

Saperere

QUINDICINALE DI DIVULGAZIONE

ROMA 15 GENNAIO 1935-XIII
CONTO CORRENTE POSTALE

In questo numero:

APPLICAZIONI DIATERMICHE DELLE MICROONDE (Marconi)

VELOCITÀ (Crocco)

FISIOLOGIA DEL VOLO VELOCISSIMO (Foà)

SE IO FOSSI DITTATORE... (Huxley)

LA VERITÀ SULLA ESPANSIONE DELL'UNIVERSO (Armellini)

MISTICA DEL LAVORO FORZATO IN RUSSIA (Barzini)

A MEZZO MIGLIO NELLA PROFONDITÀ DELL'OCEANO (Bertarelli)

UNA TORRE DI DUEMILA METRI (Leonardi)

AGENTI NATURALI DELLA BELLEZZA (Palanti)

ANNO AUTOMOBILISTICO 1934 (Filippini)

MISTERI DI ERCOLANO (Consiglio)

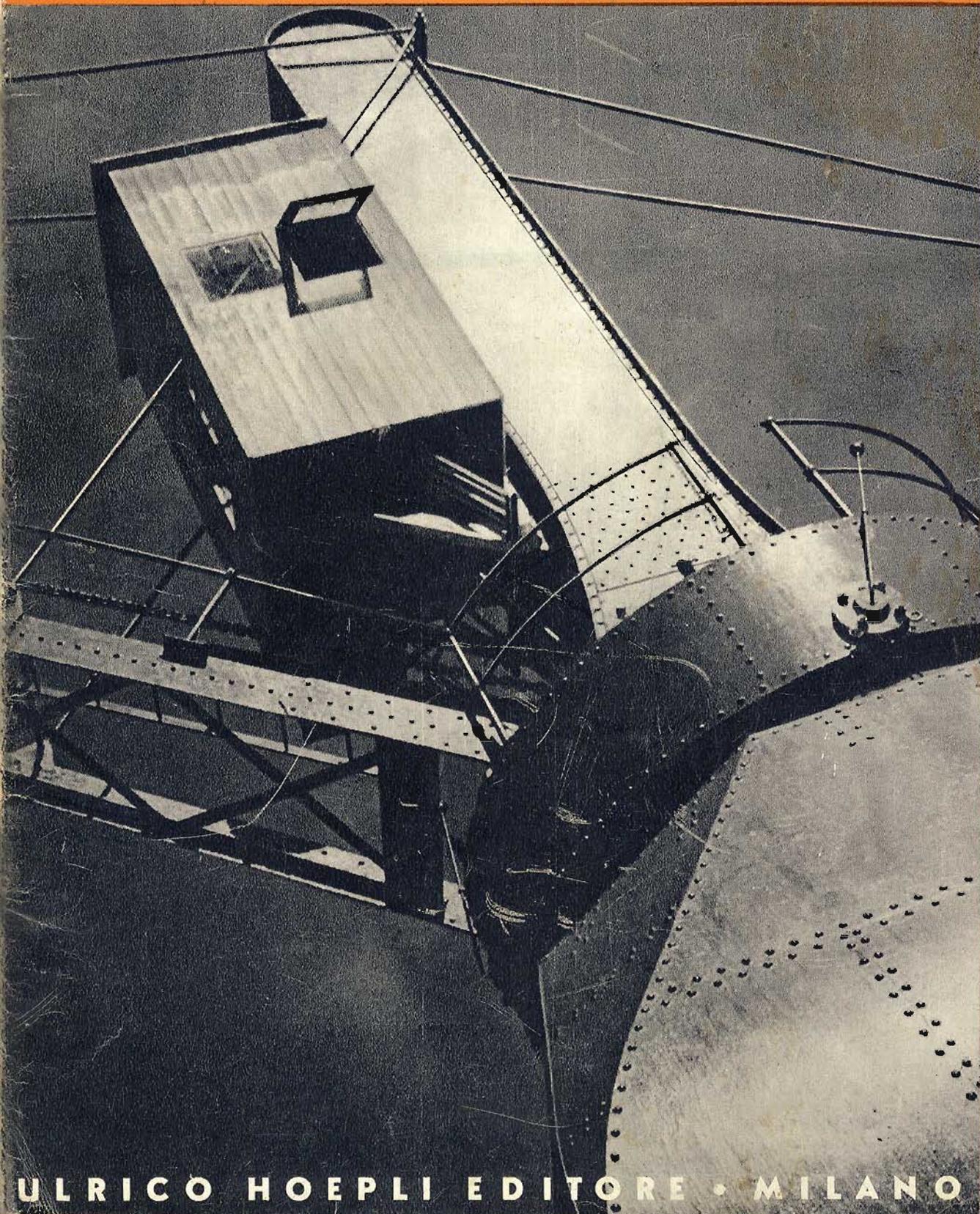
IDROGENO PESANTE (Amaldi)

ARREDAMENTO MODERNO (Bega)

OTTANTA ILLUSTRAZIONI

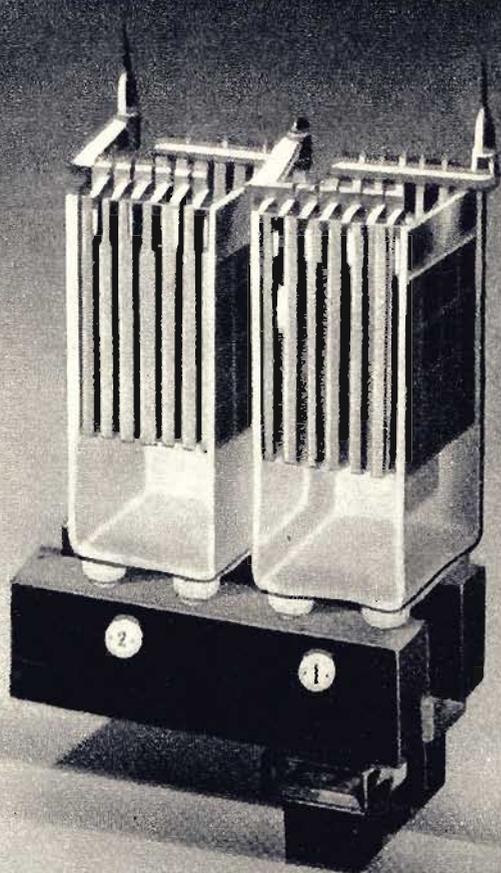
1
ATTUALITÀ · CURIOSITÀ
SCIENZA DILETTEVOLE
CONCORSI A PREMIO
LIBRI

UN NUMERO COSTA DUE LIRE



ULRICO HOEPLI EDITORE · MILANO

ACCUMULATORI HENSEMBERGER

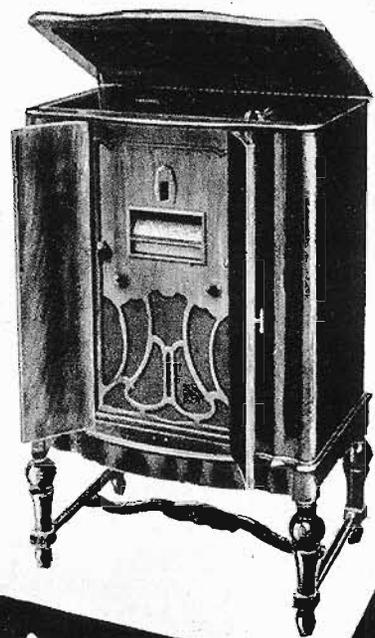


**PER TUTTE LE
APPLICAZIONI**



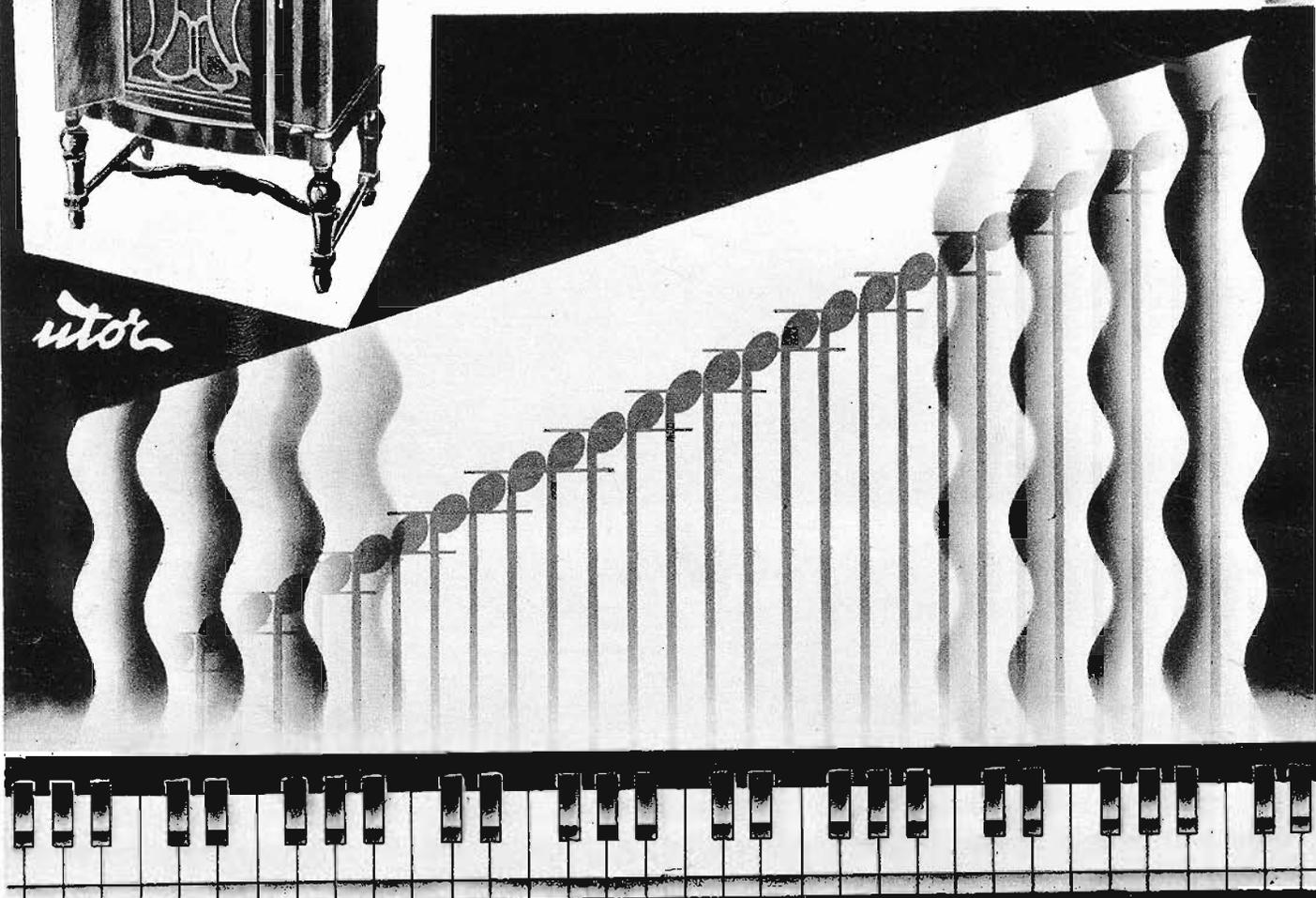
LA PIÙ ANTICA FABBRICA ITALIANA
DI ACCUMULATORI AL PIOMBO
E DI ACCUMULATORI DI ACCIAIO

SEDE E STABILIMENTI IN MONZA



Col mod. 82 G. il noto fenomeno delle bande laterali mute, che stanno come ripari a nascondere gli estremi della gamma musicale, è vinto. Il mod. 82 G consente la ricezione perfetta della gamma completa.

utor



FILIALE: Italia Meridionale: Via G. Verdi, 35, Napoli; Lazio e Umbria: Ing. Riccardo De Cataldo, Via Sommacampagna, 15, Roma. ESCLUSIVISTI: Ancona, Radio Lux, Via Giannelli - Albenga, Carlo Zerbone, Via Enrico d'Aste, 7 - Belluno, Agenzia Radiotron, Piazza Campitello, 35 - Bergamo, Guido Padovani, Via S. Orsola, 6 - Bologna, L. Tamburini, Via Rizzoli, 28 - Bolzano, Clement S. A. G. L., Via Museo, 32 - Cagliari, Studio Radiotecnico C. G. D., Via Manno, 40 - Conegliano, G. De Marchi, Via P. F. Calvi - Ferrara, Fonoradio Ronchi, Via Mazzini 70 - Firenze, A. Nannucci, Via F. Zanetti, 4 - Genova, G. B. Nicolini, Via Carlo Felice, 15 - Livorno, S. E. L. T., Scali D'Azeglio, 8 - Lucca, S. A. R. E., Via Vittorio Veneto - Pavia, F. Marucci, Corso Vittorio Emanuele, 118 - S. Remo, Carlo Verdoni, Via Gioberli, 5 - Spezia, E. Valentini, Viale Garibaldi, 4 - Torino, Ing. G. Galini, Via Bofferio, 1 - Treviso, Venieradio, Via Roma, 21 - Trieste, U. Terinelli, Via Mazzini, 32 - Udine, G. De Puppi, Via Mercatovecchio, 37 - Varese, Ing. L. Pizzo, Via Mazzini, 6 - Venezia, Radiolux, S. Zullian, 236 - Verona, A. Valle, Via Cappello, 17

COLONIE: Tripoli e Bengasi - Società Anonima Impianti Elettrici

Negozi di Vendita in MILANO: BOTTEGA DELLA RADIO Piazza Beccaria, 10

**ALLOCCCHIO
BACCHINI & C**

MILANO

CORSO SEMPIONE, 93
TEL. 90-088, 92-480

Un giornale che mancava

NULLA dies sine linea, scrisse un poeta. *Non passo un giorno senza scrivere una riga*. Ora sarebbe il caso di dire che non passa giorno senza che esca un qualche nuovo giornale o una nuova rivista. Carta stampata che, spesso, non serve a nessuno; nemmeno a chi la pubblica, perchè ci butta dentro inutilmente tempo, fatica e denaro.

Giuseppe Giusti consigliava agli autori di domandare a se stessi, prima di scrivere un libro, se la loro opera potesse far del bene a qualcuno. *Pare un libro è meno che niente, se il libro fatto non rifà la gente*. Perchè una tale domanda non dovrebbero rivolgersi anche gli editori e i compilatori d'un nuovo periodico?

Abbiamo sott'occhio i primi numeri de "Le lingue estere".* Ecco finalmente una pubblicazione bene ideata e che vuol rendersi realmente utile al lettore. Si sfoglia e si legge con vero godimento e con crescente interesse. È presentata con eleganza tipografica e compilata egregiamente; l'impaginazione è tagliata con estro e vivacità. Ricca di articoli linguistici e di varia cultura, di notizie e di curiosità intorno a genti e paesi stranieri.

"Le lingue estere" presentano una collaborazione, che s'impone all'attenzione del lettore. Oltre a numerosi ed illustri scrittori stranieri, vi danno opera anche parecchi scrittori italiani di chiara fama come Carlo Boselli, Rinaldo Kufferle, Carlo Linati e Ridolfo Mazzucconi. Questo periodico ha una terza pagina che ha nulla da invidiare a quelle dei nostri più autorevoli quotidiani: vi si respira un'aria di raffinata cultura, suscitata da persone che hanno gusto e preparazione e scrivono con pregevole forza e chiarezza di stile.

In ogni numero, poi, si trovano delle pagine interamente dedicate all'insegnamento pratico delle lingue estere; e quattro sono i corsi linguistici che il periodico svolge ad un tempo: inglese, francese, tedesco e spagnolo. Ottimi i criteri didattici, maturati al lume d'una teoria e d'una tecnica moderne, che mirano a dare agli allievi il pieno possesso dell'idioma studiato; cioè a farne dei *parlanti* spediti e corretti. Ciascun corso è diretto da un provetto insegnante, il quale assiste gli sconosciuti alunni con consigli e suggerimenti e con un'accurata correzione di compiti. Per meglio stimolare la volontà e l'emulazione degli alunni stessi, il giornale bandisce dei concorsi di versione dalle varie lingue e pubblica articoli nei più importanti idiomi europei, i quali hanno anche lo scopo di avvicinare i lettori allo spirito, alla cultura ed alla vita delle nazioni di cui essi studiano le lingue.

Giornale moderno, agile ed utile, insomma. E non c'è nemmeno il bisogno di raccomandarlo, perchè il pubblico, come sempre avviene, si è accorto da sé delle sue buone qualità e gli ha decretato un successo davvero eccezionale.

bigi

* LE LINGUE ESTERE — unico periodico italiano di cultura linguistica. Si pubblica una volta al mese. Abbonamento annuo L. 10 — Direzione ed Amministrazione in Milano, Via Cesare Cantù N. 2 - Telefono 13-983.

Conoscere le lingue estere

"A quelli cui il successo passa d'accanto"

In tutte le professioni vi sono delle migliaia d'uomini che son condannati a trascinare una vita di servitù, a sostenere sempre delle parti di secondo ordine, a contentarsi dappertutto delle briciole della vita. Chi è che li condanna così? Nessuno. Si sono condannati da sé.

Essi sono soddisfatti di quello che sono. Si contentano di rimanere sempre ai margini; ma per quelli che hanno l'ambizione di conquistare una situazione brillante, una magnifica via è aperta. Mai gli affari hanno offerto più numerose occasioni di riuscita che oggi. Mai alle varie categorie di professionisti si sono offerte maggiori possibilità di successo nella vita. Senonché tanto agli uomini d'affari che ai professionisti oggi più che in passato è indispensabile la conoscenza d'una o più lingue estere. Come apprenderle presto e bene? Ecco il dubbio dinanzi al quale molti sentono crollare la loro volontà. Eppure è così facile oggi studiare le lingue a casa propria, da soli, nei ritagli di tempo, senza scuola e senza professori e con un parco intervento di libri. Basta il Metodo Linguaphone, che non costituisce più un esperimento ma è già una certezza didattica acquisita, come lo dimostra la sua enorme diffusione in tutti i paesi civili del mondo. Il Metodo Linguaphone è il professore a casa vostra, a tutte le ore del giorno e della notte, sempre pronto a ripetervi, con voce ed accento preciso, impeccabile, calmo, al principio ed alla fine, dopo una o dopo cento ore, la lezione che più vi interessa o che vi presenta maggiori difficoltà. Non vi è possibilità di non apprendere. Poche ore in pochi mesi vi renderanno padrone di qualsiasi lingua. Un opuscolo documentario ed interessante è stato redatto per dare tutte le informazioni sul funzionamento dei nostri corsi e sulle modalità della prova gratuita e non affatto impegnativa da parte vostra per un periodo di 8 giorni. Tale opuscolo costituisce una raccolta di esperienze vissute. Nessun impegno da parte vostra, ma una possibilità di dare un nuovo indirizzo alla vostra vita. Decidete subito, non rimandate la cosa a domani.



S. E. Prof. PIETRO FEDELE

Senatore del Regno, Professore della R. Università di Roma, già Ministro dell' Educazione Nazionale, così si esprime sul Metodo Linguaphone:

« Ho sperimentato io stesso il corso di conversazione per la Lingua Inglese dell' Istituto Linguaphone e l' ho trovato eccellente. È un metodo mirabile per apprendere facilmente, rapidamente e con purezza di accento le lingue straniere. L' averé nella propria casa, in ogni momento lasciati liberi dalle nostre occupazioni, un maestro doctile e paziente, ed anche con modestissima spesa, è una vera fortuna ».

Pietro Fedele

SPETT. ISTITUTO LINGUAPHONE
Via C. Cantù N. 2 MILANO

Speditemi gratis e senza impegno il Vs. opuscolo illustrato N. 46.

Mi interessa la lingua:

Nome cognome indirizzo ben chiaro:

Spedite in busta aperta affrancata con 10 cent, oppure trascrivete il testo su di una cartolina

ISTITUTO LINGUAPHONE
MILANO - VIA CESARE CANTÙ, 2 - TELEFONO 13-983

PRODOTTI DI QUALITÀ

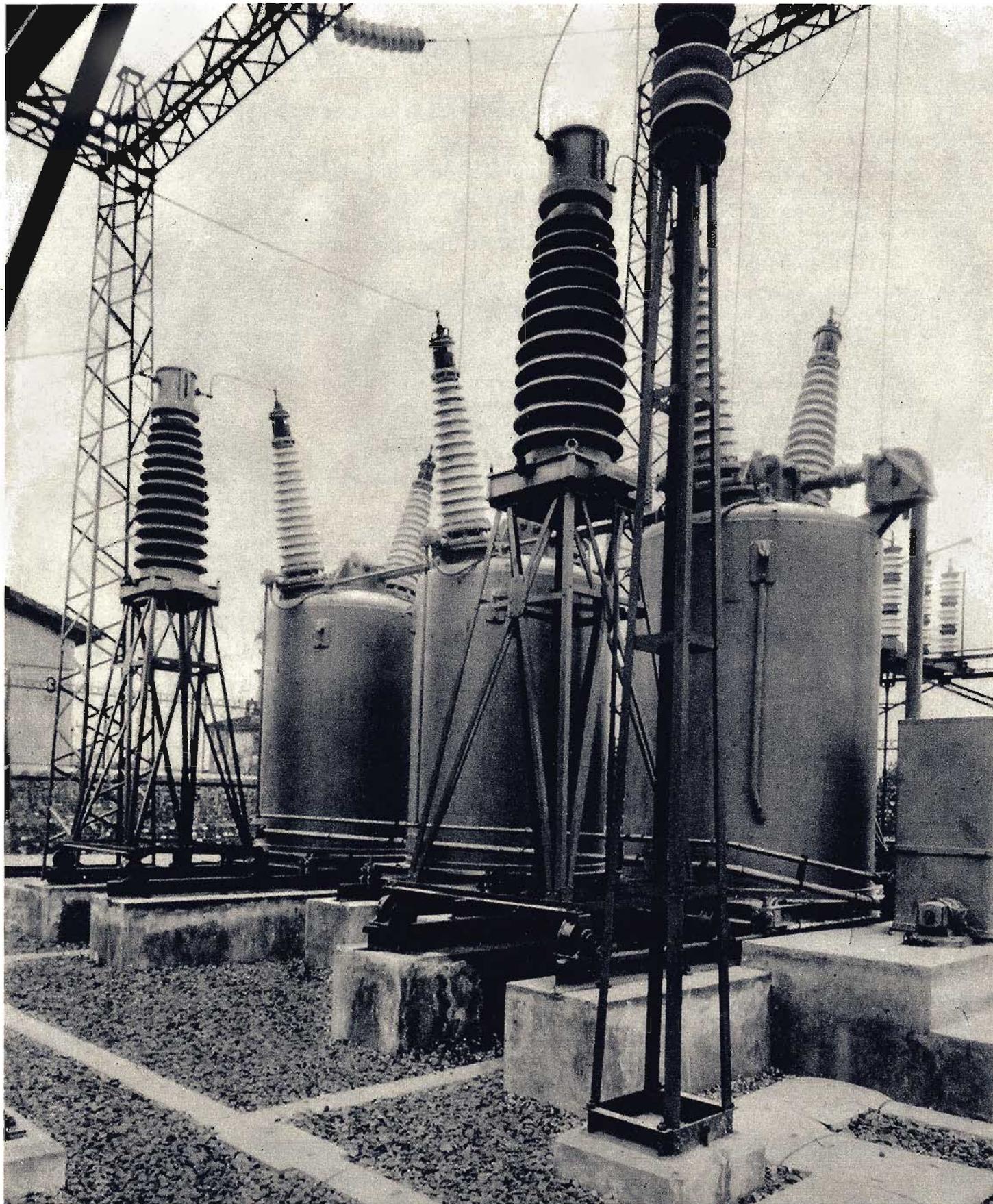
Qualità superiore, squisito buon gusto, modico prezzo distinguono i prodotti Richard-Ginori e li fanno preferire ovunque; dai più fini servizi da tavola alle più semplici stoviglie di porcellana o terraglia, dalle ceramiche d'arte agli articoli per regalo.



Piatto in terraglia RICHARD-GINORI decorato a mano - Coppa di maiolica a smalto bleu - Bicchieri delle Cristallerie Nazionali - Posate Christoffe

SOCIETÀ CERAMICA
RICHARD-GINORI
SEDE: MILANO - VIA BIGLI, 1

NEGOZI PRINCIPALI :
MILANO - Corso del Littorio, 1
TORINO - Via Roma, 15
TRIESTE - Via Giosue Carducci, 20
BOLOGNA - Via Rizzoli, 10
FIRENZE - Via Rondinelli, 7
GENOVA - Via XX Settembre, 3 nero
LIVORNO - Via Vittorio Emanuele, 27
P I S A - Via Vittorio Emanuele, 18
R O M A - Via del Traforo, 147-151
NAPOLI - Via S. Brigida, 30-33
CAGLIARI - Via Campidano, 9
SASSARI - Piazza Azuni



SOTTOSTAZIONE DI RIFREDI (FIRENZE) DELLE FERROVIE DELLO STATO
GRUPPO DI TRASFORMATORI DI INTENSITÀ AD ISOLATORE PER 135 KV

C. G. S. Istrumenti di Misura Soc. An. - Monza - Via Cavalleri, 2

Sapere

QUINDICINALE DI DIVULGAZIONE DI SCIENZA TECNICA E ARTE APPLICATA
ULRICO HOEPLI EDITORE IN MILANO

Direttorio: Prof. E. Bertarelli · R. Contu · Prof. C. Foà · Dr. ing. R. Leonardi

ANNO I - VOLUME I - N. 1 - 15 GENNAIO 1935 - XIII

SOMMARIO

<i>Copertina</i> : GRU NEL PORTO DI GENOVA, <i>fotografia di Bruno Stefani.</i>	PAGINA
LE APPLICAZIONI DIATERMICHE DELLE MICRO-ONDE, <i>di G. MARCONI, Presidente della Reale Accademia d'Italia</i>	7
VELOCITÀ, <i>di A. CROCCO, Accademico d'Italia</i>	8
FISIOLOGIA DEL VOLO VELOCISSIMO, <i>del prof. C. FOÀ, della R. Università di Milano.</i>	11
SE IO FOSSI DITTATORE, <i>di J. S. HUXLEY.</i>	13
LA VERITÀ SULLA ESPANSIONE DELL'UNIVERSO, <i>di G. ARMELLINI, Direttore del R. Osservatorio Astronomico del Campidoglio</i>	15
LA MISTICA DEL LAVORO FORZATO IN RUSSIA, <i>di L. BARZINI</i>	18
A MEZZO MIGLIO NELLA PROFONDITÀ DELL'OCEANO, <i>del prof. E. BERTARELLI, della R. Università di Pavia</i>	20
UNA TORRE DI DUEMILA METRI, <i>del dott. ing. R. LEONARDI.</i>	22
AGENTI NATURALI DELLA BELLEZZA, <i>del prof. G. B. PALANTI</i>	24
L'ANNO AUTOMOBILISTA 1934, <i>del dott. G. FILIPPINI</i>	26
I MISTERI DI ERCOLANO, <i>di A. CONSIGLIO</i>	30
L'IDROGENO PESANTE, <i>del dott. E. AMALDI, della R. Università di Roma</i>	34
L'ARREDAMENTO MODERNO, <i>dell'arch. M. BEGA</i>	36
LIBRI: <i>Da Galileo ai raggi cosmici, di H. P. Lemon - Fauna italiana, di G. Colosi</i>	37
SCIENZA DILETTEVOLE: <i>Perchè la ghisa è fragile? - Perchè non congelano le goccioline di nebbia? - Pesci sugli alberi - Muto come un pesce, sano come un pesce! - Il caso e un numero celebre - Uno stravagante ritaglio - Il salto del cavallo - Perchè i respin- genti delle carrozze ferroviarie sono disuguali? - Perchè su un ferro rovente l'acqua non evapora istantaneamente? - CONCORSI</i>	39
ATTUALITÀ: <i>Radioattività artificiale e raggi cosmici - La quarta scimmia antropomorfa - Spessore del ghiaccio in Groenlandia - Le tavolette scritte delle isole di Pasqua - A pro- posito di tuoni - Il carciofo assunto all'onore di rimedio</i>	45

UFFICI DI REDAZIONE: ROMA, via del Sudario 28 [telefono 561-635] - MILANO, via Serbelloni 8 [telefono 75-754]
BOLOGNA, viale Rubbiani 1 [telefono 20-280] — AMMINISTRAZIONE: ULRICO HOEPLI Editore-libraio, Galleria
De Cristoforis, Milano — PUBBLICITÀ: MILANO, Ufficio Nazionale di Pubblicità, via Vivaio 17. [telefono 72-161] — ABBO-
NAMENTI: ITALIA: Un anno Lire 40, sei mesi Lire 22 - ESTERO: Un anno Lire 60, sei mesi Lire 35 - Un numero
separato Lire 2, arretrato Lire 4 - Gli abbonamenti si ricevono presso le librerie *Ulrico Hoepli* in MILANO (Galleria De Cri-
stoforis) e ROMA (Largo Chigi); presso le principali librerie d'Italia e presso tutte le Agenzie dell' *Istituto Editoriale Scienti, co.*
CONCESSIONARIE ESCLUSIVE PER LA VENDITA AL NUMERO LE MESSAGGERIE ITALIANE BOLOGNA

SCRITTI E DISCORSI DEL DUCE

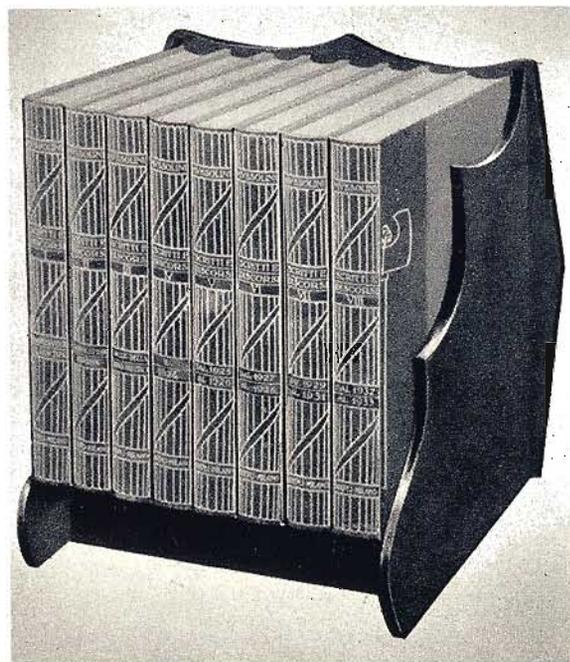


Edizione definitiva

« Vent'anni pieni di eventi, dei quali il Destino ha voluto Mussolini spettatore e protagonista. » Un periodo decisivo di storia italiana che in questa serie di volumi trova ad un tempo la più schietta documentazione e la più alta interpretazione.

