico le quali funzionano alternativamente.



no naturalmente la cilindrata, il tipo, la marca. A proposito del primo elemento è bene dire subito che una 98 o una 125 cc appare la moto più adatta per un neofita ma soltanto nel caso non si intenda trasportare una seconda persona. Potenzialmente i motori di questa cilindrata sono capaci di sforzi notevoli, ma un prolungato impiego in condizioni gravose ne determina il prematuro logorio e richiede, quanto meno, onerose spese di manutenzione. Proprio in considerazione del fatto che normalmente anche una motocicletta di piccola cilindrata viene usata per trasportare due persone, le fabbriche italiane propendono oggi verso la costruzione di mezzi particolarmente robusti e dotati di motori generosi.

La Mostra del Ciclo e del Motociclo tenutasi a Milano nei primi mesi di quest'anno e di cui la nostra rivista ha pubblicato un ampio panorama (V. n. 38, pag. 135), ha infatti indicato l'orientamento di molti costruttori verso la moto di 200 cc da un lato, e verso la 125 sportiva dall'altro. Quest'ultimo veicolo è destinato alla massa sempre più ragguardevole di quegli utenti che vedono nella motocicletta un mezzo adatto a soddisfare la loro passione per la velocità. Diciamo subito che, secondo noi, è un errore alimentare questa passione, che fa perdere di vista la funzione principale della moto facendogliene assumere una seconda, dannosa alla collettività se si considera l'insufficienza della nostra rete stradale.

Se tuttora la moto è ritenuta da taluni un mezzo pericoloso è proprio perchè essa sviluppa spesso velocità eccessive, ottenute costruendo motori molto compressi e aventi un forte regime di rotazione. Al contrario sarebbe auspicabile produrre veicoli le cui doti precipue fossero principalmente la robustezza e la durata.

Delle numerose marche italiane produttrici di motociclette (moltissime sono sorte in questi ultimi anni) rare sono quelle che costruiscono oggi ancora veicoli con motori di 500 cc. In effetti questi motori, che sviluppano potenze elevate pari a quelle erogate da molti motori di automobili medie, sono divenuti pressochè inutili. Tuttavia, un'affezionatissima clientela e le importanti commesse delle Forze Armate, spingono le fabbriche a proseguirne la costruzione.

Le motoleggere

Se noi circoscriviamo la nostra indagine al mercato italiano, vediamo come la gamma dei motocicli offra una grandissima varietà di modelli proprio nelle cilindrate comprese tra i 98 e i 250 cc. Il motore più generalmente impiegato è oggi il 125 cc ma, come dicevamo dianzi, vi è un certo orientamento verso il 175 e persino il 200 cc.

Giacchè lo Stato ha dimostrato recentemente di volersi più direttamente *interessare* della motocicletta, sotto forma di nuove tariffe, non sarà male che l'acquirente eventuale scorra le varie potenze fiscali (che riportiamo alla pagina precedente), prima di indirizzare la sua scelta verso un determinato tipo di veicolo.

Ma la potenza fiscale non deve costituire l'elemento principale della valutazione. Certe motociclette di 250 cc sport, sviluppano in effetti più cav di una 350 cc da turismo e sono quindi più veloci e più brillanti ma meno tassabili.

Le motoleggere godono di una vasta popolarità. La loro maneggevolezza, grazie soprattutto al loro peso modesto, è paragonabile a quella di una bicicletta. Questo tipo di macchina è più che sufficiente per coloro che della moto si servono per coprire i 30-40 km giornalieri che separano la loro abitazione dal luogo di lavoro. Una 125 cc raggiunge i 75-85 km/h senza parlare dei modelli sport che superano i 100 km/h. Dal punto di vista turistico si possono compiere giornalmente tappe di 300-400 km.

La 98 cc non dovrebbe trasportare più di una persona e, tutt'al più, una ventina di chilogrammi di bagaglio. Se si devono trasportare due persone è indispensabile disporre almeno di una 125 cc. Di quest'ultima cilindrata esistono modelli a 2 e a 4 tempi, a 3 e a 4 velocità, con o senza sospensioni posteriori.

Come abbiamo detto all'inizio, a coloro che devono trasportare normalmente un passeggero, consigliamo l'acquisto di una moto più robusta. In effetti è sempre utile disporre di una riserva di potenza poichè, in molte occasioni, come nei sorpassi e nel superamento di forti pendenze, si può essere costretti a chiedere al motore sforzi eccezionali ed immediati. Si calcola che una 175 cc non sia più costosa di una 125 modello di lusso, dalla quale normalmente deriva.

La produzione italiana offre in questa classe numerosi modelli. Dal *Leoncino* della Benelli (98 cc), alle 125 *Vespa, Lambretta,* M. V., *Rumi,* Iso, alla Gilera e alla Motom 150, al *Galletto* della Guzzi di 160 cc, al *Cruiser* della Ducati di 175 cc per non citarne che alcuni.

Tra le macchine sport, sempre appartenenti a questa classe, troviamo la Mondial, la M.V. e le variazioni della Vespa e della Lambretta. Dobbiamo proprio alle motoleggere se l'Italia ha progressivamente conquistato molti mercati esteri un tempo pressochè chiusi alla nostra industria. In Svizzera, ad esempio, l'esportazione italiana supera di gran lunga quella di tutti gli altri Paesi, compresa la stessa Inghilterra che in passato dominava la piazza.

La 250 cc

La 250 è la cilindrata di transizione tra la motoleggera e la moto media. Pur essendo maneggevole ed economica come manutenzione, la 250 cc consente prestazioni leggermente superiori ad una 175 cc. La produzione italiana è pressochè circoscritta in questa classe alla Guzzi e alla Benelli, eterne rivali anche in campo sportivo, che costruiscono, al pari della Gilera e della C.M., soltanto motori 4 tempi. Da noi la 250 ha detronizzato la 350, che è invece tuttora popolarissima in Inghilterra, salvo alcuni casi di macchine sport dovuti alla Guzzi e alla Parilla.

All'estero, ottime 250 sono la francese René Gillet, la cecoslovacca Jawa (a 2 tempi), l'inglese B.S.A. (4 tempi a valvole laterali con e senza sospensione posteriore) e l'austriaca Puch (2 tempi a doppio pistone).

Con la 350 entriamo nella classe delle macchine potenti. I modelli utilitari raggiungono i 100 km/h e i modelli sport superano, talvolta agevolmente, i 120 km/h. Per molti utenti questa cilindrata costituisce, non a torto, il minimo compatibile per il gran turismo in due persone. È la cilindrata minima che consente al motore di sopportare il notevole sforzo necessario per trascinare il carrozzino.

Un motociclista esordiente che voglia acquistare una 250 cc sarà tentato, specialmente se giovane, di acquistare un modello sport. Prima di decidersi è bene ch'egli non dimentichi che un motore spinto richiede una certa abitudine al governo della macchina e che questa non si acquisisce che con l'esperienza. Un pilota capace di controllare agevolmente il veicolo alla velocità di 120 km/h non si forma in qualche settimana.

D'altra parte è bene insistere su un punto: la nostra rete stradale, tenuto conto della sua struttura in rapporto alle unità oggi circolanti, non consente simili velocità e non vediamo quindi perchè ci si debba proprio orientare verso una macchina sport, a meno che non si abbia l'intenzione di prendere parte a competizioni.

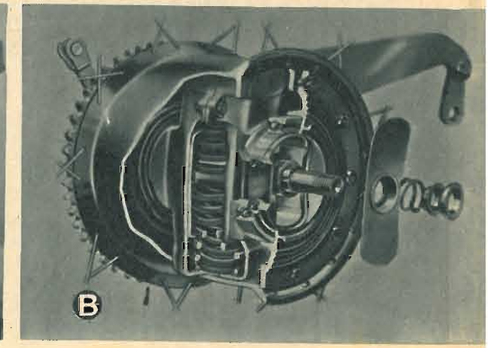
Queste osservazioni sono valide anche per la 500; la mezzolitro tuttavia va considerata sotto una luce diversa, in quanto essa consente l'impiego del carrozzino in condizioni di assoluta normalità e senza alcuno sforzo.

Sino ad oggi, salvo i tipi costruiti dalle fabbriche inglesi Velocette e Douglas le quali fabbricano ambedue una 250 a due cilindri opposti, e la marca tedesca Victoria che costruisce una 2 cilindri a V trasversali di 350 cc, tutti i modelli turismo e sport prodotti sono monocilindrici. Nel particolare campo delle moto da corsa, l'Italia ci offre due esempi di ben noti pluricilindrici con la Gilera e la M.V., le cui 500 da competizione adottano un 4 cilindri. La Guzzi, dal canto suo, sta portando a termine l'approntamento di un motore a 4 cilindri il cui esordio ufficiale non è improbabile che avvenga verso la fine della corrente stagione di corse.

Monocilindrici e bicilindrici

Nella classe 500, relativamente ai modelli da turismo costruiti in Europa, monocilindrici e bicilindrici si equivalgono. Sino al 1939 questi ultimi erano in minoranza, ma dopo la fine della guerra la situazione si è capovolta. Le grandi marche estere, particolarmente le inglesi, si orientano verso il bicilindrico a cilindri affiancati (*verticaltwin*), tecnica seguita dalla Triumph, dalla

A Uno dei progressi più sensibili attuati nella costruzione delle motociclette riguarda la sospensione. Il sistema che gode i maggiori favori è quello tedesco a forcella telescopica che si applica anche alla sella come è mostrato nella prima foto.



B La sospensione posteriore della Triumph 500 cc. Il mozzo può spostarsi verticalmente attorno all'asse della ruota, grazie ad una cavità ricavata preventivamente. Gli spostamenti verticali sono controllati da tre molle che girano assieme col mozzo.

● Piccola o grossa cilindrata? Una moto appartenente a quest'ultima categoria è ovviamente più potente di una 125 cc, ma talvolta il consumo non è proporzionalmente molto superiore a quello di un veicolo anche di cilindrata inferiore alla 125 cc.

B.S.A., dall'Ariel e dalla Norton. La Sunbeam costruisce un motore montato longitudinalmente come quello di un'automobile. Le marche che impiegano il *flat twin*, vale a dire il motore a 2 cilindri orizzontali opposti, in unione alla trasmissione a cardano tipo automobile, sono soprattutto diffuse in Germania (B.M.W. e Zündapp) e in Svizzera (Condor e Universal).

Il monocilindrico di 500 cc è invece molto diffuso in Italia, salvo, come abbiamo visto, i casi di moto da competizione. Non si può negare che migliaia di motociclisti abbiano ottenuto ed ottengano tuttora eccellenti risultati con la loro 500 monocilindrica. Tuttavia, i vantaggi del bicilindrico sono innegabili. Un monocilindrico a 4 tempi fornisce un tempo motore ogni due giri mentre un bicilindrico dello stesso tipo assicura un tempo motore ogni giro. Ciò consente migliori rallentamenti, accelerazioni più energiche, una regolarissima coppia, un notevole incremento di potenza ai bassi regimi.

Nel caso di motore *flat twin*, si ottiene, oltre tutto, un equilibramento ideale degli organi alternativi e rotanti. La biciclindrica, dunque, giustifica qualche sacrificio finanziario. Alcune fabbriche come la Triumph presentano la loro 500 bicilindrica in tipi differenti più o meno spinti il che, naturalmente, facilita la scelta dell'acquirente.

Le grosse cilindrate

Da qualche tempo esiste in Inghilterra una categoria intermedia tra la media e la grossa moto: si tratta della 650 cc *vertical twin* che la B.S.A. e la Triumph costruiscono sulla base della loro ben nota 500 cc. Il prezzo di una 650 cc non è troppo più elevato di quello di una 500 corrispondente e l'incremento di potenza che il motore della prima offre rispetto a quello della seconda non è trascurabile, soprattutto se viene impiegato il carrozzino. Queste qualità si riscontrano anche nelle moto tedesche B.M.W. e Zündapp.

Con le macchine di forte potenza si ottengono prestazioni notevoli. Il motore di 750 o 1 000 cc, ad esempio, eroga tanta potenza quanto quella fornita da un motore sport di 500 cc con il vantaggio che l'organo propulsore difficilmente viene spinto a regimi elevati. Il consumo di benzina non è eccessivo: una 100 cc consuma, su strada, all'incirca 6 litri di benzina ogni 100 km e benchè pesante, conserva intatte le sue doti di manegge volezza. Sebbene il loro passo sia superiore alla media, le grosse Harley e Indian americane possono compiere mezzo giro su se stesse con relativa facilità. Queste macchine, che sono tutte pluricilindriche, non presentano che un inconveniente: il loro prezzo; esse si addicono soprattutto ai motociclisti entusiasti, i quali preferiscono una moto di gran marca ad un'automobile sport.

Queste cilindrate sono state pressochè abbandonate in Europa, ma qualche costruttore se ne interessa tuttora specialmente nel caso di veicoli molto veloci destinati prevalentemente ad una clientela costituita da sportivi esigenti.

L'Ariel *square four* britannica è una delle motociclette da turismo che dispone di un motore 4 cilindri. La M.V. italiana fornisce alla clientela una versione sport della sua 4 cilindri, ma in questo caso si tratta di una 500 cc. Un'altra moto di 1 000 cc è la *Vincent* della fabbrica inglese H.R.D. Questa non è nè più ingombrante nè più pesante di una robusta 500 utilitaria e ciò grazie all'impiego su larga scala di metalli leggeri. La *Mille* Ariel supera i 160 km/h, la Vincent i 175 km/h e la Vincent tipo *Blackshadow* i 210 km/h. La 1 200 cc americana Harley con distribuzione ad aste e bilancieri è leggermente meno veloce della Vincent *Blackshadow*.

Dobbiamo rilevare tuttavia come queste cilindrate siano in realtà superflue, a meno che la moto non venga impiegata come veicolo da trasporto. È assurdo che si continui a costruire motociclette con motori intorno al litro di cilindrata quando le fabbriche di automobili, e specialmente quelle europee, si orientano verso veicoli muniti di motori inferiori al mezzo litro capaci tuttavia di trasportare 4 persone.

I diversi tipi di motocicletta

Per ogni cilindrata esistono diversi tipi di moto, più o meno spinti e più o meno perfezionati, adatti ad un particolare uso. In alcune cilindrate, per esempio, si hanno tipi a 2 e a 4 tempi, i quali offrono ciascuno vantaggi precisi.

Il 2 tempi è di estrema semplicità poichè esso non comporta nè valvole, nè meccanismi relativi (nel movimento alternativo il pistone stesso apre e chiude le luci di ammissione e di scarico), nè, infine, il dispositivo di lubrificazione meccanica. Si attribuisce a questo tipo di motore maggiore potenza in salita ed una *nervosità* superiore a quella di un 4 tempi a valvole laterali. La manutenzione e la revisione è più semplice e il suo costo di fabbricazione è relativamente più ridotto.

Il 4 tempi, per contro, è più solido, meno rumoroso ed infine più economico, poichè esso consuma meno benzina e soprattutto meno olio. In effetti esso non esige, come il 2 tempi, l'uso della miscela benzina-olio, e, per questa stessa ragione, è meno soggetto alle incrostazioni di quanto non lo sia il 2 tempi, poichè in quest'ultimo l'olio brucia assieme alla benzina lasciando depositi carboniosi sulle pareti della camera di scoppio.

Ma in verità questi argomenti sono soprattutto teorici: i 2 tempi moderni sono molto più sobri di quanto non lo fossero in passato e sanno tenere un *minimo* soddisfacente. Parimenti, l'argomento classico che viene addotto contro il 4 tempi impiegato nelle piccole cilindrate, e cioè la fragilità dei suoi organi, non ha a sua volta alcun fondamento. Infatti, non si sente più parlare di noie alla distribuzione o alle valvole finanche nelle piccole 125.

D'altro canto il fatto che nessuno dei due tipi di motore sia riuscito a soppiantare l'altro prova sufficientemente che la qualità delle realizzazioni ha più importanza della concezione alla quale ci si informa nella costruzione del motore stesso.

Nelle cilindrate superiori a 250 cc, i 2 tempi odierni sono, nella quasi totalità dei casi, motori pluricilindrici studiati in modo da consentire elevati rendimenti e, al tempo stesso, soddisfacenti economie. In particolare, le 350 cc bicilindriche cecoslovacche Jawa a camere di scoppio separate offrono la stessa coppia di un 4 cilindri a 4 tempi.

I 4 tempi si suddividono a loro volta in motori a valvole laterali e motori a valvole in testa (questi ultimi chiamati anche motori con distribuzione ad aste e bilancieri o, in qualche modello speciale, ad albero a cames in testa, a seconda del sistema di comando a valvole in testa). Le valvole laterali vengono impiegate prevalentemente nelle moto da turismo dalle quali non si attendono prestazioni sportive, ma la cui robustezza consente un duraturo servizio senza dispendiose manutenzioni. Il motore a valvole in testa, meno elastico, viene per lo più usato nelle macchine sport, in quanto esso consente l'impiego di una camera di scoppio che assicuri un rendimento optimum e nello stesso tempo una migliore accelerazione. Tuttavia, alcune moto con motore a valvole laterali si rivelano molto veloci, mentre certe altre a valvole in testa sono a loro volta elastiche e docili.

La sospensione

Alcune moto sono dotate di sospensione elastica sulla sola ruota anteriore; altre usano la sospensione integrale: non è lontano il giorno in cui nessun costruttore produrrà più macchine a telaio rigido. A nostro avviso, la sospensione posteriore elastica è indispensabile nelle moto in cui viene normalmente trasportato un passeggero. Indipendentemente dalla comodità, la sospensione posteriore assicura una migliore tenuta di strada, soprattutto sulle strade dal fondo irregolare, ed inoltre essa fa sì che l'usura del pneumatico posteriore sia molto più lenta.

La forcella anteriore telescopica, composta di elementi tubolari scorrenti gli uni entro gli altri e generalmente munita di ammortizzatori idraulici, ha sostituito quasi del tutto la forcella a parallelogramma, che utilizzava elementi deformabili, usata in quasi tutte le moto di prima della guerra. La forcella telescopica è estremamente *morbida*, grazie principalmente alla lunghezza delle molle impiegate. Per la sospensione posteriore si ricorre indifferentemente ai dispositivi telescopici e oscillanti, ma questi ultimi sembrano essere quelli più generalmente adottati.

Quanto più una macchina risulta perfezionata in tutto il suo complesso, tanto più a lungo conserverà il suo valore commerciale. È questo un fattore che non deve essere trascurato e che deve spingere l'acquirente a preferire una macchina dotata di sospensione integrale ad un'altra che abbia invece il telaio rigido.

Il cambio di velocità

La maggior parte delle motociclette viene offerta oggi con comando del cambio a pedale, ma la difficoltà che taluni incontrano nell'usare questo accessorio li spinge a preferire l'antico sistema a comando manuale. È un errore, e qualche mese di esercizio lo proverà. Il selettore a pedale permette di passare da una velocità all'altra senza lasciare il manubrio e ciò non è un vantaggio trascurabile; evita la possibilità di *saltare* una

● Il 4 cilindri viene generalmente impiegato nelle moto da competizione. Ecco il poderoso gruppo della M.V. che adotta, appunto, un 4 cilindri. La Gilera usa lo stesso tipo di motore nelle sue macchine da corsa mentre la Guzzi sta attivamente preparando un gruppo consimile allo stesso scopo.

marcia (brusco passaggio dalla 1ª alla 3ª o dalla 2ª alla 4ª o viceversa), cosa oltremodo dannosa per i pignoni del cambio; consente inoltre migliori accelerazioni e rende più facile il governo della macchina, offrendo altresì il vantaggio di poter usare il motore come forza frenante. Nel caso di una superficie stradale sdrucciolevole non si può in alcun modo servirsi del freno (soprattutto del freno posteriore) senza rischiare di slittare; al contrario, se si toglie il gas innestando col piede la marcia inferiore, si avrà modo di arrestare il veicolo senza troppo rischio. L'operazione richiede naturalmente una certa abitudine ma col tempo diviene quasi istintiva. Non è il caso di esitare: una macchina moderna deve essere dotata di selettore a pedale, mentre il comando a mano può considerarsi adatto soltanto nel caso di motociclette speciali; quelle, ad esempio, che impiegano la frizione a pedale (Harley).

La scelta della marca

Nei cataloghi delle diverse fabbriche figurano generalmente veicoli simili tra loro per potenza e caratteristiche. Su che cosa dovremo basarci dunque nella scelta?

Contrariamente a quanto fanno molti motociclisti esperti, gli esordienti non hanno opinioni preconcette quanto alla marca, ma commettono l'errore di basare la loro scelta soltanto sull'aspetto esteriore del veicolo e sulle prestazioni descritte nel catalogo. È invece molto più importante considerare le sue possibilità reali, le sue qualità pratiche, il valore delle soluzioni tecniche adottate, la tenuta di strada ecc. Il successo commerciale avuto da un determinato modello è in certo qual modo la migliore garanzia della sua bontà. Al contrario, quando una macchina nasce con qualche difetto (cosa molto rara attualmente), questo fatto è subito risaputo e la vendita ne risente immediatamente.

Non bisogna esitare a chiedere consiglio agli esperti, scegliendoli fra i proprietari di macchine differenti, sebbene spesso questi consigli possano risultare parziali e contraddittori: taluni utenti condannano senza mezzi termini una marca mentre altri se ne dicono entusiasti.

La migliore soluzione sarebbe quella di provare il veicolo preventivamente in modo da potersi accertare sulla sua tenuta di strada, la sua comodità, la sua efficacia nella frenata. Ma non sempre il venditore consente a far provare il mezzo: d'altra parte taluni difetti si rivelano subito mentre altri si manifestano soltanto dopo qualche mese di esercizio.

È basilare la questione dei pezzi di ricambio. Questa considerazione deve spingere a scegliere una marca conosciuta, possibilmente nazionale, o rappresentata nel nostro Paese da un concessionario coscienzioso.

L'esame personale

È bene tuttavia che l'acquirente esamini personalmente la moto di cui desidera entrare in possesso. L'organicità dell'assieme e la robustezza degli organi esterni possono essere giudicati soltanto *de visu*. Una finitura accurata è evidentemente un punto a favore della marca, ma non deve costituire il solo criterio di valutazione: talune moto che possono sembrare non troppo eleganti a prima vista (come le grosse bicilindriche americane) montano motori di alta precisione che si rivelano, con l'uso, notevolmente duraturi. Bisogna rammentare che la moto non deve servire per effettuare brevi passeggiate bensì per coprire centinaia di chilometri, specialmente nelle gite di fine settimana e durante le vacanze: una sella anatomicamente studiata e fissata con criterio è un fattore importantissimo della comodità. Una volta in sella il guidatore deve sentirsi perfettamente a suo agio senza essere costretto a contrarre le membra; qualsiasi posizione scorretta, se da fermo può sembrare trascurabile, diventa presto insopportabile anche se si deve percorrere soltanto qualche decina di chilometri.

I comandi posti sul manubrio (frizione, freno anteriore, manetta del gas, faro, anticipo e segnalatore acustico) devono poter essere azionati senza spostare la mano. Parimenti, i piedi devono poter azionare il pedale del cambio e quello del freno con prontezza d'azione e senza che sia necessario accompagnare il movimento con lo sguardo. Ciò è necessario non soltanto dal punto di vista della sicurezza ma anche da quello della comodità. Su certe moto (purtroppo non su tutte) è possibile regolare verticalmente sia il sellino sia il manubrio, nonchè mutare la posizione dei comandi, ma nella maggioranza dei casi non è possibile far altro che regolare l'altezza dei poggiapiedi nel limite consentito dalla posizione del pedale, vale a dire di appena qualche centimetro.

Per quanto possibile dovrà scegliersi un veicolo i cui organi (batteria, carburatore, cambio ecc.) siano facilmente accessibili. Una questione importante è quella relativa al rapido smontaggio delle ruote e specialmente della ruota posteriore. Taluni costruttori si ostinano a non voler adottare la ruota a *colonnine*, il solo sistema che consenta uno smontaggio istantaneo lasciando contemporaneamente al loro posto il tamburo del freno e la trasmissione. L'eventualità di un afflosciamento del pneumatico nelle macchine sprovviste di ruote a *colonnine* è un vero e proprio guaio, soprattutto di notte e con tempo cattivo.

Un decisivo passo innanzi è stato ottenuto adottando nei motoscooters la ruota di scorta la quale, nel caso del *Cruiser* della Ducati, è custodita in un vano protetto senza cioè che ne soffra l'estetica del veicolo.

La capienza del serbatoio della benzina è un altro fattore importante: un serbatoio che contenga 18 litri consente di distanziare le fermate per il rifornimento e di prelevare ogni volta 15 litri di carburante.

Acquisti d'occasione

È consigliabile nel caso di un neofita l'acquisto di una moto di seconda mano? Sì e no. Raramente si può considerare vantaggioso l'acquisto a buon prezzo di una moto in cattivo stato. Anche se ci si ripropone di revisionarla personalmente pezzo per pezzo, è cosa che può fare soltanto un esperto meccanico. D'altra parte una macchina di tipo recente e in buone condizioni di funzionamento è spesso offerta ad un prezzo pressochè pari a quella di una moto nuova.

Se il venditore è un privato si dovrà agire con molta circospezione. Più ancora che nel caso di una moto nuova, l'indagine dovrà essere diretta a scoprire i punti deboli, le frettolose riparazioni, il grado d'usura degli organi più facilmente accessibili, le possibili truccature.

È comunque indispensabile che il motore venga giudicato in moto: un facile avviamento, un rallentamento regolare e l'assenza di rumori meccanici lasciano presumere che esso è in buone condizioni. Al contrario, se il motore *picchia*, sibila o dà colpi, significa che esso è piuttosto consunto o è mal regolato. È bene effettuare poi una breve prova avendo cura che sia il venditore a guidare il veicolo.

Prima di decidersi, bisogna assicurarsi che i documenti della moto siano in ordine e per giudicare l'età del veicolo basterà rendersi conto dell'anno di fabbricazione.

Nella valutazione dello stato di servizio di una moto d'occasione si dovranno usare, insomma, le stesse accortezze che consigliammo a suo tempo per quanto riguarda l'acquisto di un'automobile di seconda mano (1). Ed è per questa ragione che riteniamo utile rivolgersi ad un rivenditore conosciuto il quale, evidentemente, non ha alcun interesse a menomare, per un esiguo guadagno, la propria reputazione commerciale.

Un ultimo consiglio

È indispensabile, sia che si acquisti una moto nuova sia che si acquisti una moto usata, di procurarsi le norme di manutenzione e di leggerle attentamente. Vi si trovano tutte le notizie utili concernenti il motore e il modo migliore per conservarlo efficiente.

Il *rodaggio* è un'operazione fastidiosa ma indispensabile poichè la durata della macchina è in funzione diretta delle condizioni nelle quali essa ha fatto i primi passi.

E si rammenti, infine, che in caso di grave incidente le autorità giudiziarie accordano alle vittime, prima ancora che siano stabilite le rispettive responsabilità, somme molto considerevoli a titolo di rimborso danni.

Consigliamo, dunque, ai futuri motociclisti di non montare in sella al loro veicolo senza prima aver stipulato un regolare contratto d'assicurazione contro danni a terzi.

E sappiamo di non dare un suggerimento superfluo se invitiamo centauri e passeggeri ad usare sempre il casco. Se ritenete che sia antiestetico pensate che i motociclisti che debbono ad esso la vita non si contano più. ●

(1) Vedi *Scienza e Vita* n. 23 (dicembre 1950) pag. 743

IL NUOVO RADIOTELESCOPIO DI MANCHESTER

Si vede in questa fotografia il radiotelescopio orientabile, di 9 m di diametro, della Stazione sperimentale di Manchester (Inghilterra). Per gli apparecchi di queste dimensioni, lo specchio riflettente non è per solito formato di una superficie metallica continua, ma semplicemente da una rete metallica a maglie più o meno fitte, come è appunto in questo caso. Le onde riflesse vengono captate da una piccola antenna, posta nel fuoco dello specchio. Si dà un grandissimo diametro ai radiotelescopi non solo per accrescere la quantità di flusso captato, ma anche affinchè il loro potere separatore non sia troppo scarso. Occorrerebbe raggiungere un diametro 10000 volte maggiore di quello dei normali telescopi ottici se si volessero distinguere con essi particolari altrettanto minuti. In realtà, il radiotelescopio riprodotto in figura è di dimensioni relativamente modeste; i fisici di Manchester dispongono però di un altro apparecchio che, con i suoi 67 m di diametro, è già il più grande del mondo, ma non può essere orientato. Questo fatto li ha indotti ad intraprendere la costruzione di un enorme specchio orientabile di 81 m di diametro, mediante il quale potranno proseguire lo studio delle misteriose radiosorgenti. Una raffigurazione di questo apparecchio, di diametro quasi doppio della cupola di S. Pietro, illustra la copertina di questo numero. Esso peserà 1270 t, e poggerà su una piattaforma di 93 m di diametro. Il suo costo viene valutato intorno ai 500 milioni di lire, ai quali provvederanno per una metà i Servizi statali della Ricerca scientifica e industriale, e per l'altra un ente privato, la Fondazione Nuffield. La sua costruzione a Jodrell Bank, nella contea del Cheshire, confinante a sud con quella del Lancashire alla quale appartiene Manchester, deve incominciare quest'estate.

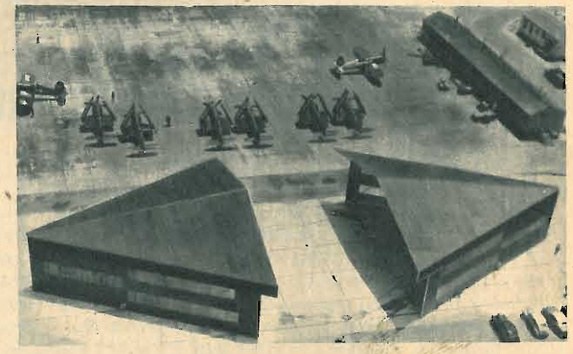
Invenzioni pratiche

La ricerca delle impurità metalliche.

Meno ingombrante del materiale in uso per la ricerca dei difetti coi raggi X, i raggi alfa o gli ultrasuoni, questo nuovo rivelatore americano, del peso di 20 kg, richiede solo una piccola potenza (70 W) e si presta al funzionamento di catene continue di fabbricazione. Prodotto dalla R.C.A., esso si compone di due blocchi, uno trasmettitore, l'altro ricevitore di onde elettromagnetiche ad alta frequenza. Quando un'impurità metallica si trova nascosta in uno degli oggetti esaminati, essa genera una perturbazione del campo, che provoca l'accensione di appositi segnali luminosi, o addirittura l'espulsione dal nastro scorrevole del pezzo difettoso. La invenzione si presta ad ogni specie di controlli: dalle sostanze alimentari alla gomma e ai tessili.

Un'aviorimessa mobile.

Il Mitchell Mobilhangar è un edificio costituito da due mezzi capannoni che, scorrevoli su rotaie, possono avvicinarsi o allontanarsi uno dall'altro, e sono capaci di ricoverare venti aerei da caccia. Uno di questi capannoni è attualmente usato a Cherry Point dall'U. S. Navy. Per dare alle due parti mobili una rigidezza sufficiente, esse sono state costruite in forma di triangolo; si perde così un po' di superficie coperta. La chiusura avviene in 90 sec. Si sta ora studiando un tipo montato su pneumatici, per terreni non preparati; misurerà 150 m di lunghezza e costerà 60 milioni.



L'armadio dei radioisotopi.

L'apertura a Boston di un servizio di ricerche sul cancro, che lavora in collegamento con il Dipartimento di biologia e medicina della Commissione per l'energia atomica, ha richiesto una speciale organizzazione. L'uso, nelle ricerche intorno al cancro, degli isotopi radiattivi, vuole un personale avvezzo alla manipolazione assai delicata di quelle sostanze; la nostra fotografia mostra l'armadio degli isotopi, ricavato in un blocco di calcestruzzo di fortissimo spessore. L'isotopo, in questo caso oro radiattivo, è contenuto in un recipiente di piombo, che serve sia per la conservazione sia per il trasporto dell'elemento tra i vari servizi dell'ospedale. Nella figura si vede l'operatore che porta, per misura di precauzione, guanti foderati d'amianto. Le porte scorrevoli sono di piombo, e appositi contrappesi sono necessari per agevolarne la manovra.

LA TURBINA A GAS APPLICATA ALL'AUTOTRAZIONE

Giuseppe Belluzzo, l'illustre pioniere italiano nel campo delle turbine a vapore ed a gas, che una moltitudine di tecnici ed ingegneri riconosce come maestro, si è spento poche settimane or sono. Nonostante l'età avanzata, egli si era dedicato negli ultimi tempi allo studio di una possibile applicazione delle turbine a gas agli autoveicoli, che riassumiamo in questo articolo rivolgendo un commosso omaggio alla memoria dell'Estinto.

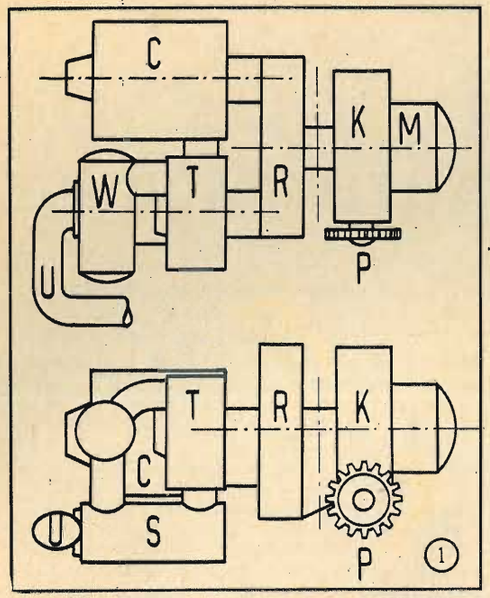
LA TURBINA a gas è un vecchio sogno degli inventori, che solo da pochi anni è stato realizzato. Nel 1791 John Barber prese un brevetto inglese per una motrice rotativa, azionata da aria messa in pressione da un compressore a stantuffo e riscaldata mediante combustibile: il progetto, naturalmente, restò sulla carta. Solo nel 1872 lo Stoltze costruì una turbina a pressione costante, alimentata da un compressore rotativo assiale, ma anche questa non funzionò alle prove; mentre la turbina a gas con compressore centrifugo di Armengaud e Lemale, costruita tra il 1903 e il 1909, dimostrò un rendimento così basso (appena il 3 per cento) da farne escludere ogni possibilità di applicazione pratica. Le difficoltà insormontabili contro cui si urtava a quel tempo erano costituite dal basso rendimento dei compressori (sicchè una parte preponderante della potenza sviluppata dalla turbina doveva essere spesa per la compressione preventiva dell'aria) e la mancanza di leghe metalliche refrattarie che conservassero una buona resistenza meccanica al calor rosso (circostanza che obbligava ad abbassare artificialmente la temperatura dei prodotti della combustione prima di avviarli alla turbina, con grande perdita di rendimento).

