

SCIENZA E VITA

LUGLIO 1951

N. 30

120 LIRE



In questo numero: **RIVOLUZIONE NELLA MECCANICA *
GLI ANIMALI DOMESTICI * I PERICOLI DELLE ONDE**

SCIENZA E VITA

RIVISTA MENSILE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA

Anno III - Numero 30

Spedizione in abbonamento postale: III Gruppo

Luglio 1951

SOMMARIO

- * Il tabacco, ricchezza nazionale 387
- * La Lambretta conquista nuovi primati 392
- * La turbina a gas, rivoluzione della meccanica 393
- * I problemi della fotografia sotterranea 400
- * Un immenso lago che non esiste 404
- * Un difficile problema: le prime origini degli animali domestici 405
- * Dai laminatoi continui esce la lamiera a 40 chilometri l'ora 413
- * Invenzioni pratiche 419-428
- * Come sostituire i pericolosi paracarri 420
- * Il modellismo ferroviario 422
- * La scienza rivela il drogaggio dei cavalli 425
- * Chilometri e chilometri di suono 429
- * Ai margini della scienza 432
- * Le onde: principale pericolo delle spiagge 433
- * Panorama delle materie plastiche stratificate 439
- * Si costruisce una tavola in sette minuti 444
- * Scienza e vita pratica 446

Direzione e redazione: Roma (219), Piazza Madama 8; telef. 50919 - **Indirizzo telegrafico:** Scienzavita Roma
Distribuzione e Abbonamenti: Milano, Via Pinturicchio 10, telef. 206.501; Conto corrente postale 3/19086, Milano
Pubblicità: Pubblicità Grandi Periodici, Milano, Via Senato 11, Telefono 790.121 (7 linee)

Copyright by SCIENZA E VITA 1951. - Tutti i diritti di traduzione e adattamento riservati per tutti i Paesi.

Un numero ordinario costa 120 lire - ABBONAMENTO ANNUO (12 mesi): IN ITALIA 1320 lire; invio raccomandato 1470 lire - ESTERO: 1750 lire; invio raccomandato 2550 lire - Ogni richiesta di cambiamento di indirizzo deve essere accompagnata da 20 lire di francobolli e dalla precedente fascetta - Versamenti per vaglia postale, assegno bancario; a Milano, Via Pinturicchio 10, o C. c. p. 3/19086 intestato a G. I. Milano



Cassa acciaio
L. 24.000

Cassa oro 18c
L. 81.000

REGOLATI IN MODO VERAMENTE ECCEZIONALE

OMEGA
3 modelli 30mm

Regolare l'orologio significa metterne il movimento in grado di dare il suo massimo rendimento. Le possibilità fisiche dell'orologio, le qualità dei metalli che lo compongono e il gioco armonico di tutti i suoi organi, impongono certi limiti. L'OMEGA 30 mm. può essere veramente «spinto» nella

regolazione proprio perchè le sue qualità fisiche sono quelle di un orologio *prodigiosamente sano*. Ne fanno prova i fatti: OMEGA figura al posto d'onore d'ogni competizione internazionale. OMEGA detiene l'unico record di precisione sconosciuto dall'Osservatorio di Kew Teddington.



L'origine degli orologi OMEGA è garantita da un sigillo e da un certificato.
In vendita solo presso i concessionari ufficiali. Vedete il loro distintivo.

OMEGA

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

Tissot

**SUPERFICIE OCCUPATA DALLA COLTIVAZIONE DEI DIVERSI TIPI DI TABACCO
NELLE VARIE ZONE D'ITALIA**

T I P I	Valore assoluto in Ha	% della superficie investita a tabacco	Distribuzione percentuale della superficie investita a tabacco						TOTALE (a)		
			Italia settentrionale		Italia centrale		Italia meridionale			Italia insulare	
			(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)		(a)	(b)
Kentucky e similari	15 999,5	27,43	45,6	54,6	40,5	46,3	13,8	7,2	0,1	4,9	100
Levantini (1)	28 202,4	48,35	—	—	14,2	28,7	85,1	78,3	0,7	55,7	100
Beneventano	2 610,3	4,47	—	—	—	—	100,0	8,5	—	—	100
Nostrano del Brenta	1 787,4	3,06	100,0	13,4	—	—	—	—	—	—	100
Bright Italia	2 714,6	4,65	8,8	1,8	91,2	17,7	—	—	—	—	100
Maryland	1 116,2	1,91	—	—	21,7	1,8	77,2	2,8	1,1	0,8	100
Burley	2 517,4	4,31	39,2	7,4	22,4	4,0	37,6	3,1	0,8	5,9	100
Subtropicali (2)	3 166,2	5,42	96,0	22,7	3,0	0,7	1,0	0,1	—	—	100
Impiego misto (3)	32,8	—	—	—	100,0	0,4	—	—	61,1	16,3	100
Fiuto (4)	86,1	—	—	—	38,9	0,2	—	—	55,8	16,4	100
Sughi (5)	94,7	—	10,3	0,1	29,5	0,2	4,4	—	—	—	100
TOTALE	58.327,6	100,0	—	100,0	—	100,0	—	100,0	—	100,0	—

(a) Questi dati rappresentano le superfici investite nelle singole razze e tipi di tabacco nelle ripartizioni in % della superficie ad essi investite in Italia. — (b) Questi dati rappresentano le superfici investite nelle singole razze e tipi di tabacco nella ripartizione in % della superficie investita a tabacco nelle ripartizioni stesse. — (1) Il tipo comprende principalmente le razze «Perushiza», «Xanthi Yaka», «Samsoun», «Erzegovina» ecc. — (2) Comprende principalmente le razze «Resistente» ed altre di minore importanza quali il «Gotano», il «Brasile del Grappe», l'«Ibrido n. 4», l'«Avena», il «Sumatra» ecc. — (3) Comprende principalmente le razze «Moro», «Secco», «Spagnolo», «Callaro» ecc. — (4) Comprende principalmente le razze «Erbasanta», «Spadone», «Brasile Selvaggio», «Brasile Leccese» ecc. — (5) Comprende principalmente le razze «Erbasanta», «Brasile Selvaggio», «Brasile Leccese» ecc.



Il fumo è una cosa seria

IL TABACCO, RICCHEZZA NAZIONALE

La tabacchicoltura in Italia ha raggiunto il quarto posto tra le grandi colture industriali, dopo quelle della bietola, del pomodoro e della canapa. Grazie ai diligenti studi e all'appassionata volontà di scienziati come Leonardo Angeloni e di molti privati, da importatore che era, il nostro Paese è ora divenuto esportatore di ricercate qualità di tabacchi.

IL FUMO è una cosa seria. Durante l'anno 1950 — secondo statistiche in corso che possono dare cifre in aumento, non in difetto — 270 miliardi di lire sono andati in fumo. Un ottimo affare per il fisco se si considera che l'imposta sul consumo del tabacco — ritenuto genere voluttuario, mentre si dovrebbe allineare più convenientemente tra i generi di prima necessità — è stata consolidata nel 76% degli incassi.

Per ogni sigaretta fumata tre regalate

Ciò significa, amico lettore e fumatore, che per ogni sigaretta che fumiamo ne regaliamo tre al Ministero del Tesoro. E questo, probabilmente, i fumatori non sanno come non sanno che per soddisfare questa loro, o nostra, necessità vi sono organismi nazionali e internazionali i quali per le loro strutture sopportano egregiamente il qualificativo di formidabili; non sospettano, i fumatori, che per soddisfare i loro gusti ben 250 000 coltivatori si son divisi qualcosa come 58 mila ettari di terreno; e che per la manifattura dei vari tipi di tabacchi sono impiegate quasi 130 mila persone.

Dunque il fumo è davvero una cosa seria.

Altre cifre? Eccole: la produzione annua del tabacco in Italia raggiunge i 65 milioni di chilogrammi per rispondere ad un fabbisogno interno di circa 45 milioni; gli eccedenti 20 vanno in esportazione. Dietro queste cifre non è difficile immaginare il complesso dei problemi che si agitano intorno al tabacco, intorno a queste pianticelle portate per la prima volta in Italia verso la seconda metà del Cinquecento; problemi di carattere agricolo, industriale e, di conseguenza, sociale.

L'importanza economica mondiale dell'industria del tabacco, che contende il terzo posto all'industria dell'automobile e a quella del cinematografo è, dunque, enorme. Al complesso di questi problemi si aggiungano poi gli altri, numerosi e diversi, di ordine scientifico, relativi sia all'agricoltura sia alla tecnica, e si avrà un'idea chiara del vasto mondo che si muove intorno al tabacco, e si comprenderà come non sia così facile quanto può sembrare a prima vista un ragguaglio rapido o una monografia sintetica su di esso. Ciò che esamineremo per primo è l'aspetto agricolo di questo non semplice complesso di problemi.

Quando fu introdotto il tabacco in Italia

Si è detto che il tabacco è stato introdotto in Italia verso la seconda metà del XVI secolo. Fu precisamente il Nunzio Apostolico presso la Corte di Portogallo, cardinale di Santa Croce, che da Lisbona, nel 1561, portò al Papa semi di tabacco, che si considerava allora come una pianta medicinale; Pio IV ne affidò la coltivazione nei dintorni di Roma ad ordini religiosi. Si trattava di una specie di *Nicotiana Rustica*.

Tredici anni dopo un altro illustre prelado, il vescovo Nicolò Tornabuoni, Nunzio pontificio e ambasciatore di Toscana presso la corte di Francia, spedì a Firenze un'altra specie di *Nicotiana Tabacum*, facendone dono al Granduca di Toscana Cosimo de' Medici che ne ordinò la coltivazione. Da allora e per molto tempo la pianta, nelle due varietà sempre usate a scopi medicinali, fu chiamata *erba dei Tornabuoni* o *tornabuona* e per tre secoli rimase a quel punto.

La metamorfosi da medicinale a... veleno il tabacco la subì in tempi piuttosto vicini; e appunto a questa trasformazione si deve il clamoroso successo che ne accompagnò le fasi evolutive.

L'Istituto sperimentale per la coltivazione dei tabacchi di Scafati (Salerno) fu fondato nel 1895; si può far datare da quell'anno l'inizio del secondo periodo della vita del tabacco, che si impose len-

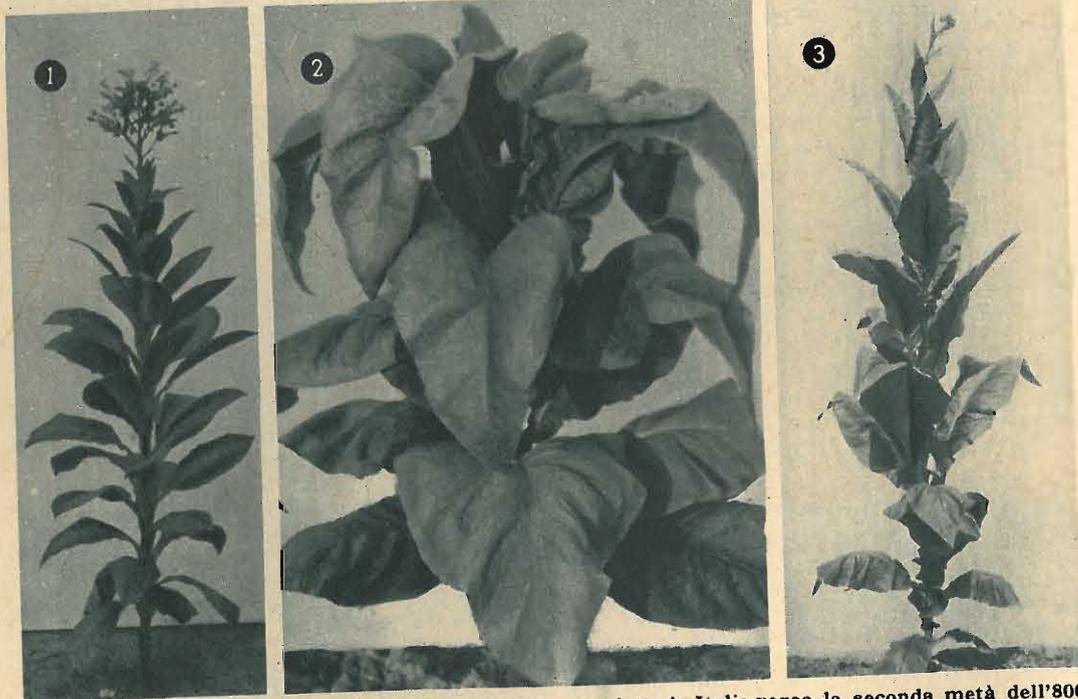
tamente nell'economia agricola della nazione.

Le condizioni climatiche del nostro Paese suggerirono e favorirono le ricerche per l'acclimazione, la selezione, i rinsanguamenti e le ibridazioni che dovevano, in poco più di un venticinquennio, portare la nostra tabacchicoltura ad un livello tale da assicurarsi un prospero avvenire e trasformare l'Italia da Paese esclusivamente importatore a Paese esportatore di tabacchi richiesti sui più difficili mercati stranieri.

In un primo tempo gli studi furono rivolti alla riproduzione su terreno nostro dei principali tipi di tabacchi esotici da fumo e alla formazione di nuove razze che potessero avere facile accesso sui mercati internazionali.

Nel 1895, la coltivazione del tabacco, confinata in limitati territori e soggetta a pesanti restrizioni fiscali, non presentava varietà molto notevoli. Per iniziativa del botanico Orazio Comes si erano già fatte esperienze di colture selettive per tabacchi da fumo su alcune varietà, importate dai luoghi originari, che si riducevano ai tipi Kentucky, Virginia, Sumatra e Orientali.

Prima d'allora avevamo già le sette varietà appartenenti alla sezione *Nicotiana Tabacum* e cioè: Nostrano del Brenta, Spadone di Chiaravalle, Cattaro, Spagnuolo di Comiso, Secco di Sardegna, Brasile Beneventano, Moro di Cori; e le tre della *Nicotiana Rustica*: Erbasanta, Brasile Leccese, Brasile Selvaggio.



1. Il Perushitza appartiene alla categoria dei levantini introdotti in Italia dalla Bulgaria; lo si coltiva specialmente nella penisola Salentina e viene impiegato per la confezione di sigarette aromatiche.
2. Un bell'esemplare di Kentucky originario. In-

trodotta in Italia verso la seconda metà dell'800, lo si coltiva su una superficie di oltre 14.000 ettari.
3. Un bell'esemplare di Virginia Bright. Questa varietà ha dato origine al più notevole successo della nostra tabacchicoltura.



Veduta di una bella coltivazione di Burley Giuseppina nel Ravennate: questa varietà molto resistent-

te alle malattie fu ottenuta nel 1926 dal Benincasa incrociando il Burley americano con l'Erzegovina.

Il primo periodo di vita dell'Istituto sperimentale di Scafati è quanto mai difficile e pieno di lotte tenaci contro difficoltà di ogni genere, che solo una tempra come quella del suo fondatore e primo direttore, Leonardo Angeloni, poteva sostenere. Ai risultati brillantissimi del lavoro scientifico-sperimentale non si affiancarono subito le realizzazioni pratiche; l'Angeloni e i suoi valorosi collaboratori si trovarono di fronte il solito nemico: lo scetticismo e misonismo di quanti, ed erano i più, non comprendevano l'importanza economica delle colture sperimentali, ed affermavano che le condizioni generali climatiche non avrebbero permesso lo sviluppo estensivo della tabacchicoltura nel nostro Paese.

Basti pensare che alla vigilia della prima guerra mondiale e dopo venti anni di intense ricerche coronate da ottimi successi, non si avevano in Italia se non 7.500 ettari di superficie effettivamente coltivata, con una produzione non superiore ai 100.000 quintali.

La tenace volontà con cui fu condotta e i primi chiari risultati della campagna sperimentale ebbero però ragione degli ostili preconcetti e le piantagioni di tabacco aumentarono, fino dal 1920, raggiungendo superfici sempre più vaste, fino a coprire, nel 1941, oltre 45.000 ettari. Le cifre indicano chiaramente l'entità dei progressi ottenuti.

L'interruzione bellica con le sue distruzioni colpì la tabacchicoltura italiana nel pieno della sua rigogliosa maturazione; si resero necessari energici interventi per rafforzare la innata capacità di recupero del nostro popolo, e perchè anche in questo

importante settore lo sviluppo riprendesse e le profonde ferite si rimarginassero. Nel 1945 le colture coprivano una superficie di 22.000 ettari. Non passa un anno che siamo già al doppio; nel 1947 la produzione sale oltre i 680 mila quintali. L'anno successivo si deve registrare una leggera contrazione dovuta a provvedimenti di carattere riduttivo apportati al limite di tolleranza per le eccedenze di coltivazione, ma già nel 1949, aboliti questi provvedimenti, la superficie coltivata a tabacco risulta di 55.200 ettari.

La campagna del 1949 ci offre gli indici più stabili nei confronti della coltivazione.

Le varietà del tabacco

Diamo ora uno sguardo alle varietà di tabacco da noi coltivate; esse sono molteplici ed idonee ai più svariati impieghi ed alle più severe esigenze: abbiamo i tabacchi da sigari forti (Toscano) e da trinciati (Kentucky); i tabacchi da sigari di lusso (Cavour, Minghetti, ecc.) e sono i subtropicali, Ibrido n. 4, Sumatra Resistente, ecc.; i tabacchi da sigarette di gusto americano (Burley, Virginia B.); quelli da sigarette di tipo inglese (Bright Italia); i levantini, per sigarette di gusto orientale (Xanthi, Perushitza, Erzegovina, Samsun) e quelli per sigarette scure (Nostrano, Maryland, Beneventano, ecc.); e infine tabacchi per le polveri da fiuto e per estrazione dell'alcaloide *nicotina*, di grande importanza per la preparazione di prodotti antiparassitari.

Il *Kentucky*, originario americano, fu una delle

prime razze introdotte in Italia verso la metà dell'800; la sua coltivazione è assai diffusa in diverse regioni e va dalle zone vulcaniche dell'Italia meridionale e centrale fino a quelle alluvionali dell'Italia settentrionale, occupando una superficie di oltre 14 000 ettari. Di questa varietà si hanno ottimi prodotti coltivati nel Veneto e in qualche centro della Lombardia, dell'Emilia e della Campania: in quest'ultima regione però, da qualche anno, la coltura del Kentucky è stata sostituita da altre varietà, specialmente dal Maryland.

Nell'Istituto di Scafati furono effettuati con risultati positivi dall'Angeloni vari incroci fra il Kentucky e altre varietà sia esotiche sia italiane. Rimangono in coltura attualmente il *Moro x 3 Kentucky* ed il *Salento*, proveniente dall'incrocio del Cattaro col Kentucky. Più limitatamente viene coltivato a Cava de' Tirreni il *Kentucky gigante*, ibrido complesso che si è ottenuto dall'incrocio del *Salento* con l'*Erzegovina*.

Il *Kentucky*, specialmente quello delle coltivazioni toscane, è un tabacco ricco di gomma, quindi, molto elastico, adattissimo per la fabbricazione di tabacchi da masticare, largamente impiegati in Germania; mentre nella qualità meno pesante, di color marrone, più gradevole al gusto e di ottima combustibilità serve come materiale di fondo nella confezione di trinciati da pipa. Le classi derivate per ibridazione e mutazione costituiscono una gamma notevole che si adatta a molteplici impieghi.

Come tutti i tabacchi, anche i *levantini* presentano caratteristiche diverse a seconda delle condizioni ambientali; essi furono introdotti in Italia dal vicino Oriente balcanico e le successive selezioni genealogiche hanno sviluppato tipi ben distinti e ottimamente acclimati. La coltura di questi tabacchi è estesa soprattutto in alcune zone dell'Italia centro-meridionale; nelle provincie di Lecce, Brindisi e Taranto si hanno oltre 21 000 ettari coltivati ma i prodotti migliori provengono dagli Abruzzi e dal Lazio. La larga gamma di varietà ottenuta con queste specie levantine, è usata come materiale da miscela per sigarette anche di qualità superiore, sia chiara sia scure.

Un successo: il Bright Italia

Il tipo di tabacco che fin dal suo primo apparire si è affermato ed imposto rappresentando un



Il Maryland Benincasa, ibrido ottenuto nel 1920 dal Maryland americano e dall'Erzegovina, è particolarmente resistente alla nota malattia *Thielavia basicola* causa del marciume radicale

successo tra i più notevoli della nostra tabacchi-coltura è il *Bright Italia*.

Si tratta di un ibrido ottenuto dall'incrocio del *Virginia B.* con l'*Erzegovina*, dopo varie esperienze condotte dall'Angeloni; la sua data di nascita risale al 1907 ma è entrato in coltura solo nel 1932. È caratterizzato da foglie di media ampiezza e di un colore che va dal giallo pallido al giallo oro, e da un tessuto abbastanza leggero che determina un maggior rendimento nella fabbricazione di sigarette. Conserva l'aroma delicato dei Virginia americani, addolcendo il gusto e migliorando la combustione dei tabacchi orientali.

Lo si coltiva di preferenza nell'Umbria, ma ha dato buoni risultati in concessioni del Friuli, del Veronese e delle Marche. Data la richiesta di sempre maggiori quantitativi per l'esportazione si prevede che la superficie coltivata a Bright (oggi intorno a 4 000 ettari) sarà aumentata. Nei prossimi anni intensificando le colture sperimentali di questo prodotto già esistenti in Piemonte, nell'Emilia, in Toscana, nel Lazio e nella Campania, se ne avrà un gettito maggiore sui mercati.

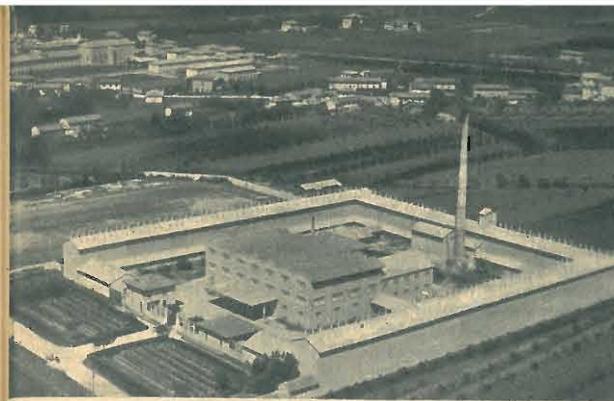
Un altro tabacco di recente creazione (1926) è il *Burley italiano*, che il Benincasa ottenne incrociando il tipo originario americano con altre varietà; la sua particolare resistenza alla nota malattia *Thielavia basicola* che produce il marciume radicale ne fanno un prodotto pregiato e ricercato dagli agricoltori; precoce e di tessuto gentile e spugnoso è quanto mai adatto ad assorbire le conce-

Lo si coltiva nel Salernitano, nella Lombardia e in proporzioni più ridotte in Piemonte, Emilia, Umbria, Lazio.

Dall'incrocio del Maryland americano con l'Erzegovina il Benincasa ottenne nel 1920 un altro ibrido resistentissimo alla *Thielavia basicola*, il *Maryland* che porta appunto il suo nome e che è in coltura fin dal 1930 con risultati ottimi. Del prototipo americano conserva il tessuto magro e la fibra di color rossiccio scuro, tendente al verde nelle classi inferiori.

Presenta caratteristiche intrinseche specialmente nel gusto gradevole, dolce, dall'attenuato aroma, e costituisce un complemento specifico nelle varie miscele. È stato accolto con favore sui vari mercati e la sua produzione che nel 1949 si aggirava sui 25 000 kg annui è ora in notevole aumento.

Tutti questi ibridi sono impiegati in dosi diverse, a seconda dei ricettari, nei tipi di sigarette di



Stabilimento per la lavorazione del tabacco Bright Italia a Codroipo (Udine). Il fabbricato periferico, irto di comignoli è costituito dalle celle per l'essiccamento della foglia verde in ambiente condizionato termicamente ed igrometricamente.



Stabilimento per la lavorazione del tabacco Bright Italia a Bastia (Perugia). Il Bright Italia è sempre più richiesto sui mercati internazionali: La sua superficie di coltivazione, oggi di 4000 ha, è perciò destinata ad aumentare ancora di molto.

più largo consumo e, per le loro caratteristiche particolari ottenute dalle selezioni, conferiscono ai prodotti affinate doti di gusto e di combustibilità.

Fra i tabacchi sub-tropicali curati ad aria, di colore scuro e di pesantezza media, si notano il *Resistente 142*, proveniente dalla stazione sperimentale del Wisconsin e da quindici anni acclimato nelle nostre colture, che produce in prevalenza materiale da sottofascia; il *Resistente Italia* adatto alla medesima produzione; il *Brasile del Grappa*, variante del Brasile di Bahia, ma selezionato e ibridato con specie nostrane, ed altri tipi che non citiamo essendo abbandonata la coltivazione per scarso rendimento o in studio, presso laboratori sperimentali, la loro adattabilità.

Dei vecchi tabacchi italiani il *Nostrano del Brenta*, coltivato su una superficie di circa 2 000 ettari distribuiti lungo la vallata del Brenta (Val Sugana) viene largamente impiegato nelle sigarette inferiori e come sottofascia nei sigari a foglia estera; è assai indicato come componente per qualsiasi tipo di trinciato.

Anche il *Beneventano* appartiene ai nostri vecchi tabacchi; di solito è sottoposto ad una particolare manipolazione chiamata *infuocatura* e dà prodotti utili per la fabbricazione di trinciati comuni. Si coltiva soltanto nelle provincie di Avelino e Benevento.

Ripartizione della superficie coltivata a tabacco

Interessante — ma esigerebbe uno spazio superiore a quello concesso — sarebbe esaminare e illustrare la distribuzione della tabacchicoltura nelle varie regioni e province italiane.

Ci limiteremo a fornire qualche dato sufficiente a confermare l'importanza economica del tabacco nella produzione agricola generale.

È conviene subito dire che il tabacco occupa il quarto posto tra le grandi colture industriali del nostro Paese, subito dopo la bietola da zucchero (112 mila ha), il pomodoro (68 mila ha), e la canapa (61 mila ha).

Si è già visto come la sola fase agraria interessi ben 125 000 coltivatori; si aggiunga che per la mano d'opera impiegata per la coltura e manipolazione si hanno 33 milioni di giornate lavorative,

delle quali 19 milioni per la sola fase culturale. Nella campagna 1948 fu corrisposto per tabacco allo stato sciolto un importo di oltre 16 miliardi di lire, con un reddito oscillante dalle 250 alle 480 mila lire l'ettaro.

La ripartizione della superficie coltivata a tabacco in Italia si riassume nei seguenti dati: Italia settentrionale, 13 355,9 ha; Italia centrale, 13 985,9 ha; Italia meridionale, 30 662,9 ha; Italia insulare, 322,8 ha.

Le regioni di maggiore importanza per la tabacchicoltura sono la Puglia, il Veneto, la Campania, l'Umbria; vengono poi la Toscana, gli Abruzzi, la Lombardia, il Lazio, la Lucania.

All'incirca 3/4 della superficie coltivata a tabacco è occupata dai *levantini* (1/2) e dai *Kentucky* e similari (1/4); il rimanente è ripartito tra le altre razze e tipi da fumo secondo percentuali non molto dissimili; scarsissima importanza hanno le razze utilizzate per tabacchi da fiuto, per sughi o impiego misto. Il *Nostrano* e i *sub-tropicali* sono coltivati quasi esclusivamente nell'Italia settentrionale, ove hanno anche importanza prevalente le razze *Kentucky* e similari (*Burley*), mentre minor superficie vi occupa il *Bright Italia*.

Il Mezzogiorno d'Italia che ha in esclusiva il *Beneventano*, prevale inoltre per la coltivazione dei *levantini* e del *Maryland* mentre ha minore importanza per il *Burley*. L'Italia centrale è la zona che, presentando caratteri intermedi, soprattutto di clima, riassume in un certo senso pressochè l'intera superficie impiegata nelle razze a impiego misto e a *Bright Italia*, ma ove pure si ritrova il maggior numero di razze da noi coltivate, *Kentucky*, e derivati, *Maryland*, *Burley* e *levantini*. Per quanto poi si riferisce all'importanza relativa alle diverse razze nelle singole ripartizioni si può dire che nell'Italia settentrionale hanno prevalenza, col *Kentucky* e similari, i *sub-tropicali* e il *Nostrano*; nell'Italia centrale il *Kentucky*, i *levantini* e il *Bright Italia*; nell'Italia meridionale e in quella insulare i *levantini*.

L'esame sarebbe più rigoroso se, dopo le regioni e le provincie, considerassimo i Comuni, ma ciò esula dal presente studio che ha voluto dare al lettore un ragguaglio dell'importanza della tabacchicoltura attraverso dati e cifre emergenti dalle statistiche più indicative sull'argomento.



LA LAMBRETTA A 190,476 KM ORARI

NEL NUMERO 29 della nostra rivista veniva data notizia dei nuovi primati di velocità conquistati dalla Vespa, su un tratto dell'autostrada Roma-Ostia, alla velocità di 171, 102 km/h. Mentre la rivista era in corso di stampa la Lambretta tentava a sua volta con successo il miglioramento dei primati, ottenendo il 14 aprile 1951 l'eccezionale media di 190,476 km/h, pur in condizioni atmosferiche non assolutamente ideali.

Questi risultati sono stati conseguiti con un veicolo che adotta la carenatura integrale a guscio particolarmente studiata e che offre un altissimo coefficiente di penetrazione (del valore presumibile di 0,21 all'incirca). Si deve in moltissima parte alla carenatura se è stato possibile ottenere risultati così importanti senza che la posizione del pilota sia stata sacrificata a tal punto da compromettere l'esito del tentativo. Egli conserva infatti la posizione classica raggiungendo una sicurezza di guida che gli consente, con lievi oscillazioni del corpo, di correggere l'equilibrio del mezzo.

La perfetta tenuta di strada particolarmente

rispondente all'eccezionale impiego del veicolo è stata ottenuta con una studiata ripartizione dei carichi sulle due ruote e un indovinato abbinamento delle caratteristiche di molleggio della sospensione anteriore e posteriore e mediante l'applicazione di un efficace ammortizzatore idraulico nella sospensione posteriore.

Per questo veicolo la Pirelli ha costruito un pneumatico rigato adatto alle elevate velocità. Si tenga presente che i pneumatici 3 x 12 adottati nello scooter da primato compiono 2 300 giri il minuto.

Sulle caratteristiche del motore poco o nulla si conosce. Si tratta comunque di un monocilindrico a due tempi (52 mm x 58 mm, cilindrata totale 123 cc) raffreddato ad aria a lavaggio controcorrente, sovralimentato con speciale dispositivo montato dal lato occupato normalmente dal volano magnete. Quest'ultimo è stato sostituito con un semplice ruttore, montato sulla presa di avviamento e collegato ad una batteria di accumulatori a bobina ad alta tensione. Il raffreddamento del cilindro e del carter avviene mediante condotti che convogliano l'aria sul cilindro.

Il fatto che sia stata adottata una candela Marelli tipo 300 B dimostra che il motore non è stato termicamente troppo sollecitato. D'altra parte, il cilindro, la biella, il pistone e il cambio a 3 velocità sono perfettamente identici a quelli del motore di serie o da competizione, salvo, naturalmente, i rapporti che sono stati adattati alle maggiori velocità.

I corridori Ferri e Poggi ottenevano in seguito con lo stesso veicolo, sulla pista di Montlhéry in Francia, i seguenti records:

10 km	alla media di	150 540 km
10 miglia	»	155 790 »
50 km	»	162 440 »
50 miglia	»	160 950 »
100 km	»	159 »
100 miglia	»	158 610 »
1 ora	»	158 575 »

A distanza di qualche giorno dai riusciti tentativi della Lambretta sulla strada di Terracina, la M. V. tentava a sua volta di battere gli stessi primati con un veicolo di speciale costruzione affidato all'abile guida del pilota Renato Magi. Questo tentativo veniva funestato da un tragico incidente che costava la vita al guidatore.

Sulle cause dell'incidente, purtroppo, nulla è dato sapere con certezza. Non è tuttavia da escludere che l'incidente si debba in parte alla concezione stessa della macchina impiegata in quanto questa presentava l'inconveniente di alloggiare il guidatore in posizione orizzontale a pochi centimetri da terra. In effetti Magi aveva il motore situato tra le gambe. Altro inconveniente riscontrato in questa macchina è che la carenatura racchiudeva anche la testa del pilota. Ora è risaputo che alle alte velocità il guidatore perde la coscienza dell'equilibrio se completamente racchiuso dalla carenatura. Al momento dell'incidente sembra che il veicolo procedesse ad una velocità intorno ai 200 km/h. Non è da escludere, altresì, che il pilota nel passaggio da una marcia all'altra abbia involontariamente provocato una correzione tale da provocare, data la velocità, il fatale incidente.

LA TURBINA A GAS, RIVOLUZIONE DELLA MECCANICA



• La turbina a gas (sinistra) occupa nel cofano uno spazio molto minore del motore a stantuffi (destra).

È incontestabile la superiorità, nel campo della meccanica, del moto circolare sul moto alternativo. Con le alte velocità e le alte potenze che oggi si richiedono, quest'ultimo diventa presto impraticabile. Nella turbina il moto originario è circolare, come nel motore elettrico, e in ciò risiede il vantaggio di questo nuovo tipo di motore che, passato ora dal campo del vapore a quello della combustione interna, si sta affermando vittoriosamente nei più diversi campi d'applicazione dell'energia motrice, dalla nave all'automobile.

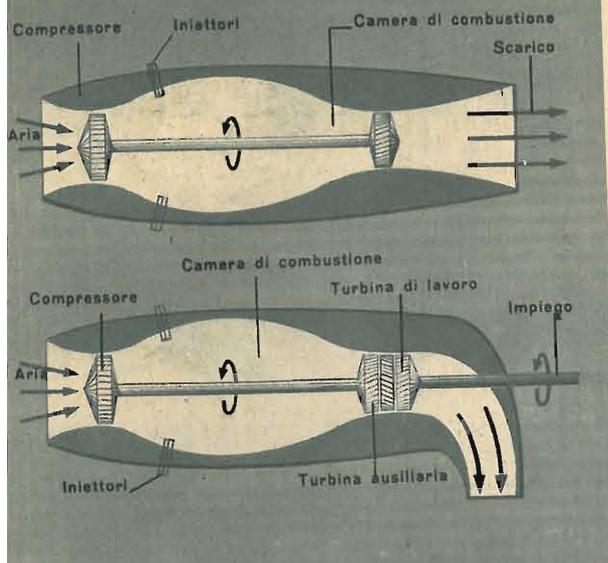
UNA RIVOLUZIONE tecnica gigantesca, certo maggiore di quella provocata dall'invenzione del pneumatico o del motore diesel, si sta compiendo sotto i nostri occhi, ed è il trionfo indiscusso e universale del motore a turbina.

La forza motrice, ieri tributaria dello stantuffo, diventa oggi vorticoso, e questo nei campi più diversi. Nata negli stabilimenti metallurgici, trapiantata dai tecnici svizzeri a bordo delle locomotive, introdotta come motore sussidiario di combattimento a bordo delle navi da guerra, poi, sotto forme molto complesse, sulle navi da trasporto, la turbina a gas è oggi alimentata a benzina, a petrolio, e perfino a nafta. Nell'aviazione essa trionfa con gli aerei a reazione, mentre le brillanti prove della Rover in Inghilterra e della Boeing in America rivelano le sue immense, schiaccianti possibilità anche nella propulsione su strada.

Ma v'è di meglio ancora, ed è un punto che non è stato sufficientemente notato: la piccola turbina di grande potenza sta per sconvolgere interamente gli aspetti industriali tradizionali, e addirittura le condizioni sociali del lavoro. La possibilità, per un piccolo artigiano, di disporre sotto il suo banco di lavoro di un motore di 300 cav, ad avviamento istantaneo, di durata praticamente illimitata e non soggetto ad avarie, è invero un fatto interamente nuovo. Una centrale capace di alimentare un'intera città può essere raccolta in un volume paragonabile a quello di una camera da letto! Per l'elicottero, per l'aerauto, o automobile ad ali ripiegabili, per la motocicletta, per la produzione ra-

• Queste quattro ragazze portano sorridendo un motore a turbina Boeing da 175 cav (90 kg).





• La turbina a gas monoblocco. In alto, la turbina semplice. Essa muove i compressori, mentre i gas vengono eliminati posteriormente: è il funzionamento tipo turbo reattore. Sotto, la turbina a gas con turbina di lavoro separata.

... pida di aria compressa, ecc. ciò significa una totale trasformazione.

Insomma, la turbina a fuoco, poichè è questo il solo nome che logicamente le si addica, si dà fin da oggi come una anticipazione del futuro motore atomico, con la sua prodigiosa leggerezza, il suo piccolo volume, la sua assoluta assenza di vibrazioni e la sua incredibile potenza.

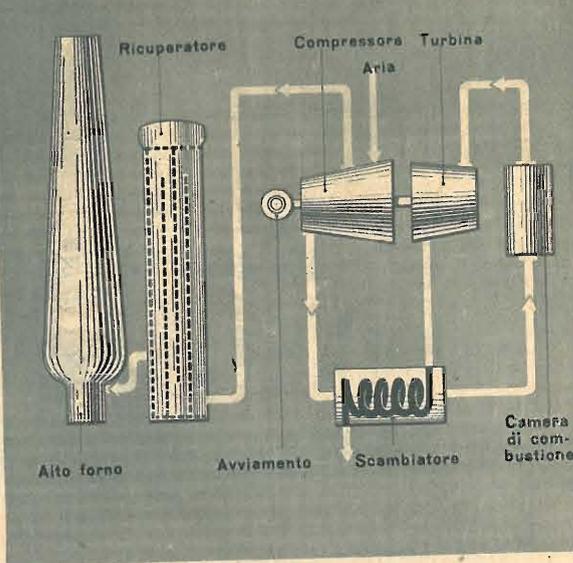
Un motore rotativo volumetrico

È necessario ancora fare il processo dello stantuffo, di quest'organo pigro, esitante, che rallenta indebitamente il ritmo delle nostre macchine?