Ammirare il DUCE è bene; conoscerLo è meglio. ConoscerLo attraverso i Suoi Scritti e Discorsi, lucenti e diretti specchi del Suo pensiero, del Suo genio e del Suo cuore, significa subire il fascino irresistibile che su tutti — Italiani come stranieri, amici come nemici — esercita la Sua mente prodigiosa; significa insomma amarLo e servirLo come va amato e servito un grande Capo: spiritualmente. Si può essere fascisti, si può pensare fascisticamente senza attingere conoscenza, amore e fede a questa fonte perenne e purissima degli Scritti e Discorsi del Duce?

È completa la prima serie 1914-1933 in otto volumi in 8° grande di 3050 pagine complessive con sette ritratti in rotocalco L. 120
In magnifica legatura di stile, titoli, fregi e taglio d'oro (mobiletto escluso) . . . L. 200



PROGRAMMA DELL'OPERA

- Volume I - DALL'INTERVENTO AL FASCISMO (15 Novembre 1914-23 marzo 1919). [Incluso il *Diario di Guerra*.]
- Volume II - LA RIVOLUZIONE FASCISTA (23 marzo 1919-28 ottobre 1922) [Inclusi i *Discorsi della Rivoluzione* e i *Discorsi dal banco di Deputato*.]
- Volume III - INIZIO DELLA NUOVA POLITICA (1922-1923).
- Volume IV - IL 1924 [Incluso il *Preludio a Machiavelli*.]
- Volume V - SCRITTI E DISCORSI dal 1925 al 1926.
- Volume VI - SCRITTI E DISCORSI dal 1927 al 1928.
- Volume VII - SCRITTI E DISCORSI dal 1929 al 1931. [Inclusi i discorsi concernenti il *Patto del Laterano*.]
- Volume VIII - SCRITTI E DISCORSI dal 1932 al 1933. [Inclusa la *Dottrina del Fascismo*, lo *Stato Corporativo*, ecc.]
- Volume IX - IL 1934 [Da pubblicarsi alla fine del Gennaio del 1935 - XIII.]

Per l'acquisto a comode rate mensili rivolgersi all'ISTITUTO EDITORIALE SCIENTIFICO, via Durini 31, Milano, o ai suoi agenti

ULRICO HOEPLI EDITORE • MILANO

LE APPLICAZIONI diatermiche delle micro-onde

di G. Marconi

DA QUANDO iniziai le esperienze su queste onde estremamente corte, inferiori ad un metro e denominate "micro-onde", si sono raccolte preziose osservazioni che hanno dato luogo ad applicazioni pratiche molto importanti.

Abbiamo ormai stabilito definitivamente la possibilità di comunicazioni sul mare in un raggio di 180 miglia almeno, per mezzo delle onde ultra-corte; e se non più di due anni fa queste meravigliose piccole onde erano note solo come onde ottiche, giacchè si credeva che la loro efficacia fosse limitata al campo visivo, adesso le conosciamo abbastanza bene per stimare con sufficiente esattezza in qual misura saranno destinate, in un avvenire molto prossimo, a rivoluzionare le comunicazioni radiotelegrafiche.

Sappiamo già, ad esempio, che quando il loro impiego sarà esteso ad un vasto campo d'azione, potremo raddoppiare il numero dei servizi attualmente disposti su lunghezze d'onda variabili fra 10 e 25 mila metri, così da diminuire in modo considerevole l'odierna congestione dell'etere, che assume ben rapidamente proporzioni allarmanti.

Sappiamo anche, e questo importa soprattutto, che la loro diffusione sarà affatto insensibile alle perturbazioni elettriche o atmosferiche le quali troppo spesso distruggono il piacere dell'audizione: l'onda ultra-corta deve probabilmente questo vantaggio all'alta frequenza di vibrazione, pari, per una lunghezza di onda di 50 centimetri, a 600.000.000 di vibrazioni al minuto secondo.

Ci resta ancora da scoprire il comportamento di queste onde rispetto agli eventuali ostacoli: montagne, ad esempio ed altri. Li attraversano o passano al disopra di essi? E neppure sappiamo che cosa avviene quando esse hanno abbandonato la superficie della terra: al contrario delle onde più lunghe, o dei raggi di Marconi, sembra che esse non ritornino allo strato di Heaviside o ad altro strato atmosferico più elevato.

Ho la speranza di riuscire a dimostrare fra non molto in qual modo queste onde potranno assistere la navigazione specialmente con nebbia. A questo scopo è stato consegnato uno strumento che nella sala nautica accenderà delle luci rosse e verdi per indicare, con errori di appena qualche metro, la più lieve variazione di rotta della nave, sia a sinistra, sia a dritta.

Frattanto, i miei ingegneri incaricati di queste ricerche vanno sperimentando altre onde corte da uno a tre metri, che potranno condurli a scoperte le quali toccheranno ancor più da vicino il futuro benessere dell'umanità: studiano infatti le possibili applicazioni di queste onde alla medicina. Non è forse ancora molto noto che le onde radioelettriche sono già impiegate in alcuni ospedali, per la medicina come per la chirurgia. Ben inteso, la diatermia (parola che significa semplicemente: « scaldare attraverso ») non è una novità, e la si impiega già da parecchi anni nella cura di varie affezioni polmonari; ma alla loro applicazione era posto un limite dal grado di calore che può sopportare la pelle del paziente. Il vecchio apparecchio viene sostituito con strumenti più perfetti, muniti di ordinari tubi di trasmissione che permettono di riscaldare l'interno del corpo senza ledere l'epidermide.

Ora, in virtù di queste applicazioni moderne, il medico può mettersi letteralmente all'unisono col soggetto e rendersi conto della massima efficacia delle onde in rapporto alla adatta lunghezza d'onda, variabile, per ogni malato, a seconda della statura, della costituzione ossea e della composizione del sangue.

Il bisturi diatermico è il complemento chirurgico della terapia e



della cicatrizzazione, mediante l'impiego delle onde ultra-corte. Per mezzo di questo piccolo e meraviglioso strumento, il chirurgo può fare una incisione diretta, netta e profonda, con insignificante perdita di sangue, poichè la corrente ad alta frequenza coagula il sangue dei vasi contemporaneamente al progredire della incisione. I suoi tre vantaggi principali sono costituiti da ciò: che la emorragia è minima, che al chirurgo viene lasciato un campo operatorio ben pulito, ed infine che viene attutita la scossa del sistema nervoso dell'individuo operato, sicchè appunto ne viene resa più facile la rapida guarigione senza pericolo di complicazioni. Il bisturi radiotermico funziona su una lunghezza d'onda all'incirca di 40 m.

Lavoriamo adesso a scoprire l'effetto delle onde cortissime con una frequenza ancora più alta di quelle fin qui usate. Sappiamo che da una data frequenza in poi, esse non si limitano a riscaldare: e rimane proprio da accertare la natura di quest'azione successiva. L'esperienza di recente fatta con della pasta è singolarmente suggestiva, sebbene ci dica che ben poco è quanto conosciamo sull'argomento. Il pezzo di pasta veniva sottoposto al massimo d'azione di un oscillatore ad onde ultra-corte: alla fine dell'esperienza, la pasta era apparentemente intatta, ma nell'interno completamente bruciata.*

Vuol dire questo che siamo alla vigilia di una scoperta capace di provocare una rivoluzione simile a quella che si ebbe al tempo delle mie prime ricerche sulle possibilità dei raggi X? Si potrà avere in avvenire l'apparecchio "magnetron", precursore dell'epoca in cui le stesse incisioni diatermiche non saranno più necessarie per la cura dei tumori interni?

Soltanto il tempo e le pazienti ricerche potranno rispondere a queste domande di vitale interesse. Se la risposta sarà affermativa, le onde radioelettriche ci faranno progredire d'un salto in una sfera nuova che nessuno avrebbe potuto invero prevedere.

[Copyright Opera Mundi]

* Sugli effetti delle onde corte ad alta frequenza, l'illustre Autore, in un articolo apparso nel novembre 1934-XIII, scriveva: « Degli ingegneri mi hanno dichiarato che le onde da 20 a 50 centimetri potevano uccidere dei sorci ed altri piccoli animali che si trovassero nel loro campo... Il segreto di questa potenza mi dà molto da pensare e spero di poterlo chiarire con qualche anno di lavoro. » (N. d. R.)

AEROPLANI E IDROVOLANTI

VELOCITÀ

di G. Arturo Crocco

L'INTERESSE del mondo intorno alle massime velocità aviatorie, sopito dopo l'ultima gara per la Coppa Schneider e poi ravvivato dalla conquista italiana dello scorso anno, viene ancora una volta a riaccendersi in seguito al nuovo primato del sottotenente Agello che nel cielo di Desenzano, su idrovolante Macchi-Fiat, ha saputo superare se stesso raggiungendo una media di 709 chilometri all'ora. E il mondo torna ancora una volta ad occuparsi delle alte velocità raggiungibili nell'aria ai fini della locomozione umana ed a chiedersi se quelle già conquistate, e seguite a non grande distanza dalla tecnica corrente, rappresentino limiti superiori quasi irraggiungibili oppure siano da considerarsi come brevi tappe di transazione. È logico che la risposta a questa domanda interessi l'umanità, anche se non tutti gli uomini siano disposti a usufruirne personalmente. L'aumento continuo della velocità di locomozione non è infatti senza ripercussione sull'unità di misura dei fenomeni sociali anche in tempo di pace. Gli scambi materiali ed intellettuali fra i popoli e tra gli uomini di cui è contesta tutta la vita sociale possono dirsi disciplinati da questa velocità: ed il suo aumento incessante ne perturba le previsioni quasi come la variabilità del cambio monetario. Ma soprattutto questo interesse diviene turbamento, e ben superiore a quello provocato dalle oscillazioni di borsa, nelle considerazioni di guerra aerea e di sicurezza nazionale.

E se Churchill si è oggi preoccupato di sentire Londra a meno di tre ore da Berlino, mentre Roosevelt sta ancora tranquillo sapendo Washington a più di due giorni da Tokio, forse anche l'americano entrerebbe in ansia per il risveglio della sua metropoli quando tale distanza aviatoria fosse ridotta all'intervallo di una notte; mentre il Britannico rischierebbe di non trovare più Londra in piedi nel giro di tempo di una colazione!

Queste cose avverrebbero quando l'attuale pratica velocità di 300 chilometri orari dei velivoli di pace e di guerra divenisse per esempio il doppio di quella di Agello! Ecco le buone ragioni per cui l'umanità, pur disinteressandosi delle enormi velocità con cui le nebulose spirali si allontanano nell'Universo dalla terra, non sa guardare con eguale indifferenza al crescendo delle velocità aviatorie e vuol conoscere se continuerà o meno nella stessa misura.

I trecento e più chilometri ora consolidati nell'aviazione corrente seguono, diremo, a una certa distanza le velocità dei primati. Quando il primato era a 400 le velocità pratiche si aggiravano intorno a 200: passarono a 250 quando il primato raggiunse i 500: ed ora tendono a 350 ed anche più quando il primato ha superato i 700. Si può dire con grossolana formula che nel passare dalla massima velocità pura "su base" alle velocità pratiche di esercizio si verifici una riduzione media del cinquanta per cento, nello stato attuale della tecnica.

Ciò consente di farsi un'idea delle possibilità pratiche del volo veloce esaminando l'andamento dei primati.

Nè ciò potrebbe farsi per altro con un esame diretto dei velivoli normali, giacchè troppi fattori entrano in gioco nello stabilire le velocità praticabili nel servizio civile o in quello militare: il carico, l'autonomia, il "conforto", la maneggevolezza, l'economia del chilometro volato, la facilità di partenza e di arrivo. I confronti riuscirebbero eterogenei e le previsioni fallaci, mascherati dalla varietà di esigenze che obbligano al sacrificio di velocità.

Non rimane quindi che la via di esaminare il progresso delle velocità dei primati, ove tali esigenze sono ridotte al minimo o soppresse. In tale caso tutto viene sacrificato alla velocità; il combustibile è limitato a mezz'ora di volo; il carico utile al solo aviatore; il suo posto è ristretto al minimo consentito dai comandi; la sua

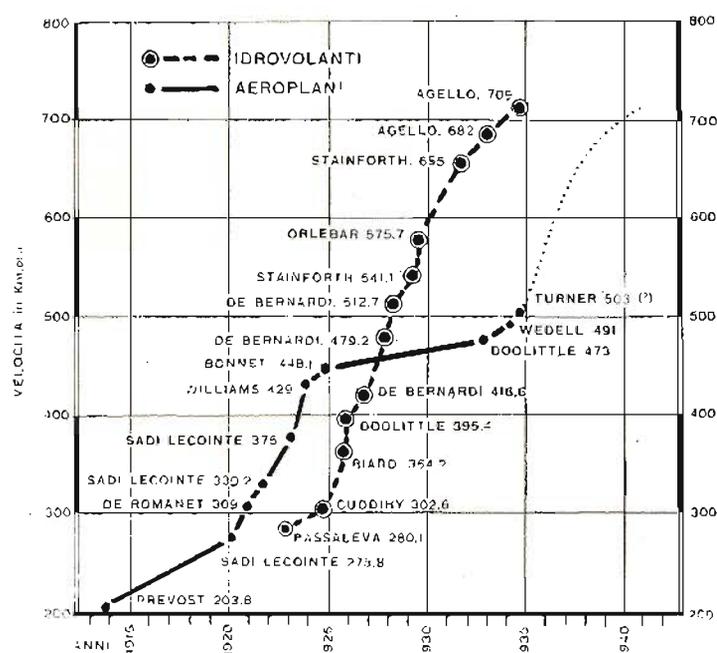


Fig. 1 - Progresso nella velocità massima dei velivoli dal 1914 al 1934.

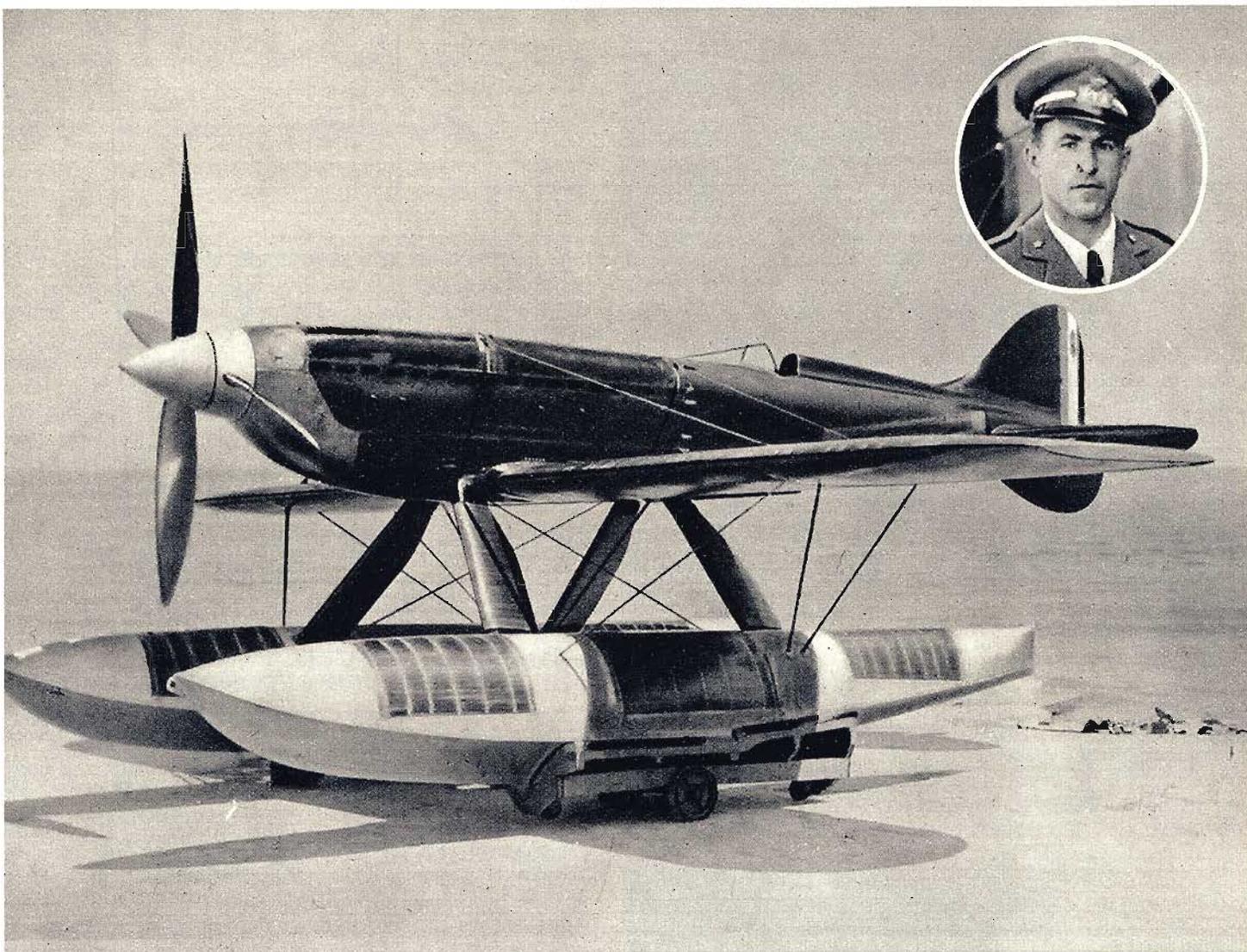
visibilità allo stretto necessario per atterrare e per indovinare il traguardo; le difficoltà di partenza e di arrivo non sono più al primo posto; e le doti di praticità e di durata del materiale sono relegate in coda a tutte le altre. Confronti e previsioni sono allora possibili perchè esiste un comune denominatore: l'unità dello scopo.

Esaminiamo perciò analiticamente il progresso dei primati mondiali di velocità pura, raccolti nel grafico della figura 1; che presenta in separate curve l'andamento col tempo delle velocità massime degli aeroplani (curva piena) e quello degli idrovolanti (curva tratteggiata). Tre caratteri di questo andamento balzano agli occhi a primo esame: il primo che la curva relativa agli aeroplani precede nel tempo quella relativa agli idrovolanti; il secondo che la curva degli aeroplani si arresta molto più in basso di quella degli idrovolanti ed appare bruscamente spezzata; il terzo che anche la curva degli idrovolanti comincia e deflettere.

Alle ragioni di questo singolare andamento non sono certamente estranei gli stimoli delle competizioni internazionali, che furono dapprima, a causa della guerra, favorevoli agli aeroplani e poi si concentrarono sugli idrovolanti col pacifico duello italo-britannico per la conquista della Coppa Schneider.

Interventi politici e privati favorirono questo duello, nel quale furono profusi parecchi milioni di lire da una parte e dall'altra, e si immolarono puri eroi della gloria. Gli aeroplani non ebbero una simile atmosfera. Ma vi è tra queste ragioni qualche cosa di più sostanziale che non siano le fortuite circostanze della psicologia umana. Vi è cioè qualcosa connessa strettamente colla tecnica della aviazione. Cerchiamola.

L'aeroplano, oltre che più anziano di alcuni anni, manovra in partenza ed in arrivo sulla solida terra. Il carrello, già evoluto in locomozione automobile, gli permise uno stazionamento ed una partenza più agevole che non abbiano consentito in idroaviazione scafi e galleggianti. L'idrovolante dovette nel fatto penosamente sviluppare la tecnica del decollo e modificare i mezzi di galleggiamento che gli forniva l'arte navale colla introduzione del gradino di slittamento. Per armonizzare i mezzi acquei a quelli aerei si richiese un tempo tanto maggiore quanto maggiori erano le velocità di decollo connesse con le crescenti velocità di volo. Ciò spiega l'anticipo della curva di progresso dell'aeroplano su quella dell'idrovolante, che nel tratto compreso fra le velocità di 300 km-ora e quella di 450 è costantemente di circa tre anni. Poi avviene il fenomeno dell'arresto nel progresso dell'aeroplano, che è durato quasi dieci anni; mentre l'idrovolante, trovata la sua strada, continuava senza esitazioni una ascesa trionfale. Qui la spiegazione è di diversa natura.



L'Idrocorsa Macchi-Costoldi 72 visto da 3-4. In alto il sottotenente Francesco Agello.

Essa risiede soprattutto nella limitazione dimensionale degli aeroporti terrestri che non consentono velocità di atterramento elevate, di fronte alla maggiore estensione dei grandi laghi o dei bracci di mare scelti come campo di partenza degli idrovolanti.

La velocità minima degli aeroplani non potè superare di molto i cento chilometri all'ora; mentre quella degli idrovolanti da corsa si elevò fin quasi ai duecento, potendo essi disporre di alcuni chilometri di acqua libera per ammarare.

A questa ragione si aggiunge quella aerodinamica della maggior finezza di forme degli affusolati galleggianti di fronte ai tozzi carrelli, di difficile carenatura. Ed ecco perchè gli idrovolanti, spronati da una nobile gara, poterono sorpassare in velocità i loro confratelli terrestri. Ma non è detta l'ultima parola. Gli aeroplani hanno infatti negli ultimi anni perfezionato la loro tecnica, non già aumentando la velocità minima, ma svincolandola da quella stretta dipendenza dalla velocità massima che ne impediva lo sviluppo. Lo scarto di velocità, cioè il rapporto tra velocità massima e minima, che sembrava vincolato a rigide costruzioni aerodinamiche, si è oggi improvvisamente accresciuto in grazia dei dispositivi ipersostentatori, di recente adozione. Questi dispositivi, che si sono chiamati alette di curvatura ed esoticamente *flaps* e che noi abbiamo proposto di chiamare deflettori, elevano in partenza ed in arrivo la portanza delle ali, cioè il loro potere sostentatore; e consentono quindi di aumentare lo scarto di velocità. Esse introducono contemporaneamente una energica azione frenante aerodinamica nel velivolo, che riduce il percorso di atterramento. In queste condizioni gli aeroplani potranno godere di una maggiore velocità massima pur senza aumentare quella di atterramento.

Ma c'è di più: essi hanno quasi messo a punto un delicato e geniale dispositivo: il carrello retrattile, detto altrimenti "a scomparsa".

Questo dispositivo consente di mascherare interamente il carrello entro la carenatura delle ali o delle carlinghe, sottraendo in volo alla somma delle resistenze aerodinamiche quella nociva ed oziosa dell'organo di atterramento. Tanto basta perchè gli aeroplani siano potenzialmente in grado di riprendere la loro curva di progresso e di raggiungere le stesse cifre degli idrovolanti.

Abbiamo quindi tracciata nella figura 1 una estrapolazione immaginaria punteggiata della curva di progresso degli aeroplani, già realmente in ripresa coi primati di Wedel e Turner, supponendole lo stesso andamento di quella degli idrovolanti, spostato nel tempo.

Non possiamo prevedere se questo tracciato sarà realmente coperto. Ciò dipenderà da imprescindibili stimoli di ambiente e dalla larghezza dei mezzi finanziari che saranno posti a disposizione degli industriali. Forse ne occorreranno meno di quanti siano stati necessari agli idrovolanti, perchè materiale ed allenamento sono già pronti. Comunque, anche se questa curva dovesse restare immaginaria, essa non cesserebbe perciò di rappresentare ormai una soluzione possibile del problema della velocità anche per gli aeroplani. In altri termini, in grazia dei nuovi trovati della tecnica, la curva del progresso diviene una sola per gli aeroplani e per gli idrovolanti; e si scioglie dai legami colla terra e con l'acqua, che ne differenziavano i primati.

Esaminati così i primi due caratteri emergenti dal diagramma della figura, ci rimane soltanto l'analisi del terzo, relativo alla deflessione, che prelude ad un massimo. Tale deflessione, che ormai supponiamo comune a tutti i tipi di velivoli, è oggi divenuta molto evidente. Si rivela dal diagramma che quando la tecnica aveva raggiunto il primato di 500 km.-ora, essa procedeva in ragione rettilinea di 50 chilometri di guadagno all'anno. Poi, raggiunti i 600

km.-ora, il crescendo si abbassò a 40 km. all'anno. Oggi, a 700 km.-ora, è ridotto ad appena 18 km. all'anno. Ciò assegnerebbe alla curva un *maximum* di 750 km. orari.

Vediamo se e come risulti giustificato tale andamento nelle condizioni attuali della scienza e della tecnica.

Nel fatto tre fondamentali ostacoli si schierano lungo il cammino delle velocità, come le tre fiere di Dante, a contrastare il progresso: la concentrazione della potenza motrice; il raffreddamento dei motori; la compressibilità dell'aria.