Lo Holzwart riuscì per primo a realizzare una unità di elevata potenza (1 500 cav 3 000 giri) utilizzando il calore sottratto ai prodotti della combustione per produrre vapore che, in una turbina ausiliaria, metteva in moto il compressore. Era una soluzione geniale ma complicata e, mentre da un lato i metallurgisti studiavano le leghe refrattarie, dall'altro i meccanici cercavano di elevare il rendimento dei compressori rotativi e di contenere entro limiti sopportabili il surriscaldamento delle palettature.

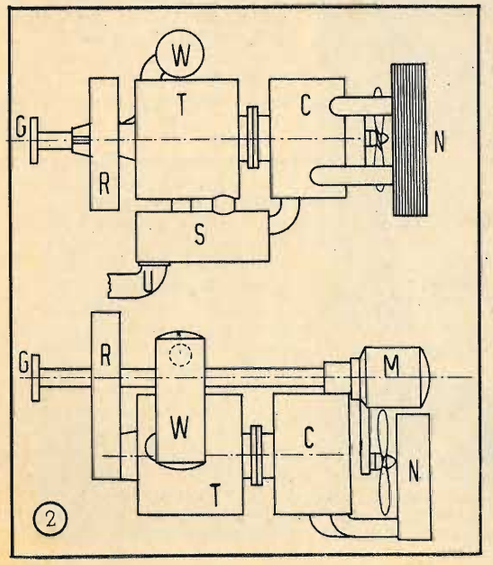
Tra gli studiosi italiani che per primi affrontarono il problema occupa un posto preminente Giuseppe Belluzzo, inventore del tipo di turbina a vapore che porta il suo nome e che ha avuto larghissime applicazioni nella propulsione navale. Già dal 1906 egli iniziò gli studi sull'argomento seguendo, in base a rigorosi concetti scientifici, la via di ridurre al minimo possibile il volume della camera di combustione (1 litro per ogni 350 cav di potenza) in modo da limitare le perdite di calore attraverso le sue pareti, e di abbassare la temperatura dei gas combusti immettendo un eccesso di aria. Alla deficienza di metalli refrattari supplì con un ingegnoso sistema di raffreddamento a circolazione nell'interno delle palette.

A Giuseppe Belluzzo si debbono molte e geniali innovazioni, tra cui il primo tipo italiano di turbina a vapore.

Il prof. Belluzzo continuò anche recentemente ad occuparsi delle applicazioni della turbina a gas ai vari tipi di locomozione, e tra i suoi ultimi studi troviamo quelli relativi a turbomotrici a gas per motociclette ed automobili, di cui daremo una schematica descrizione. Allo stato attuale della tecnica, macchine di questo genere possono presentare sensibili vantaggi rispetto a quelle alternative: riduzione di peso e di ingombro, maggior semplicità costruttiva, minor consumo di olio lubrificante. Un altro vantaggio è quello di poter ridurre il numero dei gradini di velocità nel cambio dei rapporti: la turbina a gas consente infatti una regolazione di potenza abbastanza estesa graduando



1. - Disposizione schematica degli organi di un gruppo turbomotore destinato ai motocicli. T turbina; C compressore; W camera di combustione; R riduttore di velocità; K cambio di rapporti; P rocchetto motore; S scambiatore termico; U scappamento; M motore-dinamo di avviamento. 2. - Disposizione schematica di un gruppo per autovettura. T turbina; C compressore; W camera di combustione; R riduttore di velocità; S scambiatore termico; N radiatore intermedio tra i due stadi di compressione; U scappamento; M macchina elettrica funzionante da dinamo o da motore di avviamento; G giunto di accoppiamento al cambio.



l'iniezione del combustibile. Esiste, per contro, lo svantaggio che l'avviamento richiede un motore elettrico di potenza maggiore di quello che serve per un motore a scoppio, ma questo inconveniente non è grave e l'aumento di peso relativo può essere neutralizzato studiando una macchina elettrica atta a funzionare sia come motore, sia come dinamo per la carica della batteria.

Il ciclo adottato è quello aperto: l'aria viene cioè aspirata dall'atmosfera ed in questa vengono anche scaricati direttamente i prodotti della combustione. Nelle grandi turbine per centrali termiche la compressione è fatta in più stadi successivi e, tra l'uno e l'altro, l'aria è raffreddata in modo da ridurre il suo volume specifico e, in conseguenza, il lavoro di compressione. Nelle turbine per autotrazione questo non è possibile per ragioni di spazio e di semplicità: il prof. Belluzzo propone perciò il solo raffreddamento della cassa del compressore, mediante alettature investite dall'aria, per la turbina da motociclo, e una sola refrigerazione intermedia, in un radiatore ad aria, per quelle destinate agli autoveicoli maggiori.

Il tipo più piccolo e leggero, per motociclette, è previsto in due potenze, da 5 e da 10 cav. La disposizione dei vari organi, rappresentata schematicamente nella figura 1 è assai compatta, con un ingombro di cm 25 × 40 per la turbina da 5 cav e di cm 30 × 50 per quella da 10 cav. Il peso si aggirerebbe rispettivamente sugli 11 e 15 kg. La turbina è a tre sole corone di palette, ad azione, con diametro di 7 e 10 cm rispettivamente e velocità angolare di 48 000 e 32 000 giri al min. primo.

Per gli autoveicoli, il Belluzzo ha studiato quattro tipi di complessi turboreattori da 25, 50, 100 e 200 cav rispettivamente. Potenze maggiori potrebbero essere conseguite accoppiando più gruppi. La compressione viene effettuata in due stadi, tra cui è inserita una refrigerazione intermedia in radiatore ad aria (che verrebbe a sostituire il radiatore dell'acqua dei motori a scoppio) e la turbina è mista ad azione-reazione con 6 ÷ 10 corone di palette, con un diametro, rispettivamente per i quattro tipi accennati, di 10, 12, 15 e 20 cm, e velocità angolari di 36 000, 30 000, 24 000 e 12 000 giri al minuto primo. I pesi relativi dei gruppi, di cui la fig. 2 dà una disposizione schematica, sarebbero di kg 20, 40, 60 e 130, con una potenza specifica di 1,25 ÷ 1,50 cavalli per kg di peso. Senza dubbio le alte temperature e le elevatissime velocità angolari raggiunte dai rotori di queste turbine avrebbero sgomentato i tecnici poche decine di anni fa, ma oggi i progressi sia nella fabbricazione delle leghe refrattarie, sia nella conoscenza dei fenomeni legati alle velocità critiche degli alberi in rapidissima rotazione e della resistenza dei materiali alle sollecitazioni ripetute (resistenza a fatica) consentono di affrontare la pratica realizzazione. L'applicazione in grande scala delle turbine a gas alla autotrazione è quindi una impresa possibile ed è augurabile che nel nostro Paese, che è sempre tra i primi nelle costruzioni automobilistiche, sorga una coraggiosa iniziativa che lanci la tecnica italiana su questa nuova e feconda via.

m. p.

I FRUTTI SONO SALUTE

La stagione del massimo calore coincide, per provvidenza della natura, con quella della massima abbondanza di frutti freschi. Consumare molti frutti vuol dire non solo favorire potentemente la disintossicazione dell'organismo, sostituendo economicamente un costoso soggiorno termale, ma anche fare provvista di vitamine per la stagione invernale.

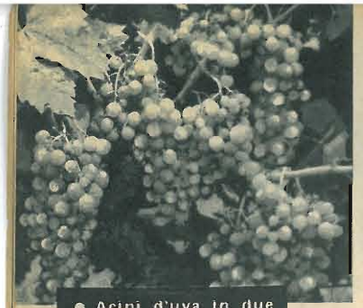
QUANDO viene l'estate, ognuno pensa al mare, alla montagna o ad una stazione termale, ove poter ristabilire o fortificare la salute... e pochi si rendono conto che la Natura, nei nostri Paesi privilegiati, mette ogni anno a nostra disposizione, per tutta la durata dell'estate e dell'autunno, una terapeutica semplicissima, capace sia di guarire, sia di prevenire molte malattie. Essa è economica, efficace, salutare; ciò nonostante rarissimi sono coloro che sanno apprezzarne il valore.

Intendiamo parlare della *cura dei frutti*. Di quelli stagionali, bene inteso, e non di quei prodotti di coltura forzata che arrivano fuori stagione, cioè fuori del periodo fissato dalla natura. Dalle ciliegie in giugno, sino ai dorati grappoli di uva settembrina, la varietà dei frutti non ha interruzione: pesche ed albicocche vellutate, lucenti susine, succulente pere, fichi dalla goccia di miele, fragole dal bel rosso brillante, ogni frutto ci porta, preziosamente racchiuse nei suoi tessuti, ricchezze attinte dal suolo o ricevute dalla luce.

Valore terapeutico

È vero che il potere nutritivo, il sapore, il profumo dei frutti sono ben conosciuti ed apprezzati e che artisti e poeti ne hanno esaltato le forme e i colori, ma quando si tratta di mettere tanta grazia di Dio a vantaggio della salute, in relazione al suo valore terapeutico, nessuno ha idee chiare. Non si cerca affatto di sapere quando e perchè i frutti ci fanno bene, e quali disturbi o malattie possono evitarci o forse guarire. Eppure, questi problemi sono di un'importanza incontestabile specie nei tempi difficili in cui viviamo. La vita è cara: tutti soffrono perciò di carenza e ognuno deve cercare di sfruttare al massimo ciò che ha a disposizione, per mantenersi in buono stato di salute. Spontanea nasce dunque l'esortazione a valerci delle virtù terapeutiche degli svariatissimi frutti che la nostra terra ci offre.

Il valore terapeutico di un frutto è principalmente dovuto all'acqua, agli acidi organici, alle vitamine, alle essenze ed ai sali minerali che contiene. Consideriamo brevemente questi valori.



● Acini d'uva in due terzi di una tazza forniscono 3 mg di ferro e il 15% di zucchero.

● Mezza tazzina di more contiene duecento unità di vitamine A e il 10% di zucchero.

● Una tazzina di lamponi fornisce 260 unità di vitamine A e 15 mg di vitamine C.

L'acqua metabolica

All'acqua che è contenuta nei frutti, talvolta in proporzione imponente (il cocomero, ad esempio, ne contiene oltre il 90%), si può attribuire un valore biologico ed una funzione fisiologica molto più preziosi che non all'acqua di comune consumo. Si tratta infatti di *acqua metabolica*, cioè di acqua elaborata dall'attività dei protoplasmi e, per così dire, *vivente*, in quanto sembra conservare qualche cosa del processo vitale che ha presieduto alla sua elaborazione.

L'acqua è l'elemento fondamentale di tutto l'organismo umano e, mentre provvede ad espellere le tossine, i nostri tessuti non cessano di reclamarla, specialmente d'estate quando i bisogni idrici aumentano considerevolmente per l'ardore del sole e la siccità dell'aria.

È precisamente durante questo periodo canicolare, coincidente con la più ricca stagione dei frutti, che i nostri protoplasmi intossicati dall'alimentazione invernale, troppo ricca ed eccessivamente condensata, esigono imperiosamente l'acqua metabolica dei frutti. È da notare l'armoniosa corrispondenza che esiste nei nostri Paesi temperati, fra i bisogni alimentari ed i prodotti stagionali che la terra offre: legumi freschi in primavera, frutta d'estate e, d'inverno, prodotti oleaginosi di alto valore calorifico.

Consumare molta frutta, specialmente se ben matura e succosa, finchè dura l'estate, significa assecondare un imperioso bisogno biologico stagionale ed applicare al tempo stesso un'eccellente misura igienica.

Disintossicazione

Per l'organismo umano, la stagione estiva deve essere quella della disintossicazione. Come abbiamo detto, l'organismo — tanto dell'uomo che dell'animale — s'intossica al calare di ogni inverno. Ciò è anzitutto dovuto alla qualità dell'alimentazione che, nella stagione fredda, è a base di sostanze secche, concentrate e di natura animale (carni, brodi grassi, burro, sostanze grasse, frutta secca, legumi secchi, ecc.). L'intossicazione invernale dipende anche dall'attività fisica ridotta e dal fatto che troppa parte della nostra vita è confinata in ambienti chiusi e spesso mal ventilati. Quando giunge l'estate, l'organismo si disintossica grazie alla traspirazione abbondante e, specialmente, in virtù di un quotidiano e generoso consumo di frutta.

Più ancora che ai bambini ed ai giovani — tuttavia quasi sempre soggetti all'*alcalosi* (eccesso di alcalinità degli umori dell'organismo, dovuto all'esagerata ingestione di basi bicarbonate), la cura di frutta è salutare ai vecchi ed agli adulti. A tutti, insomma! Ma, superata la quarantina, età che spinge generalmente all'*acidosi* (impregnazione acida dei tessuti), è particolarmente raccomandabile la cura per tutti coloro che abusano della buona tavola, che consumano giornalmente razioni troppo copiose di carne, uova, pesce, formaggio e cereali, tutte sostanze eminentemente acidogene. I frutti sono particolarmente utili per i temperamenti troppo vivaci, per gli irascibili, per certi ammalati di nervi che si annoverano specialmente fra i longilinei la cui costituzione predispone all'acidosi, per gli artritici, per i biliosi, per i pletorici, per i gottosi. All'epoca nostra tutti costoro sono legione.

Comunque, i frutti sono indicati per tutti, perchè, all'opposto di quanto si è ritenuto, essi aumentano l'alcalinità del sangue e permettono all'organismo di conservare intatto l'equilibrio acido-basico degli umori e dei tessuti: equilibrio indispensabile alla vita. Si pensi che un solo chilogrammo di uva porta nel nostro organismo altrettante sostanze basiche quante ne recherebbero 6 grammi di bicarbonato di sodio e che un chilo di fragole ne introduce ben 9 grammi.

Ricchezza di vitamine

L'alimentazione estiva a base di frutti assume per tutti gli organismi una funzione eminentemente protettrice, consistente nel prevenire le inevitabili carenze invernali di vitamine.

Queste sostanze indispensabili alla nostra salute, provvide dispensatrici di vitalità, abbondano nei frutti freschi, mentre non esistono nei nostri alimenti invernali. È noto che l'organismo immagazzina facilmente certe vitamine; ma, per raggiungere questo risultato, occorre consumare molti frutti. Non si deve dimenticare, inoltre, che la parte più ricca in vitamine è proprio quella che sta immediatamente sotto la pelle del frutto: si mangino quindi i frutti senza sbucciarli o sbucciandoli il meno possibile.

Rammentiamo che l'albicocca è il frutto più ricco in vitamina A, la vitamina dello sviluppo, nonchè quello che contiene la percentuale più elevata di vitamina B, necessaria per l'assorbimento dei glucidi, ossia degli idrati di carbonio assimilabili. I frutti contengono inoltre essenze il cui assieme costituisce il loro profumo e che stimolano i vari processi digestivi. L'acetato d'amile delle mele, il valerianato d'amile delle pere, il butirrato di etile delle fragole, l'acetaldeide delle pesche, attivano la secrezione del succo gastrico.

● Un rametto di ciliegie contiene 200 unità di vitamine A e 15 per cento di zucchero.

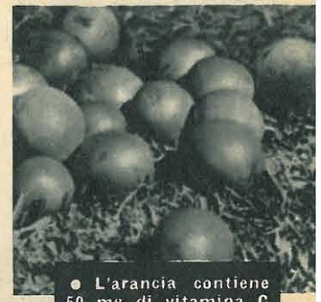
● Quattro susine contengono 2500 unità di vitam. A, 3 mg di ferro e 20 % di zucchero.

● Due albicocche: 4000 unità di vitamine A, 10 mg di vitamine C, 3 mg di ferro.

LA RICCHEZZA DI ALCUNI FRUTTI

Ecco, secondo un autore oggi famoso (Gayelord Hauser), la proporzione di alcuni elementi che i frutti ci presentano sotto gradevole forma. I frutti più ricchi di vitamine C sono le fragole, i limoni, i meloni e le mele (in ordine decrescente). Per le vitamine A, ad eccezione delle albicocche, nulla può competere con la verdura fresca. In quanto allo zucchero, il nostro organismo lo trae da un gran numero di altri alimenti.

● Una pesca possiede 980 unità di vitamine A, 9 mg di vitamine C e il 10% di zucchero.



● L'arancia contiene 50 mg di vitamina C e dona all'organismo il 10 % di zucchero.

Antisettici, lassativi, rimineralizzanti

Non basta. Le essenze di alcuni frutti hanno un importante valore antisettico: ad esempio, il succo di limone uccide in pochi minuti il bacillo del tifo; è quindi raccomandabile di cospargerne le ostriche qualche minuto prima di ingerirle. Il succo di fragola ha un'azione sterilizzante su questo stesso bacillo di Eberth, come d'altronde il vino, cosicchè la gustosa e classica miscela di fragole e vino rosso costituisce una perfetta ed efficace simbiosi terapeutica.

I frutti contengono inoltre cellulosa; questa non essendo digeribile, aumenta il volume del cibo stimolando i movimenti peristaltici dei nostri intestini; maggior ragione, quindi, per raccomandare una buona cura di frutti ai sofferenti di stitichezza, così numerosi al giorno d'oggi in conseguenza dei cosiddetti progressi del nostro regime alimentare e del dilagare della vita sedentaria.

Aggiungeremo che studi recenti hanno messo in luce che la presenza di zuccheri, acidi organici e vitamina B_1 contribuisce enormemente al valore lassativo dei frutti aggiungendosi all'accennata funzione della cellulosa.

Non dimentichiamo, infine, che i frutti, grazie ai sali che contengono, hanno azione rimineralizzante: essi recano, infatti, al nostro organismo — sotto forma gradevole — notevoli quantità di sali minerali. Ciò spiega il perchè del loro razionale impiego nei regimi per tubercolotici, anemici, ammalati di febbri violente (tifo, scarlattina ecc.) nonchè in quelli per tutti i soggetti che denunciano una tendenza alla demineralizzazione.

Poichè abbiamo accennato ai sali, ricordiamo che il ferro ed il rame contenuti nei frutti aiutano a formare l'emoglobina, esattamente come la carne. La noce è il frutto più ricco di rame, mentre fragole, fichi, mandorle e banane sono quelli più ricchi di ferro. Non dimentichiamo, a questo proposito, che i nostri tessuti debbono contenere una importante proporzione di fosfato tricalcico e che le fragole e le mandorle sono ricche di calcio, mentre noci e prugne abbondano di fosforo.

È pure utile dire che i frutti non contengono sale comune (cloruro di sodio): susine e pere soltanto ne denunciano una leggerissima traccia e le castagne una dose infima. Ciò premesso, è bene riservare ai frutti molta parte nelle cure declorurizzanti, ossia nei regimi prescritti ai sofferenti di reni e di cuore.

Le cure a base di frutti freschi sono di tale importanza che dovrebbero essere rinnovate ad ogni ritorno di stagione, come un rito e, vorremmo dire, quasi religiosamente. Per il nostro benessere, ciò farebbe di ciascuno di noi un seguace della classica e generosa divinità che gli antichi adoravano sotto il bel nome di Pomona.

Giuseppe Tallarico

POTRANNO I BOMBARDIERI PESANTI AFFRONTARE I CACCIA A REAZIONE?

La continua lotta per la supremazia fra aerei da caccia e da bombardamento è entrata recentemente in una fase favorevole ai primi. Per ristabilire l'equilibrio l'aviazione americana ha in collaudo nuovi apparecchi ad otto reattori, le cui caratteristiche e prestazioni vengono ancora mantenute segrete.

DURANTE la seconda guerra mondiale la *Fortezza volante* di Boeing ed il *Liberator* di Convair hanno compiuto parallelamente le missioni da bombardamento strategico dell'aviazione americana. Tuttavia, fin dai primi mesi delle ostilità in Europa, l'insufficienza di questi due apparecchi — nel caso di entrata in guerra degli Stati Uniti — appariva evidente, e si delineava la possibilità di costruire attorno agli straordinari motori Wright da 18 cilindri e Pratt e Whitney da 28, già simultaneamente in studio, un bombardiere pesante che fornisse risultati superiori. Perciò, nel gennaio del 1940, il Comando americano ordinò alla fabbrica Boeing la *Superfortezza* e, poco dopo, il *Dominator* alla Convair. Di questi, la sola *Superfortezza* B-29, munita di motori Cyclone-18 di 2 250 cav, fu prodotta in serie prima dell'armistizio: quando la fabbricazione fu sospesa nel maggio 1946, erano stati costruiti 4 221 apparecchi. Le *Superfortezze* ebbero il compito di distruggere le città giapponesi, compreso il lancio delle bombe atomiche su Hiroshima e Nagasaki, ed hanno avuto fino ad oggi la parte essenziale nel bombardamento strategico in Corea.

Convair B-36 e Boeing Stratojet

Eccetto la nuova versione B-50 della *Superfortezza*, con motore Pratt e Whitney da 3 500 cav di 28 cilindri, apparsa nel 1947, l'aviazione strategica americana, dall'inizio della guerra, è stata essenzialmente dotata di due tipi di apparecchi: il Convair B-36 e il Boeing B-47 *Stratojet*, che continuano ad essere costruiti, benchè entrambi risalgano a programmi relativamente vecchi, elaborati già prima dell'armistizio.

Il Convair B-36 volò per la prima volta nell'agosto del 1946. Sulla versione B-36-D, che spiccò il suo primo volo nel marzo 1949, e che è la sola costruita in seguito, ai primitivi sei motori Pratt e Whitney (28 cilindri, 3 500 cav) vennero aggiunti quattro turboreattori General Electric J-47 da 2 360 kg di spinta ognuno. Il peso dell'aereo passava così ad oltre 162 tonn e la velocità veniva portata a 700 km/h.

Il Boeing B-47 *Stratojet* è l'unico bombardiere plurireattore americano, ordinato verso la fine delle ostilità, che sia tuttora in costruzione. È un sei reattori con ala a freccia di 35°; volò per la prima volta nel dicembre del 1947 e si distinse subito per le sue prestazioni eccezionali: uno dei prototipi sorvolò senza scalo (febbraio 1949) il continente americano, cioè 3 662 km, alla velocità media di 971 km/h. Senza alcun dubbio, una volta munito di turboreattore General Electric J-47 di 2 360 kg di spinta, esso supererà i 1 000 km/h. Si ritiene persino che, nella sua ultima versione B-47-G, in cui i sei J-47 sono sostituiti da quattro Allison J-71 della categoria detta delle *10 000 libbre* con spinta unitaria all'incirca doppia dei primi, la sua velocità diventi tale da potere essere paragonata con quella dei più rapidi caccia a reazione oggi in servizio.

Si poneva ora la questione se dotare lo *Strategic Air Command* del Convair B-36, che sviluppa la moderata velocità di 700 km/h, ma con l'eccezionale raggio di azione di 16 000 km portando una bomba atomica del tipo più pesante a bordo, oppure se fosse da preferire lo *Stratojet*, rapido quanto i caccia da intercettazione, ma il cui raggio d'azione non supera certo i 5 000 km con una identica bomba atomica in stiva. Il problema, lungamente discusso nel 1949 dai dirigenti dell'aviazione americana, venne risolto dal ministro della Difesa allora in carica, Johnson, che, convinto dai sostenitori delle operazioni strategiche condotte partendo dalle basi americane, finì per decidere a favore del B-36.

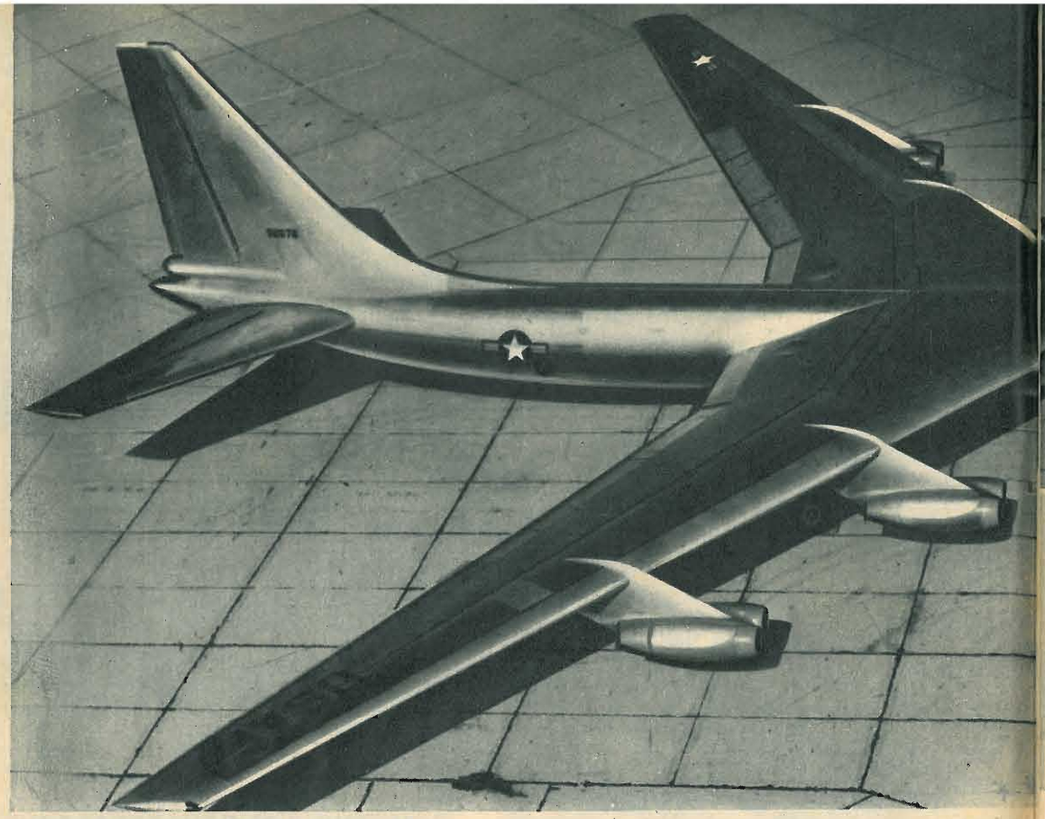
Ma l'evoluzione della diplomazia strategica americana tolse molto del suo interesse al raggio d'azione dei bombardieri, in quanto tendeva a mettere a disposizione degli apparecchi basi ravvicinate ai loro eventuali obbiettivi. Simultaneamente, le crescenti difficoltà riscontrate dalle *Superfortezze* in Corea, attiravano nuovamente l'attenzione sul fattore velocità. Così, dalla fine del 1950, lo *Stratojet* veniva comandato in serie dall'autorità militare non solo alla Boeing, ma anche alla Douglas ed alla Lockheed.

IL BOEING B-52 STRATOFORTRESS PRIMO BOMBARDIERE A 8 REATTORI

Boeing B-52 e Convair B-60

Era possibile combinare in un solo apparecchio la velocità dello *Stratojet* ed il raggio d'azione del Convair B-36? L'aviazione americana ha pensato di sì ed ecco l'origine del B-52 e del B-60.

L'ordinazione del B-52 alla Boeing risale press'a poco a cinque anni or sono. Si tratta di una estrapolazione dello *Stratojet* sulle 200 t all'incirca, invece di 84. Il numero dei turboreattori passa da sei a otto, e la loro spinta unitaria da 2 360 kg è portata intorno a 5 000. Inoltre, per il Pratt e Whitney J-57 di cui è munito, è prevista una potenza ancora molto superiore. A giudicare dal rapporto fra spinta e peso dell'apparecchio, il B-52 dovrebbe perciò raggiungere largamente la velocità dello *Stratojet*.



Il B-60 di Convair è più recente poichè la sua costruzione è stata decisa solo all'inizio della guerra in Corea. Ma siccome deriva semplicemente dal Convair B-36, con la sola sistemazione a freccia delle ali, esso ha già subito i collaudi ed ha fatto il suo primo volo tre giorni dopo il B-52. Possiede gli stessi otto turboreattori, mentre il rendimento e le altre caratteristiche dei due apparecchi debbono assomigliarsi notevolmente.

L'aviazione americana vigila affinchè il segreto più scrupoloso venga mantenuto sulle prove, al punto da preavvisare ufficialmente che le fotografie autorizzate per la pubblicazione sono ritoccate per mascherare i dettagli che non debbono essere divulgati.

Insegnamenti della guerra in Corea

Rimane ora da dimostrare se il B-52 e il B-60 sono in grado di assolvere le missioni da bombardamento strategico meglio degli apparecchi attualmente in servizio, ossia essenzialmente delle *Superfortezze* B-50. La questione è tuttora aspramente dibattuta.

Dopo alcuni successi riportati all'inizio delle operazioni, quando le *Superfortezze*, anche senza scorta, respingevano i *Mig*, la situazione si è capovolta. Si è dovuto procedere al ritiro dei bombardieri *medi* (categoria che comprende oggi le *Superfortezze*, poichè la denominazione di *bombardieri pesanti* è riservata agli apparecchi di maggior tonnellaggio) prima dalle formazioni operanti sino allo Yalu, poi da quelle in missione diurna. Nello scorso autunno, i *Mig* hanno infatti evitato di lasciarsi più oltre agganciare dai *Sabre* e, attraversate in picchiata le formazioni di scorta dei caccia avversari, hanno abbattuto i bombardieri americani. Alcune settimane più tardi, i *Sabre* rendevano la pariglia a dodici bombardieri nemici Tupolev Tu-2 bimotori, abbattendone otto, senza curarsi affatto della loro numerosa scorta di *Mig*.

Può questa duplice dimostrazione fatta a spese di bombardieri che non raggiungevano i 600 km orari, valere anche per il B-36 e lo *Stratojet*?

La guerra di Corea forniva all'aviazione americana una eccellente occasione per verificare la superiorità che veniva loro attribuita sul caccia a reazione. Essi non avevano alcuna difficoltà, si assicurava, a sottrarsi in virata agli intercettatori lanciati alla loro caccia. Alla quota a cui navigavano, la minima manovra di elusione doveva bastare per evitare che l'assalitore potesse mettersi in posizione d'attacco in coda.

L'esperimento non è stato fatto col B-36, solo perchè un'altra e più convincente prova dispensava dal farlo. Inviati sul fronte coreano alcuni quadrireattori *Tornado*, bombardieri tattici North American B-45 capaci di quasi 900 km/h e attrezzati per la ricognizione fotografica, uno di essi si è trovato alle prese con i *Mig*, che non lo hanno abbattuto, ma gli hanno girato attorno a

Il Convair B-60 a otto reattori Pratt e Withney J-57 deriva dal Convair B-36 a sei motori per trasformazione a freccia dell'ala. Solo l'incastro e il tronco centrale dell'ala ha dovuto essere rifatto. L'apertura alare è di 63 m; la lunghezza di m 52; il peso supera indubbiamente le 162 t del B-36.

Il Boeing B-52 Stratofortress al suo primo volo

distanza sufficientemente ravvicinata da non lasciargli alcun dubbio sul rischio che correva. Ora, se il *Tornado*, con la sua velocità di quasi 900 km/h, e maneggevole come lo è un apparecchio inferiore a 40 tonn, non si ritiene al sicuro dai *Mig*, la situazione del B-36 (700 km/h e 162 tonn) non è certo brillante.

La conclusione non vale necessariamente per lo *Stratojet*. Tuttavia, sebbene l'apparecchio sia entrato a far parte delle squadriglie attualmente in servizio, l'aviazione americana non dimostra nessuna fretta di inviarlo in Corea ad affrontare i caccia nemici. La versione a sei reattori, sola costruita, è d'altronde nettamente meno rapida del *Mig* e le possibilità di manovra che ci si possono attendere da un apparecchio di 84 t non lasciano alcun dubbio sulle possibilità del più recente e del più rapido fra i plurireattori americani, laddove lo stesso *Sabre* sfugge a stento al caccia sovietico.

Il muro del suono non protegge più il bombardiere

Attorno al 1947/48, proprio quando comparvero i primi grossi apparecchi plurireattori, che avvicinavano e superavano in velocità persino i caccia che dovevano intercettarli, il bombardiere godeva ogni favore. Ciò si spiega con la scoperta, allora recente, del *muro del suono* e delle diverse possibilità di protezione che esso sembrava garantire al bombardiere.

L'esistenza di una zona di velocità in cui la resistenza non variava più col quadrato, bensì con la quinta o sesta potenza di questa, scoraggiava i tentativi di superare la zona stessa e persino di penetrarvi profondamente col metodo sempre impiegato dalla caccia, montando cioè un grosso motore sopra una cellula leggera. Di fronte ad una simile legge di variazione della resistenza, ci si chiedeva a che servisse aggiungere qualche migliaio di chilogrammi di spinta per guadagnare solo poche decine di chilometri di velocità che non avrebbero assicurato mai al caccia quella superiorità di velocità indispensabile alla manovra d'intercettazione.