Lo stantuffo, organo robusto e universalmente diffuso, è violento, alternativo, e inoltre poco attivo, poichè su due o quattro delle sue corse una sola è motrice. Il suo concetto informatore è anti-meccanico, poichè esso lascia a contatto, in pericolosa promiscuità, la superficie levigata del cilindro, organo di precisione, con il fuoco che regna nella camera di scoppio.

Lo stantuffo è provvisto di inerzia, dunque nemico della velocità: è stato calcolato che, in una locomotiva, lo stantuffo che giunge all'estremità della corsa esercita sull'asta uno sforzo d'inerzia di 40 t! Eppure, un asse di locomotiva non compie più di 400 giri/min; se si pensa che questi sforzi crescono come il quadrato della velocità, s'immagina facilmente quale sarebbe la loro entità in un comune motore di autovettura che lavora a 4000 giri, se la sua cilindrata non fosse ridotta.

Le grandissime velocità richiedono necessariamente organi in moto continuo; gli stantuffi e le bielle sono vere eresie meccaniche, oggi anacronistiche: perchè non mantenere addirittura il parallelogramma di Watt? Una siffatta produzione di energia a scatti è discontinua appartiene ormai ad una tecnica assolutamente superata.



• Produzione d'aria compressa con una turbina per l'alimentazione di un alto forno. Una presa intermedia a pressione ridotta convoglia l'aria nell'alto forno, mentre gli stadi superiori del compressore alimentano la camera di combustione.

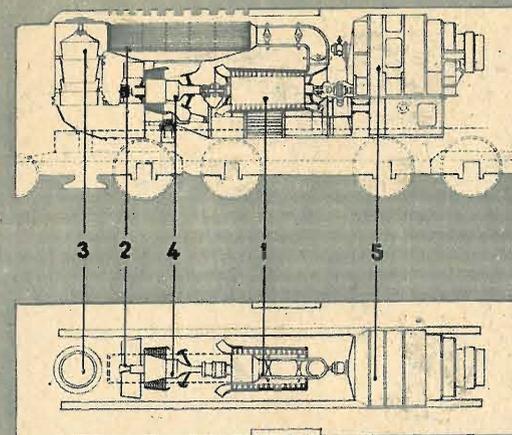
All'inizio del nostro secolo si tentò una soluzione bastarda: il motore volumetrico rotativo, dove la massa gassosa esplosiva, come nel motore a stantuffi, si trova rinchiusa in una cavità stagna di volume variabile. La tecnica delle pompe, dei compressori, delle soffianti degli altiforni, le pompe ad ingranaggi, i noti tipi di compressori a palette, ci offrono numerose combinazioni meccaniche atte... almeno sulla carta, alla produzione di potenza motrice.

Il problema è tuttavia assai diverso per il fatto che le quantità di calore da eliminare sono molto maggiori nel motore che non nella pompa o nel compressore. Come era prevedibile, gli organi complessi di questi motori volumetrici perirono tutti per difficoltà di raffreddamento e disuguaglianze di dilatazione; presto distorti, deformati e bloccati, essi non tardarono a immobilizzarsi completamente, rendendo così impossibile il funzionamento dell'intera macchina.

Le prime ricerche

I tecnici pensarono allora a prendere in prestito dai loro colleghi *vaporisti* un congegno che essi ben conoscevano: la turbina, macchina dinamica, dove i fluidi agiscono per espansione e velocità su sistemi di alette rotanti a grandissime velocità. Le alette non toccano la superficie fissa del carter, sicchè i problemi inerenti alla dilatazione risultano assai semplificati. Esistevano già la turbina ad azione De Laval, le grosse turbine a reazione o miste per i piroscafi e le centrali, la turbina Ljungstrom a due giranti che ruotano in senso inverso, applicabile alle locomotive... insomma una tecnica già progredita che si trattava soltanto di adattare al nuovo caso.

Per trasformare una turbina a vapore in turbina a gas basta, teoricamente, sostituire la cal-



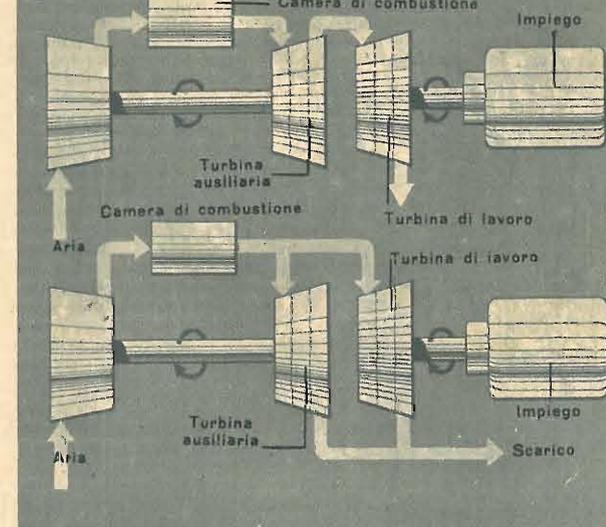
• La locomotiva svizzera Brown-Boveri con turbina a gas. In 1, il compressore assiale; 2, lo scambiatore di temperatura; 3, la camera di combustione; 4, la turbina da 10 000 cav; 5, il generatore elettrico che alimenta i motori di trazione.

daia con una camera di combustione alimentata ad aria compressa. In essa brucia continuamente un getto di combustibile liquido, e i gas infocati sfuggono attraversando la turbina; questa muove il compressore che alimenta la camera di combustione, e fornisce inoltre il lavoro esterno richiesto.

Fin dal 1908 Lorin, in Francia, registrò alcuni brevetti, tosto seguito da Marconnet nel 1909, poi da Hayot nel 1913; Guillaume prese anch'esso analoghi brevetti nel 1921 sicchè possiamo chiederci perchè tutte quelle invenzioni rimasero lettera morta per tanto tempo.

La colpa fu del cattivo rendimento dei compressori e dell'insufficienza dei metalli refrattari disponibili trent'anni fa. I compressori assiali erano appena conosciuti; i compressori centrifughi ad uno stadio (ossia con una sola ruota ad alette) lavoravano con un rapporto massimo di 2:1, e con un rendimento del 65%. Quanto agli acciai refrattari, essi rifiutavano ostinatamente di lavorare ad una temperatura superiore a 550° C, misurata nel getto gassoso che colpisce le alette; ciò condannava la turbina, in virtù del classico principio di Carnot, ad uno scarso rendimento termodinamico: a quell'epoca infatti questo rendimento superava difficilmente... il 3%; ciò significa che su 100 calorie date sotto forma di combustibile, ben 97 andavano perdute allo scarico! A titolo di confronto, ricordiamo che una macchina a vapore alternativa ha un rendimento del 7+20 per cento, che una turbina a vapore può raggiungere il 30%, un motore a benzina il 25+35%, un motore Diesel il 35+40%.

La situazione è oggi fortunatamente cambiata. I costruttori dispongono ora del compressore centrifugo, che ha un rendimento dell'82%, e del compressore assiale a grande portata con un rapporto di compressione che raggiunge 8:1, e con un rendimento prossimo al 90%. Le turbine rag-



• Nelle turbine disposte in cascata (in alto), i gas attraversano prima la turbina ausiliaria (la quale muove il compressore), poi la turbina di lavoro; nelle turbine disposte in parallelo (in basso) essi si suddividono invece fra i due apparecchi.

giungono lo stesso rendimento; le camere di combustione hanno un rendimento di 97% in pressione. Gli acciai speciali di oggi sopportano temperature di 800°, e perfino di 850° C nei turboreattori d'aviazione; anzi ci viene ora promessa la prossima creazione di acciai che sopporteranno 900° C, combinati con alette in ceramica (1) di resistenza prodigiosa.

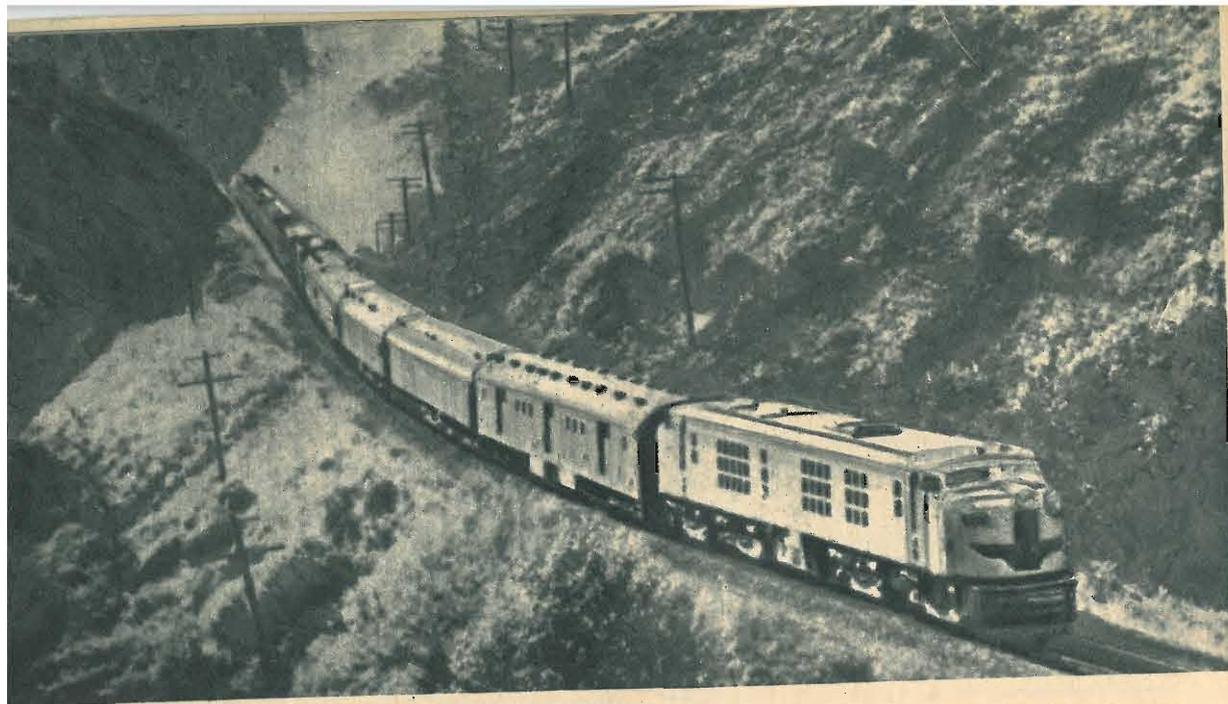
La locomotiva con turbina a fuoco

Abbiamo visto che la turbina a gas era nata negli stabilimenti metallurgici: gli alti forni producono infatti giganteschi volumi di gas combustibili, che era logico sfruttare in adatti motori rotativi. Si raggiunsero così potenze sempre maggiori: 5000, 10000 e perfino 20000 kW.

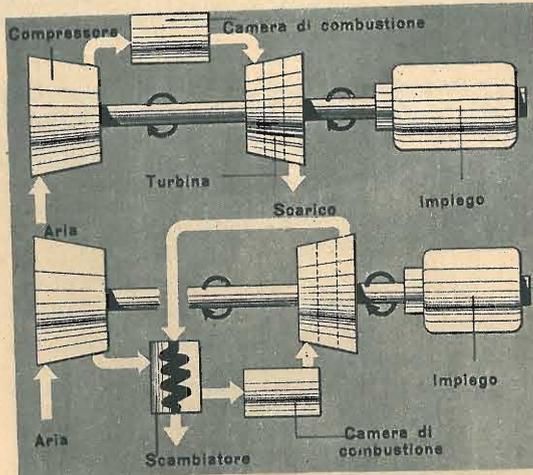
Una ditta costruttrice svizzera, la Brown-Boveri, riuscì a sistemare a bordo di una locomotiva questo tipo particolare di turbina a gas, con ricupero allo scarico. Nella camera, foderata di materiale refrattario e avvolta da una corrente continua di aria fredda, brucia un getto di olio combustibile, acceso all'atto dell'avviamento mediante una resistenza elettrica. L'aria che giunge dal compressore passa in parte nella camera per alimentare la fiamma, in parte nel doppio involucro per provvedere al raffreddamento; quest'ultima porzione si mescola poi all'altra prima di giungere alle alette della turbina, la cui buona conservazione viene così assicurata.

Questa turbina, vero capolavoro sia di meccanica sia di metallurgia, sviluppa l'enorme potenza di 10000 cav; ma la maggior parte di questa (7800 cav) è purtroppo assorbita dal compressore, di tipo assiale. Mediante ingranaggi la turbina

(1) Vedi *Scienza e Vita* n. 26, marzo 1951



• La turbina di questa motrice dell' Union Pacific Railways fornisce 4500 cav, mentre un motore diesel dello stesso ingombro non supererebbe i 1200 cav. Il grafico in basso a sinistra indica la disposizione teorica di una turbina semplice (sopra) e di una turbina con scambiatore (sotto).



muove una dinamo da 2200 cav, che invia la corrente elettrica a quattro motori di trazione, e anche ad un piccolo alternatore destinato al riscaldamento del treno.

I gas combusti uscenti dalla turbina sfuggono dal tetto, non senza però avere attraversato uno scambiatore di calore dove essi abbandonano parte delle residue calorie all'aria compressa che penetra nella camera di combustione. Questo ricupero non esiste ancora nelle turbine d'automobile, delle quali accrescerebbe fortemente il rendimento, progresso indispensabile per le applicazioni commerciali, poichè il consumo di carburante della Rover sperimentale è risultato enorme (1).

Sulle navi, dove lo spazio disponibile è meno misurato, la turbina a fuoco è stata adottata sotto forme grandiose e complesse: così ad esempio una turbina n. 1 muove un compressore, che alimenta la camera di combustione di una turbina

n. 2, la quale muove a sua volta l'elica. Ciò consente una grandissima elasticità, che agevola le manovre a piccola velocità della nave nei porti.

Dal turboreattore alla turbina da lavoro

Ma ecco ora lo schema *tipo* della turbina a fuoco, al quale essa deve il suo universale trionfo, sotto la forma del *turboreattore* d'aviazione.

Lo schema è straordinariamente semplice. Immaginiamo un grosso tubo metallico pressochè cilindrico contenente due ruote-eliche. L'aria entra dalla ruota n. 1, che funge da compressore, e si trova compressa nella parte mediana del tubo, che forma camera di combustione, dove bruciano continuamente getti di benzina o di petrolio. Portati così ad altissima temperatura, i gas di combustione attraversano la ruota n. 2, che funziona da turbina motrice, muovendo la ruota n. 1 mediante l'asse comune. I gas sfuggono da un condotto posteriore; l'avviamento si ottiene per mezzo di un motore elettrico, come nel caso del comune motore d'automobile.

Sono possibili due usi differenti di questo apparecchio: o lasciare semplicemente sfuggire i gas nell'atmosfera, alla maggior velocità possibile (valendosi di un'adatta forma del condotto), in modo che l'apparecchio produca una *spinta reattiva*: è il caso del turboreattore d'aviazione. Oppure sfruttare al massimo l'espansione dei gas nella ruota n. 2, e disporre in posizione adatta sull'asse una presa d'energia ad ingranaggi, allo scopo di muovere un'elica.

Piccolo ingombro, peso minimo, montaggio rac-



• Questa nave, costruita a scopo sperimentale sotto il controllo dell'Ammiragliato britannico, è mossa da due turbine Rover. Il forte consumo di carburante può essere compensato dalla leggerezza del motore (200 kg) e dal suo piccolo ingombro (lunghezza 120 cm, altezza e larghezza 75 cm).

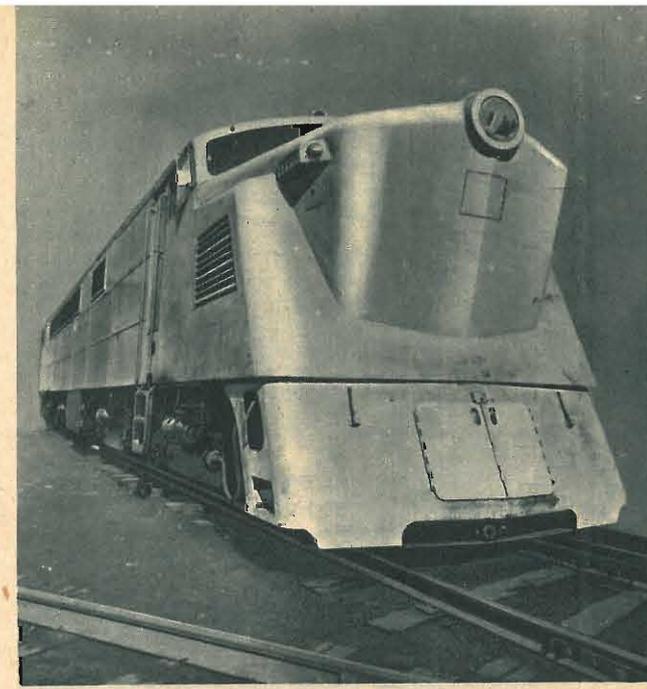
colto, costo modesto nonostante l'estrema precisione meccanica della parte rotante, spese d'esercizio e di manutenzione ridotte, consumo d'olio lubrificante praticamente nullo, tali ci appaiono fin da ora i vantaggi del motore a turbina.

La turbina Orédon

Ecco, a titolo d'esempio, la turbina Orédon, costruita dalla Turboméca. La sua potenza è di 140 cav; il peso, compreso il riduttore ad ingranaggi, di 75 kg per deboli potenze: quasi 2 cav per kg, cifre che avrebbero fatto sognare i precursori dell'aviazione! La velocità di rotazione della turbina, che è intorno ai 14000 giri/min nei tipi per aviazione, raggiunge qui la cifra formidabile di 36000 giri/min, ossia di 600 giri/sec sull'albero della turbina! Essa è però di soli 6000 giri/min alla *presa di potenza*, e quest'ultima cifra ci riporta nel campo delle velocità dei comuni motori d'automobile.

L'anatomia della Orédon ci rivela un compressore centrifugo ad uno stadio, con un rapporto di compressione di 3,5÷1, una camera di combustione anulare e una turbina a due stadi. Particolare interessante: l'iniezione è centrifuga, rotativa, ossia il combustibile penetra attraverso l'asse cavo e viene proiettato da appositi orifici radiali nella camera di combustione. Questa soluzione ardita sopprime la pompa ad alta pressione, e assicura una polverizzazione soddisfacente a qualsiasi regime.

Si usa come combustibile il petrolio luce; l'avviamento si effettua a benzina. Ai bassi regimi



• Locomotiva turboelettrica recentemente costruita a Pittsburg (Stati Uniti) dalla Westinghouse Electric Corporation. Una turbina a gas da 4000 cav muove le generatrici elettriche che alimentano i motori collegati agli assi. L'entrata in servizio avverrà non appena compiuti gli esperimenti.

(per la turbina il basso regime è però intorno ai 7000 giri!) una valvola di scarico regolabile, o *by-pass*, assicura una buona regolazione; inoltre la turbina Orédon è provvista di un regolatore di velocità.

Principio della turbina da lavoro

Se si cerca di regolare una turbina motrice agendo sull'ammissione dell'aria e l'iniezione del combustibile, si osserva che il rendimento e la potenza diminuiscono molto rapidamente con la velocità. Ciò dipende dal fatto che abbiamo attribuito allo stesso organo, la ruota-turbina, due funzioni fra loro incompatibili: muovere il compressore e fornire energia esterna a velocità variabile secondo l'impiego.

Il progresso fondamentale conseguito dalla turbina in questi ultimi anni, progresso senza il quale la sua applicazione all'automobile sarebbe un'utopia, è il concetto della *doppia turbina*, o apparato motore a turbina di lavoro distinta.

Riprendiamo lo schema ultrasemplice della figura, aggiungendo però posteriormente alla ruota n. 2 una ruota n. 3, collegata mediante ingranaggi all'apparecchio da muovere: elica se si tratta di una nave, ruote motrici nel caso di un autoveicolo. Alla ruota n. 2 rimane affidato il compito di muovere il compressore, mentre la ruota n. 3 costituisce il motore propriamente detto, elastico e regolabile, pronto a fornire energia secondo un'estesa gradazione di velocità... E ciò rappresenta anche il passo più decisivo fatto finora verso la doppia soppressione della frizione e del cambio di velocità!

(1) Vedi *Scienza e Vita*, n. 18, luglio 1950, pag. 439 e numero speciale *L'automobile, la moto e lo scooter 1951*, pag. 72.

La curva di potenza della turbina separata è estremamente favorevole alla trazione, sia ferroviaria, sia stradale. Infatti, all'atto dell'avviamento, a turbina di lavoro ferma, lo sforzo motore o coppia è enorme, poichè raggiunge tre volte la coppia normale; esso scende poi con legge lineare, rimanendo inversamente proporzionale alla velocità. E questa una caratteristica assai vantaggiosa, perfettamente simile a quella del motore elettrico in serie, mentre il motore a scoppio, e più ancora il diesel, con la loro coppia scarsa alle piccole velocità e la relativa facilità a bloccarsi, hanno proprio le qualità che li rendono meno adatti alla funzione loro affidata.

La costruzione di rotori che lavorino a simili velocità richiede però un'estrema perfezione di lavorazione: tanto che una moneta, posta di taglio sul carter di una turbina, vi deve rimanere in equilibrio senza rotolare! Gli ingranaggi, eseguiti al millesimo di millimetro, debbono essere privi di ogni traccia di polvere, al punto che il montaggio viene eseguito in atmosfera filtrata.

A che punto è l'automobile a turbina?

Soppressione sperata della frizione e del cambio, diminuzione del pericolo di gelo; consumo di olio, ingombro e peso ridotti, avviamento immane e agevole, anche nelle regioni artiche, senza dimenticare la manutenzione praticamente ridotta a zero, ecco, senza contestazione, un buon numero di vantaggi a favore della turbina d'automobile. Vediamo ora quale partito ne hanno tratto i costruttori.

Un certo mistero, dobbiamo confessarlo, ha dapprima circondato le ricerche. All'esposizione di Birmingham l'attrazione principale era costituita da un modello di turbina a gas per autoveicolo, proveniente dalla Centrax Power Units. Alla Fiera delle industrie britanniche, due giovani costruttori hanno presentato un prototipo che, pesando 113 kg., sviluppava, sembra, 160 cav al freno ed era lungo 1,50 m, con 18 cm di diametro, tolta la camera di combustione.

Negli Stati Uniti, la nota ditta costruttrice aeronautica Boeing annunzia una piccola turbina per autoveicolo che sviluppa gagliardamente i suoi 150 cav. La stessa fabbrica ha ora proceduto alle prove su autocarro, nella regione di Seattle, di una turbina del peso di 90 kg e della potenza di 175 cav; il motore consuma petrolio luce e sostituisce con vantaggio un motore a benzina 12 volte più pesante e 18 volte più ingombrante! Esso ha rimorchiato, su percorso accidentato, un autocarro di 12 t, che trascinava un rimorchio di 12 m di lunghezza.

Secondo l'Aircraft Engineering, il motore a turbina Boeing è del tipo a circuito aperto, senza ricupero di calore, con turbina di lavoro indipendente. Il compressore è del tipo centrifugo a uno stadio e due uscite; esso è mosso dalla prima turbina a 35000 giri/min. La turbina di lavoro gira a 24000 giri/min, e il suo albero è accoppiato mediante un riduttore con rapporto 9,6 all'albero di trasmissione. Vi sono due camere di combustione; il rendimento del compressore è di 0,76, quello delle turbine di 0,8, il consumo di 450+600 g

di combustibile per cav/h; si spera però di ridurlo del 25% adottando un recuperatore di calore. L'avviamento avviene mediante motore elettrico, e la potenza di regime viene raggiunta in 15 sec.

Nel campo del turismo, la trionfatrice indiscussa rimane la Rover, che stava studiando il problema già da dieci anni. Questa casa ha infatti presentato al Commissario del Reale Automobile Club britannico, un ottimo modello, che ha fatto le sue prove sulla pista di Silverstone.

La vettura era una Rover Sport biposto, con telaio di serie, equipaggiata normalmente con un motore a stantuffi; l'apparato motore a turbina era stato collocato posteriormente. Soltanto due osservatori ufficiali vennero però autorizzati ad esaminare la suddetta macchina.

Tredici secondi dopo il comando dell'avviamento, la turbina raggiunse il basso regime; 3 sec dopo essa era pronta a mettersi in marcia. Con partenza da ferma, la vettura toccò i 100 km/h in 14 sec. Essa compì cinque volte il percorso di prova di 22 km, raggiungendo molto facilmente la velocità di 137 km/h.

Compressore centrifugo, doppia camera di combustione, turbina ausiliaria ad un solo stadio e turbina di lavoro indipendente, ecco tutto quel che sappiamo intorno al motore a turbina Rover. L'albero della turbina di lavoro è accoppiato in permanenza con un riduttore ad ingranaggi; quest'ultimo è collegato al ponte posteriore attraverso un cambio a due posizioni, allo scopo di ottenere la retromarcia; soluzione che pare d'altronde già superata. Il consumo è di 28 litri di petrolio per 100 chilometri.

La Rover afferma però di non avere costruito ancora un prototipo definitivo.

Vantaggi e inconvenienti

Nello stabilimento di Bordes, è stata ora smontata una turbina Orédon dopo 1000 ore di funzionamento al banco, cifra enorme che corrisponde a 2000 ore di funzionamento pratico, a bordo di una vettura ad esempio; ossia, in quest'ultimo caso, un percorso di 100000 km all'incirca.

I pignoni e i cuscinetti furono trovati in ottimo stato, senza tracce di logorio; si notarono alcune piccole erosioni e inizi di lesioni nella parete della camera di combustione. Dopo un percorso di 100000 km, il possessore di una vettura con motore a turbina Orédon avrebbe quindi potuto fare ancora uso della sua macchina.

Una turbina tipo Artouste è allo studio per il servizio delle automotrici ferroviarie. È un motore a doppio senso di marcia con inversore, che pesa 120 kg, sviluppa 300 cav e verrà montato sotto il pavimento del veicolo come un semplice compressore; la velocità di rotazione all'uscita del riduttore è di 3700 giri.

Per l'autovettura, il problema è di ottenere una potenza minore. « Chi può il più può il meno » è un proverbio non sempre valido in materia di tecnica! Difficilmente si può scendere oggi al disotto di 80 cav, mentre occorrerebbe costruire turbine da 60 cav, o anche meno. Bisognerà poi adattare il telaio, ottenere un funzionamento più o meno silenzioso del compressore e dello scarico,

risolvere innumerevoli minuti problemi; tutte cose che richiederanno naturalmente tempo e denaro, ma forse non molto di più che per un normale prototipo di automobile.

La turbina a gas, col suo peso e il suo ingombro minimi, e la sua enorme potenza, sta per sconvolgere interamente il problema dell'elicottero e apre all'aviazione privata seducenti prospettive, di cui le prestazioni del famoso Fouga Cyclone possono già dare un'idea.

Negli Stati Uniti la prima licenza di circolazione mista stradale ed aerea è stata di recente concessa ad una *aerauto*, o *aeroplano ad ali ripiegabili*. L'attuale svantaggio di questa macchina ibrida è la potenza del motore: o si dispone di un solo grosso motore, mal sfruttabile su strada, o se ne adottano due, ma allora il motore stradale costituisce in volo un peso morto. La turbina, leggera e ultrapotente, reca una soluzione ideale di questo problema.

Alcune ombre, in compenso, offuscano questo roseo quadro, e sono in particolare gli sforzi giroscopici. Infatti un rotore lanciato a 40000 o 45000 giri darà reazioni assai violente al passaggio di una cunetta o in occasione di un'oscillazione longitudinale qualsiasi: si corre così il rischio della rottura dell'albero, come è accaduto per le centrifughe a 60000 giri montate sui circuiti d'olio di certe torpediniere, in caso di forte rullio.

E non dimentichiamo che la rottura dell'albero, in un meccanismo che ruota a 700 giri/sec, costituirebbe una vera e propria catastrofe, che produrrebbe effetti non dissimili da quelli provocati da un'esplosione.

La turbina a fuoco nell'industria

A bordo delle navi, la turbina a gas riesce vantaggiosa nei riguardi del peso, e soprattutto, del costo, del 20+40% inferiore a quello di un macchinario a vapore della stessa potenza. Per il suo scarso ingombro, essa può essere disposta nella

parte posteriore della nave, che non ha grande valore dal punto di vista del carico utile.

Sulle navi da guerra, la turbina a gas è indicatissima per dare la potenza integrativa necessaria nell'ora del combattimento. La ditta Turboméca costruisce attualmente una turbina a gas con turbina di lavoro, per vedette, della potenza di 3500 cav; a questo dispositivo, completato da un innesto e da un sistema di variazione del passo dell'elica, si ricorre solo per le velocità di punta, mentre per la velocità normale verrà usato il normale motore diesel.

Negli stabilimenti industriali, la turbina a ricupero consente di ottenere altissime potenze con un rendimento soddisfacente, mentre turbine di piccola potenza potranno essere previste per muovere le singole macchine operatrici, o gruppi di queste macchine. Si ha spesso bisogno, oltre che di energia meccanica o elettrica, di produrre vapore, ad esempio per il riscaldamento; anche ciò è possibile con la turbina a gas: basta per questo sostituire una parte dello scambiatore di calore con un generatore di vapore.

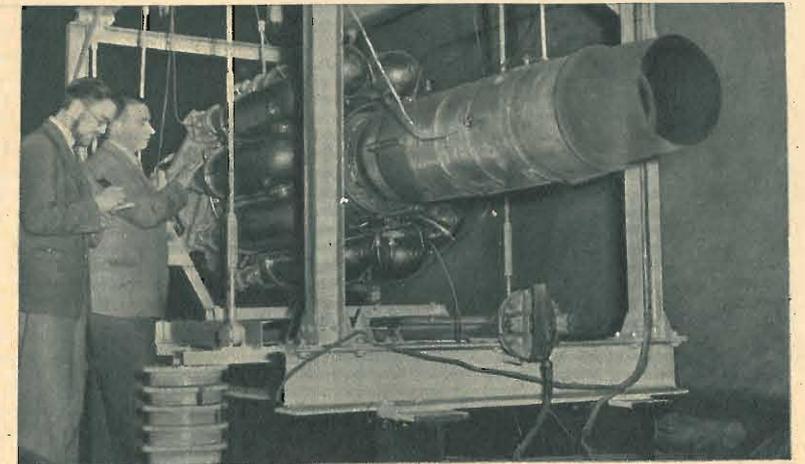
La turbina a gas produce anche agevolmente grandi volumi di aria compressa; a questo scopo si dimensiona più largamente il compressore che, oltre all'alimentazione della camera di combustione, provvede alla produzione dell'aria compressa; importanti applicazioni sono in corso di studio per l'alimentazione d'aria degli altiforni.

Nei laboratori e in talune industrie, in particolare per il servizio di una serie di banchi di prova, occorre disporre di un moto a velocità regolabile. I dispositivi elettrici danno di questo problema varie soluzioni più o meno perfette; ma la turbina a gas con turbina di lavoro sembra doverlo risolvere con ogni soddisfazione.

Tali sono, in sintesi, le immense possibilità della turbina a fuoco, dalle micropotenze di laboratorio, potenze richieste dalla propulsione aeronautica e dall'industria.

Leggasi anche, nel fascicolo 22 (novembre 1950): *L'avvento della turbina a combustione interna.*

• Un fatto mette in chiara evidenza i progressi conseguiti dalla tecnica delle turbine a gas: essa è, dall'ottobre del 1950, oggetto di regolare insegnamento a Farnborough (Inghilterra). I cinque insegnanti vi svolgono corsi della durata media di tre settimane a gruppi di quindici o venti convittori (la spesa è di oltre 20000 lire la settimana, non compresa la pensione). Questa scuola, fondata fin dal 1944 e destinata all'esercito, funzionò poi sotto forma di corsi informativi organizzati sotto gli auspici della ditta Powerjets, che ha fatto brevettare 400 invenzioni derivate dalla turbina a gas.





Due sorgenti luminose, delle quali una nel campo: effetto di impressionante realismo, ma di difficile ripresa.



Ottenere questa nitidezza con un materiale ristretto è un problema; mantenerla nella stampa, un altro.

I PROBLEMI

LA STESSA parola *speleologia*, coniata alla fine del secolo scorso, basta a ricordare come l'esplorazione delle caverne, che si tende a considerare talvolta solo come un tipo sotterraneo di alpinismo, sia anzitutto una scienza che ha per scopo principale lo studio geologico e idrologico del sottosuolo. È quindi superfluo insistere sulla necessità di riportare alla luce documenti, piante e soprattutto fotografie, che consentano di appoggiare le relazioni scientifiche e di approfondire le osservazioni superficiali eseguite nelle caverne durante l'esplorazione.

La luce

La ricerca di una sorgente luminosa portatile, potente, efficace e robusta è per lo speleologo il primo e più delicato problema da risolvere. Al momento stesso della scoperta, mentre si eseguono spostamenti talora difficili, occorre infatti trovare il modo di fotografare una parete interessante, una fioritura di stalattiti o stalagmiti, o un determinato corso d'acqua. Sicché non solo l'apparecchio fotografico, ma anche le sorgenti di luce e d'energia debbono essere comprese nel bagaglio dell'esploratore.

Nè la potenza della sorgente luminosa è la sola caratteristica da prendere in considerazione: entra in giuoco anche la qualità della luce, poichè non tutte le emulsioni sono sensibili in ugual grado alle diverse radiazioni. Senza entrare in particolari tecnici, diremo soltanto che è stato possibile caratterizzare le varie sorgenti luminose da prendere in considerazione, in base alla cosiddetta *temperatura di colore* (1).

Questa temperatura, valutata in gradi K (o Kelvin, ossia a partire dallo zero assoluto, -273°C)

DELLA FOTOGRAFIA SOTTERRANEA

non è uguale a quella della sorgente. Se ad esempio per il Sole, in estate e a mezzogiorno, essa è di 5020°K alle nostre latitudini, può invece crescere per effetto del cielo azzurro fino a quasi 6500°K . Poichè la luce diurna è indubbiamente la migliore per la fotografia (in media oltre i 5000°K), le sorgenti più adatte saranno quelle con temperature di colore più vicine a quel valore.

Ciò non significa tuttavia che non si possano usare sorgenti con altre caratteristiche; per esempio, si ottengono anche buone fotografie con le luci ad acetilene (2200°K). Ma, oltre al fatto che la loro scarsa potenza (da non confondere con la *brillanza*: una sorgente molto piccola, ma di grande brillantezza, può abbagliare senza dare per questo una forte intensità luminosa; è appunto il caso dell'acetilene) non consente le prese istantanee, la indispensabile profondità del campo richiede un piccolo diaframma, e quindi tempi di esposizione molto lunghi (da 2 a 10 min). Perciò i soli oggetti immobili possono essere fotografati con questo mezzo.

Lo stesso si può dire delle luci elettriche d'esplorazione (lampade a torcia, frontali o stagne). Le lampade survoltate (da 2400 a 3400°K) sarebbero molto adatte, ma la loro alimentazione richiede un'attrezzatura quasi sempre impossibile da trasportare; esse sono inoltre assai fragili. Il loro solo vantaggio è di prestarsi, quando le condizioni lo permettono, ad uno studio minuzioso nella disposizione delle sorgenti luminose.

(1) La ripartizione dell'intensità di una sorgente nello spettro dipende dalla sua temperatura. In certi casi essa dipende soltanto da questa temperatura: si dice allora che si tratta di un *corpo nero*. La temperatura del corpo nero avente la stessa ripartizione spettrale di una data sorgente luminosa è chiamata *temperatura di colore* di quella sorgente.

Le sorgenti luminose

Si presenta spontanea l'idea di adoperare una combustione vivace per ottenere la qualità di luce desiderata. Vanno però messi da parte i cosiddetti *bengala senza fumo*, inadatti allo scopo per la loro troppo lenta combustione. Circostanza aggravante: essi offrono uno spettro discontinuo che produce distorsioni di valori nell'esecuzione dei fotogrammi.

Al contrario, la vivacissima combustione della polvere di magnesio (3000°K all'incirca), spesso usata nelle riprese d'interni, dà buoni risultati, ma a condizione di usare polveri prive di fumo, fornite in due prodotti separati, il magnesio e l'ossidante, che vanno accuratamente mescolati; la miscela si conserva per sei mesi.

Ecco il metodo che ci sembra più pratico. Apposite *cariche* di polvere, dosate in volume, sono chiuse in sacchetti di carta spalmati con una soluzione di celluloido in acetone e chiusi mediante la medesima sostanza; una striscia della stessa carta serve come miccia per l'accensione. In questo modo la miscela combusti-



• Un difetto: erano accese le lampade frontali.

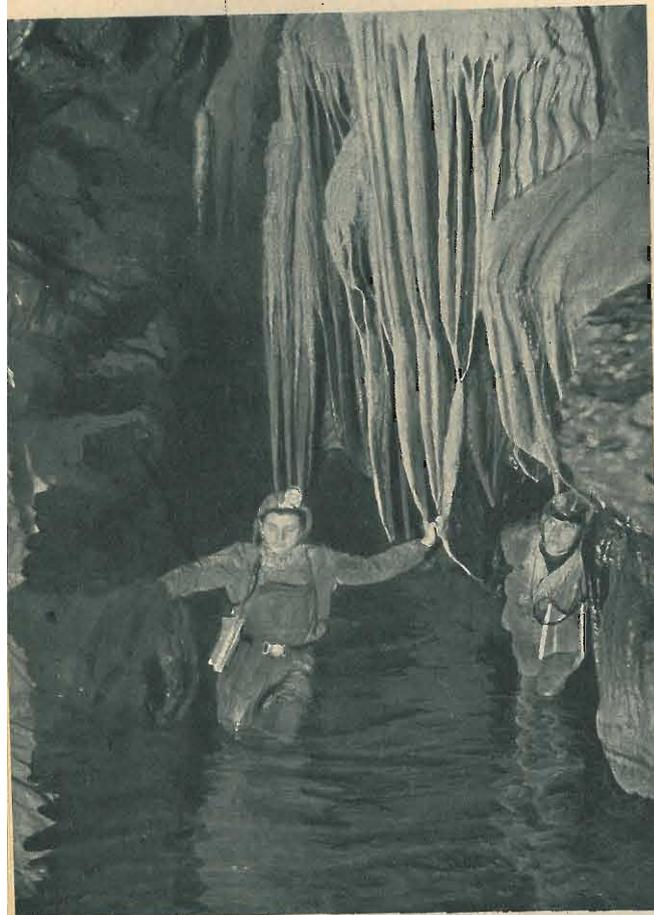


Foto André Frégale

• Che ammireremo di più? La bella fotografia? O il fatto che l'apparecchio e la polvere lampo siano rimasti asciutti attraversando il lago sotterraneo?

bile si trova riparata dall'umidità, così temibile nelle caverne. Il lampo ha la durata di 1/40 di secondo all'incirca.