Il primo ostacolo, di natura tecnica, proviene dalla necessità di dover contenere il motore entro l'ingombro della fusoliera. La velocità è un rapporto tra potenza e resistenza: e perchè la velocità sia massima deve diventare massimo questo rapporto. Ma la resistenza è a sua volta dipendente dall'ingombro frontale del velivolo, cioè essenzialmente della fusoliera, delle ali e dei galleggianti. Ciascuno di questi ingombri deve ridursi al minimo compatibile con le esigenze delle sue funzioni. In particolar modo la fusoliera, nella quale deve trovar posto il motore. Ora il minimo ingombro frontale della fusoliera è imposto dall'alloggiamento del pilota; e può ritenersi all'incirca di sessanta decimetri quadrati; cioè poco più di mezzo metro quadrato.

La tecnica ha dovuto dunque procedere non già sulla via di accrescere la potenza assoluta dei motori; ma sibbene la sua concentrazione nell'ingombro frontale minimo della fusoliera.

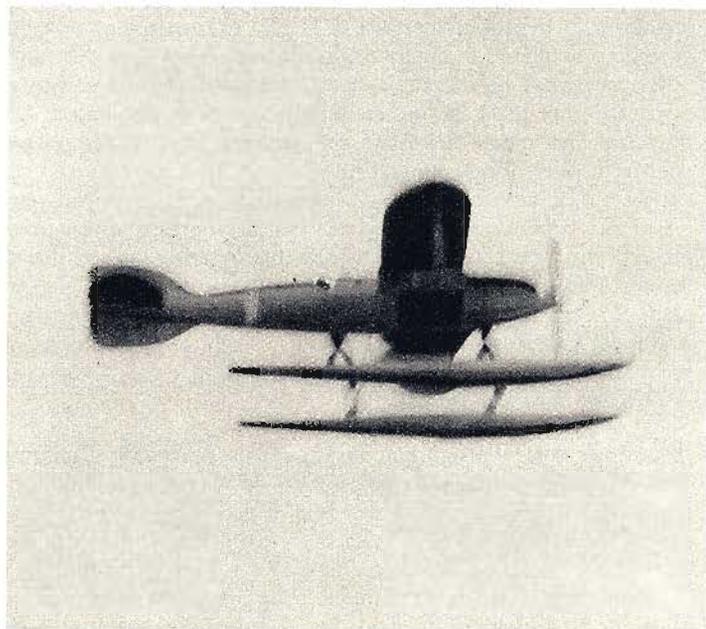
In altri termini la tecnica ha dovuto esaltare al massimo i cavalli per decimetro quadrato frontale del motore.

Essa vi è riuscita sempre meglio, di primato in primato; sia accrescendo la potenza della cilindrata con l'uso di compressori; sia sviluppando il motore in profondità, come ha fatto la Fiat col suo A.S.6, dove due separati motori, uno dietro l'altro, muovono due eliche frontali giranti in senso opposto.

Cosicchè dai 10 cavalli per decimetro quadrato degli ordinari motori ad acqua si è pervenuti alla notevole cifra di 40 cavalli per decimetro quadrato! Difficilmente si potrà andar oltre su questa via di concentrazione.

Il secondo ostacolo, di natura termodinamica, è costituito dal raffreddamento del motore. I costruttori hanno subito riconosciuto che per ottenere un radiatore efficace col minimo ingombro frontale occorre ricorrere alla superficie alare. Le ali sono infatti lambite dall'aria ambiente nella loro necessaria funzione di sostentamento e basta stendere su di esse il radiatore per ottenere il necessario raffreddamento con ingombro addizionale pressochè nullo.

Ma crescendo la velocità la superficie delle ali divenne presto insufficiente e fu necessario tappezzare di radiatori anche i galleggianti e la fusoliera. Si aggiunga che il potere raffreddante dei radiatori alari cresce in minore misura di quanto cresca la potenza motrice necessaria al volo: cosicchè si perviene rapidamente ad una



Apparecchio in volo a piena velocità.

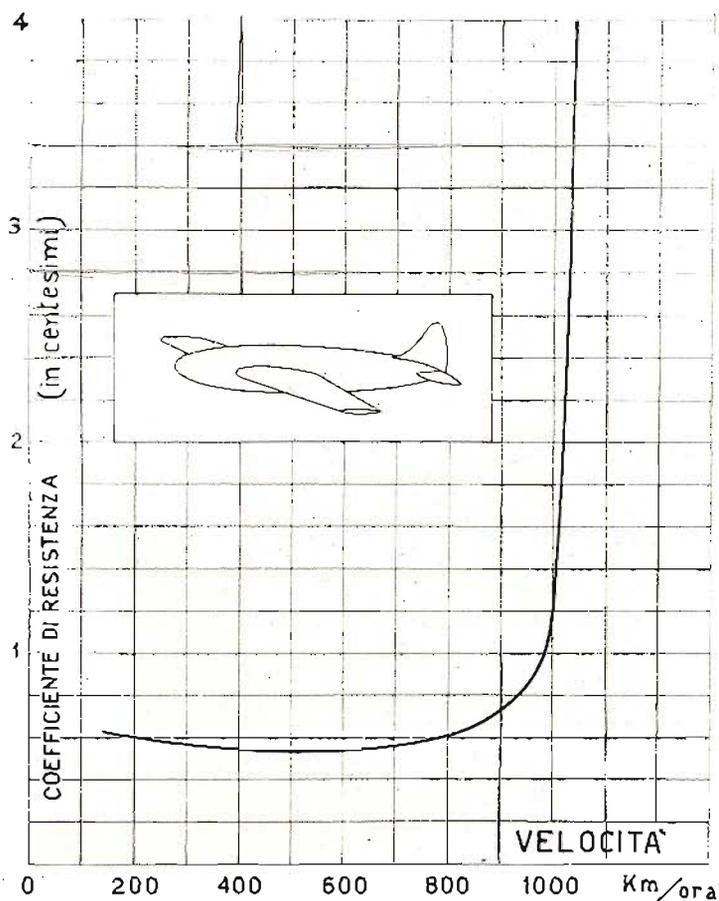


Fig. 2 - Effetto della compressibilità dell'aria sulla resistenza minima dei velivoli.

limitazione di velocità, inflessibilmente imposta dalle leggi dell'aerodinamica combinate con quelle della termodinamica.

Il terzo ostacolo, di natura aerodinamica, è dato dalla compressibilità dell'aria che, avvicinandosi alla velocità del suono, fa sentire i suoi effetti sulle caratteristiche del velivolo accrescendo le resistenze di penetrazione. La velocità del suono si presenta, da tal punto di vista, come una brusca barriera all'incremento di velocità, superata sinora soltanto dai proiettili di artiglieria.

La figura 2, dedotta da uno studio di John Stack, dà una suggestiva idea di tale barriera. Essa rappresenta l'andamento del coefficiente della resistenza quadratica di un velivolo ideale, quale si usa rappresentare in aerodinamica e secondo le notazioni italiane. Alla velocità di 700 chilometri orari, superata da Agello, la salita della curva incomincia a farsi sentire, per diventare una ripida "parete", quasi verticale, verso i 1000 chilometri all'ora.

Noi sappiamo dagli studi balistici che questa parete non continua a salire indefinitamente ma presenta a breve distanza una "cresta", seguita da discesa in lieve pendio. È però certo che la sua "scalata" conduce ad un alpinismo di alta classe, difficilmente praticabile dalla tecnica attuale.

Questi tre ostacoli danno pienamente ragione della deflessione attuale della curva del progresso e della sua tendenza *ad maximum*.

Tuttavia, allo stato delle nostre conoscenze, non è possibile prevedere se essi conducano a limiti insuperabili; oppure se, non prendendoli di fronte, si possa riuscire ad aggirarli.

La stratosfera, il propulsore a reazione, le ali a bordo acuminato sono appunto proposte vie di aggiramento.

Per discutere gli aspri problemi che ne derivano la Reale Accademia d'Italia, ottenuta l'approvazione del DUCE, ha stabilito di dedicare al tema: *Le Alte Velocità in Aviazione* il prossimo Convegno Volta. Nei primi di ottobre 1935 converranno quindi a Roma, ospiti della Reale Accademia, i principali specialisti teorici e pratici del mondo per fare il punto sulle varie questioni di loro competenza. Abbiamo perciò voluto presentare ai lettori di questo periodico il quadro dell'appassionante quesito che ci riserviamo di sviluppare e di lumeggiare ulteriormente.

FISIOLOGIA del volo velocissimo

di Carlo Foà

L'INDAGINE fisiologica che ha fornito le basi dottrinali ed i mezzi strumentali indispensabili per i voli ad altissima quota, pel *record* di Donati, non ha da dare suggerimenti importanti pel volo velocissimo. Solamente essa potrà contribuire ad una più affinata selezione dei piloti d'alta velocità, conoscendosi quali siano i meccanismi fisiologici che entrano in giuoco ed i disturbi che l'alta velocità può provocare. Devesi anzitutto stabilire che questa di per sé sola, per quanto alti valori raggiunga, non è causa di alcun disturbo. L'organismo umano, riparato dalle correnti d'aria, mentre la traslazione perdura con velocità uniforme, anche se altissima, non ne soffre per nulla. Sono solamente le variazioni di velocità e di direzione quelle che l'organismo risente, e cioè i mutamenti positivi o negativi dell'accelerazione e quelli che gli vengono impressi dalle inclinazioni e dalle volte dell'apparecchio.

Gli apparati fisiologici atti a percepire queste variazioni e che di esse possono più o meno gravemente soffrire sono diversi, ma uno sopra tutti, per la sua particolare costituzione anatomica, è destinato a siffatta forma di sensibilità ed è il labirinto dei canali semicircolari, situato nell'orecchio interno (Fig. I).

Trattasi di tre minuscoli canali ossei a forma di cerchio incompleto, situati in tre piani fra loro ortogonali, cioè nelle tre dimensioni dello spazio sensibile, le cui estremità sboccano in un vestibolo (Fig. II e III).

Per entro i canali ossei e adattati alla loro forma, stanno i canali membranosi che nel vestibolo formano due sacchetti: il sacculo e l'otricolo. Tra le pareti del canale membranoso e quelle del canale osseo v'ha uno strato di liquida linfa, la perilinfia; entro il canale membranoso sta un simile liquido, l'endolinfia.

In punti differenziati delle pareti dell'ampolla, del sacculo e dell'otricolo che prendono il nome di creste e di macule si trovano cellule sensoriali che sulla loro libera superficie recano delle lunghe ciglia (Fig. IV), tutte conglutinate in una massa gelatinosa, e su questa poggiano gli otoliti, minuscoli cristallini prismatici dalle microscopiche dimensioni di 14 millesimi di millimetro.

Le cellule cigliate sono riccamente innervate ed i filuzzi nervosi sensitivi che da esse si partono, vanno a formare il ramo vestibolare dell'ottavo paio di nervi cranici, e per esso recano le sensazioni a determinati centri cerebrali (Fig. IV e V).

L'apparato labirintico ora descritto non fornisce sensazione alcuna sinchè il corpo è fermo o per tutta la durata d'un movimento uniforme per quanto veloce, ma non appena vi siano variazioni della velocità di traslazione entrerà in giuoco l'inerzia, stabilendosi una differenza di velocità fra la parete di un canale semicircolare e l'endolinfia, per cui questa viene a scorrere sulla cresta nello stesso senso o in senso contrario al movimento del canale, provocando una flessione delle ciglia delle cellule sensitive, e generando così una sensazione più o meno viva che ci avverte delle variazioni di velocità anche senza il controllo della vista o d'altri sensi.

Poichè i tre canali semicircolari sono situati nelle tre dimensioni dello spazio, ciascuno di essi ci rivelerà le variazioni di velocità e quelle della posizione del corpo che avvengono nel piano in cui esso giace (Fig. VI e VII). Durante l'accelerazione o il rallentamento della traslazione, o durante una brusca variazione di direzione, interviene una sollecitazione d'inerzia anche nel sacculo e nell'otricolo, in quanto gli otoliti poggiano sulla massa gelatinosa, che tocca l'epitelio sensibile, seguendo con ritardo il cambiamento di velocità del corpo e ciò fa variare la pressione che essi esercitano sull'epitelio, destando la sensazione precisa del movimento e delle sue variazioni. Quando la sollecitazione d'inerzia esercitata sugli otoliti è molto forte, intervengono riflessi nervosi che alterano profonda-

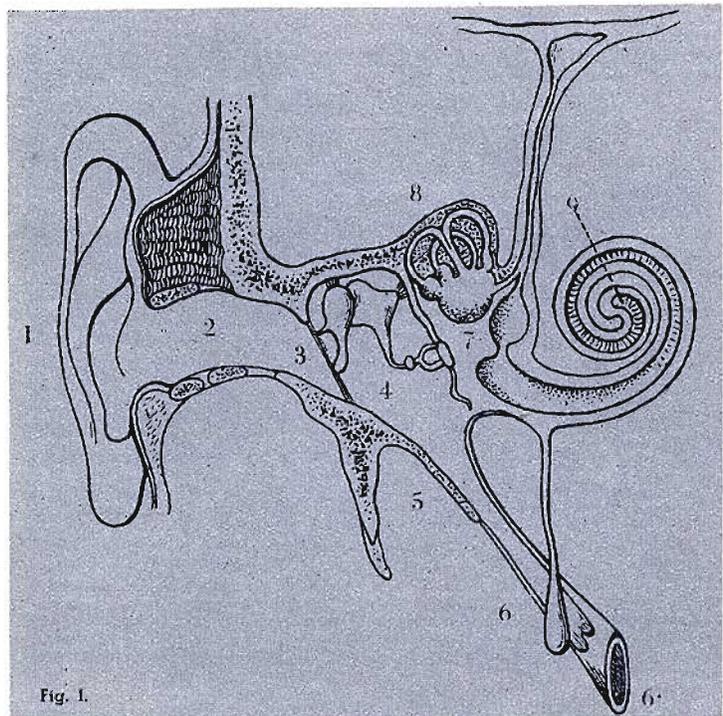


Fig. I.

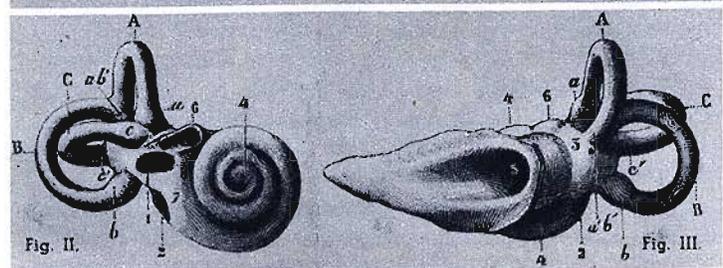


Fig. II.

Fig. III.

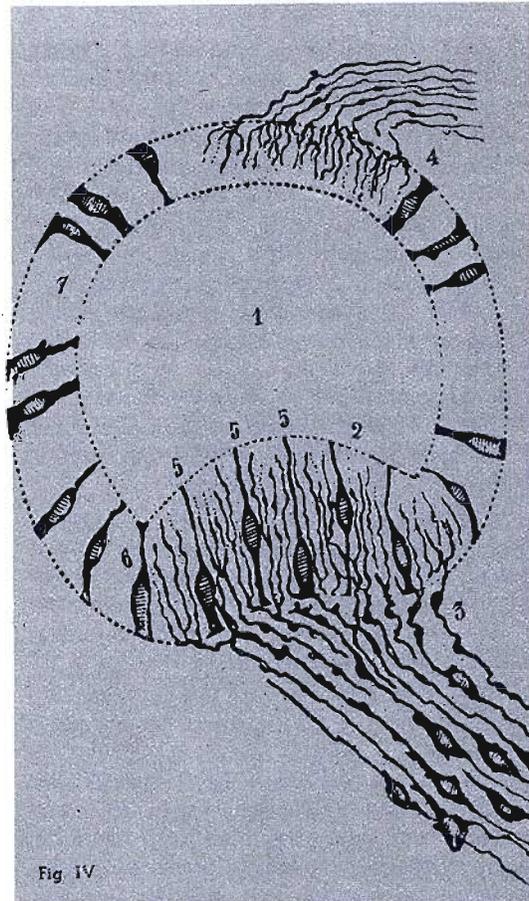


Fig. IV.

Fig. I. - Rappresentazione diagrammatica di tutto l'organo uditivo umano secondo Debière. 1. padiglione auricolare; 2. condotto uditivo esterno; 3. membrana del timpano; 4. ossicini: incudine, martello, stillo; 5-6. tromba o tubo di Eustachio; 7. Cavità del vestibolo ripiena di perilinfia; 8. Canali semicircolari e otricolo; 9. Chiacchiera (organo uditivo). - Fig. II e III (da Testut). A sinistra: labirinto osseo isolato veduto dal suo lato esterno. A destra: lo stesso visto dal suo lato interno. A) canale semicircolare superiore con a) sua estremità ampollare; B) canale semicircolare posteriore con b) sua estremità ampollare; C) canale semicircolare esterno con c) sua estremità ampollare. 1. finestra ovale, 2. finestra rotonda, 3. vestibolo, 4. chiacchiera (organo uditivo), 5. condotto uditivo interno, 6. acquedotto di Falloppio. - Fig. IV. - Sezione trasversale della cresta sensitiva di un canale semicircolare (secondo Cajal). 1. canale semicircolare; 2. cresta sensitiva; 3. e 4. fasci nervosi partenti dalle cellule sensitive [5]; 6. e 7. cellule epiteliali di rivestimento

mente il respiro e la circolazione sanguigna e provocando l'irrigidimento dei muscoli. Quest'ultimo può essere causa di disastri aviatori perchè i muscoli delle braccia irrigiditi fissano i comandi in modo inadeguato all'equilibrio dell'apparecchio che invece, la-

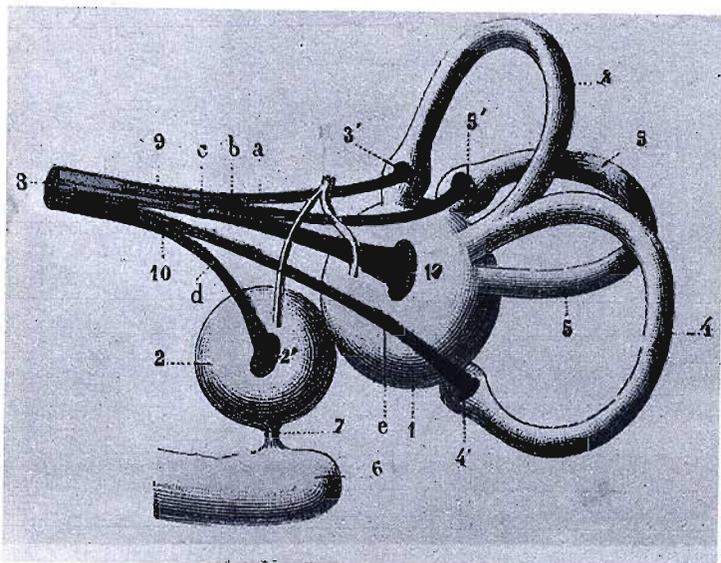


Fig. V. - Canali semicircolari, otricolo e sacculo donde emergono dalle "macchie" e dalle "creste" sensitive i rami del nervo vestibolare che porta le sensazioni ai centri cerebrali (da Testut). 1. otricolo con l' sua macchia acustica. 2. sacculo con 2' sua macchia acustica. 3, 4, 5, canali semicircolari superiori, posteriore ed esterno con 3', 4', 5' loro creste acustiche. 6. canale cocleare. 8. nervo vestibolare formato dai rami 9 e 10.

sciato a sè, potrebbe equilibrarsi spontaneamente. Una soverchia eccitabilità labirintica può quindi provocare gravi disturbi ed è necessario determinarne il grado per giudicare se il pilota sia idoneo ai voli d'alta velocità che esigono rapide volte.

La sensibilità dell'apparato vestibolare viene saggiata sottoponendo il corpo del pilota a movimenti rotatori mediante apposite sedie girevoli, ed osservando i disturbi che ne conseguono.

I soggetti più sensibili provano un senso di ambascia e di nausea, divengono o molto pallidi oppure congesti in volto, hanno tremore e vomito, perdono l'equilibrio e divengono momentaneamente incapaci di dirigere i movimenti della mano sopra un apposito bersaglio. Un modello di sedia rotatoria molto bene studiato è quello di M. H. Fischer-Toennies, posseduto anche dal prof. Khayel Arslan di Padova, che ne ha descritto lucidamente l'uso.

Solamente i piloti che alla prova sperimentale dimostrano una relativa insensibilità dell'apparato vestibolare possono cimentarsi coi voli velocissimi e soprattutto con le virate strette e veloci, ove interviene la forza centrifuga, il cui valore per una data velocità è inversamente proporzionale al raggio della curva percorsa. Si producono allora disturbi simili a quelli che soggetti particolarmente sensibili avvertono in automobile o in giostra, o nel taboga per rapide variazioni di velocità, soprattutto in curva, congestione del volto, impressione di vuoto nella testa, stiramenti e dolori nei visceri addominali, brusche perdite di controllo di se stesso e inibizione fugace dei movimenti. I piloti che presero parte a gare di acrobazia o di velocità riferirono che nelle curve strettissime vedevano "nero" mentre vedevano "rosso" nella grande volta invertita.

Il pilota esercita sul seggiolino una spinta il cui valore è uguale al prodotto della massa del suo corpo per l'accelerazione impressa dalle variazioni di velocità del volo. Il limite estremo che può essere sopportato dall'organismo umano corrisponde per una velocità di 450 km.-ora ad una curva di 200 m. di raggio, mentre a 200 km.-ora corrisponde ad una curva di 39 m. di raggio.

Alla velocità di 500 km.-ora, se si volesse fare una curva di 200 metri di raggio, un pilota del peso di 70 kg. subirebbe una pressione di 825 kg. L'urto subito dal pilota è in funzione della differenza fra i valori successivi della velocità e del tempo che impiega questa differenza a realizzarsi. La forza viva che vien messa in gioco si fa risentire soprattutto sulla massa dei visceri toracici e addominali che tendono a spostarsi stirando o comprimendo i loro legamenti ed i loro rami nervosi sensitivi. Le improvvise forti variazioni dell'accelerazione possono determinare la frattura di talune ossa, ed essere gravemente risentite nel collo, sia per i delicati organi nervosi e vascolari che vi passano, sia perchè deboli sono le articolazioni delle vertebre cervicali. È necessario perciò che in questi casi il capo sia sorretto e fissato ad un apparecchio di contenzione.

Padre Gemelli, che in un suo recente discorso al Congresso della Società per il progresso delle scienze, ha diffusamente trattato della fisiologia dell'uomo nelle varie condizioni del volo, ricorda fra l'altro come v'abbia chi ritiene che il veder "nero" dipenda dall'improvviso arresto della circolazione di sangue nella retina, mentre il veder "rosso" nella gran volta invertita dipenderebbe da un maggiore afflusso di sangue nell'occhio, determinato dalla forza centrifuga che agisce in direzione opposta. L'anemia dell'occhio sarebbe dovuta all'affluire ed al ristagnare del sangue nei visceri addominali, e l'inglese Marshall consiglia di fasciare l'addome con un largo corsetto flessibile ma inestensibile. L'oscuramento della vista può durare sino a venti secondi, e, poichè s'accompagna con una momentanea anemia cerebrale, si ha pure una momentanea e fugace perdita della coscienza, che subito si dilegua non appena la voltata è finita e l'apparecchio si rimette sulla linea diritta.

La resistenza delle ossa, delle articolazioni, dei muscoli, dei vasi sanguiferi nonchè la salda costituzione dei visceri del torace e dell'addome e soprattutto la tonicità delle loro connessioni anatomiche, sono gli elementi della resistenza individuale alle variazioni estreme dell'accelerazione. L'allenamento aumenta gradatamente la resistenza, ed il coraggio del pilota nonchè la sua incuranza dei disturbi che lo fanno tetragono alla sofferenza, nella tensione acutissima della volontà, sono gli elementi indispensabili del trionfo.

Ma per quanto giovi l'allenamento, per quanto i movimenti del pilota destinato a mantenere la velocità e la rotta, a variare la direzione e la quota ed a correggere e compensare gli incidenti improvvisi, gradatamente divengano automatici e si compiano perciò senza sforzo e senza il sussidio di una troppo tesa attenzione; e per quanto la sensibilità del pilota acuta e pur non eccessiva, rappresenti pur sempre la volontà intelligente che domina le strutture e gli elementi, v'hanno tuttavia condizioni fisiologiche che non potranno essere superate mai e che costituirebbero una limitazione soverchia ed umiliante se non soccorressero meccanismi atti a sostituire e ad integrare i poveri sensi dell'uomo, il più inetto degli animali, condannato dalla sua costituzione a camminare aderente alla terra.

Ma ormai i sei gradi di libertà interdipendenti e responsabili dell'equilibrio che il Crocco ha profondamente analizzato e studiato debbono trovare nel pilota « non un servomotore automatico ma un servomotore intelligente » al quale debbono recare continue indicazioni i più delicati strumenti di bordo. Non si può richiedere all'uomo più di quanto la sua costituzione fisica e psichica possano dare, al di là dei limiti imposti dai suoi sensi non fatti per vivere in volo. Ma non c'è bisogno di questo: l'inclinometro, lo sbandometro e l'indicatore di accelerazione forniscono al pilota dati più sicuri di quelli che non senza disturbi e pericolosissimi errori vengono forniti alla coscienza dall'apparato vestibolare e degli altri sensi.

Il volo in velocità è problema essenzialmente strumentale. L'ingegneria ha tali mezzi da sostituire vantaggiosamente quelli scarsi e limitati di cui l'organismo umano dispone.

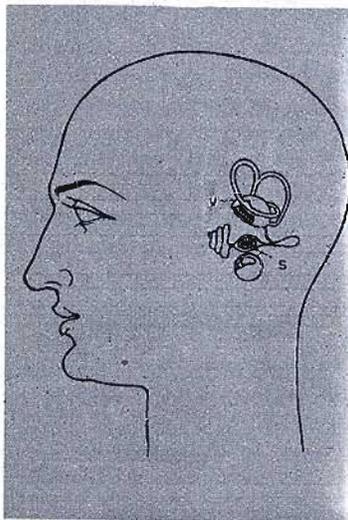


Fig. VI. - Posizione dei canali semicircolari visti di lato (da Quix).

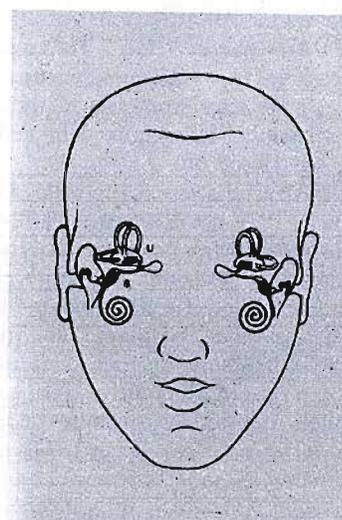


Fig. VII. - Posizione dei canali semicircolari visti di faceta (da Quix).

Se io fossi DITTATORE...

di Julian S. Huxley

JULIAN S. HUXLEY, fratello del noto romanziere Aldous Huxley ha 47 anni; insegna biologia e scienze naturali nell'Università di Londra. Studioso d'avanguardia di tutte le forme e manifestazioni della scienza, vi ravvisa l'unica salvezza dell'umanità. Della biologia ha descritto le future possibilità in un libro audace che prossimamente vedrà la luce in versione italiana: Ciò che oso pensare.