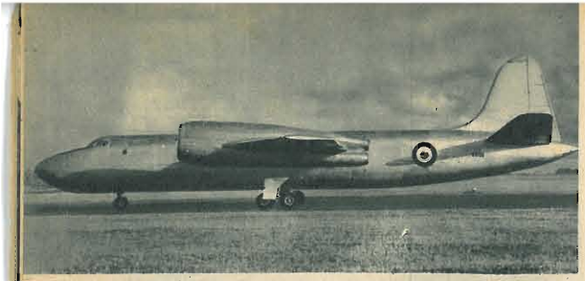
Inoltre l'*effetto di scala*, ossia il miglior rendimento che si ottiene passando dal piccolo al grosso apparecchio, assumeva un'importanza che sembrava avvantaggiare in modo definitivo il bombardiere pesante. Con 6 kg di peso per ogni chilogrammo di spinta, lo *Stratojet* raggiungeva una velocità dello stesso ordine di molti caccia con ali a freccia e carichi di 2 o 3 kg di peso per chilogrammo di spinta.

Stretto, infine, come abbiamo visto, fra la rupe scoscesa del muro del suono ed il precipizio costituito dalla perdita di velocità, il caccia sembrava ormai incapace di sviluppare — per lo meno ad alta quota — la tradizionale superiorità di manovra che gli permetteva di piazzarsi facilmente in posizione di tiro, in coda al grosso apparecchio, anche quando quest'ultimo tentava una manovra per sottrarsi al pericolo.

Ora, in pochi anni, gli ostacoli tecnici ritenuti insormontabili sono scomparsi e l'esperienza non ha sempre convalidato le conseguenze dedotte dalle proprietà del campo transsonico.

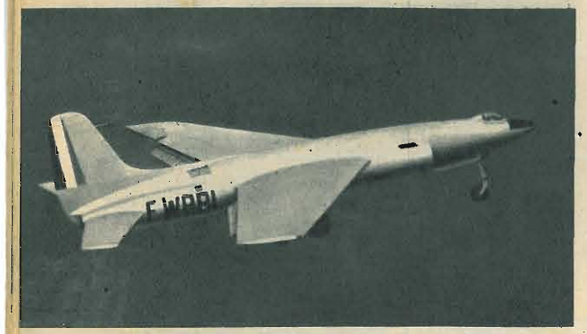
La postcombustione fornisce la potenza motrice indispensabile a superare largamente il muro sonico. Questo compito è facilitato, d'altronde, dal progresso delle cellule, ottenuto sia aumentando l'angolo di freccia come sulle ultime versioni del *Sabre* (ali a 45°), sia, e meglio ancora, ricorrendo alle ali triangolari come nei prototipi che stanno continuamente moltiplicandosi (caccia navale Douglas E 4D, che viene già costruito in serie, e caccia terrestre XF-102).

D'atra parte, le difficoltà di maneggevolezza in prossimità del muro sonico valgono tanto per il bombardiere quanto per il caccia. Checchè ne dicano i difensori a oltranza del Convair B-36, l'esperienza ha infirmato le conclusioni apparentemente più sicure delle calcolatrici elettroniche di maggior precisione.



Lo Short SA-4, il più recente fra i bombardieri quadrireattori britannici. Si noti l'accoppiamento speciale dei reattori Rolls-Royce Avon sovrapposti.

L'English Electric Canberra, bombardiere bireattore britannico, mosso pure da Rolls-Royce Avon, costruito in serie in Inghilterra e in America.



Il SO-4000 costruito dalla S.N.C.A.S.O., bombardiere sperimentale francese, munito di due turboreattori Hispano-Suiza Nene. Peso 22000 kg.

Il SE-2410 Grognard, costruito dalla francese S.N.C.A.S.E., bombardiere leggero dotato di due turboreattori Hispano-Suiza Nene. Peso 18000 kg.

Ritorno al caccia-bombardiere

Fra qualche anno la questione del muro sonico, e le conseguenze che gli venivano attribuite con una certa leggerezza, appariranno come un fatto di minima portata nella corsa alla supremazia fra caccia e bombardiere.

Si comincia infatti ora a distinguere fra caccia a reazione e caccia a reazione. Esistono apparecchi ad ala diritta, ancor oggi costruiti da qualcuno, i cui 900 km/h fanno una meschina figura di fronte agli *Stratojet*. Vi sono i *Sabre* e i *Mig* muniti di reattori aventi spinta uguale a quella degli accennati apparecchi, ma le cui ali a freccia consentono i 1050 km/h. Esistono le versioni classiche dotate di reattori di potenza aumentata, come il *Sabre* a turboreattore Rolls-Royce *Avon* RA-7 costruito in Australia, dal quale si attende una spinta doppia del *Nene* e che si presume possa toccare i 1160 km/h. Esistono infine aviazioni esigenti come l'americana, che non si accontentano di montare sul *Sabre* un turboreattore da *10000 libbre*, ma modificano al tempo stesso la freccia delle ali, portandola da 35° a 45°, ottenendo così dall'apparecchio oltre 1200 km/h. In tal modo, una scala continua di aerei a reazione occuperà presto lo spazio, dagli apparecchi che svilupperanno 900 km/h e che soddisferanno i meno esigenti, sino alle ali triangolari coi loro 1500 chilometri orari.

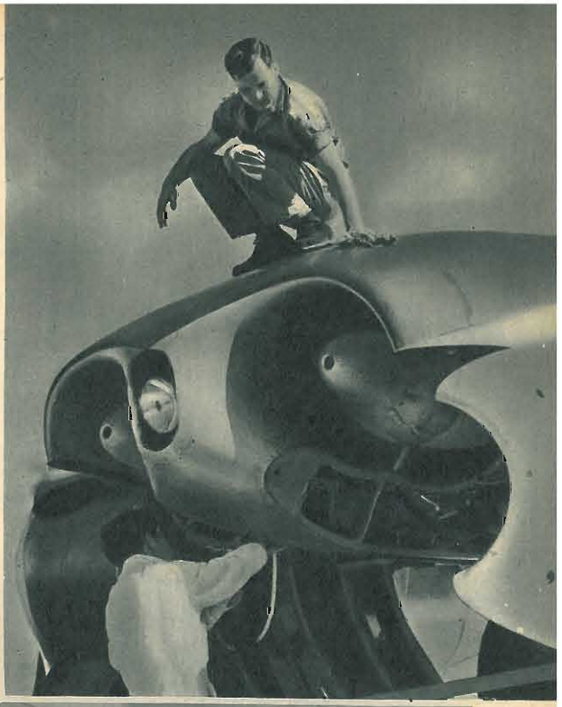
In mezzo a tutti questi caccia, come sarà piazziato il bombardiere? La seconda guerra mondiale ha dimostrato l'errore dei tecnici *prudenti* che dotavano i loro apparecchi della velocità strettamente indispensabile alla loro missione teorica come, ad esempio, i costruttori degli *Stuka* e dei Dornier Do-17 abbattuti in massa durante la battaglia d'Inghilterra. La formula opposta, quella del caccia che reca le bombe in sovraccarico e che ritrova poi tutte le sue qualità di maneggevolezza e velocità dopo averle sganciate, ha valso alle aviazioni alleate quella serie di caccia-bombardieri che va dallo *Spitfire* al *Thunderjet* e al *Mosquito*, i quali hanno sempre potuto affrontare in condizioni di parità i caccia tedeschi.

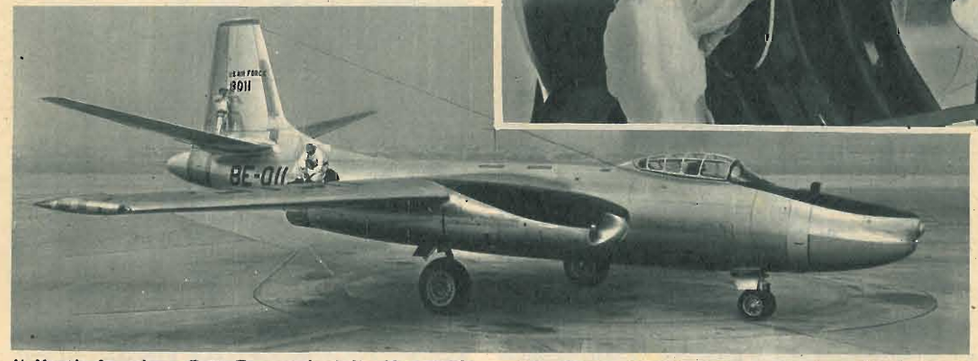
I benefici della concorrenza

Se l'arte della guerra fosse una disciplina dalle conclusioni indiscutibili e la costruzione aeronautica un'industria dalle creazioni istantanee, ci si potrebbe attenere ad un programma che seguisse le ultime concezioni militari ed i più recenti progressi della tecnica. Ma in realtà nulla sarebbe più nefasto al progresso del bombardiere strategico, come di qualsiasi altra arma, che l'attenersi ad un programma ristretto, affidandone l'esecuzione ad un solo costruttore.

Allorchè l'aviazione americana basava la sua propaganda su quella realizzazione indubbiamente notevole che è rappresentata dallo *Stratojet*, la Marina le opponeva il suo piccolo raggio d'azione, prestando un programma di bombardiere pesante accoppiato ad una porta-aerei gigante che doveva compensare quella insufficienza. Se il riordinamento del Ministero della Difesa non avesse poi trasferito all'aviazione il monopolio del bombardamento strategico, il progettato bombardiere navale costituirebbe oggi una replica dello *Stratojet*.

Tuttavia, l'aviazione americana spronata dalla critica, ha accelerato il completamento del B-52, che era già sul punto di essere abbandonato all'epoca in cui trionfava il B-36; dopo lo scoppio della guerra in Corea, essa vi ha persino aggiunto l'ordine per il B-60. Da parte sua, la Marina, di fronte al divieto di occuparsi di bombardieri pesanti, ha ripiegato su un bireattore da 35 t, il Douglas A3D, che sarà il bombardiere della porta-aerei di 57000 t *Forrestal*. Munito di turboreattori Westinghouse J-40 a postcombustione, il suo carico per chilogrammo di spinta sarà inferiore del 50% all'incirca a quello dello *Stratojet* a sei reattori che esce attualmente in serie e del 20% alla versione a quattro reattori dello stesso apparecchio: il Douglas A3D ripropone, nell'epoca della reazione, il *Mosquito* di ieri. L'U.S. Air Force ne ha tosto ordinato, sotto la designazione di B-66, una versione adatta per basi terrestri.





Il North American B-45 Tornado è il più vecchio quadrireattore americano. Di questo tipo sono stati costruiti 95 bombardieri e 33 ricognitori. Peso: 37500 kg; all: 27,3 metri; velocità: 900 km/h.

Il progresso dei trasporti aerei su grandi distanze, durante gli ultimi quindici anni, è dovuto alla lotta fra Douglas e Lockheed che si sono dedicati allo sviluppo del quadrimotore, dal DC-4 al DC-7 e dal *Constellation* al *Superconstellation*. Così, il progresso del bombardiere pesante sarà opera della Boeing e della Convair che, nei prossimi anni, sapranno trarre dall'aereo a otto reattori ben più di quanto si sarebbe potuto verificare se ciascuno lavorasse in un settore riservato. La rapidità con la quale è uscito il B-60, presentato alle prove di rullata appena un anno dopo l'ordinazione, è di buon auspicio per l'avvenire.

La moltiplicazione delle formule

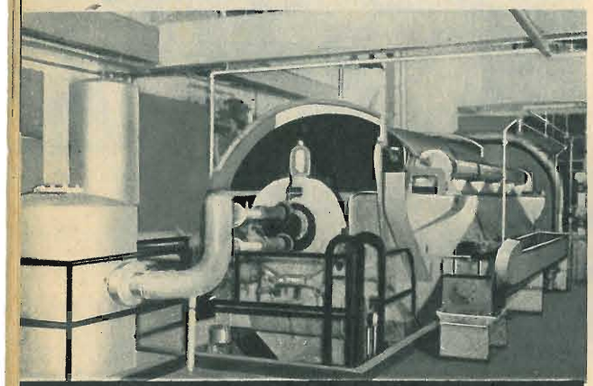
L'insegnamento essenziale da trarre da questa evoluzione del bombardiere strategico sta nella necessità della moltiplicazione delle formule costruttive, dato il tempo occorrente per l'adozione e la realizzazione di ciascuna di esse.

Osserviamo infatti che trascorsero quindici anni fra la concezione del primo caccia bireattore, il Messerschmitt Me-263, di cui Hitler, contro il parere dei suoi aviatori, voleva fare un caccia-bombardiere e l'entrata in servizio del bombardiere atomico Douglas A3D della stessa formula. Passarono anni prima che gli ideatori di programmi scoprissero, dopo Hitler, che la più grossa bomba, compresa quella atomica, può essere collocata nella fusoliera di un apparecchio che abbia tutti i requisiti e il rendimento di un caccia, come la bomba esplosiva da 4000 libbre potrà trovar posto nella fusoliera di un *Mosquito*.

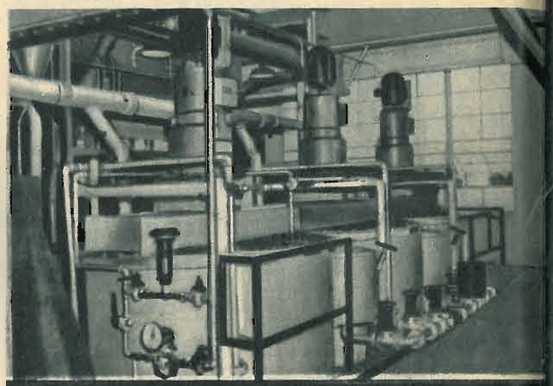
Il bireattore atomico non aveva ancora spiccato il primo volo, che già si preparavano da anni i progressi che stanno ora per dar vita ai suoi successori. Il carico di bombe dei caccia supersonici a cellula triangolare solleverà le stesse opposizioni che incontrò la decisione di Hitler riguardante il *Blitzbomber* Me-263. Ma occorrerà ugualmente che essi sostituiscano i bombardieri a semplice ala a freccia allorchè questi, nell'impiego, si dimostreranno superati. E il Douglas X-3 sperimentale, con i 3000 chilometri orari che da lui si attendono, si prepara a passare dal terreno sperimentale alle formazioni d'impiego.

IL GLUTAMMATO DI SODIO RENDE I CIBI PIÙ SAPORITI

Scoperto in Giappone nel 1913, introdotto e diffuso ben presto in America ed ora anche in Europa, il glutammato di sodio, prodotto assolutamente innocuo, non pretende di correggere il sapore delle vivande, il che solleverebbe le proteste e l'indignazione degli artisti della cucina, ma solo di esaltarlo agendo sulle papille gustative della lingua.



1 Le melasse di barbabietola addizionate con calce (procedimento Steffens) vengono filtrate: si ricupera lo zucchero, mentre le acque residue serviranno alla fabbricazione del glutammato.



2 Dopo aver riposato in appositi bacini e subito una nuova filtrazione, le acque residue vengono idrolizzate in questi apparecchi, in cui si mescolano con una soluzione di soda al 50 %.

GIA' DA MOLTO tempo, gli aborigeni di Estremo Oriente avevano osservato che introducendo nella cottura dei loro alimenti — generalmente piuttosto insipidi — un'alga marina, la *Laminaria japonica*, questi diventavano più saporiti. Analogamente Giapponesi e Cinesi usavano, per dare sapore alle loro pietanze, un prodotto ottenuto partendo da una miscela di soia e d'orzo.

Si scoprì in seguito che questa azione migliòratrice del sapore era dovuta al *glutammato di sodio*, un sale dell'acido glutammico, e nel 1913 il professor Kukunae Ikeda, dell'Università di Tokio, in collaborazione con la Società Suzuki e C., trovò un procedimento di fabbricazione industriale del glutammato e lanciò sul mercato il suo prodotto sotto il nome di *Aji-No-Moto*, che significa *essenza del gusto*. Esso ebbe subito grandissimo successo in Giappone ed in Cina e la sua fabbricazione venne iniziata anche in quest'ultimo Paese sotto i nomi di *Ve Tsin*, *Gluta* e *Aji Chuya*. Fu esportato anche in Europa e specialmente negli Stati Uniti, dove quattro ditte sono attualmente attrezzate per fabbricare il glutammato partendo da diverse materie prime. Queste sole ditte possono produrne da 5000 a 6000 t l'anno. Più noto in America col termine di *MSG* (*monosodium glutamate*), questo condimento incontra sempre maggior favore, tanto presso le fabbriche di prodotti alimentari, quanto nei ristoranti e persino fra le massaie.

Proprietà

Il glutammato di sodio si presenta sotto forma di una polvere bianca, inodora e di sapore gradevole. Ma non è il sapore proprio del glutammato che ci interessa; ciò che lo caratterizza essenzialmente è la sua azione sul sapore degli alimenti. Aggiunto ai più svariati prodotti, esso ne migliora il gusto; oppure ne rinforza il sapore caratteristico, facendo risaltare, ad esempio, quello caratteristico del pollo: intensifica il gusto dei legumi, aumenta l'aroma delle carni bovine o di maiale; sopprime infine o attenua certi sapori sgradevoli, come quello *di buccia* o *di terra* delle patate, l'amaro o l'asprezza di alcuni legumi.

Per molto tempo si è creduto che il glutammato avesse un proprio sapore simile a quello della carne, ma si riconobbe in seguito ch'esso era dovuto ad impurità.

Modo di agire

L'azione del glutammato sul sapore delle vivande viene così spiegata: esso aumenta la secrezione di saliva e crea nella bocca un *senso di soddisfazione*; probabilmente esso rende anche le papille gustative più sensibili, attivandone la distensione e determinandone quindi un più intimo contatto con i cibi.

Il glutammato è assolutamente privo di qualsiasi tossicità (l'acido glutammico, di cui è un sale, è presente d'altronde in quasi tutte le materie azotate) ed è compatibile con quasi tutti gli alimenti ad eccezione, forse, dei derivati del latte e della frutta.

I procedimenti di fabbricazione

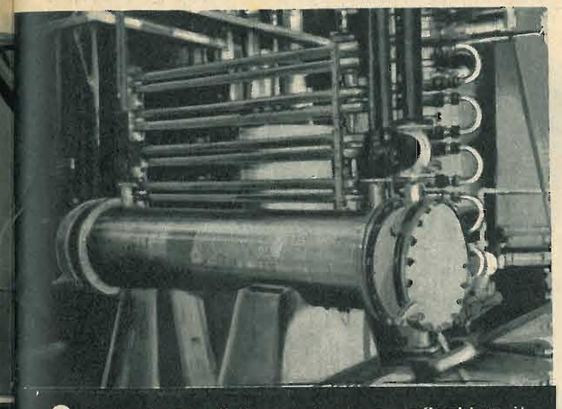
Per la fabbricazione del glutammato si usano diverse materie prime e differenti procedimenti.

Partendo dal frumento o dal granturco:

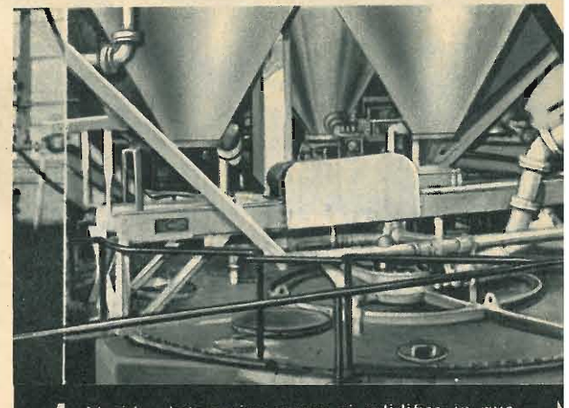
Da questi cereali si estrae anzitutto il glutine (sostanza proteica) e lo si tratta con acido cloridrico, che scinde le molecole della proteina negli amminoacidi componenti, fra i quali si trova l'acido glutammico. Quest'ultimo viene allora separato, purificato, neutralizzato per aggiunta di soda caustica e cristallizzato finalmente sotto forma del suo sale di sodio.

Partendo dai sottoprodotti di zuccherificio:

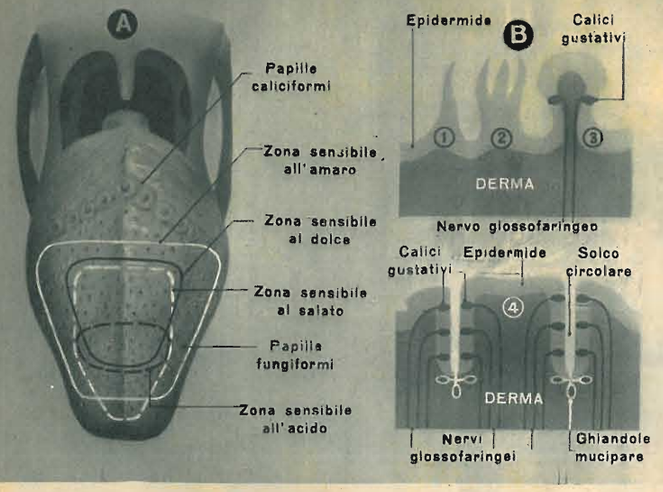
Un altro procedimento, adottato negli Stati Uniti, si vale di certi sottoprodotti degli zuccherifici che lavorano le barbabietole; questi sottopro-



3 Scambiatore di temperatura per raffreddare il liquido dopo l'idrolisi. Al raffreddamento seguono: acidificazione con acido cloridrico, evaporazione, centrifugazione e nuovo raffreddamento.



4 L'acido glutammico grezzo si solidifica in questa batteria di cristallizzatori. Dopo una nuova dissoluzione seguita da centrifugazione e purificazione si ottiene l'acido glutammico definitivo.



LE PAPILLE DELLA LINGUA

La lingua è un muscolo collegato alle ossa del mascellare inferiore dai muscoli joglosso e genioglosso. Questi sono comandati dal nervo ipoglosso, mentre la lingua propriamente detta è innervata da un altro nervo sensitivo, il nervo linguale, nonchè da un nervo specifico, il glossofaringeo, che trasmette al cervello le sensazioni raccolte dalle papille gustative. A: regioni di sensibilità ai diversi sapori (secondo Schekiber). B: le papille filiformi (1) e corolliformi (2) sono tattili, mentre quelle fungiformi (3) e caliciformi (4) sono gustative. Il sapore dei diversi alimenti viene percepito dai calici gustativi nei quali giungono le terminazioni del nervo glossofaringeo.

5 La purificazione si effettua facendo passare i cristalli disciolti attraverso filtri. Il liquido ottenuto, trattato con soda, fornisce il glutammato che si decolora con carbone attivo...

6 ... Si filtra, poi si concentra per evaporazione. Seguono ancora una cristallizzazione e una centrifugazione, poi i cristalli sono disseccati in un tamburo ruotante e calibrati allo staccio.

dotti che contengono acido glutammico si ottengono durante l'estrazione dello zucchero dalle melasse mediante il procedimento Steffens. In questo procedimento le melasse, dopo essere state diluite, vengono trattate con calce e si ricupera lo zucchero, per filtrazione, sotto forma di un sale di calcio insolubile: le acque residue provenienti da questa filtrazione vengono poi impiegate per la fabbricazione del glutammato. Esse vengono concentrate in evaporatori presso lo stesso zuccherificio, prima di essere trasportate alla fabbrica di glutammato, dove subiscono un trattamento che consta di tutta una serie di operazioni abbastanza complesse, prima che si ottenga il glutammato sotto forma di cristalli: idrolisi con soda, acidificazione con acido cloridrico, cristallizzazione dell'acido glutammico grezzo, purificazione, decolorazione, cristallizzazione del glutammato, essiccamento e stacciatura.

Questo procedimento è applicato in particolare presso l'officina dell'International Minerals and Chemical Corporation a San Jose in California; le altre industrie americane usano come materie prime il frumento o il granturco.

Condizioni d'impiego

Numerose esperienze eseguite per studiare l'impiego del glutammato nei diversi cibi hanno permesso di precisare le condizioni migliori pel suo uso; è importante tra l'altro non oltrepassare una certa proporzione per evitare che diventi percettibile il sapore proprio del prodotto. Ecco le dosi usate per alcuni alimenti: pesce, da 0,5 a 2 per cento; fagiolini, da 0,2 a 1 per cento. In generale, l'aggiunta di piccole quantità, dell'ordine di 0,1 ÷ 0,3 per cento, dà sempre buoni risultati.

Ormai d'uso corrente in America, il glutammato viene pure impiegato nei Paesi europei, dove il suo valore è stato riconosciuto sia come condimento delle pietanze, sia per le numerose possibilità che offre alle industrie alimentari. ●

IL PRIMO OROLOGIO ELETTRICO DA POLSO

RETTO e VERSO dell'orologio Lip

Il progresso, che questo meraviglioso prodotto della moderna orologeria rappresenta, giustifica la solennità con la quale esso è stato contemporaneamente presentato al pubblico sulle due sponde dell'Atlantico: a Parigi e a New York.

UN OROLOGIO a polso che abbia uno scarto medio giornaliero inferiore ad un secondo costituisce di per sè uno sbalorditivo risultato tecnico. Se si considera poi che questo orologio, presentato al pubblico il 19 marzo 1952 contemporaneamente a Parigi ed a New-York, trae l'energia da una piccola pila capace di farlo funzionare ininterrottamente per due anni, si deve riconoscere che, allo stato attuale della tecnica, ciò rappresenta un vero primato di perfezione.

Certo anche nel campo dell'orologeria, l'elettricità era stata estesamente applicata, ma sempre soltanto per orologi da muro o pendole. Si sono escogitate parecchie soluzioni, e cioè ricarica della molla effettuata da un motore alimentato dalla rete, azionamento diretto del rotismo a mezzo di un motore sincrono a velocità rigorosamente costante, ed in ultimo il sistema di fornire impulsi al bilanciere con l'energia di una pila. L'orologio elettrico da polso deve essere realizzato secondo questo terzo criterio, il solo che consente una completa autonomia; si possono però immaginare le difficoltà che si sono dovute superare per contenere l'orologio nelle dimensioni usuali.

Il funzionamento dell'orologio elettrico

In qualsiasi meccanismo di orologeria la regolarità del movimento è ottenuta mediante un organo oscillante (bilanciere degli orologi a pendolo, sistema spirale-bilanciere per gli orologi, sveglie ecc.) che abbia un periodo di oscillazione ben definito; è necessario inoltre mantenere la persistenza di queste oscillazioni. Negli orologi normali questo compito è affidato alla molla, che agisce sulle piccole ruote di scappamento, i cui denti hanno una forma affatto particolare, e che si vede girare a piccoli scatti aprendo la cassa dell'orologio. Questi denti, venendo a contatto con le estremità dei bracci dell'*àncora*, pezzo collegato al bilanciere, le imprimono gl'impulsi richiesti. Nello stesso tempo i bracci dell'ancora, la cui oscillazione è comandata dal sistema spirale-bilanciere, impediscono che la ruota di scappamento assuma il movimento accelerato che la molla le conferirebbe se fosse libera. Questo doppio servizio della ruota di scappamento determina la continuità e la regolarità del movimento.

Partendo da questo precedente quale può essere il principio di realizzazione di un orologio elettrico?

Presentazione simultanea

Nel momento in cui l'orologio elettrico Lip era presentato a Parigi (a sin.), la sua versione americana era presentata a New York dalla Casa Elgin (a destra). Il Presidente dell'Accademia delle Scienze di Parigi, mettendo in evidenza gli enormi vantaggi risultanti da una organizzazione più elastica delle Ditte americane, esaltò il valore dei ricercatori francesi che hanno consentito una simile realizzazione della tecnica.

I realizzatori: da sin. a destra Rolland (chimico), Saint-Vaulry (direttore scientifico), Dieude (elettrotecnico), e Laviolette (direttore tecnico).

Esso non potrà certo consistere nel limitarsi ad alimentare con una sorgente d'energia (pila od accumulatore) un motore che azioni il rotismo dell'orologio. Non si riuscirebbe così ad ottenere un movimento regolare: infatti la minima variazione di tensione (assolutamente inevitabile se la sorgente eroga continuamente energia) darebbe luogo a variazioni della velocità del motore.

Al contrario se, nel sistema spirale-bilanciere, si rimpiazza quest'ultimo con il rotore di un motore elettrico che riceve un impulso ad ogni oscillazione completa, la pila lavora soltanto per istanti brevissimi e, grazie a particolari accorgimenti, mantiene la sua tensione costante.

Questo dispositivo fa del rotore-bilanciere un motore autoregolatore; infatti se la frequenza delle oscillazioni aumenta, ciò che corrisponderebbe ad un *anticipo* dell'orologio, il collegamento con la sorgente elettrica è più breve, quindi l'impulso più corto e le oscillazioni diventano più lente.

La realizzazione

Pur essendo basato su un principio estremamente semplice, l'orologio elettrico ha richiesto, per la esiguità delle sue dimensioni, anni interi per la messa a punto della pila, del motore e del contatto del quale abbiamo parlato.

La *pila* impiegata — costituita da un piccolo cilindro di 3 mm di altezza ed a sezione ovale — contiene come elettrolito una base forte di cui le caratteristiche non sono state rese di dominio pubblico: il suo elettrodo negativo è in zinco mentre il suo elettrodo positivo complesso contiene il depolarizzante che ha il compito di trasformare in acqua l'idrogeno che si sviluppa durante il funzionamento e che altrimenti, costituendo un involucro isolante, abbasserebbe la tensione della pila. Di volume inferiore a 350 mmc e di peso 1,8 g, la sua realizzazione ha richiesto una scelta estremamente severa di materiali che presentano una resistenza totale alla corrosione e alle variazioni di temperatura e di pressione, una debole resistenza elettrica, e che permettono una tenuta assolutamente stagna; si è riusciti così ad ottenere un rendimento pari al 90% della capacità teorica. Inoltre era necessario raggiungere, con una erogazione così limitata, una durata di almeno due anni e che fosse consentita la possibilità di tener in magazzino riserve della pila stessa. Si è riusciti infine a realizzare una pila che fornisce una forza elettromotrice di 1,30 V la quale si mantiene costante a meno di 0,01 V per quasi tutta la durata della scarica.

Il *motore* che è bobinato con 10000 spire di filo isolato di spessore pari a 1/6 di quello di un capello, è proporzionato per la potenza di 1/75 milionesimo di cavallo (l'energia necessaria per una lampada di 100 W potrebbe alimentare 10 milioni di questi motori).

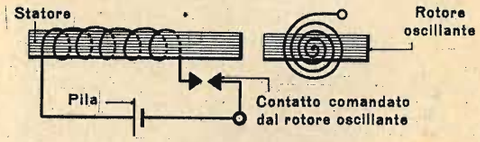
Questo motore comprende naturalmente uno statore ed un rotore; solo lo statore è bobinato e riceve ogni 2/5 di secondo un impulso elettrico grazie ad un contatto speciale comandato dal rotore. Per ogni impulso elettrico, il rotore non bobinato, funzionando da elettromagnete è sottoposto a sua volta all'attrazione magnetica che mantiene un persistente movimento oscillatorio (una oscillazione semplice ogni 1/5 sec).

A questo punto il rotore fa avanzare il rotismo di un passo e il trotterello avanza di 2/5 di sec: un rotismo trascina poi le altre lancette.

Si tratta di uno scappamento che riceve gli impulsi dal bilanciere invece che imprimerglieli.

Circa il *contatto* incaricato di permettere il passaggio della corrente necessaria agli impulsi da imprimere al motore-bilanciere, che oscilla ad una frequenza prossima a quella dei bilancieri degli orologi a molle, nessun particolare può essere ancora fornito perchè i brevetti relativi, già depositati per il relativo esame, non sono stati ancora registrati. Si può anticipare solamente che ad ogni periodo la corrente non è fornita al motore che per 1/1000 sec, ciò che esige un contatto istantaneo nel momento in cui la corrente fluisce. Infine poichè si devono assommare circa 10 milioni di impulsi l'anno non è assolutamente tollerabile tra i contatti la benchè minima scintilla la quale darebbe luogo a fenomeni di corrosione: l'esame oscillografico della corrente non accusa alcun tremolio, anche dopo parecchi anni.

Si ripete che questo orologio presenta scarti giornalieri dell'ordine di 1 solo secondo: questa regolarità è dovuta non solo alla precisione della costruzione e della regolazione, ma anche alla costanza assoluta con la quale l'energia viene trasmessa al motore-bilanciere ad ogni impulso. ●



● Solo lo statore del motore è bobinato. Il rotore oscillante funziona come un elettromagnete attirato dallo statore ad ogni doppia oscillazione del rotore, nell'intervallo di 1/1000 sec nel quale un minuto contatto chiude il circuito pila-statore.

NASCE UNA FIAT OGNI MINUTO

Una visita alle linee di montaggio delle Topolino, delle 1100 e delle 1400 Fiat nei grandiosi stabilimenti di Mirafiori presso Torino: visione panoramica di un organismo industriale di impressionante potenza e perfezione il cui funzionamento è paragonabile al corso di un fiume, che sia costantemente ingrossato dall'afflusso dei corsi d'acqua tributari.

CORDIALMENTE accolti dal Servizio Stampa Fiat, diretto dal dott. Pestelli, gli accordi sono presto presi e la visita agli stabilimenti di Torino-Mirafiori è fissata. Ci viene dato come guida un ingegnere della Sezione Auto, che si dimostrerà un eccellente illustratore: in pochi minuti ci troviamo con lui davanti all'ingresso principale dove ci aspetta una macchina.

È una 1100/L pressochè nuova, splendidamente finita, autista in divisa, ma ha qualcosa di speciale che la farebbe subito riconoscere in qualsiasi posteggio: è infatti di un bel colore giallo avorio ed è carrozzata *torpedo*, al fine di consentire ai viaggiatori la più ampia visuale.

