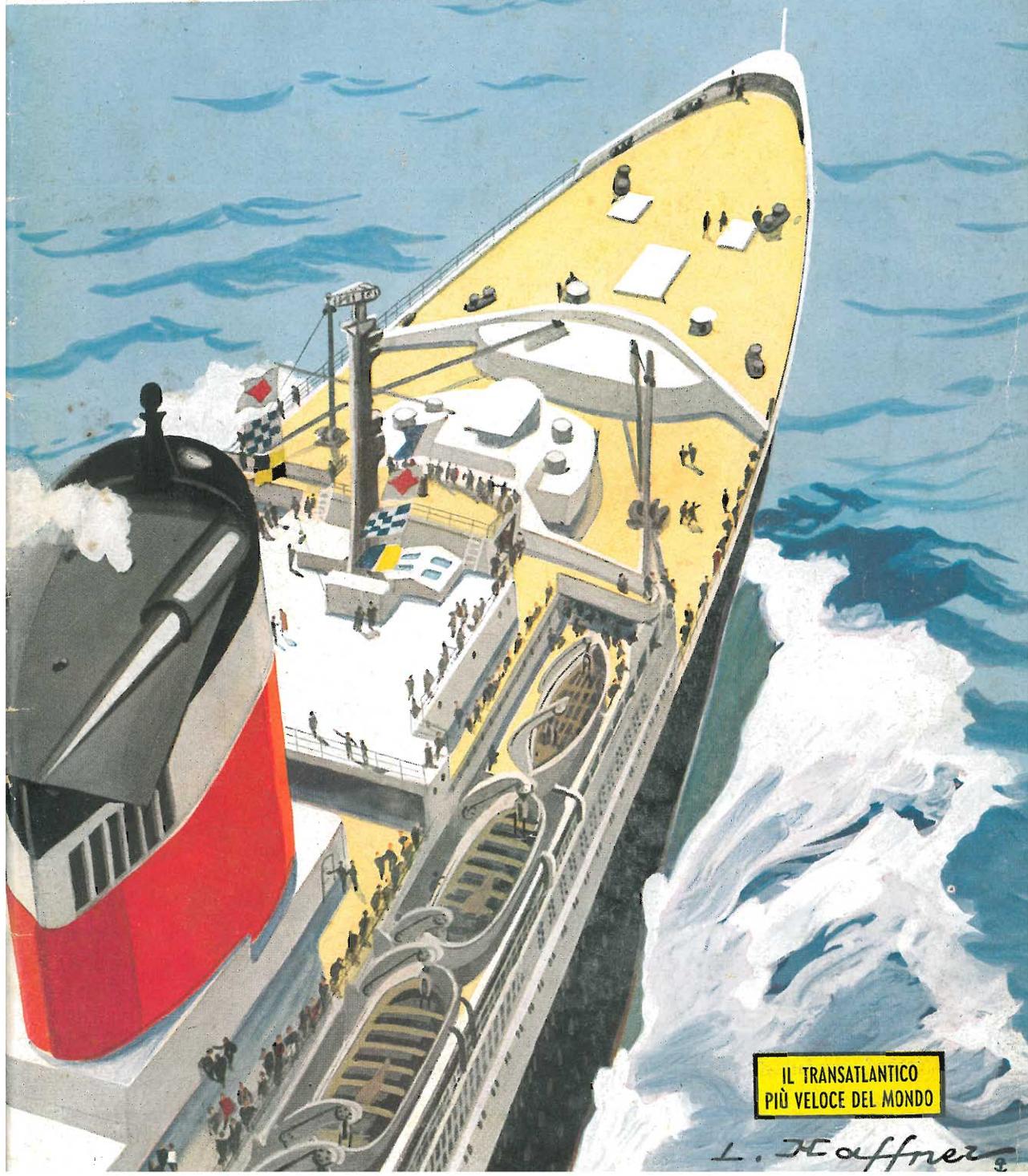


SCIENZA E VITA

OTTOBRE 1952

N. 45

120 LIRE



IL TRANSATLANTICO
PIÙ VELOCE DEL MONDO

L. Haffner

SCIENZA E VITA

RIVISTA MENSILE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA

Anno IV - Numero 45

Spedizione in abbonamento postale: III Gruppo

OTTOBRE 1952

SOMMARIO

- ★ Il piroscavo United States è attualmente il più veloce del mondo 586
- ★ Invenzioni pratiche 592-602
- ★ Il controllo biologico è in grado di fornire animali al servizio dell'uomo 593
- ★ Qual è l'origine delle radio-onde celesti?... Nebulose, stelle nere? 599
- ★ Lo sviluppo mondiale dell'industria atomica 603
- ★ La clorofilla: cicatrizzante e deodorante 607
- ★ Contro la corrosione dei materiali ferrosi 610
- ★ La rete pneumatica, di Parigi: messaggero espresso a 40 Km l'ora 611
- ★ In una città della Svizzera è ormai in funzione una linea di girobus 616
- ★ I nostri antenati preistorici soffrivano anch'essi dei nostri stessi mali 617
- ★ L'alimentazione razionale in Italia 624
- ★ Un nuovo ramo della geologia: la criopedologia 629
- ★ Aerei e paracadusti... lottano contro gli incendi nelle foreste 633
- ★ I lavori di prosciugamento dello Zuiderzee 638
- ★ I libri 3ª pagina di copertina

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

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

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

"Una macchina per scrivere nelle nostre case"



Universale
come il telefono
la radio
l'orologio

Olivetti Lettera 22

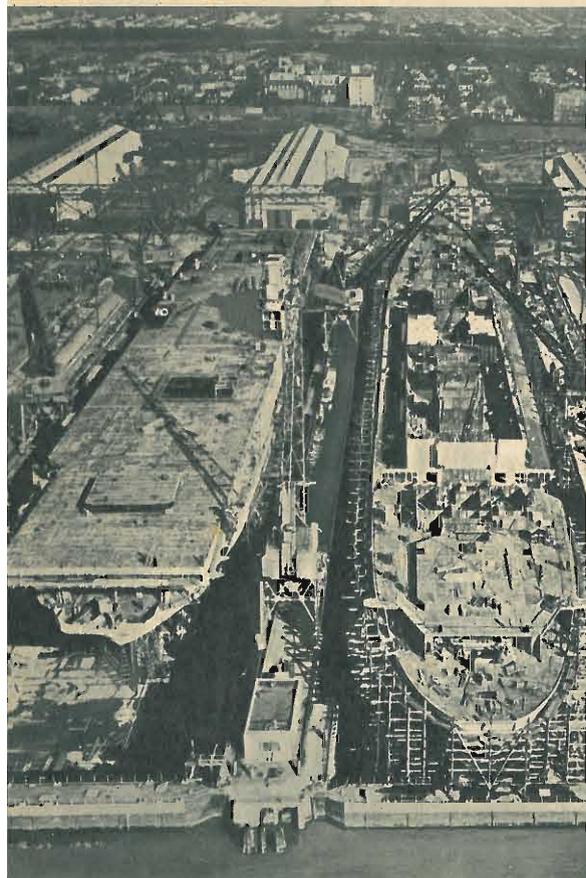


IL NASTRO AZZURRO

La traversata dell'Atlantico
in 3 giorni, 10 ore e 40 minuti

IL PIROSCAFO "UNITED STATES" È IL PIÙ VELOCE DEL MONDO

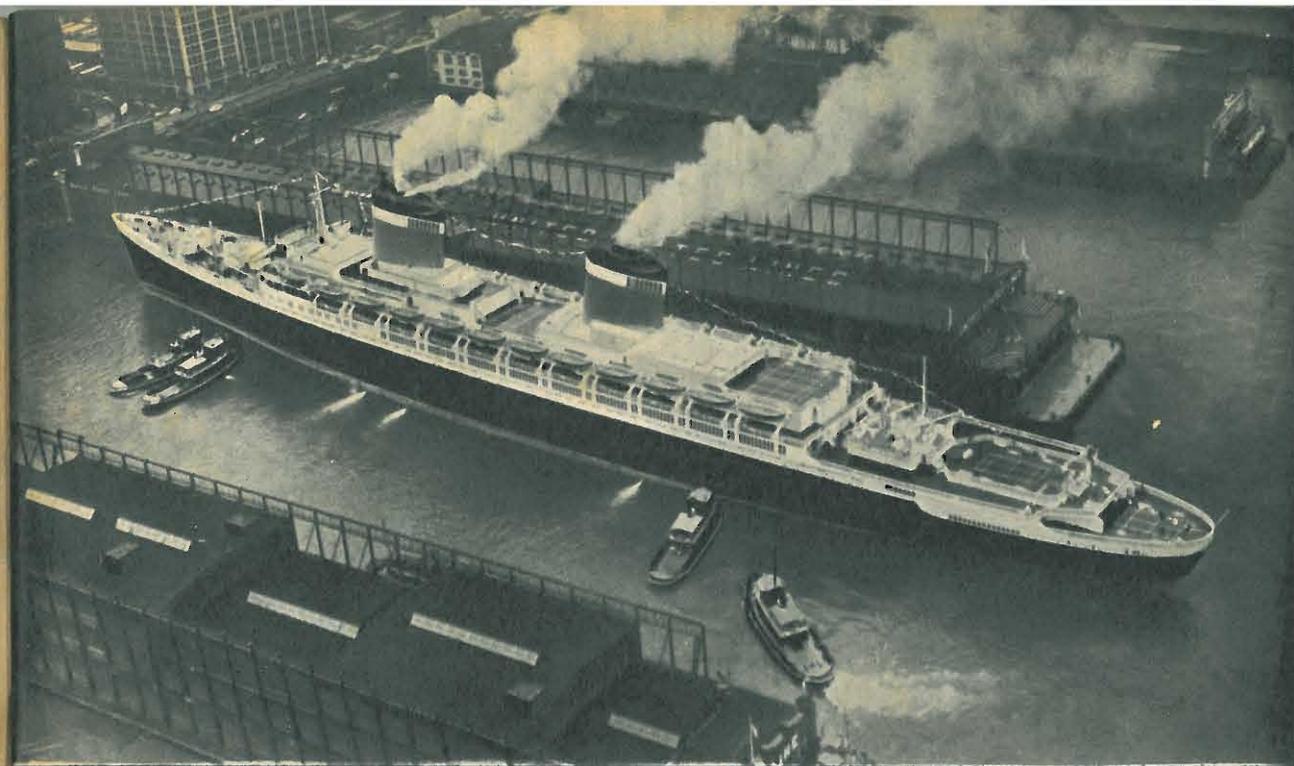
Costruito secondo i più moderni procedimenti tecnici e con i più adatti materiali, il primo supertransatlantico che sia mai stato costruito in cantieri americani supera largamente in velocità tutte le navi passeggeri attualmente in servizio sulle rotte oceaniche, comprese quelle gigantesche, ma ormai anziane, che stazzano 20 000 tonnellate di più.



COSTRUITO su scalo asciutto e varato il 23 giugno 1951, il transatlantico *United States* ha lasciato New York il 3 luglio 1952 per compiere la sua prima traversata con destinazione Southampton-Le Havre. La sua velocità in servizio, dell'ordine di 30 miglia, e la sua lunghezza di 301,4 m lo fanno classificare fra le più veloci e più grandi navi del mondo: solo le due inglesi *Queen Elizabeth*, entrata in servizio nel 1940 (314 m), e *Queen Mary* (307,25 metri), che risale al 1936, lo superano in grandezza. I due campioni britannici, con le loro stazze rispettive di 84 000 e 81 235 tonnellate, sono molto più grossi del *challenger* americano, la cui stazza lorda ufficiale di 53 330 tonnellate è paragonabile a quella del transatlantico francese *Liberté* (ex-Europa tedesco); ma i metodi americano e inglese per calcolare la stazza sono differenti e taluni ritengono che, stazzato secondo il sistema inglese, l'*United States* raggiungerebbe 65 000 tonnellate all'incirca.

Chi non lo sapesse si stupirà nell'apprendere che nessuna delle grandi navi passeggeri che hanno acquistato una certa fama sull'Oceano, dall'introduzione del vapore in poi, ha battuto fino ad oggi la bandiera stellata e che l'*United States* è il primo supertransatlantico costruito nel Nuovo Mondo. Prima di esso negli Stati Uniti non era stata varata nessuna nave passeggeri di più di 34 000 tonnellate.

◀ Il transatlantico *United States* in costruzione, accanto ad una portaerei del tipo *Essex* in corso di trasformazione. Questa fotografia dà una buona idea delle dimensioni del supertransatlantico, la cui lunghezza massima supera 300 metri.



• Quattro rimorchiatori fanno accostare l'*United States* alla banchina in occasione della sua prima visita al porto di New York, il 23 giugno. Il 3 luglio la nave partiva per la sua prima traversata dell'Atlantico e batteva, oltre al primato della *Queen Mary*, anche quello della nave trasporto per aerei *Lake Champlain*, anch'essa americana, che nel 1945 aveva compiuto la traversata a 32,048 miglia di media.

fronte a quello militare. E comunque certo che il Governo si è dichiarato pronto a pagare 42 milioni di dollari dei 70 che rappresentano il costo complessivo della nuova unità, ed è noto che la legge americana permette allo Stato di contribuire alle spese necessarie per la costruzione di una nave nella misura in cui ciò può conferire ad essa un maggior valore militare.

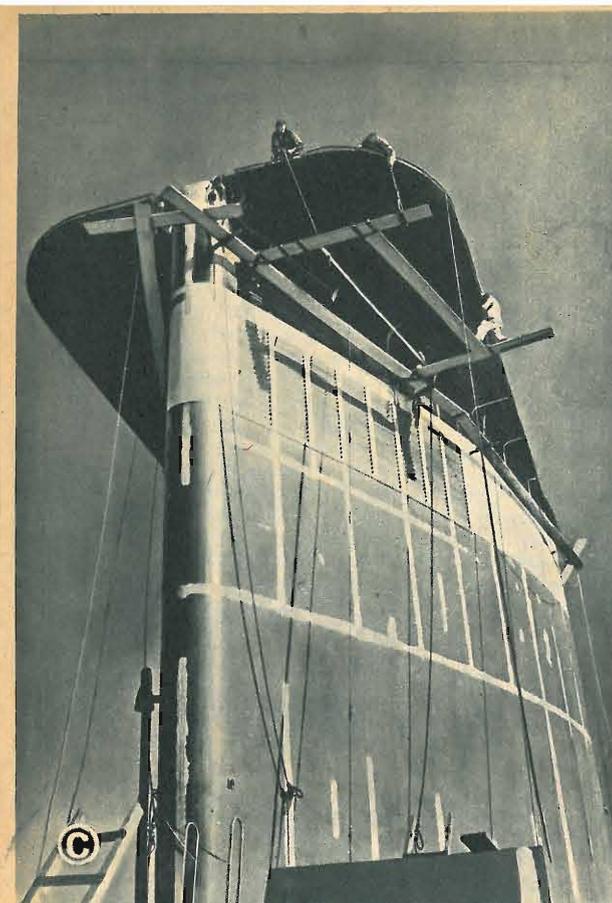
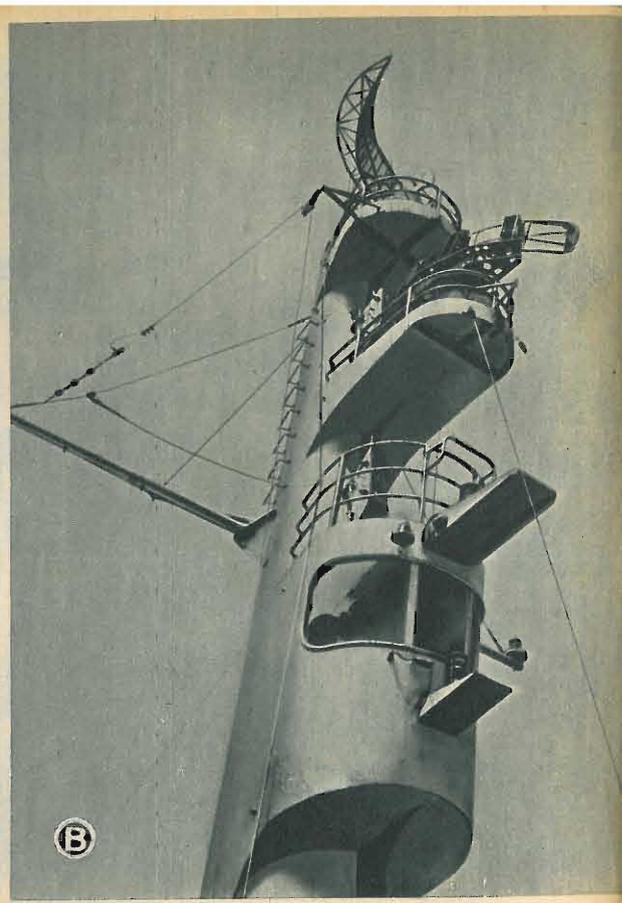
Nave passeggeri e trasporto di truppe

Nel 1944, avvicinandosi la fine della guerra, i cantieri di Newport News cominciarono a studiare progetti di navi destinate ad usi più pacifici di quelle allora in costruzione e in particolare quello di una grande nave passeggeri per l'Atlantico settentrionale. Quando, nel 1946, l'aviazione transatlantica incominciò a concorrere con la navigazione, si esitò forse a proseguire per la strada intrapresa: si diceva allora che il tempo della nave passeggeri era finito. È probabile perciò che la decisione di condurre a termine lo studio della nuova nave sia derivata da considerazioni di ordine militare piuttosto che commerciale: gli Stati Uniti avevano avuto modo di apprezzare durante la guerra i servizi resi dai grandi transatlantici veloci. È noto come, dal 1940 al 1945, le due *Queen* abbiano provveduto con un largo margine di sicurezza garantito dalla loro velocità, al trasporto di oltre 1 250 000 soldati, che s'imbarcavano a 15 000 alla volta su ciascuna delle due navi. Certo è che, fin dalla sua impostazione in cantiere, non è stato un mistero per nessuno che il progetto dell'*United States* era stato concepito in modo da consentirne la rapida trasformazione in un trasporto per truppe, capace di imbarcare 14 000 uomini e di effettuare, senza scalo intermedio, la traversata del Pacifico e ritorno. Si afferma pure che, essendo stati approntati parallelamente i progetti di una nave passeggeri e di un trasporto truppe, tutte le volte che si ebbe un contrasto fra l'uno e l'altro, il punto di vista commerciale abbia ceduto di

fronte a quello militare. E comunque certo che il Governo si è dichiarato pronto a pagare 42 milioni di dollari dei 70 che rappresentano il costo complessivo della nuova unità, ed è noto che la legge americana permette allo Stato di contribuire alle spese necessarie per la costruzione di una nave nella misura in cui ciò può conferire ad essa un maggior valore militare.

Il punto di vista commerciale

Nonostante tutto ciò l'esistenza dell'*United States* può considerarsi oggi ancora come un'impresa commerciale soddisfacente, poichè nel traffico transatlantico la percentuale complessiva dei passeggeri di tutte le classi trasportata per via aerea non è mutata dal 1947 in poi, rimanendo sempre di poco inferiore al 30%. L'aviazione afferma dal canto suo che la propria clientela aumenta ogni giorno di numero, ma ciò vale allo stesso modo e nelle stesse proporzioni per il traffico via mare, il cui *coefficiente di riempimento* (percentuale dei posti occupati in rapporto al numero dei posti disponibili) è tuttora più elevato di quello degli aerei. In realtà la rapidità dei viaggi aerei ha provocato nuove esigenze e creato una clientela nuova: la navigazione ne ha certamente tratto profitto perchè i viaggiatori che prendono l'aereo in un senso e la nave nell'altro sono numerosi; a riprova di ciò basta ricordare che, nonostante gli aerei, il traffico marittimo transatlantico del 1951 è stato del 12% più intenso di quello del più favorevole anno d'anteguerra, quando la concorrenza



● Alcuni dettagli della nave, della quale si vede in alto (D) il varo (23 giugno 1951), consistente in una semplice uscita dallo scalo asciutto. La costruzione era stata iniziata l'8 febbraio 1950. In A, una delle quattro eliche; la potenza massima normale è di 158 000 cav e, in servizio ordinario, il supertransatlantico si limiterà a filare alla velocità di 29 miglia con 110 000 cav. In B l'albero radar, coronato dal posto di vedetta. In C montaggio di uno degli schermi parafumo, destinati ad evitare che il fumo investa le passeggiate.

aerea era inesistente. Ed è altrettanto vero che il favore dei passeggeri è rivolto alla grande nave veloce piuttosto che a quella più piccola e più lenta, anche se quest'ultima costa di meno pur presentando gli stessi requisiti di comodità e di lusso. Nel 1951 le due *Queen* si sono accaparrate, in 41 viaggi di andata e ritorno, 125 000 passeggeri dei complessivi 810 000 che hanno attraversato l'Atlantico via mare. Ammettendo per l'*United States* un coefficiente d'impiego non inferiore a quello delle due navi inglesi, esso trasporterà ogni anno all'incirca 60 000 passeggeri, e i relativi incassi dovrebbero garantirgli in ogni caso ragionevoli condizioni d'esercizio.

La stampa americana, giustamente fiera di questo nuovo prodotto dell'industria nazionale, ha già esaltato l'*United States* come la nave più moderna e meglio riuscita del mondo. Solo l'avvenire potrà confermare o meno le speranze che sono state in essa riposte, ma è innegabile che essa sia oggi la nave passeggeri più moderna e perfezionata. Da venti anni a questa parte notevoli progressi sono stati compiuti in tutti i campi dell'arte marittima, e il nuovo campione americano non può non averne tratto beneficio. Perciò quando lo si confronta alle *Queen* e anche al *Normandie* che fu, dal 1935 al 1940, la più grande nave passeggeri del mondo e, fino al 1937, anche la più veloce, non bisogna perdere di vista che i progetti del *Queen Mary* e del *Normandie* furono studiati molto prima del 1930, ossia più di venti anni fa.

Parlando dell'*United States* tre punti meritano di essere posti in particolare rilievo: la velocità, il modo di costruzione delle sovrastrutture, e il fatto che non esiste a bordo alcun materiale infiammabile, esclusi i pianoforti e il banco del macellaio di bordo, che sono di legno.

Il piroscafo più veloce del mondo

Le informazioni che si hanno circa l'apparato motore e d'evaporazione dell'*United States* sono molto scarse; esse sono considerate certamente come un segreto militare. Si sa soltanto che le otto caldaie sono collaudate per 64 kg/cmq e forniscono vapore surriscaldato a 485°C; esse alimentano quattro gruppi di turbine con ingranaggi a doppia riduzione che sviluppano 158 000 cav e comandano ciascuno una linea d'asse. D'altra parte è stato indicato che la potenza in servizio sarà doppia di quella delle due navi *Independence* e *Constitution* (55 000 cav), entrate in servizio due anni fa sulla linea New York-Cannes-Napoli, ossia 110 000 cav. Quest'ultima cifra è compatibile con una velocità di navigazione dell'ordine di 29-30 miglia, corrispondente ai viaggi di andata e ritorno di quattordici giorni previsti negli orari di marcia dell'*United States*. Il commodoro Manning, comandante del nuovo campione americano, ha d'altronde confermato, nelle sue dichiarazioni alla stampa in Inghilterra, che l'andatura normale del suo bastimento sarà appunto di quest'ordine. Le grandi navi passeggeri infatti, non sviluppano mai,

in navigazione normale, tutta la loro potenza né tutta la loro velocità: una parte delle caldaie (il 25 o anche il 30%) viene tenuta in riserva per facilitare la manutenzione. Così nelle prime tre annate complete di esercizio (1936, 1937 e 1938) le velocità medie della *Queen Mary* e del *Normandie* si erano stabilite rispettivamente in 28,68 e 28,64 miglia, mentre la *Queen Mary* aveva dovuto compiere una traversata a 30,63 miglia di media per strappare al *Normandie* il *nastro azzurro*, che quest'ultima nave aveva conquistato con 30,31 miglia; e poi un'altra, impegnando tutti i suoi 200 000 cav di potenza, a 31,69 miglia, dopo che il *Normandie*, le cui macchine svilupparono solo 160 000 cav, ebbe compiuto una traversata a 30,99 miglia. Il primato del *Normandie* era stato conquistato su quello del transatlantico italiano *Rex*, stabilito nel 1933 con 28,92 miglia, che rappresentava una prestazione tanto più notevole in quanto realizzata sulla rotta Genova-New York, più lunga di quelle settentrionali. Poiché gli Inglesi non hanno mai dato notizia che la *Queen Elizabeth* abbia battuto il primato della *Queen Mary*, la cifra di 31,69 miglia è appunto quella che l'*United States* doveva superare per conquistare il *nastro azzurro*.

Compiendo la sua prima traversata alla media di 35,59 miglia, l'*United States* ha dunque fornito una prova brillantissima battendo largamente (di quasi quattro miglia) il primato detenuto per quindici anni dal suo predecessore. Per tre giornate consecutive la velocità media si è progressi-

vamente elevata, di 24 ore in 24 ore, passando da 34,11 miglia a 35,60, poi a 36,21. Queste cifre dimostrano come sia possibilissimo che una velocità ancora più elevata sia stata raggiunta durante le prove su percorsi più brevi e sviluppando tutta la potenza disponibile, con lo scafo perfettamente pulito e in condizioni favorevoli di tempo. È comunque certo che i costruttori americani sono riusciti a conseguire prestazioni tanto elevate solo perché hanno saputo costruire uno scafo che era il più perfetto possibile, armonizzando in modo eccellente i vari complessi che costituiscono la nave: scafo, propulsione, assi e supporti d'albero, timone, alette di rollio ecc.

Aggiungiamo ancora, per finire di parlare dell'apparato motore, che le pale delle eliche sono rivestite di gomma per proteggerle dalla corrosione, e che tutto l'impianto elettrico di bordo funziona con corrente alternata, eccettuato qualche organo alimentato a corrente continua. Come è noto questo tipo di apparecchiatura elettrica, ancora poco diffuso in mare, permette un sensibile alleggerimento grazie al diametro minore dei cavi e al minor peso dei motori.

2 000 tonnellate di leghe leggere a bordo dell'*United States*

A bordo dell'*United States* è stato fatto un uso larghissimo delle leghe leggere, che costituisce una altra caratteristica degna di nota di questo bastimento: ne sono state adoperate più di 2 000 ton-

nellate, e per metterle in opera sono stati necessari 1.500.000 bulloni di alluminio.