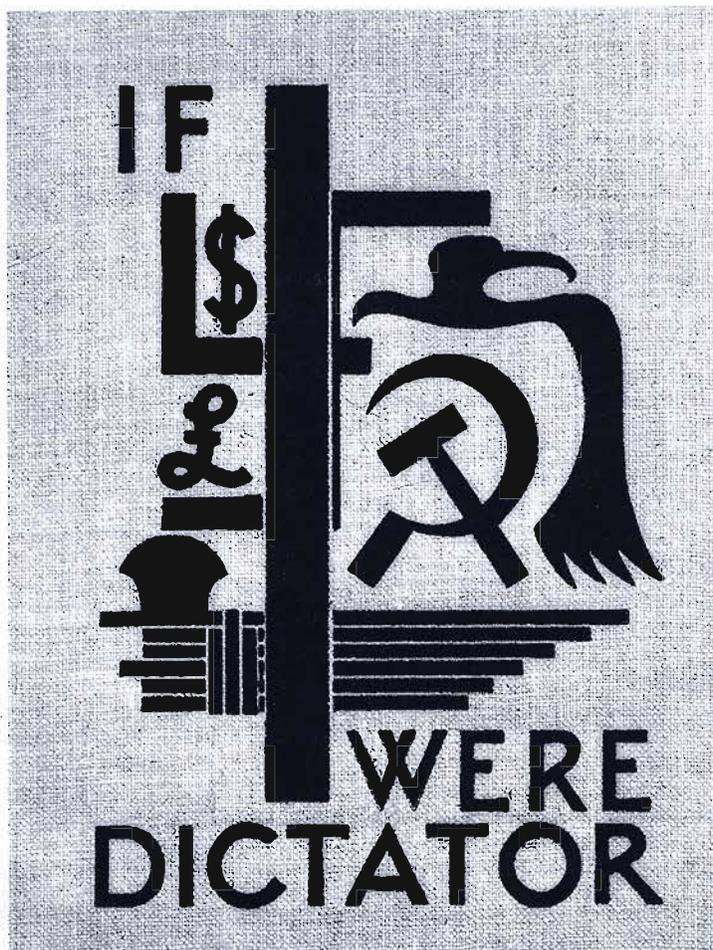
Se fossi dittatore è il titolo di un altro libro, ancora più recente, pubblicato in questi giorni dal Methuen a Londra. È curioso seguire come Huxley, scienziato, idealista a suo modo, socialisteggiante e bolscevizzante alla maniera inglese (*Brittania rule thy waves*) compone in questo volume il panorama d'una immaginaria dittatura — in tutti i suoi riflessi: fisiologico, politico, economico, sociale, scientifico, artistico — proponendo alla vecchia Inghilterra tradizionalista e conservatrice, idee, suggerimenti e rimedi dei quali quelli realistici — sebbene, e per fortuna, con spirito diverso — sono già stati in Italia attuati ben da tempo, con latina chiaroveggenza e semplicità dal genio di Benito Mussolini.

Il DUCE proclamò, già da tempo, che «l'Italia è la Nazione che ha precorso i tempi, anticipando di un decennio l'azione degli altri Paesi». Questa verità assume un singolare rilievo attraverso la lettura di questo libro, dal quale estraiamo alcuni brani del capitolo intitolato: «Ciò che un dittatore potrebbe fare con la scienza.»

Dittatore con un passato scientifico, concentrerei gran parte della mia attenzione alle cose della scienza nel mio Stato, con la speranza di non commettere l'errore di ritenere che la scienza in sé e per sé sia, o possa mai costituire una panacea. L'indizio dell'indagine scientifica, anche di quella schiettamente pura è di necessità segnato dalle prospettive e dalle esigenze materiali del tempo, e i vantaggi pratici che possono ottenersi dall'applicazione della scienza sono rigorosamente limitati dall'ordine sociale ed economico in cui viviamo. Di questa limitazione abbiamo oggi una interessante, sebbene dolorosa prova. Nel nostro sistema, tutto basato sull'incoraggiamento al profitto individuale, prezzi alti e carestia sono spesso preferiti all'abbondanza ed ai prezzi bassi; e così si buttano in mare tonnellate di prodotti della pesca; oppure li vediamo adoperati come concimi, per assicurare quel dato livello di prezzi che permette ai nostri commercianti di pesce di accrescere il frutto dei loro capitali. Bruciare montagne di caffè, nel Brasile; accogliere epidemie e insetti come la salvezza dei piantatori di cotone; diminuire l'area di terreno coltivato a frumento e gomma; ecco alcune delle pazzie che nel nostro attuale sistema sono inevitabili e rendono apparentemente inutili e superflue le indagini scientifiche sull'industria ittica, sull'agricoltura e sulla cerealicoltura, l'entomologia economica, ecc.

Oggidì la scienza è quasi sempre un lusso intellettuale, oppure la serve pagata dall'industria capitalistica o dallo Stato nazionalista; ed essa e i suoi risultati, quando non si adattano al sistema esistente, non solo rimangono ignorati, ma l'organizzazione della ricerca scientifica perde il suo equilibrio per la soverchia importanza attribuita a certi rami della scienza rispetto ad altri in tutto o in parte trascurati.

Poichè, secondo la mia filosofia dittatoriale, scienza e metodo scientifico costituiscono il solo mezzo che permetta di accrescere rapidamente il dominio dell'uomo sulla natura (anche sulla natura umana e i suoi prodotti, ad esempio i sistemi sociali), mia prima cura sarebbe quella di nominare un "Consiglio scientifico" col compito di riconoscere tutte le possibilità della scienza attuale per tentare l'adattamento del sistema sociale ed economico a queste possibilità; invece di permettere, come avviene oggi, che il sistema



prescriva alla scienza se debba svilupparsi, o no, e in qual senso; e quali delle sue applicazioni pratiche debbano utilizzarsi, quali delle sue possibilità siano da relegare in soffitta.

Alcuni esempi. È chiaro che il miglioramento scientifico delle materie prime, dei processi industriali ed agricoli, porterebbe certi articoli standardizzati (alimenti e manifatture) a costi di produzione assai inferiori a quelli d'oggi, ma incompatibili con un sistema sociale di cui la prima ragion d'essere è quella di retribuire largamente il capitale privato. Perciò, richiedendo la collaborazione di economisti e di psicologi, il mio primo scopo scientifico consisterebbe nello studiare come questo incentivo al lucro potrebbe essere contenuto e modificato, in modo da creare un nuovo sistema di produzione e di distribuzione, in cui il "buon mercato" determinato dalla scienza potesse finalmente giovare alle masse del mio popolo.

Vi è poi la medicina. Molto, intorno alla salute ed alla malattia, ci è tuttora ignoto. Ma quanto sappiamo è andato così rapidamente accrescendosi durante gli ultimi venti anni, che sarebbe ben facile dare a tutti quel livello medio di salute e di resistenza vitale che ancora oggi è privilegio del 5% più fortunato della popolazione. Il sistema attuale lo impedisce: abitazioni insalubri; salari bassi che non consentono un'alimentazione sana; organizzazione sanitaria insufficiente, basata principalmente sulle cure di medicastri o su specialità medicinali, invece che sulla prevenzione delle malattie e sul rinvigorismento della salute; fumo, rumori, ignoranza, fatica industriale, malattie professionali, neurosi prodotte dalla incertezza dell'indomani, sporcizia e parassiti, mancanza di acqua nelle campagne; insufficienti occasioni di ricreare il corpo con esercizi sportivi, miscela di falsa morale e di medicina, ogni fase della vita sessuale e riproduttiva accuratamente velata, ecc., ecc. La mia politica intenderebbe, quindi, a modificare il "sistema" nella misura necessaria per permettere la realizzazione di tutte le possibilità del-

Riconosciuto che la crisi è del sistema - e quanto è accaduto e accade lo riconferma - bisogna coraggiosamente andare verso la creazione di un nuovo sistema: il nostro; l'economia disciplinata, potenziata, armonizzata, in vista soprattutto di una utilità collettiva, dai produttori stessi; imprenditori, tecnici, operai, attraverso le corporazioni create dallo Stato il quale rappresenta il tutto cioè anche l'altra faccia del fenomeno: il mondo del consumo.

MUSSOLINI

l'odierna scienza medica, anzichè ricorrere a espedienti di rattoppo pel rimedio provvisorio dei peggiori risultati del " sistema "

L'organizzazione della scienza richiede una serie di immediati provvedimenti. Se l'organizzazione attuale è indubbiamente migliore di quella di prima della guerra, è tuttavia ancora piena di lacune, di squilibri e mal coordinata. Il suo piano è elaborato esclusivamente dal punto di vista del produttore, non del consumatore e del cittadino. Cominciamo con le ricerche sovvenzionate dal Governo. Abbiamo attualmente dei Consigli di ricerca scientifica per la Medicina, l'Agricoltura e l'Industria. Una parte importante spetta pure alle ricerche governative nelle scienze belliche; ma si tratta di un campo distinto, di esclusiva competenza dell'Esercito, della Marina, della Aeronautica. Nel campo economico esiste bensì un Consiglio di consulenza economica, ma non un corpo di ricerca; e nulla esiste nel campo delle Scienze sociali.

Intanto istituirei immediatamente tre nuovi Consigli di ricerca: uno per la Difesa Nazionale, il secondo per l'Economia e la Statistica, il terzo per le Scienze Sociali, comprendente anche la Psicologia. Il primo Consiglio coordinerebbe, unificandole, le ricerche concernenti l'Esercito, la Marina, l'Aeronautica, per ridurre le spese ed impedire duplicati o interferenze. Il secondo, occupandosi di problemi economici concreti, studierebbe la relativa efficienza del commercio cooperativo rispetto all'iniziativa privata, gli effetti della disciplina dei prezzi, il funzionamento del Ministero dei Mercati (*Marketing Board*), i rapporti fra la estensione della Città e il costo e la efficienza dei servizi municipali; stimolerebbe inoltre ogni ricerca teorica sul comportamento delle leggi economiche nei diversi sistemi o regimi politici, sociali, finanziari. Il terzo Consiglio avrebbe lo scopo di trasformare il nostro Ufficio del Censimento in un efficace strumento di ricerca su tutti i problemi demografici, si da raccogliere informazioni precise circa la prolificità, la intelligenza, la salute fisica del popolo nelle diverse provincie e nei diversi ceti economici e sociali. Sarebbe l'" Ufficio Nazionale Demografico ". Sovvenzionerebbe la vigilanza sociale, oggettivamente condotta, di " zone-modello " (sul tipo del " *Middletown* " — Città media americana — e delle zone-modello già esistenti a Liverpool e a Londra), tali da rappresentare un quadro esatto del modo di vivere e di pensare del popolo. Così si arriverebbe gradualmente ad un " Ispettorato Sociale " per tutto il Regno, paragonabile agli Ispettorati già in funzione (*Ordnance Survey* e *Geological Survey*), ma con la differenza che quello dovrebbe essere rinnovato più frequentemente.

Per coordinare i diversi Consigli istituirei un Consiglio Scientifico Centrale cui spetterebbe l'assegnazione dei fondi per i singoli Consigli e il compito di collegamento fra gli stessi. Il Consiglio Centrale accoglierebbe anche suggerimenti di ricerche da privati, società, ditte o enti pubblici. Il consumatore e il cittadino sarebbero così messi in grado di fare anch'essi le loro richieste e ogni anno verrebbe pubblicata una precisa relazione su tutte le richieste di ricerche ricevute e sul corso dato ad esse. Così, io credo, sarebbe fatto un passo importante verso l'organizzazione delle ricerche a servizio del consumatore e non soltanto del produttore. Istituirei infine una speciale Commissione ambulante di ricerche (da chiamarsi, p. e., *Empire research fund*) la cui principale funzione sarebbe di iniziare od aiutare le ricerche audaci o di dubbio esito che altrimenti verrebbero impedito dalle altre istituzioni di carattere più posato o passatista: trasporti senza strade nelle zone tropicali; rapporti fra salute, alimentazione e usi agricoli degli indigeni; la mosca tse-tse e la piaga delle cavallette, l'impiego del cinema e della radio per la propaganda agraria e igienica; l'ingegneria e la biologia in relazione ai depositi frigoriferi; organizzazione di viaggi a scopo di ricerche o perizie scientifiche; ecco alcuni problemi che questo ente per le ricerche d'avanguardia potrebbe utilmente proporsi. Favorirei non solo gli studi di fisica, chimica e agricoltura, ma anche, e specialmente, la biologia e le scienze più direttamente umane, finora neglette.

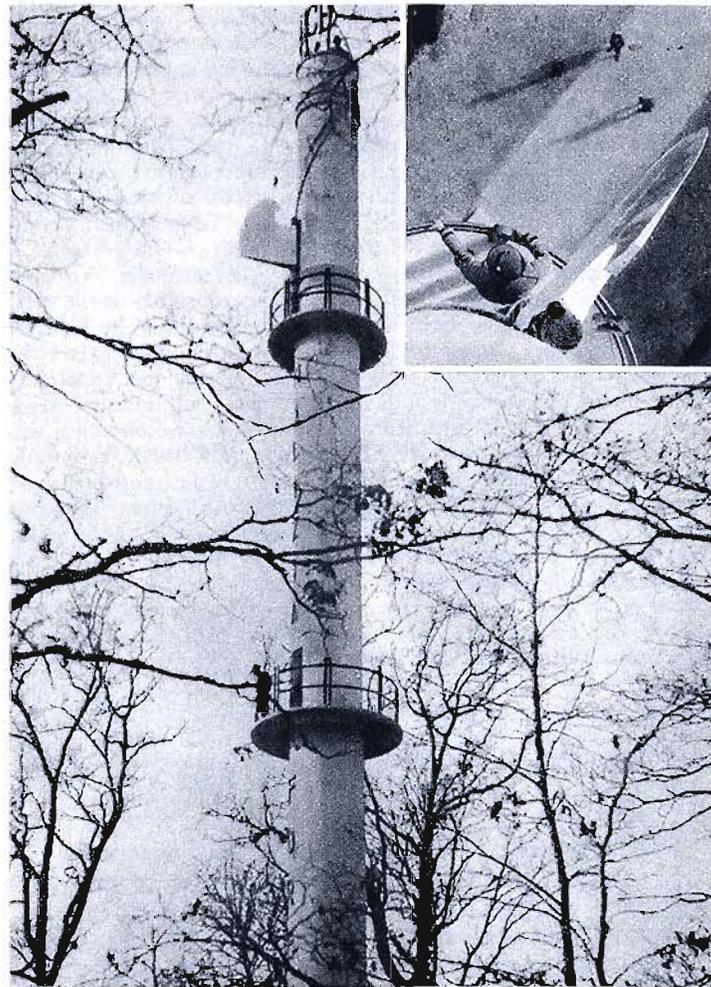
Ma non basterebbero le sole ricerche governative. Anche ogni industria dovrebbe concorrere a sovvenzionarle; ogni corporazione industriale dovrebbe promuovere ed incoraggiare lo spirito scientifico od inventivo dei suoi componenti. Gli inventori veramente

utili non riceverebbero solo dei premi, come usano concedere alcune nostre ditte pensose della necessità di progredire, ma sarebbero ricompensati con la possibilità di trascorrere qualche tempo in laboratori ben attrezzati di ricerche e anche istruiti sui principii della scienza nel cui campo è avvenuta la loro invenzione, senza che per ciò gli inventori dovessero abbandonare completamente l'ambiente dell'officina nella quale si è sempre a contatto coi problemi concreti. In ogni officina, del resto, sarebbe obbligatorio un corso destinato a spiegare i principii ed i particolari problemi della rispettiva industria; e le promozioni dipenderebbero non solo dal rendimento tecnico, ma anche dalla prova che tali principii e tali problemi sono stati compresi ed assimilati.

Importante sarebbe il collegamento fra ricerca e lavoro pratico, per sviluppare rapidamente i risultati della ricerca pura, per rendere noti, giorno per giorno, ai ricercatori, i problemi che si presentano agli operai. Quando dico scienza, intendo scienza utile ad ogni fine e non solo la scienza destinata a servire il capitale privato o promuovere nuove industrie; quando dico ricerca scientifica intendo quella destinata a formare per tutta la nazione una base di prosperità presente e una garanzia di progresso futuro. Vorrei, in altre parole, creare ciò che si potrebbe chiamare il " Cervello Nazionale ", per sostituire i mirabili ma deboli e slegati ganglii attuali.

I dittatori mondiali si sono generalmente dedicati all'azione più che alla conoscenza. Ora, anch'io dittatore, non voglio che le mie innate preferenze per la scienza m'inducano ad attribuire una soverchia importanza alla conoscenza di fronte all'azione. So benissimo che le cose umane procedono lentamente e che il progresso naturale dell'umanità si compie col ritmo di un passo per generazione. Questo passo però deve essere affrettato dal calcio d'una rivoluzione o, per cambiare metafora, dalla speronata di un cavalcatore autocratico. La mia filosofia mi fa credere che i tempi sono maturi per spronare il mio popolo e fargli saltare la siepe, oltre la quale si ritroverà in una contrada nuova, quella dell'umanesimo scientifico, donde procederà poi sotto la guida della scienza a passo più normale, e senza ansimare...

Torre di segnalazione per incendi



Torre di segnalazione per gli incendi, alta 37 metri, costruita dalla Milizia Forestale nel folto della selva bonificate di Terracina. (Fot. Wide World.)

La geniale invenzione nasce quasi sempre nel cervello dell'uomo isolato: ma solo l'opera tenace di pazienti ricercatori, con mezzi larghi ed adatti, può efficacemente svilupparla ed utilizzarla. MUSSOLINI

LA VERITÀ sopra l'espansione dell'Universo

di G. Armellini

SCOPO di questo articolo è di dare un'idea chiara e precisa sopra lo stato attuale di una questione che, nel passato, ha grandemente appassionato gli studiosi: quella dell'espansione dell'Universo.

Avvertiamo subito che non ci proponiamo, in nessun modo, di meravigliare o suggestionare i lettori, giacché il mondo siderico è così bello e così pieno di misteri che sarebbe follia voler aggiungere qualche nuovo ornamento artificiale. Seguiremo dunque la via semplice e piana — ma insieme anche perfettamente sicura — del ragionamento scientifico e se alcuni fronzoli cadranno per via, e la realtà risulterà forse un po' differente da quanto molti lettori s'immaginano, tutto ciò tornerà a beneficio della scienza e della verità. E, ciò detto, entriamo subito in argomento, senza altri preamboli.

Tutti conoscono le nebulose, meravigliosi oggetti celesti che, osservati col cannocchiale in una bella notte serena, appaiono come piccole nubi bianche o azzurrognole. Gli astronomi le hanno divise in due classi: nebulose galattiche e nebulose extragalattiche.

Le prime — così chiamate perchè appartengono alla Galassia, o Via Lattea, e cioè al grande sistema stellare di cui fa parte anche il nostro sole — sono generalmente vere nubi gassose, composte d'idrogeno, di elio, di ossigeno ecc. ed insieme, forse anche, di pulviscolo cosmico e di sciami di meteoriti. Citiamo, come esempio,

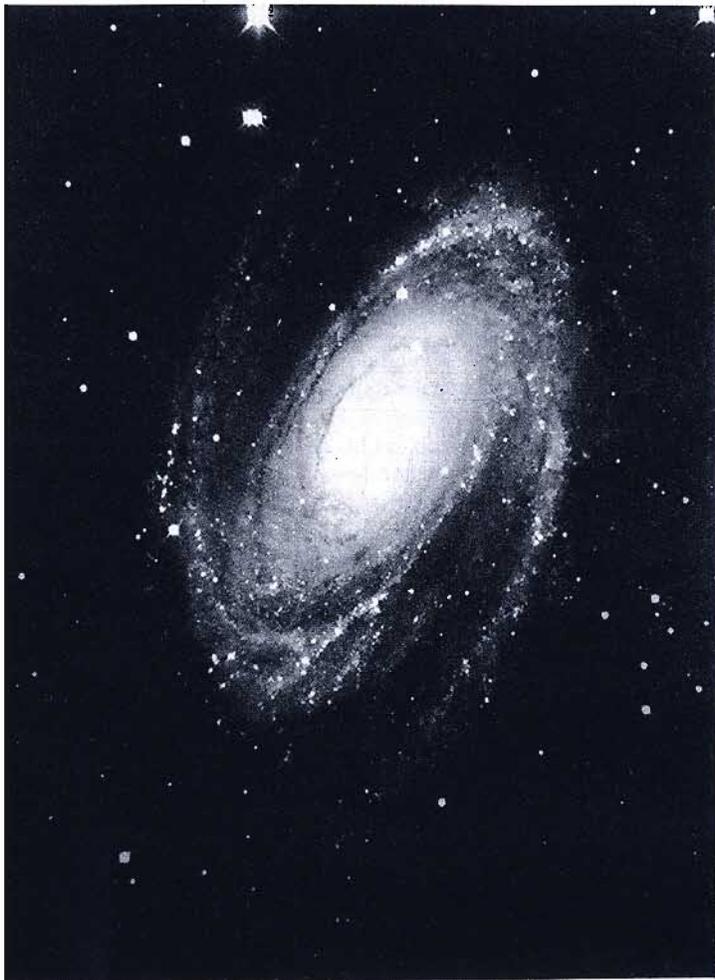


La grande nebulosa d'Orione, fotografata da M. De Kerolr alla Stazione d'Astrofisica dell'Osservatorio di Parigi in Forcalquier (Basse Alpi).

la *Nebulosa di Orione*, una delle più belle del cielo, visibile anche ad occhio nudo. Le seconde — così dette perchè poste fuori della Via Lattea e quindi immensamente distanti da noi — sono colossali sistemi cosmici, risultanti dalla riunione di milioni di stelle, di ammassi gassosi, di sciami meteorici ecc.; in una parola, sono sistemi cosmici molto simili alla nostra Via Lattea e che gli astronomi moderni — con locuzione non molto esatta, ma espressiva — chiamano spesso *Universi Isolati*. Per cause non ancora interamente note — poichè le spiegazioni elementari che se ne danno, non soddisfano ad un esame approfondito — questi sistemi assumono spesso la forma di una lente biconvessa, dal cui bordo partono, da punti opposti, due grandi braccia (composte sempre di stelle e di ammassi gassosi), che si avvolgono intorno a modo di spirali. Il sistema si chiama allora nebulosa spirale e l'esempio più conosciuto lo abbiamo nella celebre *Nebulosa di Andromeda*, visibile con un binocolo od anche ad occhio nudo, nella costellazione omonima.

Premessi questi cenni, immaginiamo di osservare con lo spettroscopio una nebulosa extragalattica. Poichè la nebulosa, come abbiamo ora detto, risulta principalmente dalla riunione di milioni di stelle, noi vedremo uno spettro stellare; cioè uno spettro simile a quello del sole e quindi composto da un fondo luminoso, il quale è rosso ad un estremo, violetto all'estremo opposto, ed è solcato da numerose righe oscure, che sono appunto le righe di Fraunhofer. Come è notissimo, queste righe sono prodotte dall'assorbimento della luce dovuto ai gas contenuti nell'atmosfera che circonda le stelle e la scienza insegna ad individuare le righe dell'idrogeno, quelle del sodio, quelle del calcio, quelle del ferro ecc. Potremo quindi conoscere facilmente gli elementi chimici contenuti in quei mondi lontanissimi; ma possiamo ancora ricavarne un altro risultato. Infatti un celebre teorema di fisica, dovuto a Doppler, insegna che se una sorgente luminosa si allontana da noi (e cioè, in linguaggio scientifico, ha velocità radiale positiva) tutte le righe appaiono spostate verso il rosso, proporzionalmente alla loro lunghezza d'onda ed alla velocità di allontanamento; se invece la sorgente si avvicina a noi (velocità radiale negativa) tutte le righe appaiono spostate verso il violetto con analoga proporzione. Ne segue che lo spettro ci fa conoscere non solo la composizione chimica, ma anche la velocità radiale. Esaminando in tal modo lo spettro della nebulosa di Andromeda e quello di alcune altre nebulose extragalattiche più importanti, Slipher ed altri astronomi dell'osservatorio Lowell avevano trovato che queste nebulose si allontanano generalmente da noi con grandissima velocità; ma, sul principio si trattava di pochi casi isolati e la cosa passava quasi inosservata. Nel 1922 però i "casi" erano saliti a 40 e crescevano di anno in anno, finchè nel 1929-1930 l'attenzione del pubblico venne richiamata da una serie di memorie di Hubble ed Humason, apparse negli *Atti dell'Osservatorio di Monte Wilson*. In queste memorie, i due astronomi esaminavano gli spettri di oltre ottanta nebulose extragalattiche, mostrando che le righe spettrali erano sempre e fortemente spostate verso il rosso. [Per essere precisi, occorre notare che nella maggior parte dei casi si tratta di due sole righe e cioè la H e la K del calcio, giacché tutte le altre righe sono praticamente invisibili.] Misuravano questo spostamento e, servendosi del teorema di Doppler, ne deducevano che le nebulose si allontanano da noi con velocità radiale sempre fortissima e che in alcuni casi (ad esempio per una nebulosa del Leone) giungeva a ventimila chilometri al minuto secondo. Infine calcolavano la distanza delle nebulose esaminate, paragonandola con la velocità, formulavano una legge di grande importanza e cioè che la velocità di allontanamento delle nebulose è proporzionale alla loro distanza; e precisamente il "tasso" di velocità veniva fissato a circa 550 chilometri al minuto secondo per ogni milione di parsecs di distanza, equivalendo il parsec a 3,26 anni-luce.

Ma l'interesse del pubblico divenne ancora più vivo per una fortunata circostanza che aveva di poco preceduto la pubblicazione di queste memorie. E cioè, De Sitter nel 1917 e più completamente e generalmente Friedman nel 1922 e l'abate Lemaître nel 1927, prendendo come basi di ricerca le equazioni generali della Relatività di Einstein, dimostravano che il "raggio dell'Universo" non rimane costante, ma varia col tempo. Ora, se aumenta il raggio dell'Universo



Nebulosa spirale nell'Orsa Maggiore, fotografata a Monte Wilson.

tutte le distanze variano in proporzione; precisamente come se si gonfia un palloncino elastico (ripetiamo un vecchio esempio) e se prendiamo due punti qualsiasi sopra la superficie, la loro distanza aumenta in proporzione della distanza stessa, o, in altre parole, i due punti si allontanano con velocità proporzionale alla loro distanza, precisamente come le nebulose. La scoperta astronomica di Hubble ed Humason fu quindi ritenuta come una piena conferma di questi risultati ed immediatamente sorse la *Teoria dell'Espansione dell'Universo*; teoria che suggestionò il pubblico e che riviste e giornali diffusero rapidamente in tutto il mondo civile.

Oggi, a pochi anni di distanza, l'entusiasmo si è affievolito e — almeno in molte menti più positive — il dubbio è succeduto all'antica certezza. Quale la causa? Intanto, ad un esame più approfondito, il fenomeno risulta assai meno semplice di quanto sembrerebbe a prima vista ed anzi l'esempio popolare del palloncino che si gonfia — esempio sempre citato e che abbiamo ricordato poco fa — risulta, in realtà, abbastanza... capzioso. Infatti, nel caso del palloncino, c'è uno spettatore che sta fuori di esso, che possiede un metro invariabile e che con questo può misurare la distanza di due punti, presi sopra l'involucro, e constatare quindi che essi si allontanano tra loro. Invece se si dilata il raggio dell'Universo, allora — tranne particolari condizioni di ambiente, da studiarsi caso per caso — tutti i corpi si dilatano nella stessa proporzione. Ne segue che se noi potessimo misurare con una gigantesca fettuccia metrica la distanza di una nebulosa extragalattica e potessimo quindi ripetere l'esperimento alcuni anni dopo, troveremmo esattamente la stessa distanza, perchè la fettuccia si è allungata, anche essa, nell'identica proporzione. In altre parole, le nebulose extragalattiche si allontanerebbero senza allontanarsi!