Notiamo a questo proposito che le lampade *Flash* o *Photoflux*, ad accensione elettrica sincronizzata con lo scatto dell'otturatore, sono affini a questo sistema (fili di magnesio e d'alluminio in atmosfera ossidante); esse hanno uguale temperatura di colore, mentre il globo di vetro elimina ogni pericolo di scoppio. Ma purtroppo servono una volta sola, sicché il loro uso riesce molto costoso, e sono anche fragili. Come è noto, esse vengono accese con l'energia fornita sia da una batteria, sia dalla scarica di un condensatore alimentato a sua volta da una batteria; si ha in questo caso una corrente di scarica più intensa.

Ma è fuori dubbio che i tubi elettronici a lampi costituirebbero la sorgente luminosa ideale per lo speleologo che fosse posto in grado di adoperarli. Alimentati da un condensatore caricato ad alta tensione (di solito 2000 V), essi danno lampi molto intensi e brevissimi (da 1/2000 a 1/100000 di sec), con una temperatura di colore (6200°K) lievemente superiore a quella della luce solare.

La scarica, che produce il passaggio della corrente attraverso un gas adatto contenuto in un tubo a spirale, è provocata da una corrente di rotazione analoga a quella adoperata per l'accensione dei motori. Il contatto dell'otturatore è quindi attraversato solo da una corrente poco intensa che non rischia di danneggiarlo.

L'apparecchio fotografico

Ogni apparecchio robusto, leggero e luminoso è adatto alla fotografia sotterranea. Si sceglierà di preferenza un mirino a inquadratura, poiché la scarsa luminosità dell'ambiente rende difficile l'uso dei mirini ottici.

Per l'otturatore, è soprattutto importante che esso dia automaticamente 1/20 o 1/25 di secondo, ottenuti con un regolatore ad ancora analogo a quello applicato agli orologi. La posa B (in un tempo) si usa comunemente, aprendo l'otturatore poco prima del lampo artificiale e chiudendolo subito dopo, evitando ogni illuminazione all'infuori di quella del lampo. È però desiderabile che l'otturatore consenta anche la posa Z (in

due tempi), per le esposizioni maggiori di 2 o 3 secondi, allo scopo di evitare le riprese mosse.

Per la stessa ragione verrà usato un treppiede robusto con testa a snodo atta a prendere qualsiasi posizione, che si terrà pulito e unto con cura, dovendo rimanere sempre bagnato.

Infine tutto il materiale d'illuminazione sarà stagno, e in particolare gli apparecchi a scarica elettronica; così anche tutti gli accessori verranno conservati, come l'apparecchio, in una cassetta a tenuta, di volume sufficiente affinché possa galleggiare sull'acqua con tutto il suo contenuto.

L'obbiettivo

La grande luminosità degli obiettivi moderni li rende evidentemente adatti per la fotografia sotterranea. Come è noto, il massimo diametro dell'anello d'entrata è uguale al quoziente della lunghezza focale per l'apertura indicata (un obiettivo di 50 mm di focale aperto a f:2 avrà un anello d'entrata utile di 25 mm), e l'apertura è regolata dal diaframma graduato in modo tale che il passaggio da un dato valore a quello successivo rappresenta una luminosità, secondo il caso, moltiplicata o divisa per due.

Nel campo della luminosità si è conseguito un importante progresso riducendo fortemente le riflessioni luminose sulle superfici delle varie lenti costituenti l'obiettivo, mediante la *fluorurazione* di quelle superfici.

Inoltre la tinta azzurrina degli obiettivi così trattati dimostra che la riflessione del rosso è minore di quella dell'azzurro, particolarità importante, poiché le emulsioni sono in genere troppo sensibili ai raggi azzurri, violetti e ultravioletti: il leggero vantaggio a favore del rosso può quindi riuscire proficuo con la luce troppo spiccata-violetta del lampo elettronico.

Le emulsioni fotografiche

Le pareti delle grotte presentano spesso una tinta rossiccia dovuta alla presenza di ossido di ferro nella roccia. Basta questa osservazione per capire come lo speleologo, ignorando che cosa sia per scoprire, debba evitare le emulsioni *ortocromatiche*, insensibili appunto ai raggi rossi e poco sensibili all'aranciato. I suoi negativi, qualunque

ne sia la qualità, sarebbero incapaci di tradurre esattamente i valori delle varie tinte, poiché il giallo aranciato, luminoso per l'occhio, darebbe luogo ad un nero, mentre l'azzurro scuro produrrebbe invece sul positivo una tinta chiara.

Per fortuna si dispone oggi di pellicole *pancromatiche*, sensibili ad una estesa scala di radiazioni; chiunque pratici la fotografia sa di poter trovare emulsioni abbastanza rapide e insieme di grana abbastanza fine da consentire buoni ingrandimenti, purché, naturalmente, lo sviluppo venga eseguito con le dovute cautele.

La ripresa

Lo scopo della fotografia sotterranea, in occasione di una prima esplorazione, è anzitutto quello di raccogliere documenti. Nulla vieta tuttavia di cercare di *comporre* nel mirino un'immagine gradevole, di studiare la migliore posizione dell'unica o delle più sorgenti luminose. Troppo alta, questa dà ad esempio un effetto di *sole estivo*, tutt'altro che adatto a riprodurre l'ambiente del sottosuolo. Così pure un ultimo piano troppo chiaro può essere interpretato, ad un esame superficiale, come un'uscita della caverna.

Il più delle volte i piani si distribuiscono su una certa distanza, e occorre usare la tabella di profondità del campo, che dà le distanze di nitidezza per una messa a fuoco su una distanza determinata con un dato diaframma; naturalmente non si dimenticherà di tenere conto dell'apertura per la valutazione del tempo di esposizione. Questo sarà opportunamente fornito da un esposimetro a cellula fotoelettrica, se si adopera un tipo d'illuminazione permanente (lampade ad acetilene o elettriche). Ma va tenuto presente che l'illuminazione varia in ragione inversa del quadrato della distanza dalla sorgente luminosa. Inoltre la cellula va usata a dovere, rivolgendola sempre verso la regione più interessante del soggetto.

Se si adotta la luce al magnesio, un'apposita tabella potrà indicare le cariche da usare in funzione della distanza e del diaframma, ma solo una lunga pratica consente di tenere conto delle proprietà riflettenti delle pareti.

Per fortuna le emulsioni moderne presentano una grande latitudine nell'esposizione, ciò che consente di salvare molti negativi; non bisogna tuttavia dimenticare che nelle istantanee molto rapide il rendimento rimane scarso, poiché la rapidità delle emulsioni a quelle grandi velocità è relativamente più debole di quella che si verifica nelle esposizioni normali.

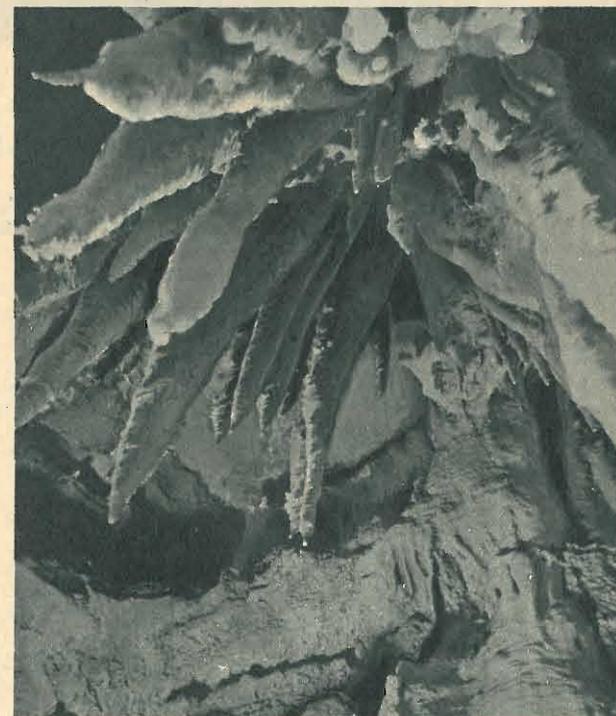
Sviluppo e ingrandimento

Lo sviluppo va curato rispettando le consuete norme prescritte per le emulsioni pancromatiche. L'ingrandimento è indispensabile, e andrebbe di regola eseguito dallo stesso speleologo, che deve essere abbastanza esperto per ottenere gli effetti e le correzioni necessarie.

Riassumendo, la buona riuscita delle fotografie sotterranee, pur dipendendo da una giudiziosa scelta del materiale, non si otterrà se non dopo buon numero di esplorazioni, durante le quali le condizioni della ripresa saranno state, per quanto possibile, annotate.



• Foto di stalattiti eccentriche riprese a 40 cm di distanza; apert. f: 23, posa 3 min; sorgenti luminose 2 lampade ad acetilene a 80 cm dal soggetto.



• Questa foto è stata eseguita con una sola sorgente luminosa, ma la consueta durezza di questo sistema d'illuminazione è stata attenuata dalla riflessione di una parte della luce su una parete vicina.

LAMPADA FLASH ELETTRONICA MAZDA T. E. 200

Capacità di alimentazione in microfarad	Flusso luminoso massimo in lumen	Durata utile del lampo in microsecondi
2,5	2 000 000	45
15	8 000 000	90
25	11 000 000	140
50	15 000 000	320
100	21 000 000	600

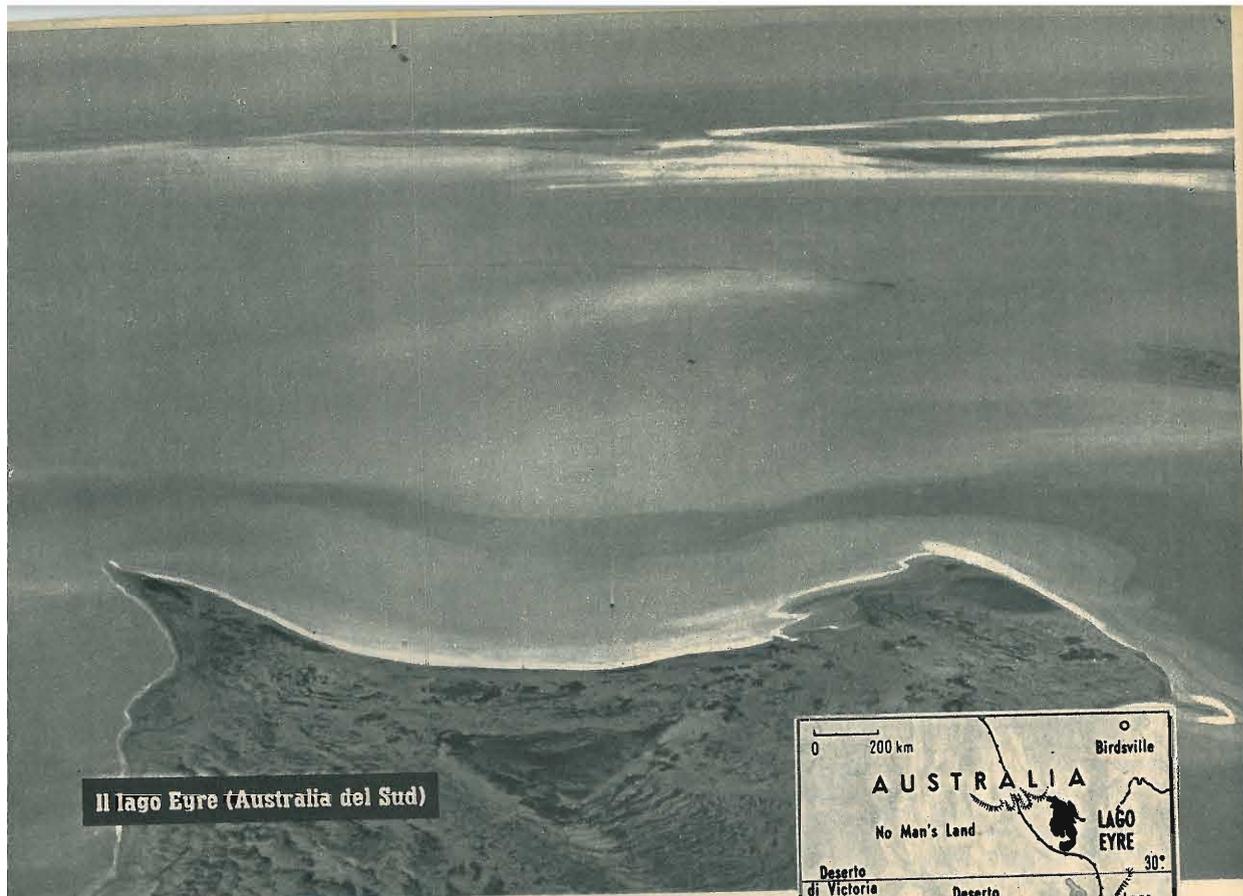
Caratteristiche del lampo elettronico; l'ultimo tipo dà una potenza luminosa istantanea pari a quella di 70 lampade ad incandescenza da 100 kW. ciascuna.

USO DELLA LAMPADA FLASH E POLVERE LAMPO

Lampada flash (con riflettore)	Polvere lampo		Distanza sorgente-soggetto (m)	Diaframma **
	Carica *	Volume		
Modello	Numero	(cm ³)		
14	0	0,85	2	16
25	1	1,70	4	11
56	2	3,4	8	8
110	3	6,8	16	5,6
	4	13,6	32	4

* Questa numerazione indica cariche maggiori di quelle designate in commercio con gli stessi numeri.

** Questa regolazione vale per le emulsioni ultrasensibili *Kodak Super XX*.



Il lago Eyre (Australia del Sud)

UN IMMENSO LAGO CHE NON ESISTE

LA FOTOGRAFIA aerea qui riprodotta è stata eseguita in gran fretta, perchè rappresenta un certo lago che una volta tanto, conteneva veramente acqua, fatto per esso assolutamente eccezionale. Ci vollero infatti le piogge diluviane del 1949 e del 1950 per poterlo vedere sotto questo aspetto, che non conserverà però a lungo, poichè tutta l'acqua che cade in quella regione desertica si perde rapidamente nel sottosuolo o si volatilizza, la possibilità di evaporatione locale essendo valutata in 2,50 m annui.

Sconcertante mistero di questo lago Eyre che in tutte le carte dell'Australia assume le dimensioni di parecchie province italiane riunite: dieci volte il lago di Ginevra. Il suo lato nord misura 175 km di lunghezza per 65 di larghezza; il lato sud 65 km per 19. Nessun esploratore può vantarsi di averne mai solcato le acque: ma ve ne sono veramente? Si discute tuttora la sua configurazione, se contenga isole e pesci, e addirittura se esista. Esso si trova teoricamente a 700 km all'incirca a nord di Adelaide, a 13 m sotto il livello

del mare, in una regione il cui suolo fertile è reso desertico dalla mancanza di pioggia, che cade in media solo per 12-25 cm l'anno.

Sono stati suggeriti sensati, ma giganteschi progetti d'irrigazione della zona; ma intanto ben pochi hanno visto quel lago (o il posto dove dovrebbe essere). L'unico mezzo di trasporto è colà il cammello, e dal 1840, anno in cui l'Eyre è stato scoperto, i suoi rari esploratori ne hanno dato relazioni contraddittorie. Alcuni hanno visto acqua e isole intorno alle quali si sono ricamate leggende di popolazioni primitive e di mostri; altri hanno trovato una pianura ardente sotto una crosta di gesso o di sale. Sembra che quest'ultimi siano nel vero: l'acqua vi è rarissima, si presenta soltanto in alcuni tratti per perdersi subito; in compenso i miraggi sono assai frequenti.

Molte illusioni e alcuni eccezionali periodi di piogge che avevano fatto nascere una rigogliosa ma effimera vegetazione, hanno dato luogo a vane spedizioni, ad imprese avventurose, ad un'intera serie di amari e rovinosi insuccessi.



Un difficile problema storico

LE ORIGINI DEGLI ANIMALI DOMESTICI

I più antichi documenti storici, dai testi biblici alle mummie egiziane, testimoniano l'esistenza di animali domestici fin dalle epoche più remote. Questo fatto rende appunto difficile, e spesso impossibile, riconoscere oggi l'origine delle specie addomesticate dall'uomo, e solo alcune leggi assai generali hanno potuto essere ricavate dallo studio zoologico comparativo fra gli animali domestici attuali e alcune specie selvatiche affini.

NÈ la storia antica, nè la tradizione riescono a chiarire le origini dell'addomesticamento degli animali; esse confondono di solito i suoi inizi con quelli della stessa umanità. Solo quando l'antichità dell'uomo, la sua contemporaneità con forme fossili da tempo estinte fu dimostrata da prove incontestabili, si conobbe che i nostri lontani predecessori erano stati per lunghi millenni esclusivamente cacciatori e che gli animali domestici sono stati introdotti nei nostri Paesi da un'umanità nuova, con un grado di civiltà superiore, immigrata nel nostro mondo occidentale in epoca relativamente recente, ossia alla fine del cosiddetto periodo mesolitico, che non risale forse a oltre diecimila anni fa.

Questi invasori portavano seco cinque o sei fra le specie più importanti: il maiale, la capra, la pecora, il bue, il cane e poi il cavallo, certo da loro addomesticati già da tempo, poichè ne riesce difficile il collegamento con gli antenati selvatici da cui derivano.

Si ritrovano oggi i più antichi segni di questi animali fra gli avanzi dei villaggi lacustri, costruiti su palafitte lungo le rive dei laghi, tra l'altro in Svizzera, i cui abitanti coltivavano il suolo, praticavano l'arte del vasaio, fabbricavano utensili e armi in pietra levigata.

La preistoria non ci dà quindi la soluzione del problema che ci interessa.

Origine dell'addomesticamento

Se tentiamo d'illuminare il passato con la luce del presente, siamo forse in grado di ricostruire i metodi impiegati dai primi allevatori, esaminando quelli degli uomini primitivi di oggi?

Presso molte popolazioni selvagge, l'ammaestramento degli animali (che non è ancora l'addomesticamento) è un'usanza assai diffusa. Scimmie, piccoli carnivori, piccoli erbivori sono spesso adottati dalle donne delle tribù che non esitano ad allattarli. Presso i Kuni della Nuova Guinea, fino a pochi anni fa, la maternità era vietata prima del quarto anno di matrimonio, indubbiamente per non moltiplicare bocche inutili. In caso d'infrazione, il bambino veniva sacrificato e la madre costretta a nutrire un porcellino, unico animale domestico esistente presso quel popolo.

È facile immaginare uno degli scopi originari dell'addomesticamento. Una famiglia umana, minacciata di carestia, stima prudente costituirsi una riserva alimentare. Conserva perciò a portata di

mano l'animale più comune della regione, quello che meglio di ogni altro si adatta al regime al quale viene sottoposto. A poco a poco esso si riproduce sul luogo stesso dove è trattenuto e diventa animale domestico.

Parecchie specie si sono così offerte quasi da sé, grazie alla fiducia che ispiriamo ai loro piccoli, e anche alle loro tendenze parassitarie. Il maiale, la renna e certamente anche il cane, sono stati addomesticati in questo modo.

D'altra parte, ad eccezione forse del gatto, i nostri animali domestici vivono in greggi allo stato selvatico e, avvezzi a lasciarsi guidare da uno solo fra essi, si trovano a disagio quando rimangono soli. L'agnello, il vitello, lo stesso puledro o il capretto, separati dai loro simili seguono ostinatamente chiunque trovino in cammino, qualunque accoglienza venga loro fatta. A questo proposito si cita in particolare l'esempio dei bisonti americani, i cui piccoli smarriti si attaccavano ai cavalli dei cacciatori e nonostante calci e rabbuffi, li seguivano fino al campo dove più di un allevatore reclutò così i suoi primi capi di bestiame.

Un siffatto istinto ha dovuto favorire la nascita della vita pastorale. Era infatti più semplice disporre di una grande quantità di animali docili, obbedienti ad una sola guida e capaci di spostarsi da pascolo a pascolo sotto una sorveglianza esigua, che non inseguirli in condizioni pericolose. Si conobbe allora che, oltre alla carne, essi potevano fornire latte, lana e altri prodotti ancora. Infine si pensò di trar profitto dalla loro forza avvezzandoli al tiro o alla soma. L'aiuto così dato in occasione degli spostamenti della tribù ha determinato fin dalle origini la scelta delle specie domestiche. Tuttavia, molti animali non sopportano mutamenti d'ambiente o di clima: la renna è stata addomesticata solo in una ristretta regione del mondo, mentre la pecora e il bue sono un'altra.

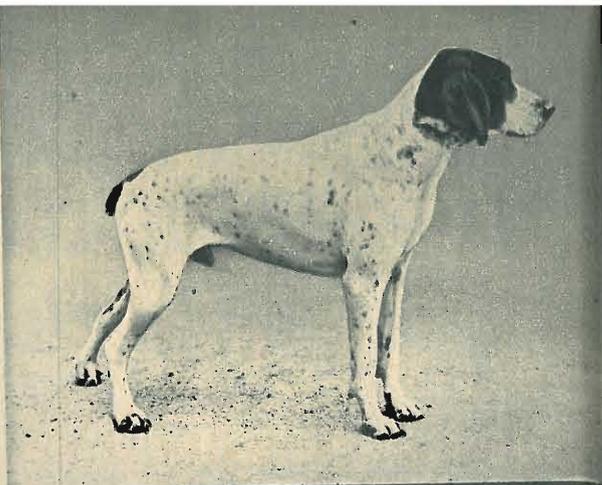
Una ragione analoga giustifica la preferenza concessa alle specie erbivore o onnivore. Un maiale riesce a nutrirsi dovunque; un cammello si adatta ai terreni più poveri. È meno facile provvedere all'alimentazione dei carnivori, che danno inoltre carne e latte poco graditi all'uomo. Il cane ha conquistato il posto che occupa solo in grazia delle sue eccezionali virtù.

La scelta della specie

Questo adattamento a condizioni molto variabili spiega perchè gli animali domestici siano un'in-



• Lo spaniel, secondo alcuni, può essere considerato un lontano antenato dell'odierno levriere.



• Il braccio, comune cane da caccia, può passare per il progenitore del levriere arabo (slughì).



• Quantunque entrambi longilinei, è difficile ammettere l'ipotesi di un ceppo comune fra il levriere...



... e lo slughì. Le differenze si spiegano meglio ammettendo per i due cani due origini diverse.



• Il gatto d'Abissinia, una delle più rare varietà feline esistenti.



• Il gatto persiano, chiamato anche impropriamente gatto d'Angora.



• Il gatto selvatico non è ancora del tutto estinto nei nostri Paesi.

loro doti naturali, occorrono vaste distese libere, scoperte e incolte che non esistono ormai più nelle nostre contrade.

Gli animali domestici attuali

Gli autori contano per la maggior parte trentasette specie domestiche in tutto:

— *diciannove mammiferi*: cane, gatto, furetto, cavallo, asino, mulo, maiale, bue, bufalo, yack, gayal, banteng, pecora, capra, renna, cammello, lama, coniglio, cavia;

— *tredici uccelli*: gallina, faraona, pavone, fagiano, tacchino, piccione, oca, anitra, cigno, cormorano, pappagallo, canarino, struzzo;

— *tre pesci*: carpa, ciprino, macropodo;

— *due insetti*: ape, baco da seta.

Ma questo elenco è arbitrario e incompleto, anche per chi voglia attenersi strettamente alla definizione più corrente, secondo la quale « gli animali domestici sono quelli che, nutriti nell'abitazione dell'uomo o nelle sue vicinanze, si riproducono ivi, e vi sono normalmente allevati ».

Esso esclude l'elefante, il ghepardo, il falco, e vari altri animali che l'uomo adopera per fini diversi, ma « che non si riproducono nella sua dimora », ma dovrebbe logicamente comprendere tutte le specie da pelliccia, le cui generazioni si succedono in prigionia, e numerose altre specie di uccelli e di pesci.

Mentre l'origine di talune specie introdotte nei nostri Paesi nei tempi storici è ben nota, quella di alcune altre addomesticate da molto tempo, non ha potuto essere determinata con certezza.

Il cane

Fin dalle epoche più remote in cui si trovano tracce del cane domestico, esso è già differenziato in varie razze ben definite nelle quali si riconoscono tipi assai diversi fra loro come alani, bracchi, levrieri, cani da pastore, bassotti ecc.

Ciò dimostra, dice la maggior parte degli osservatori, che l'addomesticamento del cane si perde nella notte dei tempi; infatti come avrebbe potuto l'uomo trasformare a quel punto il primitivo ani-

fima minoranza in confronto delle forme selvatiche esistenti. Esso chiarisce inoltre la selezione avvenuta assai presto nella scelta e nella conservazione dei tipi adottati in origine. Gli antichi avevano asservito alcuni animali ai quali abbiamo in seguito rinunciato. E quando un secolo fa si è delineato un fortissimo movimento a favore di nuove adozioni, il risultato è stato pressoché nullo.

Le ragioni sono facili da intuire se si esaminano singolarmente le specie abbandonate, di cui l'antico Egitto ci offre la maggiore scelta. Per limitarci ai mammiferi, oltre che degli animali da noi conservati, esso si valeva della iena, del licaone, del ghepardo, di vari piccoli carnivori o insettivori e di alcune specie di antilopi. Perché ripudiamo oggi questi animali?

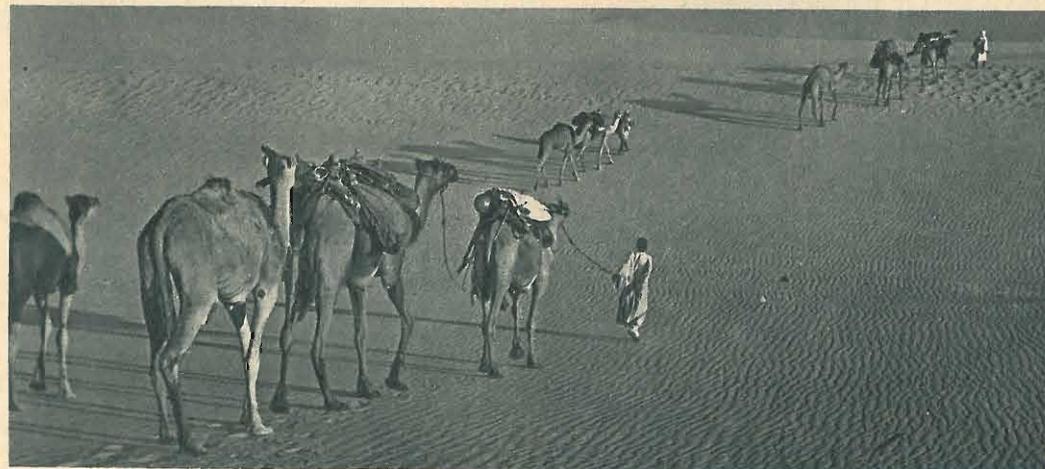
L'abbandono della iena poco ci sorprende. Capace di fedeltà non meno del cane, ma poco veloce nella corsa, provvista di scarso odorato, di costumi notturni e d'aspetto poco attraente, questa bestia, utile solo a scopo di caccia, non era degna di contendere col cane, assai superiore ad essa

sotto questo riguardo, e inoltre prezioso per la vigilanza dei greggi e per mille usi diversi.

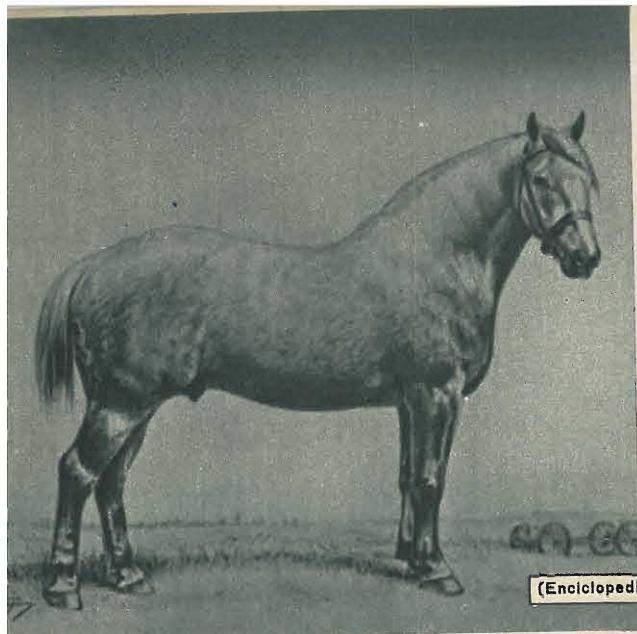
Il licaone offriva assai maggior interesse. Questo strano animale le cui zampe contano soltanto quattro dita, con il mantello chiazzato di nero, di bianco e di giallo, presenta un aspetto che fa pensare ad un remoto incrocio fra il cane e la iena, se una simile ibridazione fosse possibile.

Cacciatore impareggiabile, il suo addomesticamento non presenta difficoltà insormontabili. Lo odore che emana, spiacevolissimo negli individui allevati in serraglio, non è però peggiore di quello del cane quando questo si trovi nelle stesse condizioni. Eppure, come il ghepardo (1) che è stato usato per la caccia anche in Europa fino al Cinquecento, il licaone è stato poi radiato dall'elenco degli animali domestici. La ragione è che a questi due animali, per la piena manifestazione delle

(1) Il ghepardo potrebbe, a sua volta, definirsi come un fantastico incrocio del cane e della pantera, avendo l'umore quieto e alcune caratteristiche fisiche del primo, il manto e l'aspetto complessivo della seconda.

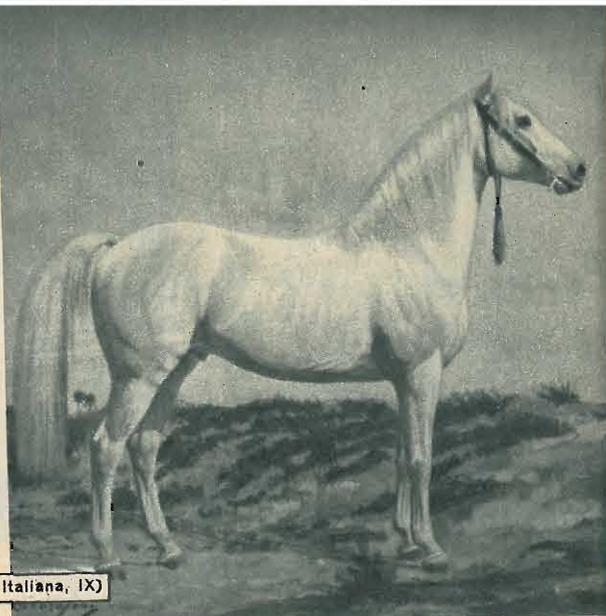


Oltre ad essere bestia da soma, il cammello fornisce all'Arabo carne, latte, tessuti e... combustibile.



(Enciclopedia Italiana, IX)

● Il maremmano, di allevamento semibrado, è discendente abbastanza diretto delle razze primitive.



● Il cavallo arabo, modello di perfezione equina da cui discendono i famosi puro sangue inglesi.

male selvatico se non lo avesse modellato e fagiato attraverso innumerevoli generazioni?

Le opinioni cominciano a divergere quando si tratta di determinare il capostipite comune a tutte le razze. Nessuno vuol riconoscerlo negli attuali cani selvatici, d'altronde rari e praticamente indomabili, che ancor oggi non si può affermare se siano veri e propri cani, come l'enigmatico *caberu* africano da alcuni considerato un cane, da altri un lupo e da altri ancora una volpe. Altre specie che si potrebbero credere selvatiche, come il *dingo* australiano o il *calsun* indiano, sembrano essere invece specie domestiche ritornate alla vita primitiva. Allora, si dice, il progenitore deve essere una forma esistita anticamente e scomparsa fino dalle età preistoriche. Veramente non è stato possibile rintracciarne le vestigia; ma ciò non impedisce ad alcuni autori di chiamarlo *canis familiaris* e perfino di descriverlo benchè nessuno ne abbia mai avuto notizia.

Insoddisfatti di queste incertezze, altri esaminano alcune specie viventi affini, forse capaci di fornire l'antenato tanto ricercato. Taluni lo vedono nello sciacallo, opinione basata sull'esame di disegni e di mummie di animali domestici lasciate dagli antichi Egizi; altri pensano che se lo sciacallo ha potuto essere il progenitore dei cani africani, il lupo ha potuto produrre il cane europeo, asiatico e anche americano. Questo antenato sarebbe un piccolo lupo indiano (*canis pallipes*), molto più mansueto e domestico del lupo comune. E non si può negare osservandone lo scheletro una reale analogia con il cosiddetto cane delle torbiere che l'uomo neolitico aveva addomesticato.

Queste diverse ipotesi possono essere tutte ugualmente esatte, poichè nulla dimostra che i cani abbiano un'unica ascendenza. È anzi verosimile il contrario e ciò spiegherebbe perchè certe razze non s'incrociano o s'incrociano assai difficilmente.

Comunque, per spiegare la grande varietà delle razze, non occorre far risalire a tempi quasi favo-

losi i primi tentativi di addomesticamento del cane.

La grande maggioranza degli animali domestici offre infatti allo stato selvatico una grandissima varietà di tipi, ed è lecito supporre che le varie specie, e perfino le razze, derivino da uno di quei tipi, per così dire accidentali, ma che in seguito è stato più o meno fissato da condizioni particolari di ambiente, di clima e di alimentazione.

Allora, perchè non supporre altrettanto per il cane, animale eminentemente polimorfo? Non è necessario pensare che gli uomini del mesolitico abbiano creato e selezionato per loro uso e consumo diverse razze canine; non è forse più probabile che essi abbiano scelto i soggetti già predisposti all'uno o all'altro impiego: inseguire la selvaggina, custodire i greggi, difendere l'uomo ecc.? Per specializzazione in queste varie mansioni, quegli stessi cani hanno potuto in seguito costituire altrettante razze pure.

Saranno così spiegate assai meglio le differenze profonde esistenti fin dalle origini fra le varie razze di cani, ad esempio fra il bassotto e il levriero. Né i primi, né i secondi discendono da un bassotto o da un levriero unico: l'uomo ha potuto approfittare di una anomalia o di una tendenza manifestata in un gruppo qualsiasi, per coltivarla nel senso in cui pareva orientarsi. Il levriero russo e lo slugh (levriero africano) somiglianti solo nella forma allungata del corpo, sono difficilmente spiegabili se attribuiti ad uno stesso progenitore. Sarà più giusto ammettere che il primo fosse dapprima uno *spaniel* longilineo e il secondo un bracco longilineo. Similmente il *teckel* (bassotto tedesco) e il *terrier-skye* hanno in comune soltanto la piccola statura e le zampe corte e storte, dovute ad una variazione ereditaria che colpì separatamente un cane a pelo raso e un grifone.

La conclusione più logica è dunque di ammettere la pluralità delle discendenze, la molteplicità delle variazioni fin dallo stato selvatico e la loro fissazione più o meno duratura allo stato dome-

stico per selezione e consanguineità, e infine la creazione di nuove razze ottenute per incroci.

Osserviamo che queste razze pure sono instabili; pochi animali, non appena abbandonati, tornano con altrettanta facilità alla vita selvatica.

Il gatto

Contrariamente all'opinione comune, il nostro gatto domestico non è la specie selvatica delle nostre regioni asservita progressivamente all'uomo. È invece uno straniero, un africano, quasi completamente ignoto nell'Occidente fino all'epoca delle Crociate, e importato presso di noi da coloro che da esse tornavano; insieme d'altronde con un flagello ch'esso era appunto destinato a combattere: il topo nero.

Nella lotta contro i roditori, il gatto era stato preceduto da parecchi altri animali ausiliari dell'uomo, come la donnola, la puzzola, l'icneumone, tollerati nelle case, nei granai, nei giardini, per la guerra utile ch'essi fanno ai parassiti; o anche da ausiliari ammaestrati, se non addomesticati, come la genetta che per la sua grazia e per l'attaccamento che può dimostrare all'uomo, fu all'inizio del Medio Evo uno dei suoi più accaniti concorrenti.

L'addomesticamento del gatto sembra avere avuto inizio in Egitto nel Medio Impero, intorno alla dodicesima dinastia; già prima di quel tempo, la specie selvatica propria di quelle regioni e oggi nota col nome di *gatto libico* (*felis libyca*), bell'animale dal manto fulvo, sobriamente striato di nero, era annoverata fra gli animali sacri.

Nei nostri Paesi il gatto domestico fu per molto tempo una bestia di lusso, protetta da leggi severe; mentre il gatto selvatico poteva essere cacciato e distrutto persino nelle proprietà dei signori, e la sua pelliccia era poco pregiata.

Oggi il gatto selvatico è divenuto assai raro in Europa; più spesso s'incontrano alcuni gatti

domestici tornati alla vita randagia, i quali dopo varie generazioni hanno ripreso il pelo fulvo e striato del primo. Ma di questo essi non avranno mai né la statura, né la forza, né la coda folta e corta. Le variazioni di colore che si notano nel pelo dei nostri gatti derivano dal loro prolungato stato domestico, che si traduce con anomalie fra le quali l'albinismo (mancanza di pigmentazione) è la più espressiva. L'albino perfetto è completamente bianco fino all'estremità delle unghie e i suoi occhi, con iridi incolore, lasciano scorgere la tinta purpurea della retina; esso è per lo più sordo. Talvolta la decolorazione non è così spinta e il gatto ha occhi azzurri o anche gialli e la sua sordità, se esiste, è meno accentuata.

Può manifestarsi il fenomeno contrario, e un eccesso di pigmento nero o rosso produce allora il *melanismo* o l'*eritrisimo*. Associamo ora questi colori, sia a chiazze separate, sia a tinte miste, e, aggiungendovi il fulvo e le striature originali, otterremo tutte le combinazioni note, dalla tinta crema che è un misto di bianco e di rosso prossimo al bianco, fino al grigio ferro che già tende al nero, attraverso tutte le sfumature possibili.