I progressi della metallurgia e della tecnologia delle leghe leggere consentono oggi sulle navi l'uso di questi materiali, che resistono convenientemente alla corrosione salina e possono essere montati durevolmente sull'armatura d'acciaio; il loro impiego è limitato praticamente solo dal considerevole aumento del prezzo di costo che ne risulta. A bordo dell'*United States* queste leghe sono state adoperate per la costruzione delle sovrastrutture su una lunghezza di 180 m all'incirca, per quella dei due fumaioli alti 17 m, e per una quantità di apparecchi ed accessori d'allestimento, fra cui le 24 imbarcazioni di salvataggio, le loro grue a gravità, i condotti di ventilazione, l'albero su cui è montato il radar, tutto l'arredamento ecc.; su nessuna altra nave ci si è spinti tanto innanzi per questa strada. Le economie di peso realizzate con questi alleggerimenti non si traducono tuttavia in una riduzione sensibile della frazione di peso dello scafo allestito; esse compensano invece i numerosi aumenti di peso che si constatano altrove e che sono dovuti alla ricerca di sempre maggiori comodità: attrezzature per la ventilazione, il condizionamento e la sicurezza, moltiplicazione dei bagni e gabinetti individuali ecc., ed anche alle esigenze sempre crescenti della moltiplicazione delle paratie di sicurezza contro i pericoli d'incendio.

Una nave ininfiammabile al 100%

Le installazioni di sicurezza sono state portate al loro massimo grado di perfezione a bordo dell'*United States*, che si afferma essere ininfiammabile al 100%. Tutti i materiali adoperati nell'allesi-



● L'*United States* nella Manica verso la fine del suo viaggio inaugurale durante il quale esso ha abbassato di 10 ore il precedente primato detenuto, fino dal 1938, dall'inglese *Queen Mary*.

mento della nave sono stati sottoposti a questo scopo a prolungate esperienze di laboratorio. La *marinite*, una nuova sostanza plastica insonora, leggera e a prova di fuoco, è stata realizzata dopo lunghe ricerche e usata molto largamente nei rivestimenti murali; similmente sono state inventate nuove vernici che, in caso d'incendio, non permettono al fuoco di estendersi, e nuove imbottiture in fibra di vetro per sostituire il *capoc*, usato sinora per i mobili e per le cinture di salvataggio. Come abbiamo già detto, il legno è stato completamente eliminato e l'impianto di paratie antincendio è stato spinto al massimo; ma la cosa più notevole è la riunione in una centrale di sicurezza, mirabilmente equipaggiata, di tutti i mezzi di controllo, allarme e trasmissione, indispensabili a garantire un intervento immediato contro sinistri di ogni genere e principalmente contro gli incendi. Un centro antincendio esisteva già su altri transatlantici fin dal periodo precedente la guerra, ma quello dell'*United States* è di gran lunga più perfezionato. Tutti gli impianti e gli organi del ponte di comando e le relative trasmissioni sono doppi e montati su circuiti diversi; è stato anche moltiplicato il numero degli apparecchi ripetitori per garantire un controllo perfetto dell'esecuzione degli ordini.

1631 passeggeri vivranno a bordo dell'*United States*

L'*United States* trasporta 1.000 uomini d'equipaggio e 1.631 passeggeri, di cui 552 di I classe, 525 di II e 554 di III; il numero di quelli di I può essere portato a 889 facendo uso di letti e di divani nascondibili durante il giorno, ma ciò non rappresenta certo un progresso, perchè i passeggeri cercano sempre di più le cabine individuali o, al massimo, doppie. Sebbene l'*United States* sia solo poco più corto di altri supertransatlantici, il numero di passeggeri che esso può trasportare è sensibilmente inferiore; nel *Normandie* questo numero è di 1972. In realtà sulla nave francese, stazzante 82.000 tonnellate, i volumi disponibili erano molto più vasti. Ciò è dovuto al fatto che lo scafo dell'*United States* misura soltanto 30,9 m di larghezza (*Normandie* 35,9) ed è anche meno profondo. A bordo dell'*United States* si sono dovuti porre sotto la linea d'immersione, oltre la piscina, anche 233 passeggeri di III su un totale di 554 e una parte dell'equipaggio! Si è rimediato alla mancanza degli obli ricorrendo all'impianto di condizionamento dell'aria sia per i passeggeri, sia per l'equipaggio, ma l'installazione di un così vasto impianto del genere ha posto problemi molto difficili e reso necessari lavori lunghi e molto costosi: 150 specialisti hanno lavorato a bordo per più di un anno per la sola posa delle migliaia di metri di tubatura e dei condotti di ventilazione indispensabili, ma in compenso in ogni cabina i passeggeri potranno regolare essi stessi la temperatura mediante un termostato. In prima classe ogni cabina ha i suoi impianti sanitari particolari (bagno o doccia e w. c.) e il telefono installato in ognuna delle 694 cabine di bordo permette di ottenere qualsiasi comunicazione con la terra: comodità possibile per la prima volta in mare.



● L'arrivo a Le Havre. La nave possiede 344 cabine di prima classe (prezzo massimo: 930 dollari per ogni camera a due letti con salotto e bagno);

178 cabine di seconda (da 220 a 290 dollari); 173 cabine di terza (da 165 a 200 dollari). Da ogni cabina è possibile telefonare in tutto il mondo.

Ventisei saloni, sale da fumo, da pranzo ecc. sono a disposizione dei passeggeri, tra cui una sala da pranzo di 400 posti per quelli di I classe, un grande salone di 31 m x 18,5 m, due cinema-teatri (uno di 352 posti per la I e la II classe e uno di 200 per la III), un ristorante sistemato in una parte della passeggiata ecc. Tutti questi locali che diventerebbero, in tempo di guerra, dormitori o refettori; sufficienti ciascuno per centinaia di soldati, sono decorati secondo uno stile molto americano in cui coesistono tonalità molto diverse, spesso abbastanza stridenti, con largo uso di alluminio e di sostanze plastiche nell'arredamento. Notiamo ancora che nessuno dei saloni e delle sale da pranzo raggiunge le dimensioni di quelli esistenti a bordo dei grandi transatlantici europei.

Una nave di grande qualità

Tutti questi perfezionamenti e le stesse dimensioni dell'*United States* fanno certamente di esso una nave notevole e, senza alcun dubbio, la più sensazionale nave passeggeri che sia apparsa sugli

oceani dal 1939 in poi. È tuttavia necessario segnalare che, sebbene non possano reggere al suo confronto per quanto riguarda il tonnellaggio e la velocità, la maggior parte delle navi passeggeri di costruzione recente reca gli stessi progressi tecnici. Molte navi europee, entrate in servizio nel 1951 e '52, hanno anch'esse numerosi elementi delle sovrastrutture e le lance di salvataggio in leghe leggere; in tutte quante è stato fatto uso di nuove sostanze plastiche e ininfiammabili. Esse sono parimenti provviste d'impianti di condizionamento dell'aria e i loro apparati motori e d'evaporazione sono perfettissimi (caldaie da 64 kg/cmq, vapore surriscaldato a 450+480° C ecc.). Questa osservazione non diminuisce affatto il merito dei costruttori dell'*United States* i quali, per la prima volta, hanno avuto l'occasione di dimostrare a bordo di una nave passeggeri che la tecnica americana non è per nulla inferiore a quella più anziana e più ricca di esperienze dei loro colleghi europei. Solo l'esperienza potrà tuttavia far giudicare le qualità del nuovo transatlantico, sia dal punto di vista tecnico, sia da quello commerciale.

CAVALLI VAPORE E CAVALLI TIRO

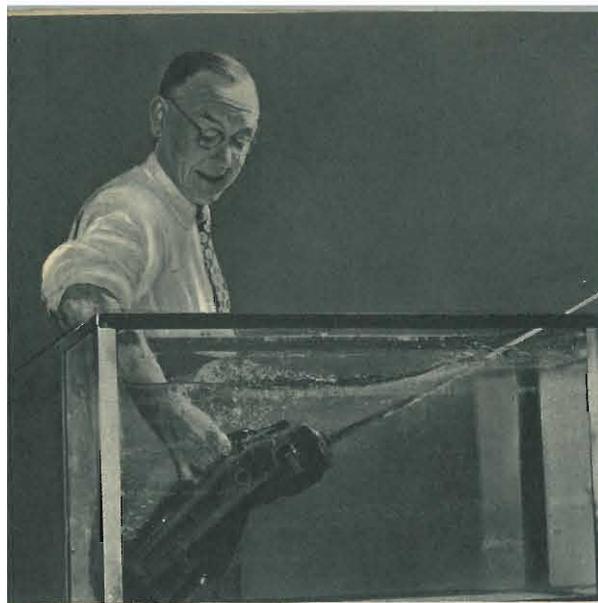
È noto che un cavallo vapore è più potente di un cavallo vivo. Tuttavia, per sostituire due cavalli da tiro occorre un trattore di 8 cavalli.

In primo luogo ciò è dovuto al fatto che il trattore, per muoversi sul terreno, assorbe coi suoi ingranaggi quasi la metà della potenza del motore. Fatta la sottrazione, al gancio di trazione non restano quindi che 4 cavalli disponibili.

Occorre inoltre ovviare alle difficoltà. Quando un aratro incontra un sasso od una grossa radice, si ferma. Allora i cavalli possono fornire per qualche se-

condo uno sforzo notevole: un colpo di collarino, che non potrebbe essere uguagliato da un motore troppo debole in cui ciascuno scoppio ha (fortunatamente per i cilindri) una potenza limitata. Occorre dunque un motore di potenza doppia della normale.

Infine, si approfitta del trattore per camminare più in fretta — per uguale estensione di superficie lavorata — e non fermarsi nei giri di ritorno. Un trattore ordinario procede due volte più in fretta che un attacco di buoi. Ecco una delle ragioni dell'abbandono di questi ultimi.



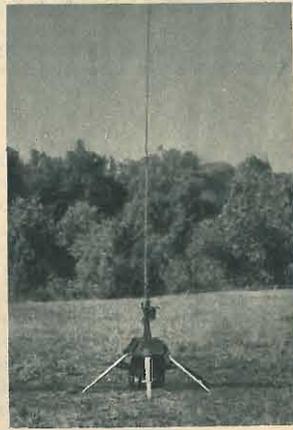
Invenzioni pratiche

← Una severa prova di tenuta.

Le stazioni radiotrasmittenti e riceventi portatili in uso negli eserciti debbono essere a prova d'intemperie e quindi perfettamente stagne. Questi apparecchi, nei quali sono state adoperate in serie per la prima volta (nel 1948) le valvole subminiatura, sono oggetto di severissime verifiche a questo riguardo. Quello che qui vediamo, uno dei più piccoli tipi esistenti, viene tuffato in una bacinella piena d'acqua, dopo che vi è stata inserita l'antenna. La turbolenza dimostra come l'apparecchio venga agitato in seno al liquido, allo scopo di rivelare le fughe che potrebbero prodursi non solo per semplice immersione, ma anche in seguito ad una caduta.

Automa meteorologico. →

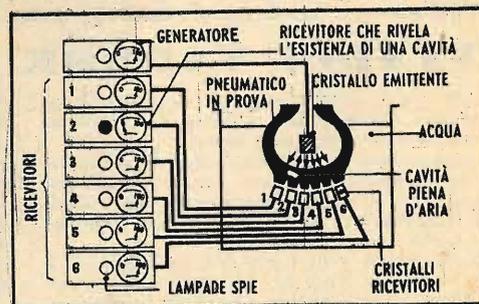
È noto che esistono, negli Stati Uniti, stazioni meteorologiche che, paracadutate, trasmettono automaticamente i valori della pressione, della temperatura e dello stato igrometrico (vedi S. e V. n. 35). Le nostre fotografie mostrano (a sinistra) l'apparecchio subito dopo l'atterraggio. Per azione di un orologio, una carica esplosiva ha staccato il paracadute. Sulla fotografia di destra, altre due cariche comandate dallo stesso orologio hanno rizzato le gambe d'appoggio, tirate da apposite molle, e l'antenna telescopica alta 7 m. Sempre sotto il controllo dell'orologio, l'apparecchio trasmette, per più di quindici giorni, segnali udibili a oltre 150 chilometri.



Gli ultrasuoni rivelano lo stato interno dei pneumatici.

Durante la guerra, in assenza di mezzi di controllo, la RAF si era imposta di scartare le gomme giganti dei grossi bombardieri pesanti dopo un ristretto numero di atterraggi. Di fronte alla scarsità di gomma, è stato ora studiato un processo di controllo della struttura interna delle gomme (tele) basato sugli ultrasuoni (schema a destra). Il generatore di onde è un quarzo di 15 mm di diametro, disposto nella gomma a 25 mm dalla sua parete interna. Immerso il tutto in acqua, si fa girare velocemente il copertone per bagnarlo uniformemente, eliminando così le bolle d'aria che potrebbero aderirvi, e che rifletterebbero gli ultrasuoni; in seguito si riduce la velocità. Il fascio ultrasonoro emesso dal quarzo va quindi a colpire, dopo avere attraversato il copertone, 6 cristalli. In questi si manifestano allora tensioni elettriche che, amplificate, vengono applicate ad apparecchi i cui quadranti fanno poi conoscere la

proporzione del fascio ultrasonoro che ha attraversato la gomma. Un distacco delle tele o un'irregolarità fanno subito cadere a zero la lancetta del quadrante corrispondente a quello dei sei cristalli che si trova di fronte al difetto. Nel contempo si accende una lampadina rossa.



Talvolta anche gli animali non domestici sono preziosi!

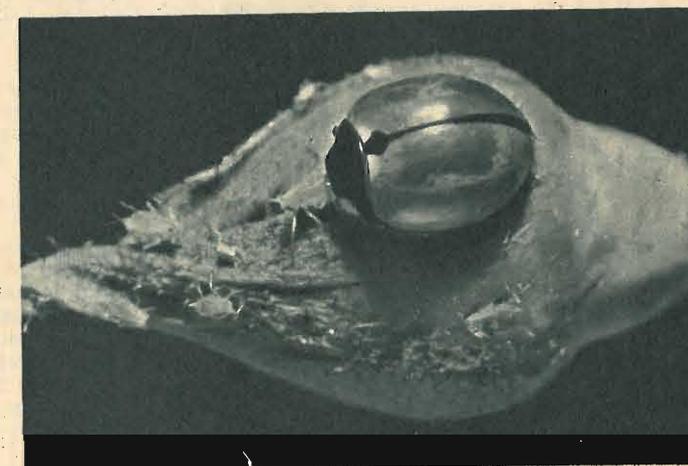
IL CONTROLLO BIOLOGICO fornisce all'uomo utilissimi alleati

Il numero degli esseri viventi delle varie specie è regolato dalle delicate leggi dell'equilibrio biologico, che all'uomo è difficile modificare senza turbamenti nocivi. Tuttavia con l'ausilio di certi alleati, talora minuscoli, si riesce spesso ad eliminare da una regione piante o animali che sono fonte di gravi danni per l'economia agricola.

È NOTO come l'uomo sia in grado, introducendo elementi estranei nella fauna naturale di una data regione, di sconvolgere lo stato d'equilibrio che la Natura vi fa regnare quando si sia prodotta una relativa stabilità tra gli animali predatori e le loro prede. La popolazione animale può variare largamente di quantità; e per comprendere subito l'estensione che possono assumere siffatte variazioni, basta considerare che se le innumerevoli specie di mammiferi e d'insetti erbivori esistenti continuassero a riprodursi senza limite, esse raggiungerebbero nel giro di poche generazioni una tale densità di popolazione che non troverebbero più di che nutrirsi. Eppure è relativamente raro vedere piante sulle quali non sia rimasta più alcuna foglia: vari fattori (chiamati *fattori dipendenti dalla densità*) distruggono infatti le specie o ne restringono la riproduzione man mano ch'esse tendono a crescere, impedendo loro di raggiungere il numero che corrisponderebbe alla defoliazione completa delle piante di cui si nutrono. Non è possibile precisare, per una determinata specie, in che modo si combinino questi vari fattori, prima per produrre e poi per mantenere, all'ingrosso, lo *status quo*; ancora meno possiamo prevedere quali risultati a lunga scadenza deriverebbero da un cambiamento delle condizioni esistenti. Tutto ciò che possiamo affermare per ora è che, fino a quando non conosceremo meglio queste leggi, l'uomo che prenda l'iniziativa di modificare l'equilibrio biologico, lo fa a suo rischio e pericolo.

Concetto e scopo del controllo

Perciò, quando noi trasportiamo animali o piante da un Paese all'altro, talora a ragion veduta, talora per caso, può accadere che nel nuovo ambiente questi immigranti si moltiplichino a tal punto da diventare, dopo pochi anni, troppo numerosi e più nocivi di quello che fossero nel Paese d'origine. Il concetto del *controllo biologico* consiste nello scoprire gli agenti che impediscono alle specie importate di diventare un flagello nelle parti del mondo che non erano comprese nella loro zona geografica abituale, e a introdurli colà per ristabilire così l'equilibrio. Del controllo biologico diremo che esso ha lo scopo di impedire che un animale o una pianta nociva causi danni apprezzabili; e a questo si può giungere diminuendo gli effettivi e mantenendoli poi a quel livello ridotto. Lo sterminio vero e proprio non è indispensabile, ma se per caso si verifica, nessuno ha per solito da lagnarsene.



Un dramma fortunatamente assai frequente nei giardini: su un hoccio di rosa, una coccinella sta divorando un afide. Le coccinelle sono alleati preziosi dell'orticoltore: generalmente specializzate esse distruggono una sola specie.

(foto Wylie)



LA RHYSSÉ FORA IL LEGNO COL SUO OVIDOTTO...



PER DEPORRE SULLA LARVA DEL SIREX...



... LE SUE UOVA CHE VEDIAMO QUI IN OPERA

Nell'antichità

Gli antichi Egizi si possono a buon diritto considerare come il primo popolo che abbia esercitato il controllo biologico, poichè essi si servivano dei gatti per impedire la proliferazione dei topi che avrebbero altrimenti saccheggiato le loro provviste di grano. La distruzione dei topi non è ormai più l'unica ragione d'essere del gatto domestico; comunque anche ai nostri giorni esso rimane probabilmente il mezzo più importante per proteggere le nostre case dai topi e in molti magazzini i gatti ricevono ufficialmente una razione di latte per le loro benemerite in questo campo. Darwin si compiacceva di segnalare che il gatto uccide il topo, il quale distrugge il calabrone, che feconda il trifoglio! Per questo il trifoglio cresce più abbondante intorno ai fabbricati rurali. I Romani applicavano lo stesso criterio quando importavano in Spagna il furetto per limitare la popolazione di conigli, sebbene il risultato dell'operazione, a quel che pare, non sia stato registrato nelle cronache dell'epoca.

Insuccesso in Australia

Il più recente esperimento dell'uso di carnivori estranei, per arginare l'invasione dei conigli in Nuova Zelanda e in Australia, ha solo dimostrato con chiarezza ancor maggiore quanto possa essere pericoloso sconvolgere con un intervento del genere l'equilibrio della Natura. In Australia la volpe non ha avuto il minimo effetto contro i milioni di conigli, perchè ha rivolto invece la sua attività contro gli animali da cortile, tanto da

essere presto elencata a sua volta fra gli animali proscritti. Nella Nuova Zelanda si sperimentarono alcuni animali della famiglia delle donole, ma con risultati altrettanto disastrosi, benchè le principali vittime siano state soltanto gli uccelli indigeni. I due Paesi hanno così ricevuto severe lezioni, tanto che da allora le loro leggi relative all'importazione degli animali sono le più rigorose del mondo.

Anche la Giamaica è stata fra i primi Paesi in cui si sono fatti vari tentativi di controllo biologico. Grossi topi bruni e neri vi erano giunti con le navi ai primi tempi della colonizzazione, e si rivelavano come un autentico pericolo per le piantagioni di canne da zucchero; in certe parti dell'isola, avrebbero reso addirittura impossibile la coltivazione. Fin dal 1762 si incominciò ad importare una formica (*Formica omnivora*) allo scopo di distruggere i giovani topi: uno dei rarissimi casi dell'uso di insetti contro animali superiori. Per qualche tempo si ebbero buoni risultati, poi l'effetto si affievolì, e le formiche divennero a loro volta un vero flagello, come poteva far temere il loro nome latino. Gli abitanti della Giamaica provarono poi nel 1844 un rospo gigante (*Bufo marinus*) senz'alcun risultato e finalmente, dopo avere discusso a lungo il problema, gli agricoltori introdussero nel 1872 la mangosta indiana. All'inizio i topi subirono gravi perdite e i danni da essi prodotti risulterono ridotti in larga misura; soltanto dopo una decina d'anni apparve chiaro come il giorno che era stato commesso un fatale errore poichè la mangosta, onnivora, aggrediva ogni specie di animale: gli uccelli annidati al suolo, come la selvaggina acquatica, e perfino serpenti e lucertole, che sono a loro volta

AGGREDITO NEL SUO STESSO RIFUGIO

● Il Sirex ha l'ingegnosa abitudine di deporre le sue uova nel legno a 4 o 5 cm di profondità. Il foro così prodotto è minuscolo, e la larva è quindi sicura di trovare al momento della nascita ricovero e cibo; la segatura non digerita finisce di ostruire l'entrata del suo rifugio. Essa è tuttavia alla mercé dell'aculeo dell'Inceumone che, forando il legno, raggiunge la larva dandola in pasto alla sua progenie. (Imperial Forestry Institute).

considerati in genere come efficaci distruttori di topi e di altri animali nocivi.

Ai nostri giorni si accerta con la massima cura che le specie da introdurre si nutrano di quelle che l'uomo considera come nocive, e di quelle soltanto. Gli agenti di controllo adoperati sono per la maggior parte insetti, i cui costumi sono noti per essere particolarmente costanti: in questo modo è sicuro che anche se il loro cibo normale (il flagello da distruggere) diventa raro, essi non aggrediranno mai altre specie utili. Il controllo biologico non è un rimedio universale, poichè in realtà può essere adoperato solo in una scarsa minoranza di casi; tuttavia, quando riesce, l'effetto è soddisfacente, anzi spesso assai vistoso. Le probabilità di successo sono maggiori quando il nemico preso di mira è un invasore straniero specializzato. Come abbiamo accennato sopra, siffatti insetti o piante, introdotti per caso insieme con attrezzature industriali, merci ecc., trovano spesso la via libera, senza nemici né competitori, e queste sono appunto le condizioni ideali affinché diventino un flagello di prima grandezza.

Il trionfo di una coccinella

In Europa qualche tentativo sporadico di controllo biologico era stato eseguito nella prima metà del secolo XIX. Più tardi, nel 1883, una tarma predatrice importata negli Stati Uniti combattè con una certa efficacia un parassita del cavolo, che vi si era introdotto. Ma la prima vittoria clamorosa venne riportata in un Paese a clima più caldo, intorno al 1890. Le piantagioni di limoni e di aranci stavano assumendo un estesissimo sviluppo in California, ma già il flagello costituito da taluni insetti sollevava un grave problema. Uno di questi, la cocciniglia dei *Citrus*, presentava un pericolo tanto grave da minacciare addirittura l'esistenza delle piantagioni; gli insetticidi non avevano avuto alcun effetto su di essa. Si sapeva che la cocciniglia dei *Citrus* veniva dall'Australia; si cercò quindi di trovare qualche potenziale nemico nel suo Paese natale. Una pic-

cola coccinella, nota più tardi col nome di *Vedalia*, venne scelta per l'esperimento, e la prima spedizione giunse in California nel 1888: in soli diciotto mesi gli agrumeti vennero liberati dai parassiti. Il controllo biologico era nato. Da allora la *Vedalia* è stata importata in molti Paesi, e dovunque essa ha debellato la cocciniglia. Per il controllo degli insetti, le coccinelle presentano infatti requisiti ideali: per solito specializzate, esse aggrediscono una sola specie di un gruppo ristretto, e si dimostrano innocue per i raccolti; inoltre non solo il maschio e la femmina, ma anche le larve prendono parte all'azione. Varie specie di coccinelle sono state perciò adoperate soprattutto per combattere le cocciniglie e altre specie simili. Ma, anche insetti appartenenti ad ordini diversi sono stati adoperati in altri esperimenti: varie vespe minuscole, tanto piccole da potersi sviluppare nell'interno della loro preda, hanno giovato anch'esse a combattere la cocciniglia del limone, quando questa sia più o meno giunta allo stadio d'insetto perfetto. Vespe dello stesso genere sono state impiegate nelle Hawaii contro la crismela della canna da zucchero (analoga al nostro cecopide), contro il tarlo della canna da zucchero (larva di un piccolo coleottero) e contro il punteruolo della felce. Si può pensare che un insetto che si nutra di felci non debba essere troppo pericoloso, ma questo, proveniente dalla Nuova Galles del Sud, si era messo all'opera con un vigore tale, da mettere addirittura in pericolo il futuro delle riserve forestali.

Tra vespe...

Il controllo biologico è stato usato anche per risolvere taluni problemi forestali, quasi tutti relativi ad alberi trasportati fuori dal loro ambiente naturale. Uno degli esperimenti fu eseguito su una grossa vespa del legno: il *Sirex*. Introdotta accidentalmente in Nuova Zelanda, essa vi produsse gravi danni nei pini dell'Oregon colà importati. Questa vespa gialla e nera, tanto grossa da poter essere scambiata in volo con un calabrone, riserva i suoi particolari favori alla conifere, pino, abete rosso, larice e abete argentato principalmente. La femmina depone le uova nel legno solido, che la larva rode per ben tre anni, forando in questo periodo gallerie che possono raggiungere trenta centimetri di lunghezza; i danni sono ingenti. Nelle nostre regioni quest'insetto non ha molta importanza; i suoi attacchi vengono considerati semplicemente come il segno che una piantagione è in cattivo stato, ma nella Nuova Zelanda i danni prendevano l'aspetto di un vero disastro economico.

Due parassiti, entrambi della famiglia delle vespe, sono nemici



● Importato per disgrazia, l'Inceumone stava invadendo la California, fino al giorno in cui vennero introdotte varie specie di coleotteri che provvidero alla sua distruzione. (Foto J. K. Holloway, U.S.A. Dept of Agriculture).



● Questo pettirosso, con larva nel becco, combatte anch'esso i nemici dell'agricoltura; ma l'eclettismo del suo appetito lo rende, per ostacolare la propagazione di una specie, un agente meno sicuro degli insetti a parassitismo esclusivo. (R. Thompson).