I sostenitori della teoria rispondono che la dilatazione può non essere uniforme in tutto lo spazio, ma allora si entra in altre difficoltà. Infatti i calcoli di Friedman e di Lemaitre si riferiscono ad un "Universo ideale" omogeneo, dove la materia fosse uniformemente distribuita in tutto lo spazio: se passiamo da questo Universo

ideale a quello reale, l'esempio del palloncino non ha più valore e quindi l'obiezione cessa: ma disgraziatamente non valgono più nemmeno i calcoli di Friedman e Lemaitre. Ma andiamo innanzi.

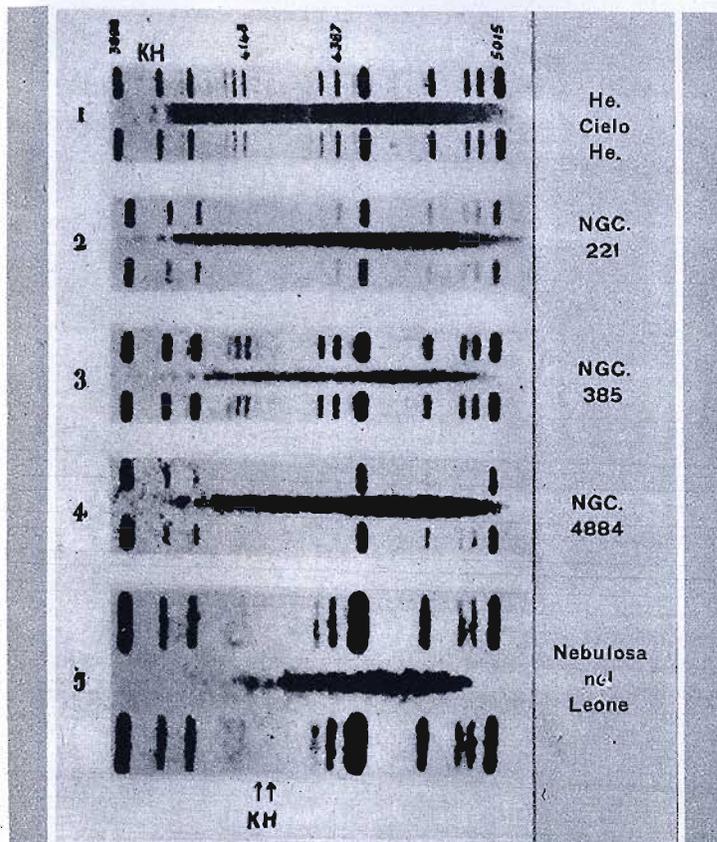
Dopo le ricerche di Hubble ed Humason, che abbiamo ora citato, gli astronomi hanno voluto slanciarsi più in là a centinaia di milioni di anni di luce. A dir vero, a queste favolose distanze, le nebulose isolate sono praticamente irraggiungibili; ma, col riflettore di Monte Wilson e con lunghe esposizioni, si riesce ancora a fotografare alcuni *clusters* nebulari e cioè alcune gigantesche famiglie, composte ognuna di centinaia di nebulose raggruppate tra loro e di cui le più importanti si trovano nelle costellazioni del Leone e della Vergine ed in quella della Chioma di Berenice.

Eseguite le misure spettroscopiche e calcolate le distanze si è trovato un "tasso" di velocità ben differente e cioè di soli 400 chilometri per ogni milione di parsecs di distanza. Ci troviamo quindi di fronte ad un dilemma e cioè: 1) o le nuove misure sono errate; 2) oppure è errata la teoria della espansione dell'Universo, poiché le velocità non sono proporzionali alle distanze, come si era creduto nel 1929-30.

Qualche dotto, ad es. Knox Shaw, ha preso in considerazione la prima ipotesi, che del resto è possibile, giacché il calcolo delle distanze dei *clusters* nebulari risulta pieno di difficoltà e poggia anche su basi non interamente sicure. Ma la grande maggioranza degli astronomi sembra favorevole alla seconda alternativa, giacché nulla appare meno scientifico quanto il rigettare delle osservazioni (sia pure difficili ed incerte) per far piacere ad una teoria.

Oggi dunque la scienza, mettendò da parte — o almeno considerando come "sospetta" — la teoria della espansione dell'Universo, cerca altri modi di spiegare ciò che costituisce il fatto fondamentale ed indiscutibile delle osservazioni; e cioè che le righe spettrali delle nebulose extragalattiche sono fortemente spostate verso il rosso e tanto più quanto è maggiore la loro distanza, sebbene non vi sia esatta proporzionalità.

Di spiegazioni se ne sono già trovate parecchie, alcune delle quali suppongono che la velocità di allontanamento delle nebulose sia reale, mentre altre la considerano come una semplice apparenza. Esaminiamo brevemente le une e le altre.



Spettri di nebulose le cui linee manifestano uno spostamento verso il rosso (destra), nel quale si vuole vedere una velocità di recessione. (1) Cielo; velocità nulla; (2) N.G.C. 221; velocità, — 185 km. per sec. (3) N.G.C. 385; velocità, 4900 km. per sec.; (4) N.G.C. 4884; velocità, 6700 km. per sec.; (5) Nebulosa nel Leone; velocità, 19700 km. per sec. [Humason.]

Tra le spiegazioni della prima categoria abbiamo:

1) L'ipotesi di Eigenon, fondata sopra la trasformazione progressiva della materia in energia.

Come è noto, secondo la fisica moderna, le stelle irradiano calore a spese della loro massa, che quindi diminuisce continuamente. Ne segue che anche la massa della Via Lattea e quella delle nebulose extragalattiche, diminuirà col tempo, indebolendo insieme la reciproca attrazione. Si dimostra allora, col calcolo, che le nebulose tenderanno ad allontanarsi da noi ed anzi che la velocità di allontanamento crescerà con la distanza. La teoria sembrerebbe accettabile, ma lo scrivente ha ora calcolato che, per giungere ad un tasso di 400-600 chilometri per ogni milione di parsecs, la diminuzione di massa dovrebbe essere così forte che ogni grammo di materia stellare produrrebbe più di diecimila calorie all'anno. Le osservazioni mostrano invece una produzione di calore estremamente più debole; p. es. nel sole, ogni grammo di materia produce appena due calorie all'anno! La teoria di Eigenon deve dunque essere rigettata.

2) L'ipotesi della repulsione cosmica ispirata dalla Teoria di Relatività e sostenuta specialmente dal Vogt, secondo cui, oltre alla forza d'attrazione scoperta da Newton, vi sarebbe anche una forza repulsiva che crescerebbe con la distanza. Si trova allora che, per grandi distanze, la repulsione vincerebbe l'attrazione e ciò produrrebbe l'allontanamento delle nebulose.

3) L'ipotesi cosmogonica, secondo cui le nebulose si sarebbero formate, presso a poco, contemporaneamente ed avrebbero avuto all'inizio velocità differenti. Quelle con velocità radiale negativa (e cioè di avvicinamento) avrebbero raggiunto la Via Lattea e si sarebbero confuse con essa, mentre quelle con velocità radiale positiva (di allontanamento) si sarebbero disperse nello spazio; ovviamente la loro distanza odierna risulterebbe grossolanamente proporzionale alla velocità con cui si sono allontanate.

Questa ipotesi, sostenuta da Burns, da Milne ed indipendentemente da molti altri, merita considerazione per la sua estrema semplicità.

Tra le spiegazioni della seconda categoria, notiamo:

1) L'ipotesi di una perdita di energia dei fotoni che attraversano lo spazio.

Come è noto, i fotoni, o "quanti di luce" hanno un'energia inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda della luce concomitante. Se supponiamo quindi che i fotoni, che ci giungono da una nebula, perdano parte della loro energia (p. es. per urti con elettroni o simili cause), la lunghezza d'onda aumenterà e quindi le righe spettrali appariranno spostate verso il rosso. Si comprende pure che, essendo la perdita tanto maggiore quanto è maggiore la distanza attraversata, lo spostamento delle righe verso il rosso crescerà in proporzione. Questa teoria, secondo cui la velocità di allontanamento delle nebulose si riduce ad una pura apparenza, è una delle più interessanti e delle più probabili ed è stata sostenuta da scienziati di grande valore, come Belopolsky, Comas Sola, Mac Millan, ecc.

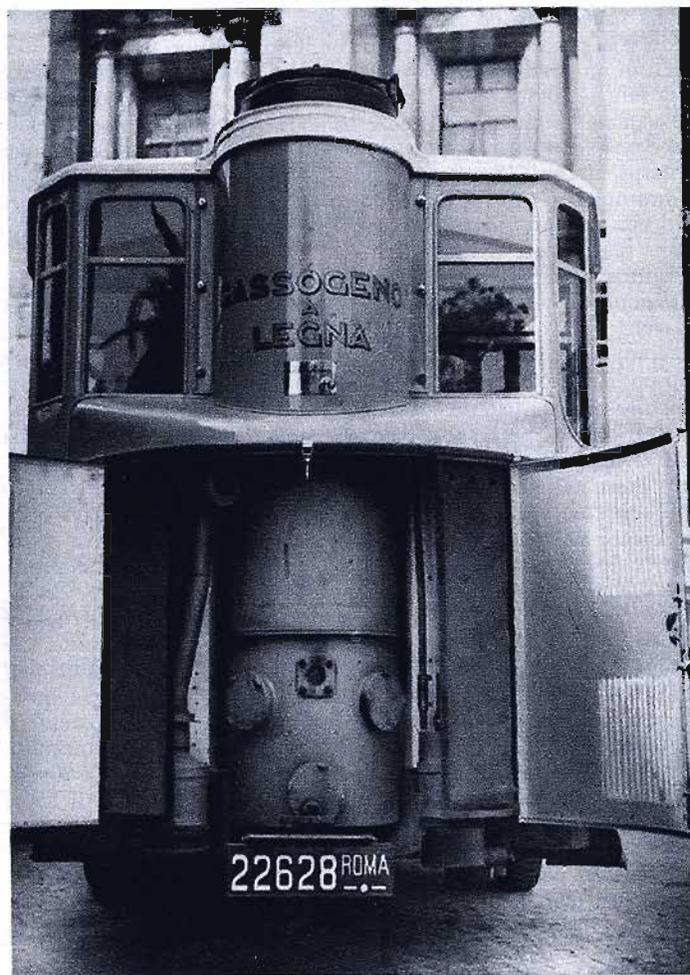
2) L'ipotesi della contrazione del tempo, molto interessante e meritevole di essere conosciuta.

Per comprenderla, notiamo che la luce che ci giunge da una nebula extragalattica è partita evidentemente da un intervallo di tempo tanto maggiore quanto è maggiore la loro distanza. Se noi supponiamo che, in questo intervallo, i fenomeni naturali si siano accelerati — e cioè, in linguaggio sintetico, che il tempo si sia contratto — è evidente che, a parità di condizioni, le odierne lunghezze d'onda risulteranno minori dell'antiche. In conseguenza quando noi paragoniamo lo spettro di una nebula con gli spettri che otteniamo odierne nei nostri laboratori (e cioè paragoniamo luce "antica" con luce "moderna") troveremo tutte le righe spostate verso il rosso, attribuendo erroneamente alla velocità un effetto che è dovuto invece all'accelerazione dei fenomeni naturali.

Tale è lo stato attuale della questione, che abbiamo cercato di riassumere chiaramente — e soprattutto oggettivamente — in queste poche pagine. Come i lettori veggono, l'espansione dell'Universo è oggi ben lungi dall'essere dimostrata; siamo ancora in alto mare ed anzi, volendo essere completamente sinceri, l'astronomia dovrebbe ripetere in proposito, sulla questione, il celebre detto di Socrate: *Hoc unum scio; me nihil scire.*



1. George Minot della Harvard Medical School, 2. George H. Whipple, 3. William P. Murphy della Università di Rochester hanno avuto il premio Nobel 1933 per la medicina in considerazione dei loro studi sull'anemia perniciosa. 4. Harold Clayton Urey della Columbia University ha avuto il premio Nobel 1934 per la chimica in considerazione dei suoi lavori sulla termodinamica e specialmente delle sue esperienze (v. in questo fascicolo l'articolo di E. Amaldi sull'acqua pesante). (Fotografie Wide World.)



Il nuovo "autobus" a gasogeno a legna in circolazione per le vie di Roma.

LA MISTICA del lavoro forzato in Russia

di Luigi Barzini

Luigi Barzini, che fu corrispondente del Corriere della Sera durante la guerra russo-giapponese, e nel 1907 percorse la Russia accompagnando il Principe Borghese nella corsa automobilistica Pechino-Parigi, ha compiuto l'anno scorso un viaggio Roma-Pechino, via Mosca. Unico giornalista che abbia visitato la Russia in epoche tanto distanti e in condizioni così diverse, la minuziosa relazione sul suo recente viaggio ha però un valore ed un interesse assolutamente eccezionali. Da questa relazione finora inedita, che apparirà tra non molto integralmente e per la prima volta fra le edizioni Hoepli, stralciamo due capitoli che si inquadrano bene nella nostra rivista: questo che segue e l'altro, sulla scomparsa dei visi ovali dalla Russia, destinato ad uno dei prossimi fascicoli.

Nelle immense officine, ogni tanto si vede una bandierina rossa attaccata a qualche macchina. Vuol dire che l'uomo addetto a quella macchina è un *udarnik*.

Gli *udarnik* sono i componenti delle così dette "brigade di assalto" del lavoro: i trascinatori, gli energetici e gli energumani. Ogni officina ha la sua brigata. L'*udarnik* è il prodotto più puro dell'educazione comunista, il privilegiato dell'uguaglianza, l'aristocratico della collettività. A lui si aprono le scuole professionali e, gratuitamente, le porte dei teatri.

Davanti alla macchina decorata della fiammetta vermiglia egli lavora severamente, con in testa quel berrettone da ciclista che è diventato emblematico dopo che lo adottò Lenin. L'*udarnik* è sempre molto giovane. Chi ricorda o conosce l'esistenza di altre condizioni di vita sembra meno soggetto ad entusiasmi forsennati. L'occhio vivace e intelligente, l'aria lievemente spavalda, l'*udarnik* ha sopra tutto un'espressione decisamente priva di amenità.

Non si sa perché, ma è un fatto che il bolscevismo mantiene i suoi fedeli in un pessimo umore permanente e contagioso. Nella visione della felicità comunista ci deve essere qualche cosa di incompatibile con gaiezza. Tutta questa gente ha l'aria tragica. Il popolo russo, non è mai stato particolarmente allegro, ma aveva esplosioni festose ed ilarità infantili. Adesso non più. C'è una tristezza senza soluzioni di continuità su tutto il territorio sovietico. Non vi abbiamo ancora visto una persona ridere. È anche vero che non vi abbiamo trovato alcuna ragione per ridere.

L'istituzione degli *udarnik* è di una importanza capitale nella organizzazione di quella gigantesca e perfetta propaganda operaia per il lavoro sulla quale si appoggia la industrializzazione sovietica, e che spinge le masse ad uno sforzo strenuo ed incessante. L'*udarnik* è un po' il cane da pastore la cui sola presenza fa trotterellare anche le pecore più ritardatarie.

L'inefficienza operaia si presentava come il più grave ostacolo alla realizzazione dei "piani" vertiginosi. I russi sono operai intelligenti e accurati ma estatici. Non hanno mai considerato il lavoro come una cosa urgente, essenziale e improrogabile. Bisognava dunque creare nelle masse uno stato di esaltazione produttiva senza altro compenso che la speranza. Si è riusciti. Il sentimento proletario è stato così abilmente forgiato da poterlo dirigere a fascio, come il raggio di un proiettore, su qualsiasi obiettivo. Il russo è rimasto un mistico impulsivo. Una volta cancellate dall'anima dei giovani la fede cristiana, l'influenza della famiglia, la tradizione, e persino la poesia dell'amore, come si cancellano delle cose scritte sopra una lavagna, si è creato un vuoto avido di devozione e di passione, e tutto quello che vi si è messo ha assunto profondità sacre, valori dogmatici, ardori di fanatismo. Il comunismo è diventato una religione bizzarra, esclusiva e intransigente, al di fuori della quale tutto è eresia e dannazione. E in materia di religione i russi non scherzano, loro che due secoli fa misero a ferro ed a fuoco mezzo paese per decidere se la benedizione sia valida impartita con due dita o con tre. I due più grandi moventi della esaltazione umana sono stati messi sapientemente in opera: la fede e la guerra. L'industrializzazione dell'U.R.S.S. è presentata come una battaglia per la salvezza e la supremazia della Russia, che ne-

mici implacabili circondano e minacciano. L'odio e il patriottismo sono in fondo all'entusiasmo bolscevico, benché abbiano preso i nomi di "fraternità" e di "Internazionale". Si lavora guardando al di là dei confini.

« Diventeremo il paese dell'industria... — ha scritto Stalin — ...ed i signori capitalisti che vantano la loro civiltà, tenderanno di raggiungerci. » Sono le stesse cose che, con altre parole, Pietro il Grande gridò ai suoi boiardi brindando alla presa di Riga: « Io sento che la scienza — egli disse — abbandonerà le sue dimore di Inghilterra, di Francia e di Germania e per alcuni secoli prenderà stanza da noi. » C'è sempre l'idea del predominio. Sullo stemma sovietico la terra intera con i suoi continenti ed i suoi oceani è raffigurata sotto alla falce ed al martello, come un cuscino che porta i nuovi emblemi di una sovranità mondiale.

Un ansito di conquista è soffiato sulle folle lavoratrici perché si sentano in combattimento. Le varie *piatiletke* assumono aspetti di assalti successivi. E con il linguaggio dei bollettini di guerra che si annunziano le mètte raggiunte dall'avanzata industriale. I ritratti degli operai più alacri sono esposti al pubblico: citazioni all'ordine del giorno. Le notizie dal fronte interessano tutti, e, come sempre in tempo di guerra, tutti si ritengono strateghi.

Si capisce che, se qualche cosa va male, la gente indignata attribuisca il guaio a tradimenti internazionali, e la Ghepeù trovi opportuno presentare, con pezzi di appoggio, dei capri espiatori. Nella rottura di una dinamo e nell'insufficienza di un impianto c'è la mano dell'Europa. Il proletariato russo immagina le altre nazioni contorte dagli spasimi dell'invidia e della paura, intente nell'ombra ai più neri complotti. Bisogna che l'operaio sovietico senta così, perché la sua ossessione è una forza costruttiva. Se egli si considerasse in pace col mondo allargherebbe i tempi. In questa atmosfera drammatica, nella oppressione di una propaganda magistrale e incalzante che non lascia penetrare niente di estraneo ai suoi fini, tra tanta miseria di vesti e severità di visi scarni, in questo mondo cupo, tetro, saturo di fantasmi, di paure, di manie, di disperazioni e di dissimulazioni, vi è qualche cosa di terribilmente grandioso e angoscioso, allucinante e imponente come un mondo medioevale elettrificato e motorizzato che aspetti il millennio. Quanto è profonda la crosta di incandescenza comunista su questa grande massa enigmatica? È difficile dirlo. Nulla pareva in Russia più profondo e indistruttibile della devozione ortodossa e del timore di Dio, che apparentemente si sono spenti senza eccessive esitazioni al soffio della rivoluzione come candele accese di un santuario invaso dall'uragano. E duravano dieci secoli.

L'entusiasmo bolscevico è nei più giovani sincero, vivo, dimostrativo, evidente. Nei meno giovani ha delle apparenze più sedate. La grande maggioranza del popolo è disciplinata, docile, attiva, ma profondamente inespressiva. Fa pensare ad una magnifica truppa schierata, pronta ed impassibile, della quale è difficile dire quanto ami il suo colonnello.

Molto del fragore comunistico sotto al quale le masse sono tenute è il prodotto di una esagerazione voluta, calcolata per spronare moltitudini dall'indole normalmente placida, dal carattere freddo, dalla mentalità lenta, venute dalla campagna e propense ad un calmo disinteresse. L'eccitazione bolscevica è la *banderilla de fuego* inferta nella pelle di questo toro mansueto, che noi vediamo lanciare scintille balzando feroce e muggente nell'arena, ma che senza i razi cercherebbe forse la stalla.

E vi è anche in questa frenesia una certa dose di ostentazione, di posa, e di prudenza. L'instancabilità è di moda adesso in Russia come gli stracci. Ragazze del popolo vanno in giro in tuta, sporche di fango fino agli occhi, un fazzoletto rosso intorno alla testa, l'aria terribilmente lavoratrice. I "volontari del lavoro" gremiscono nei giorni di riposo gli sterri dei cantieri della ferrovia metropolitana in costruzione, fornucati umani su cumuli di sabbia; ma i volontari gettano di tanto in tanto una piccola palata un poco più in là, come per un rito, e aspettano il momento di andarsene dopo questo compunto gesto di adesione. Il giorno dopo la stampa li chiama titani. Ma qualunque sia l'estensione del parossismo religioso e bellico da cui scaturisce la paradossale "mistica del lavoro forzato", esso non può essere perpetuo. L'exasperazione, come la febbre, non è una condizione permanente. La guerra eterna è inconcepibile. Non mancano vaghi sintomi di stanchezza, che si manifestano talvolta in storielle satiriche, circolanti segretamente e sussurrate spesso con facce impenetrabili da giocatori di *po-ker*, da bolscevichi che nell'intimità lasciano il fuoco sacro in anticamera insieme alla pelliccia: « Sapete, non ci sarà una terza *Piatiletka* » — « E perché? » — « Perché il codice sovietico non



Tipi di "udarnik" della miniera "Svoboda" (Libertà) a Makleevka.

ammette condanne superiori ai dieci anni. Dopo i dieci anni è la morte. » Una parte imprecisabile dello slancio comunista del proletariato russo somiglia al movimento di quelle immense masse di alberi tagliati che le fiumane della Carelia trascinano: una gesticolazione che è inerzia e un impeto che è abbandono. Ma una cosa è certa, ed è che il popolo russo uscirà profondamente modificato, non nell'indole ma nella mentalità e nelle abitudini, dall'attuale stadio di enfasi e di schiavitù. La macchina è entrata profondamente nella vita della Russia, alterandone i ritmi, gli aspetti, le possibilità. Con tutti i suoi errori, i suoi sperperi, le sue follie e le sue crudeltà, l'industrializzazione ad oltranza è una enorme iniezione di acciaio nel gran corpo silvano dello sterminato impero.

Gli *udarnik* sono operai esemplari — dicono i bolscevichi — scelti per la loro efficienza e la loro diligenza. Le maestranze sono invece di opinione che essi siano scelti per ragioni politiche, visto che debbono essere figli di proletari, atei, e riscuotere la fiducia del partito comunista. Sono loro che, quando viene l'ordine di fare una dimostrazione, prendono le bandiere rosse ed emergono dall'officina. Squadre di *udarnik* armati furono spedite a liquidare i *kulak* nel momento in cui i soldati esitarono a sparare. Lo *udarnik* mantiene alta la temperatura rivoluzionaria dell'officina. È una scintilla della *bandevilla de fuoco*.

Strana vita è quella dell'opificio sovietico, un miscuglio di laboratorio, di caserma, di scuola, di comizio. Da ogni parte si leggono massime, consigli, regole, generalmente scritti in grandi caratteri bianchi su strisce di stoffa rossa. *Tovaric!* (compagni) gridano dei manifesti. L'esistenza del lavoratore trascorre in una ridda di frasi che lo circonda come la galoppata delle pellirosse intorno al prigioniero. Nemmeno se è analfabeta sfugge, per via della radio, e se nella casa gremita non c'è spazio c'è tuttavia un altoparlante gratuito, ammaccato ma instancabile e collettivo.

Negli atrii, per le scale, al refettorio — dove i superiori mangiano in un reparto riservato — per tutto è la galoppata rossa, la fiumana delle scritte che insegnano, ammaestrano, ordinano, condannano, proclamano, informano. Il giornale murale edito dal Comitato di fabbrica, per fortuna in un solo esemplare, annunzia i nomi dei solerti e degli infingardi della quindicina (con fotografie) e critica gli uffici tecnici (con caricature). Fasci di bandiere rosse coperte di scritte circondano i ritratti di Marx, di Lenin e di Stalin negli angoli dove una volta erano le immagini dei santi. Parole, parole, parole, una nevicata incessante di parole cade sulla Russia malinconica. Ed è strano come queste immense offi-

cine appena nate abbiano già l'aria stanca, logora, trascurata, sudicia, delle cose decrepite. Fuori delle macchine, tutto pare di seconda mano. Si è costruito con tanta fretta, con materiali così poveri, e con metodi talmente sommari, che tutte le superficiali a contatto d'uso si deteriorano, si screpolano, si fendono. Si è sacrificato ogni cosa all'essenziale. È giusto. Quello che non è indispensabile può essere benissimo sgangherato. Sembra la massima del regime sovietico. Fuori delle gallerie delle macchine, scalini che sgretolano, poggiamani di legno unti e intoccabili, corridoi patinati di grasso, pavimenti primitivi costellati di sputi, stipiti sconnessi, una trasandatezza, un logoramento e un'incuria che sorprendono. La degradazione e l'avvilimento degli edifici offrono forse l'aspetto più immediato e desolante della indigenza russa.

Ecco, è l'ora della sosta meridiana. I macchinari si fermano, il frastuono si quietava. Un appello si leva: *Tovaric!*, sono sorti qua e là degli oratori. In piedi dietro a delle cattedre, fra le macchine, dei capi-reparto tengono alle maestranze delle conferenze sulla "razionalizzazione" ed altri argomenti tecnici e politici.

Docili come scolari, gli operai si aggruppano intorno alla cattedra e stanno immobili fissando il maestro con un'aria di diligente e profondo disinteresse. È difficile capire se ascoltino. Le donne, tipi di giovani contadine dal viso tondo e il naso a pallottola, la blusa e i calzoni maschili, la testa avvolta nel fazzoletto rosso, si tengono alla periferia della classe, a coppie, con le braccia gettate sulle spalle l'una dell'altra, fianco contro fianco, e sono francamente distratte. Rimarranno irrazionali.

Sorprende la statura di questi gruppi. La corporatura russa era una volta famosa per il suo eccesso. Ma pare che il moscovita abbia perduto l'abitudine di essere un gigante biondo. Si è accorciato di un palmo. Le nuove generazioni appaiono generalmente mingherline e con una singolare maggioranza di bruni. E con il gigante è quasi scomparso un altro tipo che era comunissimo in Russia, paese della longevità: l'uomo anziano.

L'individuo che abbia fiorito nell'ante-guerra è rarissimo. Dove sono andati a finire i canuti ed i grigi? Quelli che non erano proletari, probabilmente non hanno potuto avere la tessera del pane. Ce n'è capitato uno l'altra sera di questi superstiti della fame, uno spettro tremolante che ad un angolo della Arbat Uliza, riconoscendoci per stranieri dalla sontuosità del nostro abbigliamento, ci ha chiesto sottovoce se eravamo *franzuski*.

La notizia che eravamo *italianski* è sembrata deluderlo amaramente. Scuotendo la testa coperta da un enorme e consunto colbacco, senza aggiungere parola si è allontanato nel buio.