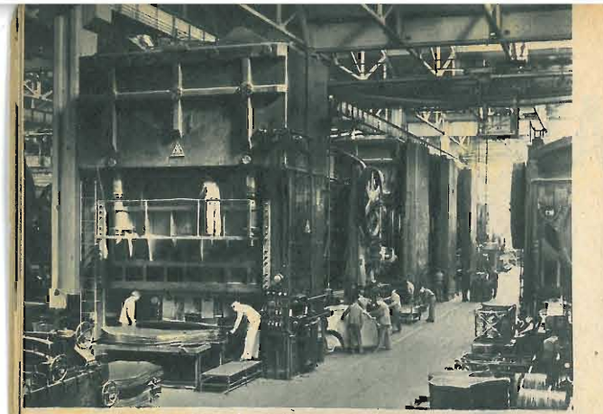
Le dimensioni dello stabilimento

In macchina per visitare una fabbrica, sia pure di automobili? È pressochè indispensabile, se non si hanno intere giornate disponibili e gambe da campioni di podismo. Gli stabilimenti Fiat Mirafiori possono essere percorsi anche in *pullman*: essi sorgono sopra un'area di un milione di metri quadri, dei quali 375000 sono coperti, con una superficie sviluppata di 582000 mq. Mettendo disciplinatamente due persone per ogni mq lo Stabilimento potrebbe contenere tutta la popolazione della intera provincia di Torino e si potrebbe concedere un po' di spazio supplementare agli individui più voluminosi.

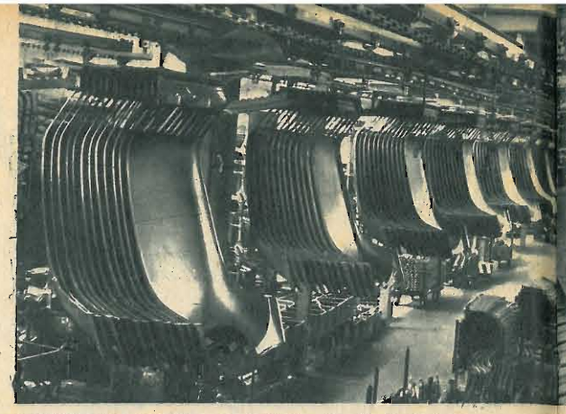
Il fronte del fabbricato principale è di 500 metri e la sua lunghezza di 740: poco meno della Via Roma di Torino da Piazza Castello a Piazza Carlo Felice. Il suo giro completo richiede una camminata di due chilometri e mezzo: una abbondante mezz'ora di marcia.

Partiamo ed entriamo subito in quelle che ufficialmente si chiamano *Officine lavorazione e montaggio parti meccaniche e carrozzerie automobili*. Tutto il fabbricato è basato sopra un reticolato, a intervalli uniformi, di colonne in cemento armato (soltanto il fabbricato delle fucine è tutto in metallo per la maggior elasticità e quindi la maggiore resistenza alle vibrazioni). La copertura è a M, per metà vetrata, sistema che permette eccellenti condizioni interne di luminosità e di ventilazione. Le finestre della M sono apribili per tutta la loro larghezza, e la loro manovra è effettuata elettricamente; esse sono sistemate in modo da essere chiuse dalla parte dalla quale soffia il vento e aperte dalla parte opposta. L'aria che esce dalle finestre superiori viene rinnovata con aria fresca che entra dalle finestre laterali, anche queste ma-

● Nella foto: Visione aerea degli stabilimenti automobilistici Fiat Mirafiori. A sinistra il palazzo degli uffici. In primo piano la pista di prova a doppio anello adiacente alla fronte più lunga delle Officine lavorazione e montaggio parti meccaniche e carrozzerie automobili (740 metri). Nel fondo la ciminiera della centrale termoelettrica che fornisce tutta l'energia.



● Il reparto grandi presse. La lamiera che viene introdotta nella macchina è trasformata in pochi secondi in un parafango o in un guscio di carrozzeria (scocca), pronto per ricevere la verniciatura.



● Magazzino volante per il trasporto degli elementi stampati dalle presse. Il convogliatore qui illustrato è lungo 2 chilometri e può trasportare 14 000 fiancate della 500 e 6 000 padiglioni della 1 400.

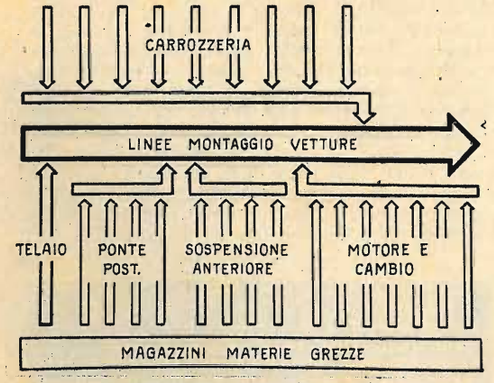
● Come avviene la finitura della scocca della 1 400. Paraurti ed altri pezzi minori sono appesi al convogliatore che fiancheggia la lunga linea di montaggio e vengono applicati in fasi successive.

● La linea di montaggio dei motori misura una cinquantina di metri, lungo i quali il monoblocco si trasforma in un organismo meccanico, che viene fatto girare elettricamente e poi messo in moto.

novrate elettricamente. Lo sviluppo totale di finestre a comando elettrico raggiunge all'incirca 65 chilometri (no, non è un errore di stampa: sono proprio sessantacinque chilometri) e alla loro manovra sono adibiti più di 1 200 motori.

Nell'interno delle officine regna una gradevole temperatura (all'esterno siamo sotto zero) ottenuta utilizzando il vapore di recupero dei magli. Tutta l'energia (vapore, aria compressa, energia elettrica) necessaria al funzionamento dello Stabilimento è ottenuta per mezzo di una centrale termoelettrica propria, cosicchè la Fiat potrebbe, volendo, non servirsi affatto della rete esterna. Normalmente però si serve di questa: la corrente è portata nello Stabilimento a 22 000 V di tensione e trasformata poi a 500 V per l'impiego.

La nostra macchina attraversa il Reparto Bulloneria, nel quale vengono sfornati migliaia e migliaia di bulloni l'ora. Da una parte di ciascuna macchina entra un tondino di acciaio; dall'altra, ogni secondo press'a poco, esce un dado finito.



● Schema dell'ultima linea di montaggio che si può paragonare a un fiume con i suoi affluenti. Dall'arrivo del telaio alla rampa da cui scende la vettura finita essa misura poco meno di 300 metri.

Ne vengono riempiti cestelli metallici che appositi convogliatori portano al collaudo, donde andranno direttamente alle diverse linee di montaggio. I tondini impiegati variano da 2 a 50 mm di diametro, ma si usano anche profilati esagonali. La matassa di filo metallico (nel caso di diametri fino a 8 ÷ 10 mm) viene svolta da un dipanatore e inviata automaticamente alle ricalcatrici che a freddo formano la testa del bullone ed eseguono altre consimili operazioni. L'officina giunge a produzioni giornaliere di quasi un milione e mezzo di dadi, bulloni, viti ecc.

Le presse

Attraversiamo i Reparti Utensileria, ed entriamo nel Reparto Grandi Presse. Scendiamo un momento dalla nostra vettura e assistiamo allo spettacolo sempre attraente del foglio di lamiera viva, ondulante che, sottoposta alla pressione di migliaia di tonnellate, si irrigidisce istantaneamente in una forma convessa come la corazza di un crostaceo: un parafango è fabbricato ogni quindici secondi. Gli stampi, che si suddividono in stampi di tranciatura, imbutitura, rifilatura, piegatura ecc., servono per la produzione di tutti gli elementi stampati occorrenti per la fabbricazione di una vettura, elementi che vanno dal tetto a piccoli scodellini, dalle fiancate laterali alle piastrine di fissaggio. Con l'attuale ritmo produttivo, per la costruzione delle tre vetture 500, 1 100 e 1 400 occorre, in un giorno, un totale di oltre 600 000 pezzi. Le presse effettuano oltre un milione di colpi per ogni giorno lavorativo.

Non ci si stancherebbe mai di ammirare queste macchine colossali, di passare dall'una all'altra... Lo stesso frastuono di queste grandiose officine finisce per non sembrare irritante.

Vi sono in totale all'incirca trecento presse, cento delle quali grosse. Le più potenti esercitano una pressione di 2 000 tonnellate, cioè due milioni di chilogrammi. Buona parte di quelle maggiori è dipinta in quel colore grigio-chiaro che denuncia l'origine americana: Piano Marshall.

Ma dobbiamo proseguire. Percorriamo un largo corridoio lungo 740 metri in cui veicoli di ogni genere si incrociano e si sorpassano. Poco prima di ogni incrocio con altri corridoi trasversali vi è il segnale stradale di incrocio e sul quadrivio brilla il giallo lampeggiante come nelle vie cittadine. Un altro cartello vieta le velocità superiori ai 15 chilometri orari ed un altro, che non siamo abituati a vedere nelle strade normali, raccomanda di fare « Attenzione ai carichi sospesi ». Per aria, sulle nostre teste, viaggiano infatti materiali di ogni genere che passano da un reparto all'altro: da quello in cui vengono fabbricati al collaudo, e dal collaudo alle linee di montaggio...

Macchine utensili

Fiancheggiamo ora il Reparto Lavorazioni Meccaniche. Vi sono installate settemila macchine utensili che lavorano senza interruzione per sedici ore al giorno: gli operai che vi sono addetti fanno due turni di otto ore, ma le macchine non si fermano. Anche fra queste, le macchine dipinte in grigio-chiaro sono molto numerose; alcune, che lavorano il medesimo pezzo con oltre sessanta mandrini contemporaneamente, rappresentano l'espressione più elevata della tecnica moderna in questo campo. La classica macchina utensile dei nostri padri, e anche dei nostri fratelli più anziani, è completamente scomparsa per cedere il campo a queste speciali *ultraproduttive*.

Ogni fila di macchine lavora un pezzo: la prima della fila lo prende grezzo e l'ultima lo restituisce finito, in un afflusso continuo che costituisce il primo rivoletto della rete di affluenti al grande fiume dell'ultima linea di montaggio, dalla quale uscirà la vettura completa.

Come nasce il motore

Seguiamo la linea di montaggio del motore che misura una cinquantina di metri lungo i quali i motori si evolvono gradatamente. Ogni passaggio costituisce un passo avanti verso il compimento: vorrei dire verso la vita.

Il monoblocco subisce oltre quaranta operazioni di fresatura, foratura, maschiatura e finitura su venticinque diverse macchine utensili, di cui alcune a tre teste che lavorano contemporaneamente un

● Il primo pezzo della futura automobile che giunge all'inizio della linea di montaggio finale della 1 400 è il telaio nudo. Per facilitare i montaggi successivi esso sta in posizione rovesciata e la prima operazione è l'applicazione del ponte posteriore: i dadi sono stretti da avvitatrici pneumatiche.

piano di attacco e le due estremità. Il passaggio di macchina in macchina avviene per mezzo di convogliatori a rulli. Il basamento, al termine della linea, viene accuratamente collaudato con calibri pneumatici e meccanici, a tampone e filettati, che forniscono indicazioni dell'ordine di 1/1000 di mm, e passa quindi alla linea di montaggio motori.

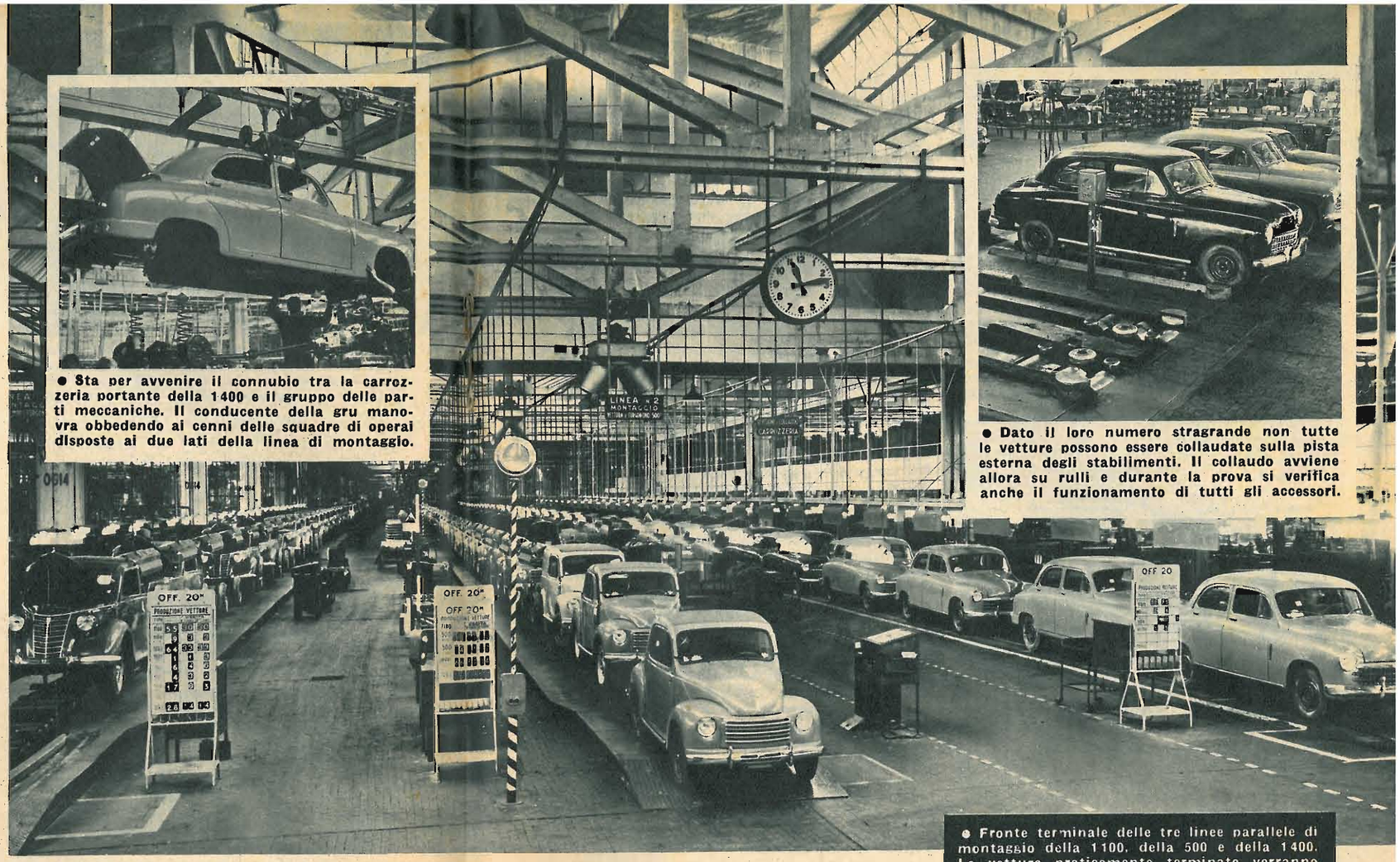
Pezzo per pezzo il motore viene completato dei suoi elementi e, al termine della linea di montaggio, viene preso da un convogliatore aereo che lo porta alla sala prove. Qui viene fatto girare per dieci minuti da un motore elettrico, poi viene messo in moto. Una lunga fila di motori che girano, una teoria di tubi di scarico roventi: ecco il ricordo visivo che si imprime passando davanti alla sala prove. Ogni motore viene fatto funzionare all'incirca per un'ora, poi, sempre a mezzo di convogliatori aerei, viene trasportato ad altri banchi dove una moltitudine di strumenti, con l'impassibilità propria degli automi, lo sottopone al più spietato esame, e infine viene nuovamente smontato e riesaminato.

Successivamente viene fissata al motore la scatola cambio, proveniente da un'altra linea di montaggio, e il gruppo passa alle *cabine di prova della rumorosità* dalle quali finalmente esce per alimentare uno degli affluenti principalissimi del gran fiume rappresentato dalla linea di montaggio ultima, che sfocia a sua volta nella vettura ultimata, con benzina nel serbatoio e olio nel *carter*, pronta a circolare sulle strade d'Italia e del mondo.

Da altre linee di montaggio nascono altri affluenti di quel gran fiume: ponti posteriori, sospensioni anteriori, gruppi sterzo... Sulle nostre teste passano incessantemente i convogliatori aerei, magazzini ambulanti che circolano di continuo; talvolta alzandosi per lasciar libero il passaggio sottostante, talvolta abbassandosi per mettere il pezzo a facile portata dell'operaio, essi dànno la sensazione di un *otto volante*, non carnevalesco bensì serio e quasi solenne.

I convogliatori aerei, estesamente impiegati alla Fiat Mirafiori, hanno uno sviluppo di oltre 15 km, suddivisi in una cinquantina di tronchi. Per il loro funzionamento sono installati motori che raggiungono una potenza di 200 cavalli all'incirca. Vengono trasportati in un giorno 650 000 particolari. Ne deriva che i convogliatori aerei servono pure come magazzini volanti. Questo sistema di trasporto è usato, oltre che per il passaggio di elementi da officina a officina, anche per il trasporto alla linea di montaggio finale dei sottogruppi come ponti, trasmissioni, motori ecc. Il movimento automatico del materiale ha costituito un grande perfezionamento nel processo produttivo, eliminando tra l'altro la possibilità di danni durante i trasporti; del proprio impianto di convogliatori aerei la Fiat va giustamente orgogliosa.

Davanti a noi un segnale luminoso dà il *rosso lampeggiante* e un suono di *claxon* si sovrappone al rumore dell'officina. Un convogliatore aereo sta per attraversare il corridoio portando scocche già verniciate ed ultimate, anche esse costituenti un affluente principale del fiume finale. La verniciatura si fa per successive applicazioni di strati *di fondo* e di smalti colorati, intercalate da pomiciature e da seccaggi negli appositi forni ad aria calda.



● Sta per avvenire il connubio tra la carrozzeria portante della 1400 e il gruppo delle parti meccaniche. Il conducente della gru manovra obbedendo ai cenni delle squadre di operai disposte ai due lati della linea di montaggio.

● Dato il loro numero stragrande non tutte le vetture possono essere collaudate sulla pista esterna degli stabilimenti. Il collaudo avviene allora su rulli e durante la prova si verifica anche il funzionamento di tutti gli accessori.

● Fronte terminale delle tre linee parallele di montaggio della 1100, della 500 e della 1400. Le vetture praticamente terminate verranno però ancora sottoposte a minuziose verifiche lungo i cento metri della linea di finizione.

La linea ultima di montaggio

E siamo alle linee di montaggio finale, al grande *fiume*. Le linee di montaggio finali sono tre: una per la 1400, l'altra per la 1100, la terza per la 500. Quelle della 1100 e della 500 sono lunghe 300 metri, quella della 1400 è lunga 275 m perchè, essendo la carrozzeria stessa *portante*, il numero delle operazioni necessarie per questa vettura è minore.

Il convogliatore sulla linea finale di montaggio (seguiamo quella della 500) avanza alla velocità di oltre 1 metro al minuto: in 280 minuti il telaio, portato da un convogliatore all'origine della linea, diventa una vettura completa, che può andar via coi propri mezzi ed è seguita a pochi minuti di distanza da un'altra, da un'altra ancora...

La linea di montaggio, dall'una all'altra delle sue estremità, riproduce nello spazio gli stadi successivi attraverso i quali la fabbricazione di una automobile passa nel tempo: risalendo la linea di montaggio a ritroso si ha quasi l'impressione di ritornare indietro nel tempo, analogamente a quanto avviene assistendo alla proiezione di un tratto di film girato in senso inverso.

Evoluzione dell'autotelaio

Il telaio, alla sua prima apparizione sulla linea di montaggio è nudo ed in posizione rovesciata, come si conviene ad un essere che sta nascendo. Pochi istanti dopo gli viene però già applicato il ponte posteriore, portato al grande fiume da un aereo affluente. I dadi vengono stretti da *avvitatrici pneumatiche*: l'operaio non ha che da applicarla sul dado e in un istante questo non soltanto è stretto, ma è stretto esattamente nella misura giusta. Di queste avvitatrici ad aria compressa è fatto esteso impiego sulle linee di montaggio per l'avvitatura dei dadi, bulloni, viti comuni ed autofilettanti ecc. L'aria compressa viene impiegata anche per azionare le carteggiatrici (pomiciatura della scocca) e negli impianti di verniciatura e saldatura, oltre che per azionare un grande numero di mandrini pneumatici delle macchine utensili ed apparecchi di collaudo.

Subito dopo aver ricevuto il ponte posteriore ed essere avanzato di un metro o due, il telaio viene capovolto, cioè messo nella sua posizione normale, e riceve la sospensione anteriore, anche essa portata da un convogliatore aereo. E così via. Mano a mano che lentamente avanza, il telaio si completa sempre più con le parti che gli piovono sopra dall'alto e che gli operai, allineati dall'una e dall'altra parte, gli applicano con gesti resi automatici dalla lunga pratica.

I punti cardinali del montaggio sono quelli dell'applicazione del gruppo *motore-frizione-cambio*

● Carosello di vetture sulla pista esterna di collaudo, formata da un grande anello della lunghezza complessiva di 2500 m. con curve sopraelevate.

● Tutte le vetture destinate al mercato interno italiano vengono avviate alle città di destinazione su questi grossi autotreni appositamente attrezza-

ti, che sono capaci di trasportare otto vetture 1400 e un numero proporzionale dei tipi più piccoli.

● Una lunga fila di carri ferroviari attende su una banchina di Porto Marghera che il suo carico di vetture 1400 e 1100 E venga preso a bordo da un piroscafo in partenza per la lontana Australia.

sul telaio, e della carrozzeria sul veicolo ormai completo delle sue parti meccaniche.

Il gruppo motore-frizione-cambio arriva sulla linea di montaggio per mezzo di un convogliatore aereo che lo porta a pochi decimetri dal punto in cui dovrà essere staccato e infilato nel telaio. Mano a mano che un gruppo si porta in posizione per essere montato, il convogliatore si arresta e riparte soltanto quando il gruppo più avanzato è stato staccato. Pochi istanti, e gli operai dall'una e dall'altra parte della linea di montaggio hanno fissato il motore e l'insieme acquista di colpo l'aspetto dell'autotelaio completo.

Velocità di montaggio

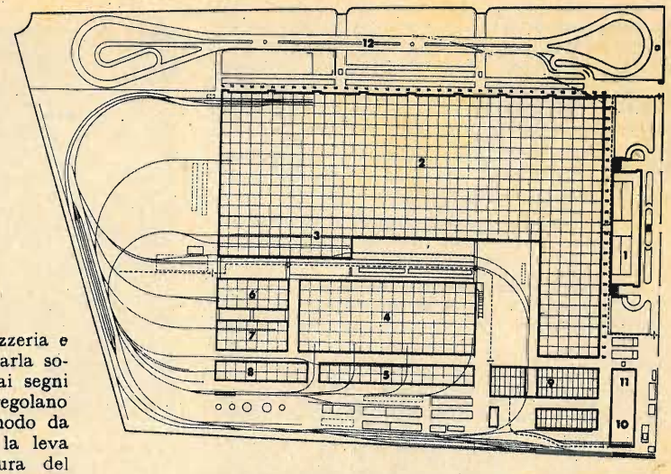
I movimenti degli operai non sono precipitati, il lavoro non è affatto affannoso. Il tempo concesso per ciascuna operazione di montaggio è ampiamente sufficiente perchè essa possa essere effettuata senza alcuna preoccupazione di non riuscire a fare in tempo e senza che alcun inconveniente possa derivare da una fretta eccessiva. Non c'è tempo di gingillarsi, naturalmente, ma abbiamo notato un operaio che trovava il tempo di far merenda. Ogni tanto, fra i telai nudi messi sul convogliatore al principio della linea di montaggio, viene lasciato uno spazio vuoto, in corrispondenza del quale può essere riguadagnato il tempo eventualmente perduto sopra uno dei telai precedenti.

Come si rimedierebbe se, lungo la linea di montaggio sulla quale la macchina che sta nascendo avanza lentamente ma ininterrottamente, un pezzo da montare non andasse bene, una parte non combinasse esattamente col resto? Data la precisione della fabbricazione ed il rigore dei collaudi attraverso i quali ogni singolo pezzo ed ogni complesso parziale passa prima di pervenire alla linea di montaggio finale, il caso di un pezzo o di un gruppo che *non vada* è praticamente da escludere. Comunque, se il caso si verificasse, la parte imperfetta verrebbe immediatamente scartata e sostituita: lungo le linee di montaggio non si procede ad alcuna specie di aggiustamento. Se qualcosa non va, si cambia, ma è una eventualità che si verifica molto raramente.

Si monta la carrozzeria

E siamo finalmente al connubio fra la carrozzeria e il telaio, giunti con perfetto sincronismo all'appuntamento, dopo diversi e lunghi percorsi. Il *gruista* aereo cala la carrozzeria, già verniciata e internamente ultimata, sul telaio che avanza lentamente, e quattro operai per parte, sapendo esattamente quello che ciascuno deve fare e quindi senza intralciare i movimenti l'uno dell'altro, provvedono a fissarla.

In questo caso due squadre (ogni squadra è di quattro operai, due per ciascuna parte della linea) si sono accordate per eseguire il lavoro loro assegnato insieme: è perciò che vediamo otto operai lavorare contemporaneamente al fissaggio delle carrozzerie. Pochi minuti e abbiamo davanti agli occhi, quasi per prodigio, una automobile nuova, ormai quasi finita. Nel frattempo il conduttore della gru aerea (sono due che fanno la spola) è



● Planimetria delle officine Fiat Mirafiori: 1) palazzo uffici; 2) officine lavorazione e montaggio parti meccaniche e carrozzerie automobili; 3) magazzini generali; 4) fonderie ghisa, alluminio e leghe; 5) magazzini fonderia; 6) fucine; 7) magazzini acciai; 8) centrale termoelettrica; 9) officine manutenzione impianti; 10) rimessa trasporti interni ed esterni; 11) servizi sanitari e asili-nido; 12) pista di collaudo.

andato a prendere un'altra carrozzeria e attende il momento esatto di calarla sopra un altro telaio, obbedendo ai segni degli operai sottostanti, i quali regolano la discesa della carrozzeria in modo da poter infilare di primo acchito la leva del cambio nell'apposita apertura del pavimento (il piantone dello sterzo verrà montato successivamente).

Nasce così una vettura dopo l'altra, di ogni tipo e di ogni colore. Le berline chiuse si succedono a quelle apribili, ai furgoncini, alle giardinette metalliche. Ogni tanto passa un telaio che non deve essere carrozzato perchè destinato a diventare una *fuori serie* e durante il suo passaggio gli operai riposano.

Nelle cabine di verniciatura si cambia colore ogni due o tre giorni, e dieci sono i colori adottati; ma sulla linea di montaggio arrivano carrozzerie di tutti i colori: ciò contribuisce ad accrescere l'effetto spettacolare dell'insieme.

Alla vettura neonata mancano ancora le ruote. Queste, già montate e gonfiate, giungono alla linea di montaggio non dall'alto ma da sottoterra, mediante appositi convogliatori. Sotto al pavimento dell'enorme locale che stiamo percorrendo, si estende infatti una fitta rete di gallerie sotterranee, per uno sviluppo complessivo di otto chilometri all'incirca. Nella parte superiore di queste gallerie passano tutte le tubazioni: per il vapore di riscaldamento, per l'aria compressa, per l'acqua di uso industriale, per l'acqua potabile e per la posta pneumatica, nonchè i cavi della luce e della forza motrice.

Queste gallerie sotterranee vengono chiamate *cunicoli*, termine che dà l'idea di un passaggio stretto: in realtà vi si circola in macchina e vi passano numerosi convogliatori che trasportano materiali vari dai magazzini al punto d'impiego.

La linea di finizione

Siamo ormai quasi alla fine dei 300 metri della linea di montaggio. Qualche altra piccola operazione e la vettura, partita duecento ottanta minuti prima dall'altra estremità della linea, discende, ultimata, la breve rampa che la porta dal livello del convogliatore sul quale è nata a quello del pavimento. Una tabella ci dice quante macchine saranno prodotte nella giornata: per oggi sono previste, per il modello 500, 132 berline, 52 furgoni, 36 giardinette metalliche, 36 autotelai nudi: totale 256 *Topoline*. Dalle linee di montaggio della 1100 e della 1400 escono altre centinaia di macchine, pronte a lanciarsi sulle strade.

Appena la vettura è scesa dalla linea di montaggio, un autista potrebbe metterne il motore in moto e condurla sulla pista a doppio anello, dello sviluppo di 2500 metri, immediatamente adiacente ai fabbricati. Data l'elevata produzione, la prova su pista non sarebbe però possibile per tutte le vetture e vi viene sottoposta soltanto una piccola percentuale delle macchine prodotte. Le altre vengono collaudate su rulli e, durante la prova, il collaudatore controlla il funzionamento degli indicatori di direzione, dell'impianto di illuminazione, l'allineamento dei fari ecc.

Ma la vettura non ha ancora ultimata la sua toletta. Essa viene ora portata alla *linea di finizione*, lunga un centinaio di metri ed illuminata, come non è illuminato il più sfarzoso dei locali notturni, da ben sei file parallele, senza nessuna interruzione, di lampade fluorescenti (in totale nello stabilimento ve ne sono oltre 6000). Su questa linea di finizione il convogliatore fa avanzare le macchine di due metri al minuto, velocità che concede agli operai addetti tutto il tempo necessario per poter rilevare qualsiasi piccolo difetto della verniciatura o d'altro. Alla fine di questa ultima catena finalmente la macchina può essere *deliberata*. Le macchine destinate al mercato italiano vengono tutte trasportate per via ordinaria, su autotreni appositamente attrezzati (che tutti ormai hanno visto sulle strade d'Italia) capaci di trasportare 18 *Topoline* e un numero proporzionale di 1100 e di 1400. Le macchine destinate ai mercati stranieri sono invece caricate su vagoni ferroviari (nell'interno dello Stabilimento vi sono dodici chilometri di binari raccordati alle Ferrovie dello Stato); e molte di queste, dopo un breve viaggio per ferrovia, vengono trasbordate sulle navi che le trasporteranno oltre Oceano, incaricate di far onore al nome della Fiat in tutto il mondo.

Ernesto Tron

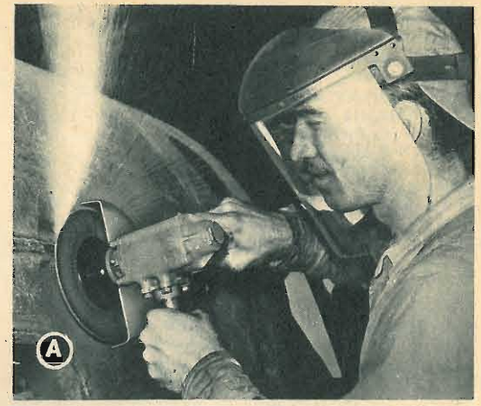
A Meno fragili delle mole di tipo classico, quelle a disco lavorano anche di fianco: lo prova questa molatura di un cordone di saldatura autogena.

B Le mole a disco Safe T Cut Nylon, con nailon incorporato nel cementante, permettono massime velocità di taglio e grande precisione.

C Premendo sulla leva, si taglia una sbarra di acciaio affondandovi una mola alla bachelite, capace di una velocità tangenziale di 80 m/sec.

D Con questa molatrice mobile a trasmissione flessibile si eliminano facilmente i difetti di superficie nel telaio in ghisa di una macchina.

E L'uso delle mole si estende ormai a moltissime lavorazioni. Qui si tratta della molatura di un utensile da legno con una macchina Multiflex.



LE MOLE

sono molto utili... quando sono scelte bene

Le mole sono senza dubbio fra i più antichi strumenti che l'uomo ha adoperato. La loro forma è rimasta sempre uguale a se stessa, ma oggi la scienza e la tecnica degli abrasivi e dei cementanti hanno fatto sì che, mentre da un lato aumenta il numero e la varietà dei loro usi, dall'altro le mole stesse vengono fabbricate in qualità e misure sempre più rispondenti alle diverse lavorazioni e ai diversi materiali cui sono destinate.

QUANDO cinquant'anni or sono, prima il carburo di silicio, poi l'allumina cristallizzata e, più recentemente, il carburo di boro, furono fabbricati artificialmente, i loro inventori erano senza dubbio lontani dall'immaginare la grande importanza che queste sostanze stavano per assumere nell'industria, detronizzando il quarzo, il grès, lo smeriglio (cristalli di allumina naturale mescolati ad ossidi di ferro ed a silice) ed il corindone naturale (cristalli di allumina quasi pura), e non lasciando sussistere che il diamante, e solo per usi speciali.

Grazie, da una parte a questi *abrasivi* e ai nuovi cementanti che entrano nella costituzione delle mole e, dall'altra, ai progressi realizzati nella costruzione delle macchine, non vi è oggi più alcuno stabilimento industriale che non impieghi macchine molatrici.

Un utensile universale

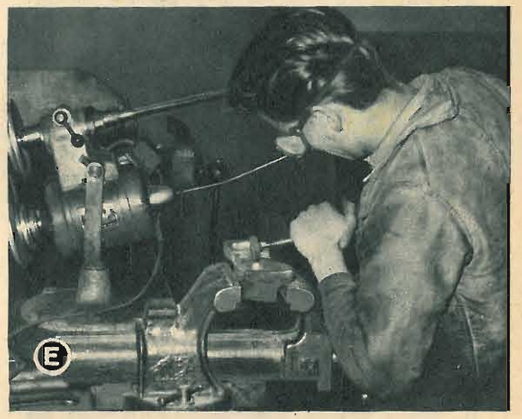
Per tagliare tubi, sbarre, piccoli lingotti ecc., si preferisce ora ricorrere alle mole piuttosto che ai vecchi metodi di segatura. Similmente la raffilatura e la levigatura dei pezzi fusi, forgiati o stampati, e l'eliminazione dei difetti di fusione si eseguono ormai per lo più mediante l'uso di mole, che uniscono ad una maggiore facilità di impiego una più elevata rapidità di lavoro.

Ma i lavori con la mola non si limitano a questi impieghi relativamente grossolani. Le mole servono per il rodaggio e in un gran numero di lavorazioni, dallo sgrossamento dei pezzi che forniscono la prima sbozzatura, dalla levigatura delle superfici e dall'aggiustaggio, fino alla superfinitura, come la rettifica degli ingranaggi che giunge a tolleranze minime in lavori di grande precisione. Per quanto riguarda l'affilatura degli utensili (dal semplice scalpello per legno alle frese dai profili più complicati) essa è ormai inconcepibile senza mole, e altrettanto dicasi per la lavorazione degli acciai speciali al manganese o al carburo di tungsteno.