● Gabbie d'allevamento destinate a consentire la moltiplicazione di un punteruolo che nutrendosi di ginestrone, impedirà a questa pianta di estendersi nella Nuova Zelanda, dove è giudicata indesiderabile (Cawthron Institute, Nelson, N. Z.).

nati della vespa del legno. Il maggiore dei due (un *icneumone* europeo, di grandi dimensioni poiché raggiunge 10 cm di lunghezza totale) venne scelto per l'esperimento in Nuova Zelanda; il suo nome scientifico è *Rhyssa persuasoria*. Questa vespa agisce in modo curioso: individuata la posizione della preda, ossia della larva di *Sirex*, nell'interno del legno, essa fora col trapano del quale è provvista un condotto che le consente di deporre un uovo su di essa. Il condotto ha talvolta 2 cm di profondità e l'insetto non impiega più di venti minuti per eseguirlo, come ha potuto osservare il prof. R. N. Chrystal. Lo stesso entomologo ha anche accertato che l'insetto penetra talora in una sezione della galleria che non è più occupata, ma in questo caso non perde mai tempo in un luogo dove la larva non c'è più. Quando l'uovo si schiude, ne esce un minuscolo vermetto che si attacca all'ospite, e lo divora poi a poco a poco. Gli occorre un anno per raggiungere il suo pieno sviluppo, benché rimanga inattivo per la maggior parte del tempo. Verso il mese di maggio, esso emerge dal bozzolo, si fa strada fuori dell'albero e incomincia la sua vita d'insetto perfetto. Per l'esperimento del controllo biologico, vennero ammassate nei luoghi dove viveva l'icneumone, cataste di tondoni di legno che si sapevano abitati da molte larve di *Sirex*; queste ultime non tardarono ad essere interamente invase dai parassiti. Nell'autunno si segarono i legni in modo da raccogliere un'ampia collezione di parassiti, che vennero spediti in capsule di gelatina nella Nuova Zelanda, dove non tardarono a compiere la loro evoluzione, ponendosi poi al lavoro.

Si possono citare altri casi in cui l'uso dei parassiti di certi insetti per combattere i parassiti nella foresta stessa ha dato risultati abbastanza favorevoli, senza tuttavia uguagliare le vittorie talora schiaccianti conseguite nel campo dell'agricoltura e della frutticoltura.

Insetto contro pianta

Ma l'uomo ha anche arruolato alcuni insetti per aiutarlo a tenere a bada certe piante nocive. Il problema è assai spinoso, poiché bisogna avere la maggior cura nell'accertarsi che l'insetto non sfuggirà al controllo per aggredire poi le piante coltivate; una tecnica minuziosa elimina questo pericolo. Anzitutto si adoperano soltanto insetti con alimentazione molto specializzata; poi, prima d'importare i candidati, questi vengono sottoposti ad esperienze su tutte le piante che abbiano una certa importanza economica nel loro Paese d'origine: gli insetti sono posti in condizione di dovere scegliere tra nutrirsi di quelle piante o morire di fame. Se superano questa rigorosa prova, vengono trasportati sul nuovo terreno di caccia a loro destinato per subirvi altre prove analoghe. Queste si svolgono in laboratori speciali dove non è possibile alcuna scappatoia: se un insetto risponde ai requisiti voluti, si ha praticamente la certezza che esso non potrà a sua volta diventare un flagello.

Un esempio tipico di buona riuscita nella distruzione di piante nocive per opera di insetti si è



● Nella Nuova Galles del Sud una cactea, l'*Opuntia inermis*, cominciò intorno al 1920 a moltiplicarsi a detrimento di tutta la vegetazione. Dal 1925 essa sta indietreggiando sotto gli assalti di una piccola farfalla, il cui bruco non consuma

altro cibo. In alto la cactea in via di distruzione (1928) e, nell'angolo, il lavoro condotto a termine con le piante ridotte a semplici sarmenti, benché abbiano potuto estendersi in un primo momento (1929). (Australia News Information Bureau).

presentato in Australia tra il 1920 e il 1930, quando vennero finalmente debellati certi invasivi cacti. Varie specie di queste piante, tutte originarie del Nuovo Mondo, erano state già introdotte in varie epoche in Australia allo scopo di formare recinzioni, ma fonte di una vera calamità fu un modesto germoglio di *Opuntia inermis*, introdotto nella Nuova Galles del Sud nel 1839. Per qualche tempo l'immigrato si comportò da pianta bene educata, ma intorno alla fine del secolo esso incominciò a fare brutti scherzi, sfuggendo ad ogni controllo.

Nell'anno 1900, essa copriva 4 milioni di ettari; nel 1924 24 milioni, e guadagnava terreno in ragione di 4 milioni di ettari l'anno. Man mano che il suolo veniva invaso, questo era completamente perduto per il pascolo. Nel frattempo non si cessava di cercare un insetto capace di sterminare l'invasore, e ne erano già stati provati parecchi con qualche risultato, ma la vera soluzione venne trovata solo nel 1925, con il bruco perforante di una piccola farfalla originaria dell'Uruguay e dell'Argentina settentrionale, il cui nome assai suggestivo è *Cactoblastis cactorum*. Le prescritte prove riuscirono, e ci si limitò a spedire un carico di 2750 uova; ma nel 1926 e 1927 erano stati prodotti in appositi allevamenti 9000000 di uova che vennero distribuite. I bruchi non incontravano né nemici né concorrenti; si erano usate le massime cure per non introdurre alcuno dei loro parassiti. Essi si misero al lavoro rodendo gli

steli carnosì dei cacti, e aprendo così la porta ad ogni specie di funghi e di batteri. L'esito fu veramente impressionante: i cacti morirono completamente su vaste estensioni, che furono così restituite agli allevatori.

L'Australia respirò; la vittoria è stata perfino celebrata in un poema pubblicato dal *Cactus and Succulent Journal of America*:

«Troncando ogni indugio, il cactoblastis rode il cacto — e l'abolisce così bene — che un nuovo problema ci befferà domani. — Chi ci libererà dal suo vincitore — quando saremo liberati dal cacto?»

Affrettiamoci a precisare che il timore del poeta è risultato senza fondamento, tanto questo bruco è schizzinoso in materia di cibo. In California si sta oggi conducendo una vittoriosa offensiva contro una ben nota erba inglese, che esiste anche nelle nostre campagne, l'*iperico* (1) che si vide comparire colà nel 1900.

Non solo esso incominciava ad impadronirsi dei pascoli dai quali espelleva le buone piante foragere, ma avvelenava addirittura le pecore e il grosso bestiame. Gli Australiani, di fronte allo

(1) L'*iperico* (*Hypericum perforatum*) o cacciadiavoli contiene nelle sommità fiorite una sostanza rosso sangue, l'*ipericina*, innocua al buio, ma che, con l'assorbimento dei raggi solari, diventa molto tossica per gli animali, specie per quelli a pelle bianca, quando questi siano esposti all'azione del sole. L'*ipericina* provoca in essi una dermatosi eczematosa che può esserpararsi e giungere fino alla cancrena. Questa specie di malattia porta il nome di *fagopiresina*, perché viene spesso causata dal grano saraceno (*Fagopyrus*).

stesso problema, avevano individuato alcuni possibili alleati, tutti coleotteri; dopo averli sottoposti ad una serie di prove, essi scelsero per l'impresa di distruzione un crisomelide (la *Chrysolina gemellata*) che si mise all'opera nel 1945. In meno di tre anni 8 ettari della densa e indesiderabile vegetazione erano completamente liberati, e nello stesso tempo si erano fatti nascere coleotteri in quantità sufficiente per distribuirne le colonie su più vaste aree. L'effetto complessivo che ne risulta ricorda quello prodotto da un lento incendio di foresta: le erbe nocive sono distutte in piena fioritura dall'ondata dei coleotteri che progredisce a poco a poco. L'intero lavoro richiederà parecchi anni, ma è già lecito prevedere la completa scomparsa del flagello dalla California.

Lavoro di squadra

Un caso analogo è quello della *lantana*, pianta spinosa originaria del Messico, che è stata introdotta in molti Paesi tropicali e subtropicali per formare siepi ornamentali.

Dovunque essa ha trovato condizioni favorevoli al suo sviluppo, la pianta, sfuggendo ad ogni controllo, si è diffusa su ampi spazi; così accadde in particolare nelle Indie e nelle isole Hawaii, dove era stata importata intorno al 1850.

All'inizio del nostro secolo, in seguito ad una spedizione nel Messico, era stata costituita una vera squadra d'insetti per dare l'assalto alla lantana; ciascuno degli otto componenti della squadra aveva il suo particolare terreno d'azione. Con questi otto lavoratori, si può essere pressochè sicuri che, anche se alcuni semi vitali maturano ancora sulla maggior parte delle lantane, i danni causati alle foglie, ai fiori, ai frutti e ai rami sono abbastanza persistenti perchè sia eliminato completamente il pericolo di vedere questa pianta ridiventare un flagello.

Gli studi relativi al controllo biologico proseguono senza posa: la maggior parte degli istituti di ricerche posseggono reparti specializzati in questa materia. E poco probabile che avremo nuove occasioni di assistere a vittorie così strepitose come quella riportata dalla *Vedalia*; infatti una più rigorosa vigilanza sulle specie vegetali importate mira ad impedire il riprodursi di situazioni critiche come quella nella quale essa si fece onore. Ma man mano che l'uomo comprende meglio la mutua azione delle mille creature differenti che contribuiscono a quell'equilibrio biologico, ch'egli turba talora con così poco garbo, egli diventa altresì più abile nel procurarsi gli animali grandi e piccoli che l'aiutano ad attuare i suoi disegni. ●

Il popolo marsupiale, specialità australiana

Il precedente articolo ricorda la lotta senza quartiere condotta agli antipodi per liberarsi da una cactea che nell'aspetto ricorda il nostro ficodindia (*Opuntia vulgaris*). Segnaliamo, in un altro ordine di idee, un tentativo di acclimazione nel quale la cactea svolge una funzione distruttrice. Alla fine del secolo scorso l'illustre biologo Ch. Richet, allora residente nella penisola di Cien (Provenza) aveva osservato che il clima di quel luogo sarebbe stato particolarmente favorevole all'allevamento del canguro. Egli ne importò alcuni individui, li acclimò, poi li lasciò in libertà, ma gli animali perirono tutti, incapaci com'erano nei loro salti di evitare di ricadere sui cacti che li laceravano.

Migliore successo avrebbe avuto il tentativo di acclimazione di un falangeride come il cuscus, qui raffigurato, specie di marsupiale infinitamente più circospetto nei suoi movimenti, e al quale la coda, in parte nuda e prensile, consente le più svariate acrobazie. Arboricolo, il cuscus è il più grande dei falangeridi; si trova in Australia, a Celebes, a Timor e nella Nuova Guinea. Si nutre di lucertole, di piccoli mammiferi e di uova d'uccelli, ma mangia anche certe foglie. È talmente agile da venire talora scambiato con una scimmia.

Il koala (*Phascolarctus cinereus*), simpatico piccolo orso marsupiale al quale Scienza e Vita ha dedicato uno studio (n. 4, maggio 1949) è anch'esso affine ai falangeridi. Come è noto, è vegetariano, e al pari dell'opossum (*Didolphis marsupialis*), suole portare i piccoli sul dorso.

Nessuna di queste specie si trova in Europa, ma l'opossum esiste negli Stati Uniti dove è apprezzato come animale da pelliccia. ●



QUAL È L'ORIGINE DELLE RADIO-ONDE CELESTI?... NEBULOSE, STELLE NERE?

Dalle profondità degli spazi celesti, oltre alle radiazioni visibili, ci giungono anche radiazioni di lunghezze d'onda paragonabili a quelle usate dalla radio. Lo studio di queste emissioni ha richiesto la fabbricazione di appositi radiotelescopi di grandi dimensioni e solleva nuovi enigmi che i fisici e gli astronomi si sforzano di risolvere con ogni mezzo.

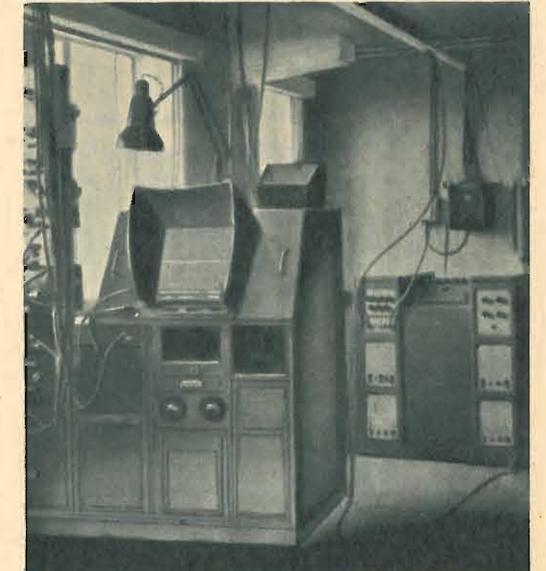
UNA NUOVISSIMA tecnica, la *radioastronomia*, è stata introdotta come è noto, nell'esplorazione del cielo, dopo la sorprendente scoperta che da varie regioni dello spazio ci giungono onde analoghe a quelle usate nelle radiotrasmissioni. Sono onde corte o cortissime, di lunghezze comprese tra 1 cm e 20 m, perchè l'atmosfera terrestre ha l'effetto di uno schermo praticamente opaco per le onde più lunghe, e anche per quelle più corte, fin tanto che non si scenda alle radiazioni visibili, rosse o infrarosse. Ne riceviamo dal Sole, in quantità proporzionalmente scarsissima se si tien conto della sua relativa vicinanza. Tuttavia l'intensità di queste onde può variare e diventare un milione di volte maggiore quando il Sole è in periodo di forti perturbazioni (macchie, eruzioni cromosfe-

riche ecc.). Il meccanismo dell'emissione per opera del Sole è ancora molto discusso.

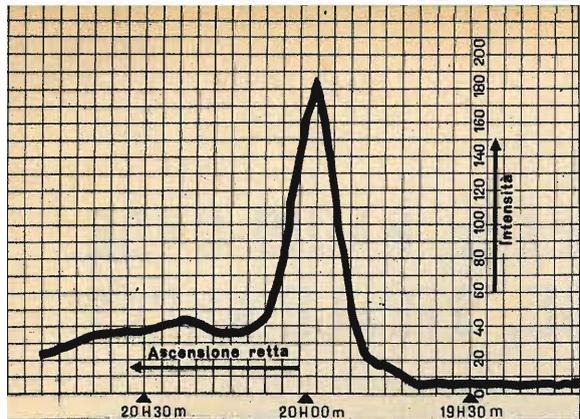
Riceviamo anche onde dalla Via Lattea, e in particolare dalla regione in cui si trova il centro della nostra Galassia. Infine, è stato accertato che onde dello stesso genere vengono anche emesse da determinate regioni del cielo che presentano un piccolissimo diametro angolare e che sono dette perciò *sorgenti puntiformi*. Attualmente sono note all'incirca 200 di queste sorgenti distribuite nei due emisferi, e altre ne vengono continuamente scoperte. A dire il vero, non si ha ancora alcuna certezza ch'esse siano veramente puntiformi al pari delle stelle. Il loro diametro apparente non supera comunque, in media, un minuto d'arco; questo è tutto quello che si può affermare, perchè i radiotelescopi e tutti gli altri apparecchi



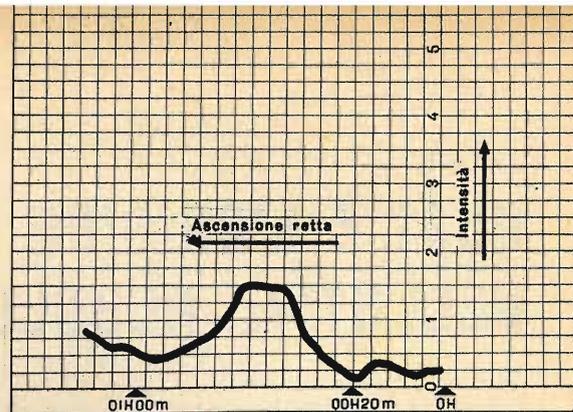
● Il paraboloide della Stazione di Godrell Bank (Inghilterra). Esso lavora su una larga banda di frequenze, potendo porre nel fuoco diversi aerei.



● Impianti interni della Stazione: al centro, il ricevitore e il tubo a raggi catodici; in fondo, l'apparecchio per la misura della velocità delle meteore.



● Questa registrazione dell'attività della radiosorgente situata nella costellazione del Cigno è stata ottenuta su 160 Mc/sec, con un paraboloide di 67 metri d'apertura: il fascio di $\pm 1^\circ$, consente di eseguire una localizzazione sufficientemente precisa.



● Radioemissione proveniente dalla grande nebulosa di Andromeda. L'intensità delle onde ricevute è di 4×10^{-25} watt per metro quadrato, per una larghezza di banda di 1 ciclo al secondo, contro 5×10^{-23} W/mq/c/sec per la radiosorgente del Cigno.

adoperati per questi studi hanno un potere separatore scarsissimo.

Questo difetto inerente agli apparecchi, e talune altre difficoltà tecniche, impediscono che la posizione delle radiosorgenti più deboli sia conosciuta con approssimazione maggiore di un grado, e quindi che sia possibile identificarle senza esitazione con oggetti celesti visibili nelle fotografie stellari. Ma rimane assodato un fatto, che ha destato grande sorpresa; le sorgenti più intense, come quelle che si trovano nelle costellazioni di Cassiopea e del Cigno — che ci mandano una quantità di onde radioelettriche quasi equivalente a quella del Sole — si trovano in regioni dove non appare alcun oggetto celeste importante: tutte le stelle colà presenti sono infatti almeno cento volte più deboli delle ultime percettibili ad occhio nudo. Se inoltre si considerano le radiosorgenti in tutto il loro insieme, si osserva ch'esse non coincidono affatto con alcun tipo di stella fino ad oggi conosciuto.

Le onde provengono da nebulose extragalattiche?

Quale è dunque la natura di queste misteriose radiosorgenti?

È stato osservato ch'esse sembrano per lo più distribuite a caso, in tutte le direzioni, mentre le stelle sono assai più numerose in vicinanza del piano mediano della Galassia, come è disegnato all'ingrosso dalla Via Lattea. Questa distribuzione ha condotto a due ipotesi radicalmente opposte: si tratterebbe o di stelle assai vicine... o invece di *nebulose extragalattiche*.

Nei riguardi di queste ultime, è stata fatta di recente un'osservazione importante. In base a certe misure sembrava che una sorgente, di debole intensità, coincidesse con la notissima nebulosa di Andromeda. Questo risultato è stato confermato dai fisici di Manchester (Inghilterra) che, per captare l'emissione della nebulosa, non hanno indugiato di fronte ad un'operazione veramente delicata: hanno inclinato di 15° rispetto alla verticale, nel piano meridiano, il loro enorme ricevitore a forma di paraboloide di 67 m di diame-

tro, costruito in origine per osservazioni zenitali. La stima del diametro delle sorgenti è in buon accordo con le previsioni. Quanto all'intensità della radiazione, essa mostra come l'emissione complessiva della nebulosa sia dello stesso ordine di grandezza di quello della nostra Galassia. Così verrebbe ancora una volta confermata la somiglianza che esiste tra la nostra Galassia e le altre nebulose a spirale.

Altre tre radiosorgenti deboli sembrano coincidere con le nebulose extragalattiche M 33 del Triangolo, M 101 dell'Orsa Maggiore e M 51 dei Cani da Caccia. Ma, nuovo risultato inatteso, mentre da un lato nessuna emissione radioelettrica sembra corrispondere a parecchie fra le nebulose extragalattiche più vicine, dall'altro, all'interno di un piccolissimo numero di concordanze, la distribuzione delle 300 nebulose meno lontane non presenta analogie con quella delle radiosorgenti.

Si tratta di stelle nere?

Poiché, nella maggior parte dei casi, le sorgenti puntiformi non sembrano potersi spiegare con le nebulose extragalattiche, è stata esaminata l'ipotesi di stelle molto vicine. Poiché l'intensità della radiazione radioelettrica non è certo in rapporto con quella della radiazione visibile, si pensa che potrebbe trattarsi di un nuovo tipo di stella, che emetterebbe molte onde radioelettriche e pochissime radiazioni luminose, o anche nessuna. Evidentemente queste proprietà non concordano con i concetti finora adottati e, se questa ipotesi venisse confermata, occorrerebbe elaborare una nuova teoria per spiegarla. Ma già per il Sole la radiazione radioelettrica presenta un'intensità che non è in proporzione con la radiazione luminosa; per le stelle di cui si tratta il divario sarebbe ancora maggiore.

Quanto all'emissione radioelettrica che ci giunge dalla Via Lattea e dal centro della Galassia, essa potrebbe essere dovuta ad un'integrazione degli effetti di tutte le stelle analoghe, situate nel piano mediano della nostra Galassia e in vicinanza del suo nucleo. Questa integrazione risulterebbe favorita dalla proprietà delle radiazioni radioelettriche

di essere assai meno indebolite dalla polvere e dal gas interstellare di quanto non siano le radiazioni visibili (allo stesso modo, ma in grado assai minore, le radiazioni infrarosse sono, come è noto, assorbite dalla nebbia in misura minore delle radiazioni visibili).

Ricordiamo che solo una piccola regione della Galassia è per noi visibile in luce ordinaria; la maggior parte di essa ci viene nascosta da questa *polvere interstellare*, sicché non giungeremmo a vederla neppure con l'uso di potentissimi strumenti. Si spera appunto di poter mettere a profitto il potere penetrante delle onde radioelettriche per distinguere alcuni particolari di struttura della nostra Galassia, che sono invisibili o assai imprecisi in luce ordinaria. Ad esempio, alcuni astronomi pensano che la radiosorgente intensa situata nella costellazione del Cigno possa essere uno di questi particolari.

Se verrà confermato che esistono le *stelle nere*, occorrerà, notiamolo con l'occasione, riprendere in esame l'importante problema della ripartizione della materia della nostra Galassia in stelle e in materia diffusa (gas, polvere interstellare).

Esiste una relazione tra radiosorgenti e raggi cosmici?

La tendenza attuale è di ammettere insieme le due origini: alcune radiosorgenti sarebbero nebulose extragalattiche, altre sarebbero stelle prossime, appena visibili o anche invisibili. Ma si pensa

che nessuna delle due sia valida per le sorgenti più intense, e che occorra cercare per altre vie una spiegazione per queste ultime.

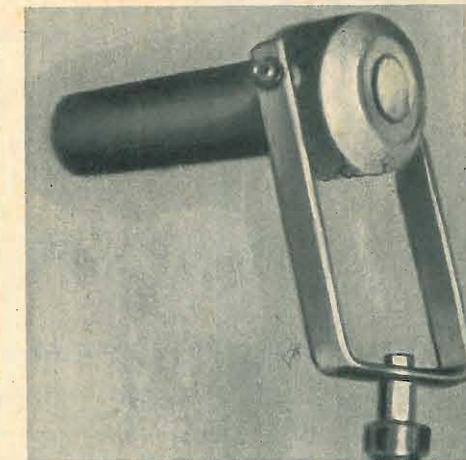
L'incertezza nella determinazione delle posizioni è, per queste sorgenti intense, appena di pochi minuti d'arco. Sembra, con questo grado di precisione, che una fra esse possa essere la nebulosa galattica detta del Cancro, oggetto celeste unico nel suo genere, del quale si attribuisce la formazione all'esplosione di una *supernova* avvenuta nell'anno 1054. Ma per quale meccanismo essa emetterebbe onde radioelettriche? È stato per l'appunto ora riconosciuto che questa nebulosa è anche una sorgente di quei *raggi cosmici*, la cui origine è anch'essa tuttora molto discussa.

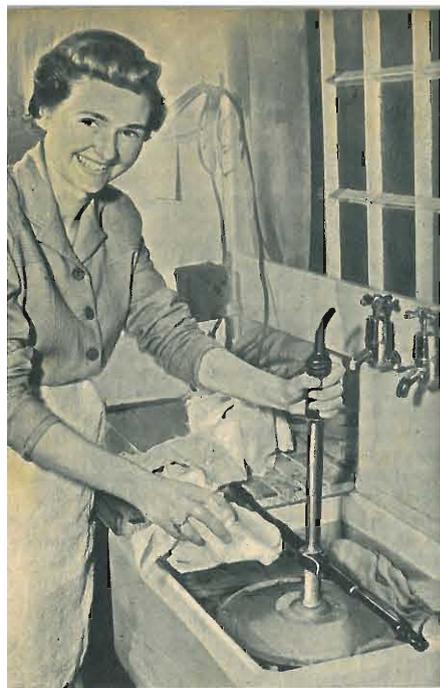
Alcuni teorici pensano che potrebbe esistere una stretta relazione fra le due emissioni, nonostante la loro natura assai differente. (I raggi cosmici infatti non sono costituiti da onde, bensì da particelle a grandissima energia cinetica, nonostante la loro piccolissima massa). È stata fra l'altro proposta l'ipotesi che le onde radioelettriche siano emesse dai *protoni* costituenti la radiazione cosmica, quando questi si trovino in un campo magnetico intenso, all'interno del Sole o delle stelle. Si trova una conferma di questo concetto nell'osservazione che le eruzioni cromosferiche del Sole, probabilmente collegate con le ben note proprietà magnetiche delle macchie solari, si accompagnano con un contemporaneo aumento di intensità delle onde radioelettriche del Sole e della radiazione cosmica.

Localizzazione radiattiva dei tumori cerebrali

La diagnosi radiochirurgica dei tumori cerebrali si esegue solo da pochi mesi per mezzo della diiodiofluoresceina radiattivata (contenente radioiodio 131). Questa sostanza si fissa in prevalenza sul tumore, e i raggi gamma emessi dal radioiodio sono rivelati da un contatore di Geiger che riesce così a individuare la sede del tumore senza che sia talvolta necessario aprire la scatola cranica. Ma il rendimento di questi contatori per raggi gamma è del 2+3%, sicché la localizzazione riesce alquanto laboriosa. L'avvento dei contatori cristallini all'antracene, che sotto l'azione dei raggi gamma danno lampi atti ad essere amplificati mediante tubi fotomoltiplicatori, rende questa tecnica radiochirurgica più comoda, poiché il loro rendimento è prossimo al 20%. I nuovi apparecchi presentano il vantaggio di una grande stabilità, tanto che i loro circuiti non hanno ancora richiesto, dopo un periodo di ormai due anni, riparazioni di alcun genere. A destra la testa del nuovo apparecchio. An-

teriormente uno schermo di piombo, che limita il campo, circonda il cristallo e il tubo. Nel cilindro posteriore è collocato il dispositivo di amplificazione.

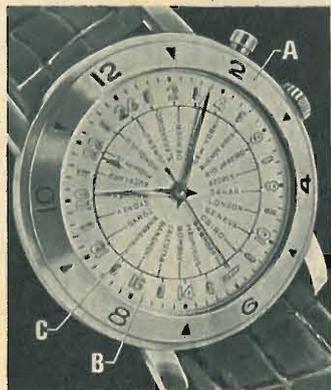




Invenzioni pratiche

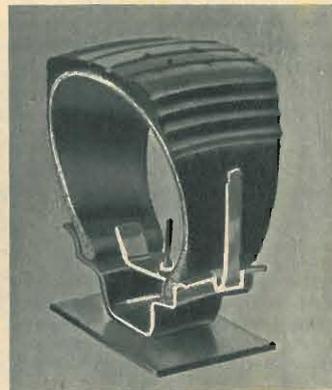
← Lavatura con onde a bassa frequenza.