Osserviamo che il pezzato tricolore, ad esempio bianco, grigio e rosso, è prerogativa quasi esclusiva delle femmine, poichè i maschi di questo tipo sono eccezionali, e quasi sempre sterili.

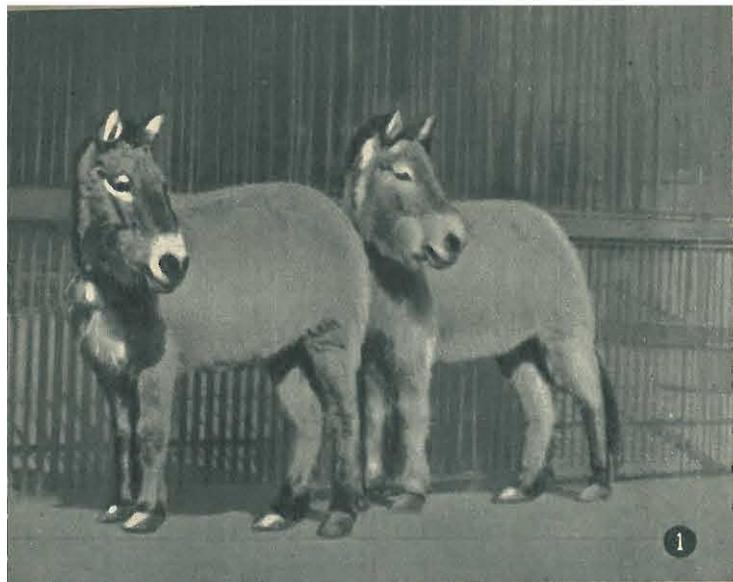
Durante l'epoca moderna sono state introdotte in Europa le seguenti altre specie di gatti.

I *persiani*, chiamati dapprima *d'Angora* benchè non siano di origine turca, sembrano esser stati importati per la prima volta nel sec. XVI.

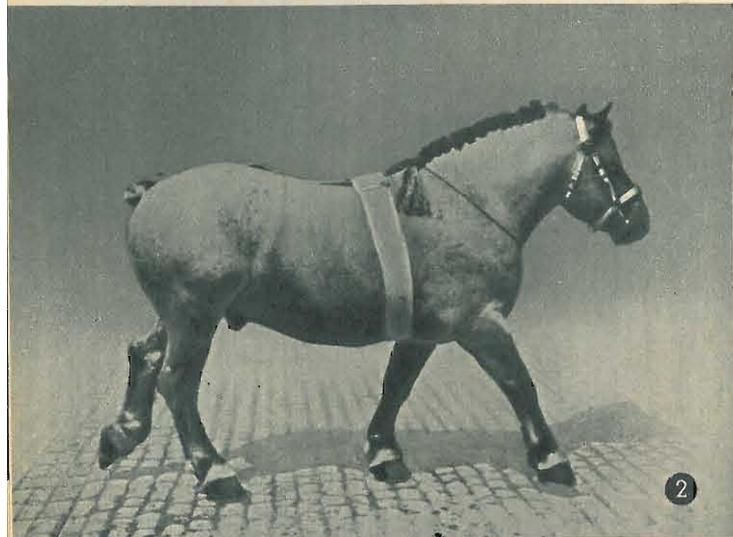
I *siamesi* comparvero in Inghilterra solo nel 1885, e raggiunsero prezzi favolosi, fino a 12 500 franchi oro. All'estremità della coda essi portano una specie di sperone o di callo, particolarità che tra i felini si riscontra solo nel leone e nel puma; il loro miagolio è diverso da quello degli altri gatti. L'origine è difficile da determinare, ma è probabile ch'essi provengano da una lunga selezione.

Nelle vicinanze di Marsiglia, vivono questi estremi discendenti, impiccoliti, del *bos taurus primigenius*.





1



2



3

Quando la loro riproduzione non sia vigilata, essi degenerano facilmente e non è nota alcuna specie selvatica che somiglia al siamese. Alcuni autori lo fanno risalire ad un gatto di Borneo (*felis badia*), ma la cosa è lungi dall'essere dimostrata.

I gatti senza coda dell'isola di Man, i cosiddetti *manx* degli appassionati inglesi, non costituiscono una specie, poiché si ritrovano in vari luoghi; nella loro discendenza compaiono spesso soggetti con la coda normale.

Il coniglio

In alcuni Paesi d'Europa il coniglio è d'introduzione relativamente recente. Allo stato selvatico esso è noto fin dall'antichità nelle isole mediterranee, in Val d'Aosta e nell'Africa settentrionale. Importato in Spagna esso si riproduce con la ben nota rapidità, al punto che per distruggerlo dovette essere poi importato il furetto.

Solo all'inizio del Medioevo esso comparve nelle vicine Lande francesi; tuttavia non tutte le razze domestiche hanno la stessa origine; da certe forme asiatiche derivano il coniglio detto *russo*, bianco con orecchie e naso neri, quello d'Angora e altri.

Il cavallo, l'asino e il mulo

Non soltanto per un letterario volo lirico il Buffon parla, a proposito del cavallo, della più nobile conquista dell'uomo. Infatti nessun animale più di questo ha concorso allo sviluppo della civiltà e al progressivo dominio dell'uomo sulla natura.

Per singolare fortuna, l'asservimento cui l'abbiamo sottoposto ha prolungato la sua esistenza in terra, poiché senza l'uomo esso non esisterebbe più, o sarebbe tanto vicino a scomparire, da rappresentare ormai soltanto una specie di fossile vivente, una curiosità da giardino zoologico, come l'*okapi* del Congo. La storia delle sue origini è fra le meglio conosciute; tra l'altro assai più nota di quella dell'uomo stesso.

1 I CAVALLI DI PRZEWALSKI, scoperti in Zungaria, sono esemplari selvatici conformi alla specie fossile da cui discendono i nostri attuali cavalli.

2 IL PERCHERON, cavallo da tiro ideale per la sua potenza, è originario d'una breve zona di territorio europeo.

3 I PURO SANGUE risalgono tutti, in linea maschile, a tre famosi stalloni del secolo XVII: Eclipse, Herod e Matchem, tutti e tre di origine orientale.

Vediamo infatti comparire i suoi antenati fin dall'inizio dell'era terziaria, sotto forma di un piccolo mammifero unguolato della grandezza di una volpe, chiamato *Eohippus*, con quattro dita anteriori, tre posteriori, ancora provvisto di radio e cubito, tibia e perone completi e distinti, e di premolari taglienti, ma con molari i cui denticoli tendono già ad associarsi in cresta.

Poi, attraverso una lunga evoluzione le cui tappe sono tutte note, si giunge al genere *Equus* con il cavallo, l'asino, l'emione e la zebra.

Questi progenitori si erano sviluppati soprattutto nel nuovo mondo; ma erano presto passati nell'antico occupando l'intero emisfero settentrionale. Poi il genere *Equus* si estinse in America, continuando ad esistere soltanto in Asia e in Europa dove il primitivo ceppo, l'*Equus caballus fossilis* si differenziò in razze geografiche dette delle steppe, dei deserti e delle foreste, dalle quali derivano tutti i cavalli di oggi.

Questo tipo non esiste praticamente più ai nostri giorni in alcun luogo allo stato selvatico, ad eccezione di una mandria scoperta settant'anni or sono in Zungaria dal viaggiatore russo Przewalski, che gli ha dato il proprio nome: *Equus caballus Przewalski*. È una specie ben definita di cui si ritrovano tracce dall'Alasca alla Penisola iberica, miste con quelle del mammut; i disegni paleolitici ce ne hanno trasmesso un preciso ritratto. Alcuni cavalli semiselvatici odierni (Camargue, Maremma) ne sarebbero i discendenti più diretti.

L'epoca in cui s'inizia il suo addomesticamento è più incerta: per molto tempo esso è stato selvaggina da caccia e soltanto più tardi lo troviamo sottomesso all'uomo, senza sapere dove e come si sia prodotto questo importante evento.

La Bibbia, enumerando il bestiame di Giobbe, ne ignora l'esistenza, e ai tempi di Samuele e di Mosè esso viene ricordato solo come un animale straniero, in possesso degli eserciti nemici, e che si raccomanda di non temere. Anche gli Egizi lo conoscono soltanto dalla diciottesima dinastia in poi; mentre più tardi è presente quasi dovunque intorno al Mediterraneo.

I Cinesi apprendono l'equitazione dallo straniero. Lo straniero è uno di quei popoli dell'Asia centrale le cui orde, montate su brutti cavallucci pelosi e tozzi, ma infaticabili e per i quali ogni cibo è buono, perfino la carne umana, hanno fatto così spesso tremare l'Occidente.

Dopo l'età del bronzo, i tipi delle varie razze sono ormai stabiliti e ne ri-

conosciamo oggi otto, oltre alla razza selvatica. La più importante è di gran lunga la razza asiatica alla quale appartengono tutti i cavalli detti comunemente *puro sangue*.

Se l'Egitto ha ricevuto il cavallo dall'Asia, non lontano dal proprio territorio esso ha invece trovato l'asino, e precisamente nelle regioni dove stanno oggi per scomparire l'*asino di Nubia* e l'*asino somalo*. Nell'antichità questi animali sono stati confusi con l'*onagro*, spesso rappresentato dagli Assiri e, per conseguenza, asiatico. Ma questa specie è affine all'emione e non è mai stata domata.

Il mulo proviene, come è noto, dall'incrocio asino-cavalla, mentre il bardotto è l'ibrido cavallo-asina. Questi due ibridi sono sterili.

Il cammello e il lama

Il cammello comparve dapprima in America donde emigrò durante il pliocene, popolando l'Asia di forme gigantesche che si spensero quando i loro discendenti ebbero raggiunto l'Europa e l'Africa settentrionale.

Oggi non esistono più cammelli selvatici. Si conoscono due specie di cammelli, fra loro affini, l'una con due gobbe, il cammello di Battriana; l'altra con una sola, il dromedario che sostituisce il primo dall'Afganistan alla Siria e si estende fino al Sahara.

Il lama ne prende il posto in America e rende gli stessi servizi come animale da soma, non più in pianura, ma in regioni di alta montagna. Insieme con l'*alpaca*, addomesticato come il precedente dagli antichi Peruviani, esso è stretto parente del *guanaco*, ancora diffuso allo stato selvatico da un estremo all'altro della lunga catena delle Ande nell'America del Sud.

Il maiale

Presso molti popoli dell'antichità e ancora oggi in alcune tribù primitive, il maiale è l'unico animale domestico. Questo fatto si spiega con la buona volontà ch'esso dimostra di accostarsi all'uomo per riceverne il cibo, sotto qualsiasi forma, fino ad accettare, come in Cina, le mansioni di perpetuo smaltitore di immondizie, pur producendo comunque una carne sempre ottima.

Buffon, Cuvier e molti altri naturalisti di quei tempi, facevano derivare in ogni Paese il maiale dal cinghiale indigeno e ciò con apparente logica, poiché per quanto selvaggio e irritabile sia quest'ultimo nelle nostre regioni, è nota la facilità con la quale



● Le origini del maiale sono oscure. L'animale più facilmente addomesticabile ritorna allo stato selvatico dopo poche generazioni.

si addomestica quando sia catturato da giovane. D'altra parte il maiale, lasciato in libertà, riprende dopo poche generazioni l'aspetto e i costumi dell'animale selvatico.

Tuttavia, come per il cane, sembra assai più probabile che gli invasori che introdussero nell'Occidente varie speci domestiche insieme, abbiano fra l'altro importato maiali derivanti dai cinghiali asiatici, d'altronde molto più affini al maiale domestico attuale, che non il selvatico ospite delle nostre foreste, col quale comunque poterono avvenire in seguito numerosi incroci.

I bovini

Del nostro bue domestico non esiste ormai più alcun progenitore selvatico. Discenda esso dal *Bos primigenius* quaternario, o dallo zebù asiatico, quest'ultimo non esiste più allo stato libero, mentre il primo, o il suo discendente diretto, è sopravvissuto precariamente nell'Europa centrale soltanto fino alla soglia dell'epoca moderna. A meno che non si vogliano considerare come suoi estremi e impiccoliti rappresentanti gli attuali buoi del delta del Rodano, o alcuni buoi dei parchi scozzesi, che vengono colà mantenuti allo stato di semi-libertà con fortissime spese.

Agl'inizi del periodo storico, questo animale si trova dovunque addomesticato; esso offre già tipi differenziati, uno di alta statura con corna larghe, l'altro piccolo e sprovvisto di corna. L'Egitto lo conosce fin dalle prime dinastie; i più antichi testi indiani, greci, romani, ebrei, cinesi, ne fanno menzione. Ancora una volta dobbiamo ammettere che l'addomesticamento sia incominciato in qualche regione dell'Asia con lo zebù; e si sia poi esteso al resto del mondo al seguito di quell'animale o mediante incroci con le specie indigene, fra le quali il *Bos taurus*.

La pecora e la capra

Le caratteristiche che distinguono questi due animali sono facilmente riconoscibili nelle nostre

specie domestiche, ma sono meno sensibili fra gli esemplari esotici selvatici, e l'incertezza è ancora maggiore se si considerano le specie fossili.

Oggi tutte le vere pecore sono unicamente domestiche, e nessun animale può sicuramente dirsi loro diretto progenitore. Si è voluto per molto tempo attribuire questo titolo ai mufloni e in particolare al muflone sardo (*Ovis musimon*), un tempo diffuso in tutta l'Europa meridionale, e che produce con la pecora comune ibridi fecondi. Ma questa filiazione, ammesso che esista, sarebbe valida solo per alcune razze europee e posteriore all'inizio dell'addomesticamento. Questo si sarebbe iniziato con l'*Ovis vignei* di cui esistono numerose varietà nelle montagne dell'India e della Persia.

Le capre sono state meno modificate dallo stato di servitù, al quale si sottomettono d'altronde assai meno passivamente delle pecore, e al quale sfuggono con facilità, cosa di cui la pecora è incapace. La maggior parte delle nostre razze sembra derivare dall'egagro (*Capra hircus aegagrus*), ancor oggi diffusa nell'Europa orientale e in Asia, dalle Cicladi all'India.

Verranno addomesticate nuove specie?

Questa serie di esempi dimostra già che vi sono poche ragioni di adottare nuove specie domestiche, poichè quelle di cui l'uomo dispone hanno ormai raggiunto un alto grado di perfezione e di adattamento alle funzioni loro richieste.

Tuttavia l'addomesticamento potrebbe avere ancora un ufficio importante, finora non abbastanza considerato, nelle regioni dove le nostre specie domestiche non si acclimano. Perchè non si è mai provato seriamente ad allevare in prigionia le grandi antilopi africane la cui carne è pregiata quanto quella del bue, e che possono persino incrociarsi con esso, permettendo così di nutrire intere popolazioni presso le quali il nostro bestiame non ha mai potuto acclimarsi? La soluzione di questo problema non sarebbe forse priva di conseguenze economicamente importanti.

DAI LAMINATOI CONTINUI ESCE LA LAMIERA A 40 KM L'ORA

Il consumo di lamiera è uno degli indici del tenore di vita di un popolo. La sua fabbricazione per mezzo di treni di laminazione continui e automatici, oltre ad aumentarne in vasta misura la produzione, rende anche meno duro il lavoro degli operai metallurgici.

DALLA CASA prefabbricata alla scatola di conserva, passando per la carrozzeria d'automobile e l'armadio refrigerante, l'uso dei semilavorati piatti, ossia delle lamiere più o meno sottili, fino a 2/10 di mm e anche meno, non cessa di estendersi: è stato addirittura detto che la quantità in peso di lamiera consumata in un anno da ogni singolo abitante costituisce un indice approssimato del livello di vita di una nazione. Questo consumo, che è di 150 kg per l'Americano, è di appena 12 kg per l'Europeo medio.

Ma, a mano a mano che cresceva la domanda di questi fogli metallici, la clientela diventava più esigente, li voleva più leggeri e insieme più forti, e, per ridurre gli scarti di fabbricazione, insisteva affinché essi fossero privi di difetti e avessero caratteristiche fisiche rigorosamente costanti.

La laminazione discontinua a mano non può ormai soddisfare a tutte queste esigenze; la produzione è infatti troppo scarsa e la superficie delle lamiere troppo fortemente incrostata di scorie dovute alla lavorazione a caldo; l'alternarsi delle operazioni di taglio, riscaldamento e laminazione nuoce alla qualità del prodotto finito. Infine, per

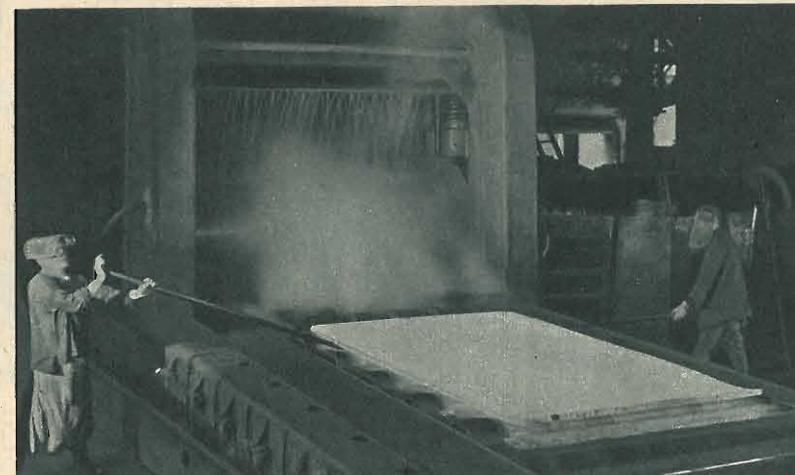
la fatica cui deve assoggettarsi l'operaio, che deve maneggiare le lamiere con l'aiuto di lunghe pinze e sopportare un irraggiamento intenso, la mano d'opera specializzata si va facendo sempre più rara.

Nel 1926 sorse per la prima volta a Butler, in Pennsylvania (U. S. A.), uno stabilimento gigante destinato alla laminazione continua dell'acciaio. Oggi negli Stati Uniti, dove il 35% dell'acciaio prodotto serve alla fabbricazione di lamiera, esiste una trentina di treni di laminazione continua che possono dare lastre larghe da 0,80 a 2,40 m, assicurando la produzione di 24 milioni di tonnellate di rotoli destinati alla fabbricazione delle lamiere sottili, medie e grosse, o della latta (lamiera sottile stagnata).

Una dopo l'altra, le grandi nazioni industriali, Inghilterra, Germania, U.R.S.S., Giappone, hanno seguito quell'esempio e rimodernato i loro impianti. Anche in altri Paesi, compreso il nostro, sono allo studio o in corso di allestimento stabilimenti di questo genere, che di solito comprendono ciascuno un treno a caldo e un treno a freddo, allo scopo di sostituire molti impianti sorpassati.

LAMINATOIO REVERSIBILE GUIDA A MANO

Scarsa produzione oraria; lavoro assai faticoso e pericoloso, che sottopone l'operaio ad un irraggiamento intenso; forte consumo di metallo per giungere ad un prodotto finale di qualità mediocre, sia per la superficie scadente, sia per le caratteristiche troppo variabili: tutti questi inconvenienti sono conseguenza di un sistema di laminazione arcaico, ancora praticato in moltissimi Paesi, ma destinato a lasciare il posto a metodi moderni



INCOLLATI AL MURO

È di gran moda nei parchi di divertimenti e nelle fiere un tipo perfezionato di quelle piattaforme girevoli, su cui si sale quando sono ferme e da cui si viene espulsi irresistibilmente per forza centrifuga quando sono in moto. In questo nuovo modello i « passeggeri » vengono proiettati contro una parete, anch'essa in rapido movimento rotatorio, e sono costretti, sempre dalla forza centrifuga, a rimanervi « incollati » in qualunque posizione vi arrivino, anche dopo che il pavimento sia stato abbassato. Come si vede, nulla di straordinario... ma le invenzioni sono invenzioni e, poichè



questa è stata brevettata, il suo autore, un Tedesco, si è visto costretto a procedere per via legale contro i numerosi imprenditori di divertimenti che l'hanno adottata abusivamente.

La fabbricazione del lingotto

Estratto dalla miniera, il minerale di ferro ridotto nell'alto forno, dà origine alla ghisa grezza, che viene affinata nei forni d'acciaieria. Il forno Martin, quasi esclusivamente usato negli Stati Uniti, dà acciai di qualità, mentre il convertitore Bessemer-Thomas consente un ritmo di produzione molto veloce.

All'uscita dei forni, l'acciaio viene colato in lingottiere. Dopo sformatura, si ottengono blocchi di forma allungata di 60 cm di lato, pesanti da 7 a 20 t, e a superficie ondulata per evitare i difetti di superficie.

Le acciaierie americane comprendono spesso da 10 a 14 forni da 150 a 225 t o anche più, e non è raro vedere in attività 12 forni su 14, o 9 su 10, poichè tutto è previsto per un rapido smaltimento della produzione.

Una visita al blooming

Il *blooming*, enorme laminatoio reversibile, fa passare il lingotto in un senso, poi nell'altro, finchè esso sia trasformato in un nastro appiattito di 10+20 cm di spessore. Ma prima della laminazione i lingotti vengono riscaldati in appositi forni che, con una capacità di 40+100 t, danno tre cariche in ventiquattr'ore.

Sono in uso due diversi tipi di blooming; il più comune comprende soltanto due cilindri orizzontali con la parte mediana liscia per la laminazione piana, mentre le estremità presentano un certo numero di scanalatura per la laminazione dei profilati.

Nel tipo detto *slabbing* il laminatoio comprende, oltre i due cilindri orizzontali lisci, anche due cilindri verticali che servono alla laminazione degli orli. Più costoso, esso consente però produzioni dell'ordine di 300 t/h, mentre il tipo precedente supererebbe difficilmente i tre quarti di questa cifra.



• Su carri ferroviari speciali s'inizia il viaggio dei basamenti delle gabbie di laminatoi fabbricati a Pittsburg e destinati ad uno stabilimento siderurgico europeo. Poichè la rigidità di questi ba-

Il moto dei cilindri ottenuto con motori separati da 7000 a 10000 cav, a corrente continua e montati in parallelo, elimina gli ingranaggi e consente di laminare lingotti di forte spessore. I motori sono alimentati da una dinamo generatrice che sul suo albero porta un grande volano accumulatore d'energia; questo non potrebbe essere posto sull'albero di uno dei cilindri, data la reversibilità di questi. Il complesso comprendente il volano, la dinamo generatrice e il motore porta il nome di *gruppo Ilver*.

All'uscita del blooming, il lingotto appiattito è poi tagliato in lunghezze da 2,50 a 5 m, corrispondenti alla larghezza dei forni di riscaldamento, e quindi avviato al raffreddamento e al deposito. Quest'ultimo deve potere immagazzinare la produzione di tre settimane, ossia all'incirca da 40000 a 50000 t.

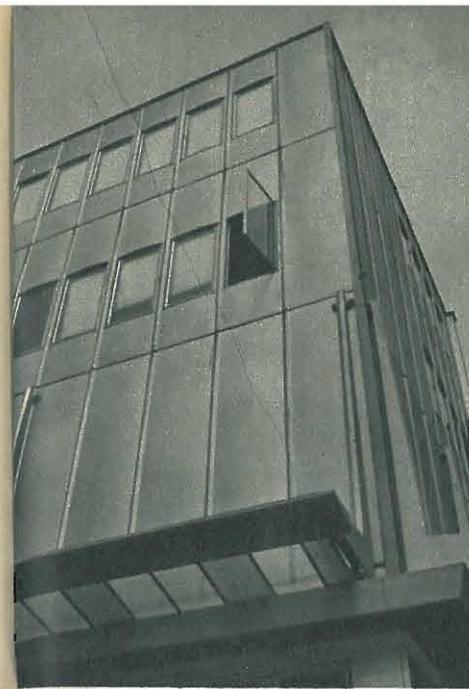
La laminazione continua a caldo

I lingotti appiattiti, tagliati e passati al canello per eliminare i difetti di superficie, vengono poi caricati in forni di 20+25 m di lunghezza per 5+6 m di larghezza. Il riscaldamento si esegue in tre zone: zona di presa di temperatura, zona di riscaldamento, zona di pareggio della temperatura in tutta la massa. All'uscita, il lingotto ha una temperatura di poco superiore a 1200°; il consumo di calore è di 400000+450000 calorie per tonnellata di metallo.

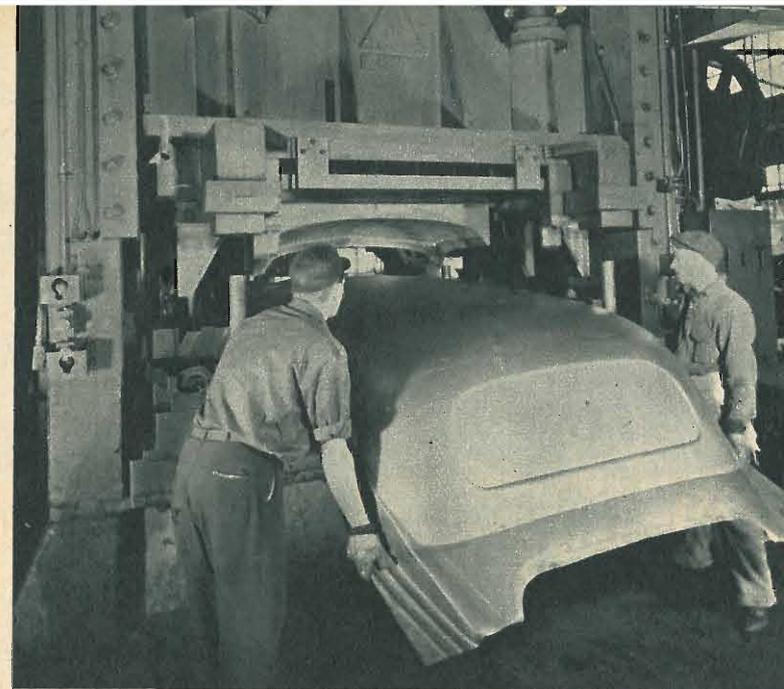
Un dispositivo meccanico di spinta provvede all'avanzamento dei lingotti; ogni nuova immissione produce l'uscita di un lingotto caldo. Questo cade su una linea di rulli automotori e viene a inserirsi nella linea di laminazione del treno continuo.

Lunga ben 400 m, questa linea di laminazione è una delle parti più gigantesche dell'impianto; essa

samenti è la qualità essenziale da cui dipende quella del prodotto finito, soprattutto la regolarità di spessore delle lamiere, non c'è da stupirsi che ogni montante pesi un centinaio di tonnellate.



• Uso dei laminatoi piatti nell'ingegneria civile. Questo edificio modernissimo è munito di facciate prefabbricate in lamiera d'acciaio (Foto Lacheroy)



• La lamiera è la base di tutte le carrozzerie d'automobili. Per semplice stampaggio, essa assume infatti in un colpo solo qualsiasi forma e dimensione.

comprende due gruppi di laminatoi, uno detto di *sbozzatura*, l'altro di *finitura*. Infine seguono apposite avvolgitrici (per i lamierini sottili) e un congegno che dispone in catasta le lamiere tagliate.

Ogni laminatoio, chiamato *gabbia*, comprende due cilindri di lavoro di piccolo diametro, fra i quali scorrono le strisce metalliche. Questi due cilindri sono inseriti tra due altri cilindri di grande diametro che girano in folle, sicchè la loro eventuale flessione (*cedimento*) risulta molto ridotta, e si ottiene una grande regolarità nello spessore della striscia laminata.

La sbozzatura

Il gruppo sbozzatore si compone di una prima gabbia detta *scale breaker* (che frantuma la crosta di ossido) e di altre quattro gabbie che riducono progressivamente lo spessore del metallo.

Al suo passaggio nelle varie gabbie, la striscia viene inaffiata sulle due facce con acqua sotto fortissima pressione (80+100 kg/cm²) per provocare il distacco e l'allontanamento dello strato di ossido frantumato durante la laminazione. Le tre ultime gabbie comprendono inoltre due cilindri verticali che assicurano la regolarità degli orli.

Ogni gabbia di questo gruppo è comandata da un motore sincrono da 3000 cav.

Ad ogni istante una cellula fotoelettrica misura la temperatura della striscia, provvede alla sua fermata all'uscita dall'ultima gabbia sbozzatrice e, occorrendo, all'innaffiamento. Questo allo scopo di ottenere all'uscita delle finitrici una temperatura lievemente superiore agli 850+870°C, punto di trasformazione della struttura del metallo.

La finitura

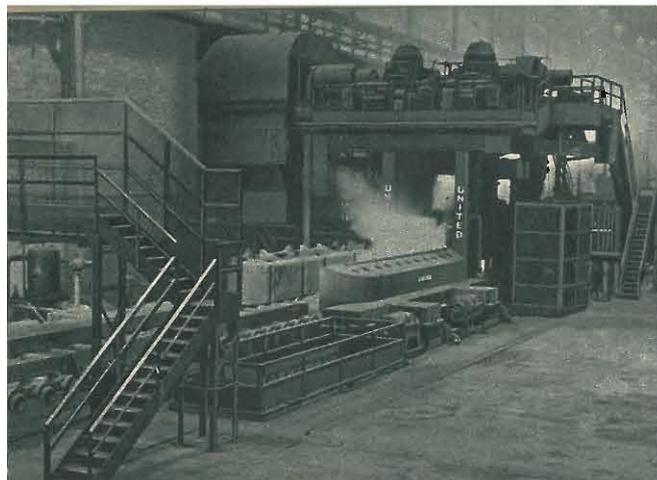
Il gruppo di finitura comprende una gabbia *scale breaker* come sopra e sei gabbie molto vicine (5 m tra asse e asse), nelle quali la striscia è continuamente in presa. Il moto di queste è assicurato da motori a corrente continua, a velocità praticamente invariabile col carico; la potenza di questi motori raggiunge di solito 3000 cav per le prime cinque gabbie e 2500 cav per l'ultima, che esegue un lavoro di levigatura.

Partendo così da un lingotto piatto di 100+200 mm di spessore, si giunge ad una lamiera di 200+300 m, con uno spessore di 1,5+4 mm.

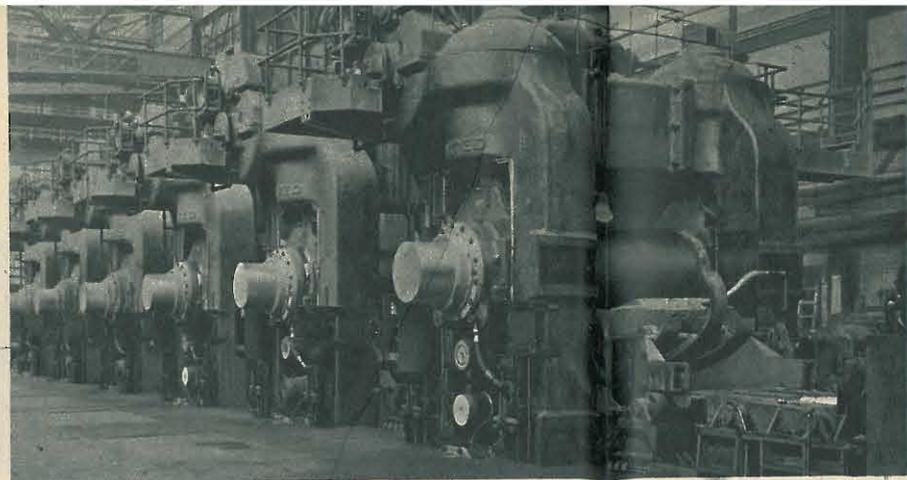
Le lamiere ottenute hanno una superficie assai regolare; questo risultato è dovuto all'uso delle gabbie eliminatrici di ossido, alla pulitura sotto alta pressione, e alla sostituzione molto frequente dei cilindri di lavoro.

I cilindri dell'ultima gabbia finitrice si cambiano infatti ad ogni turno di lavorazione (otto ore), quelli delle altre gabbie finitrici ogni tre, quattro o cinque turni; una volta alla settimana i cilindri di lavoro delle sbozzatrici e una volta al mese i cilindri d'appoggio. La sostituzione dei cilindri di lavoro richiede normalmente dieci soli minuti; nel reparto manutenzione essi vengono torniti mediante utensili extraduri, come le ruote del materiale ferroviario.

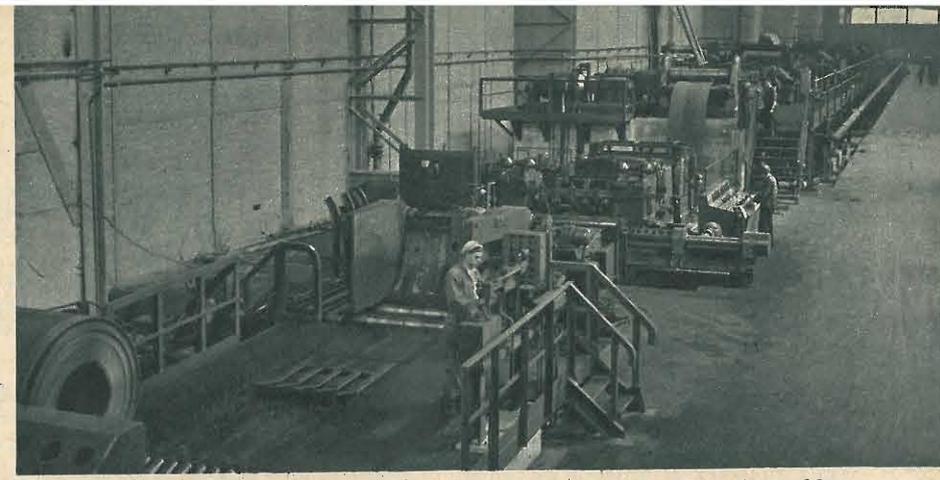
Negli stabilimenti americani i motori delle dodici gabbie, i gruppi convertitori, i raddrizzatori e tutta l'apparecchiatura elettrica si trovano in una stessa sala, dove l'aria, rigorosamente condizionata, si trova in lieve sovrappressione per evitar l'entrata di aria esterna carica di polviscolo.



1 Nel blooming il lingotto uscendo dal forno diventa una lastra larga, di una ventina di cm di spessore.



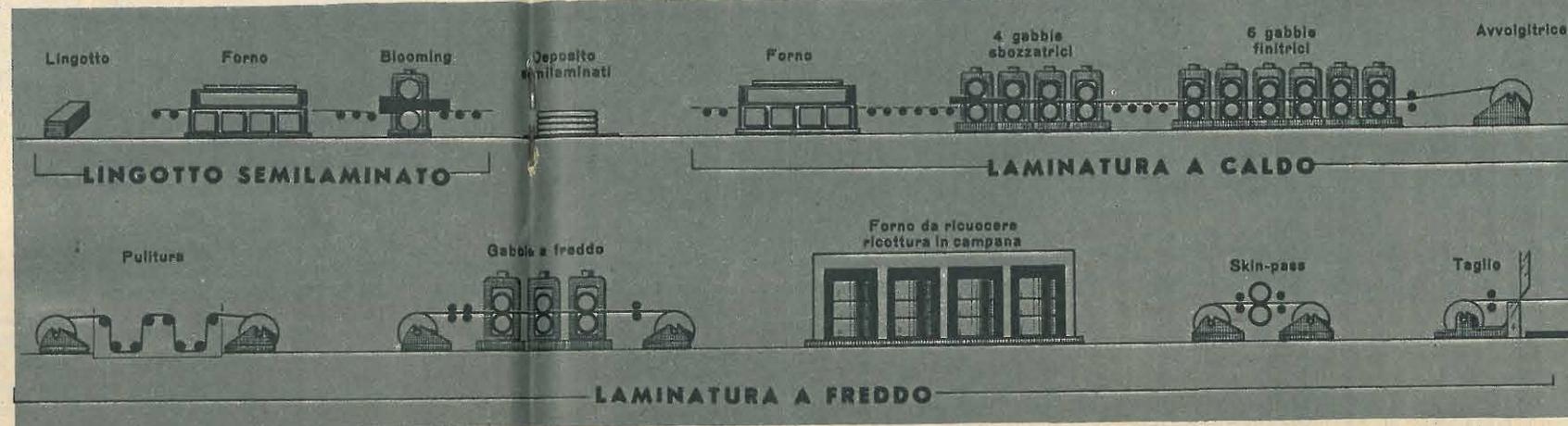
2 Treno di sei gabbie che precede le avvolgitrici. I cilindri per la laminazione (A) che sono i soli motori, si appoggiano su altri più grossi (B) che ne impediscono la flessione.



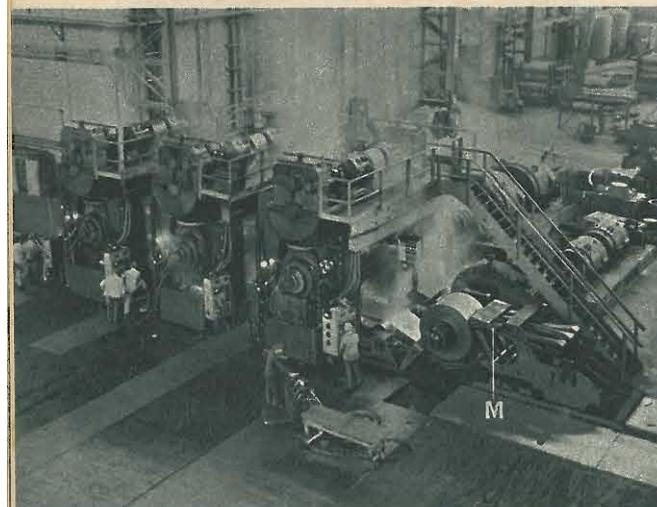
3 Impianto di pulitura. La lamiera grezza proveniente dai laminatoi a caldo scorre attraverso vasche; essa viene poi spazzolata, asciugata e riavvolta.