Anche materiali non metallici, come ad esempio il vetro, il marmo, le materie plastiche, si lavorano quasi esclusivamente usando abrasivi sintetici. I granelli più o meno grossi di questi abrasivi, sono stesi su carta o su tela, oppure cementati in mole di profili e dimensioni variabili secondo i lavori cui sono destinate: smussatura, taglio angolare, levigatura ecc. Infine dovremo rammentare l'uso delle piccole mole da dentista e moltissime altre applicazioni, come quelle che interessano la lavorazione del corno, della madreperla, della porcellana refrattaria ecc.

Gli elementi costitutivi

Dopo questo sguardo sommario all'impiego delle mole, passiamo al loro studio vero e proprio. Esse sono costituite da due distinti elementi: i granelli di abrasivo e il cementante che li tiene



uniti. In altri termini si potrebbe dire che ciascuna particella abrasiva è incastonata nel cementante come un dente nella gengiva o, se preferiamo un paragone più meccanico, l'abrasivo assolve il compito di un utensile da taglio e il cementante quello del portautensile. La qualità di una mola dipenderà in primo luogo da questi due elementi che ora esamineremo.

Carburo di silicio (SiC)

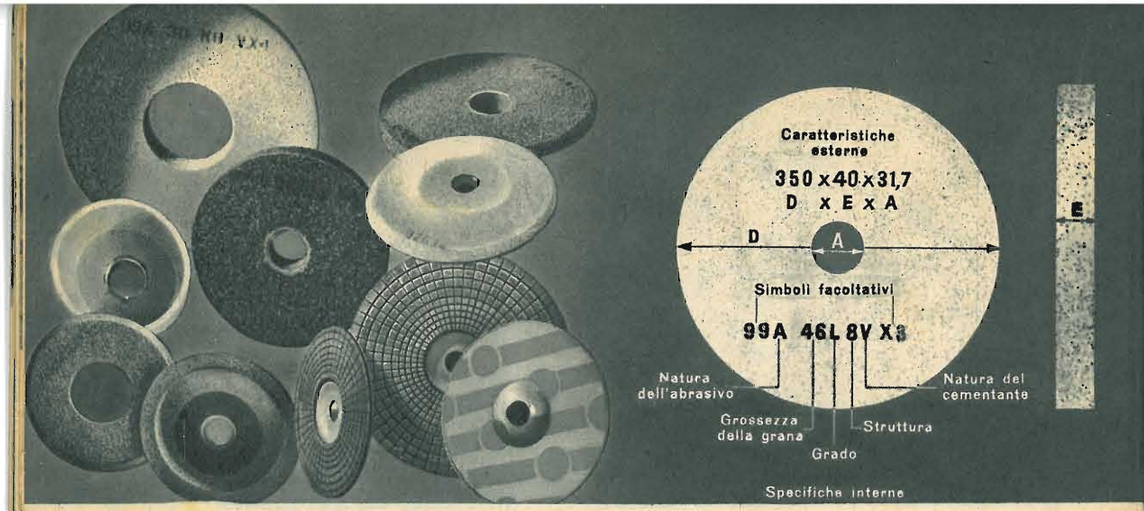
Impropriamente chiamato *carborundo*, è il più duro abrasivo sintetico fabbricato industrialmente (durezza 9,2 della scala di Mohs). Si presenta sotto due aspetti, cristallizzato e amorfo, e la sola forma cristallizzata è abrasiva: i cristalli esagonali e piatti si sovrappongono per costituire aghi finissimi. Il carburo di silicio amorfo è utilizzato invece soltanto come refrattario.

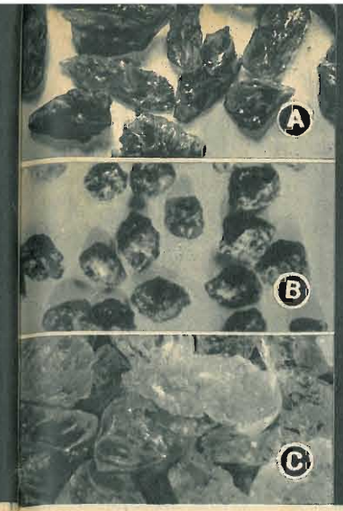
Il prodotto, scoperto nel 1897, si ottiene riducendo a 2 000° C, in forno elettrico a resistenza, la silice (sabbia bianca) col carbonio (coke di petrolio o, in mancanza, coke metallurgico selezionato). In pratica si aggiunge una certa quantità di sal marino e di segatura di legno: il sale reagisce sugli ossidi metallici, presenti come impurità nel coke, e sviluppa cloruri volatili; la segatura crea una certa porosità che facilita la fuoruscita di questi gas e dell'ossido di carbonio che si forma per effetto della riduzione della sabbia mediante il carbone.

Il carburo di silicio si trova imprigionato sotto una crosta di impurità in strati di sostanze che hanno reagito male sotto l'azione del calore.

Il carburo di silicio chimicamente puro è bianco; il prodotto industriale, invece, è variamente colorato, con sfumature dal verde smeraldo al nero, passando per il verde bottiglia bluastro. Queste diverse colorazioni sono dovute a impurità (ferro, carbonio, alluminio, manganese) la cui presenza crea, inoltre, un'iridescenza particolare dei cristalli. In pratica, più la sfumatura si avvicina al verde spiccato, più il carburo di silicio è considerato come sufficientemente puro. Esso è durissimo, ma assai fragile.

Teoricamente l'impiego del carburo di silicio è raccomandato per la lavorazione della ghisa, dei metalli non ferrosi (alluminio, bronzo, ottone ecc.) e in generale, data la fragilità relativa dei cristalli, per quella dei materiali di scarsa resistenza





I MARCHI INTERNAZIONALI DELLE MOLE

Per permettere all'eventuale utente di scegliere il genere di mola adatto al lavoro che intende eseguire, è stato adottato un sistema unitario di contrassegni.

NATURA DELL'ABRASIVO: A = ossido di alluminio; C = carburo di silicio. Le cifre che precedono queste lettere si riferiscono ad una qualità particolare dell'abrasivo. Le figure a, b, c, mostrano nell'ordine granelli di carburo di silicio al 94%, di corindone giallo al 96% di allumina, e di corindone bianco al 99,4% di allumina.

GROSSEZZA DELLA GRANA: 8÷16 grossissima; 20÷40 grossa; 40÷60 media; 80÷120 fina; 150÷320 finissima.

GRADO: tenerissimo (a, b, c, D, E, F, G,); tenero (H, I, J, K); Medio (L, M, N, O); duro (P, Q, R, S,); durissimo (T, U, V, x, y, Z).

STRUTTURA: molto chiusa = 0÷3; media = 4÷6; aperta = 7÷9; molto porosa = 10÷12.

NATURA DEL CEMENTANTE: V, sostanze vetrificate; B, a base di resina sintetica (bachelite); S, silicato di potassio; R, lattice o caucciù; E, a base di gomma lacca.

(materie plastiche, caucciù, vetro e qualsiasi altro prodotto non metallico). Ma d'altra parte, per la sua durezza, è il solo abrasivo che possa essere impiegato nella rettifica e nella lavorazione dei carburi di tungsteno.

Allumina cristallizzata (corindone artificiale)

Questo prodotto è stato ottenuto industrialmente nel 1901 sottoponendo alla temperatura di 2 100° C all'incirca, in un forno ad arco elettrico Higgins a pareti metalliche raffreddate con acqua polverizzata, la bauxite mescolata con un riduttore (coke metallurgico) e con fondenti (carbonati alcalini), nonchè minerali di ferro. Gli ossidi metallici vengono così eliminati per riduzione, mentre la silice, presente anch'essa nella bauxite, è trasformata in ferrosilicio magnetico.

All'uscita dal forno i lingotti vengono frantumati; e la composizione dei frammenti varia secondo il posto che occupavano. I granelli a scarso tenore di allumina (80÷92%) provengono dalla crosta del lingotto, quelli più ricchi (92÷95%) dalla parte centrale. D'altra parte, quanto più scura è la tinta dei cristalli (di colorazione variante dal rosa chiaro al bruno cupo), tanto maggiore è la quantità di impurità di ossidi di ferro o di titanio che contengono.

I granelli di qualità inferiore servono alla fabbricazione di tele e carte abrasive, e di mole di qualità corrente, mentre i più duri vengono rifusi in forno elettrico in ambiente alcalino. Dopo un nuovo trattamento chimico, il prodotto finale assume il candore della neve; il suo titolo raggiunge il 99% di allumina pura e la sua durezza lo fa classificare, nella scala di Mohs, immediatamente dopo il carburo di silicio (9,0 all'incirca).

I cristalli hanno spigoli molto affilati e, come quelli di carburo di silicio, quanto più sono puri (e quindi duri), tanto più sono fragili. Così le caratteristiche di *durezza* e *fragilità*, apparentemente contrastanti, sono invece inseparabili. Per chiarire le idee basterà l'esempio del vetro, corpo durissimo perchè intaccabile solo col diamante, ma che nondimeno è molto fragile.

Il corindone ordinario, robustissimo, è riservato ai lavori faticosi (spezzatura, raffilatura, lavorazioni comuni). Si preferisce invece il corindone superiore a 99% di purezza per lavori di affilatura, di rettifica fine su acciai trattati e, generalmente, per tutte le operazioni su materiali per i quali un riscaldamento sarebbe nocivo.

Carburo di boro

Si ottiene facendo reagire ad altissima temperatura (2 400° C), in un forno a resistenza, il coke di petrolio su acido borico preventivamente riscaldato per eliminarne l'acqua di cristallizzazione. Non si deve confondere questo prodotto col *borocarbonio* che designa una marca commerciale di corindone artificiale.

La durezza del carburo di boro sta fra quelle del diamante e del carburo di silicio. Per il suo elevato costo, non viene impiegato che in piccole quantità per usi particolarissimi, come il rodaggio di prodotti estremamente duri, ad esempio delle filiere in carburo di tungsteno.

La grana degli abrasivi

La natura dei lavori da eseguire decide la scelta dell'abrasivo, ma la grossezza dei granelli non è di minore importanza. Essi vengono perciò passati attraverso uno staccio a maglie più o meno sottili, sia che provengano dalla frantumazione di lingotti di carburo di silicio, sia da quella di blocchi di allumina artificiale. I granelli più grossi servono alle raffilature, operazioni in cui occorre asportare una grande quantità di materia nel minor tempo possibile; i più fini sono riservati a tutti i lavori di precisione: rodaggio, rettifica, superfinitura, operazioni che intervengono solo su infime particelle di metallo.

La stacciatura deve effettuarsi con grande minuziosità, poichè la presenza in una mola di un solo granello troppo grosso è sufficiente a rovinare una serie completa di pezzi. Le grossezze più comuni (comprese fra 8 e 240) sono indicate da cifre corrispondenti al numero di maglie per pollice lineare (mm 25,4) dello staccio usato. Così un granello 20 passa attraverso uno staccio di 20 maglie per pollice lineare, ossia di 400 maglie per pollice quadrato. I granelli più fini (compresi fra 280 e 600) sono ottenuti per levigazione. Dalla finezza 400 in poi si parla di *polveri abrasive*.

Le sostanze cementanti

Attorno al periodo fra il 1840 ed il 1860, i cementanti erano il silicato di potassio, la magnesia o il cloruro di magnesio; poi la gomma lacca ed il caucciù. A quell'epoca si usavano evidentemente solo abrasivi naturali: smeriglio di Nasso o di Anatolia, corindone originario del Canada, del Sud-Africa, indi del Madagascar. Le mole così ottenute avevano un rendimento alquanto irregolare; attualmente esse vengono adoperate solo nelle industrie tecnicamente poco evolute.

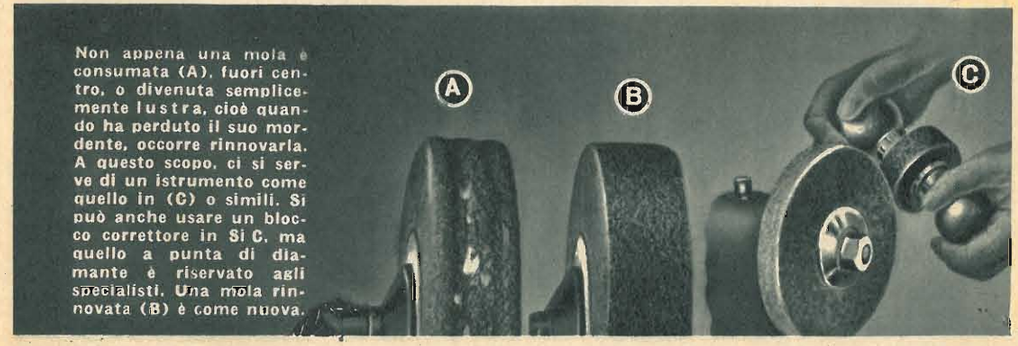
Comparvero in seguito i *cementanti vetrificabili*, varietà di argille fra cui caolino e feldspati sembrano essere le più usate e che, dopo trattamento al forno elettrico, diedero eccellenti sostanze cementanti, alquanto analoghe al vetro o alla porcellana: donde il loro secondo nome di *cementanti ceramici*.

La loro insensibilità all'acqua, agli acidi ed agli olii, consente l'impiego delle mole vetrificate sia a secco, sia a umido, a velocità tangenziali di 25, 30 ed anche 33 metri al secondo; quest'ultima velocità rappresenta tuttavia un massimo che non deve mai essere superato poichè, nonostante tutto, queste mole hanno una certa fragilità.

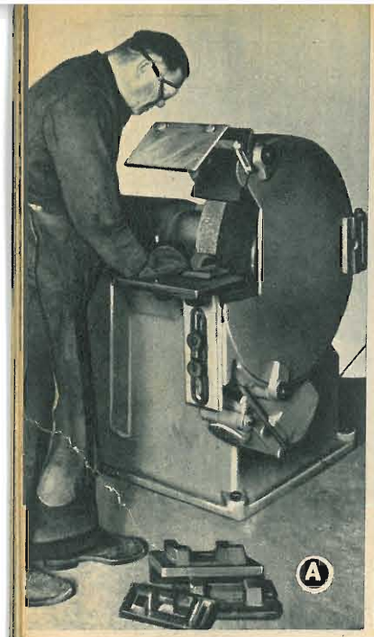
Da alcuni anni, sono state usate a questo scopo anche le *resine sintetiche termo-indurenti* e, prima fra tutte, la bachelite. Si sono ottenute così mole capaci di raggiungere senza pericolo velocità di 40, 45 ed anche 50 m/sec; le mole alla bachelite per spezzatura, di piccolo spessore, raggiungono persino i 75-80 m/sec. In queste condizioni esse offrono una eccezionale rapidità di taglio; il loro unico difetto è quello di essere attaccabili dalle soluzioni alcaline che vengono talvolta usate per evitare il riscaldamento dei pezzi fragili sottoposti a molatura energica.

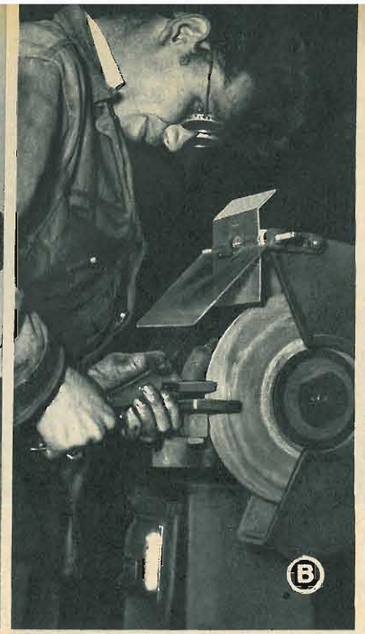
Mole a disco

Più recentemente ancora, è stato escogitato negli Stati Uniti un nuovo procedimento di fabbricazione: all'abrasivo ed alla resina sintetica so-

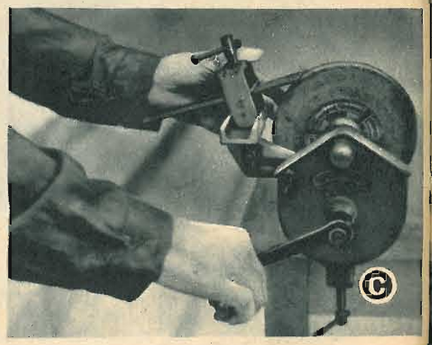


Non appena una mola è consumata (A), fuori centro, o divenuta semplicemente lustra, cioè quando ha perduto il suo mordente, occorre rinnovarla. A questo scopo, ci si serve di un istrumento come quello in (C) o simili. Si può anche usare un blocco correttore in Si C, ma quello a punta di diamante è riservato agli specialisti. Una mola rinnovata (B) è come nuova.





● Ogni operazione con le mole esige certe precauzioni: regolare bene il paraschegge, munirsi di occhiali, evitare forti pressioni laterali, non collocarsi nel piano di rotazione della mola ecc. Non si presenta mai un pezzo alla mola tenendolo con le mani: i guanti bastano per i pezzi grossi (A), ma occorrono le pinze per quelli piccoli (B). È stata anche inventata una staffa portautensile (C).



no state incorporate fibre prima di cotone, poi di nailon. Si ottengono così dischi di tenuissimo spessore, variabile da 5/10 a 6 mm per diametri compresi fra 5 e 50 cm. Questa particolarità conferisce loro una solidità a tutta prova, tanto che velocità tangenziali di 40÷80 m/sec sono considerate normali; il loro rendimento in queste condizioni consente notevoli guadagni di tempo che possono raggiungere il 25% in paragone alle classiche mole alla bachelite.

Secondo la trama più o meno grossa o serrata dell'armatura di cotone o di nailon, le mole a disco fabbricate con questo procedimento sono rigide (mole a disco *Safe-T-Cut* con armatura di nailon, raccomandate per tutti i lavori di raffilatura), semi-elastiche (mole a disco *Bay-Flex* ad armatura di cotone, che servono specialmente a lavori di taglio), od elastiche (mole a disco *Duracut* riservate a tutte le levigature).

Mentre con le mole piatte dei modelli classici è preferibile non portare mai i pezzi da lavorare a contatto con uno dei lati della mola, le mole a disco lavorano bene sia con i lati sia col taglio, senza alcun rischio di rottura; esse si possono montare su macchine fisse o mobili, guidate a 'mano. A questo scopo, alcune di esse sono dotate di un ingrossamento centrale che permette di collocarle sui più diversi utensili portatili elettrici o pneumatici.

I contrassegni delle mole

Le *caratteristiche esterne* di una mola sono di facile determinazione: diametro, spessore, alesaggio e profilo del cerchio. Le *specifiche interne* comprendono invece la grossezza dei granelli, la natura dell'abrasivo e quella del cementante, nonchè altri fattori di valutazione molto più delicata, come il *grado* e la *struttura*.

Il *grado* di una mola è l'indice della forza con la quale il cementante trattiene i granelli di abrasivo. Non ha relazione alcuna con la durezza reale dell'abrasivo stesso, ma indica semplicemente la coesione più o meno forte dei granelli, ossia la forza che si oppone al loro distacco durante l'operazione di molatura.

La *struttura* è un indice della foltezza dei granelli, ed esprime in certo modo la densità dell'agglomerato, da cui dipende la porosità della mola. Una mola può essere quindi *più o meno chiusa* o *più o meno aperta*, secondo la connessione e la distanza fra i granelli. Quando si dice che essa è *a grande porosità*, i granelli sono separati gli uni dagli altri da *ponti* di cementante. La porosità di una mola vetrificata di media apertura non supera generalmente il 40%, quella di una mola a forte porosità può raggiungere il 70%.

Tutti questi dettagli influiscono in maniera determinante sul rendimento di una mola, e per questa ragione tutte le fabbriche degli Stati Uniti e d'Europa si sono accordate per adottare contrassegni unitari fatti di simboli e di cifre, che conferiscono alle mole un vero stato civile, quasi una personalità propria.

Ma purtroppo ciò non basta a fornire informazioni sui procedimenti di fabbricazione di ciascun produttore; così mole che recano gli stessi simboli, ma sono di origine diversa, possono comportarsi diversamente durante l'impiego.

Riassumendo: la natura dell'abrasivo è designata con una lettera che può essere preceduta da un indice riferentesi alle particolari qualità di questo; la grossezza della grana varia da 8 a 600; per il grado vengono utilizzate tutte le lettere dalla A alla Z; le cifre da 1 a 12 sono sufficienti a rappresentare le diverse strutture; una lettera infine indica la natura del cementante. Attualmente le mole con cementanti diversi da quelli vetrificati *resinoidi* tendono a scomparire.

La scelta delle mole

In ogni modo, siccome non esiste una mola adattabile a qualsiasi lavoro, la sua scelta giudiziosa costituisce un problema di difficile risoluzione per chi non sia uno specialista. La scelta dell'abrasivo e del cementante è relativamente facile; molto meno lo è quella del grado e della struttura, che sono di importanza non inferiore poichè da essi dipendono in gran parte la qualità e il rendimento del lavoro.

Se il grado è troppo elevato, o la struttura eccessivamente chiusa, la mola s'insudicia presto, rende poco, riscalda e diviene lustra. Se il grado è basso e la struttura troppo aperta, la mola subisce un'usura rapida e il suo rendimento diviene presto mediocre.

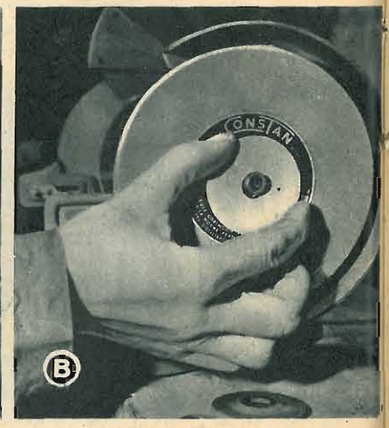
Entro certi limiti, si può rimediare agli inconvenienti di una mola inadatta, aumentando la sua velocità di rotazione; essa si comporta allora come una mola più dura, mentre, facendola girare meno rapidamente, essa fa il lavoro di una mola più tenera. Si può agire parimenti sulla velocità di spostamento del pezzo da molare rammentando che le forti velocità fanno sembrare la mola più tenera, mentre con quelle ridotte essa apparirà più dura. Ma questi non sono che palliativi di cui gli industriali non potrebbero accontentarsi.

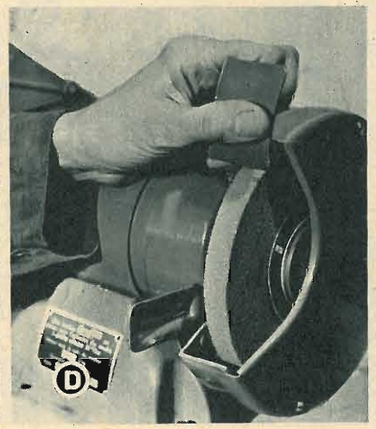
Come regola generale, si otterranno quasi sempre il taglio più deciso, il minor riscaldamento e il miglior rendimento per una determinata potenza, scegliendo il grado più basso e la struttura più aperta compatibili con un'usura normale della mola e col grado di finitura desiderato.

Ma la mola acquistata a minor prezzo non è per questo la più economica nell'uso. Perciò gli utenti avranno sempre interesse a chiedere consigli ai produttori di mole, a meno che essi non preferiscano effettuare metodiche prove di confronto, servendosi di mole con caratteristiche diverse, allo scopo di determinare le *specifiche* più favorevoli alla buona esecuzione di una determinata alavorazione. ●

PRECAUZIONI NECESSARIE PER MONTARE UNA MOLA

Verificare se la mola è conforme alle indicazioni segnate sulla macchina. Far suonare la mola percuotendola (A): un suono chiaro è indice di una mola sana. La mola si monta senza forzare e si collocano guarnizioni elastiche (B) a contatto dei supporti. Servirsi solo di chiavi piccole (C) per non stringere troppo il dado assiale. Verificare la velocità, ingrassare i perni, raddrizzare la mola se necessario. Regolare il dispositivo paraschegge a 7 mm al massimo dal bordo della mola (D). Il sostegno dei pezzi da molare non deve trovarsi a più di 2 mm dalla mola (E) e deve essere bloccato.





● Sebbene abbia perduto la sua regolarità di una volta, il Grande Geyser, vicino a Reykjavik, attira sempre folle di turisti. Per fargli riprendere la normale attività, occorre adesso versarvi 50 kg di sapone.

● Questo paesaggio polare e questi cavalli sono tipicamente islandesi. I cavalieri traversano a guado un torrente glaciale nella valle di Thorsmoerk, popolare punto di ritrovo estivo vicino alla costa meridionale.

UN'ISOLA IN LOTTA
col ghiaccio e col fuoco

Frutti tropicali a 60° di latitudine nord, acqua calda e riscaldamento gratuito in tutte le case, materiali da costruzione abbondanti e a buon mercato: ecco i vantaggi che il vulcanismo offre ai pescatori e agli allevatori dell'Islanda, lo strano Paese che la nostra immaginazione è abituata a collocare agli estremi confini del mondo.

LE TERRE, come gli uomini, possono godere di buona o di cattiva fama. La rete di leggende, e spesso anche di timori, che le circonda è tanto più fitta, quanto più esse sono lontane e avvolte in un velo di misteriosa solitudine. Così l'Islanda — questo vestigio dell'antico ponte basaltico che, come si ritiene, doveva unire una volta la Groenlandia alle Isole Britanniche — è sempre rimasta nell'immaginazione di molti Italiani un isolotto desolato dove regnano le nebbie e le tempeste, ammasso di scogli marini cosparso di geyser e di vulcani brontolanti. Nè si può affermare che questa immagine sia completamente falsa, poichè l'Islanda è una delle terre più vulcaniche del mondo.

Ma che cosa si sa esattamente della rude vita dell'isola, delle sue attività economiche e delle sue risorse naturali? Certamente molto poco... E tuttavia questa terra paradossale associa i suoi paesaggi quasi lunari ad aspetti di un sorprendente modernismo.

Prodotti tropicali

Come abbiamo detto, l'Islanda è una terra essenzialmente vulcanica: sorgenti calde, solfatare, fumarole, geyser e vulcani si dividono il dominio del suo territorio. Le sorgenti calde o *termali* vi si trovano dovunque, tanto sui fianchi delle montagne quanto nelle pianure deserte, e persino sotto le acque del mare, donde affiorano talvolta a bassa marea. La loro temperatura oscilla intorno a 120° C e la loro portata può raggiungere 200 e anche 250 l/sec. Per dare un'idea di questa immensa riserva calorifica, basterà dire che il calore totale emesso da tutte le sorgenti conosciute raggiunge 2 miliardi di calorie l'ora.

Naturalmente gli Islandesi hanno tentato di captare e canalizzare questa potenza sotterranea. Ma ciò non diminuisce la sorpresa che si prova quando nella parte meridionale del Paese, magari durante una bufera glaciale, ci si imbatte in una serra, ben calda sotto le sue pareti di vetro, in

Una terra di contrasti

L'Islanda (102819 kmq) ha solo 1 abitante per kmq. Il freddo ed il fuoco vi sono costantemente in lotta. Situata a 65° di lat. N, il clima è relativamente mite grazie ad un ramo della Corrente del Golfo che ne lambisce le coste. In Islanda l'attività vulcanica è intensissima e si manifesta con geyser, sorgenti calde, fumarole, solfatare; nel 1873 l'eruzione del Laki costò la vita a 10000 persone, ossia a un quarto della popolazione di allora. In Islanda si trovano il più grande campo di lava ed il più grande ghiacciaio d'Europa: l'Odaldahraun e il Vatna.

● Le sorgenti calde permettono agli Islandesi di riscaldare alcune serre (visibili in secondo piano a sinistra) dove riescono a far maturare frutti tropicali.

● L'Islanda è il paradiso delle lavandaie. Non occorre accendere il fuoco: il bucato si fa nelle sorgenti calde che scaturiscono in prossimità dei geyser.

cui sbocciano fiori di ogni colore ed origine, e dove maturano pomodori dalla pianta alta più di 3 m, banane (a 60 leghe dal circolo polare!) ed uva che, dato il suo prezzo, può essere venduta solo a grappoli. Questa industria inattesa, il cui sviluppo non si può prevedere, occupa oggi 67 000 mq; sarebbe strano se domani l'Islanda dovesse rifornire la vecchia Europa di fiori, frutti e altri prodotti tropicali!

Riscaldamento a buon mercato

Ma c'era da fare di meglio. A Reykjavik, la capitale del Paese, fu deciso che la città avrebbe adoperato l'acqua calda sotterranea per il proprio riscaldamento e per gli usi domestici dei suoi abitanti. Un primo progetto fu messo in pratica immediatamente: due scuole, un ospedale, una piscina e sessanta case d'abitazione furono attrezzate in questo modo.

Naturalmente non ci si poteva arrestare a mezza strada; si elaborò quindi un secondo progetto più vasto. I materiali necessari stavano già arrivando dalla Danimarca (con cui l'Islanda fu unita politicamente per molto tempo), quando lo slancio di realizzazione fu troncato dallo scoppio della guerra nel 1939. Poichè le relazioni con l'Europa erano state tagliate, l'Islanda si rivolse all'America e, nel 1942, il secondo piano fu condotto a termine.

Oggi 3 200 case sono provviste di acqua sotterranea, convogliata da 16 km di distanza a una temperatura di 85° C; accumulata in immensi serbatoi che dominano la città, essa viene poi distribuita nella proporzione di 360 l/sec. Poichè l'Islanda deve importare tutto, lo sforzo da essa compiuto è evidente. Ma ancora non è finito; già una borgata di 900 abitanti, Olafsfjoerdur, fruisce degli stessi privilegi della capitale, e così anche un certo numero di poderi isolati, o *baer*, e di serre; complessivamente si contano non meno di 79 piscine d'acqua calda.

Accade talvolta che le sorgenti calde riversino le loro acque in un lago e lo riscaldino al punto di permettervi bagni all'aria aperta anche nel cuore dell'inverno.

Geyser, solfatare e fumarole

Alcune di queste sorgenti calde fanno zampillare la loro acqua periodicamente. Sono questi i geyser, e il più celebre di essi, il *Grande Geyser*, gode di una fama mondiale. Esso è costituito da un bacino di 20 m di diametro, al centro del quale si apre un imbuto di 3 m; il bacino è situato su un mammellone siliceo, formatosi con i depositi del geyser stesso. Una volta il Grande Geyser era di una regolarità perfetta e vomitava quotidianamente il suo getto di acqua bollente per una decina di minuti. Ora l'orario non è più rispettato: da qualche anno il geyser manifesta una irregolarità che giustifica l'uso di mezzi artificiali per richiamarlo all'attività.

Le zolle di torba prima usate a questo scopo sono state ora sostituite dal sapone: si ignora tuttavia quale sia il meccanismo della sua azione. Si versano 50 kg di sapone nell'imbuto centrale e il procedimento si rivela generalmente efficace dopo un tempo più o meno lungo. L'effetto può essere tuttavia contrastato dal vento: in questo caso la curiosità dei visitatori viene soddisfatta circondando il geyser con un grande telone circolare. Questa messa in scena non corrisponde naturalmente all'idea grandiosa che ci si fa di solito di un simile fenomeno naturale, ma non si può pretendere dalla natura di ubbidire sempre alle esigenze del turismo.

Altre manifestazioni vulcaniche, come i *vulcanetti di fango*, le *solfatare* e le *fumarole*, corrispondono ad altrettanti crateri in riposo il cui risveglio eventuale non si può escludere completamente. La penisola di Reykjanes, in prossimità di Reykjavik, ne contiene un gran numero. Il vapore emesso da certe fumarole ha la temperatura di 100° C. La visione di questi vapori bianchi che sorgono dalle pianure rese oscure dal crepuscolo o vagano lungo i fianchi delle montagne costituisce uno spettacolo altamente suggestivo.

In alcuni luoghi le fumarole sono state captate. Il rumore del vapore che sfugge dalle tubature dà l'impressione di trovarsi su una caldaia gigantesca sottoposta a forte pressione, e vien fatto di domandarsi continuamente se la terra non sia sul punto di aprirsi sotto i piedi dei visitatori, mentre all'intorno si spande l'odore penetrante e nauseabondo delle solfatare.

Ma oltre alle sorgenti calde e alle fumarole, anche la maggior parte degli altri prodotti vomitati dai vulcani viene adoperata. Così il *gabbro*, una specie di roccia che ha l'apparenza del granito, serve per la costruzione di edifici; la *pietra pomice* viene largamente usata negli immobili di cemento come elemento isolante, e si spera di adoperarla come vero materiale da costruzione; infine l'*ossidiana*, che ha l'aspetto del vetro da bottiglie, serve per l'intonacatura delle case. Tutti questi prodotti sono abbondantissimi, perchè non c'è un metro quadrato di terreno che non sia di origine vulcanica. L'attività sotterranea profonda affiora ancora alla superficie della terra attraverso sette bocche, fra cui la più nota è l'Hekla: l'ultima manifestazione di questo vulcano risale al 1947.

Ma i vulcani islandesi si presentano raramente sotto la forma classica, per esempio di tipo vesuviano. Si tratta per lo più di lunghi corrugamenti su cui si allinea un certo numero di crateri, talvolta fino a un centinaio. Dalle aperture si espandono formidabili colate laviche che possono raggiungere 90 km di lunghezza e un miliardo di mc di volume. L'Islanda possiede la più grande distesa di lave del mondo, l'Odaldahraun.

L'alta latitudine del Paese contribuisce al grandioso orrore delle eruzioni: le massime devastazioni si hanno infatti quando i crateri sono coperti da uno spesso strato di nevi, come avviene per quelli nascosti sotto l'immenso ghiacciaio di Vatna, che è il più grande di Europa. Sotto l'azione del fuoco sotterraneo i ghiacci fondono bruscamente, provocando un *joekullaup*, catastrofico disgelo di enormi masse di ghiaccio, mentre le lave polverizzate dal vapor d'acqua ricadono sotto forma di cenere e di sabbia.