La tendenza già da noi segnalata a valersi delle vibrazioni per la lavatura della biancheria, sta forse per accentuarsi? Si annunzia da Londra un apparecchio che produce vibrazioni, a bassa frequenza mediante un diaframma, alimentato da un piccolo trasformatore, e che basterebbe immergere in un acquaio abbastanza profondo per ottenere una lavatura efficace. Tuttavia, per ottenere i migliori risultati, la frequenza delle onde deve essere in un rapporto molto preciso con la frequenza di vibrazione propria del recipiente, sicché l'apparecchio non dà il suo miglior rendimento in qualunque acquaio. Inoltre le vibrazioni a bassa frequenza si avvicinano alle onde sonore, sicché l'apparecchio corre il rischio di essere rumoroso.



L'ora mondiale. Segnale di bucatura.

In quest'orologio, il quadrante C che porta il nome di una grande città di ciascun fuso orario, è mobile. Se sono ad esempio le 10 a Ginevra, si porta questo nome di fronte a 10 sul quadrante B, poi una semplice manovra innesta questo quadrante, che compie un giro in 24 ore. Così se si leggono le 4 sul quadrante A, si vede di fronte a Ginevra, su B, le 4 (mattina), oppure le 16. E di fronte a ciascun nome di città si legge l'ora del corrispondente fuso orario. Un segno di riferimento mostra se l'ora letta corrisponda alla stessa giornata, al giorno precedente o a quello seguente.



Segnale di bucatura.

Non sempre il guidatore si accorge in tempo della diminuita pressione dell'aria in una gomma della sua automobile. Questa, anche se assai lenta, può essere nociva alla vita del pneumatico, il cui abbassamento costringe le tele a lavorare in condizioni anormali. Si vede qui sopra un pneumatico provvisto su un fianco di una lamina metallica che, per una giusta gonfiatura, non ne tocca la parete. Ma se avviene una fuga d'aria, la gomma, abbassandosi, viene a sfiorare la suddetta lamina, che incomincia a vibrare, emettendo così un suono tanto più acuto quanto maggiore è la velocità.

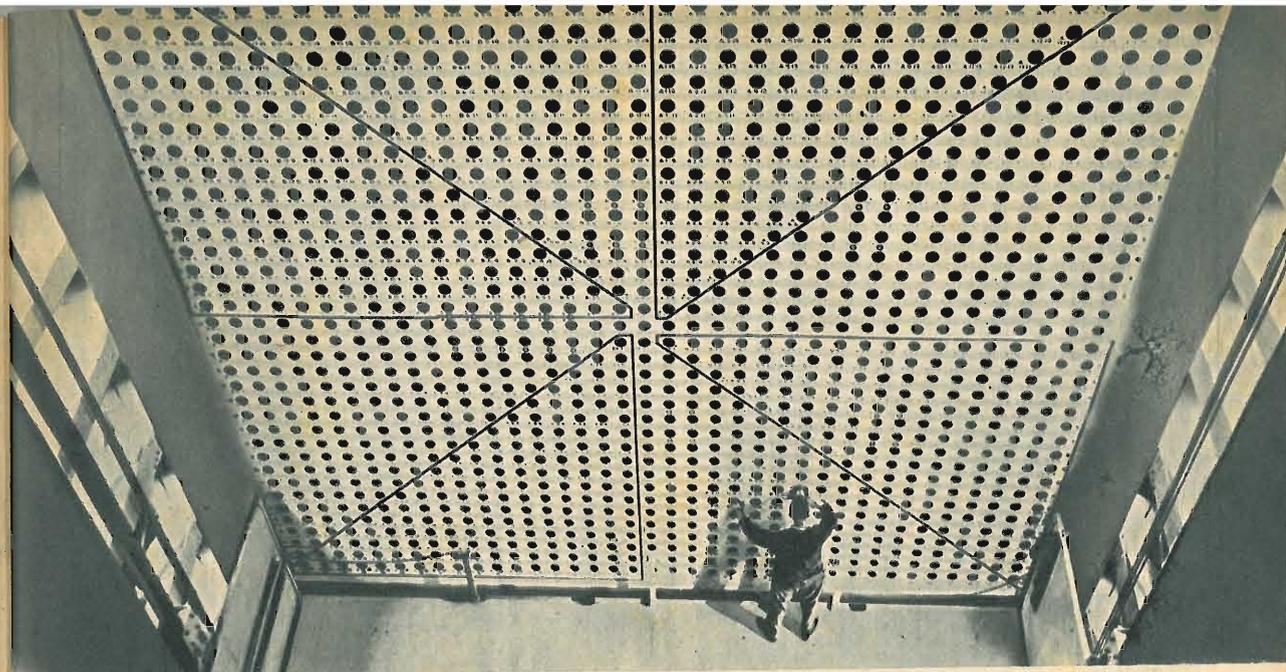
Un attaccapanni fatto razionalmente →



La semplice logica, e l'ordine che noi normalmente adottiamo nel vestirvi, come nello spogliarci, hanno ispirato l'idea di questo uovo di Colombo fra le stappelle per abiti, sul quale i calzoni, che s'infilano per primi, sono posti sopra la giacca, che viene indossata dopo.

Uno scaldabagno che fa di tutto.

Presentato alla fiera di Hannover, questo scaldabagno può servire come macchina lavatrice, come refrigeratore, o per fare le conserve. Tutti i getti di vapore sono concentrati nell'interno. Il riscaldamento può essere indifferentemente, secondo i vari modelli, elettrico, a carbone o a gas.



● La pila di Brookhaven (lato sud o anteriore): in questi orifizi viene caricato l'uranio. Un ponte elevatore consente di accedere a tutte le altezze per controllare il buon funzionamento del reattore.

LO SVILUPPO MONDIALE DELL'INDUSTRIA ATOMICA

L'industria atomica è dovunque in rapido incremento. In tutti i Paesi si moltiplicano le iniziative di studio e di realizzazione: il recente insediamento del Comitato italiano per le ricerche nucleari è un'occasione per dare uno sguardo panoramico generale allo stato attuale di queste attività che sono di così grande importanza per fini pacifici e militari.

SI INAUGURA in questi giorni a Saclay, non lungi da Parigi, una nuova pila atomica, la P2, trecento volte più potente della nazionale Zoé di Châtillon. E questa ormai la settima pila atomica costruita in Europa, senza tener conto di quelle sovietiche, su cui nulla si sa di positivo: i Paesi in cui gli studi nucleari mossero i primi passi non vogliono lasciare ora agli Stati Uniti l'esclusività di queste ricerche, in cui le pile atomiche costituiscono una premessa necessaria ad ogni ulteriore sviluppo. Esse permettono infatti di produrre quantità importanti di radioelementi per l'industria e per la biologia e costituiscono una fonte continua della famosa *energia atomica*, le cui applicazioni pacifiche sono, allo stato attuale delle cose, ancora piuttosto nebulose di fronte a quelle tristemente note di carattere militare.

Anche in Italia la necessità di dare un conveniente impulso agli studi nucleari è stata recentemente riconosciuta dal Governo, che ha stan-

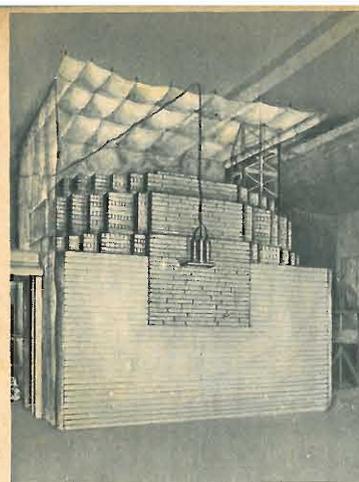
ziato la cifra, molto modesta purtroppo, di un miliardo di lire in occasione dell'insediamento del Comitato Nazionale per le ricerche nucleari. Anche da noi lo scopo principale e la prima meta da raggiungere è la costruzione di un reattore nucleare, il cui costo non sia di un ordine di grandezza precluso alle nostre possibilità. A questo fine ha del resto già lavorato attivamente il C. I. S. E., l'organismo creato con encomiabile disinteresse dai più potenti gruppi industriali del nostro Paese, in cui è stato addestrato un primo gruppo di quegli specialisti, che dovranno affrontare i complessi problemi scientifici e tecnici, connessi appunto con la costruzione della pila: all'opera preziosa svolta da questo benemerito Istituto, che si nasconde sotto la denominazione di Centro Informazioni Studi Esperienze, la nostra rivista ha già dedicato un articolo (1).

Con la costruzione della P2 il quarto posto nello sviluppo mondiale dell'industria atomica viene

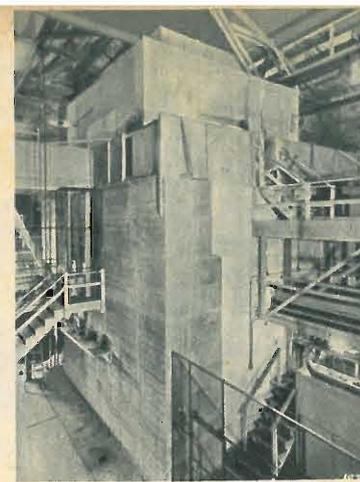
(1) Vedi *Scienza e Vita* n. 27 (aprile 1951) pag. 203.

TABELLA DEI REATTORI ATOMICI OGGI CONOSCIUTI

U. S. A.	COMBUSTIBILE	MODERATORE	POTENZA	OSSERVAZIONI
C. P. 1	Uranio	Grafite	200 W	Prima pila (2 dic. 1942)
C. P. 2, CHICAGO	50 t. d'uranio: 3 200 lingotti d'uranio metallico di 5,6 cm di diametro; 14 500 pastiglie di ossido d'uranio di 5,6 cm di diametro	Grafite: reticolo quadrato; lingotti e pastiglie distanti 20,6 cm	200 W	Riflettore grafite (30 cm)
C. P. 3, CHICAGO	3 t d'uranio metallico: 120 lingotti	6,5 t d'acqua pesante	300 kW	Riflettore grafite (66 cm). Raffreddamento con acqua pesante ed elio
OAK RIDGE (TENN.)	Lingotti d'uranio in scatole di alluminio di 2,6 cm di diam. e 10 cm di lunghezza	Cubo di grafite di 8 m di lato forato da 1 248 canali contenenti da 39 a 54 lingotti d'uranio	1 000 kW Flusso: 10 ¹² neutroni per cmq e per sec.	Raffreddamento in aria. Temperatura del combustibile inferiore a 245° C; del moderatore, 130° C
H. R. E. OAK RIDGE	Reattore sperimentale omogeneo. Soluzione di combustibile e di moderatore	Grafite	28 000 kW Flusso: 4.10 ¹²	Raffreddamento in aria
BROOKHAVEN (UPTON, N. Y.)	Uranio metallico in alluminio all'interno di canali orizzontali e verticali	Grafite	1 000 000 kW 1 000 000 kW	} Parecchie pile, raffreddate in acqua, che producono plutonio
HANFORD (WASH.) SAVANNAH RIVER PROJECT (GEORGIA)	Uranio	Acqua pesante	0,05 W	
LOPO (LOS ALAMOS, N. MEX.)	Soluzione di solfato d'uranio arricchita di uranio 235 contenente 3,378 g d'uranio 238, 580 g d'uranio 235, 14,068 g di zolfo, 1 573 g d'idrogeno	Acqua comune in una sfera di 15 litri	6 kW Flusso: 3.10 ¹⁴	Pila omogenea, riflettore in ossido di berillio e grafite
HYPO (LOS ALAMOS, N. MEX.)	Soluzione di nitrato d'uranio arricchita di uranio 235, contenente: 5 345 g d'uranio 238; 869,6 g d'uranio 235; 731 g d'azoto; 13,78 g d'ossigeno; 1,312 g d'idrogeno	Acqua comune in una sfera di 30 cm di diametro	10 kW Flusso 5.10 ¹²	Raffredd. con corrente d'acqua in serpentino. Riflettore in ossido di berillio e grafite
ALFA (LOS ALAMOS, FAST REACTOR)	Lingotti di plutonio metallico	Nessuno	Ha prodotto 100 kW di potenza elettrica	Raffreddamento con mercurio
E. B. R. (EXPERIMENTAL BREEDER REACTOR ARCO-IDAHO)	Lingotti d'uranio 235 metallico. Il reattore è circondato da uranio naturale nel quale si accumula il plutonio 239	Nessuno	Sperimentati da Knolls Lab., Schenectady (N. Y.)	Raffreddamento con metallo liquido
P. P. A. (PRELIMINARY PILE ASSEMBLY) e S. I. R. (SUBMARINE INTERMEDIATE REACTOR)	Uranio arricchito	Grafite	160-200 kW Flusso: neutroni lenti 6.10 ¹³ ; neutroni veloci 7.10 ¹⁰	Riflettore di 75 cm in grafite raffreddato in acqua pesante
LOCOPO, NORTH AM. AVIATION DOWNEY (CALIF.)	Soluzione di solfato d'uranio contenente 915 g d'uranio 235	Acqua comune in una sfera di 27 cm di diametro	10 kW Flusso: > 10 ¹² Flusso: > 4.10 ¹²	Raffreddata con corrente di acqua comune in serpentino
RALEIGH, N. CAR. STATE COLLEGE	M. T. R. (BARTLESVILLE OKLAHOMA, PHILIPPS PETROLEUM CO.)	Argonne (Chicago) e Westinghouse		Studio di materiali esposti alle radiazioni
S. T. R. (SUBMARINE THERMAL REACTOR)	Soluzione di sali d'uranio arricchita d'uranio 235			
MONSANTO (ST. LOUIS, MISS.)				
INGHILTERRA				
GLEEP (HARWELL)	Uranio: 12 t di metallo alluminizzato e 21 t d'ossido in scatole alluminio	Cilindro di grafite di 5,24 m per 5,72 m (505 t)	100 kW Flusso: 3.10 ¹⁰	Raffredd. in aria, riflettore in grafite
B. E. P. O. (HARWELL)	40 t d'uranio: lingotti di 30 cm di lunghezza e 2,2 cm di diam. Venti lingotti per canale	Cilindro di grafite di 3,3 m di raggio, 6,6 m d'altezza, forato con 900 canali	4 000 kW Flusso: 10 ¹²	Riflettore in grafite (1 m) raffreddate in aria. Calorie sfruttate per riscaldare i fabbricati
SELLAFIELD	Uranio	Grafite	Due reattori che producono plutonio	
CANADA				
ZEEP (CHALK RIVER)	Lingotti d'uranio in tubi d'alluminio	10 t d'acqua pesante	3,5-30 W Flusso: 5.7.10 ¹³	Riflettore in grafite
N. R. X. (CHALK RIVER)	176 lingotti d'uranio	Acqua pesante in vasche di 3,3 m d'altezza e di 2,64 m di diametro	10 000 kW Flusso: > 5,7.10 ¹³	Riflettore in grafite, raffredd. in acqua
FRANCIA				
ZOE (CHATILLON)	Alcune tonnellate di ossido di uranio (UO ₂), densità 8,3	Acqua pesante: 4,52 t	Max.: 5 kW Flusso max.: 3.10 ¹⁰	Riflettore in grafite. Funziona dal 15 dicembre 1948
P. 2 (SACLAY)	Uranio metallico	Acqua pesante	1 000-1 500 kW	Raffredd. in azoto compresso a 10 atmosfere
NORVEGIA-OLANDA				
JEOP (OSLO)	2 200 kg d'uranio in lingotti di 35,5 kg in tubi d'alluminio (forniti dall'Olanda)	7 t d'acqua pesante (fornite dalla Norvegia)	100 kW Flusso: > 3.10 ¹¹	Riflettore in grafite (70 cm) raffreddato in acqua pesante
SVEZIA	Uranio	Acqua pesante		Analogo alla Jeep (Norvegia)



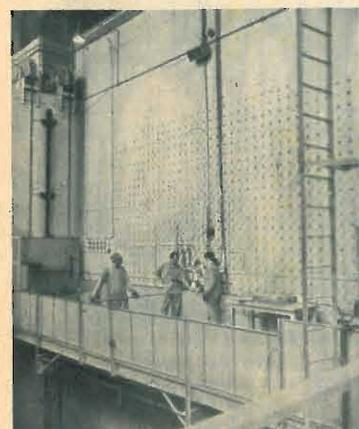
● Il primo reattore nucleare, costruito nel dicembre del 1942 presso l'Università di Chicago (C. P. 1).



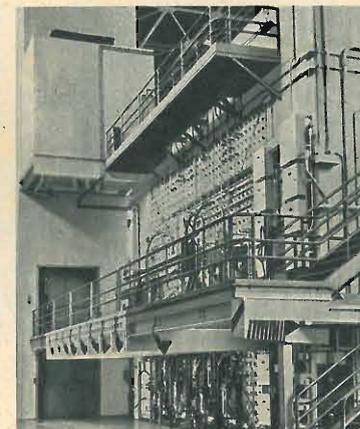
● C. P. 2: il reattore è circondato da uno scudo di cemento di 1,5 m di spessore; in alto un laboratorio.



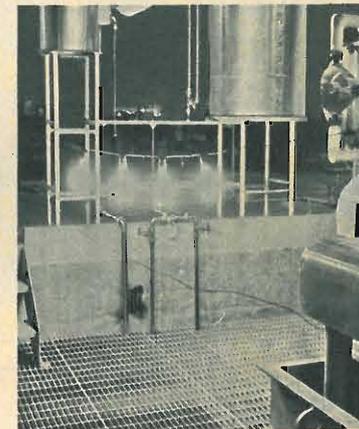
● Reattore C. P. 3: contiene sbarre d'uranio in acqua pesante; un muro di grafite riflette i neutroni.



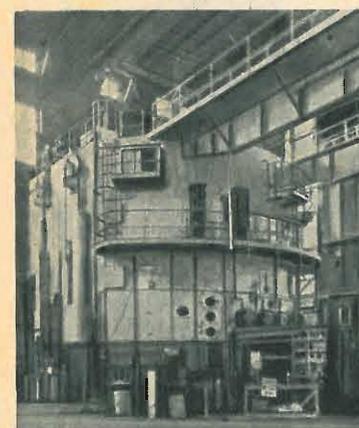
● A Oak Ridge si procede a mettere a posto i lingotti di uranio nei canali fatti attraverso la grafite.



● A Brookhaven i vari prodotti da bombardare con i neutroni vengono introdotti su questa faccia.



● Il reattore sperimentale di Arco (E.B.R.) produce l'energia elettrica che alimenta le lampade del Centro.



● La pila atomica canadese N.R.X. produce radioelementi per la medicina, l'industria e il laboratorio.



● Fronti est e sud della pila P2 di Saclay. Essa produrrà radioelementi e 500 g di plutonio all'anno.



● Uno scudo ottagonale di calcestruzzo protegge il personale contro le radiazioni della pila di Oslo.



1945 Prima esplosione atomica ad Alamogordo (U. S. A.).



1945 Seconda esplosione e fine di Hiroshima (Giappone).



1945 La bomba atomica a Nagasaki pone fine alla guerra.



1946 Gli esperimenti si susseguono nell'atollo di Bikini.



1948 Esplose ad Eniwetok una superbomba: bomba H (?).



1951 Il deserto del Nevada serve ad esperimenti di bombe.



1952 La più recente esplosione di una bomba a Las Vegas.

così ad essere occupato dalla Francia, dopo gli Stati Uniti, l'URSS, e la Gran Bretagna.

La tabella che presentiamo riassume le caratteristiche dei reattori nucleari oggi in funzione; ma ripetiamo che i dati sull'industria atomica russa mancano interamente. Non ne abbiamo quindi fatto alcun cenno. D'altra parte, progetti di costruzione di pile atomiche sono allo studio in Svizzera, nel Belgio, in Olanda, nel Brasile, nelle Indie e in Australia.

Intanto la ricerca dei giacimenti d'uranio e di torio prosegue febbrilmente in tutto il mondo: nel Canada si adoperano elicotteri provvisti di apparecchi di ricerca a distanza. Ma in attesa di trovare filoni ricchi di quelle sostanze, taluni Paesi si contentano di estrarre l'uranio, con grandi spese, dalle terre aurifere (Sudafrica) o da sedimenti marini (Svezia). Siccome la produzione è inferiore alla richiesta, esiste già un mercato nero dell'uranio, il cui prezzo supera di dieci volte quello ufficiale; perciò si è giunti a ricuperare l'uranio contenuto in certi metalli speciali prodotti prima del 1940 (Belgio) o a ricercarlo ad esempio nelle miniere di fosfati (Marocco).

In molti Paesi, lo Stato incoraggia la ricerca individuale privata mediante apparecchi di poco costo. Gli Stati Uniti svolgono un vasto programma per incoraggiare queste ricerche, favorendo le industrie che producono i suddetti apparecchi, concedendo premi ai cercatori, e soprattutto garantendo i possessori di terreni contro espropri a prezzi irrisori. Non è escluso che anche il nostro Paese possa un giorno allinearsi fra i produttori di uranio, poichè nel nostro territorio non mancano alcuni minerali che lo contengono allo stato di composto.

LA CLOROFILLA

Nota da un secolo per la sua funzione di edificatrice dei carboidrati e di purificatrice dell'atmosfera, questa sostanza, presente in tutte le parti verdi delle piante, ha trovato recentemente un gran numero di applicazioni; nel campo della medicina come agente favorevole ai processi di cicatrizzazione e in quello dell'igiene come deodorante.

IL COLORE predominante in uno dei tre grandi regni in cui, secondo la tradizione dei più antichi filosofi e scienziati, si divide la Natura è il verde. Verdi sono le chiome degli alberi, verdi i prati, gli orti ed i giardini, verdi sono in gran parte le piante marine: si può bene affermare che quando questo colore così familiare ai nostri occhi viene a mancare, come avviene nei deserti di sabbia o di neve o in quelli di pietra delle nostre città, un senso inconscio di disagio s'impadronisce del nostro spirito. Quando si considera poi che tutto questo verde che ci circonda è in massima parte dovuto ad una sola sostanza, chimicamente ben definita, l'importanza di questa nell'economia della natura è già sufficientemente dimostrata, a prescindere dalla funzione che assegna ad essa una parte essenziale nella vita non solo delle piante ma anche degli animali.

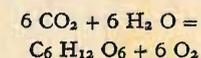
Questo composto è la clorofilla, così battezzata (dal greco *Chloros* = verde e *phyllon* = foglia) dai due chimici francesi Pelletier e Caventon che estrassero per la prima volta nel 1817 il pigmento verde delle piante; l'importanza di questo pigmento era però già stata messa in evidenza nel secolo XVIII da Senebier e Berthollet.

L'organizzazione del carbonio

Altrettanto ovvia quanto l'osservazione che le piante sono generalmente verdi, è quella che esse non sono però tutte verdi: lo so-

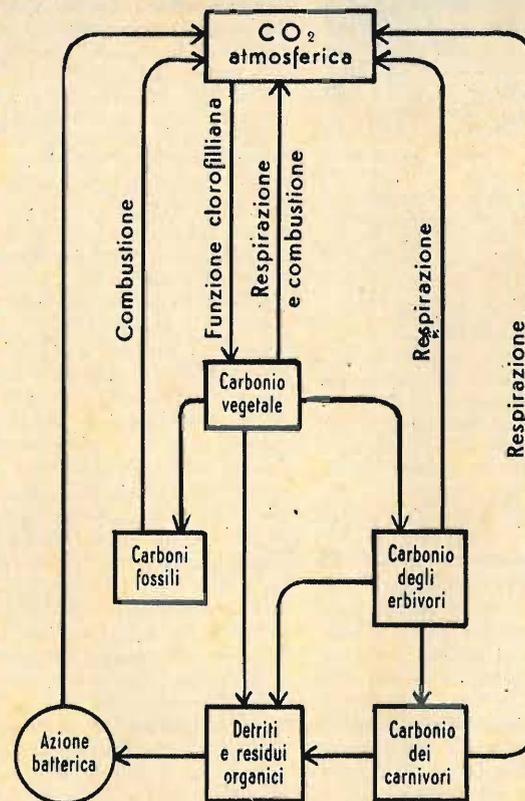
no in quelle parti che, almeno in un breve periodo del giorno o magari dell'anno, sono esposte alla luce solare; le parti sotterranee (radici, bulbi, tuberi) non sono mai verdi, come non lo sono quelle specie vegetali che crescono al buio. Per compiere la sua azione la clorofilla ha infatti bisogno della luce del sole e solo per azione di questa, essa, partendo dall'anidride carbonica contenuta nell'atmosfera e dall'acqua, sintetizza i glucidi, ossia quelle sostanze che, note anche col nome di idrati di carbonio, forniscono agli organismi animali, sotto forma di alimenti, la massima parte del loro fabbisogno energetico.

Quale sia esattamente il meccanismo chimico secondo cui avviene questo processo, detto di *fotosintesi*, non è ancora del tutto chiarito. L'equazione globale che lo rappresenta:



non fornisce alcuna indicazione sulle fasi e i prodotti intermedi, che certamente intervengono in esso. Secondo Bayer il primo composto organico formato sarebbe l'aldeide formica CH_2O , la quale poi si polimerizzerebbe per dare una molecola di glucide, secondo lo schema: $n (\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) \rightarrow \text{C}_n \text{H}_{2n} \text{O}_n$.

Questa ipotesi, del resto abbastanza accreditata, presuppone che la polimerizzazione dell'aldeide formica avvenga istantaneamente, poichè essa è un violento veleno che non mancherebbe di uccidere le cellule vegetali.



(Da R. Leonardi - Diz. ill. delle scienze pure ed applicate)



(foto Salimei)

Si è calcolato inoltre che l'energia necessaria per compiere la sintesi di una sola grammolecola di glucosio (all'incirca 180 g) ammonta a ben 675.000 Calorie. È appunto questa sorprendente quantità di energia che la pianta, e per essa la clorofilla, riesce ad utilizzare assorbendola dalla luce solare, ossia da una fonte assolutamente esterna al mondo degli esseri viventi, e assicurando così a questi un perfetto equilibrio fra produzione e consumo di carbonio. Come risulta dal quadro qui riportato la funzione clorofilliana è l'unica via attraverso la quale il carbonio ritorna agli organismi vegetali e animali dall'atmosfera, nella quale essi continuamente la disperdono.