A MEZZO miglio nella profondità dell'Oceano

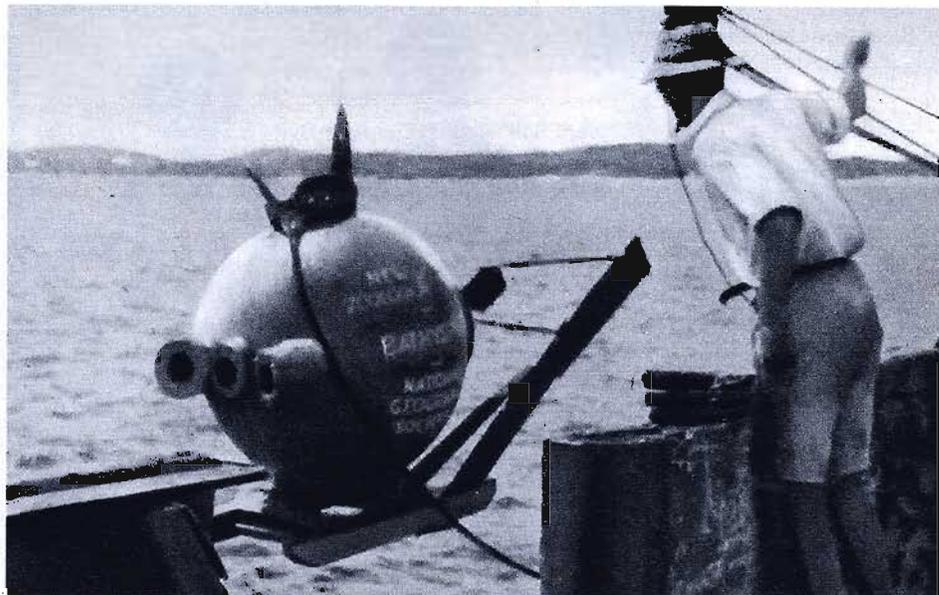
di E. Bertarelli

DA QUATTRO anni William Beebe del Museo di storia naturale di New York tenta le profondità abissali in vicinanza alle isole Bermude e racconta a noi attraverso la *National Geographic Magazine* la sua superba avventura. L'idea primitiva era sorta in Beebe quattro anni sono: costruire una sfera di acciaio resistente munita di opportuna apertura destinata a rendere possibile la penetrazione di uno o due individui nella camera metallica, provvista di una o più finestre opportunamente studiate così che i vetri potessero bene resistere a fortissime pressioni; collegare questa sfera con cavo telefonico e con un conduttore di energia luminosa elettrica; provvedere opportuni mezzi chimici per la rigenerazione dell'ossigeno e la fissazione dell'anidride carbonica, e legare la sfera ad un cavo resistente che svolgendosi permettesse alla sfera stessa di affondarsi nel mare.

Per tal via non doveva essere impossibile scendere a profondità di alcune centinaia di metri in condizioni di buona funzionalità respiratoria, mantenendosi in rapporto col mondo esterno per mezzo del telefono, illuminando per un certo tratto lo strato idrico attorno alla sfera in modo da osservare i viventi che si presentavano per caso nel campo di visione. Nello stesso tempo diventava



Come si esce dalla batisfera.



La batisfera pronta per l'immersione.

possibile procedere ad alcuni rilievi di carattere fisico negli strati che si sarebbero attraversati. Beebe (il cui nome era noto a molti studiosi specialmente per le belle esplorazioni delle isole Galapagos le quali debbono a lui la loro celebrità così da aver poi richiamato in questo arcipelago presso l'equatore, abitatori europei destinati a interessare tanto profondamente la cronaca) era stato aiutato in questa impresa alla Verne da Otis Barton che fu il primo mecenate e il primo compagno in queste esplorazioni oceaniche.

Il curioso apparecchio destinato a penetrare negli abissi oceanici veniva battezzato da Beebe col nome di batisfera, o sfera della profondità.

Il quesito da risolvere non era semplice. Se la costruzione di una sfera cava di poco più di un metro di diametro atta a sopportare bene pressioni di alcune decine di atmosfere non presentava difficoltà reali, non altrettanto poteva dirsi del problema di preparare finestre circolari od ovali provviste di buoni vetri, che avessero resistito alla pressione, ed il cui telaio non avesse dato luogo a penetrazioni di acqua con il pericolo che ne poteva derivare.

Altri quesiti si affacciavano allo spirito: quello di una illuminazione sufficiente che permettesse di bene vedere e bene rivelare i viventi che si sarebbero presentati nel campo di osservazione, quello di rimediare al facile pericolo di umidità nella cella metallica destinata a contenere due individui, quello di correggere la sottrazione di calore a profondità che hanno sempre temperature relativamente basse, quello infine di garantire la continuità della comunicazione telefonica e di permettere la buona distribuzione di numerosi apparecchi in uno spazio fatalmente ristrettissimo.

Alcuni di questi problemi si dimostrarono in pratica assai meno semplici di quanto a tutta prima si sarebbe creduto. Ad esempio non fu facile impresa quella di ottenere telai per le finestre capaci di sopportare pressioni di decine di atmosfere, e qualche spiacevole incidente si verificò nelle prime discese di assaggio. Così in una delle discese si ebbe ad un tratto la penetrazione di acqua che entrava con una pressione diabolica nella batisfera, e qualche prova in bianco provò come, tratta la batisfera alla superficie, si sprigionasse poi un getto di acqua raccolta nell'interno, tale che bastava per decapitare una persona.

Circa tre anni sono la prima esplorazione abissale era condotta a termine con risultati sorprendenti: e Beebe con Barton giungeva verso i 400 m. di profondità rivelando fenomeni curiosi di colorazione delle acque, e nello stesso tempo riusciva a stabilire la forma di alcuni viventi abissali o ignorati o mal noti che per la prima volta erano veduti dall'occhio umano nel loro ambiente naturale di vita.

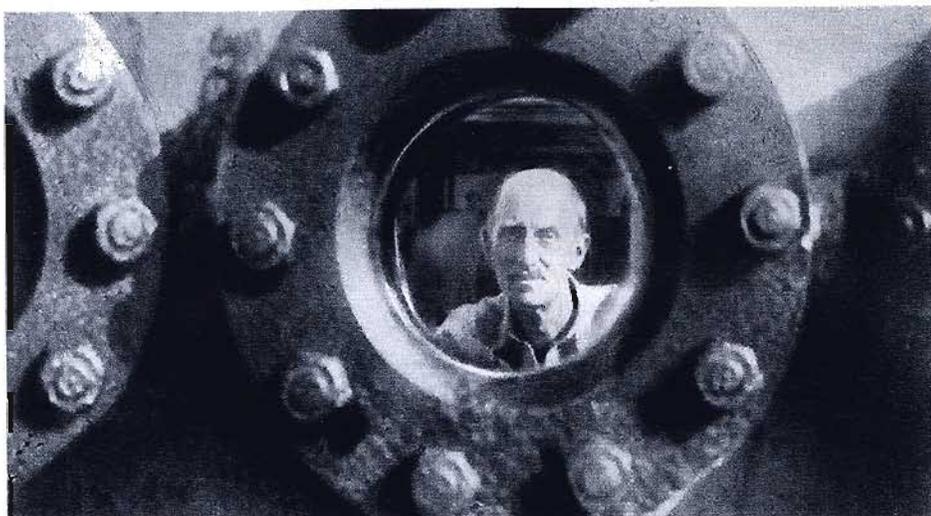
L'interesse e la curiosità sollevata dalla batisfera e dalle esplorazioni abissali spingeva a nuove imprese e nel 1934 Beebe trovava larghissimi aiuti dalla Società geografica americana e dalla Società zoologica di New York; aiuti che permettevano di studiare e di costruire una batisfera perfezionata e meglio atta a tentare la discesa verso gli otto o i novecento metri. Le consultazioni dirette a studiare le pratiche possibilità per la costruzione di una batisfera che potesse scendere sino a 900 metri nel mare non furono nè semplici nè brevi. Nel rapporto pubblicato da Beebe nel numero di dicembre 1934 della *National Geographic Magazine* non si nasconde che più di un tecnico delle costruzioni meccaniche restava assai scettico sulla possibilità di ottenere un apparecchio che offrisse tutte le garanzie e che potesse bene servire alle osservazioni.

Pur essendo pacifica la questione della forma generale e del materiale (acciaio) della batisfera, si trovavano difficoltà gravi per quanto si riferiva alle finestre (una centrale e due laterali di proiezione oltre alla apertura di penetrazione per i due osservatori che dovevano abitare per qualche tempo la curiosa cella), e tutto ciò per il timore di una buona resistenza alla pressione e quindi alla possibile penetrazione dell'acqua.

Le difficoltà furono però risolte: il quarzo opportunamente lavorato fornì i vetri limpidissimi e resistentissimi che dovevano formare la parte più debole della sfera: e tutte le altre porzioni dell'apparecchio furono predisposte dopo adatte prove e dopo numerosi controlli. Tutto ciò non impedì che al momento opportuno qualche apparecchio apparisse troppo grande per poter passare dalla apertura di carico della batisfera, come succedette per lo spettrografo. Una piccola flotta di tre cargo (*Skink, Gladisfen, Ready*) si dovette preparare per il trasporto delle persone, dell'apparecchio col suo cavo di sospensione e di tutto lo strumentario. La nave *Ready* caricò la batisfera e servì quindi di base per le discese in profondità. Otis Barton accolse l'invito di unirsi a Beebe e anche in questa esplorazione abissale rimase compagno al coraggioso e sapiente naturalista. Uno stato maggiore di disegnatori e di studiosi di storia naturale accompagnava gli esploratori per notare i caratteri delle specie di viventi marini che si fossero incontrati, e per raccogliere tutti gli altri dati delle osservazioni sperimentali.

La nuova batisfera è molto più robusta della prima: anche in essa però gli abitatori debbono restare accovacciati e debbono penetrare orizzontalmente senza qualche difficoltà. Fortunatamente il carico somatico di Beebe è di quelli che rendono facile questo lavoro di penetrazione! L'11 agosto 1934 la batisfera era pronta alla discesa: il cavo di attacco ed il telefono erano stati verificati, gli apparecchi per l'ossigeno compresso e per la fissazione dell'anidride erano in sede, psicrometro, barometro, fotometro, camera oscura, spettroscopio erano pronti a funzionare e Beebe ed Otis entravano nella batisfera per la discesa abissale. Presso lo zoccolo della palla di acciaio era posto un altro apparecchio studiato da Beebe per la eventuale cattura di esemplari marini.

Beebe descrive nel suo rapporto le impressioni visive accompagnanti la discesa e le modi-



Una nuova similitudine: trasparente come il quarzo.

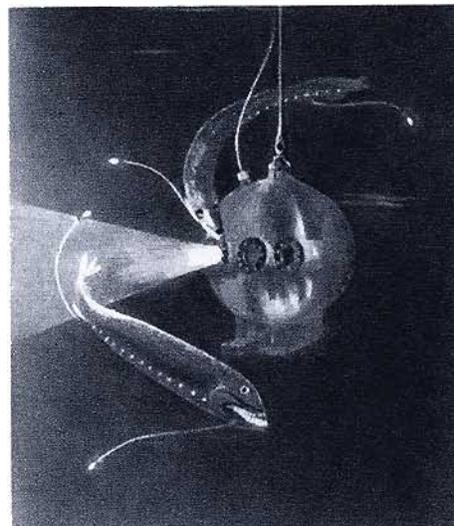
ficazioni di colore presentate dagli strati idrici man mano che la sfera si approfondiva negli abissi. Dapprima l'acqua appariva verde, ma a 200 piedi la percezione risultava tale da rendere impossibile un giudizio se l'acqua fosse bluastria o azzurro-verdognola. Già a questa profondità apparivano viventi di varia natura e verso i 360 piedi si mostravano delle colonie di sifonofore. Verso i 600 piedi gli strati apparivano di un intenso azzurro con tale tono e caratteristica di tinta che diventa difficile tradurre sulla carta la percezione visiva. Il verde era già interamente scomparso e resisteva soltanto l'azzurro: alla osservazione collo spettroscopio si sarebbe detto che il blu fosse diventato l'ultimo colore dello spettro proprio come se il violetto fosse interamente assorbito.

Nel frattempo, mentre la batisfera si portava sino ai 2500 piedi di profondità, curiose e strane creature vive apparivano innanzi alla finestra. Erano pesci, molluschi, crostacei, cefalopodi talora nettamente sconosciuti: molti presentavano fenomeni di fosforescenza e parti varie del corpo apparivano luminose.

Accanto alla sfera si aggiravano pesci lunghi oltre un metro i quali osservavano incuriositi il mostro di acciaio giunto a turbare la parte degli abissi ove le tragedie si svolgono nella penombra e nel silenzio. Uno di questi pesci che non fu possibile catturare nella rete è il *bathysphaera intacta* osservato per la prima volta in questa occasione. Non mancò neppure lo spettacolo di qualche tragedia come quella del piccolo *chiasmodon niger* che affronta, uccide ed ingoia il *bregmaceros macclellandi* tre o quattro volte più lungo dell'aggressore. E la vittima si dispone nello stomaco rigonfio del vincitore il quale lentamente digerisce la preda.

Non meno impressionante era la visione del *chauliodus sloanei* colla bocca viperina armata di denti a scimitarra, lunghi quasi quanto la testa e tali che imprimevano al vivente un aspetto terrificante anche se le dimensioni restano moderate.

Tutta una serie di esseri descrive Beebe, dai delicati *rhabdosoma*, crostacei che ricordano la mantide religiosa, insino al cupo *saccopharynx harrisoni* che può dirsi il gi-



Pesci luminosi passano innanzi alla batisfera.

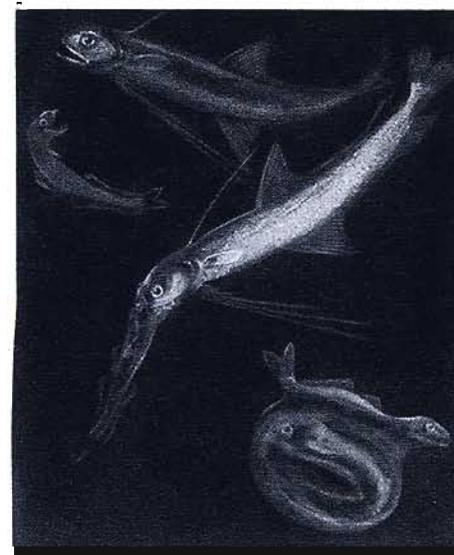
gante osservato da Beebe. Tra l'altro ricorda la visione di crostacei del gruppo *acanthephyra* i quali per difendersi lanciano contro gli aggressori una specie di fine liquido fosforescente proprio così come i lanciamme in guerra lanciavano fiamme contro il nemico.

La discesa si spinse sino verso i 3000 piedi (quindi sin verso il mezzo miglio) ma la temperatura si era fatta bassa, l'umidità era notevole e il segnale di estrazione fu dato: e prima del mezzogiorno Beebe e Barton ritornavano alla superficie dopo circa due ore col loro ricco bottino di osservazioni, di materiale, di contemplazione.

La batisfera ha dimostrato come sia possibile rivelare all'uomo un mondo impensato di meraviglie e come sia nella umana possibilità sondare gli abissi marini.

Le profondità degli oceani arrivano a vari chilometri e si inabissano con valori maggiori di quanto le cime dei monti si innalzano verso il cielo. Ma la via alla discesa è aperta: e la batisfera ha offerto la prova della possibilità alle esplorazioni.

Forse un giorno i nipoti scenderanno nelle immani valli del Pacifico collo stesso animo col quale noi antenati tentiamo le rocce dell'Himalaya.



Un dramma in tre atti nelle profondità dell'oceano.

TITANI NASCITURI: UNA TORRE di 2000 metri

di R. Leonardi

LE CLASSICHE sette meraviglie del mondo che l'antichità ci ha tramandato, consacrando anche in una frase d'uso (essere l'ottava meraviglia del mondo), provenivano, com'è risaputo, dal campo delle costruzioni, fonte quasi unica di possibilità grandiose per gli antichi: le piramidi d'Egitto, i giardini pensili di Semiramide, la statua di Giove Olimpico, le mura di Babilonia, il colosso di Rodi, il tempio di Diana ad Efeso e la tomba di Mausolo nell'Asia Minore. I tempi moderni hanno aperto alle meraviglie orizzonti sconfinati in tutti i campi; ma il campo delle costruzioni resta sempre quello che fa maggior presa, forse perchè la meraviglia, che in questi casi corrisponde al colossale, acquista il suo più intuitivo sapore di immenso e di gigantesco.

Quali che siano stati in passato i motivi di ardimento costruttivo, non ultimo era quello di difesa (esempio tipico la muraglia della Cina). E questo motivo si ripete anche oggi senza sosta, perchè nel gioco fra il giavellotto e lo scudo, fra il siluro e la corazzata, fra la sottile arma d'offesa e il massiccio elemento di difesa, quest'ultima trova più tranquillo riposo nel robusto e nel gigantesco.

Non è quindi da stupirsi che l'umanità, alla ricerca di una più sicura difesa contro la moderna temibilissima insidia dell'aeroplano, segua le orme degli antichi per trovare nel titanico un elemento di maggiore tranquillità protettiva.

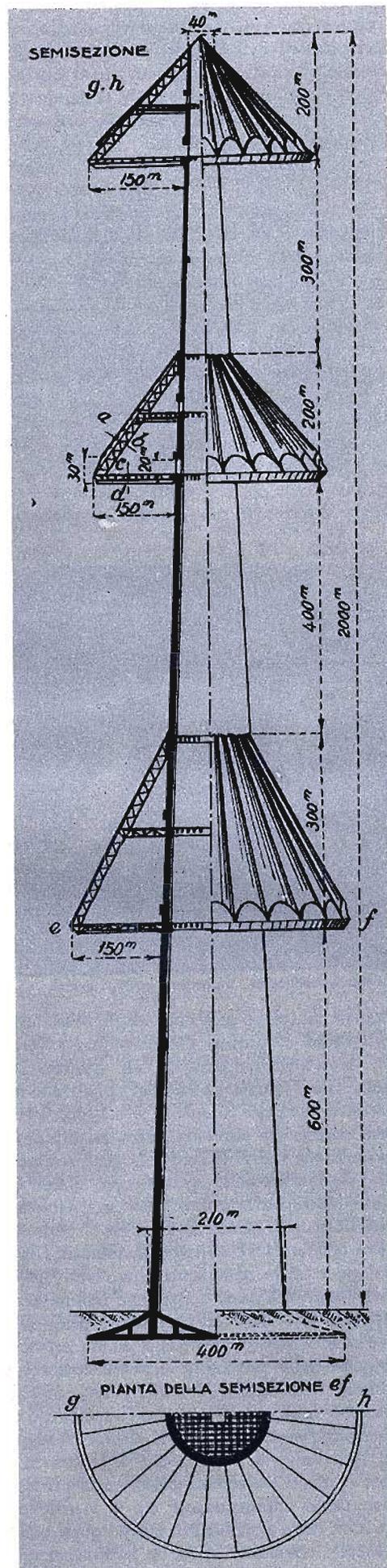
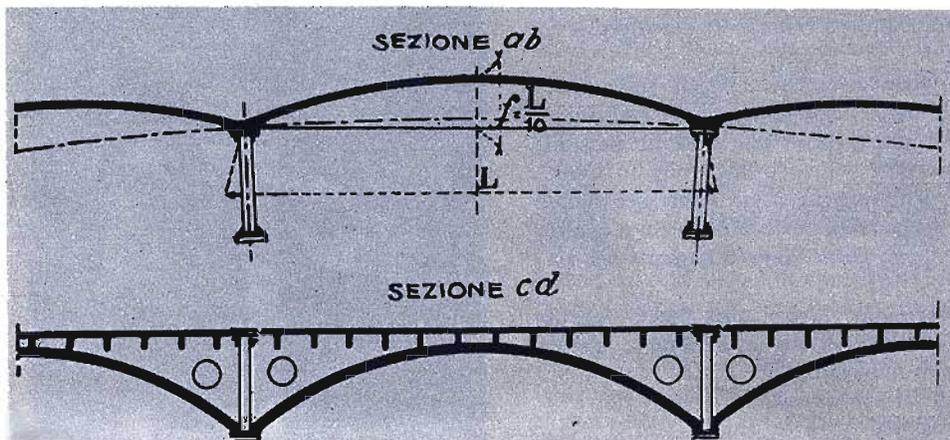
L'ultimo esempio ce lo forniscono alcuni recenti progetti di torri grandiose, fra cui notevolissimo quello che l'ing. Henry Lossier, in collaborazione con l'architetto Faure-Dujarric, ha sottoposto all'esame delle competenti autorità francesi. Qualunque sia la sorte che sarà riservata a questo ardito concepimento, che pare dovrebbe nascere nel 1937 sul terreno di Issy-les-Moulineaux per la protezione della capitale francese, me-

rita di essere conosciuto per le sue originali caratteristiche e per dimostrare le immense possibilità costruttive che dà oggi il cemento armato.

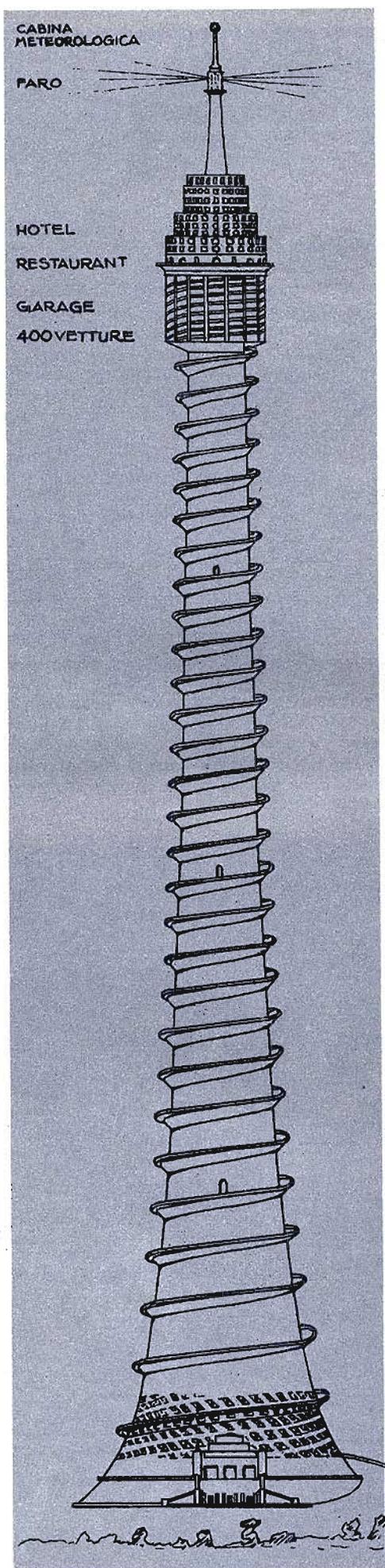
Di fronte ad esse cosa diventano i pinnacoli e i campanili in semplice muratura? Le costruzioni metalliche del secolo scorso superarono d'un balzo tutte le audacie costruttive del passato e la Torre Eiffel, coi suoi trecento e un metro, già scavalcata dai 323 metri del Chrysler-Building di New-York, a sua volta superato dai 381 metri dell'Empire-State Building, forma anche oggi una delle meraviglie del mondo. Ma le nuove costruzioni si inseguono in grandiosità e in ardimento, sospinte da una parte dalle nuove possibilità del cemento armato e dall'altra dal desiderio, sempre rinascendo della umanità, di superare se stessa da un secolo all'altro.

Lo stesso cemento armato, che trova la sua ragion d'essere nell'intima collaborazione fra il ferro che costituisce l'armatura e il calcestruzzo che rende il tutto un blocco monolitico, è sempre in continuo sviluppo di miglioramento esecutivo per raggiungere le sue due essenziali caratteristiche: l'omogeneità del getto di calcestruzzo e la maggior costipazione e compattezza. A questo fine i metodi moderni di pigiatura meccanica del getto, che hanno dato luogo alla così detta vibrazione del calcestruzzo di cemento, ossia alla costipazione raggiunta per mezzo di vibrazioni della massa nelle casseforme — vibrazione impressa alle casseforme stesse, che ricevono da apparecchi meccanici una serie di piccole scosse che assestano il getto (che perciò è detto "vibrato") come si fa col più modesto vaso nel quale si voglia costipare bene una polvere o una miscela granulosa; oppure impresse nell'interno della massa con opportuni apparecchi (pervibratori, e quindi calcestruzzo "pervibrato") —; questi metodi moderni, dicevamo, hanno aperto la porta a possibilità impensate di sviluppi costruttivi. Non provoca quindi nessuna sorpresa d'incredulità la notizia di una torre alta 2000 metri.

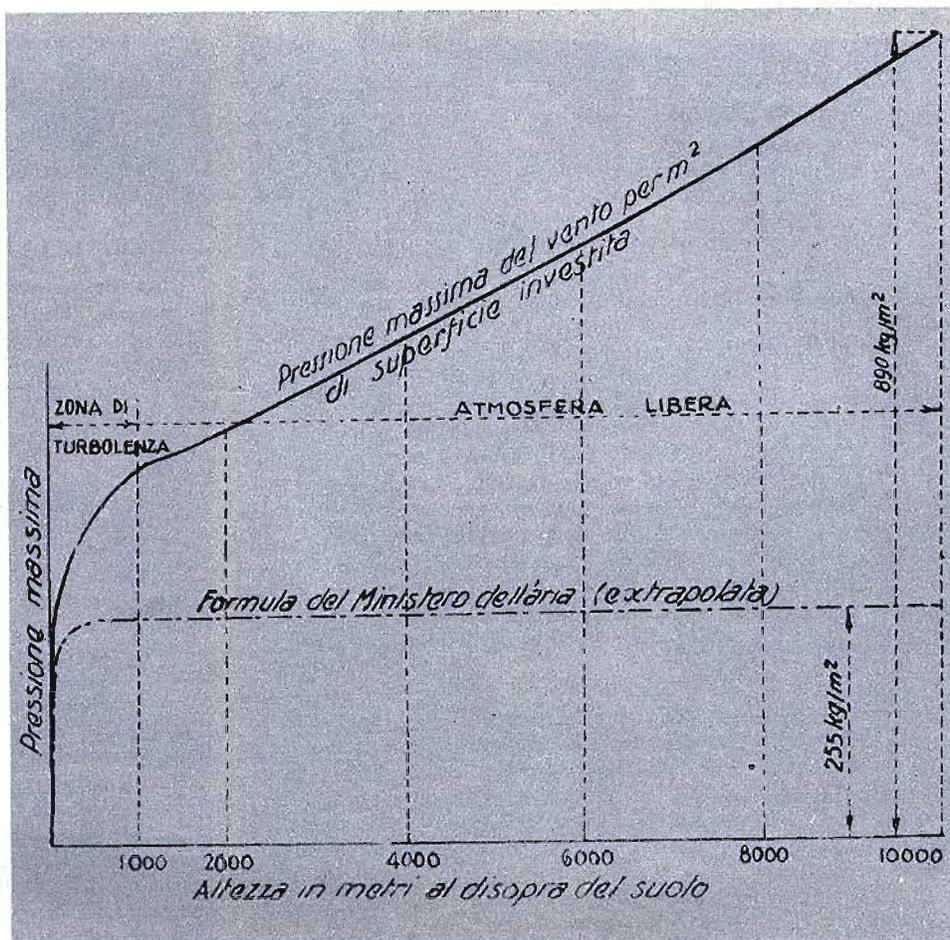
Quali le ragioni di questa sfida al cielo? Proprio la protezione contro l'offesa che ci viene dal cielo, cioè dagli aeroplani. Gli autori del progetto si son posti infatti il problema in questi termini: poichè l'artiglieria antiaerea è in generale poco efficace contro le incursioni aeree e poichè d'altra parte gli aeroplani da caccia prima di prender quota impiegano un certo tempo, non sarebbe opportuno far sì che i "caccia" siano già pronti a lanciarsi da un'altezza di



La grande torre di 2000 metri progettata da Henry Lossier e Faure-Dujarric per la difesa di Parigi contro le incursioni aeree.



Progetto di una "torre della luce", alta 700 metri [dalla base allo sommità del faro] di C. H. Muench.