Dal lingotto alla lamiera sottile

Il blooming, operazione di acciaieria piuttosto, è situato il più delle volte in vicinanza del treno di laminazione più delle volte in vicinanza del treno di laminazione a caldo. Fra i due impianti, un deposito di lingotti semi-laminati deve compensare le irregolarità nella loro produzione, allo scopo di assicurare una produzione costante per il treno a caldo. Di tutte le operazioni continue, quella della laminatura a caldo (sbozzatura e finitura), con i suoi 400 m di lunghezza, è di gran lunga la più spettacolosa. Preso all'uscita dei forni il lingotto è trasformato in una lamiera di alcuni centimetri di spessore. Invece la laminazione a freddo, che segue la precedente, può esserne anche distante, e costituisce una serie di operazioni: pulitura, passaggio nel treno continuo a 3 o 5 gabbie, ricottura, incrudimento nello skin-pass, e infine avvolgimento o taglio finale. In pratica la continuità è assicurata solo dall'uso di lamiere in rotoli.



(Foto H. Baranger)



4 Insieme di un treno a freddo. La mascella gommata (M) serve all'avvolgimento della prima spira.



5 Reparto dei forni da ricottura. I rotoli di lamiera semilavorata (A) vengono posti in atmosfera neutra sotto le campane (B) che saranno poi ricoperte dal forno da ricottura.



6 Nel reparto taglio, la lamiera viene ritagliata nelle lunghezze commerciali volute, eventualmente riflata agli orli mediante speciali cesoie, poi riavvolta.

La laminazione a freddo

La maggior parte della produzione di lamiere ottenute a caldo viene usata per la fabbricazione dei lamierini e della latta.

Nel reparto di pulitura continua, la lamiera passa attraverso una vasca d'acido, poi subisce la lavatura neutralizzante, la spazzolatura delle superfici, l'asciugamento e l'oliatura. Le vasche occupano una lunghezza di un centinaio di metri e per ottenere il funzionamento continuo si saldano o si agganciano le une alle altre le lamiere dei vari rotoli.

Riavvolta, la lamiera è avviata ai treni a freddo. Questi possono funzionare secondo il sistema reversibile, nel quale la lamiera passa attraverso i cilindri di una gabbia per venire arrotolata dall'altra parte, e ripassa poi in senso inverso, fin tanto che si raggiunge lo spessore desiderato, ma il funzionamento con treni in tandem, ossia col passaggio attraverso gabbie successive (fino a cinque) è naturalmente assai preferibile.

Il lavoro d'allungamento nel treno a freddo produce una tale elevazione di temperatura nella lamiera, che questa deve essere energicamente innaffiata dopo ogni passaggio. D'altra parte, è indispensabile che i cilindri esercitino una trazione sufficiente sulla lamiera, senza tuttavia giungere alla rottura; a questo scopo sono disposti fra le gabbie alcuni tensimetri, che gli operatori osservano continuamente, regolando la velocità di rotazione in modo da ottenere la giusta tensione.

Con treni a cinque gabbie, partendo da lamiere arrotolate di 1,5+4 mm, si ottengono finalmente lamierini di 35/100, di 20/100 di mm e anche meno. Tutta la lavorazione si esegue meccanicamente, e consente una produzione ingente; le mansioni del personale si riducono quasi unicamente alla sorveglianza del macchinario.

Nel treno a cinque gabbie per latta, la prima gabbia è comandata da un motore da 1750 cav, la seconda e la terza da motori da 3500 cav senza riduttore, la quarta da un motore da 1750 cav, la quinta da un motore da 800 cav. Con tutti questi motori a corrente continua, il treno a freddo assorbe una potenza dell'ordine di 18000 cav.

La ricottura

Per eliminare le tensioni interne del metallo dovute all'incrudimento durante la laminazione, le lamiere debbono subire un adatto trattamento termico; a questo scopo vengono scaldate in forni a suola mobile o, meglio, in forni a campana.

Il forno a campana si compone di solito di tre basi fisse e di una campana mobile. Sulla base fissa, i rotoli o le lamiere da ricuocere sono accatastate nell'interno di una prima campana in lamiera, nella quale si fa circolare un gas inerte che si oppone all'ossidazione. Sopra questa si dispone una seconda campana di riscaldamento, che funziona sia con riscaldamento diretto, sia per mezzo di tubi radianti. La seconda base serve per i rotoli o le lamiere in raffreddamento; la terza per il caricamento dei prodotti.

Nei grandi impianti il reparto di ricottura comprende 40 o 50 campane, con 100 o 120 basi.

Siccome la ricottura diminuisce il limite d'elasticità del metallo, si sottopongono ancora le lamiere, in un laminatoio speciale detto *tempermill*, ad un passaggio d'incrudimento che allunga a freddo la striscia nella misura del 2+3%. Una volta tagliate nella larghezza e lunghezza giuste, le lamiere passano alla spianatrice: perfettamente piane, ben rifilate e lucide come specchi, esse sono allora pronte per la spedizione.

Una lavorazione perfetta

La qualità dei prodotti ottenuti con questi nuovi metodi è ottima. Per una lamiera di 1 mm la variazione di spessore da un estremo all'altro del rotolo non supera i 7/100 di mm. Tuttavia i primi 20 o 30 m del rotolo presentano spesso spessori oltre i limiti di tolleranza, e ciò spiega come si cerchi di portare al massimo il peso dei rotoli adoperati: per la laminazione a freddo, si usano di solito rotoli di 115 t, con un diametro esterno di 1,5 m, e di lunghezza di oltre 500 m.

Cifre eloquenti

Alcune cifre permettono di farsi un concetto della potenza dei nuovi laminatoi.

La potenza complessiva di un treno a caldo varia, secondo la larghezza delle strisce, da 25000 a 35000 kW; essa è di 15000 kW per un treno in tandem a cinque gabbie per latta.

La produzione di un treno a caldo è di 500000 + 1000000 t all'anno; quella di un treno in tandem a freddo di 250000 t.

Le velocità della striscia all'uscita dei laminatoi sono altissime: da 35 a 40 km/h per il treno a caldo, da 50 a 60 km/h per il tandem a 3 gabbie... e raggiunge persino 100 km/h per un treno a freddo a cinque gabbie. Queste velocità sono d'altronde poco percettibili all'occhio, che scorge soltanto un fiume di fuoco lungo il percorso della lamiera incandescente del treno a caldo.

In America i due treni continui dello stabilimento di Gary producono 1500000 t l'anno, ciò che rappresenta assai più dell'intero consumo italiano. Gli effettivi di questo stabilimento sono di 6000 operai; ne occorrerebbero cinque o sei volte tanti usando gli antichi sistemi. Queste cifre misurano l'ampiezza del progresso economico, tecnico e sociale che i nuovi laminatoi continui apportano nella produzione.

Nel fascicolo 28 (maggio 1951) abbiamo pubblicato:

Quali requisiti fisici devono avere il pilota e il passeggero aereo?

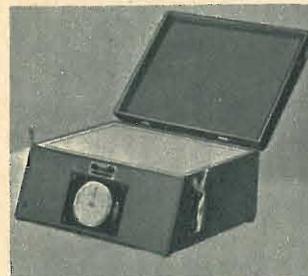
L'acquario marino in casa

La vita schiava della geometria?

Invenzioni pratiche

Documenti riprodotti in due minuti.

Due minuti dopo l'inizio dell'operazione, la riproduzione positiva del documento viene separata dal negativo (a destra). Quest'ultimo è stato ottenuto ponendo per 15 secondi, nell'apparecchio qui sotto, il documento a contatto con una carta speciale contenente i sali rivelatori e fissatori; si ripete poi l'operazione con una carta positiva nell'apparecchio di destra. Sensibili alla luce gialla, le carte possono essere manipolate alla luce diurna attenuata. Questo processo consente di riprodurre in una sola volta le due opposte facciate di un documento.



Zattera di salvataggio insommergibile per venti passeggeri aerei.



Questo sacco, del peso di 25 kg, è una zattera studiata per gli aviatori costretti a scendere in acqua per incidenti. Appena liberato esso si apre; i due tubi perimetrali di nylon si gonfiano automaticamente, ad esclusione di uno stretto settore che consente l'imbarco dei 20 passeggeri dei quali è capace la zattera; questa breccia viene poi gonfiata con una pompa a mano. Il centro della piattaforma è mantenuto a 20 cm dall'acqua mediante un materasso pneumatico. Siccome l'insieme è simmetrico rispetto al pavimento, la zattera non ha rovescio, e poco importa ch'essa cada in acqua su una o l'altra faccia. L'imbarcazione forma una tenda, con pareti e un tetto montato dall'equipaggio. Studiata per raccogliere le acque piovane, questo tetto è rovesciabile: rosso da un lato per aumentare la visibilità, esso è invece azzurro dall'altro, per mimetizzare l'apparecchio in acque nemiche; un riflettore radar ne agevola la scoperta. I viveri di scorta, un dispositivo di eliminazione del sale e di distillazione dell'acqua marina, bussola e sestante, una borsa di pronto soccorso e altri oggetti di prima necessità sono racchiusi in apposito involucro.



COME SOSTITUIRE I PERICOLOSI PARACARRI

La barriera che un ingegnere svedese ha inventato e sperimentato, nel suo Paese e altrove, per impedire l'uscita accidentale degli autoveicoli dalla sede stradale e ricondurli in direzione parallela ad essa, consentirà forse di abbassare notevolmente la cifra degli infortuni del traffico e darà all'automobilista una sensazione di maggiore sicurezza.

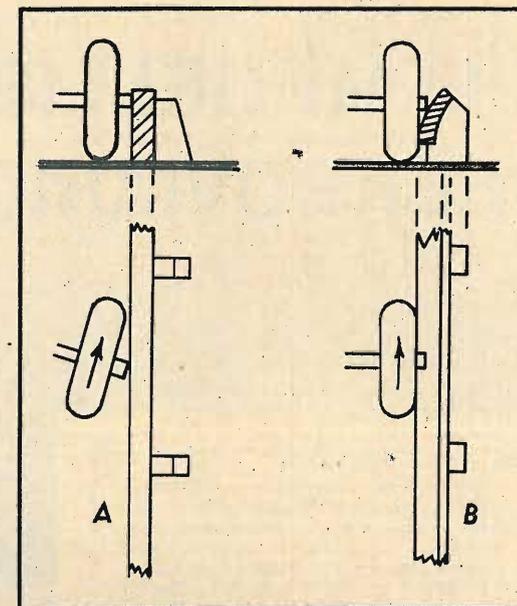
GLI INCIDENTI automobilistici più gravi, che purtroppo funestano con un pauroso crescendo ogni giornata festiva o altra occasione che richiami sulle strade un numero maggiore di automezzi, sono specialmente di due categorie: collisioni, tra automezzi o tra un automezzo ed un altro ostacolo, e fuoriuscite dalla strada. Bisogna però rilevare che anche una buona parte delle collisioni è indirettamente causata dal pericolo, reale o temuto, di uscire dalla strada, quando per es. uno dei guidatori, non apprezzando giustamente lo spazio che gli resta fino al margine della strada (la paura di precipitare, specie se il terreno è scosceso, prevale nel subcosciente su quella di urtare) è spinto irresistibilmente a tenersi verso il centro della strada e provoca con ciò il disastro.

I paracarri, antichi forse quanto la ruota, non possono oramai assolvere altra funzione che quella

di indicare il limite della strada, e rappresentano anzi un grave pericolo per l'automobilista che, urtandoli, invece di essere respinto verso il centro della carreggiata, ha maggiori probabilità di perdere definitivamente il controllo del proprio mezzo, se non di rovesciarsi addirittura. È pertanto sentita vivamente la necessità di delimitare le piste stradali con una barriera continua ed efficace, la cui azione sia quella di impedire la fuoriuscita degli autoveicoli che vadano ad urtarla, esercitando su di essi reazioni che tendano a rimetterli sulla giusta traiettoria.

Una barriera del genere dovrebbe essere applicata a tutte le curve, almeno dal lato esterno, e anche nei rettili laddove, sia per la inclinazione delle scarpate, sia per la presenza di alberi o di altri ostacoli, l'uscita dalla carreggiata rappresenti per l'automobilista un sicuro gravissimo pericolo. Soluzioni di questo problema sono state studiate

La barriera Rasmussen raddrizza la ruota che urta contro di essa. In A come si comporta una ruota il cui mozzo urti contro una superficie solida. In B la superficie svasata verso l'esterno riporta la ruota in direzione parallela alla strada.



e anche adottate in parecchi Paesi (non da noi, a quanto ci risulta) e tra di esse una delle più razionali, che ha avuto già larghe applicazioni, è quella proposta dall'ingegnere Rasmussen di Göteborg (Svezia). Essa è ormai in funzione da anni su molte strade dell'Europa settentrionale e dell'America ed ha quindi subito il collaudo dell'esperienza e del rilevamento statistico.

La barriera Rasmussen consiste in una specie di tavola di cemento armato, sufficientemente robusta per resistere agli urti e profilata secondo una curva che, tangente alla verticale all'altezza di 12 cm dalla carreggiata, si svasa verso l'esterno con un andamento parabolico e giunge a circa 52 cm di altezza. In basso la barriera non giunge fino a terra, ma è interrotta con uno spigolo vivo all'altezza di 12 cm. I singoli pezzi, di poco più di 2 m di lunghezza, sono prefabbricati in modo da ottenere la massima precisione ed accuratezza di profilo e di misure nonché una superficie esterna perfettamente levigata. Gli elementi sono portati da pilastri equidistanti, di cui ognuno sostiene le estremità di due tavole adiacenti: il collegamento fatto mediante bulloni si presta al rapidissimo ricambio degli elementi eventualmente danneggiati. I pilastri, anch'essi prefabbricati, sono fondati con una leggera inclinazione verso il centro della strada.

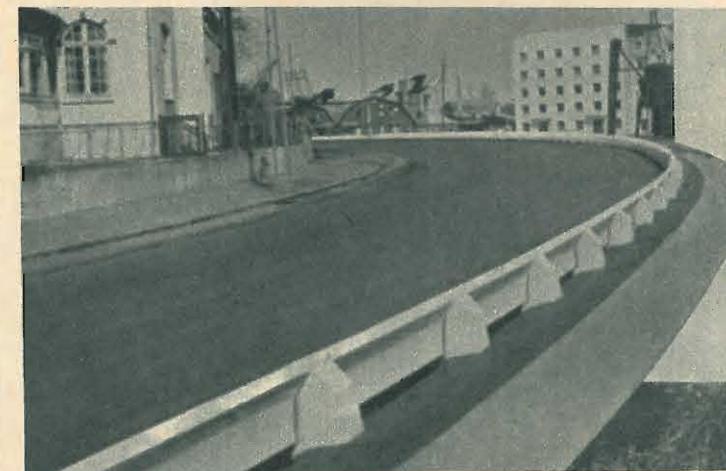
Il modo di funzionare della barriera Rasmussen è semplice e razionale: data la sua inclinazione verso l'esterno, le ruote degli autoveicoli non possono mai urtarla col mozzo (il che provocherebbe una reazione tendente ad aggravare l'imbardata) ma solo con il pneumatico, in corrispondenza, presso a poco, della sua circonferenza media. Inoltre per la speciale profilatura della barriera, la quale, come abbiamo detto, presenta in basso uno spigolo vivo, il punto di contatto anteriore del pneumatico, dove ha luogo uno strisciamento dall'alto verso il basso, sulla superficie levigatissima della placca, dà origine ad un attrito assai inferiore a quello che si sviluppa invece nel punto posteriore di contatto, dove il pneumatico striscia, dal sotto in su contro lo spigolo vivo. La differenza tra le due forze di attrito è quindi una forza diretta verso il basso che tende a stabilizzare la ruota, impedendole di scavalcare la barriera. Questa considerazio-

ne teorica è stata pienamente confermata dall'esperienza, la quale ha mostrato che automezzi che hanno urtato la barriera a fortissima velocità e con angoli di incidenza di oltre 30 gradi sono stati respinti verso il centro della strada senza alcun danno rilevante. Le statistiche hanno poi messo in evidenza una fortissima riduzione del numero di incidenti stradali gravi nei tronchi stradali provvisti della barriera Rasmussen. Se si considererà la perdita gravissima di denaro e quella irreparabile di vite umane che sono causate dagli incidenti stradali appare senz'altro consigliabile di sperimentare ogni mezzo per cercare di porvi rimedio: la barriera che abbiamo descritto è certamente tra i provvedimenti che promettono migliore esito. ●



● Questa grossa macchina che ha urtato la barriera a una velocità di 80 km/h non ha riportato alcun danno apprezzabile.

In una curva lunga e piena d'incognite come questa la barriera Rasmussen potrà evitare molti gravi incidenti.



IL MODELLISMO FERROVIARIO



Il modellismo in genere gode oggi di vivo favore fra grandi e piccini. Ma il modello ferroviario è pur sempre quello che raccoglie i più frequenti suffragi e i suoi amatori italiani, il cui numero è all'incirca di 3000, fanno capo al C.I.M.F. (Centro italiano di modellismo ferroviario), con sede in Roma, diretto dal tenente pilota Leopoldo Ruggeri. Questi modellisti appartengono, in ordine decrescente di numero, alle seguenti categorie: medici, ingegneri, ufficiali, operai, studenti.

Molti di questi appassionati della ferrovia in miniatura hanno potuto ammirare lo scorso anno a Roma, in una sala della Mostra della Ricostruzione Nazionale, il modello di stazione di smistamento rappresentato dalla fotografia che riproduciamo qui sopra. Realizzato quale testimonianza dello sforzo ricostruttivo veramente imponente compiuto in Italia per riportare alla normalità il servizio ferroviario, questo modello dava un'idea esatissima delle operazioni che si compiono in un impianto del genere e della cui complessità pochi si rendono conto. In una stazione di smistamento infatti si compongono e si disfano i treni merci in arrivo e in partenza per diverse linee e composti di carri aventi provenienze e destinazioni diverse. Si vedeva così, nel modello, un treno merci arrivare da un fascio di binari: subito la locomotiva ne veniva staccata e andava a collocarsi nel deposito. Successivamente una locomotiva di manovra spingeva lentamente i carri su un piano inclinato in salita, cui faceva seguito un piano inclinato in discesa, in modo che vari gruppi di carri preventivamente sganciati, distanziandosi fra loro per la velocità che acquistavano appena iniziata la discesa, venivano avviati su binari diversi e formavano in definitiva nuovi treni merci da inoltrare su più linee diverse. Questi nuovi treni si vedevano poi partire dopo che una locomotiva proveniente dal deposito era andata a collocarsi alla loro testa. Eseguito con dovizia di particolari, il modello esercitò per molti mesi un'attrattiva irresistibile nei visitatori della Mostra, che quotidianamente si stipavano nella sala in cui era esposto.

IL MODELLISMO — termine nel quale includiamo tutto ciò che si riferisce alla riproduzione in scala ridotta, ma con la maggior possibile fedeltà, delle diverse creazioni umane — nasce veramente da una tendenza naturale.

All'uomo piace infatti ricostituire in piccolo, per averle a portata di mano, le opere magistrali del suo genio, rese più interessanti ancora dalle difficoltà della riproduzione in scala minima (1).

Fra i capolavori del modellismo, occupano il primo posto quelli che riguardano i mezzi di trasporto. Essi rappresentano il movimento meccanico in azione e, benché ormai non destino più meraviglia in noi, nulla ci soddisfa quanto questa unione del moto e della forza, che l'uomo ha saputo attuare. Il moto di una macchina costituisce la prova tangibile del suo funzionamento. In nessun caso ciò è più vero che nei modellini di treni, navi, aeroplani e automobili; e se il modello ferroviario gode di così spiccato favore, è perché lo stesso soggetto originale, la ferrovia, offre di per sé grandissime seduzioni: ambiente, ritmo, evasione (tre dei grandi temi della nostra letteratura attuale). Ogni specie di ricordi, di partenze, di paesaggi sfilano indecisi o precisi, intorno ad una rete ferroviaria in scala HO o O, e non vi sono limiti d'età per questi giuochi intellettuali. Il modellista costruttore poi, che aggiunge a queste gioie quella di crearne anche l'oggetto, consegue quella pienezza di soddisfazione che risulta da un perfetto equilibrio.

Appunto per questo le ferrovie in miniatura esercitano tanta attrazione sugli intellettuali, sicché i trenini in casa, in soffitta, in cantina, in giardino, o addirittura nel parco, sono innumerevoli. Molti uomini famosi, personalità po-

(1) I secoli passati hanno conosciuto nell'arte una tendenza analoga; e solo oggi che la fotografia ha diffuso ogni specie di riproduzioni ci riesce difficile comprendere perché il nome dei grandi incisori figurasse sulle stampe con gli stessi caratteri di quello dei pittori.

litiche, artisti, professionisti, militari ecc. se ne dilettano e si sono dedicati alla costruzione di questi congegni minuscoli eppure immensi.

Chi costruisce questi modellini dispone di molta libertà nella scelta della scala. Essa è assoluta quando si tratta di un modello di macchina o di vettura destinato a rimanere immobile. Ma non appena si pensa a modelli animati (e sono certo questi i più interessanti) è preferibile adottare una scala di riduzione standardizzata: si ha così la sicurezza di trovare il binario adatto, base di ogni sistema ferroviario.

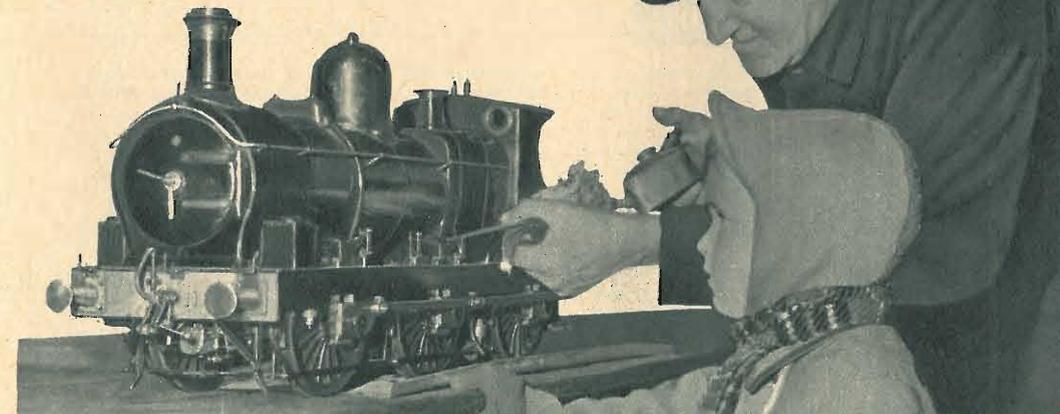
Fra le scale normalizzate, le più usate in tutto il mondo sono la HO (1/86) [in Inghilterra usano la OO (1/76)], la O (1/43), la S (1/64), la TT (1/120). Le scale 1/16 e inferiori sono soprattutto seguite per i modelli di progettazione. Tuttavia è anche molto diffusa la scala 1/17 in sostituzione della 1/16.

Le scale HO e O (zero)

La scala 1/86 (HO), con scartamento di 16,51 mm (21/32 di pollice), dato il suo piccolo ingombro, trova posto dovunque, anche in spazi esigui. Il materiale mobile si adatta a curve di piccolo raggio; una comune tavola da pranzo allungabile può contenere una piccola rete all'1/86, che dà già molta soddisfazione.

L'alimentazione elettrica a bassissima tensione avveniva mediante terza rotaia o catenaria; oggi, invece, si scende all'alimentazione attraverso una delle normali rotaie del binario isolando una metà delle ruote. L'uso della catenaria aerea richiede di necessità che il materiale di trazione sia esclusivamente composto di locomotori elettrici. Le locomotive a vapore, o i locomotori diesel-elettrici funzionano anch'essi con energia elettrica, ricorrendo eventualmente alla terza rotaia, che consente di salvare le apparenze e lascia quindi libero il campo alla fantasia.

La scala 1/43 (zero), doppia della precedente, non si adatta più a spazi ristretti. Ma in compenso quale maggiore effetto di verità essa consente! Particolari minuti, velocità, volume già impressionante quando un trenino venga osservato con l'occhio al livello del binario...



• In Inghilterra, come altrove, la macchina esercita uguale fascino su giovani e vecchi. Questa

Come il piccolo 1/86, l'1/43 è anch'esso di solito mosso elettricamente. Tuttavia è già possibile in questa scala riscaldare con alcool vere e proprie piccole caldaie, e ottenere quindi un perfetto funzionamento a vapore.

Realismo e trucchi

Le scale di 1/17, 1/16 e 1/10 schiudono il campo del verismo; potremmo anzi dire addirittura quello dell'utilità, poichè le macchine costruite in queste scale sono già capaci di rimorchiare un vero e proprio carico.

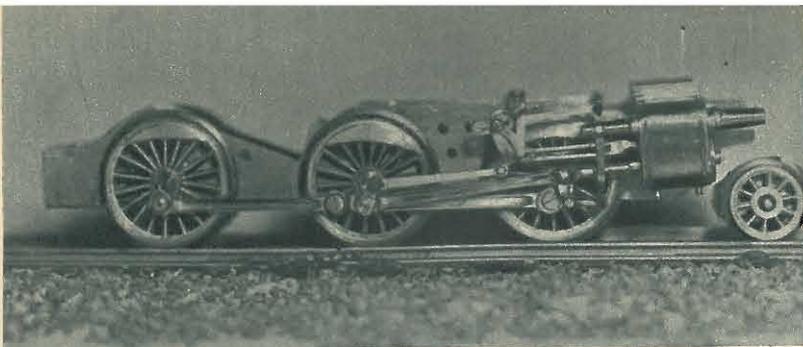
Certo non si può costruire un siffatto materiale con mezzi ridotti; esso richiede inoltre una profonda conoscenza della tecnica della locomotiva poichè, come ora spiegheremo, se questi modelli somigliano al materiale vero, essi debbono tuttavia allontanarsene nel progetto e nel calcolo.

Prendiamo ad esempio una locomotiva a 1/16. Tutte le dimensioni reali vengono divise per 16; lo scartamento del binario sarà di 90 mm e l'altezza massima della macchina di 270 mm.

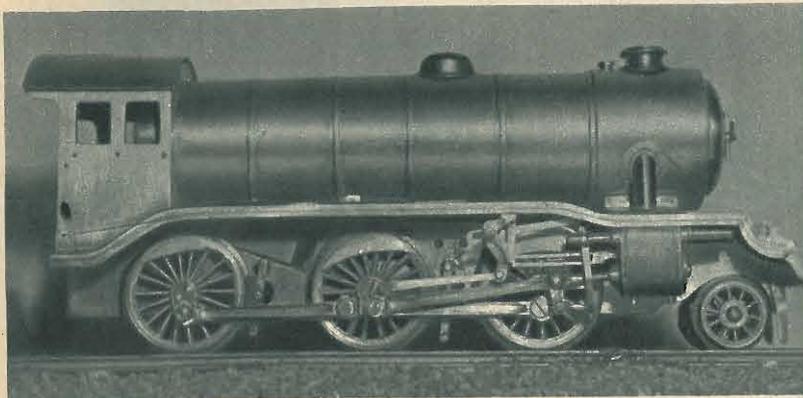
Se consideriamo ora le superfici, vediamo che il quadrato di 1/16 è 0,0039, ossia all'incirca 4/1000. In questo rapporto andrebbero dunque ridotte, per rispettare rigorosamente la scala, le superfici di griglia, di riscaldamento (ed eventualmente di surriscaldamento), le aree degli stantuffi, le sezioni degli organi in movimento; in queste condizioni la macchina non funzionerebbe.

Passando ora ai volumi, siccome il cubo di 1/16 è 0,000 243 75, il peso, funzione diretta dei volumi, diventerà, ad esempio, per una macchina vera di 80 t di peso aderente: 80 000 kg x 0,000 243 75 = 19,500 kg. Seconda incompatibilità, alla quale occorrerà rimediare facendo la macchina quattro

fotografia è ripresa ad un'esposizione indetta a Londra dal Model Railway Club britannico.



← Due fasi di costruzione di una locomotiva K3 della London North Eastern Railway in scala 1/76 (00), scartamento 16,5, costruita dal dott. E. Koll di Bologna (dicembre 1950). Mancano ancora qualche particolare e la verniciatura finale



volte più pesante; per questo si dovranno modificare continuamente le misure, senza che ciò risulti apprezzabile all'occhio, in tutte le parti del modello.

Anzitutto, si riducono in scala le sole misure della sezione trasversale. Poi si adotta, per sviluppare la potenza voluta, un timbro di caldaia pari a metà di quello della macchina vera, ossia ad esempio 20 kg/cm². Affinchè la caldaia sopporti quella pressione, occorrerà usare lamiere (di buon acciaio dolce o semidolce) di 3+4 mm di spessore. Si *rubà* poi sul diametro dei cilindri (sempre per ottenere una maggior potenza utile), sulla sezione delle aste degli stantuffi, delle bielle motrici e d'accoppiamento, delle manovelle, degli assi ecc.

Ed ecco ora le cifre che tutte queste *oneste frodi* consentono di ottenere.

LA NOSTRA COPERTINA

Per la composizione che illustra la copertina del presente numero, l'artista, pur modificando in larga misura alcuni elementi (in particolare il rivestimento aerodinamico della caldaia), si è ispirato al meccanismo e all'aspetto di una locomotiva della Pennsylvania Railroad.

In servizio per i treni viaggiatori, questa enorme macchina americana misura all'incirca 20 m di lunghezza (oltre 37 con il tender). Essa comprende un carrello anteriore, poi due gruppi di 2 assi motori, separati da un cilindro ad alta pressione, e un carrello posteriore. Questa soluzione ha permesso di disporre i 4 cilindri ad alta pressione esternamente al telaio, ossia senza necessità di assi a gomito (come nel caso dei cilindri interni a bassa pressione delle consuete Pacific.) La caldaia è timbrata a 21,09 kg/cm², e i cilindri misurano 483 mm di diametro e 660 mm di corsa. Il diametro delle ruote accoppiate è di 2,032 m.

siamo che non si tratta qui di un primato, ma di cifre medie, che sono anche raggiunte dalle macchine all'1/17, altra scala di uso frequente.

Abbiamo così passato in breve rassegna la serie dei modelli ferroviari ridotti; speriamo di avere dimostrato che il gusto — oseremmo dire il culto — dei modelli ferroviari è profondamente umano, e che esso conduce a ricerche e a lavori di notevole interesse.

È opportuno che i dilettanti costruiscano siffatti modelli e che i curiosi affluiscano a contemplarli. Costruendo e osservando ognuno accresce la propria cultura, e con lo studio del modello impara a comprendere e ad ammirare la ferrovia vera e propria, a penetrarne gli aspetti tecnici, ad apprezzare i meriti e la saggezza delle sue concezioni.

La lunghezza dei percorsi da effettuare senza rifornimento ha richiesto che il tender assumesse dimensioni eccezionali, intorno ai 17 m; esso può contenere 74 mc di acqua e 37 t di combustibile. Il peso della locomotiva, che raggiunge in ordine di marcia 226 t, diventa di 422 t se si include anche il tender a pieno carico. Con una potenza di 6600 cav, questa macchina può rimorchiare treni di 800 t a 160 km/h. Ridotta all'1/86 (modello HO) la locomotiva e il suo tender misurerebbero 43 cm di lunghezza, le ruote avrebbero 2,36 cm di diametro e le 422 t diventerebbero all'incirca 300 grammi, poichè, se le lunghezze vengono divise per 86, i volumi, e quindi i pesi, vengono invece divisi per 86×86×86. Questo peso può a prima vista sorprendere, ma non bisogna dimenticare che la torre Eiffel (altezza 300 metri, peso 7000 t), ridotta in scala di 1/1000 peserebbe soltanto 7 grammi, per un'altezza di 30 cm!

LA SCIENZA RIVELA ORMAI IL DROGAGGIO DEI CAVALLI

A taluni proprietari di cavalli da corsa può convenire di sacrificare il futuro rendimento, o addirittura la vita di un animale, per conseguire un grosso premio immediato. Ma l'operazione della droga è resa ormai difficile, per non dire impossibile, da un attento controllo chimico eseguito per lo più sulla saliva dell'animale sospetto.



Un prelievamento di saliva dopo la corsa. Questa operazione non è obbligatoria né in Italia, né in Inghilterra, né in Francia.

ALLA FINE della scorsa estate, una certa scuderia aveva riportato tutte le più belle prove degli ippodromi inglesi, al punto che il pubblico di colà ne rimaneva piuttosto perplesso: una tale serie di vittorie era sconcertante, per non dire sospetta. Forse quegli allenatori erano in possesso di qualche particolare segreto? O forse *drogavano* addirittura i loro cavalli?

Quel timore era scusabile: da qualche tempo infatti Scotland Yard rivolge una particolare attenzione ai campi di corse. Di volta in volta quel corpo di polizia notificava a tutti gli allenatori di stare in guardia, perchè una *banda nera* aveva avvelenato due cavalli che si stavano preparando per il Derby, poi rivelava che uno stallone importato dall'Irlanda aveva corso — e vinto — sotto un falso nome... Infine fu messa in circolazione un'altra voce: non si trattava più di veleno per impedire le vittorie, ma addirittura di droghe per provocarle — e si vociferava che avrebbe potuto trattarsi dell'*ormone miracoloso*: il cortisone.

Ma queste illazioni malevole vennero smentite dalle indagini, e i giornalisti, in occasione di una visita fatta all'allenatore della scuderia sospetta, ne ebbero questa risposta: «Io non ho segreti: dò soltanto ai miei cavalli molte vitamine. In America se ne fa un forte consumo, e guardate che vitalità

possiede quel popolo. Sono le vitamine che consentono al giovane puledro di diventare cavallo da corsa. Certo l'alimentazione quotidiana dovrebbe apportare all'organismo tutto il necessario, ma è sempre meglio abbondare in cautela...»

I giornalisti avrebbero anche potuto fare a meno di prendersi quel disturbo: gli allenatori tengono per sé le loro ricette, e non sono certo i possessori dei cavalli favoriti per le grandi prove, che si arrischiano a ricorrere alle droghe.

Il doping

Non bisogna confondere il *doping* con l'uso delle semplici sostanze fortificanti. Tutti i medicamenti e i trattamenti vitaminici, che possono avere una felice azione sullo sviluppo dei giovani individui, non vanno quindi considerati come illeciti; tuttavia per cautela tutti i trattamenti debbono essere interrotti quarant'otto ore prima della corsa.

S'intende con la parola *doping* ogni somministrazione per via orale, rettale, ipodermica o endovenosa, di una sostanza stimolante, praticata il giorno della corsa, e capace di dare al cavallo una qualità passeggera, ch'esso non ha mai avuta e non potrà mai più riavere.

Le sostanze usate a quello scopo sono per lo più d'origine vegetale; talora esse sono anche ottenute per sintesi chimica, e più di rado hanno origine animale. Appartengono alla famiglia degli alcaloidi: caffeina, stricnina, adrenalina, aconitina, atropina, eroina, brucina ecc. Quanto alla morfina, eccitante in iniezioni ipodermiche, essa diventa invece calmante per via endovenosa.

Dal 1945 una nuova sostanza del gruppo delle amine viene considerata come *doping*. Esiste anche un *doping alla rovescia*, che consiste nel drogare un cavallo per paralizzarne l'azione. I prodotti adoperati a questo scopo fanno parte della serie dei barbiturici: veronal, gardenal ecc.

Praticamente, l'uso ripetuto del *doping* rischia di provocare gravi disturbi del sistema nervoso e dell'apparato locomotore. La salute del cavallo può essere compromessa, e talora è menomata la sua discendenza; la repressione di queste pratiche non mira quindi soltanto all'equità delle competizioni e delle premiazioni, ma anche alla salvaguardia delle razze equine di cui i cavalli da corsa rappresentano i più ricercati campioni.

La repressione

Questa preoccupazione non data da oggi. Fin dal 1666 (un secolo prima delle moderne corse pubbliche), il duca di Newcastle vietava l'uso di stimolanti nelle corse ch'egli organizzava a Works. Sul continente, nonostante un editto imperiale tedesco del 1881 che minacciava di sanzioni ogni somministrazione di stimolanti, solo nel 1903 i Jockey Club austriaco e russo, in accordo con quello della Gran Bretagna, intrapresero l'istituzione di un controllo efficace, e presto gli altri Paesi d'Europa seguirono la stessa via, anche nelle competizioni militari. Nelle corse civili, i prelevamenti di saliva — che costituiscono, come vedremo il mezzo di controllo più efficace — vennero istituiti in Francia il 5 settembre 1912. Provvedimento salutare: quindici giorni dopo, il cavallo *Bonbon Rose*, vincitore della Coppa d'oro, veniva squalificato perchè un prelevamento rivelava che esso era stato drogato.

I prelevamenti di saliva

Il prof. Fraenkel di Vienna per primo, nel 1911, indicò la saliva come la secrezione che offriva la maggior sicurezza per la ricerca di un possibile *doping*. Gli altri elementi che si offrono all'analisi sono il sudore, l'orina e il sangue. Il sudore è però alterato dalle operazioni di governo e dalle sostanze grasse applicate sulla pelle; l'orina e il sangue non sono facili da raccogliere; quanto agli escrementi, solo di rado vi si trovano le tracce di prodotti somministrati a dosi assai piccole. Le vedute del prof. Fraenkel sono state presto adottate in altri Paesi, ma le indagini vengono per lo più limitate agli alcaloidi.

I prelevamenti sono quasi sempre eseguiti a sorpresa, oppure riservati alla vigilanza di casi sospetti; essi vengono affidati ai Commissari di corse delle Società esercenti. In America tutti i vincenti e i secondi subiscono il prelevamento di saliva o

d'orina, ciò che implica un complesso di agenti, di personale, un'organizzazione capace di eseguire 50.000 esami all'anno.

Il passaggio al *salivarium* è una cerimonia circondata da un vero e proprio rito, destinato ad offrire le massime garanzie, perfino contro colui che esegue il prelevamento. Esso si applica alle corse al trotto come alle corse piane o a quelle con ostacoli. Subito dopo la corsa, una persona allo scopo designata, di solito il veterinario della Società, conduce il cavallo in un *box* speciale, badando di non lasciargli mangiare nè bere nulla.