Ma i benefici che la clorofilla elargisce al mondo animale non si esauriscono in questa azione che potremmo chiamare alimentare. Il primo ad accorgersene fu lo scopritore dell'ossigeno J. Priestley, il quale osservò nel 1772 come le piante verdi abbiano la proprietà di migliorare l'aria contenuta sotto la campana di una macchina pneumatica e già viziata dalla respirazione di animali ivi rinchiusi. Durante l'azione di sintesi, per cui le molecole dell'acido carbonico (anidride carbonica + acqua) si trasformano in quelle dei carboidrati, si ha sviluppo di ossigeno ed è questo ossigeno, emesso dalle piante, che rende pura e vivificante l'aria dei giardini e dei boschi e con-

● Le foglie d'ogni tipo e pianta costituiscono per i nostri occhi uno spettacolo abituale, sebbene sempre inconsciamente gradito. Esse non hanno però solo la funzione di rallegrare la nostra vista, bensì anche quella molto più

ferisce all'aria circostante il suo carattere di deliziosa frescura. L'ossigeno così emesso supera in quantità quello che la pianta assorbe nella propria respirazione e da ciò deriva la funzione utilissima che hanno le zone verdi conglobate nei centri abitati, in cui l'aria è viziata non solo dalla respirazione di migliaia di esseri viventi, ma anche dalle molteplici combustioni di ogni genere che accompagnano quotidianamente la vita delle città. Volendo usare un linguaggio più scientificamente rigoroso si dirà che il *quoziente di assimilazione*, o quoziente clorofilliano, ossia il rapporto tra ossigeno emesso e anidride carbonica introdotta (O_2/CO_2) è uguale a uno, se si tiene conto anche del processo inverso che la pianta compie per effetto della propria respirazione.

I cloroplasti

Come si origina nel corpo della pianta questa clorofilla che, come vedremo, è un composto dalla formula piuttosto complessa? In ogni cellula vegetale sono presenti speciali corpiccioli individualizzati, che compiono particolari funzioni, ai quali è stato dato il nome di *plastidi* o *cromatofori*. Fra questi una categoria, che potremo definire come la più importante, è quella dei *cloroplasti* o *plastidi verdi*, caratteristica degli organi o parti della pianta che presentano esposizione al sole. I cloroplasti non hanno una posizione fissa nella cellula, bensì vi si muovono a seconda dell'intensità della luce e i loro movimenti sono intesi a stabilizzarne l'azione: se la luce è deficiente essi ne ricercano il maggior effetto possibile, se invece è troppo violenta ne moderano l'influenza. I cloroplasti, sotto l'azione della luce, elaborano appunto il pigmento verde che forma oggetto della nostra esposizione, ossia la clorofilla. Come è facile intendere, gli organi delle piante superiori, in cui più abbondante è la clorofilla, e che sono quindi più importanti ai fini dell'azione sommariamente descritta di *organizzazione* del carbonio atmosferico, sono le *foglie*.

Abbiamo detto più sopra che la clorofilla è un composto chimicamente ben definito, ma, per essere veramente esatti, bisogna considerarla invece come una miscela di due composti diversi, sebbene molto simili, chiamati dagli scienziati clorofilla *a* e clorofilla *b*, che differiscono fra loro perché la molecola della seconda contiene due atomi di idrogeno di meno e un atomo di ossigeno di più della prima. Esiste poi nelle alghe una terza clorofilla, detta clorofilla *c* o *clorofucina*. Se si esamina la formula di costituzione di queste clorofille, che è stata stabilita dal grande chimico Willstätter, si nota che essa consta di quattro anelli, chiamati *nuclei pirrolici*, collegati fra loro e legati tutti e quattro ad un atomo metallico, preci-

importante, anzi essenziale, di fissare il carbonio atmosferico nel corpo della pianta e di contribuire, ciò facendo, a purificare l'aria che respiriamo. A sinistra *Laurus nobilis*, a destra *Koelreuteria paniculata*.

samente a un atomo di magnesio. Le due clorofille, tutte e due verdi, non sono però identiche di colore: la clorofilla *a* è verde-azzurra, mentre quella *b* tende al giallastro. Le loro proporzioni rispettive variano da 2:1 a 5:1 e il loro peso totale non supera l'1% di quello di tutta la pianta a secco. Mentre la struttura degli altri pigmenti vegetali è molto variabile, quella della clorofilla è assolutamente costante.

La clorofilla è però una sostanza molto instabile: esponendo alla luce una sua soluzione alcolica questa perde rapidamente il suo colore e diventa bruna. Sotto l'azione di opportuni agenti chimici la sua molecola si trasforma in un gruppo di composti organici magnesiaci detti *filline*, che presenta molte analogie con un altro gruppo di composti, le *emine*, da cui differisce essenzialmente perché le emine, anziché contenere un atomo di magnesio, ne contengono uno di ferro.

Clorofilla ed emoglobina

Queste *emine* che, nonostante la differenza citata e qualche altra, presentano una indubbia parentela di struttura con i discendenti della clorofilla, derivano a loro volta per degradazione da una sostanza che è presente in tutti gli organismi animali, nei quali essa conferisce al sangue il suo caratteristico color rosso ed esplica la vitalissima funzione di trasportatrice dell'ossigeno fissato con la respirazione: l'*emoglobina*.

Quando la parentela fra questi due pigmenti principalissimi, che con i loro colori, rosso e verde, sembrano simboleggiare rispettivamente la vita animale e quella vegetale, fu resa nota per merito di Nencki e Marchlewski al principio di questo secolo, si ebbe la sensazione di trovarsi di fronte ad una delle scoperte più importanti nel campo della chimica biologica, e molte fantasie si sbrigliarono abbandonandosi alle ipotesi più ardite. Fra questa la più interessante, ma non per questo meno probabile, è quella secondo la quale il pigmento rosso del sangue deriverebbe, direttamente negli animali erbivori e indirettamente in quelli carnivori, dall'ingestione di clorofilla, presente negli alimenti vegetali, insieme a quella di ferro, presente a sua volta in vari alimenti.

Applicazioni mediche

Da questa ipotesi ha tratto origine il tentativo di adoperare la clorofilla come rimedio per l'anemia, che fu compiuto dal medico svizzero Emil Buerger. Per realizzare le sue esperienze egli dovette però prima trovare un procedimento per rendere la prodigiosa sostanza solubile in acqua e quindi assimilabile dall'organismo. Riccolgendosi



(foto Salimei)

alla affinità chimica tra clorofilla ed emoglobina, Buerger sperava di ottenere una trasformazione dell'una nell'altra e quindi uno stimolo degli organi fabbricatori di sangue. Il risultato positivo delle sue esperienze fu però un altro: la somministrazione di clorofilla sembrava ravvivare la crescita dei tessuti intorno alle ferite, alle bruciature e altre lesioni esterne. Questa importante osservazione fu ripresa nel 1938 dall'americano B. Gruskin per merito del quale l'uso della clorofilla per la cura delle ferite e delle lesioni cutanee in genere divenne di uso comune.

Le ricerche di Buerger e di Gruskin furono continuate nel 1941 dal dott. Westcott di New York. Egli stava cercando un mezzo per mantenere in forze i suoi pazienti affetti da malattie degenerative come il cancro, l'osteomielite ecc, e ricorse alla clorofilla con la stessa speranza, già nutrita dal Buerger, che questa potesse essere efficace per combattere l'anemia. Anche le speranze di Westcott furono deluse ma egli notò come la somministrazione di clorofilla avesse per effetto una sorprendente purificazione dell'aria intorno al malato e contribuisse con ciò a rendere l'esistenza più piacevole, oltre che a quest'ultimo, anche ai medici curanti e agli infermieri: abolendo ad esempio lo sgradevole odore che affligge di solito chi cura i malati di osteomielite.

La clorofilla come deodorante

L'azione deodorante della clorofilla era già stata osservata da Gruskin, il quale non le aveva però attribuito molta importanza. Il dott. Westcott ebbe il merito di aver pensato per primo all'uso della clorofilla come deodorante generale: una serie di esperienze su animali, iniziata nel 1941, dimostrò per prima cosa la assoluta innocuità del medicamento e gli permise con ciò di continuare a lavorare con individui umani, che egli scelse con criterio uniforme fra varie categorie di lavoratori. Le sue ricerche riguardanti diverse parti del corpo (regione sottoascellare, bocca, piedi) e eseguite con l'ausilio di uno speciale apparecchio di misura dell'intensità degli odori, detto *osmoscopio*, dettero risultati insperati.

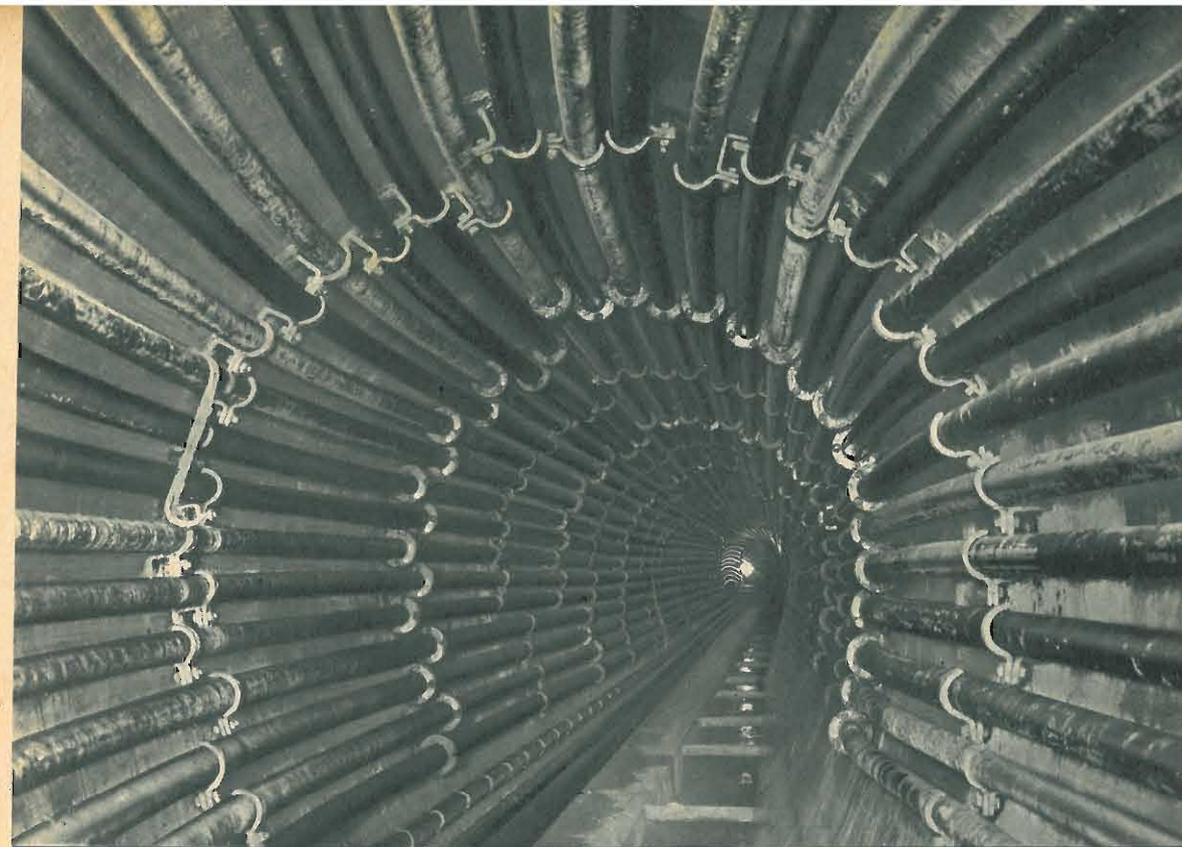
L'azione deodorante della clorofilla sembra esercitarsi abolendo l'odore della traspirazione nell'interno dell'organismo secondo un meccanismo rimasto sinora inesplicabile. Questo è inoltre un pregio che la clorofilla presenta di fronte agli altri deodoranti di uso comune i quali, generalmente a base di solfato di alluminio, anziché togliere l'odore alla traspirazione, impediscono con la loro azione astringente la traspirazione stessa: questo sistema, certamente efficace, è però talvolta nocivo e può provocare fastidiose irritazioni.

Gli studi e le scoperte di Gruskin e Westcott

hanno avuto per conseguenza di sviluppare negli Stati Uniti tutta una nuova industria di prodotti a base di clorofilla, la cui unica materia prima è, fino ad oggi, l'erba medica. L'estrazione della clorofilla da questa pianta, lasciando intatte le proteine che essa contiene, non pregiudica il suo valore nutritivo come foraggio. L'erba medica, seccata, viene spedita dai coltivatori allo stabilimento produttore di clorofilla. Dei cinque raccolti annui che si possono fare, quelli di autunno e di primavera sono più favorevoli, perché in queste stagioni l'erba contiene più clorofilla.

La gamma dei prodotti va dalle pomate cicatrizzanti (delle quali varie pubblicazioni mediche cantano le lodi citando numerosi casi di sorprendenti guarigioni ottenute col loro uso) alle compresse per abolire o attenuare l'odore dell'alito, dedicate specialmente ai fumatori, ai dentifrici, ai saponi, alle sigarette stesse e persino al cibo per cani. È pronto per essere lanciato sul mercato uno speciale aerosol alla clorofilla che, diffondendosi da un'apposita bombola, permetterà di deodorare completamente un intero ambiente.

Sembra proprio che questo pigmento verde, instabile e complicato composto chimico al quale siamo già debitori del pane che ci nutre e, almeno in parte, dell'aria che respiriamo, non abbia ancora esaurito la serie dei suoi benefici. c. h.



LA FOGNATURA E TAPPEZZATA DI TUBI DOVE LA CORRISPONDENZA PNEUMATICA CORRE A 40 KM/H.

Contro la corrosione dei materiali ferrosi

L'unico metodo che si conoscesse cento anni fa per proteggere dalla corrosione, conseguente all'ossidazione, i metalli ferrosi, e in particolare quelli esposti all'azione dell'aria marina, consisteva nell'applicare sulle superfici da proteggere sottili piastre di zinco. Più tardi furono introdotti i vari metodi di zincatura termica ed elettrolitica e fu tentato l'uso di vernici protettive contenenti polvere di zinco; queste ultime furono però inizialmente di assai scarso rendimento, perché la grossolana polvere metallica allora ottenibile si separava spesso e nettamente dal liquido con cui veniva mescolata. Finalmente i progressi compiuti dalla tecnica metallurgica permisero di perfezionare i vari metodi di zincatura, facendo di questa un mezzo protettivo assolutamente sicuro ed efficace: tuttavia fino ad oggi la zincatura è un processo che si può effettuare solo in stabilimenti specializzati e con attrezzatura adatta, ed è altresì notevolmente costosa.

A partire dal 1941 i due studiosi britannici Mayne e Evans, del laboratorio chimico dell'Università di Cambridge, iniziarono una serie di ricerche al fine di semplificare il procedimento, ossia di rendere superfluo il trattamento preventivo di una superficie ferrosa già ossidata e di consentire l'applicazione del materiale protettivo col solo aiuto di un pennello o di una pistola a spruzzo.

Le ricerche eseguite con diversi liquidi organici, in cui veniva dispersa in sospensione polvere di zinco allo stato di estrema suddivisone (raccolta con il metodo della ventilazione), e lasciando in immersione per 15-20 mesi i materiali ferrosi trattati in acqua

marina, hanno condotto alla preparazione di una vernice che, dopo essiccazione, raggiunge una concentrazione uniforme del 97% di zinco puro, e che, applicata su una superficie ferrosa, ottiene un risultato protettivo affatto analogo a quello di una zincatura effettuata con i metodi usuali.

Sembra che il nuovo prodotto, cui non a caso è stato dato il nome di galvanite, abbia anche altre importanti qualità, che giustificano il suo notevole successo presso l'industria britannica. Questa vernice avrebbe infatti la proprietà di determinare l'arresto del processo di ossidazione su una superficie già arrugginita, riducendo la ruggine stessa e trasformandola in uno strato di ossido protettivo, atto ad impedire una ulteriore corrosione del metallo. Questa azione antiruggine sembra dovuta ad una complessa azione elettrochimica derivante dal contatto elettronico fra le particelle di zinco e quelle di ferro, ossia dal fatto che si stabilisce fra le une e le altre un contatto intimo che rende possibile il passaggio di elettroni da un metallo all'altro, a differenza dal comune contatto elettrolitico in cui il passaggio di corrente avviene mediante la migrazione di ioni.

La descritta azione riducente fa sì che la galvanite può essere applicata direttamente sul metallo arrugginito, senza preparazione e senza timore che la ruggine possa riaffiorare attraverso lo strato protettivo. Sembra anche che la galvanite, allo stato secco, conservi un certo grado di elasticità, per cui i pezzi da essa protetti possono essere sottoposti a sensibili flessioni senza che si verifichino screpolature della vernice.

LA RETE PNEUMATICA, MESSAGGERO ESPRESSO DI PARIGI

In molte grandi città esistono le reti pneumatiche per il trasporto della corrispondenza, ma in nessuna questo servizio è così antico ed esteso come a Parigi, dove esso è entrato da molti decenni nelle consuetudini del pubblico. Gli importanti perfezionamenti tecnici dei quali è stato oggetto ne fanno un valido complemento del telefono e del telegrafo.

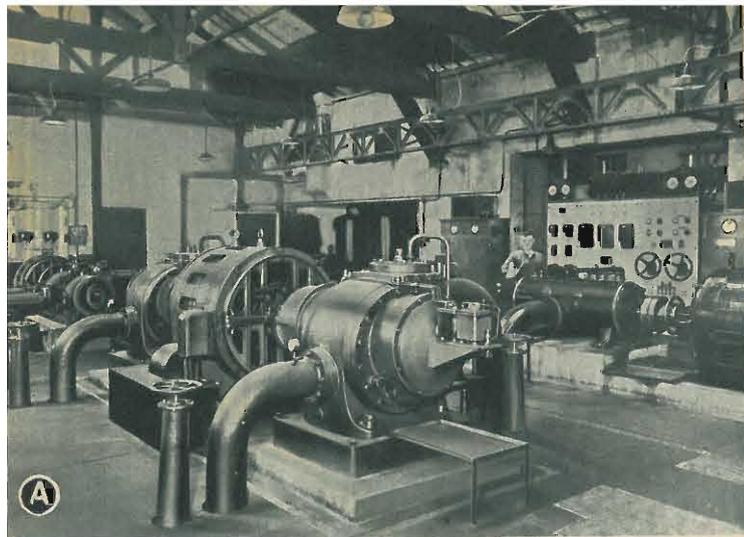
QUANDO si scende in certe fogne di Parigi, si rimane talora sorpresi sentendo un fruscio metallico stridente, che desta l'impressione che un bolide stia per sbucare da una vicina galleria, poi il rumore scompare come era venuto. È passato vicino a noi, procedendo nel suo tubo alla velocità di 40 km/h, un *courseur* del servizio pneumatico.

Così nella Parigi sotterranea 450 km di tubi servono 130 uffici e trasportano ogni anno quasi 25 milioni di plichi. Usati nei servizi amministrativi per il recapito dei telegrammi, essi sono anche a disposizione del pubblico, e non v'è a Parigi chi non conosca l'espressione « mandare un pneu ». Basta imbucare in un ufficio postale una lettera

affrancata con 45 franchi (valore di tre francobolli ordinari) per essere sicuri (salvo eccezioni) di vederla recapitata nella Capitale entro due ore.

Altre città della Francia, tra le quali Marsiglia, posseggono una rete analoga. Alcune capitali, come Londra, usano anch'esse da molto tempo il servizio pneumatico. Nelle città italiane di Roma, Milano e Napoli esiste un impianto di posta pneumatica. A Roma esso risale a vari decenni or sono, ma fino a questi ultimi tempi ha avuto scarsa importanza, specie nei riguardi del servizio diretto per il pubblico. Oggi questi impianti sono tuttavia in corso di sviluppo.

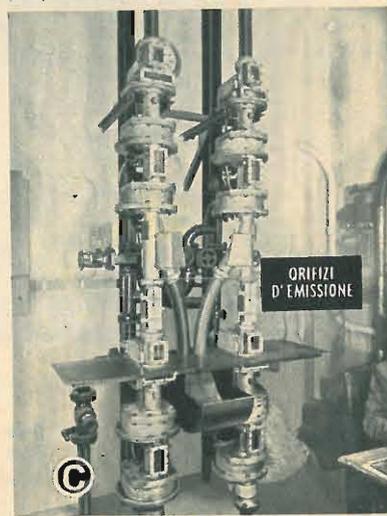
Essi servono al rapido inoltro delle corrispondenze alla ferrovia, al trasporto dei telegrammi



A Le centrali motrici, o stazioni di pompatura, come quella raffigurata, si dividono il compito di sospingere i cursori. La potenza installata è di 2400 cav per stazione; ogni pompa è mossa da un motore di 150 cav.

B Stazione pneumatica con apparecchi a mano di tipo antico: il cursore viene introdotto nella camera di partenza, di cui si chiude poi lo sportello; il comando delle valvole, anche alla ricezione, viene fatto a mano.

C Apparecchio a ricezione e emissione automatiche: i cursori destinati alla stazione cadono nella cassetta; in partenza, il cursore regolato sull'indicativo della stazione ricevente s'introduce nell'orifizio d'emissione.



per la trasmissione e il recapito; inoltre è stato istituito di recente un servizio di espressi per città, a recapito rapido, mediante impostazione in cassette speciali con soprattassa. E nell'intento della nostra Amministrazione postale di ampliare sempre più gli impianti e di diffonderne l'uso, ma siamo comunque ancora in una fase iniziale.

Sicché, sia in Italia, sia all'estero, tutti questi servizi rimangono assai lontani da quello di Parigi per importanza e per volume di traffico.

Un concetto semplicissimo...

Il concetto di questo trasporto è di disporre uno stantuffo in un tubo e di spingerlo avanti per differenza di pressione. Già nel 1346 alla battaglia di Crécy, la prima in cui sia stato fatto uso dell'artiglieria, le bombarde inglesi funzionavano a quel modo. Ma va detto che l'attuazione pratica è invece assai più complessa.

I tubi adoperati sono di acciaio, di 3 mm di spessore, con diametro interno di 65 o 80 mm. Essi seguono il tracciato delle fognature, in tronchi di 4 m, e possono adattarsi a curve molto strette,

fino ad 1 m di raggio. Questo piccolissimo raggio dà però luogo a perdite di velocità per attrito. Lo stantuffo che viaggia con il suo carico di corrispondenza, chiamato *cursori*, ha un diametro lievemente minore affinché possa scorrere liberamente. Un collarino di cuoio fissato posteriormente provvede alla tenuta tra stantuffo e tubo, allo stesso modo che i segmenti dello stantuffo di un motore provvedono alla tenuta tra esso e il cilindro.

Per creare tra le due facce del cursore la differenza di pressione che ne produrrà lo spostamento, è possibile sia introdurre aria compressa posteriormente, sia creare il vuoto anteriormente. Si usano indipendentemente i due metodi, talora uniti insieme, per aumentare l'efficacia.

La pressione in partenza (detta *sovrappressione*) è all'incirca di 800 g + 1 kg per cmq; la depressione (o *vuoto*) raggiunge, invece, solo 600 + 700 g. Ciò corrisponde ad una spinta sul cursore di 30 + 40 kg; questa pressione scende però secondo lo stato della linea e del cursore.

Le pompe sono raggruppate nelle cosiddette *centrali di forza motrice*. Un tempo si vedevano colà imponenti motrici a vapore, e il sistema adoperato

per produrre il vuoto era di riempire una vasca, poi di lasciare scorrere il liquido dal basso, creando così una depressione nella parte superiore della vasca. Oggi la corrente a 12000 volt alimenta le centrali e i motori elettrici che muovono le pompe ad aria a vuoto; i locali assumono così quel carattere di lindore caratteristico delle centrali moderne. Si rimane comunque un po' sorpresi quando si apprende che occorrono non meno di 1500 cavalli per trasportare quelle piccole cartucce di poche centinaia di grammi!

Nelle centrali motrici la potenza complessiva installata è in realtà di 2400 cav, poichè, anche solo per consentire la manutenzione, non tutte le pompe possono funzionare insieme. Ogni pompa rotativa è mossa da un motore indipendente di 150 cav.

Il problema dell'aria

In origine, nessuno si preoccupò della qualità dell'aria immessa nelle linee. Il risultato fu immediato: la forte condensazione creò nelle parti basse un'accumulazione d'acqua che riempì i cursori e ossidò le tubazioni; dal canto suo l'olio delle pompe incrostava i circuiti, rendendo impossibile qualsiasi traffico. Si dovette quindi purificare e asciugare l'aria adoperata.

Perciò, quando sia possibile, si preferisce creare il vuoto anteriormente al cursore, poichè l'aria rarefatta contiene meno acqua e presenta quindi minore pericolo di dare luogo a condensazioni; la diminuzione di pressione favorisce anzi l'evaporazione dell'acqua che potrebbe essere contenuta nei tubi. Invece con la sovrappressione il volume di aria in giuoco è tale che il vapore acqueo trasportato può raggiungere 50 kg all'ora!

Per rimediare a quest'inconveniente, si raffredda l'aria ad alcuni gradi sotto zero mediante una macchina frigorifera, creando così una condensazione preliminare che consente di eliminare l'acqua; si ricorre anche al cloruro di etile, che produce freddo per evaporazione. Da poco tempo si sta sperimentando una soluzione più elegante per raffred-

dare l'aria compressa, che consiste nel farle eseguire un lavoro sfruttandone l'espansione. Ciò consente inoltre di recuperare un'energia che andrebbe altrimenti dispersa.

La *disoliatura* si ottiene molto efficacemente mediante un sistema elettrostatico ad alta tensione. Ma nonostante tutte queste cautele, accade tuttavia che un cursore rimanga bloccato per via ostruendo la linea; il guasto deve essere allora localizzato nel minor tempo possibile.

Alla ricerca del guasto

Una prima idea viene in mente per evitare l'intervento della squadra di specialisti. Con la speranza che il cursore sia solo lievemente incastrato, si spedisce in suo aiuto un cilindro alquanto pesante, che lo colpisce con tutta la sua inerzia. Ma in caso d'insuccesso, si può esser certi che quest'operazione farà l'effetto di una martellata su un chiodo: non ci sarà più speranza di strapparli. Occorrerà quindi partire alla ricerca del cursore. Ma dove?

Il sistema di ricerca studiato dai tecnici è di una straordinaria ingegnosità. S'immette aria nella linea alla pressione, esattissima, di 1 kg/cmq, e la si lascia poi espandere attraverso un orifizio perfettamente calibrato. Cronometrando il tempo trascorso tra l'apertura dell'orifizio e il momento in cui un foglio di carta da sigarette non viene più mosso dal soffio, si può conoscere, con riferimento ad appositi grafici, quale posizione occupi il cursore lungo la condotta.