La pesca del merluzzo

In questa isola vulcanica, sebbene il numero dei pescatori sia inferiore a quello degli agricoltori (16,3% contro 31,6%), la pesca è di gran lunga il più importante fattore economico.

La pesca dei merluzzi e pesci affini (*haddock*) si esercita soprattutto lungo le coste meridionali e sud-occidentali, durante i quattro o cinque mesi che dura l'inverno. Le cifre di produzione di questi ultimi anni sono le seguenti: 270 000 t nel 1945, 260 000 nel 1947 e 322 000 nel 1949.

Anticamente i pesci venivano essiccati appendendoli all'aria; oppure, qualche volta, si salavano. Oggi, dopo essere stati decapitati e tagliati, essi vengono salati e quindi si procede all'essiccazione. Questo metodo esige molta cura e,

● Prima di essere distribuita agli abitanti l'acqua calda (4 000 000 di l al giorno), viene raccolta in sette grandi serbatoi isotermi posti su un'altura.

in seguito a seri inconvenienti, fu creato nel 1909 un servizio statale di vigilanza, che normalizzò la salagione con un apposito regolamento.

Nel 1932, dopo un periodo di vendita in perdita, una cooperativa di produttori si assunse il compito di esportare e vendere il pesce di mare; il 90% dei produttori si è così consorziato. Ma poichè lo sbocco principale era rappresentato dai Paesi mediterranei e specialmente dalla Spagna, al tempo della guerra civile in questo Paese si verificò un arresto parziale dell'esportazione. Furono allora costruiti magazzini frigoriferi che provvidero alla congelazione del pesce fresco. L'organizzazione odierna conta 84 impianti che

● Mentre le fumarole sviluppano solo vapore d'acqua, dai fanghi che ribollono, come in questa figura, nelle solfatare si svolgono vapori di zolfo.

possono congelare in sedici ore una imponente massa di filetti di pesce (800 t).

Il merluzzo non è soltanto ricco di carne destinata all'alimentazione, ma fornisce anche un olio di alta qualità, che viene trattato a fini medicinali in appositi stabilimenti sorti nei principali centri di pesca.

L'aringa

Questa pesca si fa soltanto lungo le coste settentrionali e per i due o tre mesi d'estate. Le principali stazioni di pesca dell'aringa, di installazione più recente di quelle del merluzzo, si trovano nei fjord settentrionali, a Siglufjoerdhur e Akureyri. La ragione del più scarso interesse risiede insieme nella rarità periodica dell'aringa e nell'irregolarità della sua comparsa. Diveniva perciò necessario rendere razionale la fabbricazione e la vendita anche di questo prodotto. Dopo il fallimento di un monopolio di Stato creato nel 1929, fu istituito nel 1935 un comitato dell'aringa, che stabilisce l'inizio e la fine dei periodi di salagione. Alla fine del 1949 erano in funzione 23 stabilimenti (di cui 7 di proprietà dello Stato) con una capacità approssimativa di 102 150 *meals* il giorno (1 *meal* = 135 kg).

Il piccolo borgo di Siglufjoerdhur, quinta città dell'Islanda, è situato in un paesaggio artico, all'estremità di un fjord dove le lingue dei ghiacciai giungono fino a 100 m dal mare. In questo luogo si trova la più importante fabbrica europea di conserva d'aringhe: montagne di fusti si accumulano sulle banchine; serbatoi giganteschi, grandi come gasometri, contengono da 6 a 7 milioni di litri d'olio. Disgraziatamente, poichè l'attività dipende dalle migrazioni del pesce, non sono rari i periodi di pesante letargia. È di buon augurio vedere una densa nuvola di fumo bianco librarsi sopra l'officina. Ciò significa infatti che Siglufjoerdhur è nella sua piena attività di capitale dell'aringa; le acque diventano allora lattiginose per i rifiuti di pesce che, quando potranno essere manipolati, costituiranno una nuova e non trascurabile fonte di guadagno.

Per la verità gli Islandesi consumano assai poche aringhe. Essi preferiscono usarle come esca per la pesca con la lenza, e a questo fine le conservano in ghiacciaia, oppure le destinano all'alimentazione del bestiame. Potenti macchine elevatrici aspirano le aringhe dai battelli e le versano in grandi bacini da 2000 t. Alcuni stabilimenti hanno otto bacini e ogni singolo battello vi porta da 200 a 300 t di pesce. Apposite secchie lo prendono e lo trasportano alle caldaie, dove viene bollito e quindi frantumato. Una centrifuga separa l'acqua dall'olio che, quando sia destinato alla raffinazione, viene usato per farne sapone. I corpi, disidratati e ridotti in polvere, costituiscono un ottimo foraggio per gli animali. La polvere di pesce viene imballata automaticamente in sacchi da 100 kg, alla chiusura dei quali provvede una grossa macchina da cucire.

A questo trattamento si possono sottoporre quotidianamente 1 350 000 kg di aringhe, che forniscono da 16 a 19% di olio e da 15 a 17% di polvere da foraggio. Le poche aringhe destinate al consumo vengono salate e insieme zuccherate: ad un fusto contenente 75 kg di aringhe si aggiunge una miscela di 6 kg di zucchero e 15 kg di sale.

In alcuni stabilimenti il personale addetto al trasporto dei sacchi fino al magazzino è costituito da fanciulli di undici anni. Lavorando sei ore al giorno essi guadagnano quanto gli adulti. Un altro fanciullo di meno di dodici anni sorveglia l'arrivo dell'olio. Si tratta certamente di un lavoro che richiede soltanto attenzione, ma è anche un'ottima abitudine, perchè i fanciulli possono così, nei loro quattro mesi di vacanza provvedere alle spese di un intero anno scolastico.

La caccia alla balena

Un'altra forma di attività marittima, sebbene di minore importanza, è costituita dalla caccia alla balena, che si fa soprattutto nei dintorni del vulcano Snoeffels, sulla costa occidentale dell'isola. Ai lettori di Giulio Verne questo nome riuscirà familiare. Attraverso il suo cratere il famoso romanziere fa penetrare nelle viscere della terra i suoi eroi, il professore Lidenbrock e il suo nipote Axel, nel corso del loro *Viaggio al centro della Terra*. Quanto al professor Fridriksson, docente di scienze naturali a Reykjavik, personaggio simpatico che parlava solo l'islandese e il latino e fu di grande aiuto alla spedizione, l'immaginazione del romanziere è conforme alla realtà: il professor Fridriksson è veramente esistito e sua figlia, una vegeta ottuagenaria, è ancora in vita.

Ma torniamo alla caccia alla balena, per la quale occorrono generalmente due giorni di mare. Dopo aver catturato una prima preda, la nave baleniera vira di bordo e si assicura la seconda navigando verso la propria officina galleggiante. La balena viene disposta lungo il fianco della nave e il suo stomaco viene gonfiato d'aria perchè galleggi fino all'arrivo.

Issata la preda sul pontone mediante un argano, incomincia, rapido e preciso, il lavoro di squartamento. Si tratta di un lavoro che richiede forza e abilità. Armati di enormi coltellacci, alcuni uomini tagliano la pelle e il grasso dalla testa fino alla coda. Ogni striscia longitudinale così preparata viene fissata a un cavo, e un argano strappa via tutto producendo un rumore simile a quello di una frana di terriccio argilloso. Con una rapidità sorprendente l'animale squartato e grossolanamente manipolato scompare nei boccaporti per poi ricomparire sotto forma d'olio, di foraggio o di concime. Una balena morta si decompone in realtà molto presto, e ciò giustifica la fretta con cui avviene il suo trattamento. I gas di decomposizione si formano tanto rapidamente nell'interno delle viscere di una balena che qualcuna di esse è addirittura esplosa. Ma anche se l'animale svanisce, per così dire, davanti ai nostri occhi, l'odore rimane, s'insinua dovunque e tutti gli indumenti dei presenti ne sono saturi.

Il lavoro può continuare in ogni ora del giorno o della notte. Alcuni proiettori diffondono una luce violenta e cruda che permette di lavorare anche durante le lunghe notti d'inverno. Le tonnellate di olio estratte vengono versate in enormi serbatoi metallici lungo il fianco della montagna.

Trote e salmoni

Sempre restando nel campo della pesca, non si può fare a meno di parlare di quella dei salmoni e delle trote. Per quanto riguarda i primi, esistono infatti in Islanda ben venticinque fiumi di fama mondiale. La maggior parte di questi è compresa nella regione sud-occidentale del Paese; i dieci più famosi hanno fornito una media di 604 salmoni del peso medio di 7 libbre, di cui 5 raggiungevano 31 libbre. Sebbene questa pesca si eserciti dal 1° giugno al 1° settembre, essa è più abbondante intorno alla metà dell'estate e le ore migliori sono prima dell'alba e dopo il tramonto. Il numero delle licenze di pesca è limitato per ciascun fiume, ma permessi speciali possono venire accordati agli stranieri. Spesso la fattoria più vicina si assume il compito di rifornire il pescatore e di trasportare il pesce al mercato del paese o della città più vicini.

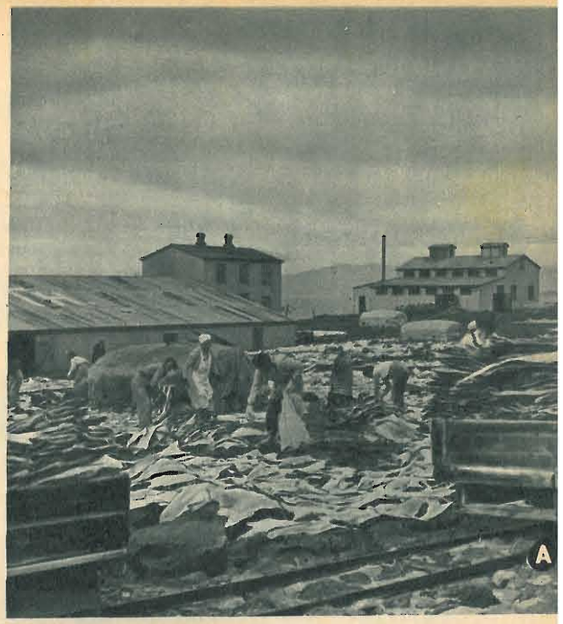
Attività contadine

Abbiamo passato in rassegna le principali risorse naturali dell'isola: esse sono tutte imperniate su attività marittime, accanto alle quali quelle agricole fanno un po' la figura del parente povero. Negli ultimi anni si è tentato tuttavia di sviluppare l'agricoltura. Esistono due scuole di agricoltura e una di orticoltura. Il suolo islandese dovrebbe infatti produrre di più di quanto non faccia oggi. La sua flora si riduce in massima parte ad una vegetazione erbacea e a pochi arbusti; una sola foresta, che forma oggetto di curiosità, esiste nei dintorni di Akureyri e non supera 3 o 4 km di lunghezza. Altrove non esiste un solo albero degno di questo nome.

Data la mediocrità del terreno, tutti i *baer* dispongono di grandi superfici su cui esercitano l'allevamento, che costituisce un'attività non trascurabile dell'Islanda. Nel 1945 il numero degli ovini, di origine norvegese, era di 532 285 capi (il massimo si era avuto nel 1933 con 730 000), il bestiame bovino (vacche, giovenche) ammontava a 37 252 capi, i cavalli a 58 731 e il pollame a 85 101. Per quanto riguarda il numero degli ovini in proporzione a quello degli abitanti, l'Islanda è perciò in testa a tutti i Paesi d'Europa, con 4 pecore per abitante; la Bulgaria, che viene al secondo posto, ne ha soltanto 1 e 1/2 per abitante.

Le erbe che servono da nutrimento per gli ovini vengono anche usate come combustibile nei luoghi dove non arriva l'acqua delle sorgenti calde. La produzione delle torbiere (48 000 t nel 1918) contribuisce dal canto suo ad evitare gravose importazioni di carbone.

Così è l'Islanda, che molti considerano come una terra inospite in capo al mondo. Forse lo è veramente, ma i suoi abitanti dispongono ciascuno di 850 kWh l'anno e i suoi *baer*, anche i più lontani, sono collegati telefonicamente con la capitale, e ciò in modo tale che ognuno di quei solitari allevatori potrebbe, se lo volesse, comunicare, dal suo campo di lave di aspetto lunare, con Roma o con Atene. Ecco un altro aspetto paradossale di quest'isola, dove il freddo ed il fuoco sono in eterna lotta fra loro. ●



A Il fattore essenziale dell'economia islandese è la pesca. Mentre il rude lavoro del pescatore è riservato agli uomini, alle donne spetta il compito di seccare il pesce che viene poi immagazzinato

B Anche essa importante, la pesca industriale della balena segue tuttavia quelle del merluzzo e dell'aringa. Il cetaceo fornisce eccellenti bistecche, che si tagliano con una specie di lunghissima roncola

C Siglufjoerdhur, nel nord dell'Islanda, è la metropoli delle aringhe e possiede la più importante fabbrica di conserva d'aringhe d'Europa. La pesca si può però fare solo per due o tre mesi, di estate

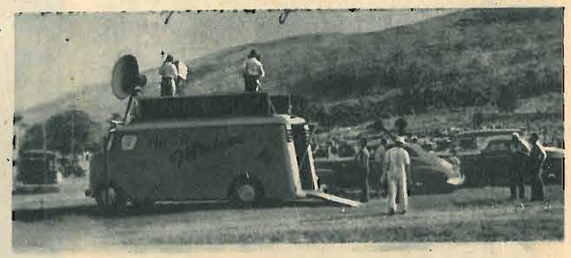
Invenzioni pratiche

← *Motocoltivatore senza ruote motrici.*

Negli attrezzi per l'aratura le ruote lavorano poco. Esse non esistono nel comune aratro e nell'erpice. Se ne può fare a meno anche negli strumenti ad organi operatori rotanti, che fanno procedere la macchina sul terreno come le ruote a pale fanno procedere una nave nell'acqua. È appunto il caso di questa vangatrice fresatrice a manubrio. Le piccole ruote anteriori inclinate, soltanto direttrici, servono un poco come la ruota di una carriola nelle voltate. Il conduttore, che deve soltanto guidare, può sedere dietro su un rimorchio, o su un sedile fissato ad una ruota gommata. L'asse trasversale di rotazione degli organi di lavoro può avere una lunghezza variabile secondo l'intensità del lavoro richiesto (profondità) e secondo la distanza delle piante. I vomeri rotativi aratori o sarchiatori che provvedono anche all'avanzamento, possono essere completati con altri vomeri laterali, come pure con piastre laterali e con ogni altra specie di pezzi accessori.

Agricoltura e televisione. →

I piccoli schermi televisivi si vanno diffondendo negli Stati Uniti; si trasmettono, per servire agli agricoltori, dimostrazioni alle quali essi possono assistere tranquillamente seduti, come assistono alle corse. Appositi autocarri di ripresa si dispongono nel miglior modo per seguire un'operazione agricola, commentata da un dicitore. Queste trasmissioni vengono favorite dai servizi ufficiali.



← *Innesto meccanico della vite.*

L'innesto della vite, per mezzo di tagli col coltello, richiede una grande abilità. Occorre infatti regolare esattamente le fenditure eseguite sui tagli obliqui. L'apparecchio raffigurato a sinistra elimina queste difficoltà. Si opera mediante piccole seghe, o piuttosto frese rotanti, montate all'estremità dell'asse di un piccolo motore. Le distanze sono regolate affinchè lo spessore del soggetto sia uguale alla larghezza del nesto, donde una grande robustezza, che rende inutile ogni legatura.

Piante con ripari in alluminio.

Nei Paesi caldi e umidi si sogliono svolgere strisce di carta tra le piante, in particolare per la coltivazione dell'ananasso. Sembra che il foglio d'alluminio possegga virtù ancora maggiori. Ecco alcuni gladioli protetti, posti a confronto con un'altra zona. Il rendimento, si afferma, è stato quintuplicato; ciò sembra derivare dal mantenimento dell'umidità e di una temperatura regolare, dall'assenza di piante concorrenti e dall'eliminazione della zappettatura che prosciuga il suolo. Forse il metallo stesso esercita un'azione chimica o batterica.

Per ovviare agli inconvenienti dell'operazione di cataratta,

IL CRISTALLINO È SOSTITUITO DA UNA PROTESI DI PLEXIGLAS

Incessanti sono i progressi della chirurgia oculare: gli operati di cataratta, privi di cristallino, possono oggi ricuperare una vista normale con l'inserzione sotto l'iride di un vero e proprio cristallino artificiale; questo sistema, ancora sperimentale, elimina molti inconvenienti a cui rimangono soggetti i pazienti operati secondo il metodo tradizionale.

LA CATARATTA, opacità progressiva del cristallino che può colpire uno o tutti e due gli occhi, è un'affezione che oggi ancora rientra nel campo esclusivo della chirurgia. Il cristallino opaco viene infatti asportato in un solo tempo operatorio, con anestesia locale. Certo la tecnica di quest'intervento è migliorata, da *tremila anni* fa, quando veniva già praticata dagli Indiani, ad oggi: il cosiddetto metodo dell'*abbassamento*, che consisteva nel frantumare il cristallino nell'umore vitreo è ora sostituito dalla sua estrazione totale (Daviel, 1748). Ma l'operato di cataratta soffre di numerosi inconvenienti. Il suo occhio non presenta più praticamente accomodamento; egli deve portare occhiali speciali, senza i quali rimane pressochè cieco. Inoltre queste lenti gli consentono una visione soddisfacente solo quando lo sguardo passa per il loro centro ottico; le visioni oblique sono accompagnate da deformazioni, da spostamenti apparenti degli oggetti ecc. Inoltre, se l'operazione è stata eseguita su un occhio solo, non si stabilisce più la coordinazione della visione. Le lenti a contatto, che riducono questa incapacità, sono spesso mal tollerate. Infine ogni innesto umano riesce finora impossibile.

A questa situazione invero poco brillante il chirurgo inglese Harold Ridley ha recato una soluzione nel 1949, sostituendo il cristallino estratto con un cristallino artificiale in plexiglas.

Il materiale di sostituzione

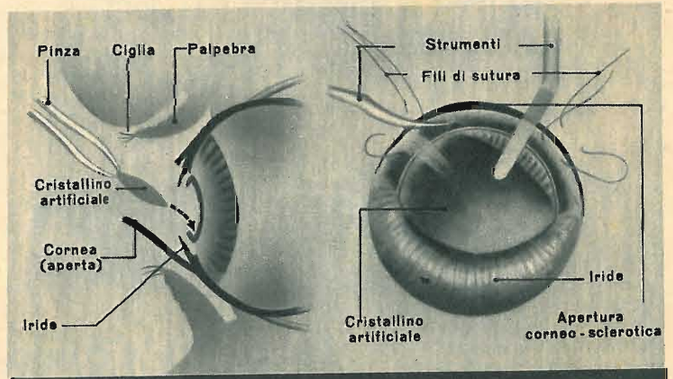
Il cristallino artificiale doveva soddisfare a due condizioni: 1) essere composto, naturalmente, di un materiale trasparente, ma privo di qualsiasi reazione sui tessuti cellulari dell'occhio; 2) presentare una forma e un indice di rifrazione adatti.

Il vetro e un composto polimetil-metacrilico, il noto *plexiglas*, avrebbero potuto servire entrambi allo scopo; è stato preferito il plexiglas per la sua densità (1,19) che è metà all'incirca di quella del vetro e leggermente maggiore di quella dell'umore acqueo. L'uso esteso del plexiglas nella chirurgia ortopedica ha d'altronde giovato a questa sua applicazione nella chirurgia dell'occhio, poichè le condizioni esistenti nella cavità sinoviale dove si muove un'articolazione presentano una certa analogia con i fenomeni propri dell'interno dell'occhio.

Esperienze sfortunate dimostrarono però che il cristallino artificiale doveva essere lievemente più piccolo del normale, per agevolarne l'inserzione e tenere conto della pressione esercitata dalla regione ciliare. È stato finalmente adottato un diametro di 8,35 mm (1 mm meno del cristallino umano), con uno spessore di 2,40 mm.

Un'operazione delicata

Rimaneva da studiare la tecnica d'inserzione della protesi, e a questo si dedica tuttora il dottor Ridley. L'intervento ch'egli esegue è delica-



A sinistra, schema dell'operazione: incisa la cornea, si asporta il cristallino opaco e s'inserisce la protesi (a destra) sotto l'iride.

to; l'autore afferma tuttavia che i pericoli che esso presenta non superano quelli dell'operazione tradizionale della cataratta.

Il cristallino artificiale può venire introdotto subito dopo l'estrazione di quello naturale, durante lo stesso intervento, oppure mediante una seconda operazione; si procede comunque sotto semplice anestesia locale con la cocaina. La protesi viene inserita sotto l'iride mediante un movimento a bilico, poi centrata con una leggera pressione esterna sulla cornea e sulla sclerotica. Il paziente può alzarsi il terzo giorno dopo l'intervento, e ricupera l'uso dell'occhio con l'ottavo giorno. Il dott. Ridley ha ottenuto 22 esiti favorevoli su 25 interventi.

La visione viene conservata

Il sistema ottico composto che risulta dall'introduzione della protesi differisce da quello normale, perchè il cristallino artificiale non è rigorosamente simile a quello naturale e non occupa esattamente lo stesso posto. I risultati generali rimangono tuttavia ottimi, soprattutto nei casi di cataratta monoculare, in cui l'operazione tradizionale senza protesi non restituisce mai una visione binoculare correttamente coordinata. La maggior parte degli operati del dott. Ridley hanno totalmente ricuperato la visione che avevano prima della cataratta, con una media di astigmatismo che oscilla intorno ad una diottria. Solo l'accomodamento è scomparso, ma gli affetti da cataratta hanno di solito raggiunto un'età in cui questa comunque non si produce più. L'indice di rifrazione del plexiglas (1,33), diverso da quello del cristallino umano (che è variabile a causa della struttura complessa di quest'organo), non sembra presentare inconvenienti. Infine non pare che l'occhio soffra per la presenza della protesi, poichè uno degli operati del dott. Ridley sopporta il suo cristallino artificiale da ormai due anni. ●

FOTOGRAFIA A COLORI

TECNICHE D'AVVENIRE DEL CINEMA

FOTOGRAFIA SCIENTIFICA

I PROGRESSI DELL'OTTICA

LA CORREZIONE DELLA VISTA

OTTICA INDUSTRIALE

In ogni edicola L. 400

SI ATTENDE UNA CONFERMA DELLA TEORIA DI RELATIVITÀ

La fase di totalità dell'eclisse di Sole che, nello scorso febbraio, ha chiamato a raccolta nel cuore dell'Africa una vera moltitudine di scienziati, non è durata più di tre minuti. Durante questo brevissimo periodo sono stati raccolti dati ed eseguite osservazioni del più alto interesse scientifico, fra cui tengono il primato quelle riguardanti la deviazione della luce, che permetteranno di controllare sperimentalmente la teoria di relatività.

INCOMINCIANO rapidamente a pubblicarsi negli *Atti* dei varî Osservatori Astronomici, nei *Rendiconti* delle Accademie Scientifiche e nelle più importanti riviste specializzate i primi risultati delle osservazioni eseguite in occasione della recente eclisse totale di Sole del 25 febbraio scorso.

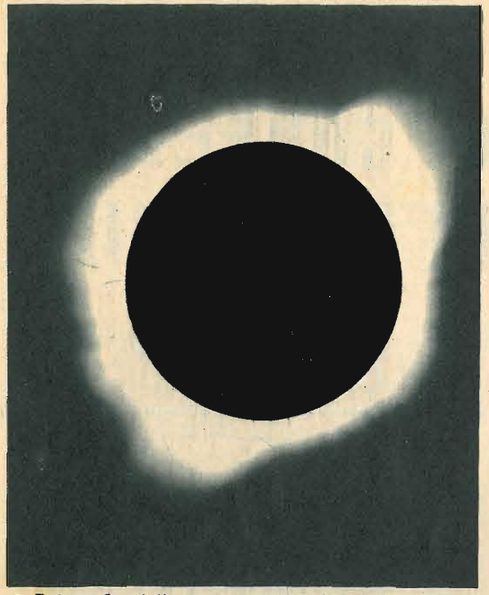
Si è trattato — come tutti i lettori certamente ben ricordano, per essersene tanto parlato e discusso — di una eclisse veramente eccezionale, la quale rimarrà certamente memorabile negli annali delle spedizioni astronomiche per il grande interesse suscitato negli ambienti scientifici e per la inusata e straordinaria affluenza di missioni astronomiche, che con grande ricchezza di mezzi strumentali si sono portate nei luoghi dove l'eclisse stessa presentava la fase di totalità.

È questa fase di totalità infatti, in cui il disco luminoso del Sole viene completamente nascosto per qualche minuto (al massimo *sette*) dal disco oscuro della Luna, e quindi è possibile vedere e studiare gli strati più esterni dell'atmosfera solare, generalmente invisibili perchè immersi nel bagliore della luce solare, che effettivamente presenta un alto interesse astronomico. Ora, date le dimensioni relative dei dischi apparenti del Sole e della Luna, le eclissi totali di Sole avvengono solo in regioni piuttosto limitate della superficie terrestre, in generale una sottile striscia su cui l'eclisse totale scorre rapidamente. Molte volte, ben si comprende, si tratta di mare aperto o di regioni inospitali. Onde, allorchè invece la fascia di totalità si ha in regioni relativamente più comode, l'affluenza degli astronomi si rivela numerosa, come è appunto accaduto questa volta.

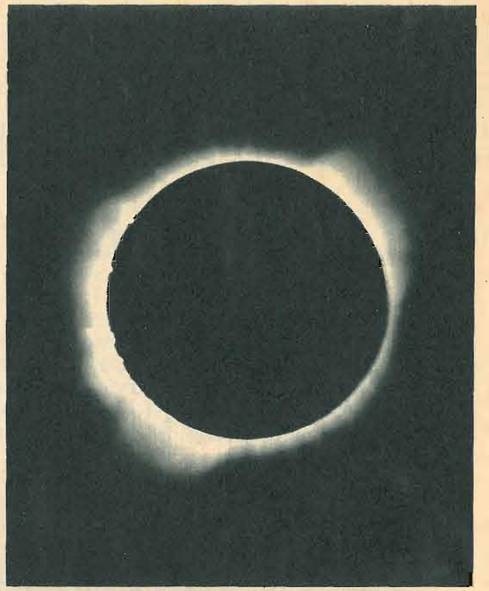
Folla di astronomi

Per l'eclisse del 25 febbraio la striscia della totalità, della larghezza media di circa 90 km, si svolgeva dall'Atlantico al Pacifico attraversando l'Africa (Libreville, Bangui, Kartum, Porto Sudan), l'Arabia, il Golfo Persico (Bassora), l'Asia centrale (Kiva), per finire nella Siberia (Semipalatinsk) dopo aver sfiorato le coste meridionali del Mar Caspio. Nonostante una così vasta libertà di scelta, si è verificato tuttavia il singolarissimo — e imprudente — fenomeno di veder addensate nei dintorni di una sola località (Kartum nel Sudan) la quasi totalità delle spedizioni scientifiche di tutto il mondo, con un totale di 17 missioni di 10 diverse nazioni (tra cui le due italiane, di cui diremo particolarmente) ed oltre 60 astronomi, senza contare il seguito. Soltanto alcune spedizioni americane della U. S. Air Force si erano sparpagliate lungo la linea della totalità attraverso l'Africa da Libreville (Gabon) fino a Fahran (Arabia); questo sparpagliamento era però richiesto, e per così dire imposto, dalle necessità dei programmi di osservazioni che esse intendevano svolgere, e che avevano scopi prevalentemente geodetici, come ad esempio la determinazione delle differenze di longitudine tra le varie località mediante l'esatta determinazione dei tempi dei *contatti* (fra i dischi della Luna e del Sole) con precisi metodi fotoelettrici. A queste bisogna inoltre aggiungere ancora una diecina di spedizioni russe, che operavano però nel loro territorio (Siberia), e del cui lavoro non abbiamo ancora avuto alcuna notizia precisa.

La ragione di questo pericoloso concentramento di tante spedizioni in una sola località può venir giustificato tuttavia dalle favorevoli condizioni che, sotto tutti i punti di vista, presentava Kartum. Innanzi tutto la massima durata della totalità (3 minuti e 9 secondi), il Sole alto sull'orizzonte (la totalità si è avuta alle ore 11 di tempo locale); poi le condizioni stagionali favorevoli con buone probabilità di cielo sereno (le statistiche degli Uffici Meteorologici davano addirittura una probabilità del 90%). Si aggiunga inoltre l'accesso relativamente facile alle località del Sudan intorno a Kartum e la possibilità di trovare buoni servizi sul posto (acqua, energia elettrica, mezzi



● **Fotografia della corona solare interna ottenuta dal prof. A. Colacevich col coronografo con posa di 16 secondi intorno alla fase centrale dell'eclisse totale (lastra ortocromatica con filtro giallo).**



● **Fotografia della corona solare interna ottenuta da A. Colacevich col coronografo con posa di 12 sec (lastra pancromatica con filtro rosso). Sono visibili le protuberanze sul bordo occidentale del Sole.**

di trasporto, alberghi ecc.); e infine le grandi facilitazioni concesse dal governo sudanese per le operazioni doganali, visti di entrata, trasporti ecc. e dal governo egiziano per il transito.

Tuttavia, questo eccezionale addensamento di astronomi in una sola località è stato certamente molto imprudente. Adesso — a cose fatte — tutto è andato bene e tutte le spedizioni sono tornate a casa soddisfatte e con pingui risultati. Ma che sarebbe accaduto se nei brevi istanti della totalità, quando cioè si dovevano raccogliere *in fretta ordinata* i frutti di intensi mesi di preparazione e di lavoro, se il cielo si fosse improvvisamente coperto, o semplicemente « sporcato », come dicono gli astronomi nel loro suggestivo linguaggio? Una cosa semplicissima: *tutti* avrebbero perduto allo stesso modo il loro lavoro.

È ben vero che i rilievi meteorologici degli ultimi decenni dànno il mese di febbraio a Kartum singolarmente favorevole (*senza pioggia e quasi privo di nebulosità*), ma sono invece singolarmente frequenti le *tempeste di sabbia*, che a volte raggiungono intensità e durata addirittura preoccupanti. In un bel film a colori del prof. Cimino — che raccoglie le fasi più interessanti del viaggio della spedizione italiana organizzata dal nostro Osservatorio di Monte Mario — abbiamo potuto osservare direttamente i malefici effetti di una tale tempesta di sabbia iniziatasi proprio il 22 febbraio (tre giorni prima dell'eclisse!). Il Sole appariva pressochè completamente oscurato e la visibilità era ridotta a sole poche centinaia di metri! Che brutti momenti debbono aver passato i sessanta astronomi!

Per fortuna la tempesta si sfogò nei due giorni successivi (altre volte dura molto di più) sicchè il giorno dell'eclisse il cielo era pulito e sereno e il fenomeno si potette osservare ottimamente. Tuttavia nell'atmosfera erano rimaste sensibili tracce di polvere, che hanno in definitiva disturbato molto alcune osservazioni, principalmente quelle fotometriche più delicate.

Compiti delle missioni scientifiche

Il gran numero di spedizioni scientifiche era d'altronde giustificata dalla quantità di ricerche e di osservazioni di vario genere che esse avevano intenzione di compiere. Tra queste ricordiamo brevemente: spettroscopia e spettrofotometria della cromosfera nell'infrarosso e nell'ultravioletto; spettroscopia della corona solare esterna; spettroscopia della fotosfera e oscuramento al bordo; fotometria e polarimetria fotografica e fotoelettrica della corona interna e esterna in diverse zone dello spettro; effetto Einstein, cioè misura della deflessione dei raggi stellari in vicinanza del Sole eclissato; posizione relativa del Sole e della Luna; differenze di longitudini terrestri con la determinazione degli istanti dei *contatti* fra il disco della Luna e quello del Sole; *radio-astronomia* in diverse lunghezze d'onda; polarizzazione della luce del cielo diurno; ricerche sulla luce zodiacale; carica e conducibilità elettrica dell'atmosfera terrestre e variazione del campo magnetico ecc. ecc.

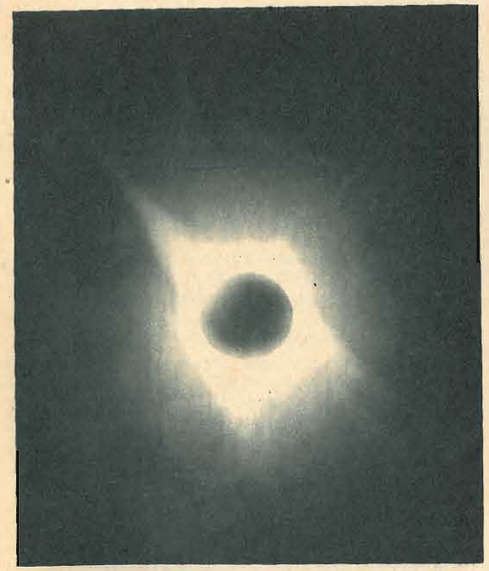
In questo magnifico arengo scientifico l'Italia è stata ottimamente rappresentata da due spedizioni, una organizzata dall'Osservatorio Astrofisico di Arcetri sotto gli auspici (e con l'aiuto finanziario relativo) del Consiglio Nazionale delle Ricerche e dell'Accademia dei Lincei. Essa era costituita da Giorgio Abetti, Attilio Colacevich, Guglielmo Righini, Mario Fracastoro con un corredo strumentale imponente dedicato particolarmente a continuare quegli studi di spettroscopia già tanto bene iniziati in occasione di precedenti eclissi totali di Sole (e particolarmente in quella del 19 giugno 1936 osservata in Siberia). La seconda spedizione è stata invece organizzata dall'Osservatorio di Monte Mario ed era costituita da un solo astronomo, Massimo Cimino, a cui si erano associati i geofisici Renato Cialdea e P. Dominici dell'Istituto Nazionale di Geofisica, per svolgere opportune osservazioni e ricerche di carattere geofisico connesse col fenomeno astronomico.