L'operatore infila guanti bianchi sterilizzati, e un assistente presenta sotto la bocca dell'animale una bacinella smaltata contenente alcuni tamponi di garza imbevuti di una soluzione di acido acetico in acqua distillata. Un primo tampone viene presentato per raccogliere la saliva, un secondo ha per effetto di far masticare il cavallo e favorire così la salivazione, un terzo permette di recuperare ogni traccia di saliva. I tre tamponi, che contengono eventualmente gli alcaloidi usati come droga, chiusi in barattolini di vetro, sono mandati all'analisi.

Quando un cavallo dà poca saliva, il veterinario prende nota se esso portava i paraocchi (*blinker*), e se si osservava la dilatazione della pupilla. Infatti l'atropina diminuisce la salivazione, ma siccome essa provoca d'altra parte una dilatazione della pupilla, diventa allora necessario applicare i paraocchi per diminuire la quantità di luce che viene ad eccitare la retina.

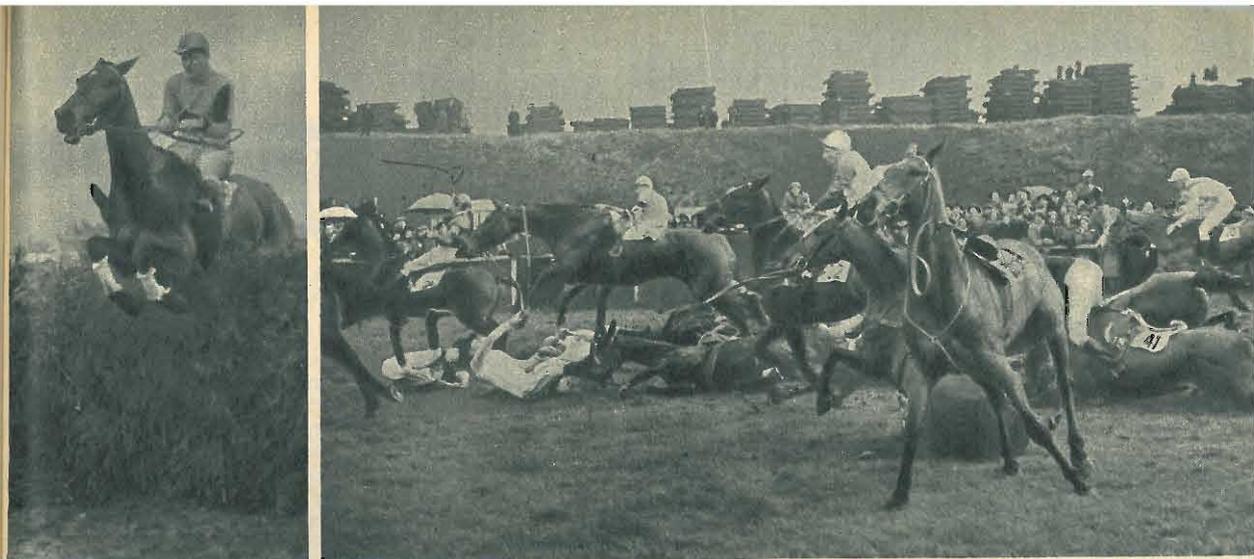
La perizia si esegue in contraddittorio fra un perito designato dalla Società esercente su proposta delle Autorità da un lato, e un perito in rappresentanza della Società degli allenatori dall'altro.

L'esame tossicologico

Il tossicologo addetto all'esame conosce soltanto il numero d'ordine del prelevamento. I barattoli sono vuotati, le garze lavate con alcool; mediante dosaggio col cloruro, è possibile misurare la quantità di saliva prelevata. Si ricercano allora gli alcaloidi con il noto metodo di Stas-Otto.

Questo metodo è basato: 1. sulla solubilità in acqua e alcool dei sali formati dagli alcaloidi con taluni acidi organici (acidi tartarico o ossalico); 2. sulla decomposizione di quei sali in soluzione acquosa mediante gli alcali o i bicarbonati alcalini, che precipitano gli alcaloidi; 3. sulla solubilità nell'etere degli alcaloidi così liberati. Evaporato l'etere, rimangono alcuni cristalli che vengono studiati nei riguardi della forma, della reazione con sali come il cloruro mercurico, i cloruri di platino, d'oro ecc., e di varie altre proprietà chimiche: gli alcaloidi infatti, affini alle basi per le loro proprietà chimiche, contengono tutti azoto; i loro cristalli sono quasi tutti *levogiri* (fanno cioè rotare a sinistra il piano di polarizzazione della luce); presentano colorazioni caratteristiche con certi reattivi; infine la loro analisi spettroscopica mette in vista alcune righe ben determinate.

Tutte queste osservazioni consentono di determinare la natura del *doping* adoperato; se le dosi sono troppo piccole, o somministrate troppo tempo



• Il Grand National di Liverpool, una delle più difficili corse con ostacoli del mondo, ha avuto quest'anno soltanto tre arrivati al traguardo; una partenza un po' affrettata ha infatti provocato al primo ostacolo una vera ecatombe (a destra).

• Si è poi saputo che il vincitore, Nickel Coin (a sinistra e in mezzo) aveva ingerito ogni giorno due uova e una birra scura molto alcoolica. Trattamento legittimo, ma delicato: un uovo di più sarebbe bastato infatti a rendere il cavallo indocile.

prima della prova, esse non sono rivelabili, ma non possono neppure, in quel caso, aver avuto ripercussioni importanti sull'esito della corsa.

Controlli in Italia e all'estero

Certamente si rivelano bene le sole droghe che si conoscono. Gli allenatori, che volentieri si atteggiavano a maghi, posseggono forse segreti particolari? È lecito dubitarne, poichè non appena compare una nuova droga, essa viene subito provata dagli specialisti. In Inghilterra, quando recentemente si parlò di una vera e propria *gang del doping*, e di una certa droga misteriosa, un allenatore affidò al Jockey Club alcuni cavalli che non correvano più in gara, per provare su essi gli effetti stimolanti del cortisone. I risultati non sono di solito resi di pubblica ragione, ma tutti coloro ai quali essi possono interessare ne vengono informati.

All'infuori delle relazioni fra i vari Club ippici, esiste ora un organismo internazionale a questo scopo. Noti specialisti in materia di *doping*, l'americano M. Morgan e il canadese M. Lucas, dopo un primo soggiorno in Europa nel 1934 e nel 1935, hanno ripreso contatto dopo la guerra con i tossicologi di molti Paesi per fondare l'*Associazione dei chimici delle corse*, che ha lo scopo di normalizzare quelle ricerche su scala mondiale.

Essa tiene quest'anno il suo congresso a Miami. In queste condizioni, i frodati non hanno certo buon giuoco: il timore del poliziotto è il principio della saggezza. Negli Stati Uniti sono stati accertati nel 1947 solo cinquanta casi di *doping* su 5.000 esami. In altri Paesi europei, non si supera di solito in questi due ultimi anni la media di 1 o 2 casi dubbi su varie centinaia di prelevamenti eseguiti.

In Italia, il fenomeno del *doping* non ha finora

avuto adeguata considerazione da parte del Jockey Club, e questo forse perchè da noi i casi di drogaggio sono da considerare veramente eccezionali, soprattutto perchè il limitato numero di cavalli di purosangue rende problematica l'improvvisa inversione di forma (in meglio o in peggio) di questo o di quel cavallo nei confronti dei consueti avversari. Il Regolamento delle Corse del Jockey Club Italiano prevede comunque la proibizione, per chicchessia, di somministrare ai cavalli farmaci stimolanti o deprimenti. Nel capitolo XXXI (Corsa) al n. 390 si legge infatti: «È proibito somministrare ad un cavallo, il giorno o la vigilia di una corsa, farmaci stimolanti o deprimenti qualsiasi in qualsivoglia modo. I Commissari possono far procedere all'esame dei cavalli e prendere quelle misure che riterranno utili per constatare le infrazioni a tale divieto». Inoltre, al Capitolo XXXVII (azioni di malafede e squalifiche) è prevista la squalifica per: «chi somministra ad un cavallo il giorno o la vigilia di una corsa farmaci stimolanti o deprimenti qualsiasi in qualsivoglia modo».

Come si vede, il Regolamento del Jockey Club prevede la facoltà, per i Commissari locali, di far procedere al prelievo delle salive di qualsivoglia cavallo. In pratica, oggi, soltanto a Milano, la SIRE procede saltuariamente, e in effetti assai di rado, all'operazione del prelievo delle salive. L'operazione, per di più, non è resa di pubblica ragione.

L'ultimo clamoroso caso di prelievo delle salive si è avuto ad Epsom in occasione del recentissimo Derby inglese. I Commissari, infatti, avendo notato l'eccessivo nervosismo mostrato ai nastri dal francese Nyangal (che pure appartiene alla prima scuderia di Francia, quella di Marcel Boussac) ordinarono, subito dopo la corsa, il prelievo delle salive del puledro francese. L'esito dell'operazione non è per altro ancora noto.

Invenzioni pratiche

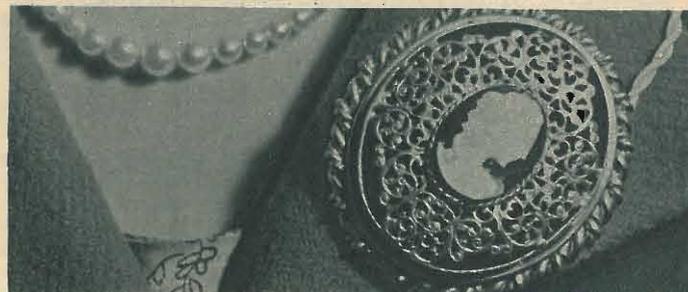
Bar ghiacciaia automatica per il pubblico

Le macchine che distribuiscono automaticamente cibi o bevande, altrove molto diffuse, non hanno finora incontrato il favore del pubblico italiano. Segnaliamo tuttavia questo recentissimo e perfetto « bar automatico » costruito da una ditta di Chelmsford (Inghilterra), che ha ottenuto largo successo di popolarità nei Paesi anglosassoni. Oltre che di un bar si tratta in realtà di una ghiacciaia automatica, poichè un apparecchio di controllo termostatico mantiene in esso la temperatura adatta alle bevande che contiene. Il bar automatico ha dimensioni triple di quelle degli apparecchi già in uso. Introducendo un gettone o una moneta nell'apposita feritoia, il cliente può scegliere fra quattro diverse bibite, tutte ugualmente fresche.

Diventano sempre più piccoli gli apparecchi per correggere la sordità.

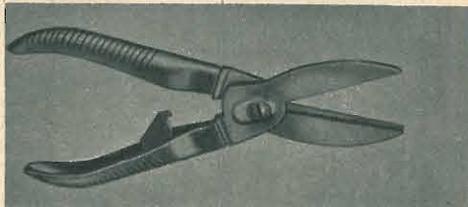
La creazione di amplificatori a valvole termoioniche minime o semiminime, di diametro inferiore agli 8 mm e di lunghezza non superiore a 4 cm e tuttavia capaci di funzionare per lunghissimo tempo, nonchè la realizzazione di minuscole batterie di pile per

la loro alimentazione hanno trasformato completamente il problema della protesi auditiva, permettendo alle persone colpite dalla disgrazia di avere un udito difettoso, di muoversi con disinvoltura in mezzo ai loro simili, senza l'impaccio di apparecchi ingombranti o vistosi. La figura rappresenta l'ultimo ritrovato di questa tecnica ingegnosa: una artistica spilla da bavero, ornata di un cammeo, maschera perfettamente il microfono di un tipo di apparecchio che potrà essere portato senza il minimo imbarazzo da una signora «dura di orecchie». Questa soluzione non è che un caso particolarmente dimostrativo delle molte possibilità oggi esistenti nel delicato settore della lotta contro la sordità.



Moderni attrezzi da giardinaggio. ➔

Questo originale attrezzo da giardinaggio che permetterà a chiunque, senza dover ricorrere al noioso uso delle forbici, di mantenere le siepi di mortella o di rosmarino ad un livello rigorosamente rettilineo, è costituito da tre lame che un motorino elettrico fa girare alla vorticosità di 9000 giri al minuto. Esso è stato costruito in Inghilterra da una società che si dedica normalmente alla fabbricazione di aspirapolvere per uso domestico (l'affinità con questi apparecchi è intuitiva) e riuscirà certamente gradito ai giardinieri dilettanti che possono dedicare solo un tempo limitato alla loro attività e ai quali esso offre ogni possibile garanzia di precisione e sicurezza. Basterà disporre di una presa di corrente non troppo lontana. Ma per chi non vuole allontanarsi troppo dalla linea tradizionale del giardinaggio riproduciamo in basso un praticissimo modello di cesoie che, oltre l'uso accennato, consente, con un solo colpo, di tagliare i fiori, di sfrondarli e di tenerne unti gli steli.



È possibile stampare i suoni come le fotografie?

85 KM ORARI DI SONORO

La registrazione su nastro magnetico presenta evidenti vantaggi in confronto di quella su disco: purezza di suono, tempo d'audizione quasi illimitato ecc. Finora le mancava però la possibilità di una facile ed economica riproduzione in molte copie commerciali. Quest'ostacolo è ora superato, e forse il nastro magnetico soppianderà presto il disco in molte applicazioni.



• L'apparecchio dimostrativo a testa di registrazione unica (velocità 6 m/sec) consta di due valige.

PRESTO la pubblicità parlata, alla quale ricorrono tra l'altro certi grandi negozi con molte succursali, avrà un nuovo impulso con la diffusione del nastro magnetico in questo campo come in molti altri tende a sostituire il disco. Già nelle chiese cattoliche degli Stati Uniti non si usa più leggere la lettera pastorale del cardinale Spellman: i fedeli possono ascoltare proprio la voce del prelatore registrata magneticamente. Questo progresso è reso possibile da una nuova tecnica di riproduzione delle registrazioni magnetiche. Finchè era puramente acustica, questa non era in sostanza che una seconda registrazione: si eseguiva la registrazione da riprodurre davanti a un secondo apparecchio. Questo mezzo era lentissimo e dava copie di qualità inferiori all'originale. Il nuovo sistema studiato da Marvin Camras e Robert Herr consente invece la stampa di copie di registrazione magnetica per semplice contatto, allo stesso modo delle copie fotografiche, operando con grande rapidità e fedeltà.

La registrazione magnetica e i suoi vantaggi

È noto in che consiste la registrazione magnetica: la corrente variabile in uscita da un microfono e, opportunamente amplificata, è avviata agli avvolgimenti di un'elettromagnete davanti al quale scorre a velocità costante il supporto magnetico (nastro rivestito di finissime particelle di ossido magnetico, di dimensioni inferiori al micron). Il campo magnetico variabile dell'elettrocalamita crea a sua volta nel supporto una magnetizzazione va-

riabile permanente (isteresi magnetica). Inversamente, quando il nastro registrato scorre davanti a un altro elettromagnete, nasce in quest'ultimo una corrente variabile che, amplificata, può alimentare un altoparlante e riprodurre così il suono.

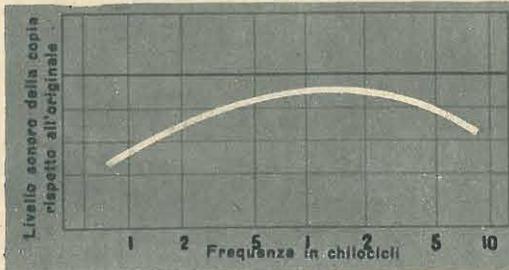
In sostanza la testa di registrazione è analoga all'ago che incide un disco, mentre la testa di riproduzione equivale al pick-up.

Sono noti i vantaggi di questo sistema di registrazione: assenza di rumore di fondo di origine meccanica (non esiste l'attrito della punta) con miglioramento sensibile della qualità della registrazione; assenza di logorio meccanico; possibilità per lo stesso apparecchio di registrare e di riprodurre subito la registrazione; maggior durata di audizione; infine e soprattutto possibilità di cancellare una registrazione per effettuare un'altra (lo stesso nastro può servire per oltre 10000 operazioni).

In compenso, finora soltanto il disco poteva essere stampato a migliaia di copie. Con la riproduzione magnetica per contatto, esso non serberà neppure più questo vantaggio.

La stampa mediante il campo magnetico

Una calamita crea un campo magnetico che si manifesta, come è noto, mediante l'attrazione di certi metalli. Il nastro registrato, ossia più o meno magnetizzato secondo l'intensità della corrente microfonica, conserva la sua magnetizzazione. Esso presenta quindi in ogni suo punto un campo magnetico debolissimo, ma tuttavia capace di magnetizzare un'altra superficie magnetica vergine posta a contatto con esso.



• Il livello sonoro della riproduzione per contatto è all'incirca costante fra 500 e 2 000 periodi il secondo; diminuisce però sensibilmente per le frequenze inferiori o superiori a questi valori estremi.

Ma, da un lato, questo effetto di stampa per contatto non dà una riproduzione fedele (vedi grafico): le alte frequenze sono infatti più attenuate in confronto delle basse, e d'altra parte, essendo molto deboli i campi, debolissima risulta anche la magnetizzazione per semplice contatto.

È stato tuttavia dimostrato che, in determinate condizioni, questo effetto poteva essere notevolmente rinforzato, e valendosi appunto di queste osservazioni è stato possibile ottenere, come vedremo, risultati soddisfacenti.

L'attuazione pratica

Poco fa abbiamo parlato incidentalmente della stampa per contatto delle copie fotografiche. In sostanza ci troviamo, per ora, in un caso analogo a quello in cui la luce disponibile per la stampa fosse appena sufficiente per superare la soglia di sensibilità delle emulsioni: il positivo presenterebbe solo poche tinte appena accennate; aumentando il flusso luminoso compariranno i particolari.

Un'osservazione analoga ha condotto alla tecnica della riproduzione magnetica per contatto. Se aumentiamo l'intensità del campo sovrapponendo al debolissimo campo originale del nastro registrato, un campo ausiliario alternativo (un campo continuo distruggerebbe addirittura i segnali del nastro), potremo vincere in qualche modo l'inerzia magnetica del nuovo supporto. Il campo ausiliario sarà dunque scelto in modo che esso magnetizzi, per alcuni periodi, il nastro già registrato, fino a saturazione positiva e negativa, e diminuisca poi gradualmente per alcuni altri periodi fino a zero. La sua intensità sarà da cinque a dieci volte maggiore di quella del campo magnetico originale del nastro registrato. Si possono così ottenere segnali di livello sonoro praticamente uguale a quello del suono originale, e ciò senza distorsione praticamente apprezzabile.

Quanto alla qualità dei nastri adoperati, non occorre che il nastro magnetico originale e quelli adottati per le copie siano identici. Anzi, si sceglie di preferenza, per il nastro originale, un supporto che permetta di registrare un alto volume sonoro; a questo scopo, i nastri originali sono più

carichi di ossidi, per favorire la maggiore registrazione delle basse frequenze senza aumentare il livello del rumore. Così si ottengono finalmente copie di ottima qualità.

Semplicità e grande rapidità

All'infuori della sorgente di frequenza alternata che genera il campo magnetico, l'apparecchio riproduttore è formato evidentemente di soli organi meccanici. Non occorre una velocità rigorosamente costante di scorrimento del supporto, necessaria invece per la registrazione originale: basta che il contatto fra i due nastri sia mantenuto saldamente e che non sia possibile alcuno spostamento dell'uno rispetto all'altro. In queste condizioni la velocità della stampa per contatto è indipendente dalla velocità di registrazione.

Gli apparecchi già costruiti

Abbiamo detto che i nastri a contatto debbono essere sottoposti al campo ausiliario massimo durante alcuni periodi e ad un campo decrescente fino a zero per molti periodi successivi (almeno un centinaio). Questo risultato è facilmente raggiungibile per via meccanica allontanando progressivamente i nastri dal campo d'azione dell'elettromagnete.

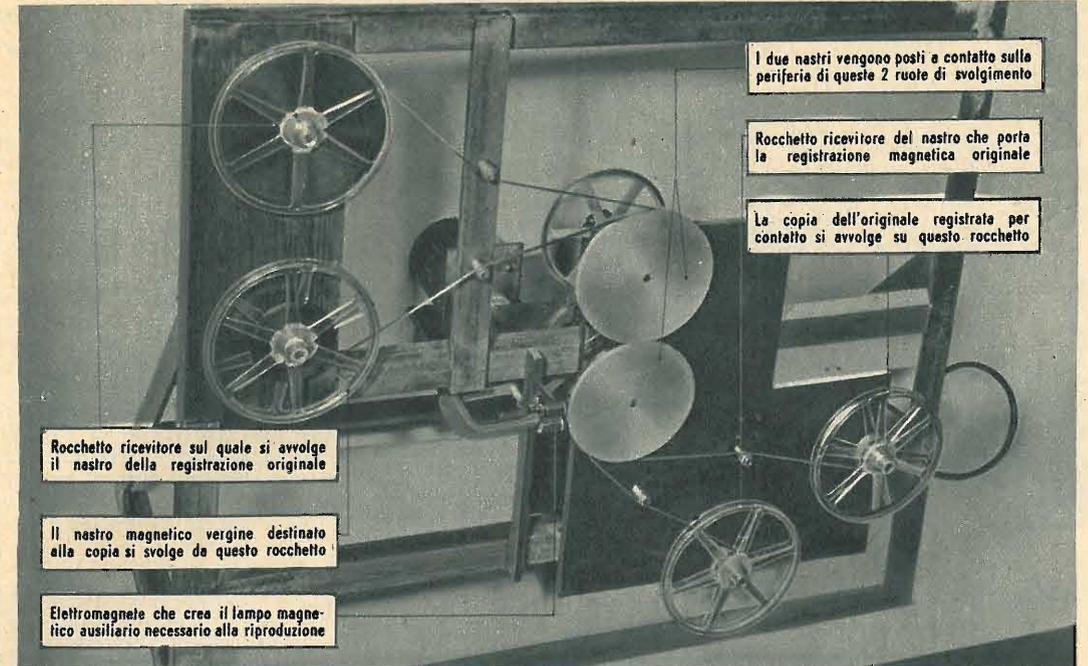
Si può quindi aumentare a piacere la velocità di scorrimento purché si accresca insieme la frequenza del campo ausiliario perché sia rispettata la precedente condizione.

Il primo apparecchio, costruito alla fine del 1949 dalla Minnesota Mining and Manufacturing Co., era destinato a stampare copie di nastri standard da 6 mm. Esso funziona ad una velocità prossima a 3 m/sec, con una frequenza di stampa di 600 periodi il secondo, che genera un campo massimo sei volte più intenso di quello creato dal nastro originale. Riproduce però una sola copia per volta.

In un secondo modello otto teste di riproduzione consecutive danno invece ben otto copie in 2 minuti all'incirca, di nastri standard lunghi 360 metri. In 4 ore si ottengono così 960 copie, con una velocità paragonabile a quella raggiunta nella stampa dei dischi.

Questo sistema di riproduzione può essere usato per nastri a doppia pista; può servire anche per la copia di dischi o di fogli magnetici, purché si disponga di un potente elettromagnete largo quanto il disco o il foglio da registrare. In questo caso occorre però registrare gli originali a rovescio (ossia in senso inverso al moto delle lancette dell'orologio), poiché la copia è esattamente l'immagine simmetrica dell'originale.

Infine un tipo più recente, di principio analogo a quello del 1949 a una sola testa, ha però una velocità di svolgimento doppia e usa una frequenza di 2 000 periodi il secondo. Esso è racchiuso in due valigie: mentre l'una ha il generatore di frequenza, l'altra contiene il meccanismo di avvolgimento e di svolgimento dei nastri ed inoltre l'elettromagnete per la registrazione.



• L'apparecchio sperimentale di riproduzione per contatto. Il nastro registrato è sovrapposto al nastro vergine da registrare su due ruote d'avvolgimento. Quando passano davanti all'elettromagnete di registrazione, entrambi sono sottoposti al cam-

po magnetico ausiliario la cui intensità, molto maggiore di quella del campo proprio del nastro originale, permette di ottenere sul nuovo nastro una magnetizzazione sufficiente per stampare una buona copia. Il procedimento è semplice e veloce.

Questa tecnica non sembra applicabile alle copie di registrazioni su filo magnetico. Ma non è limitata ai soli suoni: si può credere ch'essa si adatti alla riproduzione di segnali o di pulsazioni di altro genere, come quelle delle calcolatrici elettroniche. Nulla vieta neppure di ottenere con questo procedimento l'equivalente delle copie a carta carbone per le lettere registrate su fogli magnetici.

Mille e una applicazioni

È questo il numero esatto dato da un autore americano per le applicazioni della registrazione magnetica, e quindi della nuova tecnica, con una enumerazione completa in appoggio; non pensiamo certo a riprodurne qui l'elenco.

Ci limiteremo a citarne alcune, aggiungendo subito che non si tratta di progetti per il futuro; crediamo infatti di sapere che due società americane hanno già pronti gli apparecchi per la copia di registrazioni magnetiche su nastro standard di 6 mm e per la produzione commerciale di queste copie in qualsiasi numero si voglia.

Comunque è evidente che le edizioni musicali e l'insegnamento saranno fra i primi a valersi di questa novità; come anche il commercio e l'industria, sotto forma di lettere o di circolari su fogli magnetici o di trasmissioni musicali o pubblicitarie nei negozi, e per tutte le applicazioni che richiedono un funzionamento automatico (risposte telefoniche, chiavi magnetiche per serrature ma-

gnetiche, distributori o bilance automatiche ecc.). Nulla di più semplice poi, dopo aver registrato i rumori di apparecchi diversi in perfetto funzionamento su nastri da trasmettere in copia a tutti i servizi di controllo, che confrontare queste registrazioni con quelle di altri apparecchi per individuarne i difetti. A bordo d'un aeroplano ad esempio vari rumori possono servire a controllare la regolarità del volo.

Nella medicina e nella chirurgia, alcune registrazioni tipo diffuse in numerose copie agevolano le diagnosi di sordità. Copie di vari rumori caratteristici (cardiogrammi, vie respiratorie ecc.), saranno di grande utilità per il professionista come per lo studente.

È evidente che il cinema e la radiodiffusione potranno disporre per i loro montaggi sonori di un numero illimitato di rumori veramente autentici.

Infine, i nastri riprodotti possono essere anche usati per assicurare la segretezza delle trasmissioni. Le possibilità di riproduzione per contatto aumenteranno ancora l'importanza della registrazione magnetica, la cui influenza è già sensibile poiché essa ha indubbiamente scosso da un torpore trentennale l'industria del disco, ora in pieno fermento. La nuova tecnica si rivelerà certamente come un fattore supplementare decisivo a favore della registrazione magnetica nella cortese rivalità tecnica che oppone fra loro i principali sistemi di registrazione del suono.

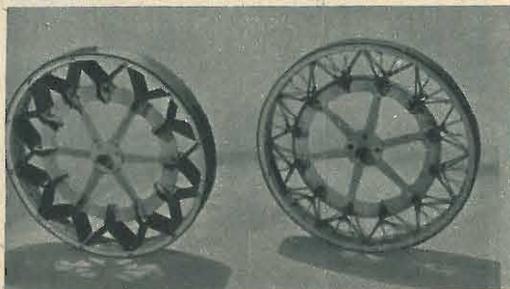
← **Un sifone gigante della T. V. A.**

Si stanno ora ultimando nella famosa Tennessee Valley i lavori del sifone di Little Dry Creek, sul canale di Friant Kern che con un percorso di 300 km collega la regione di Fresno con le coltivazioni di grano della valle di San-Joaquin. Questo sifone che ricorda, con dimensioni maggiori, alcune opere dell'acquedotto del Peschiera, passa sotto un fiume, e con i suoi 5 m di diametro assicura una portata di 10000 mc/h alla velocità di 0,20 m/sec. Per resistere alle pressioni statiche (che possono nascere da una vuotatura parziale della tubazione) e dinamiche, sono stati previsti, oltre al rinforzo delle armature del calcestruzzo, appositi blocchi d'ancoraggio.



→ **Una nuova ruota elastica.**

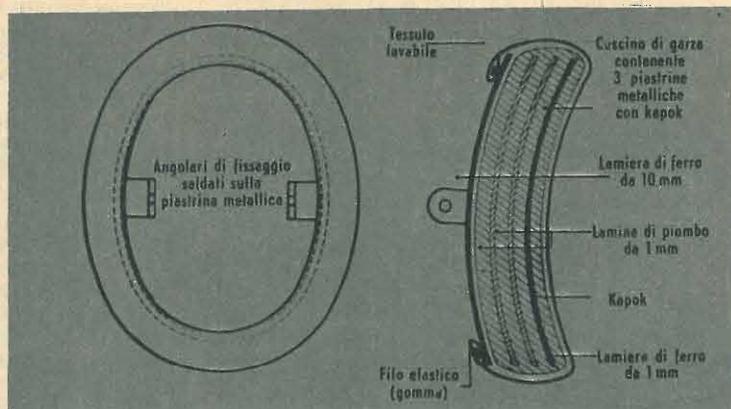
Ideato da certo Bernard, è stato recentemente sperimentato questo cerchione elastico destinato a sostituire il pneumatico. Esso si compone di due cerchi uniti da un collegamento elastico, costituito da fili di nylon incrociati e messi in tensione. Il primo cerchio è un battistrada rivestito di gomma, il secondo, ad esso concentrico, si adatta agevolmente alle ruote normali. Lascerà il recente pneumatico a fiancate metalliche qualche probabilità di fortunata diffusione a questa nuova replica di un'invenzione così spesso studiata?



Le parole passano, ma non i rumori assordanti.

Studiata dal Centro della ricerca scientifica di Marglia, questa cuffia auricolare è formata da una serie di lastre di piombo separate da un'imbottitura di kapok. Essa costituisce solo un filtro acustico bypass che lascia passare la parola ed elimina

le componenti nocive dei rumori e assicurando una protezione efficace contro un suono di 150 decibel alla frequenza di 12 kilocicli. L'apparecchio è indicato nei reparti calderai e fucinatori, nell'industria tessile e per lo studio dei turboreattori.



LE ONDE: PRINCIPALE PERICOLO DELLE SPIAGGE

Tra i milioni di bagnanti che affollano ogni anno le nostre spiagge per cercarvi un sollievo ai calori estivi, quanti conoscono le insidie che il mare tende, non solo ai bambini e agli inesperti, ma anche ai buoni nuotatori? I pericoli dipendono in massima parte dalla conformazione del fondo sottomarino, e solo la conoscenza di questo, che si può acquisire facilmente con l'osservazione, permette a chiunque di evitare imprudenze talvolta fatali.

L MARE attira ogni estate folle sempre più numerose. La straordinaria varietà degli sport acquatici, il ringiovanimento prodotto dai bagni d'aria e di sole praticati razionalmente, il piacere del campeggio sulla sabbia e la bellezza sempre nuova del paesaggio marino spiegano questo esodo crescente verso il litorale. Le calde giornate estive che rendono impossibile, anche ai meno sportivi, di resistere all'attrazione del bagno, sono però quelle in cui i casi di annegamento si fanno ogni anno più numerosi... È possibile diminuire o addirittura sopprimere tale rischio?

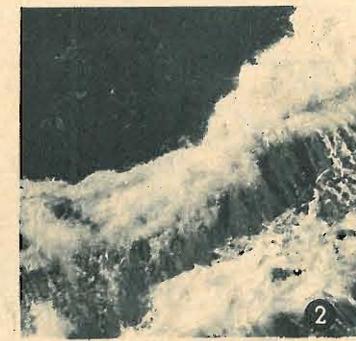
È evidente che il mezzo più semplice sarebbe quello di essere tutti buoni nuotatori. I vantaggi di una simile diffusione dell'arte natatoria, che d'altronde si va lentamente avverando, sarebbero numerosi ed i benefici fisici e morali immensi. Il nuoto è lo sport più completo, il più armonioso, il meno costoso. Ogni nuotatore allenato può recare soccorso ad un compagno in difficoltà e la pratica dà a tutti il modo di rendersi conto delle proprie possibilità, insegnando a non superarle.

Misure di polizia e di soccorso, come la delimitazione di specchi d'acqua con boe, la segnalazio-

1 Come si forma un cavallone: la cresta dell'onda che gli dà origine sembra avanzare più rapidamente della base, si forma una concavità anteriore e l'acqua della cresta finisce per ricadere spumeggiando.



2 Altro aspetto d'un cavallone. Le onde che si infrangono sulla costa sono provocate dalla trasformazione del moto ondoso regolare del mare che cresce in altezza quando giunge in zone di scarsa profondità.



3 Davanti a quest'onda che s'infrange spumeggiando è visibile quella della risacca formata dall'acqua di un cavallone precedente che, per effetto della gravità e della pendenza della costa, ritorna verso il largo.



4 Quest'onda avanzante ha incontrato un'onda di risacca che l'ha fatta infrangere prima delle altre. La risacca è talvolta così forte da travolgere e trascinare con sé bagnanti imprudenti e specialmente i bimbi.



ne di mare agitato, la presenza di maestri di nuoto e d'imbarcazioni di salvataggio, la sorveglianza delle spiagge con elicotteri ecc., possono limitare molto le disgrazie, soprattutto quando si tratti di forti raggruppamenti di bagnanti quali sono, ad esempio, le colonie marine infantili. Ma non si può sorvegliare tutti e dovunque.

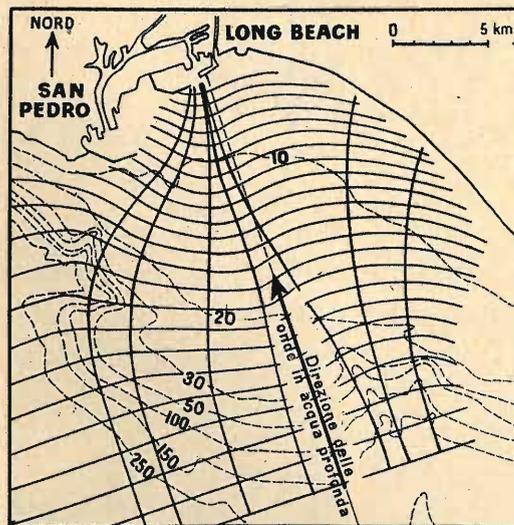
Troppo frequenti sono gli incidenti che colpiscono bagnanti i quali ritengono di essere buoni nuotatori. Essi sono talvolta dovuti ad errori igienici, ma spesso anche ad una completa ignoranza delle condizioni del mare. Il mare infatti presenta pericoli particolari, sconosciuti a chi frequenta abitualmente solo fiumi, laghi o piscine. È nostro intendimento mettere in guardia ognuno contro questi pericoli ed indicare i progressi recentemente fatti nella conoscenza dei movimenti del mare lungo le coste. Gl'interessati si abitueranno così ad osservare questi movimenti, il che servirà ad arricchire la loro esperienza e forse anche la nostra.

Ondate, correnti e sabbie mobili

Interrogando nuotatori o marinai circa le cause degli incidenti balneari si constata che esse sono essenzialmente due, che, d'altronde, colpiscono categorie diverse di bagnanti.

La prima causa, che è anche il pericolo più grande per i bimbi delle colonie marine, è costituita dalle ondate di fondo, originate talvolta (ma questo fenomeno è trascurabile sulle spiagge italiane) dall'alta marea: un'onda più potente delle altre fa cadere e trascina con sé coloro che si sono troppo avvicinati all'orlo della risacca.

Vi sono poi le correnti che trascinano al largo,



• Le valli e le creste sottomarine agiscono sul moto ondoso come le lenti convergenti o divergenti su un fascio di raggi luminosi (come si vede in queste due piante delle onde.) A sinistra, nelle vicinanze di Long Beach (California) una dorsale

oltre i frangenti, e che costituiscono un pericolo per i veri nuotatori. Gl'inesperti si esauriscono nella lotta, perdono la testa ed annegano.

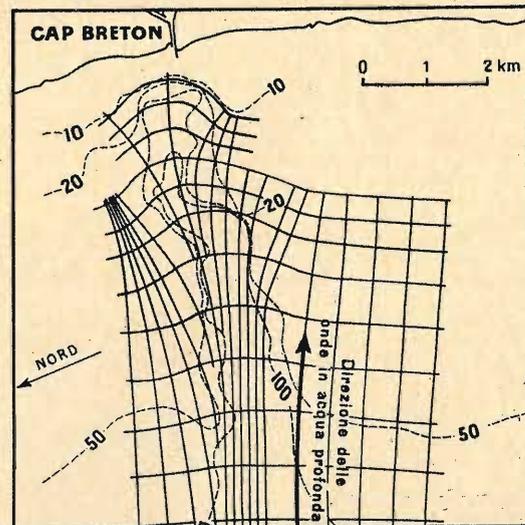
Infine, una terza categoria d'incidenti, infinitamente più rara, ma resa celebre da descrizioni letterarie, non è dovuta alle onde, ma al fondo marino stesso: è l'affondamento nelle sabbie mobili. Non potendo prodursi che su certe coste ed al risalire di mari molto bassi, è un incidente della marea, di cui si ricorda qualche caso sulle spiagge del Mare del Nord e della Manica.

In questi ultimi anni sono stati fatti notevoli progressi nella conoscenza dei movimenti del mare lungo le coste, nonché del suolo delle spiagge. Essi sono il risultato di studi approfonditi intrapresi in Inghilterra ed in America in occasione di sbarchi bellici e in generale di operazioni militari anfibiae. Iniziatisi sotto la direzione del professor E. D. H. Bernal, fin dal reimpiego di Dunkerque, sono stati proseguiti in tutti i laboratori marittimi alleati. E la fine della guerra non ha interrotto questi studi utili anche a fini pacifici la cui parte essenziale è oggi pubblicata.

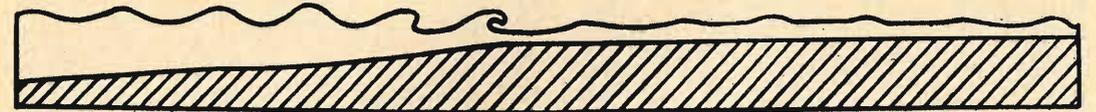
Le irregolarità del moto ondoso

Le onde lungo la costa possono provenire da una tempesta vicina, ma anche dalla trasformazione subita dal moto ondoso periodico e regolare del mare. Questo movimento si forma lontano dalle coste, sotto l'influenza del vento o di bruschi sbalzi di pressione nelle aree d'origine delle onde. Si ritiene che una di queste si trovi, ad esempio, al largo delle Azorre.