Infatti, il volume d'aria dipende dal diametro del tubo; esso è quindi noto con grande precisione essendo il tubo calibrato. La pressione, benchè variabile con la temperatura, è anch'essa perfettamente determinata. Rimangono i soli errori di misura del tempo; per eliminarli si ricomincia più volte l'esperienza assumendo poi un valore medio. In pratica l'errore non supera i 10 m su una distanza di 4 km, ossia poco più del 2%.

Basta allora recarsi sul luogo e sbullonare i tronchi di condotta. Quando la linea è in pressione, si capisce subito se il cursore si trovi a valle o a

● Con il cursore di tipo antico A, occorre togliere il cappuccio che ricopre la parte anteriore per introdurre la corrispondenza. In B, cursori a selezione automatica, con il dispositivo d'introduzione della corrispondenza; facendo ruotare il cappuccio rispetto al cursore, si possono mettere in corto circuito uno o più anelli di contatto per poter scegliere così l'indicativo della stazione ricevitrice.



monte; talora l'incastro è così forte che occorre segare addirittura il tubo. Con tutto ciò la corrispondenza non subirà un ritardo maggiore di due o tre ore al massimo.

Un tempo, queste interruzioni erano frequenti; oggi l'accurata filtratura dell'aria e la revisione settimanale dei cursori limitano gli interventi a due o tre per quindicina. Si può calcolare che in media un cursore percorra una distanza eguale a quasi due volte il giro del nostro pianeta, prima di subire un incastro.

L'esercizio automatico

Quando si tratta di trasportare la corrispondenza tra due punti estremi, non esiste alcuna difficoltà per un traffico veloce. Ma quando occorre depositare alcuni cursori in stazioni intermedie, non sarebbe conveniente la soluzione pensata in un primo tempo, che consisteva nel fermare ogni cursore per accertare quale fosse la sua destinazione. Ciò richiederebbe troppo tempo, mentre questo servizio presenta interesse solo a condizione di svolgersi rapidamente.

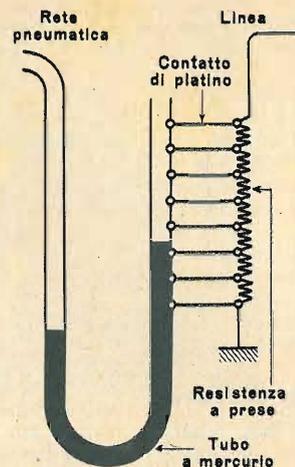
Nè si può pensare di sopprimere le stazioni intermedie tra le estreme. Occorre quindi una selezione automatica; bisogna che in partenza il *tubista* possa scegliere la destinazione del cursore nel quale introduce la corrispondenza. In altri termini, il cursore deve poter passare davanti ad una stazione senza fermarsi in essa, se la sua meta non è quella; in caso contrario, esso deve invece fermarsi senza ostacolare il traffico della linea, e avvertendo del suo arrivo il personale di stazione.

I primi sistemi di selezione automatica erano di grande complessità:

A CIRCUITO OSCILLANTE: in ogni cursore, era avvolta un'induttanza, e un commutatore posto sulla base consentiva di accoppiarla la voluta capacità. Il complesso possedeva così, ad arbitrio del mittente, una lunghezza d'onda propria, che era per l'appunto quella della stazione destinataria. Passando per essa, il cursore metteva in risonanza un circuito che comandava le valvole d'arresto e il meccanismo d'ieiezione. I competenti di radiotecnica immagineranno subito la grande complessità del problema di stabilità e di selezione presentato da questo sistema.

A CELLULA FOTOELETTRICA: il cursore porta due anelli prismatici di vetro la cui distanza corrisponde alle caratteristiche della stazione. La cellula eccitata comanda lo scatto di una valvola. Oltre al fatto che un amplificatore di cellula è un apparecchio costoso e delicato, la presenza degli anelli di vetro su questi cursori chiamati a subire urti e attriti non è invero desiderabile.

AD ANELLI DI CONTATTO: è il nuovo sistema, forse meno elegante, ma tanto più semplice, verso il quale si vanno oggi orientando i tecnici. Un commutatore collega fra loro gli anelli corrispondenti alla stazione desiderata. In quest'ultima, due spa-



● Spostandosi nel tubo, il mercurio mette in corto circuito gli elementi di resistenza. Con un semplice voltmetro si può conoscere allora, a distanza, il valore della pressione in linea.

zole stabiliscono una corrente debole, per non dare luogo a logorio per scintille, ma sufficiente a muovere il relè che comanda l'ieiezione. Le stazioni con questo congegno funzionano senza inconvenienti.

Alla partenza, dopo avere accuratamente chiuso il cursore, occorre scegliere l'indicativo della stazione ricevitrice, e immettere il cursore nel tubo corrispondente alla linea prescelta. Il meccanismo automatico fa il resto: discesa nella linea, chiusura, messa in pressione; un manometro, in vicinanza di ciascun apparecchio, indica il buon andamento delle operazioni.

All'arrivo, i cursori vengono *eiettati* in una cassetta; un operatore ne estrae la corrispondenza e la passa alle smiatrici che la classificano in appositi casellari, in attesa dei fattorini che partiranno per recapitarla.

Le origini del servizio

Il maresciallo di Mac-Mahon, duca di Magenta, firmò il 25 gennaio 1879 il decreto che costituiva il servizio pneumatico, come esiste attualmente: corrispondenza interamente segreta, affrancatura indipendente dal numero delle parole trasmesse, con tassa fissa fino a 7 grammi. Ma il servizio pneumatico, nel principio del suo funzionamento, è ancora più antico.

Alla vigilia della rivoluzione del 1848 in Francia, un certo ingegnere James avrebbe avuto l'idea di far viaggiare piccoli cilindri in certi tubi, costruiti indifferentemente in legno, in mattoni o in metallo, con un costo di costruzione (tutto ora previsto) di 50.000 franchi il chilometro. Ogni anno una somma di 10.000 franchi doveva consentire la manutenzione di 50 km di linee.

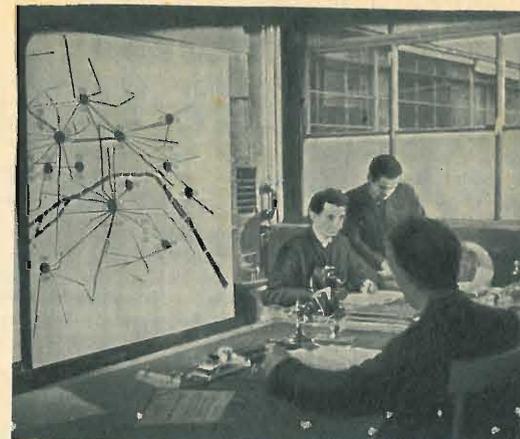
In pratica le prime linee entrarono in servizio nel 1866 e, fino al decreto Mac-Mahon, servirono all'invio dei telegrammi. Questo embrione della rete attuale venne allora battezzato *telegrafia atmosferica*. Nel 1885 l'Amministrazione postale cominciò a vendere apposite cartoline già affrancate per questa corrispondenza, che dovevano avere sempre il formato prescritto. Solo dopo il 1898 fu consentito usare qualsiasi tipo di carta e di busta; e dopo il 1896 il vocabolo *pneumatique* (per *lettera pneumatica*) è entrato nel linguaggio ufficiale.

L'ammodernamento

L'importanza della rete non ha cessato di crescere fino al 1933, data in cui la sua estensione ha avuto una sosta. Taluni centri ancora in servizio, come quello della Borsa, risalgono all'origine degli impianti. Le reti di tubi sono state più volte cambiate, in media ogni 20 anni, ma i tracciati rimangono quelli originari. Benché il metro di tubo venga a costare almeno 1.000 franchi, il servizio rimane redditizio, sicché si può proseguire l'esercizio nelle condizioni attuali.

Specialmente negli accessori, la tecnica moderna consente interessanti miglioramenti. Dal 1943,

Il cervello dell'esercizio nella rete pneumatica di Parigi. A ogni istante si rilevano le pressioni nella linea, di modo che è possibile provvedere tempestivamente in caso di fermate accidentali dei cursori.



nel Boulevard de Vaugirard, una Centrale di controllo coordina tutte le attività delle stazioni e verifica in modo irreprensibile lo stato delle reti e il loro traffico. Oltre al telefono, appositi sistemi telecomandati consentono da quel centro un'azione diretta sulle varie stazioni. Un grande quadro rappresenta lo schema della rete, e indicatori di pressione segnalano le eventuali interruzioni di servizio. Il servizio pneumatico non è però autonomo, poiché costituisce solo un singolo ramo dell'Amministrazione postale. La clientela è ancora numerosissima, e la ricerca di tempi di recapito più brevi non può certo mancare di fare acquistare al servizio nuovi utenti.

Data la velocità del cursore nel tubo (400+600 metri al minuto) il percorso sotterraneo richiede poco tempo: per 5 km occorrono solo dieci minuti. Ma nello smistamento e in tutte le operazioni di recapito si possono guadagnare minuti preziosi. Il nuovo centro della Borsa, il più importante di Parigi, è un modello del genere: dovunque nastri scorrevoli trasportano la corrispondenza; le condizioni di comodità in cui lavora il personale sono veramente ottime.

Quale invenzione succederà al servizio pneumatico? La trasmissione dei messaggi per *telescrittore* sembra la più probabile; è infatti noto che questo

sistema consente non soltanto di offrire ai suoi abbonati un collegamento diretto permanente, con rapidità paragonabile a quella del telefono, ma permette anche vere e proprie *conversazioni scritte*, poiché i messaggi vengono registrati direttamente sull'apparecchio dell'utente, anche in sua assenza. Ma questo servizio richiede purtroppo un'estesa trasformazione delle reti, con un importante investimento di capitali. Certo negli Stati Uniti, esso ha ormai superato il campo strettamente professionale in cui ristagna in Europa, per essere posto, in taluni luoghi, a disposizione del pubblico.

UNA METROPOLITANA POSTALE UNICA AL MONDO

A LONDRA funziona questa metropolitana... ridotta, destinata unicamente al trasporto della corrispondenza. A 20 m sotto il livello stradale, essa collega 6 grandi uffici postali, tra Paddington ad ovest e l'Ufficio del Distretto est di White-Chapel, ciò che costituisce un complesso di poco più di 10 km. Costruita allo scopo di decongestionare la circolazione londinese e di accelerare il servizio postale, essa ha visto il suo traffico crescere da 7 milioni di sacchi nel 1928 a 11,5 milioni quest'anno, con un peso annuo intorno a 500.000 tonnellate. Una delle sue caratteristiche è di non richiedere né conduttore né sorvegliante nei percorsi sotterranei; nelle stazioni, un comando a mano consente le manovre a 12 km/h, ma fra le stazioni i treni viaggiano sotto controllo interamente automatico, e corrono ad oltre 50 km/h, al ritmo di un treno ogni 3÷5 minuti. Il comando elettrico e meccanico avviene attraverso cabine di scambio, che consentono anche di fermare tutti i treni interrompendo la cor-

rente. Grazie a queste cautele, gli incidenti sono assai rari e non intralciano praticamente il traffico; nessun deviazione grave è stato mai registrato. In ogni stazione le manovre a mano sono ridotte al minimo: appositi toboggan e ascensori provvedono al trasporto dei sacchi tra la banchina e il centro di smistamento dell'ufficio postale situato sopra; nastri mobili

permettono il facile caricamento dei sacchi di container, che basta poi spingere sui carrelli del treno. Per lo scarico i container vengono avviati ad un sistema a ribalta che li vuota su nastri scorrevoli; i sacchi sono allora ripresi da elevatori meccanici fino al centro di distribuzione. Questa ferrovia riceve intorno a 18.000 visitatori l'anno.



È ORMAI IN FUNZIONE UNA LINEA DI GIROBUS

Anche l'accumulazione di energia sotto forma puramente meccanica ha ora trovato un'applicazione pratica: un autobus funziona con l'energia di un pesante volano, messo in moto all'inizio del viaggio, che viene trasformata in energia elettrica per alimentare il motore di trazione.

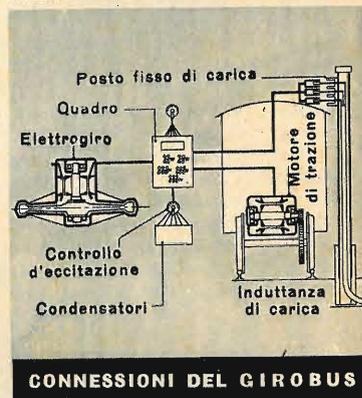
È NOTO da tempo il concetto del girobus, studiato da una ditta di Zurigo, e basato sull'accumulazione di energia in un volano che gira a grande velocità. Prima della partenza, un

motore trifase, collegato alla rete attraverso tre trolley, muove questo volano, di 1,60 m di diametro e del peso di una tonnellata e mezza, fino a fargli raggiungere la velocità di 3000 giri/min. Il motore è montato sull'albero del volano, e il complesso è sospeso elasticamente al telaio. Alla partenza si interrompe il contatto con la rete e il volano trascina il motore che funziona allora da generatrice. Questa alimenta a sua volta un altro motore che comunica il moto alle ruote. Sussisteva tuttavia una grande difficoltà: ottenere una velocità costante nonostante il rallentamento del volano. Essa ha potuto essere superata facendo variare la frequenza della corrente inviata dalla macchina nel motore di trazione. A questo scopo un combinatore consente di cambiare il numero dei poli della generatrice. Il volano si può utilizzare finché la sua velocità sia diminuita a 1500 giri, ma il dispositivo riesce più economico quando il tragitto sia abbastanza breve perché il numero di giri non scenda sotto i 2000. Durante le fermate, il volano è pochissimo frenato e gira per una decina di ore in un *carton* a tenuta pieno d'idrogeno, gas leggero che diminuisce gli attriti, e nel contempo provvede al raffreddamento normale del motore.

Dopo le prime prove è stato messo in costruzione un certo



IL GIROBUS IN RICARICA

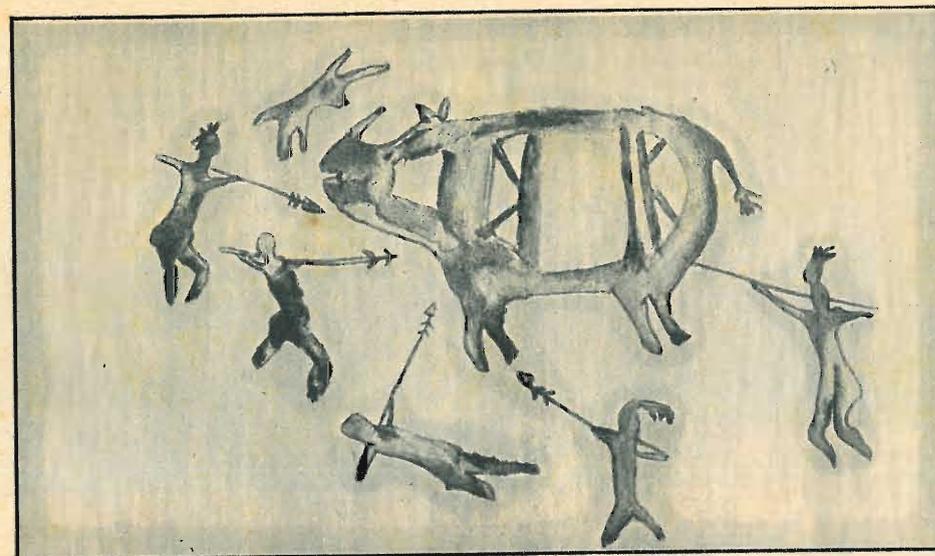


CONNESSIONI DEL GIROBUS

numero di queste macchine. Tra fra le prime locomotive di questo genere sono destinate a due miniere d'oro del Sudafrica. La piccola città di Yverdon, ai piedi del Giura svizzero, dopo prove durate alcuni mesi, ha ora ordinato due autobus che funzionano con questo sistema. Il passeggero gode tutti i vantaggi della trazione elettrica: avviamenti dolci e potenti, assenza di rumore e di odore. Su una strada mal tenuta e in curva il volano assicura una grandissima stabilità. La linea in esercizio è lunga 4 km; la ricarica di velocità del volano ai due capilinea richiede solo da 2 a 3 minuti.

Il girobus presenta sul tram il doppio vantaggio di non richiedere né linea aerea d'energia né rotaie di guida. ●

← Ecco il telaio del girobus. Si vede al centro il volano accumulatore d'energia, detto elettrogiro (cui è tolto il relativo motore). Posteriormente, il motore di trazione tra i condensatori d'eccitazione.



● Dipinta sulla parete di una caverna del distretto di Mirzapur (India), questa caccia al rinoceronte con l'aiuto di ramponi di pietra illustra perfettamente i continui pericoli a cui si esponeva l'uomo preistorico (nel nostro caso, paleolitico) per assicurarsi il cibo.

I NOSTRI ANTENATI PREISTORICI soffrivano dei nostri stessi mali

Vivendo in condizioni di clima e d'ambiente molto più dure delle nostre, e sprovvisti di tutto ciò che la civiltà ha creato per la nostra protezione, gli uomini della preistoria avevano una vita breve. Ammalati o feriti, essi cercavano tuttavia di curarsi, come dimostrano le tracce di operazioni chirurgiche ed ortopediche spesso ottimamente riuscite.

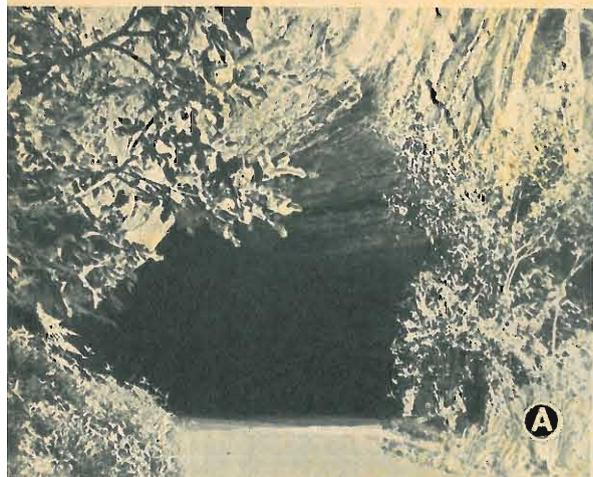
OGGI NON è più possibile sostenere seriamente, come per molto tempo si è fatto, la schiacciante superiorità fisica dei nostri lontani antenati, uomini delle prime epoche umane. Scheletri o frammenti che, grazie al continuo progredire della tecnica dello scavo ed al miglior grado di coltura del pubblico, si scoprono con sempre maggior frequenza, rivelano stature molto variabili secondo le epoche e, naturalmente, secondo il sesso, ma che si mantengono sempre attorno a una certa media: 1,60 m all'incirca (Pitecantropo) e 1,56 m (Sinantropo) per il paleolitico inferiore; 1,55 m per il paleolitico medio; da 1,79 a 1,94 m (Grimaldi), 1,82 m (Cro-Magnon), 1,60 m (Chancelade) per il paleolitico superiore; da 1,44 a 1,67 m (Téviec-Hoëdic) per il mesolitico; 1,62 m in media, ma con scarti notevoli, per il neolitico.

Ciò premesso, molti paleontologi di valore, dedicandosi al problema della paleopatologia, si sono chiesti se gli uomini preistorici si ammalas-

sero e, in caso affermativo, di qual genere fossero le loro malattie.

Simili studi sono irti di enormi difficoltà e le loro possibili conclusioni sono molto relative: gli elementi di esame sono infatti assai scarsi e consistono unicamente in ossa; mancano naturalmente tutte le altre parti anatomiche e quindi tutte le affezioni degli organi (polmone, cuore, fegato, rene, cervello ecc.) o delle parti molli sfuggono alla diagnosi. I resti di ossa, quali che siano, abbondano d'altronde maggiormente con l'avvicinarsi delle varie epoche alla nostra, e ciò falsano le prospettive. Infine, non abbiamo la minima idea circa la densità relativa della popolazione nei diversi periodi.

Fatte queste riserve, gli specialisti hanno stabilito tuttavia alcuni fatti molto interessanti. Che non si sia riusciti a riconoscere finora, negli uomini della preistoria, molte nostre malattie, non significa affatto che essi ne fossero esenti; è probabile che certi nostri mali fossero a loro



← Le malattie reumatiche di cui soffrivano gli uomini fossili si spiegano, fra l'altro, per l'eccessiva umidità dei luoghi abitati: A, grotta paleolitica (Les Eyzies); B, villaggio lacustre del neolitico (ricostruzione); C, villaggio dell'età del ferro (Biskupin, Polonia).

sconosciuti e che altri fossero rari, ma l'elenco delle malattie indiscutibilmente identificate dagli studiosi di preistoria è già molto significativo.

Il reumatismo non è di ieri

Così, oltre a quella specie di antropoide che si ritiene fosse il *pitecantropo* (contemporaneo al prescelleano), anche l'uomo del paleolitico medio (Neanderthal), 40.000 anni all'incirca prima dell'era nostra, soffriva di reumatismi. L'uomo di Broken Hill presenta tracce di artrite, e così pure, all'anca, quello di La Chapelle-aux-Saints e, alla mascella, quello di Kaprina.

Nel paleolitico superiore (15.000 anni or sono), i resti di Solutré e di Cro-Magnon (aurignaciano) e di Chancelade (magdaleniano) offrono chiari esempi di osteoartrite e di anchilosi. Nel mesolitico, epoca già più vicina alla nostra (all'incirca 8.000 anni or sono), il reumatismo aveva ancora progredito. Dei ventitré scheletri ritrovati a Tévéc, tre adulti, di cui uno sotto i trent'anni, presentano sulle scapole, sulle dita dei piedi e sulle vertebre dorsali e lombari tracce di lesioni artritiche, e in due soggetti si osserva persino una saldatura della 5ª lombare con il sacro. Inoltre, in certi individui, si riscontra la gengivite espulsiva, forma reumatica caratteristica.

Infine nel neolitico (5.000 anni), la frequenza delle forme reumatiche sembra ancora in aumento, senza che se ne possa stabilire nettamente la ragione.

È tuttavia spiegabile perché gli uomini preistorici, nel loro assieme, soffrissero tanto di reumatismi. Nel clima freddo e umido del paleolitico i cacciatori rientravano dai loro lunghi appostamenti nelle loro grotte o

rifugi rocciosi tutt'altro che asciutti e dal suolo perennemente umido. Nel mesolitico il clima diviene sensibilmente più mite, ma le abitazioni sorgono generalmente lungo il mare o su terreni paludosi, in atmosfera umida. Inoltre, per la notevole rarefazione della fauna e dei vegetali, gli uomini di quell'epoca erano protetti malissimo contro le intemperie e soffrivano gravemente di carenza alimentare.

Già denti guasti!

Dopo i reumatismi, le affezioni della dentatura sono quelle che appaiono con maggior frequenza nelle età preistoriche. I nostri antenati, d'altra parte, dovevano mettere a dura prova i loro denti, giacché quelli rintracciati sono straordinariamente consumati, talora sino alle radici, e ciò è sicuramente dovuto al genere di alimentazione dei proprietari: erbe e radici silicee, schegge di conchiglie di molluschi, sassolini mischiati al cibo.

Nel neolitico, l'erosione dentaria constatata potrebbe attribuirsi, secondo il dott. Siffre, a perturbazioni patologiche dell'organismo.

La cattiva alimentazione doveva anche provocare, per irritazione, la gengivite espulsiva o piorrea alveolare, cui già abbiamo accennato. Sembra che questa malattia sia stata frequentissima nelle epoche preistoriche, poichè sui quindici individui ritrovati a Tévéc, ben nove ne erano affetti. Anche l'uomo musteriano di Weimar e quello di La Chapelle-aux-Saints (paleolitico medio) ne soffrivano già.

Esempi sicuri di carie dentaria sono segnalati fin dal paleolitico superiore in due denti che appartenevano a due crani scoperti dal dott. Martin nel giacimento soluteo-magdaleniano



● A. Ingrossamento reumatico su un femore di Pitecantropo. B. Osteoartrite con saldatura vertebrale (mesolitico).

di Roc (Charente) e nel 3% dei denti raccolti in Africa settentrionale, nella grotta di Afalù. A Tévéc (mesolitico), 16 denti su 152 rintracciati erano cariati. La carie dentaria si ritrova con minor frequenza su fossili del neolitico, ed è generalmente localizzata al colletto dei premolari o dei molari (canini ed incisivi esclusi) di individui sopra i quarant'anni. Nell'età del bronzo, la percentuale dei denti cariati è del 22%, mentre all'epoca nostra si aggira attorno al 20%.

La sinusite mascellare, complicazione della carie, è stata rilevata dodici volte nel neolitico. Le malformazioni dentarie, fusione di radici, righe dello smalto, sono poco frequenti. Nello stesso periodo, e fin dal paleolitico medio, si trovano tracce di accessi dentari.

Quando avevano mal di denti gli uomini preistorici andavano dal dentista? Avevano almeno cura della loro dentatura? A parte le lesioni del colletto di cui il dott. Siffre cita parecchi casi nel neolitico e che sono prodotti semplicemente da stuzzicadenti di legno o di osso inabilmente usati, alcune cicatrizzazioni di alveoli osservate su mascelle più o meno sdentate fanno pensare che i nostri antenati sentivano comunque il bisogno istintivo di estrarre loro stessi o far estrarre da altri i denti che li facevano soffrire. Di più non si può dire. Nè si può assicurare che le affezioni dentarie prendano maggior sviluppo col passare del tempo, come lascerebbero credere le imperfette statistiche di cui disponiamo.

Un bambino del mesolitico affetto da rachitismo

Notiamo inoltre che i nostri lontani antenati si sottoponevano a mutilazioni volontarie più o meno rituali, come l'asportazione di incisivi: non è detto perciò che ogni dente mancante da una mascella sia stato necessariamente ammalato. Numerose popolazioni primitive hanno conservato fino ad oggi questa usanza.

La carie dentaria non è il solo segno di carenza alimentare che sia stato riscontrato (almeno in

certe epoche). Nel paleolitico non si constata nulla, ma nel mesolitico abbiamo un esempio di rachitismo, unico invero, ma particolarmente evidente: si tratta di una traccia indiscutibile sul perone di un bimbo di due mesi all'incirca. Data l'età del soggetto, questa affezione implica necessariamente uno scarso rendimento della sua nutrice e, praticamente, un'alimentazione insufficiente che non doveva costituire un caso isolato nell'ambito della tribù.