Le due spedizioni hanno sistemato i rispettivi campi di osservazione in località diverse, se pur entrambe nelle immediate vicinanze di Kartum, ed entrambe hanno potuto godere dell'assistenza (non solo platonica) di padri missionari italiani che colà svolgono la loro opera con costruzioni di scuole, catechizzazione di indigeni ecc. Due giovani catecumeni negri, *Tranquillo* e *Serafino*, furono gli inflessibili ed utilissimi custodi del campo degli astronomi di Arcetri per tutta la durata della spedizione.

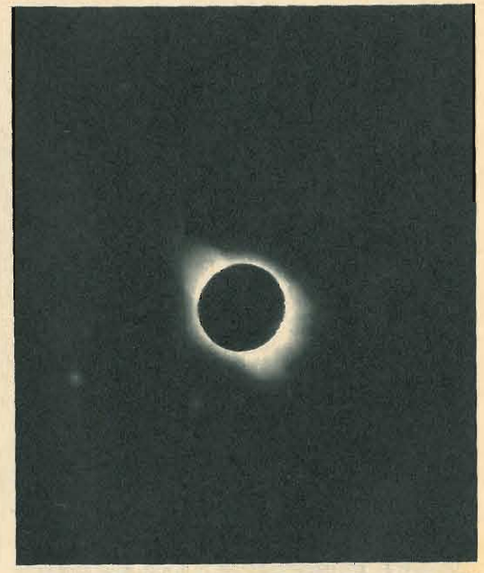
Racconta il prof. Cimino

La giornata dell'eclisse — com'è stato già detto — fu serena e senza nebulosità apparenti. Tuttavia, a causa della tempesta di sabbia levatasi due giorni prima, e anche per la lunga assenza di piogge, il colore del cielo appariva un po' lattiginoso, a causa del pulviscolo rimasto in sospensione nell'atmosfera. Per queste particolari condizioni meteorologiche, la fase della totalità dell'eclisse ha presentato una singolare e forte luminosità generale. Racconta il nostro collega Cimino:

« L'illuminazione generale poteva paragonarsi a quella che ancora si ha al crepuscolo inoltrato, allorchè compaiono le prime stelle e all'orizzonte rimane ancora una bella fascia luminosa. Potei notare, oltre Venere assai brillante ad ovest e Mercurio vicino alla corona solare (a circa 3°), soltanto altre due stelle, e cioè Fomalhaut di grandezza 1,3 verso il sud e Deneb Kaitos della costellazione della Balena di grandezza 2,2 verso est. Bisogna però dire che nessuna speciale attenzione fu rivolta per individuarne altre. Tutto in giro all'orizzonte appariva una fascia chiara, il cui colore giallastro era certamente dovuto all'illuminazione dell'atmosfera intorno alla zona della totalità da parte del bordo solare (zone in avanzata fase parziale), o anche in parte al particolare riflesso delle sabbie. È curioso notare come il quadro generale da me osservato a Kartum durante la fase della totalità rassomigli in molti particolari alla descrizione fatta dal Padre Angelo Secchi dell'eclisse del 1860, osservata al Desierto de Las Palmas in Spagna. Sia al principio che alla fine della totalità non ho notato un brusco passaggio dalla luce all'ombra, come si legge in molte descrizioni di altre eclissi. Il fatto, notato anche da altri presenti, ha causato una pic-



● **Fotografia della corona esterna e dei pennacchi ottenuta da M. Cimino 5 secondi dopo il 2° contatto. Nella negativa i pennacchi sono visibili fino ad oltre 3 diametri dal bordo solare.**



● **Fotografia della corona solare ottenuta dal professor M. Cimino, dell'Osservatorio astronomico di Roma, con posa di 0,3 sec. dopo il 2° contatto (lastre superpancro P. 3 - Ferrania con filtro giallo).**

● Aspetto di una parte del campo degli astronomi italiani a El Gereif (dintorni di Kartum). Il professor Attilio Colacevich, dell'Osservatorio astrofisico di Arcetri, accanto al coronografo.

cola delusione a chi, come me, osservava il fenomeno per la prima volta. Non è però mancata la caratteristica tinta spettrale degli oggetti, che deriva, come ho potuto notare, dalla quasi completa assenza d'ombre, al contrario di quanto accade in una bella serata di Luna piena. Questo prova come l'illuminazione dovuta alla luce diffusa del cielo fosse preponderante su quella diretta proveniente dalla corona solare.

Non mi è stato possibile fissare l'attenzione sui fenomeni che accompagnano il secondo contatto (inizio della totalità), poichè appena intraviste al cannocchiale di guida le caratteristiche *gocce di Baily* (corona di puntini neri intorno al bordo solare dovuti alle montagne lunari che compaiono al lembo del disco della Luna) dovetti occuparmi della fase fotografica da compiere durante la totalità. Quando potei sollevare lo sguardo al cielo, la corona solare era comparsa in tutta la sua pienezza, col suo caratteristico colore perlaceo sullo sfondo grigio-cupo del cielo. Essa si estendeva, apparentemente, tutt'intorno per forse un buon quarto del diametro solare. Un enorme pennacchio si spingeva verso nord-nord-est, con una larga base di attacco; il bordo verso il nord meglio definito e un po' convesso dava proprio l'impressione di una linea di forza di un campo magnetico. La sua estensione fu valutata visualmente ad oltre quattro diametri solari. Altri due pennacchi più corti e meno definiti erano diretti verso ovest e sud-ovest. Complessivamente la corona solare appariva sensibilmente più estesa nel senso dell'equatore solare che in quello polare, talchè essa fu giudicata sia da me che da altri astronomi, come una corona del tipo *minimo* o *equatoriale*. Questa prima impressione è stata sostanzialmente confermata dall'esame delle fotografie. Notate ad occhio nudo parecchie protuberanze ad ovest e sud-ovest.

Un ampio lenzuolo era stato steso dai Padri della Missione vicino al mio strumento; nè da me nè dagli altri vicini furono viste le cosiddette *ombre volanti*. Esse furono invece viste dal Padre Vecelli, che osservava dall'alto di un edifizio a un piano. Egli così descrive il fenomeno: — Tra gli altri fenomeni ho potuto osservare quello delle cosiddette ombre volanti. Il termine è esatto. Avevamo steso due lenzuola, uno in cortile e l'altro sulla terrazza. Sul primo gli astanti non videro nulla (forse s'erano accalcati intorno); sull'altro, poco prima della totalità (forse due minuti) cominciarono a passare ombre fuggevoli, come uccelli in stormo; poi, ad intervalli di secondi, altre ondate (è la parola) di strisce bianche e grigiastre. Queste divenivano via via più continue e più frequenti: passavano, approssimativamente, da est ad ovest. Poi venne la totalità e alle ombre volanti non badammo più. — Tracce di ombre volanti furono intraviste anche dal prof. Cialdea, che operava pure sull'alto del tetto, guardando il fondo del vasto cortile ».

L'eclissi e la teoria di relatività

L'interesse e l'importanza dell'eclisse del 25 febbraio è stata inoltre enormemente accresciuta, se pur era possibile, dal fatto che essa presentava condizioni eccezionalmente favorevoli per il controllo di quella famosa *deflessione dei raggi stellari* in prossimità del Sole eclissato, che costituirebbe una delle tre prove astronomiche della teoria generale di relatività. Tanto, che questa eclisse è stata appunto chiamata *la grande eclisse della relatività*.

È quasi un mezzo secolo oramai, dal lontano 1905, che si parla di relatività. Ma tutti sanno che è opportuno separare — nella teoria di Einstein — la relatività cosiddetta *speciale*, o *prima relatività*, dalla *relatività generale*. La prima — che è poi quella alla cui conoscenza generalmente si limita la maggior parte del pubblico (ed è naturale, perchè non richiede eccessivi mezzi matematici), è considerata oramai da matematici, fisici, astronomi con sufficiente tranquillità, e comincia anzi ad entrare, a fianco della meccanica classica, nel bagaglio delle nostre conoscenze usuali.

Una conferma recente se ne è avuta nel funzionamento del *ciclotrone*, il quale è un meccanismo di alta precisione, basato sul presupposto che sia realizzato un sincronismo perfetto tra la rotazione delle particelle, che si vogliono accelerare, e la inversione periodica della tensione acceleratrice. Se questo meccanismo si sregola un poco, ne risulta uno sfasamento che si accentua progressivamente, e il ciclotrone non può più funzionare. Ora, i calcoli in base ai quali è progettato il ciclotrone sono fatti naturalmente secondo l'ipotesi della meccanica classica, che presuppone perfettamente costante la massa della particella. Ma, alle velocità raggiunte effettivamente dai corpuscoli nello strumento, questa ipotesi non si verifica più.

Secondo la relatività, la massa di un corpo in movimento aumenta indefinitamente a mano a mano che la sua velocità si avvicina alla velocità della luce. Basta una variazione di massa dell'uno per cento perchè il sincronismo non sia più possibile. È questo, quindi, il limite d'impiego pratico del ciclotrone. Nelle edizioni più recenti del meraviglioso strumento si è cercato di ovviare a queste difficoltà, ed è nato così il *sincrotrone*, il cui nome è appunto legato al sincronismo di cui abbiamo parlato.

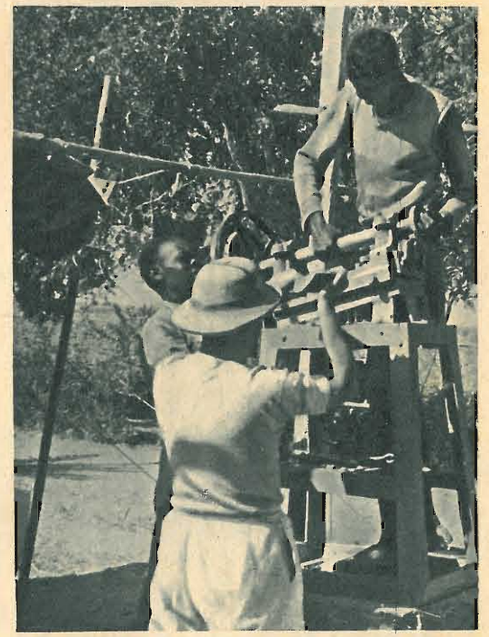
Quando passiamo alla *relatività generale* o *seconda relatività*, le cose non vanno più tanto lisce. Intanto, per avvicinarci alla sua comprensione bisogna possedere un bagaglio di cognizioni matematiche piuttosto considerevole ed elevato. Basterebbe ricordare il *calcolo differenziale assoluto* dei nostri Ricci-Curbastro e Levi-Civita (quest'ultimo fu detto da Einstein *il più grande matematico del mondo*), senza il quale Einstein stesso non avrebbe potuto costruire il suo edifizio matematico, che è — da questo lato appunto — assolutamente intangibile e rappresenta un documento meraviglioso della prodigiosa altezza cui può giungere la mente umana. Qualcuno ha scritto che il maggior danno che si possa fare alla teoria di relatività è quello di affermare che essa è soltanto un perfetto edifizio matematico; ma questo non vuol dire affatto che essa debba essere svuotata di ogni contenuto fisico.

Basterebbe ricordare a tal proposito la famosa relazione che lega la massa all'energia, la identificazione della massa inerziale e della massa gravitazionale, e così di seguito. Tuttavia, in quel che riguarda specialmente le interpretazioni cosmologiche della teoria stessa, sono sorte da parte di astronomi e fisici molti dubbi e un non infondato scetticismo generale.

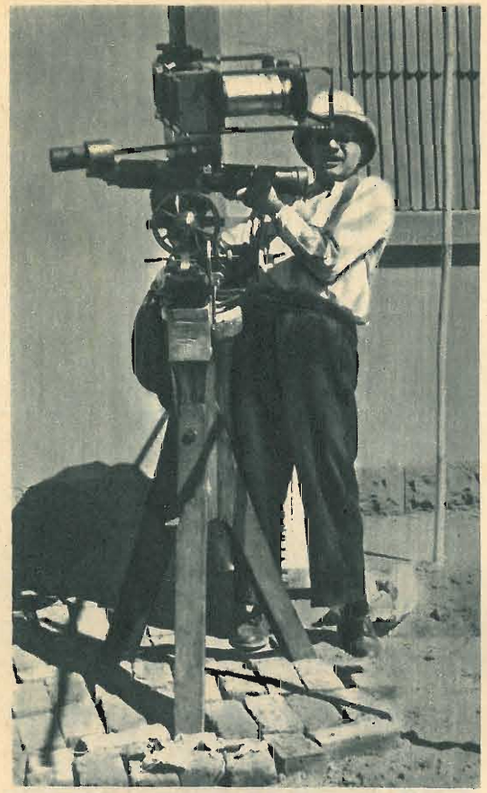
Le prove astronomiche

D'altra parte lo stesso Einstein — quasi a prevedere questi dubbi e questo scetticismo — aveva fin da trent'anni fa proposto *tre prove*, e cioè tre conseguenze delle sue formule, che sono suscettibili di verifica sperimentale. Tutt'e tre riguardano l'astronomia e furono quindi dette *prove astronomiche della relatività*. Esse sono: 1) lo spostamento del perielio delle orbite planetarie, con riferimento specialmente al famoso spostamento del perielio di Mercurio; 2) la deviazione dei raggi luminosi attraverso un campo gravitazionale; 3) lo spostamento verso il rosso delle righe spettrali, o *effetto Einstein*.

Ora, queste tre famose *prove* (che venticinque



● Montaggio del coronografo. Il prof. M. G. Fracastoro sta montando il coronografo aiutato da catecumeni negri della Missione religiosa italiana.



● Il professor Massimo Cimino mentre sta montando il suo strumento costituito da una triplice camera fotografica del tipo A. P. 88 per aerofotogrammetria della OMI (Ottico-Meccanica Italiana).

anni fa avevano entusiasmato anche gli astronomi più pervicacemente antirelativisti) sono andate continuamente esaurendosi e quasi svanendo, a mano a mano che se ne è precisata la discussione e se ne è perfezionata l'esperienza. Già una quindicina di anni fa, in sede di redazione dell'Enciclopedia Treccani, chi scrive sentì il bisogno di sostituire alla voce preventivata *Prove astronomiche della Relatività* quella di *Controlli astronomici*, evidentemente assai meno impegnativa. Oggi molti astronomi autorevoli elevano giustificati dubbi sulla fondatezza di questi *controlli*, che — finora almeno — non apparirebbero nemmeno più tali. È tuttavia onesto aggiungere che nessuna smentita hanno dato finora le osservazioni astronomiche alle previsioni teoriche basate sulla relatività generale.

Tra queste tre *prove*, la più importante, e quella che interessa direttamente le eclissi totali di Sole, è la seconda, la quale riguarda in sostanza la ricerca della traiettoria seguita da un raggio luminoso quando esso venga a passare vicino ad una grande massa attraente, come può essere ad esempio il Sole per i raggi luminosi, provenienti da una stella lontana, che vengano a passare rasenti al suo globo.

Secondo la relatività, l'energia è inerte, ha cioè una massa; quindi anche la luce, che è energia, ha una massa e cioè pesa. Se essa è pesante, vuol dire che, quando un raggio luminoso emesso da una stella passa vicino ad un corpo come il Sole, sarà deviato dalla sua traiettoria rettilinea (descrive precisamente una *geodetica* dello spazio, come direbbero i matematici), incurvandosi verso il Sole stesso per effetto del suo campo gravitazionale e finendo per percorrere un ramo di iperbole. Ora la teoria einsteiniana permette di ricavare esattamente l'importo di tale deviazione, ed anche la legge con cui essa varia in funzione della distanza r del raggio luminoso dal Sole.

Per i lettori che non disdegnano di vedere scritta anche la semplice formuletta, diremo che questa deviazione è espressa precisamente da $d = 1'',745/r$. Si hanno cioè tutti gli elementi per fare il controllo con le osservazioni; si tratta naturalmente di quantità assai piccole, pur tuttavia esse sono perfettamente suscettibili di essere convenientemente misurate.

Ma le stelle non possono essere osservate vicino al Sole tranne che negli istanti rari e brevi delle eclissi totali di Sole, durante le quali la ricerca dell'effetto relativistico può essere fatta soltanto a mezzo della fotografia, poichè la durata della totalità dell'eclisse è troppo breve per permettere misure micrometriche visuali. Inoltre il metodo fotografico fornisce un documento, la lastra, che può essere studiata e misurata con comodo tutte le volte che si vuole. Durante la totalità si prende adunque una fotografia (o meglio una serie di fotografie) del campo stellare circondante il Sole; qualche mese dopo, o prima, si fotografa di nuovo la stessa regione del cielo, visibile durante la notte. Paragonando tra di loro le posizioni stellari sulle due lastre, si deduce lo spostamento apparente delle stelle durante l'eclisse.

Tutto questo sembra molto semplice; ma in realtà si tratta di superare difficoltà non lievi. Innanzi tutto occorre che l'eclisse presenti un campo stellare intorno al Sole eclissato assai ricco di stelle, onde le misure possano ripetersi un numero conveniente di volte. Quindi non tutte le eclissi totali di Sole sono buone per lo scopo. Ma la difficoltà principale consiste nell'inevitabile e incognito cambiamento di scala tra le fotografie prese durante l'eclisse e quelle del confronto ottenuto qualche mese dopo, che impedisce appunto di separare, nell'osservato spostamento delle posizioni stellari, l'importo dovuto a tale cambiamento di scala da quello dovuto effettivamente allo spostamento einsteiniano.

Eclissi e controllo relativistico

Fino all'eclisse del 25 febbraio scorso, le eclissi totali di Sole *buone* per il controllo relativistico sono state soltanto tre, e precisamente quella del 29 maggio 1919, quella del 21 settembre 1922 e quella del 9 maggio 1929. La prima, storicamente la più importante avendo ad essa

partecipato lo stesso Eddington, ardente sostenitore della teoria einsteiniana, fu osservata nel Brasile e all'isola del Principe. La seconda fu osservata in Australia e la terza nel Giappone. In tutt'e tre i casi i risultati ottenuti sono apparsi a prima vista concordanti con la teoria, essendo dell'ordine di 1'',7. Tuttavia nelle successive discussioni, essi non sono andati esenti da critiche ben fondate e piuttosto pesanti, derivanti specialmente dal fatto che gli errori medi risultavano dello stesso ordine, se non addirittura maggiori, delle piccole quantità misurate, e tali in ogni modo da non ritenersi assolutamente decisivi.

Da oltre vent'anni si attendeva quindi l'eclisse del 25 febbraio 1952, come quella che avrebbe presentato un campo stellare vicino al Sole eclissato eccezionalmente ricco di stelle, e quindi avrebbe rappresentato quella veramente favorevole occasione che gli astronomi attendevano.

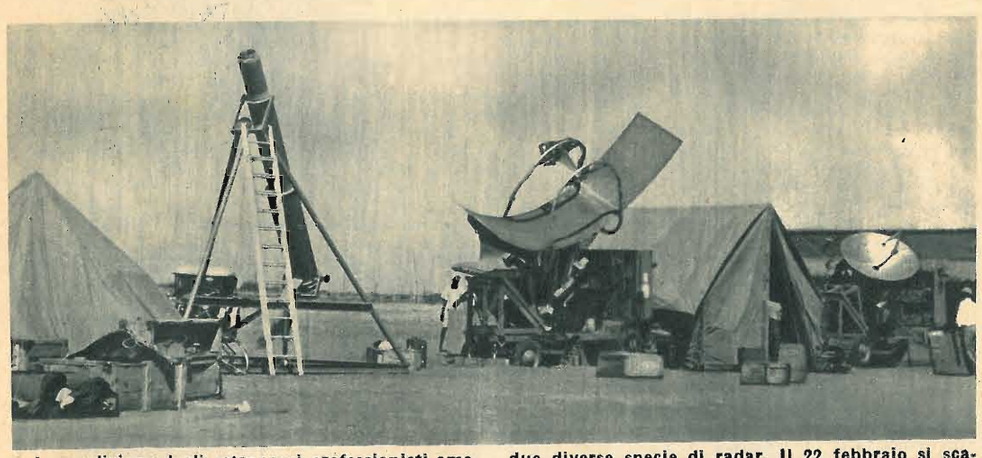
L'interesse per la prova era inoltre acuito dal fatto che in questi ultimi anni si è trovato anche il modo di superare la difficoltà rappresentata dal cambiamento di scala tra le due serie di fotografie. Ed è stato un po' come l'uovo di Colombo.

Dapprima il russo Mikhailov, nel 1936, e poi l'americano Van Biesbroeck (di origine olandese, ora titolare all'Osservatorio Yerkes presso Chicago) nel 1950 hanno pensato — sembra l'uno indipendentemente dall'altro — di porre davanti all'obiettivo del cannocchiale, con cui si prendono le fotografie, una lastra di vetro piana a facce parallele, semiriflettente. Questa lastra forma un angolo di 45° con l'asse ottico del cannocchiale, sì che — durante l'eclisse — si può fotografare sulla stessa lastra sia il campo stellare intorno al Sole eclissato e sia un *campo ausiliario* in una regione di cielo a 90° dal Sole stesso.

L'eclisse si fotografa attraverso la lastra di vetro, mentre questo campo ausiliario si riflette sulla faccia posteriore della lastra stessa, ricoperto da un sottile strato di alluminio evaporato nel vuoto. Le stelle di entrambi i campi possono quindi essere registrate simultaneamente sulla stessa lastra fotografica dopo aver compiuto un medesimo cammino ottico. Pertanto, ogni cambiamento nella scala del telescopio, fra il tempo dell'eclisse e le fotografie notturne prese parecchi mesi più tardi, può essere agevolmente rivelato dalle stelle del campo ausiliario e usato come una misura del cambiamento di scala nel campo dell'eclisse. Per differenza, allora, il restante spostamento stellare dovrebbe essere dovuto (dopo le altre necessarie correzioni) all'intero effetto einsteiniano... se è vero che esso esiste.

Questo nuovo metodo è stato sperimentato dal Van Biesbroeck in occasione dell'eclisse del 20

● L'illustre astronomo francese Bernard Lyot, inventore del coronografo, morto improvvisamente al Cairo dopo la spedizione nel Sudan, fotografato insieme con i membri della spedizione egiziana.



● La spedizione degli astronomi professionisti americani era dotata di una quantità imponente di materiale, di cui questa foto dà soltanto una lontana idea. Oltre al classico cannocchiale si vedono due diverse specie di radar. Il 22 febbraio si scatenò una violenta bufera di sabbia, ma al momento dell'eclisse le condizioni meteorologiche favorevoli permisero una osservazione perfetta del fenomeno.

maggio 1947 in Brasile, a semplice titolo di prova, perchè l'eclisse stessa era piuttosto povera di stelle intorno al Sole, e quindi del tutto sfavorevole per la ricerca dell'effetto einsteiniano. Nella pubblicazione che poi l'astronomo americano ne fece nell'*Astronomical Journal* del 1950, il Van Biesbroeck ha affermato di aver avuto notizia solo dopo l'eclisse che un simile accorgimento era stato già impiegato dal russo Mikhailov nel 1936; con la differenza, tuttavia, che l'astronomo russo aveva orientato lo specchio semitrasparente non in modo da prendere le stelle di un campo a 90° dal Sole, bensì quelle della zona della Chioma di Berenice (nell'arco formato dal timone del Gran Carro raffigurato dalla costellazione dell'Orsa Maggiore). In questa regione si trovano sì molte buone stelle lucide, ma esse hanno un'altezza sull'orizzonte molto più grande di quella del campo intorno al Sole eclissato, onde i loro raggi subiscono una differente rifrazione attraverso l'atmosfera terrestre, e quindi in definitiva si viene a introdurre una nuova fonte di incertezza nelle misure. Nel metodo dell'astronomo americano questi errori sono del tutto evitati, poichè il campo ausiliare ha la stessa altezza sull'orizzonte del campo intorno al Sole, e quindi si può legittimamente ritenere che gli effetti della ritrazione atmosferica siano i medesimi per entrambi.

La missione Van Biesbroeck

Naturalmente, la ricerca dell'effetto relativistico nell'eclisse del 25 febbraio è stato affidato al Van Biesbroeck con una delle tre grandi spedizioni a Kartum (precisamente quella della Società Geografica) organizzate dagli Stati Uniti con una ricchezza di mezzi veramente... americana. Esse avevano, tra l'altro, finanche un velivolo capace di trasportare una *jeep*, con cui gli astronomi potevano correre per il deserto per scegliere le località più favorevoli alle osservazioni. Avevano anche un grande camion-laboratorio fornito di aria condizionata, in cui i fortunati astronomi americani potevano lavorare con una deliziosa temperatura di 18°, mentre tutti gli altri stavano ad arrostirsi; l'Abetti ha avuto l'occasione di registrare una temperatura di 46° C all'ombra.

Non si hanno ancora notizie molto precise sui risultati ottenuti dalla spedizione di Van Biesbroeck. Sembra però che le fotografie prese non siano state di grande soddisfazione, perchè la forte agitazione dell'atmosfera terrestre (per l'alta temperatura al suolo) e forse anche il residuo pulviscolo lasciato dalla grande tempesta di sabbia avvenuta nei giorni precedenti all'eclisse non hanno reso le immagini delle stelle intorno al sole eclissato di quella nettezza che il Van Biesbroeck ed i suoi collaboratori avrebbero desiderato per la necessaria precisione delle delicate misure, che l'effetto einsteiniano esige.

Ciononostante, in questo mese di luglio il Van Biesbroeck è tornato sul posto per fare la seconda serie di fotografie del campo stellare, adesso visibile di notte. In luglio gli astronomi avranno ancora più caldo in mezzo al deserto sudanese. Ma se questo loro sacrificio varrà a conseguire quel risultato definitivo nei riguardi della teoria generale di relatività, gli studiosi di tutto il mondo, di oggi e di domani, non potranno esser loro che infinitamente grati.

Lucio Gialanella

LA PASQUA E LA DATA DELLA MORTE DI GESÙ CRISTO

Il mondo dei cronologisti è stato messo recentemente a rumore da due dotte pubblicazioni che, a distanza di pochi giorni l'una dall'altra, hanno riproposto all'attenzione degli studiosi l'annosa e controversa questione delle epoche della nascita e della morte di Gesù Cristo. Queste due opere sono **Le 70 settimane di Daniele e le date messianiche** (Padova, 1952) di mons. F. Borgongini-Duca, nunzio pontificio in Italia, e **Chronologia Christi, seu discordantium fontium concordantia ad iuris normam** (Napoli, 1952) dell'avvocato rotale sacerdote Damiano Lazzarato.

Già precedentemente anche gli astronomi (sebbene per loro la questione sia del tutto marginale) se ne erano occupati, e le loro conclusioni — naturalmente sicure e bene accertate, perchè basate su concordanze di fenomeni celesti, come le osservazioni di antiche eclissi di Sole — avevano messo in evidenza l'errore in cui era caduto a suo tempo (nel VI secolo) il monaco scita Dionigi il Piccolo, allorchè introdusse il modo di contare gli anni « dalla nascita di Cristo » invece che dalla « fondazione di Roma ». Oltre a non tener conto dell'anno zero, che avrebbe dovuto logicamente separare l'anno —1 (anno 1 « prima di Cristo ») e l'anno +1 (anno 1 « dopo Cristo »), Dionigi fissò la nascita di Cristo al 25 dicembre dell'anno 753 di Roma, mentre avrebbe dovuto collocarla nel 748 o 749. Egli fece cioè nascere Gesù quando Erode era già morto, e fu questa lampante contraddizione a svelare in seguito l'errore. Questo è oggi riconosciuto da tutti, sebbene non da tutti corretto alla stessa maniera, a causa delle gravi difficoltà che sorgono nella valutazione effettiva dell'ampiezza dell'errore stesso, che dovrebbe però contenersi nei limiti bene accertati di 5-6 anni. Questa incertezza si ritrova ancor oggi nelle due opere sopra citate. Il Borgongini-Duca conclude con l'ammettere la data di nascita di Gesù all'anno 5 « avanti Cristo » e quella di morte al venerdì 7 aprile dell'anno 30 « dopo Cristo ». Il Lazzarato propenderebbe invece per l'anno —6 per la nascista e per il 25 marzo del +29 per la morte.

Oltre al loro innegabile e profondo interesse scientifico, queste nuove ricerche potrebbero avere non meno importanti riflessi nel campo pratico, e precisamente nella possibilità di rendere fissa quella data di Pasqua, alla quale nell'attuale calendario sono collegate tutte le altre feste mobili dell'anno. Vi sono infatti da qualche parte dei movimenti (vedi S. e V. n. 6) — ritenuti da alcuni molto consistenti — per una riforma del calendario, in cui appunto si dà molta importanza alla stabilità delle attuali feste mobili. Quindi, se i calcoli del Borgongini-Duca e del Lazzarato sono definitivi, i loro risultati potrebbero offrire per la Pasqua cristiana la possibilità di avere quella data fissa che finora si era cercato invano di darle per ragioni religiose e pratiche nello stesso tempo.

l. g.

Ai margini DELLA SCIENZA

300 t sospese in aria!

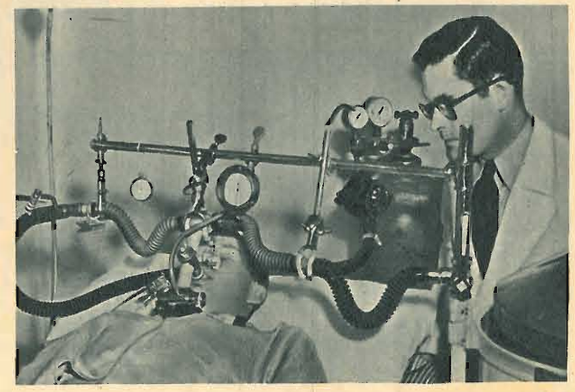
Benchè non si tratti di un'operazione straordinaria, non è senza ammirazione, e neppure senza una certa apprensione che i tecnici dello sbarramento Hoover, alto 230 m, sul Colorado, a Boulder City nel Nevada, seguono lo spostamento di questo gigantesco rotore d'alternatore, il cui peso raggiunge 300 t, pari a quello di tre grosse locomotive. È il sesto generatore di questo tipo, montato nella stessa sala per conferire così alla centrale la sua massima potenza, che deve raggiungere quasi 2 milioni di cavalli. Il carico è portato sotto il gancio di due gru a ponte scorrevole, delle quali occorre sincronizzare il movimento. I motori elevatori dei ponti hanno una potenza di 30 cav, e consentono di alzare il carico alla velocità di 15 mm al secondo. Si osservi l'inarcamento, facilmente percepibile, assunto dalla trave del ponte per effetto del carico.

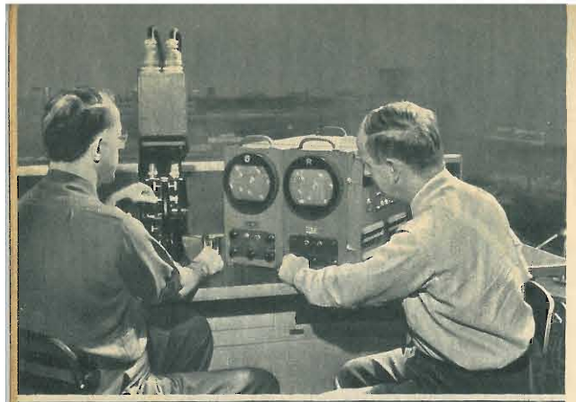
Distruzione delle schiume di lavaggio.

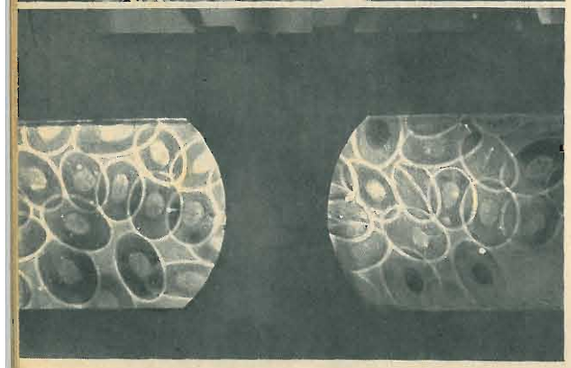
Per dimostrare come si possano distruggere le schiume di lavaggio dei minerali sottoponendole ad una corrente d'acqua calda, il dott. Shiou Chuan Sun, durante una conferenza tenuta ad ingegneri minerari, procede per analogia provocando la distruzione della schiuma di birra mediante un asciugacapelli. Nel campo industriale questo processo di separazione per lavaggio è già in uso negli stabilimenti metallurgici.

Misura della capacità polmonare.

Quando un'operazione implica — come accadde per il defunto re d'Inghilterra — l'ablazione di un polmone, non è privo d'interesse determinare la capacità polmonare residua della quale disporrà il paziente. È appunto la destinazione di questo apparecchio, usato presso l'ospedale di Randolph Field (Texas). Esso indica al chirurgo il limite che non va superato, e gli consente così di operare con piena cognizione di causa. Randolph Field è un ospedale dell'Aeronautica; questo metodo non si adopera nelle affezioni di natura tubercolare.







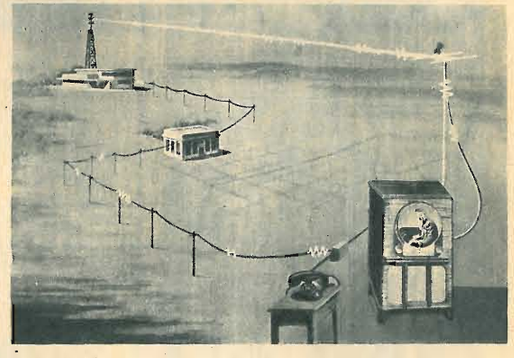
Ai margini DELLA SCIENZA

TV di una immagine Reflex.