Andamento della pressione massima del vento in rapporto all'altezza, sul suolo.

duemila metri e i cannoni antiaerei si trovano, diremo così, in condizioni di tiro migliori, al riparo dai gas asfissianti? Enunciare queste domande vuol dire porre il problema in funzione dell'altezza. Ed ecco il progetto degli ingegneri francesi, del quale diamo in figura un disegno schematico-costruttivo.

Duemila metri sono certamente molti; ma gli autori assicurano che i calcoli da loro fatti permettono di prevedere la stabilità della costruzione come quella di una qualunque torre; anzi essi prevedono già che se tutti i cannoni di uno stesso settore sparassero contemporaneamente, la cima della torre si sposterebbe di appena un metro; mentre l'inflessione sarebbe di una ventina di metri sotto l'azione del più forte vento che all'altezza di 2000 metri è possibile prevedere. Cosa sono 20 metri rispetto a 2000? Solo il centesimo! Le cifre grandissime diventano insignificanti e i loro effetti (innocui), quando se ne confrontano i rapporti: in questa modesta e lapalissiana constatazione c'è il segreto di molte meraviglie della natura.

Accingiamoci ora a guardare la torre da lontano. Essa ci appare come un immenso camino, interrotto da tre piattaforme dal tetto conico, che somigliano a tre paralumi ondulati o, se volete, a tre frese, di quelle piccole frese che adoperano i dentisti e che sono a tutti ben note. La torre ha la base del diametro di 210 metri e si restringe fino a 40 metri verso la cima. Le piattaforme si stendono all'ingiro, come coperte da enormi ombrelli, e lasciano lungo il loro contorno delle grandi aperture dalle quali gli aeroplani e i proiettili degli

antiaerei sono destinati ad uscire. La muraglia principale ha alla base 12 metri di spessore e tutto il tronco di cono del fusto è rinforzato all'interno da nervature orizzontali e da altre nervature disposte nel senso dell'altezza. Il corpo della torre costituisce, nel suo fusto, quello che i tecnici chiamano un solido di ugual resistenza e come tale è stato progettato e calcolato. Le piattaforme sporgono di 150 metri, così che la più bassa ha un diametro di 450 metri, la media di m. 399,5 e la più alta di 357 metri.

L'immensa torre si presenta come una gigantesca città verticale: tutti i servizi sono previsti, dagli ascensori per gli aeroplani a quelli per il pubblico, dalle grandi centrali elettriche a quelle sanitarie in caso di guerra; caserme, ridotte, abitazioni, luoghi di convegno e di ritrovo, alberghi di cura per coloro che han bisogno di vivere a una grande altezza, osservatori scientifici, rimesse per automobili: perchè l'automobile non sarà esclusa dal trasportare a 2000 metri i turisti e gli appassionati, i quali potranno andare in cima alla torre direttamente con la loro fedele vettura che, percorrendo una apposita rampa che si svolge ad elica nell'interno della torre, potrà condurre in pochi minuti a respirare l'aria fine della montagna.

Avremo nel 1937 questa meraviglia in cemento armato, vibrato e pervibrato? Il progetto c'è ed accuratamente studiato da specialisti del cemento armato. Il prossimo avvenire dirà il resto. Per fortuna i nostri tempi hanno questo grande merito e questo enorme vantaggio: sono sollecitati nella risposta.

Agenti naturali della BELLEZZA

di G. B. Palanti

PER quanto si studierà di costruire macchine ingegnose e sorprendenti, il meccanismo più incantevole (anche quando sarà spoglio d'ogni aspetto misterioso della vasta concatenazione dei fenomeni a cui è legata la vita) resterà sempre quel laboratorio che rende meno passeggera la bellezza giovanile dell'essere umano.

Tale laboratorio viene costituito dalle condizioni fisiche dei genitori, sì, ma viene conservato e modificato dal trattamento successivo. Figurarsi che ogni giorno s'ingoia una quantità di elementi diversi, rappresentanti proteine, idrocarbonati, grassi, sali, aromi, vitamine. Le molecole di costesti elementi non corrispondono alla qualità delle molecole richieste dalla natura della struttura organica e dal suo mantenimento. Per ciò l'apparato digerente scompone, separa, rielabora, ricompono le particelle minutissime estratte dai cibi, nel modo più valido alla ricostruzione delle cellule respiranti, anche dei tessuti meno durevoli.

Nel materiale di ricostruzione entrano la composizione dei globuli rossi, del protoplasma, della pelle, dei capelli, delle unghie. A seconda della scelta e della dosatura degli alimenti giornalieri si esercita una influenza rilevantissima su l'elasticità, su la freschezza, il nitore, la vivacità delle pupille, su lo sviluppo e su la conservazione sana dei denti, sul colorito dell'epidermide, su la durata dei capelli. Alla scelta dei cibi va unito il moto e l'ambiente, che pure l'aria alimenta i tessuti.

MOBILITAZIONE PREZIOSA

Non sono poche le persone dalle linee perfette, e che, tuttavia, portano nel viso le alterazioni che vi imprime la golosità o un errore o una trascuratezza dietetica. Una grassezza floscia denuncia abuso di farine, di zucchero, di cibi salati (che aumentano la ritenzione di acqua); una magrezza eccessiva accompagnata a un pallore torbido indica abuso di aceto, di caffè, di liquori, di carne, di tabacco; una serie d'eruzioni cutanee denuncia abuso di latte, di cibi secchi, o salati, di caffè, o di tè. Un occhio smorto o appannato accusa eccesso di dolciumi, di vivande in scatola, di droghe afrodisiache, d'insonnia.

Quali fattori essenziali concorrono a mantenere costante la buona composizione dei tessuti umani?

Ciascun neonato reca nel fegato e nella milza una discreta provvista (dono materno) di ioni di ferro e di rame che consuma durante il beato periodo dell'allattamento. Al termine di questo il bambino ha già esaurito la provvista di ferro nei suoi serbatoi. Da qui la necessità di unire nella dieta quei cibi che sono ricchi di sali minerali: quali succhi di lattuga, d'arancia, di carote, di mele, essendo il latte abbondante di sali di calcio ma poverissimo di quelli di ferro che unito ai sali di manganese veicolano l'ossigeno. È stato notato che il genere femminile risente più presto del maschile della insufficienza di sali e di vitamine, probabilmente a causa del consumo maggiore della energia di sviluppo accelerato e della perdita mensile.

È possibile una graduatoria del valore alimentare dei commestibili? Certo tale graduatoria è collegata all'arte di combinare i cibi fra loro. Un errore di fisiologia stava nel credere di trovare fra gli alimenti uno che fosse completo. Questo non esiste in natura. Non lo troviamo nel latte, né nelle uova, né nella carne, né nei vegetali. Ciascuno di essi dev'essere associato, e solo l'arte di combinarli fra loro con misura assicura all'organismo di ricavare le sostanze di ricostruzione e quella generatrice di moto.

Nell'arte di dosare e combinare i cibi (associazione imposta da esigenze di conservazione vitali) occupa un posto di prim'ordine l'ortaggio e la frutta. Poiché tale posto una volta era molto sconosciuto o discusso, conviene accennarne la fundamenta.

Un elemento che è la base comune dei pigmenti respiratori animali e dei pigmenti assimilatori dei vegetali è l'etioporfirina, isolabile dalle foglie verdi (clorofilla). Per opera del chimismo del terreno e delle oscillazioni promosse dalle irradiazioni cosmiche e solari la clorofilla inumidita fissa ossigeno ed elabora formaldeide. Questa viene trasformata dalla pianta in glucosio. Dal glucosio per

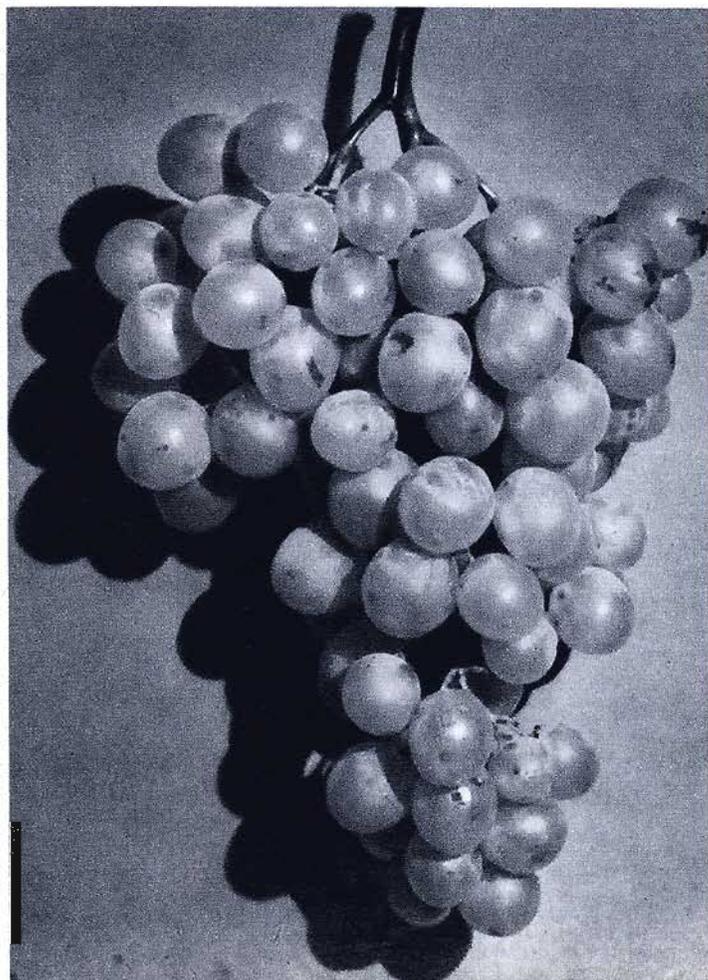
condensazione dei fermenti alcoolici si forma l'ambrosio o inosite. L'inosite, con l'attingere fosfati acidi dal terreno si eterifica e genera fosfororganico, e, in seguito all'assorbimento di calce e magnesio, dà luogo — per un enzima intermediario — a fitina. L'embrione stesso della pianta esige acido fosforico per formare le sue lecitine e nucleine, il che dà origine ad un prodotto corrispondente a quello che è il tuorlo d'uovo e il vitellino rispetto all'animale.

L'OPERA DEI SALI

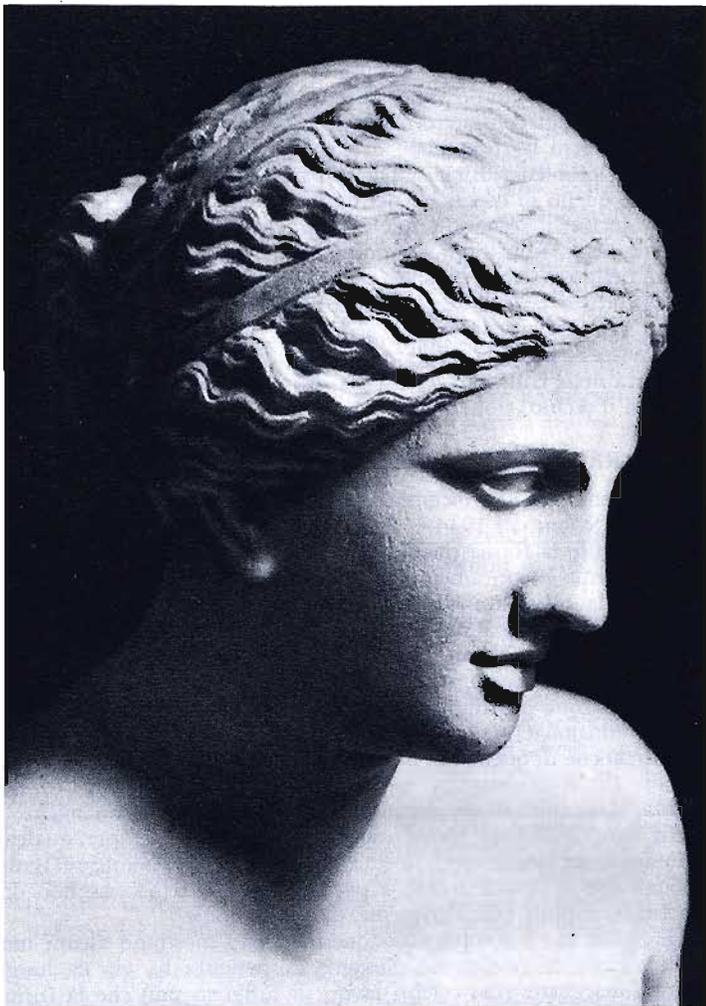
Ecco che non sono soltanto le uova a contenere lecitina, ma pure i vegetali; con questa differenza che nelle uova, trovandosi in misura sproporzionata in confronto degli altri componenti minerali e vitaminici che agiscono da fissatori, da trasformati, resterebbe, in parte, inutilizzata qualora non si provvedesse ad unirvi quel complemento di foglie verdi e di frutta o di radici, che, essendo ricco di vari sali e di vitamine, ripara alla sproporzionata accennata.

Quando si parla di sali e d'imponderabili, che si comportano da squisiti catalizzatori, s'intende mettere in rilievo alcune sostanze la cui presenza basta ad aumentare la velocità di una reazione come avviene, per esempio, la mobilitazione preziosa dei sali di calcio e dei fosfati in presenza del magnesio e delle vitamine solubili nei grassi, contenute nelle arance, nei pomodori maturi, nei limoni, negli spinaci, nel burro, nelle lattughe, e, in dose minore, nelle altre frutta. Quest'azione dei sali che vitalizza dei materiali inerti è indispensabile per la formazione dello scheletro, della dentatura, dei tessuti epiteliali, della pupilla dell'occhio, di tutto ciò che respira. Qualcosa di simile operano i sali di ferro e i complessi antiscorbutici, riconoscibili anche per il potere riducente verso le soluzioni acide di iodio, complessi che abbondano nelle foglie verdi e nelle frutta, sul materiale che entra nella composizione dei globuli rossi.

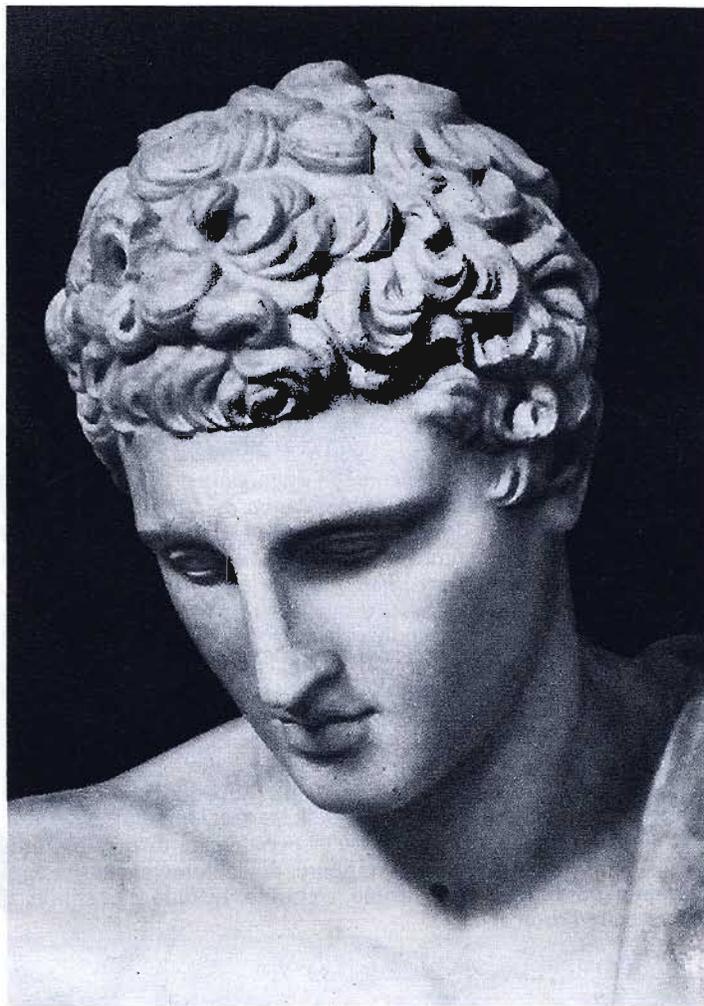
Il contenuto in sali di potassa, di soda, di magnesio, manganese, serve poi a saturare gli acidi che si formano in seguito alla scomposizione delle molecole azotate (carne, uova, latte) le quali svolgono acido solforico (derivante dallo zolfo di questi cibi) che, in difetto di minerali nei tessuti, s'impadronisce di quelli delle cellule, cioè le demineralizza. Il che diminuisce la resistenza alle infezioni, resistenza talvolta minorata dalla perdita di sale di soda attraverso il sudore frequente in estate.



La frutta è il cibo meno imperfetto della creazione...



Museo Vaticano: testa della Venere Guida. [Fot. Alinari.]



Museo Vaticano: testa di Mercurio, detto l'Antinoo di Belvedere. [Fot. Alinari.]

Lo stesso acido solforico svolge acido carbonico eccessivo e fa ritenere gli acidi urici. A seconda che nel protoplasma e nel sangue sono in misura sufficienti gli alcali introdotti con i vegetali, viene facilitato il processo d'ossidazione e di combustione, essenziale per eliminare urati e i prodotti di scissione. Senza i minerali indicati l'organismo andrebbe soggetto a veri squilibri d'attività dei fermenti legati, debilitazioni nervose, causa di disappetenza, d'irrequietezza, d'insonnia, di dimagrimento, di disturbi visivi, di lesioni gastriche, di tumefazioni, d'esaltazione della virulenza. E le debilitazioni imbruttiscono!

IL PRODOTTO DELLE NOZZE PRIMAVERILI

La frutta, delizioso prodotto che segue alle nozze della fioritura primaverile, è come il grembo materno di una pianta. Per la sua composizione reca disposte nel modo più armonico e gradevole le sostanze necessarie al nutrimento del germe. Quindi aiuta la crescita, la conservazione organica. Vale a dire che è il cibo meno imperfetto della creazione, in quanto non lascia residui tossici.

Le nozioni e l'attrezzatura industriale prevalenti hanno distolto l'infanzia dal godimento intero dei benefici di questi confetti della vegetazione. E i danni non sono stati lievi, se sono sorti istituti per rachitici. Ancora qualche spiegazione?

Durante la notte si accumula più acido carbonico nei tessuti. Questo accumulo fa sentire vivissimo il bisogno di alcali; bisogno che si è preso a soddisfare con tè e con caffè. Ma le dosi forti di potassa e di acido solforico contenute dal caffè sbilanciano: un eccesso di potassa provoca disturbi cardiaci, talvolta disturbi renali o d'altre glandole a secrezione interna, mentre l'eccesso d'acido solforico aumenta l'azione plastica e proliferativa delle cellule. L'ipercellula segna l'inizio del cancro.

Salutare, dunque, riuscirebbe sostituire il caffè mattutino con frutta crude. Però le frutta difettano d'amido e di grasso; appunto per questo occorre combinarle fra loro.

Finora è stata diffusa soltanto la abitudine di unire alle fragole vino o limone, mentre tutta la frutta si presta per venire associata: quella a polpa croccante soda con quella a polpa acquosa. Le frutta più abbondanti di proteine e di grasso, come noci, mandorle, ba-

nane, datteri, sono gustosissime unite a fette di mele, di pere, di arancia. Le mele vanno in buona compagnia con ciliege, nespole del Giappone, con susine; pesche duracine tagliuzzate insieme a fichi freschi miste a uva. Una insalata di melone con fette di pesche e con lampone riesce meglio assimilabile di una quantità di frutta dello stesso genere. La combinazione dei sapori e dei colori non è estranea all'assorbimento.

IL SUCCO DI FRUTTA

In mancanza di noci o di mandorle conviene accompagnare la frutta con una fettina di pane; chè l'amido del pane mescolandosi col succo delle frutta rende anche più sensibile al palato le proprietà zuccherine e aromatiche delle frutta. Meglio ancora se il pane è spalmato di burro: ciò impedirà all'acido di alcune frutta di provocare languori di stomaco: languori molesti, che fanno abbandonare perfino le cure di uva intraprese a digiuno soltanto con l'uva. La presenza del burro aiuta ad eliminare il sovra più del calcio.

Tutta la serie degli antipasti è composta da sotto aceto, da prosciutto, da sardine, da marmellata, da gelatina. Si fa assegnamento sull'aceto e sul cloruro di sodio per stuzzicare l'appetito. Se l'aceto eccita la secrezione gastrica e il sale invita a bere, non è detto che la frutta non possa esercitare disposizioni favorevoli all'assorbimento dei cibi e svegliare l'appetito sopito specialmente nei riposi estivi, senza gli inconvenienti dell'aceto e dei salumi.

Visto i danni dei soliti *cock-tails*, gli americani hanno già adottato prima del pasto un bicchiere di succo di *grape-fruits*, con risultati eccellenti, sotto vari aspetti. Non è soltanto il clima umido e nebbioso che conferisce agli anglo-americani quel finissimo tono rosato che ricorda i petali dei fiori: c'entra pure un'alimentazione meno carica di farinacei e meno uniforme, più obbediente alla legge del minimo.

Preziosi fermenti ed attivatori sono le frutta nella casa di chi ne conosce il valore alimentare. La scelta e maturazione giusta della frutta cruda s'ingrana nel bilancio sanitario, cioè nella conservazione più durevole degli attributi giovanili: serenità, gaiezza, colorito fresco, che sono tanta parte di una bellezza fiorenti

Sintesi dell'anno automobilistico

MOTORI, VETTURE e tecnica del 1934

di G. Filippini

SBARRATI ormai i battenti di tutti i grandi Saloni europei, l'annata automobilistica è già chiusa, ed è facile tirare le somme e la morale degli ultimi dodici mesi di attività.

Il confronto delle caratteristiche costruttive della produzione 1934 con quelle della produzione 1932 e 1933 mostra ancora una volta che la tecnica automobilistica è in via di continua ed incessante evoluzione. Anche per essa, come in generale per tutta la tecnica e per la scienza, il concetto di progresso non è applicabile che in un senso essenzialmente dinamico. Ogni progresso, ogni perfezionamento, una volta raggiunto, non è che il motivo o il presupposto per un'evoluzione ulteriore. Siamo ancora estremamente lontani da quello che potrà essere l'assetto definitivo, e si vedono invece apparire all'orizzonte i preannunzi di profondi e forse fondamentali rinnovamenti. Non tutto, di ciò che oggi affronta la prova decisiva attraverso l'uso nella pratica corrente e fra le mani del gran pubblico automobilista, uscirà dal cimento con la palma della vittoria; e molte soluzioni troppo audaci o premature ricadranno nel limbo dei tentativi non riusciti. Qualcuna invece riuscirà ad affermarsi; e si generalizzerà, si semplificherà, si perfezionerà sino ad entrare, come elemento ormai "classico", nelle costruzioni future.

Il domani dell'automobilismo — e specialmente di quello "utilitario" — è una parte, certo la migliore, dell'automobilismo di oggi. Esaminiamo dunque quest'ultimo, cercando, quando è possibile, di tirare bene l'oroscopo.

I QUATTRO PUNTI CARDINALI

I capisaldi del problema oggi chiaramente visibili per tutti sono quattro: 1° velocità; 2° sicurezza; 3° conforto; 4° economia.

Naturalmente, essi non sono indipendenti e invece soggetti a multipli legami di interdipendenza che ognuno è capace di scorgere a prima vista. Generalmente parlando, essi tendono ad escludersi reciprocamente; e nello stesso modo con cui, per esempio, la velocità tende ad eliminare la sicurezza, tende anche ad eliminare l'economia; a sua volta quest'ultima tende ad eliminare il conforto, e così via. Il problema dell'automobile perfetto — vale a dire il problema dell'automobile utilitario, cioè per tutti, poiché è solamente diventando per tutti ed accessibile a tutti che l'industria automobilistica potrà raggiungere domani le sue grandi vittorie —, non

consiste in altro che in questo: « Trovare una determinata soluzione costruttiva in cui il massimo che si può ragionevolmente richiedere sopra uno dei punti fondamentali sia compatibile con un massimo analogo sopra tutti gli altri punti, senza esclusione reciproca. »

Attendendo il giorno felice in cui questo problema sarà risolto, dobbiamo oggi constatare che tutti gli sforzi dei costruttori convergono verso la risoluzione di alcuni problemi parziali contenuti nel gran problema di cui abbiamo parlato. Il primo di questi problemi è quello di conciliare nel miglior modo possibile la sicurezza e la velocità; il secondo è quello di ottenere un minor consumo di carburante cioè un miglior rendimento del motore ed una diminuzione delle resistenze passive; il terzo riguarda le sospensioni, cioè il conforto e la sicurezza; il quarto è il problema della forma e della struttura da dare alla carrozzeria, in modo che ne esca la minima resistenza all'avanzamento, il minimo peso, la massima robustezza nelle collisioni, e così via. Cominciamo da ciò che si vede a colpo d'occhio, cioè dalle carrozzerie.

LE CARROZZERIE AERODINAMICHE

La tendenza che si è incominciata ormai a manifestare apertamente in tutti i Saloni del 1934 è quella che tende a dare alla carrozzeria delle vetture la forma cosiddetta aerodinamica. Se la definizione di questa forma è teoricamente semplicissima — « forma che riduce al minimo la resistenza che incontra un solido, munito di ruote e moventesi sopra una superficie sensibilmente piana, per la sua penetrazione nel fluido atmosferico » —, accade però che le necessità pratiche a cui è soggetto l'uso e la costruzione delle vetture automobili conducono ad infiniti temperamenti della soluzione teorica.

L'aerodinamicità (se è permesso un tal neologismo) delle forme attuali, anche di quelle che più sembrano all'avanguardia, si presenta ancora come determinata da esigenze di gusto, di moda, di eleganza, assai più che da esigenze scientificamente aerodinamiche.

Ad ogni modo, le forme moderne possiedono sempre qualche vantaggio su quelle decisamente antirazionali e puramente tradizionali che imperavano sino a poco tempo addietro; esse non demeritano quindi completamente dal loro nome.