La notevole rarefazione delle grandi mandrie e la quasi totale scomparsa di alcuni animali (renna, bisonte), dovevano compromettere il vetto-vagliamento nel mesolitico. Non bisogna poi credere che anche nei periodi di abbondanza l'uomo preistorico non avesse che da scegliere il suo nutrimento fra gli animali selvatici. Infatti, egli era mediocramente armato contro prede di dimensioni e forza notevoli, in un'epoca in cui la caccia non fu, per molto tempo, altro che una lotta corpo a corpo con spiedi, giavellotti, zaggie e fionde; l'arco comparve solo in epoca più recente, mentre la trappola sembra risalire a tempi molto remoti.

I *Kjökkenmödding* (dal danese: rifiuti di cucina), ammassi cioè di residui alimentari, ossa e conchiglie, trovati in grandi quantità nelle stazioni dell'epoca, hanno permesso di stabilire perfettamente la natura del cibo nel mesolitico bretonne. Esso era principalmente costituito da molluschi e crostacei raccolti a bassa marea, e da pesci catturati lungo le rive (sembra che i mesolitici non siano stati marinai), ai quali si aggiungeva qualche raro cervo e probabilmente un po' di frutta (come dimostrerebbe un seme di pera rintracciato fra i residui vegetali d'una stazione), nonché bacche e radici. Tutto ciò non era certo molto sostanzioso.

Epidemie e malattie contagiose

Questo stato di sottoalimentazione cronica doveva provocare, oltre al rachitismo, una diffusa condizione di minor resistenza alle malattie. È possibile indurre da ciò che l'umanità fosse fin da quel momento decimata da epidemie? Si entra a questo punto nel campo delle congetture, poichè la quantità di ossa fin qui raccolte è troppo scarsa per permettere di sostenere seriamente simile ipotesi. È tuttavia logico ritenere che le grandi malattie microbiche esistessero fin dai tempi più remoti. D'altra parte, su 23 individui sepolti nella necropoli mesolitica di Tévéc, si con-

stro e tagliato infine l'aorta, provocando così la morte immediata, prima di penetrare nella colonna vertebrale.

Ci possiamo immaginare questo cacciatore fra i venticinque e i trent'anni, già vittima di una terribile frattura, poi guarita, al mascellare inferiore, seguito, senza ch'egli se ne avveda, dall'assassino. Questi lo colpisce improvvisamente al dorso con un dardo abilmente lanciato. Sorpreso, egli si volta per far fronte al suo avversario, ma questi, più pronto, scocca contemporaneamente una seconda freccia che lo colpisce mortalmente.

Questa scena cinematografica di un dramma antichissimo non è una fantasia. Attorno alla prima punta di silice non si osserva alcuna ricostituzione ossea, e ciò prova perfettamente che i due attacchi si sono seguiti a brevissimo intervallo e che la morte è stata fulminea. La versione di un incidente di caccia può essere esclusa. Signori giurati, il delitto è evidente!

D'altronde questo caso non è unico. Possediamo diverse ossa del neolitico e dell'età del bronzo (omeri, tibie, vertebre ecc.) che presentano ancora frammenti di silice o di punte di frecce.

Medicina e chirurgia preistorica

Quando erano feriti o ammalati, i nostri antenati dovevano pur ricorrere a medici, o per lo meno a pratiche mediche. A questo riguardo, lo studio dei resti umani non c'insegna nulla: rimaniamo così ancorati a semplici ipotesi basate sull'osservazione di popoli primitivi dei nostri tempi. Si suppone fra l'altro che l'uomo preistorico, oltre ad affidarsi a pratiche magiche (come farebbero intendere alcune rappresentazioni figurate su pareti di grotte) e darsi a digiuni più o meno rituali, usasse decotti o suffumigi di piante e tisane di estratti minerali o animali. Ciò è molto poco e inoltre incerto. Al contrario siamo molto meglio informati circa i metodi chirurgici di quei tempi, perchè certe operazioni hanno lasciato i loro caratteristici segni sugli scheletri.

Molte ossa ritrovate presentano tracce di fratture ridotte e saldate, talora con deviazione, ma talora anche in buona posizione. Indubbiamente, si tratta per lo più soltanto di un processo naturale; queste guarigioni spontanee sono ancor oggi comunissime. Ma vi sono casi in cui l'intervento esterno sembra indiscutibile. Ad esempio quello del personaggio di Téviac che doveva finire in modo tragico sotto i colpi di uno dei suoi congeneri. Egli presenta alla mascella una frattura ridotta di tale importanza da far ritenere verosimilmente che si sia ricorsi all'immobilizzazione del mascellare inferiore per un tempo abbastanza lungo da permetterne la saldatura e la cicatrizzazione; ciò è tanto più probabile, in quanto l'osso



(Museo di storia naturale di Parigi)

● Ablazione rituale degli incisivi superiori (cranio di Afulù, Nord Africa). Gli incisivi inferiori, che non masticano più, hanno colmato il vuoto.

presenta solo una minima deformazione. Vien fatto di pensare all'impiego di una specie di protesi elementare, ad un soggolo ad esempio, per sostenere la mascella, nonchè alla necessità di ricorrere ad un regime alimentare appropriato: pappe di radici o ingoiamento di molluschi. Su parecchi scheletri del neolitico sono state trovate fratture la cui riduzione implicherebbe una immobilizzazione volontaria della parte colpita.

Trapanazioni perfettamente eseguite

Ma l'intervento chirurgico rilevato con maggior frequenza, a partire dal neolitico, è certamente la trapanazione. In presenza di un cranio trapanato, non è sempre facile stabilire se l'operazione abbia avuto luogo prima o dopo la morte. In quest'ultimo caso, si trattava infatti di incisioni effettuate sul cranio per ottenere tondelli ossei che servivano come ornamenti e, molto probabilmente, come amuleti. Questi dischetti rozzi sono stati trovati un po' dovunque, nei dolmen neolitici di Lozère e all'Isola di Pasqua, dove costituiscono gli occhi delle misteriose statuette-idolo colà rinvenute; in altri Paesi è tuttora usanza farne collane per premunirsi contro l'epilessia ed altre malattie.

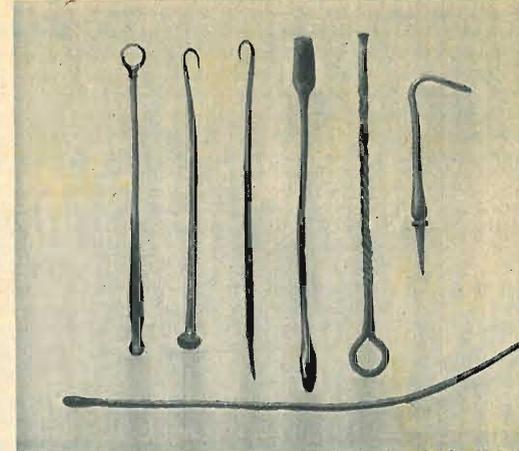
Con maggior sicurezza si possono distinguere le trapanazioni volontarie da quelle dovute a svariatissimi incidenti occorsi all'individuo vivente o al suo scheletro, oppure a lesioni patologiche (ascessi con necrosi dell'osso, lesioni luetiche). Tracce di riparazione ossea incompleta permettono già di affermare che l'operazione è stata eseguita effettivamente sul soggetto vivente e che questi è sopravvissuto almeno per qualche tempo: un'apertura regolare indica l'operazione eseguita volontariamente. Pure essendovi alcuni morti in seguito all'intervento, una certa proporzione di trapanati, di cui possediamo le scatole craniche, ha vissuto in seguito più di un anno e molti sono morti per tutt'altra causa.

Le trapanazioni interessano l'occipitale, il centro del frontale ed in maggioranza il parietale (soprattutto quello di sinistra). Sono state eseguite per grattamento e raschiamento con lo scalpello, accompagnate talvolta da limatura. L'apertura è generalmente circolare od ovale e lunga da 3 a 4 cm (ma raggiunge in alcuni casi 5x7 cm e anche 6x9 cm). In base ad un cranio trovato a Menouville, che mostrava una trapanazione ovale effettuata con lo scalpello, si è potuto stabilire che l'operazione era durata da 1 a 2 ore e che, malgrado l'intensa emorragia certamente prodottasi, la piaga si è cicatrizzata e il paziente è sopravvissuto per molto tempo.

Si conosce un unico esempio di trapanazione a bordi rettilinei, tagliantisi ad angolo acuto: si



● Trapanazione parietale sinistra effettuata mediante raschiatura con lo «strumento chirurgico» in alto a sinistra. Si può constatare una riparazione ossea che prova la sopravvivenza del soggetto.



● Nell'età del ferro (900 a. C. all'incirca), la tecnica delle trapanazioni ha fatto grandi progressi. Questa varietà di strumenti chirurgici dimostra la notevole ingegnosità del chirurgo di quell'epoca.

tratta però di un'operazione postuma. Su parecchi crani del neolitico, specialmente femminili, sono state rilevate lesioni a T che risulterebbero da cauterizzazioni oppure dall'applicazione di sostanze caustiche per curare il mal di capo o varie forme di malattie nervose.

Qualunque sia stato il movente che le ispirasse, terapeutico nel senso moderno della parola, oppure magico (aprire nel cranio una porta per fare uscire lo spirito maligno, presunta causa del male), buona parte di questi interventi sono, dal punto di vista chirurgico, pienamente riusciti, poichè come abbiamo già detto, gli individui sono sopravvissuti. Molti fra i crani trapanati che possediamo presentano solo leggere tracce di suppurazione. Alcuni hanno subito persino cinque o sette trapanazioni; ma in questo caso esse sono probabilmente postume o hanno causato la morte, poichè non vi si osserva il minimo inizio di cicatrizzazione ossea.

La durata della vita

Oggi dunque sappiamo che i nostri antenati dei tempi preistorici soffrivano press'a poco dei nostri stessi mali, e che essi presentavano le stesse deficienze fisiologiche e morali, poichè non ignoravano l'assassinio individuale o collettivo. Possiamo però ora domandarci quale fosse la loro mortalità in confronto a quella dei giorni nostri e se essi vivessero più o meno a lungo di noi.

La risposta a queste domande è difficilissima. I resti fossili vengono conservati nel terreno prima, e scoperti poi, secondo le leggi del caso; inoltre essi sono troppo scarsi per poter stabilire serie statistiche. Tuttavia, alcuni fatti ci colpiscono: ad esempio la forte proporzione dei resti appartenenti a bambini o a soggetti giovani.

Ciò fa presupporre già che si possa determinare a quale età siano morti individui di cui si posseggano solo pochi avanzi ossei. Nei bambini

si esaminano i denti e la saldatura delle ossa lunghe. Negli adulti si considera principalmente lo stato di saldatura delle ossa craniche, poichè la usura dei denti si è rivelata come un fattore di dubbia determinazione da quando si è scoperto, osservando gli attuali uomini primitivi che essa è molto più rapida in questi che nell'uomo civilizzato; questo fatto è dovuto al genere della loro nutrizione indubbiamente non molto dissimile da quella dell'uomo preistorico. Inoltre, sempre come nel caso dei primitivi contemporanei, si calcola che i nostri antenati dovevano crescere precocemente e quindi averne una progressione accelerata delle saldature craniche. È stato compilata una tabella delle età alla quale si chiudeva la volta cranica, cercando di determinare, a partire da quel dato, l'età degli uomini fossili venuti in luce. Sembra che nel paleolitico la durata della vita non superasse i cinquantacinque anni di vita: ciò costituiva un massimo, mentre oggi la durata media supera persino i 65 anni. Presso i mesolitici bretoni la vita era anche più breve, date le condizioni particolarmente sfavorevoli del clima e dell'alimentazione che abbiamo già segnalate: gli uomini non superano mai i quarantasette anni, le donne quarantacinque; la morte sopravveniva generalmente fra i venti e i trent'anni e la mortalità infantile era molto alta. Fra i neolitici si è riscontrato solo il 7% d'individui sopra i sessant'anni.

Si può quindi concludere col prof. Vallois: «La durata della vita degli uomini fossili era notevolmente più breve della nostra. La mortalità è molto maggiore nelle donne che negli uomini, prima dei quarant'anni. Pochissimi i vecchi. Tutto ciò è naturale e la vita prolungata dei nostri giorni è insomma unicamente dovuta ad artifici. Se l'uomo venisse riportato alle stesse condizioni di vita dei nostri preistorici antenati, è certo che la media della nostra esistenza sarebbe press'a poco uguale alla loro».



● L'antico e storico Ospedale di S. Spirito in Sassia di Roma, la cui fondazione risale al XII secolo, è la sede dell'Istituto di alimentazione e dietologia e della Scuola di specializzazione.

L'ALIMENTAZIONE RAZIONALE

La dietologia è oggi una scienza che ci dice con precisione come e che cosa bisogna mangiare. Speciali Istituti e Scuole preparano il personale, medico ed ausiliario, il cui compito è l'applicazione pratica delle razionali norme dietetiche nel sano e nel malato.

FIN dai classici Greci è nota la parola *dieta*, con il significato generale di modo o tenore di vita. In questo senso la intese, nei suoi scritti, pure Ippocrate, il padre della medicina moderna, ed il termine, passato poi nella lingua latina ed in quelle romanze, fu usato correntemente col significato di *regime di vita* e più particolarmente di regime alimentare, cioè come l'insieme di tutte le norme per una giusta e sana alimentazione, adatta sia per l'individuo sano sia per quello malato.

Oggi la voce *dieta* è adottata nel linguaggio internazionale appunto secondo il significato ippocratico. Con questo termine è stato spesso confuso, dai profani, il concetto di restrizione alimentare, assolutamente diverso dal preciso significato delle parole *dieta* e *Dietetica*. Quest'ultima è la materia applicativa che rappresenta la tecnica e l'arte della somministrazione del regime alimentare. La *Dietologia* è invece la disciplina, che ha oggi assunto dignità scientifica, la quale studia, con metodi rigorosi e sperimentali, gli effetti dei processi, non soltanto digestivi, ma anche metabolici, e quindi indaga circa l'utilizzazione nutritiva e l'assunzione alimentare in rapporto alla distribuzione e combinazione degli alimenti, alla confezione di essi, alla costituzione

dei singoli pasti, al numero ed al ritmo di questi, alle modalità di ingestione e di presentazione dei cibi, ponendo altresì in relazione questi fattori con una serie di altri aspetti di natura ambientale, psicologica ecc.

Gli studi e le ricerche sulla alimentazione hanno assunto in questi ultimi anni una grande importanza nella cura e profilassi di varie forme morbose o di particolari stati e periodi dell'individuo sano, tra i quali più di rilievo l'infanzia, la gravidanza e la vecchiaia.

La dietetica ha fatto negli ultimi decenni notevolissimi progressi: a questi ha contribuito lo sviluppo degli studi di biochimica che hanno messo in luce i complessi meccanismi secondo cui si svolgono i processi nutritivi.

Sono recenti gli studi sugli stati carenziali della nutrizione, estesi dalle vitamine a tutti i principi alimentari, che hanno ben chiarito la patogenesi di alcuni stati morbosj e permesso, perciò, di dettare le direttive alimentari più adatte. Così pure alcuni speciali tipi di dieta, come la somministrazione di fegato nelle anemie, hanno portato in primo piano la dietetica come fattore terapeutico essenziale in questa ed in alcune altre particolari condizioni morbose.

Storia della dietologia

Attraverso oscillazioni dovute a particolari concezioni fisiologiche o anche puramente filosofiche, le norme per l'alimentazione, dall'età più antica fino al principio del secolo attuale, hanno sempre costituito una grande parte della scienza medica. Dai più antichi precetti dietetici per gli individui malati, non improntati ad una organica razionalità, attraverso il Medio Evo (in cui, eccettuate le imperiture norme della Scuola Salernitana, predominavano i più stravaganti errori e la dietetica era sottoposta a concezioni filosofiche e speculative) si iniziò, nel periodo rinascimentale, un sistema di direttive alimentari basate su una più razionale conoscenza dei valori nutritivi dei diversi cibi e sulle azioni salutarj o nocive da essi prodotte sull'organismo nelle varie contingenze.

Si deve però giungere al secolo XIX perchè, con lo sviluppo delle ricerche chimiche che definirono, per esempio, l'importanza energetica dei carboidrati e dei grassi, si facesse un passo gigantesco nello studio dei problemi alimentari. Si cominciò così a definire il concetto di *razione alimentare* in rapporto al fabbisogno dell'individuo e si posero le basi degli studi sul metabolismo, che tanta importanza hanno oggi acquistata.

I progressi della dietetica al principio di questo secolo furono dovuti allo sviluppo degli studi sull'alimentazione dell'individuo normale ed alle osservazioni di ordine clinico-sperimentale in tema di patologia del ricambio e sull'azione di alcune sostanze alimentari sulle funzioni dell'apparato digerente, sulla funzione renale e sul metabolismo. Il complesso di queste ricerche ha permesso di dare alla dietetica precise direttive, libere da ogni concezione puramente teorica e personale, affermando così la dietologia come scienza dell'alimentazione nel senso più moderno ed attuale di questa espressione.

Su queste basi si sono poi innestate tutte le nuove conoscenze sulla fisiopatologia, le scoperte nel campo delle vitamine, le sindromi allergi-

che di origine alimentare, le diete terapeutiche specifiche per alcuni stati morbosj (malattie epatiche, ipertensione, cardiopatie ecc.).

Così la dietetica ha assunto oggi una importanza basilare nella medicina, in cui la terapia alimentare ha compiti sempre più vasti; essa deve entrare nel meccanismo d'azione terapeutica dei vari alimenti, deve studiare la tecnica della preparazione, e svolgere una importante azione profilattica in molte circostanze. Fra queste sono da ricordare: l'alimentazione del fanciullo, nei vari periodi del suo sviluppo; quella dell'adulto, a seconda della sua attività lavorativa; quella della donna, nel periodo della gestazione, e quella del vecchio. Per quanto riguarda quest'ultima, una nuova branca della medicina, la *geriatria*, ha messo in evidenza le speciali necessità dietetiche ai fini del prolungamento della vita e della profilassi di alcune forme morbose peculiari del periodo della senescenza.

Organizzazione degli studi dietologici

L'enorme sviluppo scientifico avuto dalla dietetica, come risulta dai brevi cenni sopra esposti, ha fatto sentire la necessità della creazione di speciali centri di studio e di scuole specializzate, per poter polarizzare tutte le attività necessarie ad un unico scopo e istruire il personale preparato per l'applicazione pratica delle norme alimentari studiate nelle varie organizzazioni sociali di carattere sanitario (ospedali, cliniche, sanatori ecc.) o profilattico (colonie, scuole differenziate, istituti ecc.).

Nei paesi anglosassoni e scandinavi tali istituzioni sono in funzione già da tempo; così pure in Svizzera scuole di dietetica preparano il personale specializzato che agisce poi in speciali Istituti o Cliniche per cure dietologiche. In Francia esiste un Istituto scientifico d'igiene alimentare che ha di recente istituito una Scuola di dietetica per solo personale femminile non laureato, che segue un

● Un gruppo di allieve del Corso di specializzazione per dietiste assiste ad una lezione in aula.



corso biennale, e a cui viene rilasciato un diploma ufficiale di *dietista*.

In Italia molto è stato realizzato, negli ultimi anni, per l'interessamento di valorosi cultori della fisiologia, della patologia alimentare e dell'igiene. Fin dal 1937 era stato istituito a Roma, presso lo storico Ospedale di S. Spirito in Sassia, l'*Istituto di alimentazione normale e patologica* che nel 1949 ha assunto la denominazione definitiva di *Istituto di Alimentazione e Dietologia*. Ne è direttore il prof. Emidio Serianni, valoroso cultore di studi fisiologici, che ha animato la vasta e molteplice attività dell'Istituto. La fama di questo è, oggi, internazionale, come è dimostrato dalla sua recentissima partecipazione al I Congresso Internazionale di Dietetica, svoltosi ad Amsterdam nel luglio scorso, nel quale sono stati portati importanti contributi con diverse relazioni scientifiche su temi di dietologia. L'Istituto ha altresì partecipato ad una mostra, organizzata dal Congresso, con una ampia documentazione fotografica ed editoriale che ha avuto un vivo successo e ha provocato numerose richieste, da parte delle altre Istituzioni straniere, di notizie ed informazioni sulle varie attività svolte dall'Istituto, onde porre le basi di una diretta e proficua collaborazione internazionale.

Inoltre, per il prossimo Congresso, è stata proposta la sede di Roma col pieno consenso delle rappresentanze estere, ed il delegato italiano professor Serianni è stato nominato tra i 5 membri del Comitato coordinatore tra le Associazioni dietetiche internazionali.

Scopi e attività dell'Istituto di alimentazione e dietologia

L'Istituto si propone le seguenti finalità:

a) indagare i problemi inerenti alla scienza dell'alimentazione e della dietologia, mirando oltre alle ricerche di biochimica, bromatologia, fisiologia, fisiopatologia ed igiene, allo studio dei problemi di dietetica applicata all'uomo nelle varie condizioni fisiologiche e patologiche; a questo fine esso promuoverà la collaborazione di altri

Istituti e di esperti nei vari campi connessi con i molteplici aspetti scientifici della complessa materia;

b) stabilire rapporti con la scienza, la tecnica e la produzione agricola per determinare gli orientamenti produttivi in base al valore nutritivo dei prodotti agricoli; a questo fine si promuoverà la istituzione di un *Centro agricolo di sperimentazione* che realizzi l'intima collaborazione fra le scienze agrarie e le scienze biologiche dell'alimentazione;

c) stabilire, analogamente, rapporti con le industrie dei prodotti alimentari ai fini del perfezionamento e del controllo dei procedimenti industriali nei riguardi del valore biologico, igienico e terapeutico dei prodotti; a questo fine sarà promossa l'istituzione di *impianti industriali piloti* per la necessaria funzione di orientamento;

d) suscitare e sviluppare nel Paese la coscienza dietetica, fattore indispensabile al miglioramento razionale dell'alimentazione sociale; per far ciò l'Istituto svolgerà *corsi didattici* di cultura, di specializzazione e di perfezionamento in alimentazione e dietologia, mirando in particolare alla formazione di tecnici dietisti fra sanitari, amministratori, economi, approvvigionatori, cuochi;

e) organizzare e promuovere tutte le attività capaci di contribuire al raggiungimento degli scopi di cui alle lettere precedenti; in particolare l'Istituto organizzerà, a mezzo dei suoi tecnici e d'accordo con gli Enti interessati, la *dietetica nelle collettività*; agevolerà il sorgere di cliniche, alberghi e ristoranti dietetici; in collaborazione con Ministeri e con Enti assistenziali e di beneficenza, curerà lo sviluppo sempre più vasto dell'assistenza dietetica sociale, con particolare riguardo alle varie categorie di lavoratori; solleciterà la produzione alimentare in generale e quella particolare dei prodotti destinati a speciali usi dietetici, tenendo conto delle acquisizioni scientifiche più utili nei riguardi igienici e nei riflessi economici; mediante un'attività editoriale opportunamente orientata (periodici scientifici e divulgativi, manuali, articoli ecc.) e mediante congressi, raduni, conferenze, proiezioni cinematografiche ecc., promuo-

● Nel laboratorio di biochimica si eseguono ricerche sperimentali sulle diverse sostanze alimentari.



● Esercitazioni vengono effettuate nella cucina attrezzata per ogni possibile sperimentazione pratica.

verà ed organizzerà la propaganda dietetica nel Paese ed all'estero, promuovendo anche la formazione di associazioni, di comitati e di centri intesi ad agevolare l'armonica realizzazione, in tutti i campi, delle attività dell'Istituto.

L'attività didattica

L'attività didattica dell'Istituto si attua con lo svolgimento di corsi di cultura e specializzazione in scienze dell'alimentazione e in dietetica. A differenza delle altre istituzioni estere consimili, si svolgono anche corsi speciali per medici, con lo scopo di formare elementi tecnici specializzati di primo piano, i quali potranno essere chiamati a svolgere la loro attività presso molteplici servizi sanitari, e costituiranno anche i preziosi vettori necessari a promuovere nel nostro Paese, quella coscienza dietetica indispensabile all'attuazione estesa e completa di una nutrizione razionale in tutti gli strati sociali.

I corsi di specializzazione in dietetica sono svolti per le seguenti categorie: medici, infermieri, assistenti sanitarie, insegnanti, signore e signorine, amministratori, economi, agronomi, cuochi.

I programmi dei corsi comprendono le seguenti materie:

PER MEDICI: Bromatologia, Chimica metabolica, Fisiologia dell'alimentazione, Dietologia generale, Patologia metabolica, Dietetica applicata, Dietetica pediatrica, Amministrazione ed organizzazione, Tecnica culinaria scientifica e cucina dietetica. Sono inoltre tenute conferenze sulla dietetica da illustri cultori delle rispettive materie nelle principali specialità medico-chirurgiche (Gastroenterologia, Urologia, Cardiologia, Fisiologia, Neuropsi-

chiatra, Odontoiatria, Dermatologia, Oculistica, Otorinolaringoiatria ecc.) e sull'alimentazione nei suoi molteplici aspetti; psicologico, psicosomatico, statistico, agrario, economico ecc. Il corso è completato da esercitazioni sull'organizzazione dei servizi di approvvigionamento, amministrazione e cucina e sull'ordinamento dei servizi dietetici in corsia, in ambiente ospedaliero.

Si fanno inoltre visite di istruzione alle principali organizzazioni igieniche dei Servizi alimentari sociali (centrale del latte, mercati generali, mattatoi ecc.) e a stabilimenti, fabbriche e aziende della produzione, della industria e del commercio alimentari.

PER INFERMIERE ECC.: Nozioni di chimica generale, inorganica ed organica, Bromatologia, Fisiologia dell'alimentazione, Igiene dell'alimentazione, Nozioni di cucina scientifica, Nozioni generali di dietologia, Dietetica applicata, Dietetica pediatrica, Cucina dietetica, Amministrazione ed organizzazione. Sono poi tenuti cicli di conferenze su argomenti concernenti la dietetica nelle principali specialità medico-chirurgiche, e l'alimentazione sotto gli aspetti sociale, statistico, economico, della produzione ecc., nonché esercitazioni sulla cucina generale e dietetica; dietoterapia applicata; organizzazione dei servizi dietetici. Visite alle principali organizzazioni igieniche dei servizi alimentari sociali e a stabilimenti, fabbriche e aziende della produzione, dell'industria e del commercio alimentari integrano utilmente la parte didattica.

Parallelamente a questa vasta e complessa attività dell'Istituto è stata pure costituita l'Associazione Dietetica Italiana (A.D.I.), al fine di promuovere l'attuazione dell'assistenza e dell'organizzazione dietetica in Italia. L'associazione ha

nel suo programma l'istruzione teorico-pratica e la specializzazione di un numero sufficiente di dietisti; l'impiego di personale specializzato (medici, infermieri, dietiste, capocuochi ecc.); l'istituzione di un archivio generale degli specializzati per sopporre a tutte le richieste di personale adatto per ospedali, colonie, collegi ecc.; ricerche e studi sulle condizioni di nutrizione e sulle abitudini alimentari dei vari gruppi etnici e sociali; propaganda per una più estesa conoscenza dell'alimentazione razionale. Essa ha centri secondari in tutte le regioni italiane.