Quando queste lunghe increspature regolari (ma-



sottomarina concentra l'energia delle onde del Pacifico, che nel 1930 distrussero il molo in un periodo di calma apparente. A destra, un avvallamento fa divergere le onde davanti a Cap Breton, la cui spiaggia è perciò battuta con minor violenza.



• Trasformazione del moto ondoso dall'alto mare alla costa: quando l'onda giunge nella zona di scar-

sa profondità la sua base viene frenata e la sua altezza aumenta prima che essa investa la spiaggia.

re lungo) raggiungono le basse profondità, esse si trasformano considerevolmente prima d'infrangersi contro le scogliere o riversarsi sulle spiagge.

Le caratteristiche del moto ondoso, al largo, sono analoghe a quelle di ogni movimento periodico: la lunghezza, che è misurata dalla distanza fra due creste successive; la celerità, ossia la velocità di spostamento di una cresta; ed il periodo che è l'intervallo di tempo separante i passaggi nel medesimo punto, ad esempio ad una boa, di due creste successive (il periodo si può determinare dalla spiaggia contando il tempo che separa l'infrangersi di due onde che si susseguono). Queste tre caratteristiche sono fra loro connesse; basta conoscerne una, per esempio il periodo, che è più facile da misurare, per ricavarne le altre due.

Esiste però una quarta caratteristica, molto importante lungo le coste, ed è l'altezza, che dipende dalla durata e dall'intensità del vento nella zona d'origine, nonché dalla distanza percorsa.

Il moto ondoso al largo, pur essendo semplice, non è così regolare come potrebbe apparire teoricamente. Le onde avanzano in gruppi, di cinque a sette il più spesso e, di queste, quelle anteriori tendono a scomparire, mentre altre se ne formano dietro al gruppo, la cui velocità risulta in definitiva all'incirca metà della celerità delle onde che lo compongono. Altre irregolarità si debbono al fatto che il moto ondoso che giunge alla costa è il prodotto di parecchi movimenti di lunghezza e talvolta di direzioni diverse che si sommano fra loro. Come avviene nella composizione di vari moti vibratori, alcune creste possono coincidere, formando un'onda di grande altezza. Invece, quando una cresta di uno dei gruppi componenti corrisponde ad un vuoto dell'altro gruppo le altezze possono ridursi. Tutte queste irregolarità, poco sensibili al largo, si accentuano molto quando il moto ondoso raggiunge le piccole profondità.

Tutti hanno osservato che l'azione del moto ondoso lungo la costa dipende dalla sua direzione rispetto alla spiaggia. Questa può essere riparata dalle onde provenienti da una determinata direzione da una punta che formi schermo, ma spesso anche una punta siffatta può essere contornata dal moto ondoso che si adatta, perdendo forza, alla forma della costa. Il moto ondoso più efficace è quello che viene dal mare aperto, perpendicolarmente alla costa.

Sul litorale atlantico, dove spesso il moto ondoso è violento con tempo splendido, si è osservato che, anche se al largo il mare sembra appena increspato, le creste si disegnano avvicinandosi alla costa. Le onde crescono in altezza quando raggiungono le piccole profondità e insieme all'altezza cresce il rapporto fra questa e la lunghezza.

I cavalloni

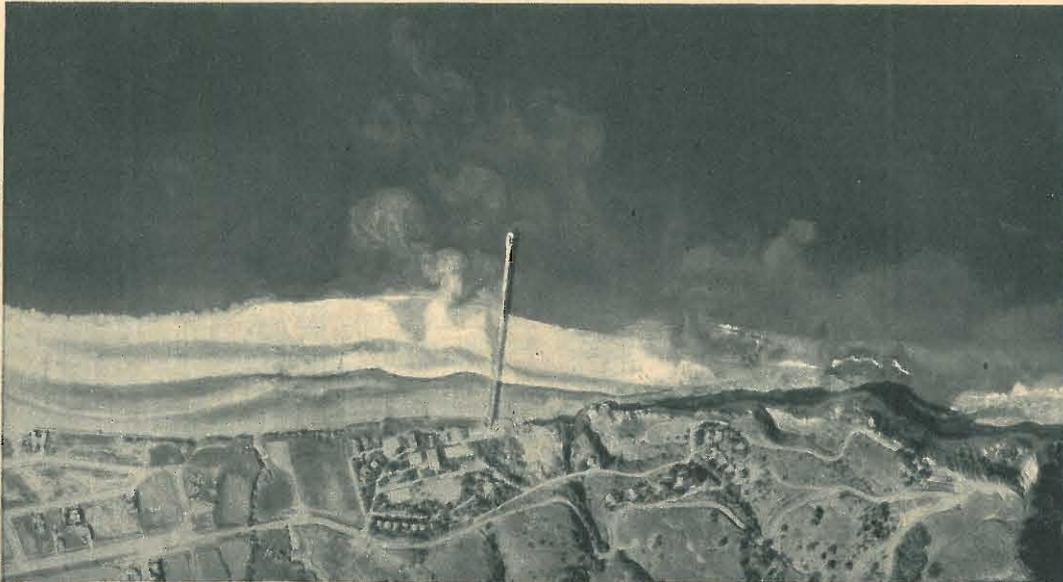
Contemporaneamente l'onda assume un profilo asimmetrico: nella sua parte anteriore s'incastra formando un incavo, e la sua parte superiore sembra avanzare più velocemente della base. Quando questo movimento ha raggiunto un certo limite, la base viene a mancare e l'acqua ricade, talvolta descrivendo una bella voluta detta comunemente cavallone. Quando le spiagge sono molto inclinate, la curvatura aumenta rapidamente e l'infrangersi delle onde è estremamente brusco: si ha allora la barra, per es. sulle coste africane.

Allorché il cavallone si è infranto, il movimento si comunica all'acqua schiumosa che va all'assalto della riva: è la lingua di schiuma che gl'Inglese chiamano swash che può, essa pure, essere percorsa da onde minori che s'infrangono ancora una volta prima di morire sulla sabbia. In ogni caso essa torna al largo per effetto della gravità, con una velocità che dipende dall'energia del moto ondoso (altezza e celerità) e dall'inclinazione della spiaggia. Questa risacca (in inglese backwash) trasporta seco, verso le barre o i frangenti, la sabbia della spiaggia che fila sotto i piedi e può talvolta trascinare il bagnante, soprattutto se si tratta di un bambino. L'incontro della risacca con un'onda montante, può determinare il precoce infrangersi di questa. Vi è quindi molta varietà nella potenza, velocità e raggio d'azione della risacca. (Naturalmente la marea, facendo variare l'altezza dell'acqua in un punto della spiaggia, sposta costantemente il luogo in cui le onde si rompono.)

È intuitivo che l'energia della lingua di schiuma assalitrice e della risacca dipende dall'altezza dell'onda e diviene formidabile quando quest'altezza è anormale. Non occorre accennare poi a quanto avviene quando il maroso s'infrange contro ostacoli bruschi, come scogliere, opere, banchi di sabbia sottomarini. Esistono onde anormali provocate dall'azione congiunta di diversi moti ondosi, la cui risacca può trascinare verso il largo i bambini imprudenti. Queste ondate anormali sono particolarmente notevoli quando la spiaggia è aperta e molto inclinata (la sabbia che la forma è allora piuttosto grossolana, come su certe spiagge romane).

L'importanza del rilievo sottomarino

Abbiamo supposto finora che il moto ondoso giungesse su una spiaggia di pendenza uniforme. Quando questa condizione non si verifica, possono accadere fenomeni sorprendenti. Uno dei più impressionanti fu indubbiamente la distruzione della diga di Long Beach (Stati Uniti) sulla costa del



• Presso La Jolla (California) un avvallamento sottomarino fa divergere le onde, che vanno ad infrangersi a sinistra, dove si osserva una maggiore ampiezza della zona dei frangenti (in bianco).

questa zona si formano le cosiddette rip currents, messe in evidenza dalle chiazze a forma di cavolfiore dovute alle particelle solide e alle bolle d'aria ch'esse trascinano con sé verso l'alto mare.

Pacifico, avvenuta in pochi giorni, dal 20 al 24 aprile 1930. Al largo di quella costa, il mare sembrava perfettamente calmo, il vento era moderato ed i bagnanti affollavano la spiaggia dove il mare appariva calmo. E fu proprio durante questa apparente quiete che, nella zona occidentale della spiaggia, l'urto delle onde scatenate in un ridottissimo spazio rovesciò blocchi del peso di 20 tonnellate e distrusse il molo di Long Beach.

Per più di dieci anni non si seppe dare alcuna spiegazione del fenomeno. Oggi, le cognizioni acquisite durante la guerra, permettono invece di chiarirle. Uno dei problemi che gli oceanografi dovevano risolvere per preparare le operazioni di sbarco, consisteva nel localizzare esattamente i frangenti e i luoghi più o meno ben riparati di ogni spiaggia. Gli elementi su cui doveva basarsi questo lavoro di precisione erano il rilievo della costa e, alla vigilia dell'operazione, la carta meteorologica. Si trattava di stabilire una pianta delle onde, ossia una carta sulla quale era rappresentata la direzione delle linee di cresta delle onde ottenute mediante fotografie aeree.

Se si paragona il propagarsi del moto ondoso marino a quello di un altro fenomeno vibratorio, ad esempio la luce, queste linee di cresta sono l'equivalente (a due dimensioni soltanto) delle superfici d'onda e, in ottica, è spesso utile considerare le perpendicolari a queste superfici, ossia i raggi luminosi. Parimenti, gli oceanografi furono indotti a tracciare un sistema di linee ortogonali a quelle descritte. Per le onde al largo, le cui creste sono, in principio, parallele e regolarmente spaziate, le linee ortogonali sono anch'esse parallele

ed a spazi regolari, ma se le creste s'infiltono, le ortogonali si allontanano o si avvicinano reciprocamente e si dimostra che il flusso d'energia trasportato dalle onde fra due di queste linee ortogonali rimane costante.

Sui fondi sottomarini elevati, si constata allora che le onde possono essere riflesse (da una parete verticale o dal fondo stesso), oppure subire una rifrazione o diffrazione, proprio come la luce.

È noto da tempo che due creste successive di onde marine si avvicinano in prossimità di un promontorio e si allontanano invece, o mantengono la distanza, in una insenatura. Le ortogonali tracciate convergono quindi verso i promontori e divergono nelle insenature, e ciò spiega il fatto, ben noto, della concentrazione degli effetti del cattivo tempo intorno alle punte costiere. Gli stessi diagrammi permettono altresì d'interpretare fenomeni come il girare del moto ondoso attorno ad una punta o alla testata di un molo, che offrano un riparo più precario di quanto si supponesse.

Gli oceanografi dell'Istituto di La Jolla, in California, hanno dimostrato che il rilievo sottomarino ha la medesima azione: le ortogonali convergono sui banchi sottomarini (che possono agire da lenti convergenti per determinati moti ondosi); e divergono invece lungo le fosse (particolarmente, in quelle scavate dai fiumi) ma, soprattutto, lungo quelle gole sottomarine (dette in America *submarine canyons*) che solcano talvolta il litorale e di cui esistono numerosi esempi anche lungo le coste atlantiche e mediterranee d'Europa. Questa divergenza delle onde nelle gole sottomarine spiega perchè la testata del Canyon di La Jolla, al pari

di quella di Nazaré in Portogallo, costituiscano rade calme e riparate anche con mare agitato.

Tornando al molo di Long Beach, diremo che esso era stato studiato per resistere al moto ondoso più frequente in quel punto della costa, e cioè quello provocato dai venti dell'ovest o del nord-ovest. Non era stato invece preso in considerazione il mare lungo proveniente dal centro del Pacifico in direzione di sud-sud-est. Fu precisamente una di queste mareggiate, impercettibili al largo, ma di cui tutta l'energia veniva a essere concentrata su una piccola zona dal fondo sottomarino (avente ruolo di lenti convergente) che rovesciò il molo.

L'episodio di Long Beach fu provocato da un assieme di circostanze che difficilmente potranno verificarsi tutte insieme sulle nostre spiagge; ma il rilievo sottomarino potrà sempre provocare variazioni sensibili della forza della risacca.

Le convergenze si manifesteranno con forti ondate che si romperanno precocemente perchè più alte; le divergenze, invece, conferiranno al mare un aspetto calmo con frangenti pigri. Il bagnante imparerà così a conoscere i punti più battuti della spiaggia, sebbene ciò non valga che per il moto ondoso di una determinata direzione, e potrà altresì prevedere quali siano le parti della spiaggia rese pericolose da una risacca risultante da onde anormali, la cui energia sia concentrata in una zona ristretta.

Vedremo, d'altra parte, che anche la famosa corrente di risucchio, la corrente cioè che trascina i bagnanti oltre i frangenti, ed è causa di molti incidenti gravi, ha un'origine analoga.

La corrente di risucchio

Questa corrente ha una vecchia storia e le vengono imputate altre malefatte, come l'erosione della sabbia delle spiagge sino a farla completamente scomparire, fenomeno che ha danneggiato seriamente molti arenili in Liguria e in Puglia.

Il suo studio era molto importante dal punto di vista degli sbarchi e ad esso vennero dedicati rilievi e misure, nonché esperienze su modelli ridotti. Tutto ha dimostrato che al di là della prima linea di frangenti, il movimento dell'acqua, se si eccettua il riflusso delle ondate, tende sempre verso la costa, tanto in superficie che in profondità.

Tuttavia, se la spiaggia è molto inclinata ed il mare grosso, i nuotatori vengono spesso trascinati nella zona dei frangenti da correnti contro le quali non possono lottare. F. P. Shepard, ha studiato queste correnti sulla costa californiana. Ben note ai soccorritori, esse sono colà chiamate *pussy cats* oppure *rip currents*, il che significherebbe, press'a poco correnti di laceratura. Viste dall'aereo, o comunque dall'alto, appaiono sotto forma di chiazze d'acqua torbida fra zone più limpide e sembrano allontanarsi dai frangenti verso il largo. Questo aspetto è dovuto ai granelli di sabbia trascinati nel movimento. Le correnti non si producono che in punti ben determinati e sono limitate alla superficie ed alla parte media dell'acqua; altrove questa si sposta dovunque verso la costa.

La loro azione è periodica; esse appaiono e raggiungono un massimo che, visto dall'alto, si manifesta nello schiudersi di una specie di vortice dell'aspetto d'un cavolfiore, dovuto alla schiuma e alla sabbia, trascinate verso il largo.

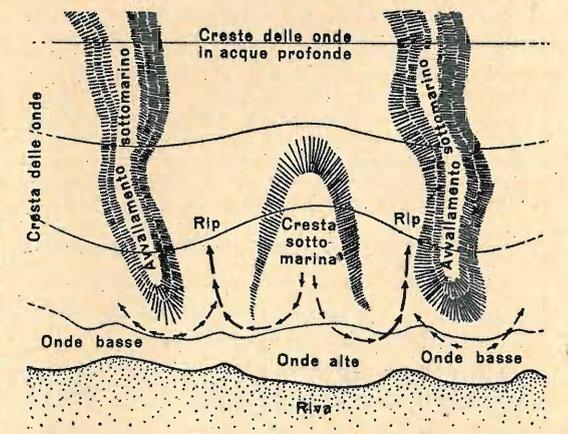
Shepard ha dato di queste correnti una spiegazione già proposta per l'ipotetica corrente di risucchio: quando l'acqua si accumula verso la spiaggia, poichè il livello del mare deve mantenersi costante, è necessario che essa ritorni al largo. Ma è essenzialmente nelle zone di convergenza che si produce questo riflusso; in queste, infatti, le onde sono più alte e si verifica un forte trasporto d'acqua verso terra. Se, invece, vi è una depressione trasversale le onde sono meno alte, ma la corrente verso terra diverge obliquamente.

Dalla combinazione di questi due movimenti nascono correnti parallele alla costa, destinate ad incontrarsi. Poichè l'acqua trasportata deve ritornare al mare, essa assumerebbe appunto la forma di rip currents. Correnti analoghe si producono anche quando un molo si oppone, ad esempio, al progredire di onde oblique rispetto al litorale.

Possiamo ora dare due consigli ai bagnanti: anzitutto, quando è possibile, osservare la spiaggia da un punto elevato per scoprire, se esistono, le chiazze prodotte da queste correnti, e, se ve ne è l'opportunità, fotografarle.

Notiamo, d'altronde, che le volute di acqua torbida che si vedono dall'alto non sono i soli fenomeni che rivelano l'esistenza di correnti del genere; qualsiasi brusco allargamento o restringimento della zona dei frangenti può indicare la presenza di rip currents. L'esistenza di banchi longitudinali limitati, oppure di fosse, può determinarne la formazione, poichè i primi possono agire, nei confronti delle onde, come lenti convergenti.

Il secondo consiglio è quello di non lottare se si viene trascinati al largo, ma di lasciarsi portare, magari in immersione, per evitare di essere proiettati indietro dai cavalloni; non si deve perdere la



• Le rip currents o correnti di risucchio, che possono trascinare al largo un nuotatore, si formano generalmente nell'area compresa tra una dorsale e un avvallamento sottomarino, dove la zona dei frangenti si allarga bruscamente.

presenza di spirito, poi, giunti in una zona più calma, si può provare a nuotare parallelamente alla costa, verso destra o verso sinistra: vi sono sempre tratti costieri ove sarà più facile raggiungere la spiaggia. I pericolanti si troveranno presto fuori dall'azione della corrente e potranno lasciarsi passivamente trasportare verso la riva. Spesso sarà anche possibile riposarsi, appoggiando i piedi sul fondo nell'intervallo fra due onde successive.

Il medesimo consiglio di non lottare, nè di perdere la testa, valga anche per le fortissime cor-

renti che la marea determina al largo, e che sono particolarmente pericolose in acque strette.

Questi sono i principali pericoli che può correre un bagnante sulle spiagge. L'osservazione accompagnata da alcune misurazioni (direzione del vento e delle onde, altezza delle onde misurate in rapporto a un gavitello) e, se possibile, la presa di buone fotografie, consentiranno di evitarli, almeno in una certa misura, di non allarmarsi se si è travolti da un'onda o da una corrente e di aiutare efficacemente altri bagnanti in difficoltà. ●

DISPOSITIVO PER IL BLOCCAGGIO DEI BULLONI



È noto che il bullone, organo di collegamento di uso universale nelle costruzioni meccaniche e metalliche in genere, presenta l'inconveniente di allentare la sua stretta, svitandosi, quando è applicato a strutture soggette a vibrazioni. Il problema di bloccarlo, rendendo impossibile questo allentamento dannoso, è quindi da gran tempo oggetto dell'attenzione dei tecnici e degli studiosi e molte soluzioni sono state escogitate. La più comune, allorchè sia richiesto un bloccaggio sicuro, è quella di incoppigliare il dado, che in questo caso è provvisto di sei scanalature

radiali sulla faccia superiore, in una delle quali si infila la coppiglia le cui branche vengono divaricate, dopo averle fatto attraversare lo stelo, opportunamente forato, della vite. Se la sicurezza richiesta è meno rigorosa, servono molto bene le rondelle speciali, sul tipo della classica Grover tagliata, la cui efficacia può essere aumentata praticando, con un utensile, impronte adatte sulla faccia inferiore del dado e su quella del pezzo da stringere. Il colonnello dott. ing. Benedetto Palazzolo e il signor Gino Bruti hanno di recente brevettato un

nuovo dispositivo che mirando allo stesso scopo offre un grado notevole di sicurezza. Esso è specialmente applicabile a bulloni di dimensioni non molto piccole, e consiste in un nottolino a molla alloggiato in una adatta cavità praticata nel dado oppure nel fusto filettato del bullone. Nel primo caso il nottolino fa presa su una corona di intacche a denti di sega che vengono praticate sullo stelo e, con una opportuna costruzione delle parti, può essere sollevato dall'esterno per disimpegnarlo e allentare il bullone. Se invece, come nella nostra fotografia, il nottolino viene alloggiato nello stelo filettato e va ad impegnarsi su tacche a dente di sega praticate sulla periferia interna del dado, questo una volta stretto non si può più allentare e per sciogliere il collegamento è necessario tagliare il bullone con la fiamma o con altri mezzi. Questa condizione risponde alle esigenze di alcune costruzioni meccaniche nelle quali si deve assicurare l'invulnerabilità di certi collegamenti, ad es. in dispositivi di sicurezza e di controllo su veicoli ferroviari. L'invenzione descritta potrà certamente trovare utili e vaste applicazioni in tutti quei casi, e non sono pochi, nei quali l'inevitabile maggior costo del collegamento è compensato dalla maggior sicurezza raggiunta.

m. p.

Chiedete a tutte le edicole o al Servizio librario di SCIENZA E VITA (Roma, Piazza Madama 8) il recentissimo fascicolo speciale

L'AUTOMOBILE LA MOTO E LO SCOOTER 1951

Soluzioni tecniche di ieri e problemi di oggi • Turbina a gas: i primi esperimenti e le possibilità future • I veicoli utilitari (autocarri, autobus, trasporti di cantiere) e i progressi del motore diesel • Cinquenni di sport automobilistico • La motocicletta moderna • Caratteristiche tecniche di tutte le vetture 1950-1951 costruite nel mondo.

208 pagine - 400 illustrazioni - lire 400

PANORAMA DELLE MATERIE PLASTICHE STRATIFICATE

Le cosiddette materie plastiche (resine sintetiche ottenute con trattamenti speciali) hanno già conquistato un posto cospicuo in molte industrie, ma la più recente tecnica delle materie plastiche stratificate, che a quelle sostanze incorpora fibre di vario genere, ne amplierà ancora il campo d'applicazione. Questo bracciolo di sedile, fabbricato con materia plastica stratificata con tessuto di vetro, ha risolto, ad esempio, in modo definitivo un difficile problema di resistenza al logorio.



DA ORMAI quasi cento anni si sogliono usare armature di sostanze fibrose per rinforzare i materiali pieghevoli: l'invenzione della fibra vulcanizzata risale infatti al 1859; tuttavia le sue applicazioni si sono sviluppate soprattutto durante l'ultimo mezzo secolo. Si prendevano fogli di carta di grande purezza, si gelatinizzavano le fibre di cotone alla loro superficie mediante un adatto processo chimico, e si stratificavano poi i fogli sotto pressione, ottenendo così quella fibra vulcanizzata che, leggera e resistente, venne per molto tempo usata nella fabbricazione dei pannelli isolanti.

La nascita delle materie plastiche stratificate

Quando ci si accorse della possibilità di migliorare quella fabbricazione sostituendo il trattamento chimico con l'impregnazione mediante una resina sintetica, nacquero le materie plastiche stratificate. Anche in questo caso si tratta di sovrapporre fogli di una sostanza fibrosa (carta di cellulosa o di amianto, tessuti di cotone, di amianto, di vetro, legno d'impiallacciatura e perfino fogli metallici); ma questa volta il complesso viene impregnato con una resina sintetica. La pressione e il calore assicurano la coesione dei fogli sovrapposti, ciò che giustifica il termine di sostanza stratificata; s'intende che quando cambiano i costituenti (armatura e materia plastica), i prodotti assumono proprietà diverse, e questo fatto accresce il numero delle possibili applicazioni.

Oggi l'elenco di questi prodotti è già impressionante: eccone un estratto che dimostra a qual punto ne sia comune l'uso in tutte le industrie immaginabili: pannelli decorativi e isolanti; tabelle pubblicitarie; mobili, involucri per radio e

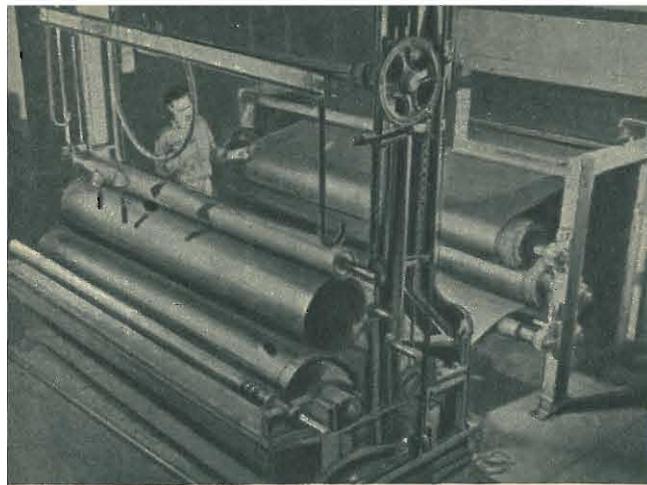
per refrigeratori; serbatoi d'acqua o di benzina per aerei; galleggianti per idrovolanti; cellule per aerei; eliche; carrozzerie e rimorchi per automobili; materiale mobile; persiane; paralumi; arredamenti interno di aerei da trasporto; bauli, valige, casse, cofanetti; rivestimenti per bar o tavolini da caffè; arredamento di negozi; articoli sportivi e per la pesca; pale per ventilatori; stampi per gelati; apparecchi d'illuminazione; stampi per la vulcanizzazione ad alta frequenza della gomma; caschi per minatori e motociclisti; schermi ecc.

Proprietà delle materie plastiche stratificate

Le materie plastiche stratificate debbono queste innumerevoli applicazioni al fatto che pur essendo, come tutte le materie plastiche, molto leggere (densità compresa fra 1,4 e 1,7 mentre quella dell'alluminio è 2,7), esse offrono una resistenza a trazione, a compressione, a flessione, all'urto, a torsione, che a parità di peso è spesso superiore a quella dei metalli più resistenti. Inoltre, proprietà essenziale, queste caratteristiche persistono qualunque sia la temperatura fra -20°C e $+120^{\circ}\text{C}$. Infine le materie plastiche stratificate presentano un piccolo coefficiente di dilatazione, e anche con tempo umido e caldo assorbono e smorzano le vibrazioni.

Considerando le applicazioni elettriche, si possono fabbricare con la tecnica delle materie plastiche stratificate alcuni prodotti che offrono ottime qualità isolanti, indipendenti dallo stato igrometrico dell'aria. Unita alla resistenza meccanica, questa rigidità elettrica ne fa un materiale prezioso per le industrie radioelettriche (alte tensioni, alta frequenza).

Nei riguardi delle proprietà chimiche, la scelta



FABBRICAZIONE DELLE MATERIE PLASTICHE STRATIFICATE

La carta impregnata, e asciugata viene avvolta su rulli. Si stratificano in una calandra più spessori di tessuto essiccati mediante irraggiamento infrarosso e impregnati con resine di adatta viscosità.



dei costituenti ha permesso di ottenere materie plastiche stratificate perfettamente resistenti ai solventi, agli acidi, agli alcali, e a un gran numero di sostanze corrosive. Esse assorbono poco l'umidità: così il peso di un tessuto di vetro impregnato di resina fenolica aumenta solo del 0,2% dopo un soggiorno di 24 ore in aria umida a 25°C. Vedremo come i tecnici abbiano saputo mettere in valore i loro pregi decorativi.

Materie plastiche stratificate di qualsiasi dimensione

Le materie plastiche stratificate si dividono in due grandi gruppi: quelle con pressione di incollatura superiore a 70 kg/cm² (di solito tra 80 e 150) e quelle che richiedono pressioni inferiori a 25 kg/cm², o addirittura non richiedono, per così dire, alcuna pressione; queste ultime, dette *per contatto*, hanno dato un grande impulso alle applicazioni in numerosissime categorie d'industrie.

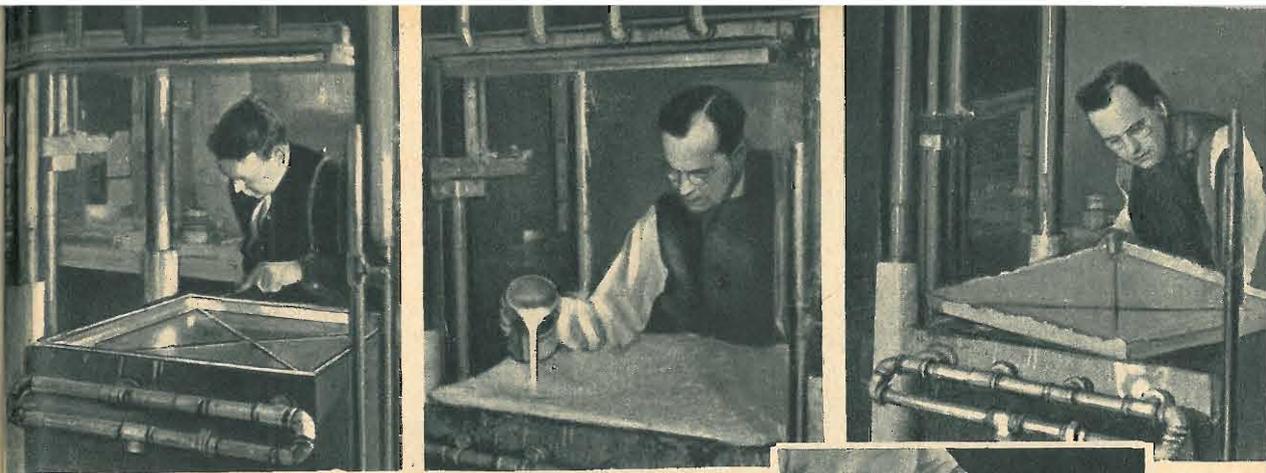
mina, di poliesteri e di stirene), è stata creata una nuova qualità di prodotti ad alta pressione che, riscaldati, possono essere poi stampati sotto pressione di pochi chilogrammi per centimetro quadrato. Col raffreddamento essi riacquistano la rigidità e possono assumere le forme più complesse.

Pannelli isolanti, pezzi per radiorecettori e televisori, ingranaggi, rocchetti per l'industria del raion, recipienti e tubazioni per lavorazioni chimiche, ne sono le principali applicazioni.

Ma da quando si sanno fabbricare le resine liquide a temperatura ordinaria, o che con la condensazione non danno origine ad alcuna sostanza secondaria, non è più da temere la porosità e si possono così usare le basse pressioni, anzi praticamente si può sopprimere addirittura ogni pressione. Con le resine di poliesteri, gli 1-2 kg/cm² occorrenti sono facilmente ottenuti mediante l'aria compressa o il vapore; quest'ultimo fornisce anche il calore necessario. *In queste condizioni, le dimen-*

Le resine dapprima usate nella fabbricazione di queste sostanze davano origine, all'atto della condensazione, a sottoprodotti, come l'acqua, che occorreva eliminare. D'altra parte i solventi adoperati o l'acqua, evaporando, producevano porosità nocive, e solo con l'uso di altissime pressioni si poteva evitare questo inconveniente. Il processo non è abbandonato, ma è oggi limitato alla fabbricazione di oggetti di forme semplici: lastre, tubi, bacchette ecc., le cui dimensioni sono limitate da quelle delle presse.

Si adoperano soprattutto in questo caso la carta, i tessuti (cotone, amianto, vetro), le resine fenoliche e di melamina. Tuttavia usando resine che si ram-



• Le tre fasi della fabbricazione di un piatto per fornaio in materia plastica stratificata. A sinistra: preparazione dello stampo metallico che deve essere pulito e lucidato con cura poiché dallo stato della sua superficie dipenderà l'aspetto dell'oggetto finito. Al centro: si versa la quantità voluta di materia impregnata di resina, alla quale sono stati aggiunti un solvente e un catalizzatore per favorire la polimerizzazione. A destra: lo stampo maschio superiore è stato applicato con il torchio idraulico, poi sollevato. Rimane ora soltanto da togliere le sbavature laterali affinché il piatto assuma il suo aspetto definitivo (a lato).



sioni dei pezzi non sono più limitate dalla potenza delle presse. Inoltre gli stampi possono essere molto semplici: una matrice di legno o di gesso sulla quale vengono posti i fogli spalmati di resina. Si applica sullo stampo un sacco di gomma, che basta gonfiare col vapore per farvi aderire i fogli.

È evidente che un siffatto processo consente la fabbricazione di pezzi voluminosi e complessi; le industrie aeronautiche e navali hanno per prime tratto vantaggio da questa nuova tecnica.

Abbiamo così indicato, a grandi linee, i progressi conseguiti nella fabbricazione delle materie plastiche stratificate. Vediamo ora di penetrare un poco fra le quinte di quest'industria.

Le materie prime

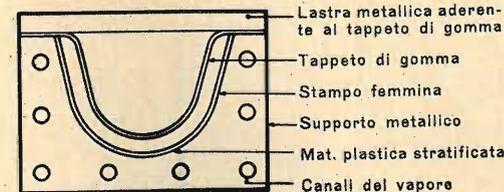
Siccome le resine (1) costituiscono il componente fondamentale di una materia plastica stratificata, le proprietà dei prodotti finiti sono funzione di quelle della resina. Assorbimento dell'acqua, ca-

ratteristiche elettriche, resistenza agli agenti chimici, infiammabilità, dipendono dalla scelta della resina e dal modo in cui essa penetra e si fissa nelle fibre dei tessuti costituenti l'armatura. È quindi evidente che occorre adoperare resine di qualità rigorosamente uniforme per ottenere in date condizioni di cottura (durata, temperatura e pressione), prodotti di proprietà costanti, essendo quest'ultima la condizione fondamentale per ogni fabbricazione in serie.

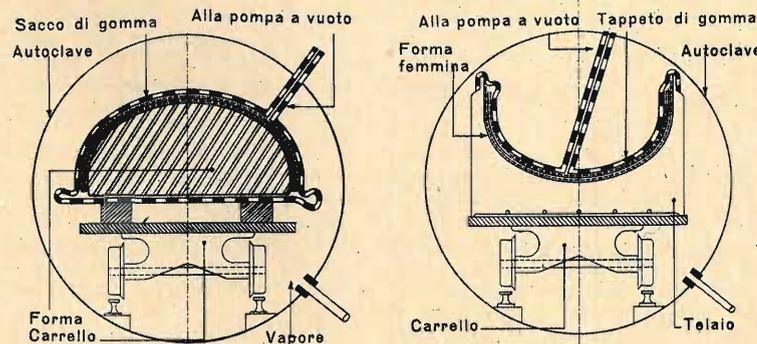
I poliesteri trasformati in resine sono tra l'altro usati per le materie plastiche stratificate a bassa pressione, con le quali basta praticamente la lavorazione per semplice contatto; sono liquidi limpidi, trasparenti, facilmente colorabili, e la cui polimerizzazione si accelera con catalizzatori.

Accenneremo anche alle nuove resine di siliconi, di grande importanza per i pezzi destinati all'industria elettrica: combinando queste resine con tessuti di vetro sono state ottenute materie plastiche stratificate che offrono qualità elettriche superiori a quelle di qualsiasi altra sostanza isolante.

Per le armature fibrose delle resine venne adoperata per prima la carta di buona qualità, che può anche essere tinta con un colorante purché questo non ostacoli la polimerizzazione o condensazione della resina. Per le applicazioni elettriche si usa la carta a base di alfa. Possono servire anche tutti i tessuti di cotone, qualunque sia la loro finezza e la loro differenza di resistenza nei sensi della trama e dell'ordito. Quanto ai tessuti di vetro, essi hanno trovato numerosissime applicazioni dopo la comparsa delle resine di poliesteri e delle



• Stampaggio sotto cappello a pressione superiore a quella atmosferica. I fogli vengono disposti fra due stampi, maschio e femmina, insieme con un tappeto di gomma. Il complesso viene scaldato a vapore, e mantenuto sotto i piatti di una pressa.



1 Nello stampaggio col sacco, il vuoto prodotto tra il sacco di gomma e i fogli impregnati disposti sullo stampo esercita una pressione sufficiente ad ottenere un oggetto conforme allo stampo. Poi si racchiude tutto in una stufa a vapore.

2 Lo stampaggio col tappeto di gomma consiste nel sovrapporre sulla forma i fogli impregnati e un tappeto di gomma con gli orli a tenuta. Anche in questo caso il vuoto crea la pressione necessaria, e il tutto è posto in una stufa.

(1) Resine di melamina, poliesteri (prodotti dalla reazione di un acido con un alcool), copolimeri di stirene. (La polimerizzazione è il raggruppamento di più molecole identiche; i corpi isomeri sono formati dai medesimi elementi, uniti nelle stesse proporzioni, ma hanno proprietà fisiche o chimiche differenti.)

materie plastiche a bassa pressione. I prodotti ottenuti hanno straordinarie proprietà meccaniche (resistenza per unità di peso superiore a quella di tutti i materiali conosciuti, compresi i metalli; stabilità dimensionale), chimiche (resistenza all'umidità, agli agenti atmosferici), e elettriche (in particolare per le alte frequenze). La lana di vetro viene adoperata sotto forma di feltro o di tessuto: in quest'ultimo caso si sovrappongono i fogli impregnati incrociando le fibre ad angolo retto, in modo che il prodotto presenti le stesse caratteristiche meccaniche in tutte le direzioni. L'uso dei tessuti d'amianto è evidentemente indicato per ottenere sostanze resistenti alle alte temperature.

Infine, accanto alle varie fibre d'uso corrente, altre si stanno affermando in questa industria, e in particolare il nylon, che conferisce ai prodotti una grande resistenza all'umidità, e quindi caratteristiche elettriche quasi indipendenti da essa; questi prodotti vengono adottati in particolare per il materiale militare destinato alle regioni tropicali.

La fabbricazione

Per tutte le materie plastiche stratificate, ad alta o a bassa pressione, la fabbricazione comprende anzitutto l'impregnazione delle fibre prescelte, poi un parziale asciugamento, la sovrapposizione dei fogli e lo stampaggio.

Per le prime (alta pressione), le fibre non subiscono alcuna preparazione speciale (salvo il riscaldamento per i tessuti di vetro): esse passano in un bagno di resina sciolta, poi fra due rulli per eliminare l'eccesso di soluzione. L'asciugamento avviene in una stufa dove la resina incomincia a polimerizzarsi. I tessuti o la carta vengono poi sia avvolti su rulli, sia stratificati (a fibre incrociate quando occorre), indi riscaldati (talora fino a 150°C) sotto pressione (90 ÷ 150 kg/cm²). La fabbricazione dei tubi si effettua avvolgendo i fogli su un mandrino e introducendo il tutto in uno stampo dove avviene la cottura sotto pressione.