Le figure che accompagnano questo scritto mostrano alcuni modelli di queste carrozzerie. Siccome l'esperienza ha già da lungo tempo insegnato (dai celebri lavori di Eiffel in poi) che la forma di miglior penetrazione è quella in cui la maggior sezione si trova non oltre il primo terzo della lunghezza (nel senso del movimento), è evidente che le strade per avvicinarsi alla soluzione teoricamente migliore sono due: o allungare artificialmente la carrozzeria ricorrendo ad una lunghissima "coda"; o portare il più avanti possibile la sezione trasversale maggiore, che è quella in cui si trovano gli occupanti della vettura. La prima soluzione incontra gravissime difficoltà costruttive e complica gravemente il problema della sicurezza di marcia. Per tradurre in pratica la seconda (che teoricamente è assai migliore) non v'è che da liberare il davanti della vettura mettendo i passeggeri al posto del motore, e spostando quest'ultimo nella parte posteriore, entro la stessa "coda" della carrozzeria. Non

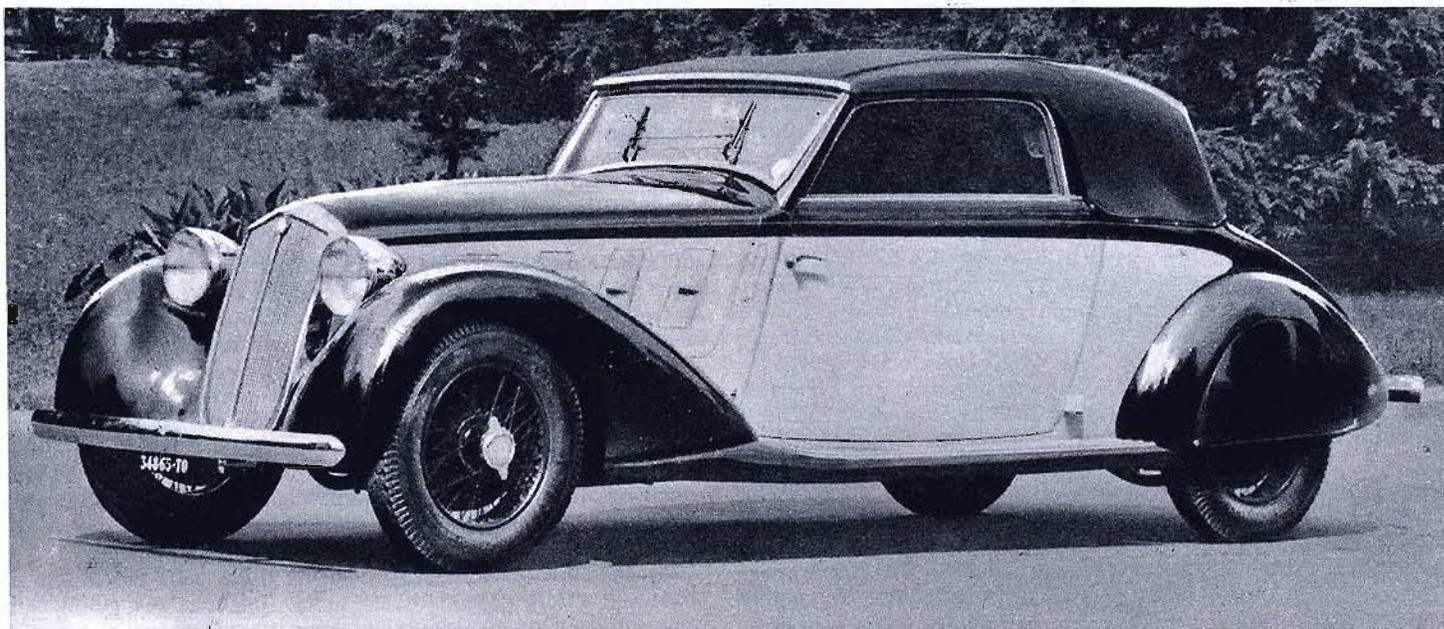


Fig. 1 - Modernissima e bella carrozzeria aerodinamica italiana per vettura a otto cilindri.

mancano tentativi in un senso e nell'altro, per quanto nessuno sia una applicazione integrale del proprio concetto informatore. Il lettore può ritrovare nelle figure qualche esempio dell'una o dell'altra soluzione. Dal punto di vista di indagare quali potranno forse essere le tendenze delle costruzioni future, è sommamente interessante la carrozzeria di una vettura americana, in cui la parte esteriore immediatamente visibile non è che il semplice rivestimento (la scorza, si potrebbe dire) di una struttura interna costruita con tubi e nervature, in modo che tutta la vettura, nel suo complesso generale di telaio e carrozzeria, viene a formare una compatta unità, vale a dire, in sostanza, un'unica grande travatura. Tale costruzione fa vedere in qual modo i costruttori d'oltre Atlantico incominciano a concepire l'unità della struttura resistente di tutta una vettura, in ordine alla necessità di aumentare la solidità diminuendo il peso. Il concetto è certamente ottimo anche se esso richiede, per essere tradotto nella pratica corrente, tutta l'attrezzatura di laboratorio e di lavorazione che può fornire solamente una tecnica avanzatissima.

IL RENDIMENTO DEI MOTORI E IL CONSUMO DI CARBURANTE

Allo stato attuale della tecnica, non si concepiscono altri mezzi principali per aumentare il rendimento all'infuori di questi:

- 1) aumento del rapporto di compressione;
- 2) studio accurato dell'alimentazione e miglioramento della combustione, vale a dire valvole in testa.

Tutti sanno cos'è il "rapporto" o "tasso di compressione" di un motore, e per quelli che non lo sanno si fa presto a dirlo. Il rapporto o tasso di compressione è un rapporto o quoziente fra due volumi; vale a dire fra il volume totale interno del cilindro quando il pistone si trovi al punto morto inferiore, ed il volume (detto di combustione) che il pistone lascia libero al disopra di sé quando esso si trova al punto morto superiore. Se C è la cilindrata del motore (cioè il volume compreso fra i due punti morti del pistone, o, con maggiore esattezza, il prodotto dell'area del pistone per la sua corsa), e v è il volume della camera di combustione, il volume totale interno del cilindro quando il pistone si trova al punto morto inferiore è $C+v$, e il rapporto di compressione è $r = \frac{C+v}{v} = \frac{C}{v} + 1$.

Definito così questo rapporto, la teoria insegna (e l'esperienza pienamente conferma) che il rendimento del motore, cioè il rapporto fra il calore generato dalla combustione del carburante e il lavoro meccanico fornito dal motore, cresce rapidamente col crescere del rapporto di compressione, ammesso che il cilindro si riempia completamente durante la fase di aspirazione.

Cercando di realizzare questo modo teoricamente così semplice di aumentare il rendimento, si incontrano in pratica molti ostacoli di varia natura, tanto che è solamente in questi ultimi anni che sono stati compiuti perfezionamenti sicuri. I Saloni del 1934 mostrano infatti un gran numero di motori di serie in cui il rapporto di compressione è stato spinto senza inconvenienti a valori molto più elevati che nel passato. Dal valore $4 \div 4,5$ che era il massimo corrente di qualche anno addietro, siamo ora arrivati, anche per le vetture economiche di serie, al valore $5,5$ ed anche $6 \div 6,2$.

Gli ostacoli più gravi da vincere in pratica per migliorare il rendimento sono tre:

1° L'aumento del rapporto di compressione al di là di un certo limite, che è caratteristico per ogni motore e dipende dalla sua costruzione (forma della camera di combustione, posizione delle valvole e della candela, ecc.), produce un fenomeno che perturba il funzionamento regolare dello stesso motore. Un motore troppo spinto (cioè con rapporto troppo alto), manifesta il "battito", è soggetto alle autoaccensioni della miscela, consuma esageratamente le candele, ecc.

2° La riempitura effettiva del cilindro, specie agli alti regimi di rotazione, è assai minore di quella teorica, e diminuisce col crescere della velocità del motore. Ne viene che la compressione effettiva della miscela è minore di quella che corrisponde al valore del rapporto volumetrico di compressione, che la pressione di esplosione è minore di quella che corrisponde al perfetto riempimento, che il rendimento del motore diminuisce fortemente agli alti regimi di rotazione.

3. La combustione della miscela non è perfetta. Una parte del calore prodotto dalla combustione stessa non viene utilizzato a produrre il lavoro motore; una parte della miscela può anche non bruciare o può bruciare incompletamente.

Sopra tutti questi punti le costruzioni del 1934 hanno presentato, come s'è detto, sensibili progressi, i cui particolari non possiamo

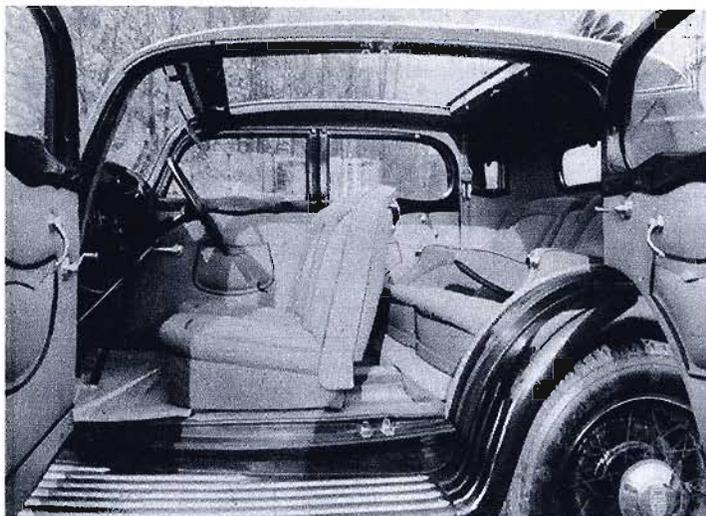


Fig. 2. - Interno di un'altra carrozzeria aerodinamica italiana moderna; oltre ai particolari della perfetta rifinitura, si noti in qual modo è stato risolto il problema di aprire superiormente il cielo della vettura.

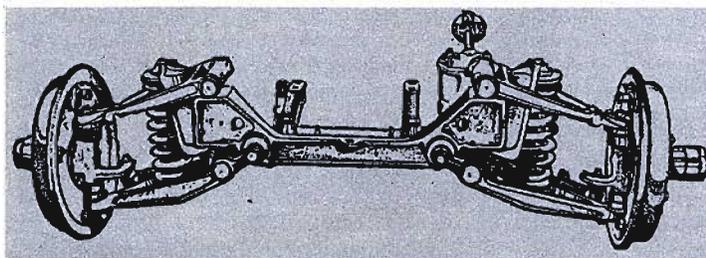


Fig. 3. - Una delle nuove realizzazioni della sospensione anteriore a ruote indipendenti. Come si vede, i vincoli delle ruote sono ottenuti per mezzo di aste articolate formanti una sorta di poligono snodato; l'elemento elastico della sospensione è costituito dalle molle ad elica che si vedono in primo piano.

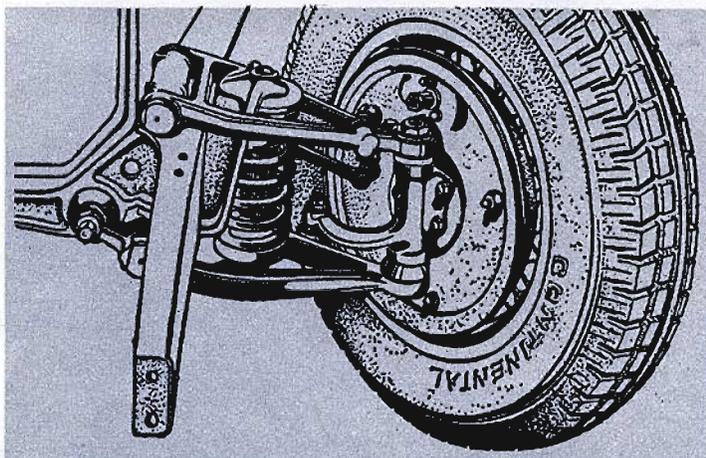


Fig. 4. - Particolare ingrandito del sistema di sospensione a ruote indipendenti, di cui alla fig. 3.

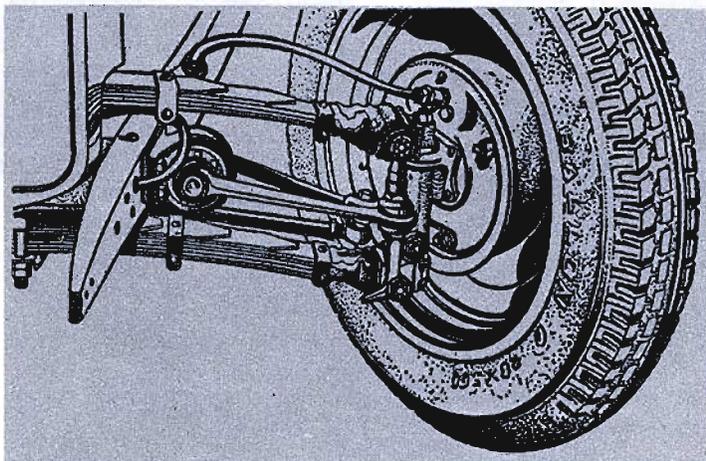


Fig. 5. - Altro esempio modernissimo di sospensione anteriore a ruote indipendenti con assale elastico composto. Qui i vincoli sono costituiti dalle due molle parallele a foglie d'acciaio, che vengono a costituire una sorta di parallelogramma la cui deformabilità è ottenuta con la flessione delle stesse molle a fogli che costituiscono anche l'elemento elastico della sospensione. Si noti la presenza e la particolare sistemazione dell'energico ammortizzatore a dischi di frizione.

ora esaminare. Osserviamo infine che un aumento ulteriore del rapporto di compressione e del rendimento, appare ancora possibile con l'uso di carburanti speciali a base di alcool, come da lungo tempo si usa per i motori delle vetture da corsa, che senza questi carburanti speciali non possono ormai nemmeno più funzionare. Anche fra le vetture gran sport da turismo, molte sono quelle che richiedono tassativamente carburanti speciali antidetonanti. La questione dei carburanti moderni è sommamente interessante da molti punti di vista (aumento del rendimento compreso), ma siamo costretti a rimandarla ad altra occasione.

VELOCITÀ E SICUREZZA

Ruote anteriori indipendenti.

Il problema di mantenere stabile sulla sua traiettoria una vettura che, ad alta o altissima velocità, percorra una strada che necessariamente non può essere un piano perfetto, è uno dei più difficili e complessi problemi che un costruttore di autovetture deve affrontare. Molte nuove soluzioni si sono affacciate alla ribalta nel 1934, in parte riprendendo idee già da tempo avanzate, in parte mostrando qualcosa di completamente nuovo.

L'idea antica ed intuitiva di rendere le ruote anteriori indipendenti, in modo che diminuisca il valore delle masse sospese e che vengano eliminate le reazioni reciproche che turbano fortemente la marcia e la sicurezza della vettura, in conseguenza del collegamento operato fra le due ruote dal medesimo assale sopra cui esse sono montate, ha fatto sorgere nel 1934 molte soluzioni nuove e interessantissime.

L'esame di alcune delle figure che corredano questo scritto, fa vedere da solo in qual modo sono state realizzate le più interessanti di queste novità. La più notevole fra tutte, per il complesso delle interessanti conseguenze che essa comporta anche a proposito del problema dell'ingrassatura, manutenzione e durata di tutti gli organi della sospensione, è il sistema che sostituisce alle ordinarie balestre a fogli multipli le cosiddette nuovissime barre di torsione.

Questo nuovo dispositivo è dovuto al prof. Porsche, ed è stato applicato, oltre che sulle vetture tedesche da corsa che hanno vinto importanti gare del 1934, anche sopra vetture di costruzione corrente. In sostanza, si tratta di questo. Per consentire l'oscillazione delle ruote rispetto al telaio, allo scopo di neutralizzare l'effetto delle ineguaglianze del suolo, si collegano le ruote medesime al telaio per mezzo di un collegamento elastico capace di deformarsi, ma la deformazione elastica a cui si ricorre non è più, come ordinaria-

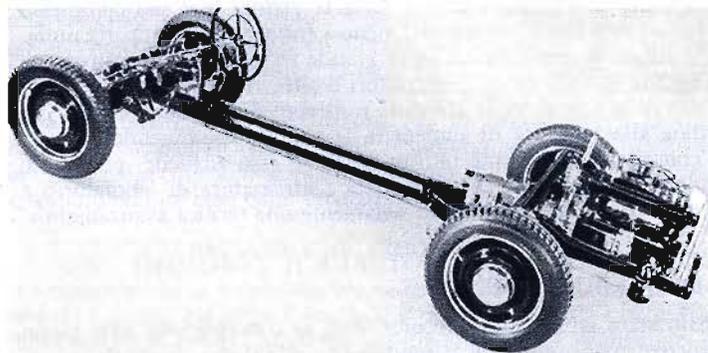


Fig. 6. - Una realizzazione interessantissima ed originale delle più audaci innovazioni moderne. Una vettura germanica a motore posteriore e a trave centrale, con sospensione a 4 ruote indipendenti.

mente, quella di riflessione di un fascio di foglie d'acciaio, bensì quella di torsione di una lunga unica barra elastica. Questa non ha un'estremo fissato rigidamente al telaio medesimo, e l'altro siffattamente collegato con la ruota da ricevere unicamente da questa, ad ogni sua oscillazione, un movimento che tende a torcere la barra. La ruota è connessa al telaio da un sistema di aste articolate che la vincolano nel modo che è necessario per le sue funzioni motrici o direttive. La barra può essere parallela ai longheroni oppure ortogonale. La sospensione a barre di torsione è certamente ideale dal

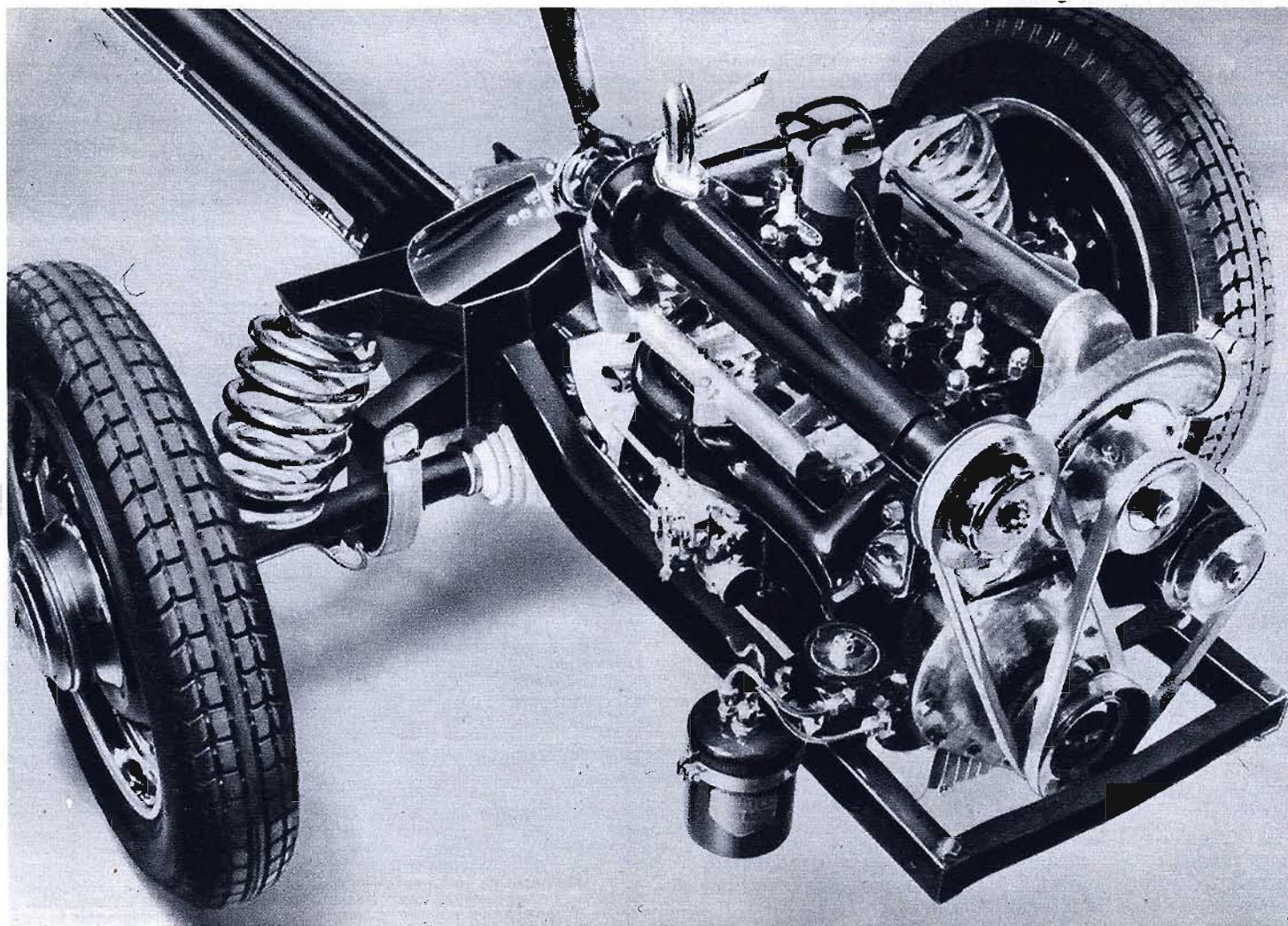


Fig. 7. - Particolare della vettura di cui alla fig. 6; il motore posteriore e la sospensione posteriore a ruote indipendenti.

punto di vista della inalterabilità all'acqua e al fango, della registrazione per il recupero dei cedimenti elastici, dell'ingrassatura e della durata; inoltre essa risolve elegantemente il problema della indipendenza delle ruote.

Ruote anteriori motrici.

Un'altra consacrazione — che sembra definitiva — del 1934, è quella delle ruote anteriori motrici (e indipendenti e motrici). È indubbiamente una soluzione che diverrà classica, e corrisponde anch'essa al concetto intuitivo che un veicolo deve essere "tirato" e non "spinto". Si tratta, in sostanza, di rimettere il carro dietro ai buoi... I vantaggi che questa soluzione presenta dal punto di vista della sicurezza della guida alle alte velocità, sono numerosi ed innegabili. Essa rende possibili con tutta sicurezza delle manovre che, con i dispositivi più antichi, sarebbero delle autentiche acrobazie eseguibili solamente da un pilota eccezionale. Una curva presa troppo velocemente espone sinora ad una serie numerosa di inconvenienti e di pericoli, che vanno dalla scivolata al rovesciamento. Con le ruote motrici e direttrici, invece, il veicolo segue docilmente la guida e si rimette nella traiettoria voluta con la massima facilità: basta una leggera pressione sull'acceleratore per ritornare padroni della guida. Il conducente mediocre si toglie d'impaccio con la stessa facilità di un esperto del volante.

Ogni medaglia ha il suo rovescio: e qui dobbiamo ricordare che gravitano sulle spalle di ogni dispositivo a ruote anteriori motrici difetti o inconvenienti di vario genere. È incontestabile che questo dispositivo diminuisce l'aderenza al suolo delle ruote motrici nei momenti più critici, che sono quelli delle riprese e del viaggio in salita; che esso quindi obbliga a ripartire i pesi il più possibilmente verso la parte anteriore. È parimenti innegabile che la costruzione meccanica è più delicata e costosa, che i giunti cardanici degli alberi che trasmettono il movimento alle ruote lavorano in difficili condizioni e si consumano assai presto. Ma apparisce probabile che una tecnica più avanzata possa attenuare questi difetti.

Dobbiamo ricordare, infine, che un costruttore ben noto ha introdotto nelle sue vetture tutti insieme i tre nuovi dispositivi di cui abbiamo parlato; il Salone di Parigi ha infatti veduto una vettura con ruote anteriori indipendenti e motrici, con il sistema di sospensione a barre di torsione. Vedremo il risultato di un così integrale rinnovamento.

CONCLUSIONE

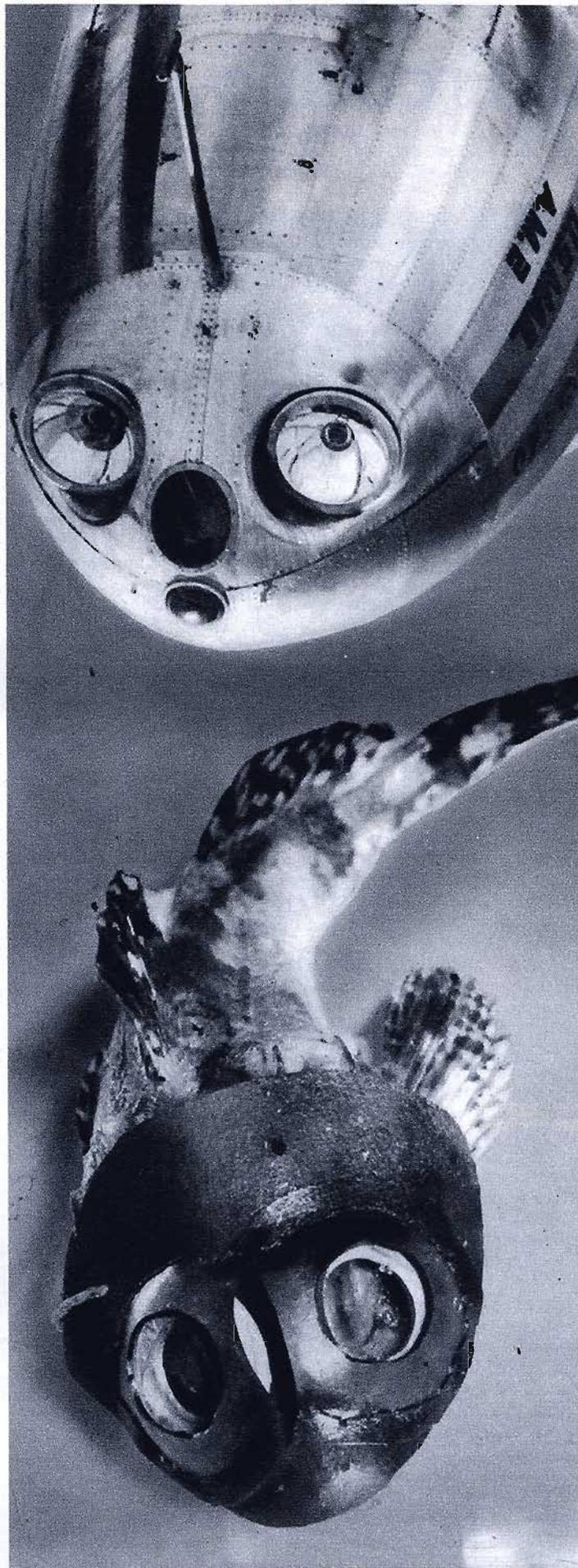
Per quanto i Saloni del 1934 abbiano presentato molte altre interessanti novità per ciò che riguarda altri organi delle vetture automobilistiche, come i freni, i cambi di velocità ad ingranaggi satelliti, i cambi a preselezione, i cambi a sincronizzatori ed ingranaggi silenziosi sempre in presa, i dispositivi di carburazione, le ruote libere, i telai a trave centrale, dobbiamo ora esimerci dal parlarne, per arrivare alle nostre conclusioni. Tuttavia, una delle nostre figure mostra una vettura tedesca con telaio a trave centrale e motore posteriore; questa costruzione è molto interessante anche per le sue originali sospensioni anteriore e posteriore. Un'altra figura illustra appunto tale sospensione anteriore ad assale elastico composto.

Le nostre conclusioni sono assai semplici. La tecnica automobilistica tradizionale è attaccata sopra molti dei suoi punti fondamentali. L'evoluzione dei motori è la sola che si svolge secondo le linee ed i criteri che si possono ormai definire classici e naturali: tendenza ininterrotta al miglioramento dei rendimenti. Miglioramento del rapporto peso-potenza effettiva, del rendimento in potenza per unità di cilindrata, del rendimento termodinamico. È una tecnica completamente matura che va raccogliendo gli ultimi frutti di una esperienza ormai più che trentennale: qui non vi possono essere (o almeno non sono ancora comparsi) dei tentativi di un rinnovamento radicale. La tecnica delle vetture invece mostra segni indubbi di riforme ormai prossime che sembrano voler profondamente sommuovere le linee tradizionali. Qui l'urgenza è assai maggiore perchè la tradizione è ferma da troppi anni sopra un complesso di soluzioni che appaiono decisamente invecchiate.

Troppo grandi e troppo rapidi sono stati i progressi ottenuti nei motori perchè possa rimanere ancora inavvertita la sproporzione (per così dire) che oggi esiste fra ciò che in una automobile è potenza di propulsione, e ciò che è efficienza, praticità, sicurezza, comodo, dell'automobile come vettura.

Il 1934 ha cominciato a rinnovare; gli anni che stanno per venire vedranno certamente una profonda trasformazione di tutto ciò che è carrozzeria, propulsione, sospensione.

Le vetture dell'avvenire saranno certamente molto diverse dalle nostre anche nell'aspetto esteriore.



Uno scorpione marocco munito di occhiali colorati (Fot. Cameragram) e la parte anteriore (rovesciata) del dirigibile americano "Douglas" (Fot. Associated Press): la differenza d'aspetto è ben lieve.