Uno degli ultimi perfezionamenti della microscopia è l'applicazione della camera a riflessione (Reflex) a microscopi di grande luminosità, che consentono l'esame per visione diretta senza che l'osservatore debba applicare gli occhi agli oculari. L'immagine data dal microscopio viene infatti proiettata su un vetro smerigliato; è quindi possibile dapprima eseguire la messa a fuoco, poi esaminare l'immagine ingrandita direttamente sul vetro smerigliato, e quindi senza fatica. Ecco ora un nuovo perfezionamento: la camera a riflessione è sostituita da un dispositivo che consente la trasmissione delle immagini mediante un ricevitore televisivo a due tubi catodici gemelli. Le due fotografie mostrano i risultati ottenuti su alcune strutture cellulari. A sinistra, le cellule ingrandite 2200 volte, esaminate con luce ultravioletta; a destra, lo stesso esame coi raggi infrarossi. Il potere separatore dipende esclusivamente dalla lunghezza d'onda della luce adoperata. I fortissimi ingrandimenti sono quindi possibili soltanto con luce ultravioletta; anche il contrasto di fase potrebbe essere usato con buon esito.

Telefono e televisione.

Da Chicago ci giunge il principio di un nuovo tipo di teletrasmissione, ancora nella fase sperimentale. Il phonevision trasmette un programma di televisione con segnali codificati, e ricevuti sotto forma indecifrabile da un qualsiasi ricevitore. La chiave che consente di decifrare la trasmissione è costituita da appositi segnali trasmessi per telefono all'abbonato. L'applicazione del sistema pone però alcuni problemi di sincronizzazione e di riordinamento delle linee telefoniche. Se questo processo offre il vantaggio tecnico innegabile di poter fare uso di bande di frequenza ridotte, esso presenta tuttavia l'inconveniente di costringere l'utente a contrarre l'abbonamento al telefono.



Imballaggio e protezione.

La spedizione marittima di cose soggette ad ossidarsi richiede un imballaggio accurato. Oltre a spalmare gli oggetti di grasso e ad usare tele oliate, la spedizione avviene spesso sotto una pellicola protettrice costituita da un involucro di politene (pliofilm), oppure di cloruro di polivinile. Con altri sistemi, si riveste il pezzo di una pellicola applicata a spruzzo. La nostra fotografia mostra l'ispezione dei pezzi protetti. All'arrivo a destinazione, si sbuccia il pezzo come se fosse un'arancia per togliere la pellicola protettrice; ma quest'operazione può d'altronde essere a lungo differita.

I LETTORI ci scrivono...

Egregio sig. direttore,

ho letto con grande interesse l'articolo pubblicato da *Scienza e Vita* di maggio sul reumatismo. Ho notato però che in esso vien fatto scarso cenno a quanto in proposito si è fatto in Italia; il che del resto è poco noto ed io stesso non ne so gran che.

Dato il carattere illustrativo scientifico della mia richiesta penso che Ella possa fornire, anche brevemente all'interesse mio e certo di moltissimi lettori, medici e non medici, una risposta ai seguenti quesiti:

Che cosa si è fatto in Italia di originale dal '35 ad oggi?

Che cosa si pensa di fare per organizzarsi nella lotta contro questo male? È vero che esiste una proposta di legge che vuol istituire un insegnamento universitario della materia?

Grato della Sua risposta, gradisca i miei più deferenti saluti

dott. Ippolito Malfanti
via Pacinotti 12, Livorno

Non possiamo dire che l'Italia sia stata assente dall'agone scientifico riguardante le malattie reumatiche prima del 1933: basterebbero gli studi di Micheli, Rondoni, Cecconi a dimostrare il contrario. È stato tuttavia questo anno a segnare una prima mossa, che possiamo chiamare ufficiale, nei confronti del reumatismo: l'anno in cui a Le Piazze, un piccolo paese della Toscana, morì di morte violenta un medico divenuto famoso per una sua segreta cura di questo male: il dottor Rinaldi.

La cura Rinaldi era empirica, ma nei casi opportunamente scelti dava risultati positivi indiscutibili. Il Ministero dell'Interno mise i suggelli allo studio del Rinaldi e investì gli Ospedali Riuniti di Roma della ricerca ed esperimento su quanto si potè trovare; l'incarico toccò al Lucherini.

Nessuno può dire se quanto il Lucherini trovò fosse realmente tutta la cura, ma è certo che dalle sue indagini presero le mosse quegli interventi con altissime dosi di glicerofosfati che ora sono lanciatissimi nella terapia del reumatismo.

Nello stesso anno (1933) in cui si iniziavano queste ricerche e Klinge, in Germania, dimostrava i rapporti del reumatismo con l'allergia, Chini in Italia arrivava alla stessa dimostrazione, iniettando cloroformio e acido urico nelle cavità articolari di animali sensibilizzati con siero di cavallo. La strada percorsa in questo senso nel nostro Paese è stata lunga e ricca di risultati assolutamente originali. Lo spazio non ci consente che di darne un cenno riassuntivo.

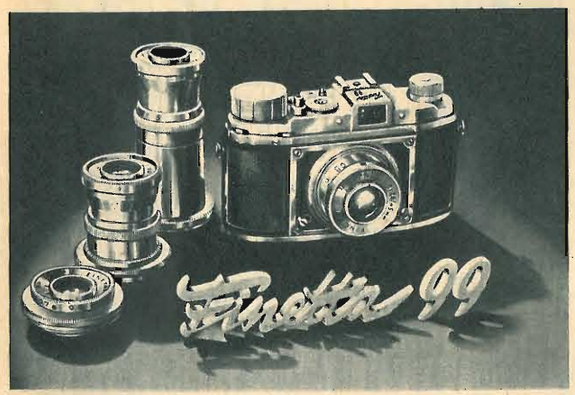
Ricorderemo innanzi tutto le indagini di Lucherini e Cecchi sul carattere reumatoide allergico della spondilite anchilosante, dell'idrarto intermittente, della fibrosite, della mio-endocardite e sui risultati benefici risolutivi delle febbri artificialmente provocate. A questo dobbiamo aggiungere l'indirizzo alquanto nuovo degli studi sulle tonsille, la cui responsabilità nel reumatismo pare debba orientarsi verso un fenomeno di shock, di cui sarebbero la sede. La tonsilla non è dunque la banale porta d'entrata di una tossina microbica, ma il punto di produzione e partenza di fattori sensibilizzanti.

Vi sono poi gli studi del Robechi (Torino) sulle artriti da febbre di Malta, del Lucherini (Roma) su quelle da barbiturici, del Ballabio (Milano) sulla capacità reale del cortisone, le critiche del Lunedei (Firenze) ai rapporti tra artrite e tessuto connettivo collageno, le ricerche della Scuola di Genova (Sabbatini) sulle alterazioni dei muscoli reumatizzati.

Tutti ormai sanno che il cortisone e l'A.C.T.H., sebbene abbiano dato risultati degni di meraviglia in certe forme artritiche, sono stati quasi relegati tra le sostanze da esperimento e non da terapia usuale, per i rischi che comportano e la precarietà

PER TUTTI I FOTOAMATORI ESIGENTI

La Finetta Werk di Goslar Harz ha creato:



Finetta 99

apparecchio formato 24x36 mm. completamente automatico con possibilità di ripresa di 20 fotogrammi in circa 8 secondi.

Otturatore a tendina anteriore da 1/25 ad 1/1000 di secondo sincronizzato.

Obiettivo 1:2,8 anastig. trattato - corredo di grand'angolare, tele da 70-105-180-240 mm. con mirino autonomo incorporato.

Accessori per riproduzioni - micro e macro fotografia - proiezione, ingrandimenti.

FINETTA SUPER mod. A - obiettivo 1/4 anastig. - otturatore 1/250 - Lire 19.000
FINETTA SUPER mod. B - obiettivo 1:2,8 anastig. - otturatore 1/250 - Lire 24.000

TUTTI GLI APPARECCHI FINETTA SONO AD OTTICA INTERCAMBIABILE
★ TELEOBIETTIVO ED ACCESSORI PER RIPRESA A DISTANZA RAVVICINATISSIMA ★

Vendita esclusiva per l'Italia: CATTANEO & C. - Via S. Antonio, 14 - MILANO

dei loro benefici. Questa innegabile delusione non deve però far credere che la malattia non sia più aggredibile in alcun modo o che su di essa non ci sia più niente da dire.

Oggi (molti anni sono passati da quello che fu senza dubbio un intervento dello Stato), esiste una Società Italiana di Reumatologia, la quale, non solo si propone lo studio di questa malattia, ma ha anche lo scopo di dare a questo un corpus *concreto di materia scientifica a sè stante, com'è già avvenuto per la tubercolosi. America, Scandinavia, Inghilterra, Francia sono già attrezzate in proposito e Londra, Parigi, Madrid hanno già cattedre regolari di reumatologia. L'informazione che sia passata alla Camera dei Deputati una proposta di legge, che miri appunto ad ammettere questa materia tra quelle ufficiali da insegnarsi nelle Università, è esatta. La proposta attende ora l'approvazione del Senato e l'augurio che ciascuno può farsi è che essa divenga presto un fatto compiuto.*

★

Spett. Direzione di *Scienza e Vita*,

sono un vostro assiduissimo lettore e anche uno studioso. In tempi di carenza di personale nel servizio domestico il problema del lavaggio della biancheria è certamente di notevole importanza, per cui è utile esaminarlo senza preconcetti.

Nell'interessante articolo: « Lavabiancheria a vibrazioni » apparso nel numero di aprile di *Scienza e Vita* è detto fra l'altro:

... Tutti hanno vantaggi e inconvenienti, ma per la maggior parte posseggono una caratteristica comune: quella di contribuire a un logorio relativamente rapido dei panni, poichè questi vengono proiettati con forza contro le pareti metalliche degli apparecchi che spezzano le fibre, feltrano i tessuti, deteriorano i bottoni ecc.

È questa una affermazione esatta?

Per sviscerare la cosa, credo che il meglio sarebbe esaminare come si svolgono le operazioni della lavatura nei vari sistemi e quindi paragonare i cimenti cui sono sottoposti i tessuti per poterne trarre le seguenti conclusioni.

Nei sistemi meccanici non si verificano cimenti tra le fibre dovuti a torsione o a strofinio contro corpi duri o rugosi come avviene nella lavatura tradizionale. I movimenti degli organi in azione sono sempre lenti e il moto è idraulico e cioè trasmesso alla biancheria dall'organo metallico, tamburo o agitatore, a mezzo del ranno.

Nel sistema manuale la biancheria viene energicamente fregata, nella migliore delle ipotesi a mano, altrimenti con spazzola o con spatola, o energicamente proiettata sull'asse da lavare o sulla pietra.

L'eccesso dell'acqua è sempre tolto con energica torsione.

Da quanto sopra, si vede che il cimento fisico che favorisce la rottura delle fibre, l'effetto feltrante, il deterioramento dei bottoni, è maggiore col sistema a mano, che non con quello meccanico, quale quello delle lavatrici domestiche moderne.

Una verifica è assai semplice. Lavando una stessa quantità di biancheria coi due sistemi, e filtrando a fine operazione tutto il liquido impiegato, ranno, acqua di risciacquo ecc., si nota che il residuo che rimane sul filtro (a sua volta lavato con cura e che è costituito da fibrille di tessuto) è nel caso di una buona lavatrice domestica, notevolmente inferiore a quello prodotto da una robusta lavandaia.

C'è però un sistema manuale che da questo lato eguaglia il migliore sistema meccanico: è il sistema chiamato *cinese*, anche se forse in Cina non è stato usato mai.

Consiste nel mettere poca biancheria in una vasca con molto ranno e poi con una canna di bambù (ecco il cinese) o con altro corpo levigato, farla passeggiare su e giù nella vasca per un certo tempo.

Insomma fare quello che fa l'agitatore o il tamburo meccanico.

Questo metodo ha però il difetto di essere molto lungo.

ing. Ernesto De Andreis
Via Carducci 22,
Lido di Camaiore (Lucca)

Automobilisti!

Ecco un apparecchio che ha saputo riscuotere anche in Italia un successo sempre crescente:

Air-Eco V

Swiss Patent - Brevettato
Premiato con Diploma di Medaglia d'Argento

vero progresso della tecnica svizzera nel campo della carburazione. Esso rende il motore più elastico, ne aumenta fortemente la ripresa col beneficio di una maggiore durata e di un'economia

DAL 10 AL 25 % DI CARBURANTE

IL CORRETTORE AUTOMATICO DI CARBURAZIONE

Air-Eco V

non richiede alcuna modifica, si applica in pochi minuti a qualsiasi motore a quattro tempi di autovetture, autocarri, motocicli, motocarri, motoscafi, battelli a motore, trattori, ecc., funzionante a benzina, a petrolio od a gas metano (esclusi i motori a nafta e a due tempi).

NON ESITATE! PROVATELO!

AIR-ECO V è una esclusiva degli Stabilimenti S.A.T.A

RIVOLI (Torino) - Via Capello n. 11 - Telef. 2.58
TORINO - Via Urbano Rattazzi 11 - Tel. 53-114

Per la pubblicazione illustrativa gratuita, per qualsiasi maggiore delucidazione, per l'acquisto od il montaggio dell'AIR-ECO V rivolgeteVi ai nostri Concessionari di zona:

PIEMONTE:

Prov. di Alessandria: Sig. Castellano Giusto, Via Rovereto 1, *Tortona*, tel. 4-54.

Prov. di Asti: Ditta Moreni Biagio, Via Morelli 2, *Asti*, tel. 22-73.

Prov. di Cuneo: Rag. Sesia Carlo, Garage Monviso, Via C. Emanuele III 24, *Cuneo*, tel. 24-92.

Prov. di Vercelli e Novara: Sigg. Zola & Rota Zumaglini, Via Bengasi 15, *Biella (Vercelli)*, tel. 24-22

LIGURIA:

Prov. di Genova, La Spezia, Savona: Ditta Baraldi Piero, Via B. Liguria 25 R, *Genova*, tel. 56-869.

Prov. di Imperia: Soc. S.A.P.P.I.A. - Autorimessa, Piazza Colombo 19, *San Remo*, tel. 51-65.

LOMBARDIA, EMILIA, VENETO, TOSCANA: Ditta Franco Felice, Via F.lli Bronzetti 26, *Milano*, telefono 581-722.

MARCHE, UMBRIA: Rag. Frattari Alfonso, *Amandola (Ascoli Piceno)*.

LAZIO, ABRUZZI, MOLISE: Sigg. Gaeta & Bucciglioni, Via Machiavelli 59, *Roma*, tel. 753-546.

CAMPANIA, LUCANIA: Comm. Scalfari Gino Corrado, Via Manzoni 4, *Napoli*, tel. 19-700.

PUGLIE: Comm. Massari Gaetano, Via Piccinni 129, *Bari*, tel. 14-389.

CALABRIA, SICILIA: Ditta S.T.I.R.D.I., Via Arconti 23, *Reggio Calabria*.

SARDEGNA: Ditta C. Caggiari, Corso Garibaldi 101, *Nuoro*, tel. 21-57.

QUADERNI

DOCUMENTI

Questa collana raccoglie esempi già pubblicati in riviste ed opere autorevoli. Ogni fascicolo raccoglie un gruppo di tavole a fogli sciolti.

« Case ». 135 esempi in 126 tav. raccolti e presentati dal prof. architetto A. Cassi-Ramelli. 1600 lire.

« Porte ». 80 esempi in 80 tav. raccolti dall'arch. L. Ricci. 1000 lire.

« Edifici dei trasporti ». 79 esempi in 82 tav. raccolti e disegnati dall'arch. R. Campanini. 950 lire.

« Case minime crescenti ». 217 esempi in 87 tav. raccolti e presentati dall'ing. O. Ortelli. 1000 lire.

« Finestre ». 82 esempi, 93 tav. raccolti dagli arch. Biaggi e G. Lucchi. 1200 lire.

« Negozi ». 102 tav., 53 esempi, 7 recentissimi progetti americani raccolti dagli arch. C. Braga e C. Casati. 1200 lire.

« Scuole I ». 84 tav., 77 es. raccolti dall'arch. R. Campanini. 1000 lire.

« Scuole II ». 84 tav., 54 es. raccolti dall'arch. R. Campanini. 1000 lire.

« Serramenti ». 120 tav., 98 esempi raccolti dagli arch. C. Braga, C. Casati e G. Lucchi. 1500 lire.

« Ville e villette ». 76 esempi in 82 tavole presentati dagli architetti E. Carbagnati, P. Pestalozza. 950 lire.

« Alberghi I ». 90 tav., 55 esempi raccolti dall'arch. I. Chierici. 1400 lire.

« Alberghi II ». 100 tav., 60 es. raccolti dall'ing. G. Riccardi. 1150 lire.

« Edifici industriali ». 80 tav., 42 es. raccolti dall'architetto R. G. Angeli. 1000 lire.

« Coperture ». 116 tav. raccolte dall'arch. C. Villa. 1350 lire.

« Edifici sportivi ». 132 esempi, 138 tavole raccolte dall'arch. R. Campanini. 1700 lire.

« Ville e casette ». 21 esempi in 84 tavole raccolte e presentate dall'architetto L. Ricci. 1200 lire.

NOVITÀ

« Scale », 73 esempi in 94 tavole raccolte e illustrate dagli arch. Braga e Orlandi. Milano 1952. 1200 lire.

TECNOLOGIA

Ogni volume vuole essere utile a tutti coloro che intendono iniziare o perfezionare la loro specializzazione.

L. Vallardi, « Nozioni di litografia e rotolitografia », 103 pp., 54 ill. Milano 1950. L. 500.

E. Cianni, « La stampa a rotocalco », 152 pp., 80 ill. Milano 1948. L. 850.

A. Prina, « Macchine utensili a taglio rettilineo », 168 pp., 137 ill. Milano 1946. L. 700.

B. Guastalla, « Le prove dei materiali metallici », 180 pp., 151 ill., 20 tav. Milano 1947. L. 900.

A. Moratti, « La rettifica dei metalli. (Abrasivi, Procedimenti di rettifica, Rettificatrici) », 204 pp., 218 figg., 33 tab. Milano 1946. L. 900.

A. Guastalla, « La fonderia », 158 pp., 161 ill., 5 tabelle. L. 700.

L. Angelino, « Cosmetica moderna » (Smalti alla nitrocellulosa). 161 pp., 14 ill., 40 ricette. Milano 1946. L. 500.

E. Calamari, « Calcolo delle resistenze elettriche » (Metodo grafico), 64 pp., 12 ill. Milano 1947. L. 300.

EDILIZIA

Questa collana è stata ideata per offrire gli studi dei più noti architetti e progettisti italiani e stranieri.

M. Cavallè. « Applicazioni di statica delle costruzioni », 105 ill. L. 450.

L. Morati e E. Raimondi, « L'elettricità nella casa », 260 pp., 186 ill. L. 1200.

I. Ranzi, « Acustica applicata alle costruzioni », 128 pp., 108 fig. L. 600.

A. Tosi, « Tecnologie antincendi nelle costruzioni », 292 pp., 147 figg. Milano 1950. L. 1600.

U. Bonzano, « Pratica e tecnica delle pavimentazioni stradali », 220 pp., 113 figg., Milano 1950. L. 1300.

ARCHITETTURA MODERNA

Ogni volume, compilato da noti tecnici, tratta un tipo di costruzione ed offre la rassegna più completa di casi specifici e delle migliori soluzioni.

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

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 tavv. f.t. L. 1900.

P. Carbonara, « Edifici per l'istruzione », 288 pp., 523 ill. e 10 tabelle. L. 2400.

B. Bolis, « Edifici per i trasporti », 260 pp. con 350 ill. L. 2400.

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

R. Campanini-B. Del Marco, « Architettura e tecnica degli Impianti Sportivi (Sport spettacolari - Sport medi - Sport particolari), 212 pp., 350 ill., Milano 1950. L. 2100.

NOVITÀ

H. Bernoulli, « La città e il suolo urbano », a cura di L. Dodi, 120 pp., numerose illustrazioni. Milano 1952. L. 800.

Sono in ristampa i volumi delle precedenti collezioni qui non ripetuti.

"METALLAY"

BREVETTI N. 12813-14452

Il ritrovato più moderno a base di zinco, contro l'azione corrosiva della ruggine

"METALLAY" - Il vero preparato chimico per la zincatura a freddo.
"METALLAY" - Anticarburante.
"METALLAY" - Per olii e grassi in genere.
IMPERMEABILIZZANTE per carta e cartoni.

Richiedete informazioni ed opuscoli illustrati gratis

Troverete ns/ Agenzie di vendita a:

Milano . . . . . telefono 268810
Padova . . . telefoni 28430 - 25368
Reggio Emilia . . . telefono 4941
Viareggio, Lungomare Marconi 62 R
Firenze, Via fra Guittone n. 16
Roma . . . . . telefono 486008
Palermo, via Maqueda n. 26
Napoli, via Salvatore Tommasi 42
Sassari . . . . . telefono 3930

SEDE IN TORINO
METALLAY di E. RENZILLI
Via Mazzini n. 34 - telef. 81172

Cercansi Concessionari zone libere

Idrospazzola LOMBARDI

Prezzo L. 3400 netto franco domicilio contrassegno.

lava l'auto in pochi minuti senza più usare la spugna nè bagnarsi le mani

GRATIS inviamo CATALOGO illustrativo.

GIOVANNI LOMBARDI & C.
Corso Re Umberto, 65 - TORINO

IL PRIMO UOMO LANCIATO IN UN RAZZO

Mentre negli Stati Uniti si intensificano gli studi per adattare i razzi, che attualmente si lanciano negli strati più elevati dell'atmosfera, al trasporto di un uomo — ultima tappa dei lanci di esseri viventi che sono già stati compiuti dapprima usando insetti, poi piccoli mammiferi ed ultimamente anche scimmiette — è interessante ricordare i primi lanci di razzi montati che sono stati effettivamente realizzati in Germania durante la guerra. Più che di razzi si dovrebbe parlare di velivoli-razzo, ossia di apparecchi mossi da motori-razzo. Tuttavia il singolare Natter, usato per questi esperimenti e costruito nell'intento di combattere efficacemente ed anche economicamente le grosse incursioni di bombardieri nord-americani sul territorio tedesco, non si può definire esattamente un velivolo e forse neppure un razzo; era un apparecchio che partecipava insieme delle due cose.

Sul n. 19 del settimanale ALI, è comparsa una completa descrizione di questo singolare velivolo da cui si possono dedurre tutti i suoi dati. Era in fondo il primo apparecchio — molto rudimentale dato il compito che gli si chiedeva — fornito di un motore-razzo di discreta potenza (da 2000 a 5000 kg di spinta per un funzionamento limitatissimo nel tempo), sul quale un uomo abbia veramente volato.

Lo stesso fascicolo contiene anche una breve relazione del primo volo sperimentale montato. Il pilota, designato a sua domanda in quanto si trattava d'un pilota della Luftwaffe che desiderava riabilitarsi, fu Lothar Siebert, un giovane di 23 anni. L'esperimento, che ebbe luogo nel febbraio del 1945, fu tragico; infatti il Natter montato, che partiva da una torre di lancio verticale guidato da alcune rotaie e spinto da quattro razzi di decollo a polvere, dopo un inizio regolare della traiettoria verticale, non si sa bene se per errore di manovra o cattiva rispondenza dei comandi, iniziava una traiettoria discendente dalla quale non usciva più. La distruzione dell'apparecchio e la morte del pilota conclusero il drammatico esperimento.

I successivi lanci, tuttavia, furono più fortunati: il Natter potè essere impiegato in un'azione contraerea nel cielo della Germania. L'azione ebbe ottimo successo e portò all'abbattimento di tre Liberator della formazione attaccata; si cercò perciò di accelerare la costruzione in serie del velivolo-razzo; il crollo della Germania non permise un esteso impiego del nuovo mezzo, del quale vennero rinvenuti dagli alleati alcune centinaia di esemplari pronti o quasi nelle officine.

Forse questo mezzo di difesa, costruito in grande serie, si trova oggi al di là della cortina di ferro, in attesa dei grossi bombardieri incursori.

Silvar

Volete guadagnare 100 000 lire al mese?

La SCUOLA RADIO ELETTRA vi mette in grado di farlo con minima spesa rateale seguendo il suo Corso di Radio per Corrispondenza libero a tutti.

La scuola vi dà gratuitamente in vostra proprietà il materiale per:

100 montaggi radio sperimentali
un apparecchio a 5 VALVOLE, 2 gamme d'onda
un'attrezzatura professionale per radioriparatore
240 lezioni pratiche.

SCRIVETE OGGI STESSO, CHIEDENDO L'OPUSCOLO GRATUITO A:

SCUOLA RADIO ELETTRA - Via Garibaldi 57, int. 1 - TORINO

ORIGINAL
FREN-DO
Reg. Pat 24-290
PER FRENI E FRIZIONI

INVENZIONI BREVETTI

STUDIO TECNICO
Ing. A. RACHELI - Ing. R. BOSSI & C.
Via P. Verri, 6 ★ MILANO ★ Tel. 70.00.10 - 79.22.88

Hanno collaborato a questo fascicolo: il prof. Lino Businco, M. L. Cagnac, il dott. Antonio Calzecchi-Onesti, Piero Casucci, Vincenzo Ceresa, R. E. Charpentier, il dott. ing. Giuseppe d'Ayala Valva, Pierre Gauroy, il prof. Lucio Gialanella, A. Hautecloque, il dott. Carlo Hermanin, E. H. Lémonon, J. Marchand, Maurice Mestat, il dott. ing. Carlo Motti, il dott. Mario Porzio, il dott. ing. Mario Pozzesi, l'ing. C. Rougeron, il dott. ing. Armando Silvestri, il prof. Giuseppe Tallarico, il dott. ing. Ernesto Tron

Direttore responsabile: Rafaele Contu

Società Edizioni Mondiali Scientifiche Editrice — Novissima - Roma — Reg. dal Tribunale C. e P. di Roma al n. 650 il 19-1-1949

SERVIZIO LIBRARIO DI SCIENZA E VITA

E. Artini, LE ROCCE. (Concetti e nozioni di petrografia.) Ristampa 1952 della 3a ed. riveduta (1941), 788 pp., 146 incisioni, 32 tav. fototipiche. Milano 1952 **L. 1500**

G. Bessière, IL CALCOLO DIFFERENZIALE ED INTEGRALE RESO FACILE ED ATTRAENTE. 10a ed., a cura di C. Rossi, 260 pp., 53 figg. Milano 1952 **L. 500**

B. Bolis e A. Di Renzo, PAVIMENTAZIONI STRADALI. 2a ed. riveduta e ampliata, con le analisi dei prezzi e i capitolati speciali d'appalto. 620 pp. in-8o, 140 figg., 31 tab. nel testo. Milano 1952 **L. 2500**

F. Borsetta, PER CURARSI CON LE ERBE. (Spiega con 250 ricette l'uso di 320 piante medicinali nella cura di 200 malattie.) 194 pp. e numerose illustrazioni a colori. Torino 1949 . . . . . ⇒ **L. 750**

F. Buffoni, IL LIBRO DEL RIPARATORE E DEL TECNICO DELL'AUTOVEICOLO CON MOTORE A SCOPPIO E CON MOTORE DIESEL. [Difetti di funzionamento e riparazioni relative - Cilindri - Pistoni - Bielle - Bronzine - Giochi di montaggio - Carburatori - Lubrificazione - Frizioni - Cambi di velocità - Ponti esteriori. Sospensioni - Ammortizzatori - Organi di sterzo - Freni e servofreni - Pompe Diesel. Descrizione tecnica di tutti gli autoveicoli (nazionali ed esteri) noti in Italia con particolare trattazione della vettura americana Jeep.] 760 pp., 450 ill., comprendenti 150 disegni costruttivi . . . . **L. 4800**

G. Cecchini, L'IDENTIFICAZIONE DEI LEGNAMI. (Identificazione dell'albero per mezzo delle foglie - Dei frutti - Della corteccia - Identificazione del legno dall'aspetto e dai caratteri microscopici - Caratteristiche tecniche - Impiego dei legnami - Descrizione di 70 specie legnose.) 260 pp., 371 figg. Milano 1952 **L. 2200**

G. Ciocca, GELATI. (Dolci freddi - Rinfreschi - Bibite refrigeranti - Conserve e composte di frutta e l'arte di presentarli.) 7a ed. riv., 284 pp., 174 figg., 6 tavole a colori. Milano 1952 . . . . . **L. 750**

G. Coatti, TRATTATO TEORICO-PRATICO DEL SAPONIERE-PROFUMIERE MODERNO. 4a ed. completamente rifatta, notevolmente ampliata e aggiornata, 978 pp. in-8o, 287 figg., 36 tab., 1100 ricette varie. Milano 1952 . . . . . **L. 4000**

G. Conti, I CUSCINETTI A ROTOLAMENTO. Vol. I: Descrizione - Calcolo - Scelta - Montaggio e manutenzione - Accenni costruttivi - Consumi. 414 pp., 329 ill. Milano 1952 . . . . . **L. 3000**

M. Cortese, POLLICOLTURA FAMILIARE ED INDUSTRIALE. 4a ed. riveduta ed ampliata. 432 pp., 178 ill. e copertina a colori. Milano 1952 . . . . **L. 1000**

A. Fresa, LA LUNA. (Movimenti - Configurazioni - Influenze e culto.) Prefazione di G. Abetti. 3a ed. migliorata, 592 pp., 190 ill., 8 tav. f.t. ed una carta della luna. Milano 1952 . . . . . **L. 2500**

E. Gennarelli, RADIOAIUTI ALLA NAVIGAZIONE. 112 pp., 91 figg., 8 tav. f.t. Milano 1952 **L. 800**

H. L. Guberti, LA VELA. (Che cos'è, come è fatto, come funziona, come si conduce un veliere.) 320 pp., 106 ill., 12 tav. f.t. Milano 1952 . . . . . **L. 1600**

W. Heisenberg, LA FISICA DEI NUCLEI ATOMICI. 216 pp., 40 figg., numerose tabelle. Firenze 1952 **L. 900**

G. Mannino Patanè, DIFFUSIONE SONORA. (Nozioni varie - Degli altoparlanti ad irradiazione diretta a cono - Altoparlanti a tromba - I sistemi spianato ed enfasizzato - Sistemi a più canali - Allacciamenti degli altoparlanti - Alcune nozioni generali sugli impianti di diffusione sonora - Appendice.) 268 pp., 110 ill., 15 tab. Milano 1952 . . . . . **L. 1500**

A. Menozzi e U. Pratolongo, TRATTATO DI CHIMICA VEGETALE E AGRARIA. Vol. II: **IL TERRENO E I FERTILIZZANTI.** 3a ed., 480 pp., 50 figg. Milano 1952 **L. 2000**

A. Nanni, IL LIBRO DELL'ALLIEVO ARTISTA - IL DISEGNO DAL VERO. 3a ed. rinnovata, 296 pp., 270 disegni originali. Torino 1952 . . . . . **L. 1600**

L. Pauling, CHIMICA GENERALE. (Per lo studio della chimica di domani.) 758 pp., 33 figg., numerose tavole. Milano 1952 . . . . . **L. 4000**

G. Piccarolo, IL PIOPPO. (Norme pratiche di coltivazione.) 134 pp., 27 figg., 3 figg. f.t., numerose tabelle. Roma 1952 . . . . . **L. 800**

D. E. Ravalico, LA MODERNA SUPERETERODINA. (Principi generali di funzionamento dei moderni apparecchi radio ad ampiezza ed a frequenza modulata e dei ricevitori a televisione - Schemario degli apparecchi radio, produzione americana.) 8a ed. 356 pp., 201 figg. di cui 69 schemi di apparecchi radio ed una tav. f.t. Milano 1952 . . . . . **L. 650**

D. E. Ravalico, PRIMO AVVIAMENTO ALLA CONOSCENZA DELLA RADIO. (Come è fatto, come funziona e come si adopera l'apparecchio radio.) 11a ed. riveduta, 304 pp., 207 figg., 42 schemi di piccoli apparecchi e due tavv. f. t. Milano 1952 . **L. 650**

D. E. Ravalico, SERVIZIO RADIOTECNICO. Vol. 2o: **Radioriparazioni.** 8a ed., 392 pp., 267 figg., 2 tavv. f. t., 51 tabb. Milano 1952 . . . . . **L. 750**

G. Ronchetti, GRAMMATICA DEL DISEGNO. 8a ed., 220 pp., 43 figg., 64 schizzi e atlante di 95 tavole. Milano 1952 . . . . . **L. 500**

F. Savoia, PREPARAZIONE DEI COMPOSTI DI CHIMICA ORGANICA. (Metodi e norme per la preparazione di composti organici, con note bibliografiche e dati fisici e chimici.) 284 pp. Milano 1952 **L. 1500**

E. Tron, LA PATENTE DIESEL. 775 domande e risposte, 15a ed. aggiornata, 476 pp., 349 figg., 4 tav. a colori, numerose figure originali di C. Biscaretti. Milano 1952 . . . . . **L. 900**

E. Tron, COME OTTENERE LA PATENTE D'AUTOMOBILE (1o, 2o e 3o grado). 27a ed. ampliata e aggiornata. 830 domande e risposte, 492 pp., 400 figg., 4 tavv. a colori, numerose figure originali di C. Biscaretti. Milano 1952 . . . . . **L. 900**

E. Tron, CIRCOLAZIONE STRADALE. (Testo per i candidati alla patente d'auto di primo grado.) 2a ed., 100 domande e risposte, 62 pp., 25 figg., 4 tav. a colori. Milano 1952 . . . . . **L. 300**

G. A. Uglietti, GLI ULTRASUONI. (Teoria - Apparecchi e schemi - Applicazioni chimico-fisiche - Applicazioni biomedicali.) 356 pp., 114 ill. Milano 1952 **L. 2200**

P. Zangheri, IL NATURALISTA ESPLORATORE, RACCOGLITORE, PREPARATORE. 410 pp., 271 figg. originali nel testo, rilegato, sopracoperta a colori. **L. 1200**

PER L'ACQUISTO DEI VOLUMI VALGONO LE ISTRUZIONI DATE IN SCIENZA E VITA PRATICA

penna perfetta ..... scrittura elegante
ANCORA