Per i prodotti a bassa pressione, l'impregnazione si ottiene anche per mezzo di soluzioni di resine, ma soprattutto mediante resine liquide a temperatura ordinaria; si adoperano più che altro i tessuti di cotone o di vetro. Abbiamo già detto che

l'uso dei catalizzatori accelerava la polimerizzazione. Dopo essiccazione parziale, a meno che si tratti di una resina liquida senza solvente, i fogli vengono sia stratificati, sia direttamente stampati.

Lo stampaggio diretto con apparecchi poco costosi costituisce la caratteristica principale della fabbricazione delle materie plastiche stratificate a bassa pressione.

In un primo processo, dopo aver disposto sullo stampo i fogli impregnati di resina, si applica su questi un tappeto di gomma; gli orli sono provvisti di una striscia di gomma che forma un giunto a perfetta tenuta. Basta allora fare il vuoto sotto la gomma affinché la pressione atmosferica prema i fogli sullo stampo; dopo cottura, si raffredda con acqua.

Una variante di questo processo consente di usare stampi maschi e femmine: i fogli vengono posti sullo stampo, il tutto è circondato da un sacco di gomma e si fa anche in questo caso il vuoto tra il sacco e i fogli.

Se la pressione atmosferica è insufficiente si adoperano due stampi, maschio e femmina, fra i quali vengono inseriti i fogli, e un torchio idraulico comprime questi ultimi tra gli stampi. Infine un metodo ancora più rudimentale, applicabile per oggetti di forme geometriche semplici, consiste nel porre sulla parte femmina dello stampo i fogli ritagliati nella forma voluta, ma non impregnati di resina. Questa viene allora versata sui fogli, e dopo impregnazione si procede allo stampaggio propriamente detto.

Pannelli decorativi

I pannelli decorativi costituiscono una delle più antiche e diffuse applicazioni delle materie plastiche stratificate. Può trattarsi sia di pannelli murali aventi per anima uno strato di plastica a base di carta impregnata con resina fenolica, per lo più ricoperta da un'altra resina colorata (aminoplasto), sia di tavole ricostituite formate come un compensato; sulla faccia decorata è allora applicata un'impiallacciatura di legno pregiato impregnato di resina.

Ciò che abbiamo già detto intorno al materiale permette di immaginare i vantaggi di questi pan-

Lo scafo e il ponte di questo canotto sono stati stampati separatamente. Essi sono abbastanza rigidi per poter essere maneggiati senza deformarsi, e s'incastrano esattamente fra loro. La tenuta del giunto viene assicurata mediante una fascia anch'essa di materia plastica stratificata.



nelli: resistenza al vapore, alle muffe, alla maggior parte delle sostanze chimiche, alle alte temperature e agli urti. Oltre ad una leggerezza apprezzata nelle costruzioni aeronautiche, essi offrono la possibilità di sopportare il contatto di oggetti caldi, perfino di una sigaretta accesa, senza rigonfiarsi. Infine si possono agevolmente incorporare ai pannelli motivi artistici, verniciarli ad imitazione del legno, oppure, meglio ancora, applicarvi una vera e propria impiallacciatura come foglio di superficie. Così durante la guerra sono state costruite in grande serie nuove vetture ferroviarie, la cui carrozzeria non viene danneggiata dalle particelle solide del fumo e della polvere perché è rivestita da una materia plastica stratificata rinforzata con fili di acciaio inseriti nella catena e nella trama e intrecciate con cotone. Più leggeri del 40% in confronto del duralluminio e dell'alluminio, questi materiali hanno consentito all'Inghilterra, che mancava di acciaio nel 1943, un risparmio di 2,6 t sulla tara di ogni vettura.

La cartografia

È noto che le carte geografiche originali, disegnate e usate per la stampa, vengono continuamente aggiornate a mano a mano che si eseguono nuovi rilievi. Ogni carta dura così per trenta o quarant'anni: ciò significa che il supporto del disegno deve rimanere assolutamente invariabile nelle sue dimensioni. La carta è risultata assai poco adatta a quest'uso, tanto è vero che viene sostituita nei lavori di precisione con fogli di rame, di zinco o di alluminio; questi materiali sono però poco pieghevoli: l'adozione di sostanze plastiche flessibili agevola il lavoro del disegnatore, che può incurvare il foglio per raggiungere facilmente il centro di un disegno di grande formato. Ma non era stato ancora trovato un prodotto interamente soddisfacente: solo una materia plastica stratificata con tessuto di vetro e resina polistirenica ha consentito di ottenere le desiderate eccezionali qualità di costanza nelle dimensioni. Si spera d'altronde di migliorare ancora questi fogli mediante l'uso di resine che induriscono definitivamente per azione del calore; l'ammiraglio britannico ha appunto approvato l'adozione di una resina di quel tipo, il cosiddetto *nuron*.

Alcuni problemi particolari

Le materie plastiche stratificate sono convenienti ogni qualvolta occorra un materiale insieme leggero, robusto e di bell'aspetto; esse vengono perciò adoperate per fabbricare oggetti che richiedono talora speciali processi di fabbricazione. Ad esempio il corpo di un baule, di una valigia, di un cofanetto, si otterrà costituendo dapprima una *preforma* mediante fibre cellulosiche intrecciate fra uno stampo maschio e uno femmina e saturate di resina; dopo impregnazione questa preforma

si trasforma per cottura nell'oggetto desiderato.

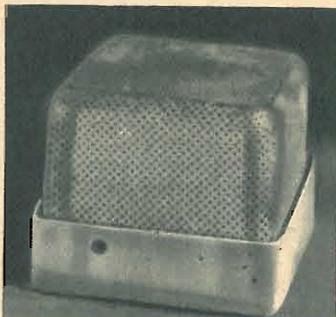
Si ottiene anche facilmente un canotto leggero e robustissimo a più posti adoperando due stampi: uno per lo scafo e uno per il ponte. Fogli di tessuto di vetro ritagliati secondo modelli appositamente studiati vengono collocati sullo stampo, e la loro superficie è spolverata con uno strato di resina impregnante; si alternano poi strati di tessuto di vetro e strati di resina, con l'aggiunta di un prodotto che accelera l'indurimento. Alla cottura provvedono adatte tubazioni ad aria calda. Ottenuta una certa rigidità, il ponte viene tolto dallo stampo, rivoltato e incastrato nella parte superiore dello scafo; il giunto è poi integrato mediante un altro foglio impregnato. L'intero canotto subisce allora la cottura definitiva in un forno di grandi dimensioni. L'uso di resine colorate per l'impregnazione dei fogli consente di ottenere la tinta desiderata.

Si prevede di potere costruire allo stesso modo fusoliere di aerei leggeri, telai d'automobili, e un gran numero di pezzi di ogni genere.

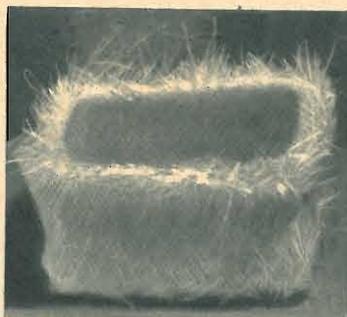
Braccioli per sedili

Nell'industria dei trasporti si presenta un problema di particolare delicatezza; quello della fabbricazione dei braccioli, e specialmente di quelli destinati ai sedili degli autopullmann di lusso sulle grandi linee. Costruiti con i materiali comuni essi resistono difficilmente al rapido logorio al quale sono esposti. Negli Stati Uniti le materie plastiche stratificate hanno perfettamente risolto il problema: i braccioli vengono fabbricati in tessuto di vetro, ritagliato in base ad appositi modelli e disposto in sette strati incrociati e impregnati di resine. Questi tessuti si applicano su un nucleo d'alluminio circondato da un sacco di gomma, poi il tutto viene introdotto nello stampo esterno. Basta allora gonfiare il sacco per premere i fogli impregnati sullo stampo. La cottura finale avviene intorno a 135°C.

Abbiamo così dato un quadro delle varie applicazioni delle materie plastiche stratificate. Qualcuno potrà forse giudicarlo un po' troppo sommario, ma non è certo facile tenerlo aggiornato e dare un bilancio definitivo di questi processi, poiché l'ingegnosità dei chimici e dei tecnici, migliorando ancora le resine, le qualità delle armature e i sistemi di fabbricazione, consentirà certamente, di ampliare ancora il campo di applicazione di questi preziosi prodotti.



• Fabbricazione di un cofanetto in materia plastica stratificata con fibra di vetro. Ecco il nucleo sul quale sarà ottenuta la cosiddetta preforma del cofanetto.



• La preforma si prepara intrecciando fibre di vetro intorno al nucleo. Vediamo qui come si presenta l'aspetto della preforma dopo che il nucleo ne è stato estratto.



• Impregnata con una resina adatta, la preforma è posta in uno stampo dove avviene la cottura, in condizioni che dipendono dal tipo di resina adoperata.

SI COSTRUISCE UNA TAVOLA IN SETTE MINUTI



Le presse con riscaldamento ad alta frequenza stanno trasformando l'industria della mobilia. Pochi fogli di compensato, stampati e uniti mediante colle speciali sotto una matrice così riscaldata, bastano a costruire, in minor tempo di quello che occorrerebbe per farne la pulizia, una tavola leggera e robusta, seppure di un aspetto alquanto insolito.

L RISCALDAMENTO ad alta frequenza è di applicazione piuttosto recente. Un quarto di secolo fa la Metropolitan Wickers prese infatti il primo brevetto per il riscaldamento ad alta frequenza, col quale si asciugava la carta destinata alla fabbricazione dei condensatori elettrici.

Nel 1935 Leduc e Dufour si valsero di questo principio per la vulcanizzazione della gomma; essi vendettero poi il loro brevetto agli Stati Uniti, dove esso fu adoperato per riparare, in pochi minuti, certi pezzi di autoveicoli dell'esercito (riparazioni che prima d'allora richiedevano alcune ore). Nel 1936, Descarin applicò il riscaldamento ad alta frequenza all'industria del vetro.

Negli Stati Uniti dal 1946 in poi l'uso di questi sistemi si è straordinariamente esteso; nel 1949 gli Americani adottavano nelle cucine del loro maggiore transatlantico, l'*America*, il cosiddetto *radarange* (cucina ad alta frequenza). (1)

Infine nel 1950 un processo olandese trasforma

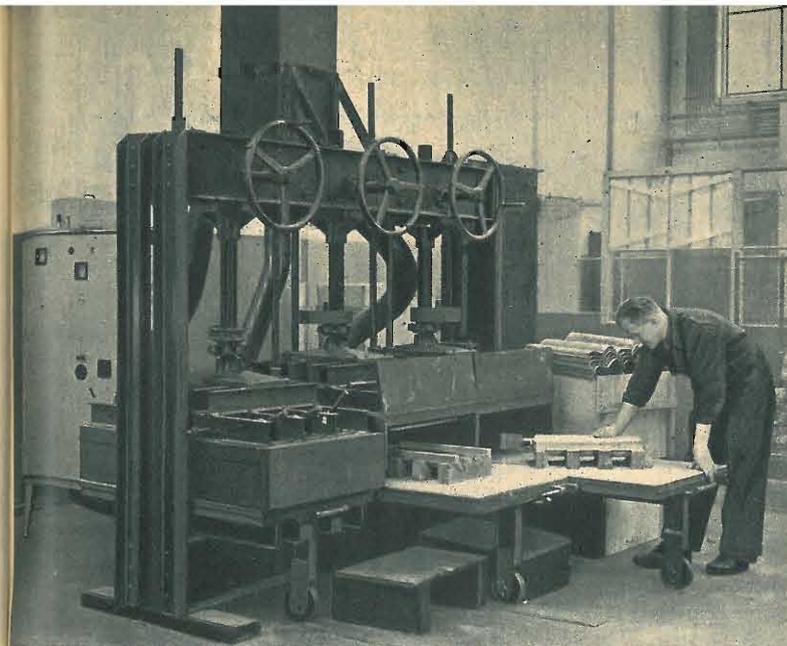
l'industria del legno creando la pressa ad alta frequenza per l'unione e lo stampaggio dei vari elementi di un mobile.

Il riscaldamento dielettrico

Consideriamo un trasmettitore di radiodiffusione. Esso manda nello spazio, attraverso l'antenna, le onde radioelettriche che posseggono una certa energia. Quest'energia, invece di essere avviata all'antenna che la diffonderà in tutto lo spazio, può essere invece immessa in un corpo qualunque, dove essa si svilupperà sotto forma di calore.

Il corpo che riceve l'energia può essere conduttore o non conduttore. Se è conduttore, il fenomeno elettrico che si produce allora è chiamato *induzione*, e il riscaldamento che ne risulta è detto *induttivo*. Nel caso contrario, se il corpo è isolante (legno ad esempio), il riscaldamento si chiama *riscaldamento per perdita dielettrica*.

Il riscaldamento induttivo serve soprattutto per la tempera superficiale, la saldatura, la fusione dei metalli, mentre il riscaldamento dielettrico trova



← Gruppo di 3 presse con riscaldamento ad alta frequenza. Le deboli pressioni adoperate permettono il montaggio di queste tre presse indipendenti su una stessa base; il rendimento è maggiore. Per evitare ogni raffreddamento, le matrici sono separate dalle parti metalliche mediante l'interposizione di un isolante termico.

a minor prezzo poichè non hanno bisogno di essere specialmente predisposte per il riscaldamento: una sola matrice permette così di incollare varie decine di migliaia di pezzi.

Le colle adoperate sono quasi sempre a base di resine sintetiche, del tipo formaldeide-urea, diluite con una sostanza che permette un indurimento più o meno spinto della colla. Il tempo necessario per ottenere questo indurimento di-

pende dalla temperatura alla quale è stata esercitata la pressione, nel senso che l'innalzamento della temperatura ha per effetto di diminuire la durata dell'operazione.

Il riscaldamento ad alta frequenza, per la sua rapidità e per l'alto grado di calore che consente, aumenta quindi il rendimento (del 50% all'incirca), e abbassa molto il costo di lavorazione. Una tavola così costruita non verrebbe ad esempio a costare più di 2.500 lire!

Come si costruisce una tavola

La pressa ad alta frequenza è aperta; vicino ad essa si trovano alcuni fogli rettangolari di compensato, preparati in precedenza dagli operai. Sui quattro lati dei fogli e su una lunghezza uguale ai 5/6 di essi, gli operai hanno segato una striscia larga pochi centimetri; queste strisce, una volta curvate, formeranno i piedi della tavola.

I fogli di compensato, uniti insieme mediante strati di colla, vengono posti sulla piastra metallica inferiore della pressa. Con la pressione il legno assume la sua forma definitiva, data dalla matrice. Si mette in moto il generatore unito alla pressa e in pochi secondi la corrente ad alta frequenza porta l'interno del legno ad una temperatura di 35°C all'incirca.

Dopo uno o due minuti, ad un istante esattamente determinato da un apparecchio di controllo dei tempi, viene fermato il generatore; il legno rimane però ancora per qualche minuto nella pressa affinché la colla possa raggiungere sicuramente la temperatura d'indurimento, corrispondente ad una trasformazione della sua struttura.

Sono passati esattamente *sette minuti* dall'inizio della lavorazione a quello in cui la tavola esce pronta per l'uso.

Allo stesso modo del *radarange* che cuoce una pietanza in pochi minuti col riscaldamento ad alta frequenza, la pressa ad alta frequenza costruisce in brevi istanti un intero mobile.

numerose applicazioni nelle industrie che trattano gli isolanti (legno, sostanze plastiche, disidratazione di prodotti alimentari, preparazione di prodotti farmaceutici ecc.).

Nel caso dell'industria del legno, i fogli di compensato, ad esempio, vengono stretti fra due piatti metallici — le due mascelle di una pressa — che fanno da elettrodi.

L'energia ad alta frequenza si diffonde attraverso i due piatti nella massa stessa del legno; le mascelle della pressa rimangono fredde: esse si riscaldano successivamente soltanto per conduzione a contatto con il legno.

La velocità di riscaldamento del legno

Finora, per incollare gli elementi dei mobili, si usava per solito un focolare che comunicava il suo calore al legno per irraggiamento diretto, o attraverso un corpo conduttore, o ancora per mezzo dell'aria ambiente.

Nella pressa a vapore ad esempio, le piastre calde della pressa trasmettevano il calore al legno per conduzione. In questo caso la velocità di riscaldamento era limitata da molti fattori: cattiva conducibilità termica del legno, salto di temperatura che il legno non può sopportare, ecc. Con il riscaldamento ad alta frequenza, questi inconvenienti non esistono più perchè il calore viene prodotto nel legno stesso.

Spalmate con colla, le varie parti del mobile sono immediatamente messe in forma dalle matrici delle presse. Il calore si sviluppa in modo uniforme nel legno, e raggiunge 100°C in pochi minuti; per evitare che la parte esterna del legno si raffreddi a contatto con le piastre metalliche, si inseriscono appositi isolanti termici tra le piastre e il legno. Il riscaldamento omogeneo di tutta la materia da trattare, ottenuto con questo metodo, riduce specialmente la durata della pressione. Le matrici si logorano quindi molto meno presto; esse possono essere fabbricate assai più rapidamente e

Vedi *Scienza e Vita* n. 18 (luglio 1950) pag. 456.

POSTA DEI LETTORI

SERVIZIO LIBRARIO

I volumi offerti dal Servizio Librario di « Scienza e Vita » e in « Scienza e vita pratica » sia nei fascicoli precedenti, sia in quello attuale, possono essere spediti solo a chi ne faccia richiesta, accompagnata dall'importo maggiorato del 10 per cento (con un minimo di 45 lire) per le spese postali e di imballo, al Servizio Librario di « Scienza e Vita » - Piazza Madama 8 in Roma. Non si effettuano invii non coperti preventivamente dal costo dei volumi conteggiato come è detto sopra; saranno gravati d'assegno i pacchi per la eventuale differenza fra l'importo dei libri (maggiorato delle spese postali) e l'importo versato.

I prezzi dei singoli volumi saranno mantenuti soltanto se non siano stati nel frattempo aumentati dall'editore; è sempre bene riferirsi per i prezzi all'elenco più recente, che è quello — nei limiti del possibile — più aggiornato secondo i cataloghi degli editori che tuttavia fanno luogo talvolta ad aumenti, anche sensibili, senza far luogo a preavviso in tempo utile.

Saremo sempre lieti di offrire la nostra collaborazione bibliografica ma solo a quanti ce la chiederanno con discrezione e limitatamente a qualche opera essenziale. Così forniremo, quando ci sarà possibile, gl'indirizzi di Case produttrici citate nella Rivista; ma non ci potremo sostituire, evidentemente, agli Enti nazionali e internazionali che soli potrebbero adempiere a servizi universali di informazione industriale e commerciale che nulla hanno a vedere col Servizio di Libreria che dichiara il suo compito nel proprio titolo. **Non risponderemo in ogni modo alle richieste di indirizzi che non siano accompagnate da un francobollo di L. 30.**

Il Servizio è riservato ai privati; non ai librai, ai quali, ovviamente non potremo concedere alcuno sconto; potremo invece indicare l'editore dei singoli volumi soltanto ai librai che ce ne facciano richiesta su cartolina con risposta pagata o allegando un francobollo di 15 lire.

Hanno collaborato a questo fascicolo: il prof. JACQUES BURCART, direttore degli studi di geologia sotterranea all'École des hautes études di Parigi, il prof. LINO BUSINCO, l'ing. J. C. CASSOU, PIERO CASUCCI, VINCENZO CERESA, il dott. VINICIO CONGIU, il dott. ing. GIUSEPPE D'AYALA VALVA, il dott. P. DELLE PIANE, il dott. ANICETO DEL MASSA, l'ing. PIERRE DEVAUX, l'ing. JEAN DUBREUIL, ANDRÉ FRÉGNALÉ, G. GENIN, il dott. ALBERTO GIUBILO, il dott. CARLO HERMANIN, O. LEMONNIER, MAURICE MESTAT, il dott. ing. CARLO MOTTI, il dott. ing. MARIO POZZESI, LEOPOLDO RUGGERI, direttore del C.I.M.F., RENÉ THÉVENIN, il comandante dott. MICHELE TROVA

Direttore responsabile: *Rafaele Contu*

Alla Mostra Sanitaria di Torino.

INTERVISTA VOLANTE COL PADRE DEL YOGHURT: IL DOTT. DER STEPANIAN

In uno stand, semplice e di ottimo gusto, una graziosa olandese, al banco, sembra dire ai visitatori: la freschezza della mia carnagione, la mia vivace allegrezza, frutto di perfetta salute, sono dovute a questi prodotti che, se volete, potete gratuitamente assaggiare: il yoghurt e il kefir.

Naturalmente il yoghurt ed il kefir debbono essere, come suol dirsi, di marca, anche in questo settore esistendo possibilità di contraffazioni e di produzioni scadenti.

Abbiamo interpellato in proposito quello che può definirsi, in Italia, il Padre del Yoghurt: il dr. Der Stepanian. Gli abbiamo chiesto qualche notizia storica ed egli ci ha detto:

« L'uso dei fermenti lattici, sotto la forma naturale di latte fermentati, risale alla più remota antichità. Nella Bibbia ne è frequente menzione. E fin da quei tempi era convinzione popolare che essi fossero alimenti a tal punto salutari da costituire i rimedi più efficaci in una infinità di disturbi. Questa fede nelle virtù dei latte fermentati è andata lungo i secoli crescendo, finché, verso la fine dello scorso secolo, una schiera di grandi scienziati, colpiti dal vigore e dalla longevità dei popoli presso i quali i latte fermentati costituivano l'elemento principale del regime alimentare, diedero, in ricerche memorabili ed esaurienti, la prova inoppugnabile della fondatezza di quella antica fede popolare.

Così ebbe origine la cura coi fermenti lattici — la bacterioterapia lattica — e fu ed è considerata dalla scienza il mezzo d'azione principe contro le infezioni, intossicazioni intestinali ed una infinità d'altri disturbi che ne prendono origine o vi sono collegati. E sorse il problema della scelta del prodotto più efficace al conseguimento della prevenzione e della cura. Problema invero non semplice in mezzo ai tanti prodotti che vennero offerti al pubblico e che vanno dal volgare latte coagulato al fermento lattico farmaceutico. Per gli uni sorge il dubbio sull'autenticità e purezza dei fermenti impiegati, nonché sulla tecnica della preparazione; per gli altri sulla vitalità dei fermenti al momento dell'uso e sulla sufficienza della quantità irrisoria impiegata ».

— E lei, professore, come ha risolto il problema?

« Il nostro laboratorio, fin dall'inizio della propria attività (1913), basandosi sulla constatazione che la prova prima della utilità dei fermenti lattici è data da una esperienza popolare secolare e che tale esperienza è stata fatta in via alimentare con prodotti freschi consumati in quantità considerevoli, e non già con minime quantità di fermenti lattici conservati e dalla conservazione uccisi o resi più o meno inattivi, ha propugnato la solida tesi che l'uso dei fermenti lattici è nato e deve rimanere nel campo alimentare, e che s'imponesse solo la necessità di sostituire ai latte fermentati primitivi impuri, dei prodotti selezionati e razionalmente preparati.

Ed a questo fine ha creato una serie di latte fermentati purissimi ed eccellenti la di cui autenticità e superiorità sono oggi universalmente riconosciute ».

— Il kefir e il yoghurt sono pure preziosi alimenti?

« Naturalmente. Possiedono in alto grado tutti i vantaggi del latte crudo, senza averne i gravi inconvenienti poichè, mentre alla loro preparazione si procede previa sterilizzazione del latte, gli speciali fermenti lattici che si coltivano riproducono poi, in maggior copia, tutti i principii utili del latte comprese le vitamine. Inoltre le trasformazioni biochimiche, operate dalla fermentazione, rendono il latte assai più facilmente digeribile ed assimilabile ».

— Una sintesi del yoghurt e del kefir, allora?

« Alimenti e rimedi antiputridi, fonte di salute, di longevità e di sana vecchiaia, come affermano, del resto, i più insigni scienziati e l'esperienza dei popoli ».

E.B.

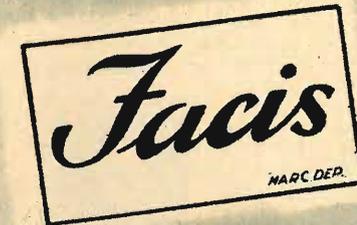
SCIENZA E VITA PRATICA

ARCHITETTURA MODERNA

Ogni volume tratta un tipo di costruzione con una completa rassegna di casi specifici e delle migliori soluzioni.

- A. Cassi-Ramelli, « Edifici per gli spettacoli », 200 pp., 500 ill. L. 1700.
- A. Melis, « Edifici per gli uffici », 105 pp., 151 figg. L. 1200.
- A. Cassi-Ramelli, « Edifici per il culto », 168 pp., 250 ill. e 44 tavv. f.t. L. 1900.
- P. Carbonara, « Edifici per l'istruzione », 288 pp., 523 ill. e 10 tabelle. L. 2400.
- B. Bolis, « Edifici per i trasporti », 260 pp. con 350 ill. L. 2100.
- P. Carbonara, « Edifici per la cultura (Biblioteche) », 130 pp. con 213 illustrazioni. L. 1400.
- R. Campanini-B. Del Marco, « Architettura e tecnica degli Impianti Sportivi (Sport spettacolari - Sport medi - Sport particolari) », 212 pp., 350 ill., Milano 1950. L. 2100.

Confezioni maschili



...questa etichetta nell'interno del vostro abito!

LE CONFEZIONI FACIS LE TROVERETE NEI MIGLIORI NEGOZI D'ABBIGLIAMENTO

Attenzione!!!

NUOVO CATALOGO N. 9 (1° semestre 1951)

“TUTTO PER IL MODELLISMO”

La rassegna completa della miglior produzione modellistica europea illustrata



Disegni costruttivi - Pacchi materiale - Modelli di ogni tipo e specie - Balsa - Tranciato - Compensato - Listelli di tutte le sezioni - Accessori - Motorini a scoppio di tutte le cilindrate - Motori elettrici e a vapore - Attrezzi - Piccoli laboratori portatili - Seghette da traforo a mano ed elettriche. **Tutto e solo per il modellismo e le costruzioni in miniatura.**

RICHIEDETELO SUBITO INVIANDO L. 50!!!

Ditta AEROPICCOLA - Corso Peschiera 252, Torino

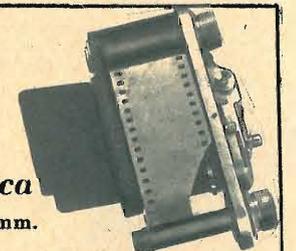


La nuova

CLOSTER II A

la fotografica di lusso più economica

36 pose 24x36 mm. Obiettivo MIZAR 1:4,5 F. 50 mm.



**COSTRUZIONI FOTOGRAFICHE
CLOSTER**

Via Princ. Amedeo 2 - Roma - Tel. 461.408

**PREZZO DI VENDITA AL PUBBLICO
L. 18000**

(Borsa di cuoio pronta all'uso, a parte)

POSTA DEI LETTORI

CORRISPONDENZA

La Direzione e redazione della Rivista rispondono a tutti i lettori personalmente; ma pregano di considerare che riesce impossibile in modo assoluto rispondere a giro di posta.

Preghiamo gli amici lettori di tener presenti queste importantissime indicazioni, giacché non potremo rispondere a chi non si atterra ad esse:

— la direzione, la redazione e l'amministrazione della Rivista hanno i loro uffici in Roma, Piazza Madama 8;

— in Milano, Via Pinturicchio 10, ha sede esclusivamente l'ufficio distribuzione della Rivista ai rivenditori e l'ufficio abbonamenti (conto corrente postale 3/19086);

— gli indici e le cartelle per raccogliere le varie annate sono da richiedere esclusivamente alle Edizioni Mondiali Scientifiche, Roma, Piazza Madama 8 (conto corrente postale numero 1/14983);

— il Servizio Librario di « Scienza e Vita » viene esercitato esclusivamente dagli uffici di Roma (Piazza Madama 8);

— le richieste di numeri arretrati, accompagnate dall'importo (150 lire i fascicoli del 1949 e 1950 tranne il n. 1 esaurito, 100 lire i fascicoli del 1951), possono essere anche indirizzate al Servizio Librario di Scienza e Vita in Roma, Piazza Madama 8.



Come penetrare nel meraviglioso mondo del francobollo?

Il Collezionista Italia Filatelico

mensile riccamente illustrato a 52 pagine

In ogni numero offerte fotografiche di francobolli medi e rari d'eccezionale bellezza.

In vendita ovunque a L. 50.

Abbonamento ai dodici numeri del 1951: Italia Lire 500 Estero Lire 1000

Ditta A. BOLAFFI (fond. 1890) - TORINO Via M. Vittoria 1/S - Telef. 47220 - 41154



Come ha pagato tutto ciò?

Possiede una moto, la casetta propria, vive bene - da dove gli vengono questi soldi? E dire che non ha fatto che le elementari! Sissignore - ma ha imparato ancora. Dai corsi dell'Istituto svizzero di Tecnica si è acquistato tutte le nozioni superiori di Tecnica che gli mancavano per farsi strada nel suo mestiere. E ora occupa un posto migliore e guadagna più dei suoi compagni meno furbi di lui. Ciò è anche il vostro desiderio...

Se siete operaio metalmeccanico, edile elettricista, radiotecnico, chiedete subito gratis e senza impegno il volumetto "La nuova via verso il successo", allo ISTITUTO SVIZZERO TECNICA LUINO (Varese)

Inviando in una busta questo annuncio ritagliato e munito del vostro nome, professione ed indirizzo completo.

MONDIAL PISTON

IL PISTONE DI ALTA CLASSE

Corso Bramante, 47 - TORINO
Telefoni: 690.932 - 693.800



L. 2.600
Elettroventilatore da tavolo.
Motore ad induzione originale della "OZON COMPANY".

Efficace e silenzioso. Garanzia 5 anni. Spedizione dietro vaglia o contrassegno di porto ed imballo. Indicare voltaggio. Concessionario dr. A. MOLINARI - Viale Filopanti 8 - BOLOGNA.

RECORD

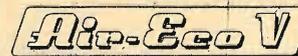


L'orologio di tutti i records
GENÈVE

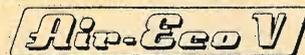
Automobilisti!

Un progresso nella tecnica di carburazione! Risparmierete viaggiando meglio con il

CORRETTORE AUTOMATICO DI CARBURAZIONE



che Vi rende il motore più elastico, ne aumenta la ripresa col beneficio di una maggior durata e di un'economia del 10 al 25% di benzina



è una perfetta realizzazione vera tecnica svizzera indispensabile al Vostro motore. Non richiede modifiche. Si applica in pochi minuti.

Automobilisti! Garagisti! Autoaccessori!

richiedete qualsiasi informazione e la pubblicazione illustrativa gratuita agli

STABILIMENTI S.A.T.A.

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

SERVIZIO LIBRARIO DI SCIENZA E VITA

G. Astrua, MANUALE PRATICO DEL MASTRO MURATORE E DEL CAPOMASTRO RURALE. 3a ed., 304 pp., 165 figg., 17 tabelle. Milano 1951 . . . L. 600

N. Barbieri, ENCICLOPEDIA RICETTARIO. (Oltre 1000 ricette, formule, procedimenti, suggerimenti e consigli per iniziare, sviluppare, perfezionare, sfruttare idee e possibilità nel campo delle attività artigiane e delle piccole industrie.) 2a ed. migliorata ed aumentata, 980 pp. Milano 1951 . . . in broccia L. 2800
ril. in tela L. 3500

E. Bertorelle, GALVANOTECNICA (con numerose ricette e consigli pratici). 2a ed., 784 pp., 203 ill., 34 tabelle. Milano 1951 . . . L. 3800

G. Binagli, COLEOTTERI D'ITALIA. (Vita, ambienti, utilità, mezzi di lotta.) 212 pp., 104 figg. Genova 1951 . . . L. 2200

O. Blakeston, LA COMPOSIZIONE DEL FILM. (Come si fa la sceneggiatura.) 206 pp., 12 figg. Milano 1951 . . . L. 1200

C. L. Brunoli, TELAI ELASTICI. 224 pp., 16 esempi numerici, 15 tabelle risolutive, 3 tabelle numeriche, 71 figg. Milano 1951 . . . L. 2000

LE CATALOGUE DES CATALOGUES. Guida pratica dell'automobile per professionisti e utenti. Prezzi e caratteristiche di tutte le marche del mondo. Caratteristiche e numeri di chassis dei veicoli anteriori al 1950. Tavole di regolaggio. Veicoli utilitari. Trattori agricoli, ecc. 44° anno. Paris 1950 (in francese) . . . L. 1300

F. Cavara e L. Ghidini, FUNCHI E TARTUFI. 288 pp., 7 tav. in nero, 33 tav. a colori, 18 figg. Milano 1951 . . . L. 1200

M. Cleyet-Michaud, LE VEHICULE AUTOMOBILE MODERNE (Technique et exploitation). 280 pp., 34 ill. Paris 1951 (in francese) . . . L. 3250

E. Costa, GUIDA PRATICA DEL RADIO RIPARATORE. 5a ed., 892 pp., 564 ill. e 64 tabelle. Milano 1950 . . . L. 2000

G. Dalmaso, VITICULTURA MODERNA. (Manuale pratico), 2a ed. rinnovata, 426 pagg., 161 figg. Milano 1951 . . . L. 1200

G. Danese, INDUSTRIA MOLITORIA. Molini di grano. 412 pagg., 350 ill., 53 tabelle. Milano 1951 . . . L. 2400

H. Delaby, PRINCIPES FONDAMENTAUX DE TELEVISION. 198 pp., numerose figg. Paris 1948 (in francese) . . . L. 2000

A. De Marchi, PICCOLA ENCICLOPEDIA DELL'APICOLTORE. 562 pp., 54 ill. f. t. Milano 1951 . . . L. 1500

E. Devernay, LA LOCOMOTIVE ACTUELLE. 526 pp., 489 figg. Paris 1948 . . . L. 2800

A. Donà dalle Rose, LA LINICOLTURA. (Coltivazione e valorizzazione dei prodotti del lino da fibra e del lino da olio.) 340 pp., 81 figg. Roma 1951 . . . L. 750

R. Dugas, HISTOIRE DE LA MECANIQUE. 652 pp., ril. in tela, 116 figg. Libreria Tombolini. Roma 1950 . . . L. 10400

A. Ferretti Torricelli, GUARDARE IL CIELO QUANDO SI MOSTRA. Guida pratica durante l'anno. Stelle e pianeti. Anniversari di scienza. 56 pp., 24 tav. bicolori e ril., un atlante. Milano 1951 . . . L. 800

S. Freud, INIBIZIONE, SINTOMO E ANGOSCIA. 116 pp., Torino 1951 . . . L. 900

D. Giacosa, MOTORI ENDOTERMICI. (Motori con accensione per scintilla: a carburazione e ad iniezione. Motori ad accensione spontanea; diesel lenti e veloci. Teoria. Costruzione e prove.) In appendice: TURBINE A GAS. 6a ed., 500 pp., 474 figg. e 18 tab. Milano 1951 . . . L. 1500

F. Giangrande, TAGLIO DEGLI INGRANAGGI CILINDRICI. 254 pp., 105 tabelle di quaderne corrispondenti a tutti i rapporti da 0,300000 a 3,333333. 43 figg. e 2 tav. Milano 1951 . . . L. 1400

E. Gianni, INDUSTRIA CARTARIA. (Carte - Cartoni - Cartoncini). 324 pp., 82 inc., 2 diagrammi sinottici della preparazione delle materie fibrose e della fabbricazione della carta. Milano 1951 . . . L. 2800

E. Gennarelli, IL MANUALE DEL RADIOTELEGRAFISTA, aggiornato con le più recenti disposizioni ufficiali. 450 pp., 400 figg. Milano 1950 . . . L. 1800

P. Luzzatto Fegiz, STATISTICA demografica ed economica. 2a ed. ampliata ed aggiornata, 634 pp. Milano 1951 . . . L. 3400

A. March, IL CAMMINO DELL'UNIVERSO. Trad. di P. Coronedi. Revisione e note di L. Gialanella. 292 pp. Roma 1951 . . . L. 900

A. Marino, LA TECNICA FRIGORIFERA APPLICATA ALLA ORTOFRUTTICOLTURA. 300 pp., 120 figg. Milano 1951 . . . L. 1000

G. Montefinale, IL RADAR E IL SUO IMPIEGO NELLA NAVIGAZIONE MARITTIMA ED AEREA. 2a ed. 348 pp., 172 incisioni, schemi vari. Milano 1951 . . . L. 2000

G. Piva, MANUALE PRATICO DI TECNICA PITTORICA. Enciclopedia ricettario per tutti gli artisti, pittori, dilettanti, allievi. 472 pp., 23 figg. Milano 1951 . . . L. 1500

E. Rosa, MODULAZIONE DI FREQUENZA (Radiorecettore). 300 pp., 127 ill., 5 tabelle, 1 appendice sui ricevitori commerciali. Milano 1951 . . . L. 1400

G. Testi, DIZIONARIO DI ALCHEMIA E DI CHIMICA ANTIQUARIA. 200 pp., numerose figg. Roma 1950 . . . L. 950

E. Tron, IL CANE. (Riproduzione - Allevamento - Utilizzazione - Cinofilia.) 2a ed., 452 pp., 27 tavv., 136 figure. Milano 1950 . . . L. 1800

T. A. Turco, DORATURA, ARGENTATURA, PLATINATURA, ALLUMINATURA, STAGNATURA A SFUGLIA ED A POLVERE DI OGNI MATERIALE USUALE. 272 pp., 36 figg. Milano 1951 . . . L. 800

A. Vecchi, AVICOLTURA. 2a ed., 202 pp., 80 figg. Bologna 1951 . . . L. 800

A. Vecchi, CONIGLICOLTURA. 2a ed., 58 pp., 40 figure. Bologna 1951 . . . L. 400

A. Vecchi, ZOOCOLTURE (Apicoltura - Bachicoltura - Coniglicoltura.) 2a ed., 580 pp., 217 figg. Bologna 1951 . . . L. 3200

G. Wain, VADEMECUM DEL CINEDILETTANTE. (Come si realizza il film.) 204 pp., 54 figg. Milano 1950 . . . L. 1000

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

penna perfetta scrittura elegante