L'A.D.I. è presieduta dall'illustre fisiologo professor Silvestro Baglioni dell'Università di Roma.

Una pubblicazione periodica *Il Bollettino dell'Istituto di alimentazione e dietologia*, diretta dal prof. Serianni, informa con articoli scientifici originali e relazioni su tutte le attività svolte e mantiene i contatti con le simili istituzioni estere.

La dietologia scienza moderna

Da quanto si è finora detto appare quanto complesso e vasto sia il campo d'azione della Dietologia e, possiamo constatare con soddisfazione che il nostro Paese si è posto all'avanguardia del movimento internazionale.

Oggi, a differenza del metodo empirico di alimentazione finora seguito dall'umanità, s'impone, sia per il sistema d'alimentazione sia per tanti altri aspetti della condotta dell'individuo civile, una più cosciente disciplina. Non debbono perciò trovarsi resistenze di fronte ad un semplice orientamento alimentare, volto a scopo salutare, quando tutti sottostiamo, purtroppo, ad innumerevoli discipline e limitazioni in ogni momento ed occasione della vita sociale.

Il concetto moderno della dietetica, che possiamo chiamare italiano, per le precise definizioni glottologiche e terminologiche esposte dal professor Serianni in un suo recente interessante studio, è quello dell'arte di prescrivere e somministrare il regime alimentare tanto nello stato di salute, quanto in quello di malattia.

Con tale definizione è escluso il concetto erroneo, piuttosto diffuso specie da noi, che la dietetica abbia una sua applicazione principalmente curativa e quindi sia di pertinenza esclusivamente del campo della medicina. Invece la dietologia ha per scopo precipuo di studiare e dettare le norme precise per un razionale sistema alimentare, che sia il più adatto ed il più favorevole per l'organismo umano in ogni periodo della sua evoluzione fisiologica, e nelle particolari contingenze di alcuni stati morbosi, senza incorrere in certe esagerazioni esotiche che pare vogliano intendere l'arte di nutrire l'uomo alla stessa stregua dei metodi sperimentali adatti per gli animali da laboratorio o per quelli da allevamento e da cortile.

La dietologia risulta così una scienza moderna in continuo sviluppo e progresso, e la sua maggiore divulgazione ed estensione a sempre più vasti strati della popolazione, contribuirà certamente ad un effettivo miglioramento dell'alimentazione sociale del nostro Paese.

Felice Jerace



● Le dietiste hanno una loro uniforme adatta per le varie mansioni a cui sono adibite: uniforme di servizio interno (sopra); uniforme da passeggio per uscita e servizi esterni (sotto).



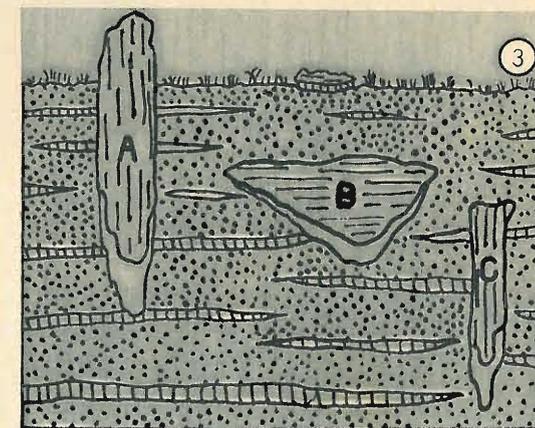
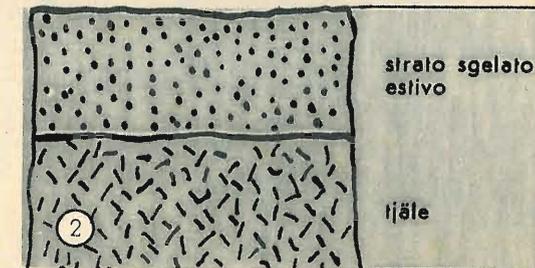
LA CRIOPEDOLOGIA

La formidabile pressione esercitata dal ghiaccio che si forma nella superficie terrestre può giungere fino a spezzare le rocce e a far crollare gli edifici che vi fossero stati costruiti. Per ovviare a questa eventualità, che si riscontra non di rado nelle zone più prossime ai poli e in alta montagna, occorre conoscere e studiare le varie forme che il ghiaccio può assumere in relazione alle condizioni geologiche e geografiche del terreno.

La criopedologia è un ramo della geologia applicata che si occupa dello studio delle pulsazioni o fluttuazioni del freddo, avvenute sulla superficie terrestre nell'era quaternaria, ossia nell'ultima divisione cronologica stabilita dai geologi nella storia della Terra. Essa tenta di dare, di queste pulsazioni, una immagine quanto più possibile esatta, ricercandone le cause e tentando altresì di stabilirne le conseguenze; cause e conseguenze di notevole importanza pratica nelle regioni dove il freddo è più intenso, ossia nelle zone subpolari e in quelle di alta montagna. Se si eccettuano l'Olanda, la Francia, il Canada e gli Stati Uniti, dove valorosi studiosi si dedicano a ricerche di criopedologia, non si può però affermare che questo ramo delle Scienze Naturali riscuota eccessive simpatie fra i geologi di tutto il mondo, e in particolare in Italia non consta che qualcuno se ne sia occupato, all'infuori dell'autore di questo articolo. Ciò è tanto più deplorabile in quanto nel nostro Paese esistono vaste zone alpine, per le quali uno studio del genere potrebbe avere un notevole interesse nei riguardi della costruzione di case, strade ecc. L'Italia conta valorosi pedologi ed è da augurarsi che essi, meglio preparati di altri studiosi, si interessino allo studio delle particolari, importantissime forme che il terreno assume sotto l'azione dei ghiacci.

Breve storia della criopedologia

Non bisogna però credere che la criopedologia sia nata da pochi anni: già fin dal 1770 Pernety segnalò i caos di blocchi delle Isole Falkland e gettò così i primi fondamenti di questa scienza che entrò poi nel campo delle indagini nel 1884 ad opera di von Bunge. Ma queste prime ricerche non rappresentarono che un preludio a studi più seri, che furono iniziati nel 1906 da Andersson, il quale riprese lo studio dei caos dei blocchi nelle regioni subantartiche, ne determinò le cause in un lento sdruciolamento delle terre sgelate e dette a questo fenomeno il nome di *soliflusso*. L'attuale denominazione di *criopedologia* (dal greco *cryos* = freddo; *pedon* = terreno; *logos* = discorso) venne proposta dall'americano Kirk Bryan e subito accolta dagli studiosi di tutto il mondo. Scienza gio-



1. Schema indicante la localizzazione dei pipkrakes nel suolo. 2. Esempio di tjåle, caratteristica dei suoli perennemente ghiacciati. 3. Blocchi (A, B, C) sollevati dall'azione del gelo. Gli spazi bianchi sotto i blocchi indicano la loro primitiva posizione. Le parti striate indicano strati di ghiaccio; quelle punteggiate indicano il fango (da Taber).



← Due aspetti di rocce scheggiate e sollevate dall'azione del ghiaccio nella Piccola Isola Grady di fronte alla costa del Labrador (foto prof. Gardner).



vane, la criopedologia si va lentamente affermando in vista soprattutto degli interessi che presenta e che si possono così riassumere: 1) interesse *teorico*, perchè le forme del suolo gelato sono, come si è detto, particolari, ed è naturale che richiamino l'attenzione degli studiosi; 2) interesse *geologico*, perchè i fenomeni criopedologici si possono spiegare sotto un punto di vista paleogeografico e stratigrafico; 3) interesse *morfologico*, perchè lo studio di questi fenomeni ha grande importanza nell'indagine del modellato recente di tutta l'Europa mediterranea e di tutte le terre a costituzione geologica recente; 4) interesse *pratico*, perchè, come già si è accennato, la conoscenza delle forme assunte dal terreno sotto l'azione del gelo è di capitale importanza nelle zone di alta montagna o nelle regioni subpolari, per avere dati precisi sulla stabilità delle costruzioni, la resistenza degli asfalti, la tenuta dei cementi, la consistenza delle strade, la possibilità di costruire aerodromi ecc.

Se si pensa all'importanza assunta ora dalle regioni polari e subpolari per la difesa dei continenti (aerodromi, porti, strade vi vengono giornalmente

costruiti e seguono la scoperta di giacimenti di uranio, idrocarburi, minerali ecc.) si può facilmente prevedere l'avvenire brillante che attende la criopedologia. A tutto ciò si aggiunga l'interesse che molti Stati anettono ancora, anche se in misura minore, alla costruzione di opere difensive sui propri confini comprendenti zone d'alta montagna, e l'importanza che per tali opere assume la risoluzione di tutti i problemi connessi: gettate di cemento, costruzione di rifugi e di centrali, strade di accesso, piccoli aerodromi ecc. Lo studio del terreno ha importanza notevole per queste costruzioni perchè prima di gettare le fondamenta, ad esempio, di una casa, è indispensabile conoscere se l'azione del ghiaccio è tale da compromettere la stabilità della costruzione, ossia, in altre parole, se è tale da frantumare la roccia sottostante e dar luogo al *soliflusso*. Per rispondere a quesiti del genere, il terreno deve essere studiato tenendo presenti i seguenti punti di partenza: temperatura dell'aria e del suolo, forme planimetriche, forme in rilievo, forme in sezione, rapporti con

altre rocce circostanti, profondità del sottosuolo gelato, rapporti topografici, rapporti con la vegetazione, granulometria totale, disposizione degli elementi. La temperatura media annuale dell'aria non è molto differente da quella media del suolo e non avendo bisogno di dati eccessivamente precisi le due medie possono considerarsi uguali.

Idrolaccoliti, pipkrakes, tjäle

Il ghiaccio del suolo, per quanto interessa la criopedologia, si divide in ghiaccio *superficiale*, *esudazioni* e ghiaccio *profondo*. La formazione più interessante del ghiaccio superficiale è quella, frequentissima in Siberia, delle *idrolaccoliti*, nome derivato da quello di *laccoliti*, con cui si designano certi massicci di rocce plutoniche che per la configurazione possono assomigliare a grosse pagnotte molto schiacciate. Hanno la forma di cupole di ghiaccio alte da 1 a 6 metri e un diametro base che può variare da 20 a 100 metri.

Fra le esudazioni, la più importante è quella dei *pipkrakes*, noti anche col nome di *hammeis*.

Essi sono costituiti da ghiaccio cristallizzato, sotto l'effetto di un brusco raffreddamento, immediatamente sotto la superficie del suolo (20+30 centimetri) in fiocchi compatti di cristalli generalmente verticali. La superficie inferiore su cui poggiano è umida e non gelata. Si osservano in genere nei suoli a grana fine (argille, marne, scisti, sabbie, torbe ecc.). Sono frequenti nelle regioni subtropicali e nelle pianure temperate e sono rari nelle regioni polari. La vicinanza di falde acquifere favorisce la loro formazione.

Il ghiaccio profondo, abbondante nelle regioni artiche e presente nelle montagne delle regioni temperate, è quello che si forma a parecchie decine di metri di profondità e dà luogo a molte varietà di suoli che illustreremo brevemente qui di seguito: se abbiamo un suolo vacuolare e un terreno a grandi pori, avremo cristalli aghiformi o massicci di 1+15 mm di lunghezza; se il suolo è massiccio, il terreno omogeneo e bassa l'umidità del suolo, avremo cristalli microscopici; se infine il suolo è stratificato, il terreno omogeneo o grumoso, e l'umidità fortissima, avremo cristalli raccolti in strati orizzontali di ghiaccio puro, di 1+20 mm di spessore. Naturalmente, secondo la temperatura ester-

na, queste formazioni di ghiaccio si sciolgono e, riguardo al disgelo, si possono avere tre casi diversi: 1) ogni anno il suolo disgela completamente (regioni temperate non di alta montagna); 2) il disgelo estivo si verifica solo in superficie (30 cm + 1 metro), e in profondità, il suolo rimane eternamente gelato; si ha in questo caso la formazione nota col nome svedese di *tjäle*. La *tjäle* ha uno spessore diverso da luogo a luogo: 20+140 m nella foresta siberiana; 120+150 m nella tundra siberiana; 150+300 m nelle Svalbard. 3) il disgelo avviene solo negli anni caldi: si ha così una *tjäle intermittente*. Non è improbabile che questo ultimo caso si riscontri anche nelle montagne delle zone temperate (Alpi, Pirenei ecc.).

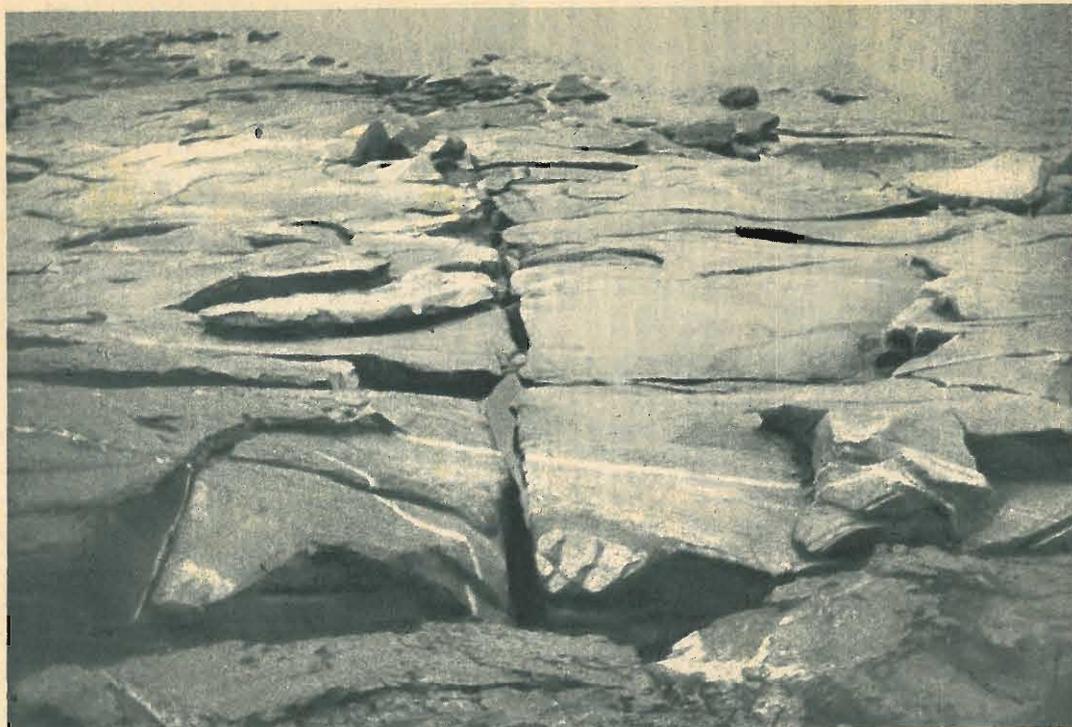
Prima di chiudere queste brevi note, dobbiamo ora accennare agli effetti del gelo sul suolo; effetti che diranno al lettore la gravità di certi fenomeni e l'importanza di conoscerli per sfuggirli e, se è possibile, prevenirli.

La pressione del gelo è molto forte (14 chilogrammi per centimetro quadrato) e determina, per l'aumento del volume, un rigonfiamento generale del suolo seguito da uno scheggiamento di rocce che dà frammenti quasi sempre piatti con rocce



● Esempi vistosi dell'azione del ghiaccio lungo le coste americane: ecco come essa ha scheggiato graniti e gneiss nella Grande Isola Grady (Labrador).

La forma a scala indica che le rocce sono in lento movimento e quindi in una ulteriore fase di sfaldamento (foto prof. G. Gardner, Montreal).



● Dioriti labradoritiche della Piccola Isola Grady che, sottoposte all'azione del ghiaccio, sono state profondamente incise. Si noti lo scheggiamento angolare che si riscontra sempre nelle rocce erut-

tive. Nell'incisione che si vede chiaramente nel centro della fotografia scorrono acque che aiutano dal canto loro il lento processo di disgregazione iniziato dal ghiaccio (foto prof. Gardner, Montreal).

sedimentarie e metamorfiche, e frammenti angolosi coi basalti (rocce vulcaniche). Questo scheggiamento delle rocce può talvolta provocare quello dei muri dei fabbricati e avere, di conseguenza, effetti disastrosi. Un'altra azione del gelo è data dal sollevamento delle pietre per effetto del ghiaccio che si accumula sotto di esse: questa azione può di frequente avere per conseguenza lo spostamento delle fondamenta di interi fabbricati. L'azione erosiva dei ghiacci superficiali, unita a quella del ghiaccio profondo, muta profondamente l'aspetto di vaste regioni, come, ad esempio, si riscontra nel modellato geomorfologico del Canada e del Labrador. Le fotografie che riproduciamo ne danno un'idea esatta.

Il disgelo

Anche i *piprakes* sollevano lo strato superficiale del suolo, specialmente quello poroso, e formano piccoli ammassi alti fino a 3 centimetri. Essi distruggono la vegetazione e specialmente le collinette erbose e i prati trasformandoli in altrettanti deserti: fanno rompere i semi e i germogli lasciando così via libera ai venti che poi completano l'opera di distruzione. Non è infrequente il caso che le zone ricche di *piprakes* si snodino lungo la dire-

zione del vento dominante. Inoltre il gelo determina il franamento delle argille.

A questi effetti attivi del gelo si contrappongono quelli passivi, ma non meno perniciosi, del disgelo, che determinano avallamenti nel terreno specialmente dove il ghiaccio è interstratificato, nonché la formazione di laghetti e ruscelli, e l'alimentazione dei torrenti e dei fiumi le cui acque impetuose mutano, a volte profondamente, la fisionomia di una regione.

Importanti studi criopedologici sono stati recentemente compiuti in Alaska e in Canada e, alla fine del 1948, in Groenlandia (costa occidentale) dalla spedizione preparatoria in Groenlandia guidata da Paul Emile Victor. Queste ricerche hanno dimostrato che sulla costa occidentale di quella terra esistono collinette la cui sezione verticale presenta involuzioni identiche a quelle del quaternario d'Europa e che l'altezza del suolo sgelato raggiunge una media di 1,40 metri.

Tutte le spedizioni scientifiche che operano continuamente nelle Regioni Polari e Subpolari si occupano ormai anche di ricerche di criopedologia e tale fatto sta a dimostrare l'importanza raggiunta da questa giovane scienza.

Silvio Zavatti

AEREI E PARACADUTISTI...



I pompleri del cielo si lanciano sulla foresta in fiamme.

...lottano contro gli incendi delle foreste

L'aviazione contribuisce notevolmente alla protezione del patrimonio forestale contro la minaccia degli incendi, permettendo la pronta individuazione dei focolai e facilitando l'intervento e l'avviamento rapido degli uomini e dei materiali di soccorso.

FIN DAL NASCERE dell'aviazione, negli Stati Uniti è sorta l'idea di servirsi degli aerei per sorvegliare le foreste. Per spiagare questa politica del Servizio Forestale statunitense, che costituisce d'altronde il ramo più importante del Ministero dell'Agricoltura, basta considerare l'immensità dei territori boscosi americani, specie negli Stati del Nord e lungo le Montagne Rocciose, ove la foresta è particolarmente densa. Aggiungasi l'importanza economica del legno come materia prima, sia per l'enorme fabbisogno statunitense di carta, sia per l'edilizia rurale i cui edifici sono costruiti per la maggior parte in legno. Tutto ciò senza tenere conto delle esportazioni.

Quelle immense e densissime foreste, formate in massima parte da essenze resinose e da conifere: pini, abeti, larici, sono estremamente vulnera-





● Poiché nelle foreste i paracadute restano spesso appesi agli alberi, gli allievi soccorritori vengono appesi in questo modo affinché imparino a servirsi della corda di richiamo di cui sono muniti.



● Al campo di allenamento di Montana nulla viene trascurato nella preparazione dei futuri paracadutisti: queste esercitazioni di flessione del corpo tendono a rinforzare i muscoli addominali.

bili dal fuoco. Così, per rimediare alla lentezza degli interventi per via terrestre, il compito dell'aereo, limitato inizialmente alla sorveglianza, si è rapidamente trasformato in una vera e propria opera di protezione.

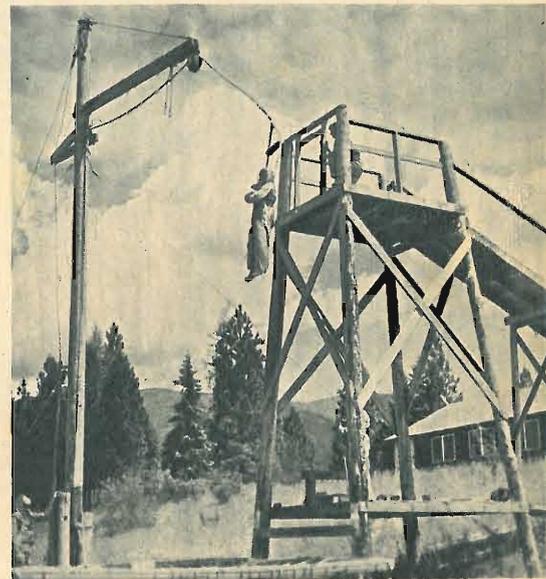
Servizio di individuazione

Data la frequenza degli incendi, il servizio di pattugliamento aereo ha però soppiantato il vecchio sistema delle torri di sorveglianza solo in al-

cune località. Ma si ricorre sempre all'aereo per la ricognizione delle zone situate in angolo morto che restano nascoste agli osservatori; lo si impiega parimenti quando la visibilità orizzontale è scarsa e soprattutto dopo i temporali, durante i quali le scariche elettriche provocano spesso numerosi focolai d'incendio. In certe regioni poco accessibili la sorveglianza aerea dopo le tempeste si è persino dimostrata più economica della comune osservazione da terra.

Fu il colonnello H. H. Arnold, dell'Air Service, che iniziò questo genere di ricognizione con la sua squadriglia messa a disposizione del Servizio Forestale. La sua carriera non ebbe certo a soffrirne, poiché egli divenne poi Capo dell'Air Force. A lui si deve il perfezionamento di un metodo, la cui efficacia venne posta in evidenza in un rapporto apparso già nel 1919 e che viene oggi correntemente applicato.

L'osservatore che accompagna il pilota può facilmente determinare intensità, estensione e velocità del fuoco, osservare il suo spostamento e persino stabilirne la natura (sottobosco, alberi ec-



● Dall'alto di una torre il paracadutista imita il salto che dovrà compiere dall'aereo. Una rete sottesa smorza l'atterraggio; il sistema di attacco è controllato con cura dopo ogni salto degli allievi.

cetera). La visione d'insieme che egli ha del sinistro gli consente di stabilire più facilmente le barriere naturali da opporre al fuoco, e quindi di dirigere efficacemente la lotta con maggiori probabilità di successo.

Infatti, le decisioni sono spesso ostacolate dalla mancanza di informazioni. La fotografia aerea elimina invece ogni possibile errore d'interpretazione. Così, nel caso di un incendio scoppiato nello Stato del Montana, fu possibile informare il quartiere generale delle operazioni diciotto minuti do-



● Esercitazione di allarme: esattamente come i pompieri che completano il loro equipaggiamento lungo il percorso, i soccorritori aerei cominciano col raggiungere immediatamente l'apparecchio e là, aiutati da apposito personale, agganciano il paracadute; calzano gli stivali e aggiustano il casco.



● Non manca che un zampolo. Il casco munito di apposita griglia protesse contro le sferzate dei rami; la corda di richiamo si trova in una tasca della combinazione di volo lungo il polpaccio destro.

po la presa delle fotografie ed il valore di quella documentazione superò di molto qualsiasi altro rilievo fatto da osservatori espertissimi.

D'altro canto, in regioni dove non esistono piste, si tratta di scoprire rapidamente una via di accesso, ed anche in questo caso l'intervento dell'aereo si rivela preziosissimo. Lo dimostra l'esempio dell'incendio della foresta nazionale di Los Padres in California: il fuoco divampò in un punto eccezionalmente isolato, ed era perciò difficilissimo indicare alle squadre di soccorso la via da

seguire. In meno di mezz'ora un aereo, volando a bassa quota, aveva trovato e segnalato al Comando il miglior percorso per raggiungere la località in cui si era sviluppato l'incendio.

Il collegamento aereo-terra viene normalmente stabilito per radio. Si è tuttavia tentato di servirsi anche di altoparlanti, già impiegati durante partite di caccia o campeggi collettivi, per fornire opportuni consigli di prudenza a mezzo di aerei sorvolanti i luoghi di raduno.

Il trasporto di materiale

Compito principale dell'aviazione fin dal suo primo impiego nei Servizi Forestali, fu tuttavia il trasporto del personale e del materiale, rifornimenti compresi. In altri tempi, materiali da campo, utensili, viveri e medicinali di soccorso potevano essere convogliati solo per via terrestre e provenivano spesso da depositi molto lontani dal fronte dell'incendio. Per rendere efficace la lotta è invece necessario che le squadre possano disporre nel minor tempo possibile del loro equipaggiamento. Il sistema ora adottato del lancio con paracadute a mezzo di *container* (recipienti) ha permesso di fornire circa 100 t l'anno per ciascun aereo impiegato.

L'adozione del paracadute risale solo al 1936. Prima i colli venivano semplicemente lanciati così com'erano, ma le avarie troppo frequenti consigliarono l'impiego di paracadute di fortuna in comune tela di sacco e, in seguito, quello di paracadute militari riformati.

Nel 1937, durante un incendio nella foresta nazionale di Wallowa (Oregon), si è giunti a lanciare sino a 60 t di rifornimenti e materiale vario: ciò consentì l'impiego di 200 uomini sulla linea del fuoco. Per via terrestre i soli rifornimenti avrebbero richiesto 50 uomini e 50 animali da soma, ed avrebbero costituito un grande spreco di tempo: spesso è proprio questa economia di tempo e di uomini che determina un rapido successo invece di una lotta prolungata ed onerosa.

Bombe estintrici

Naturalmente si è pensato di attaccare direttamente il fuoco dall'alto, tanto con bombe estintrici, quanto col getto di sostanze chimiche liquide, oppure semplicemente con acqua. Ma questi procedimenti non si sono dimostrati efficaci.

Occorrerebbe infatti volare a bassissima quota in condizioni piuttosto pericolose per i risucchi creati sia dalle correnti d'aria calda dovute all'incendio, sia da quelle naturali provocate dalla montagna. Pur non rinunciando a queste esperienze, non si fa più serio affidamento su di esse.

Discesa individuale con paracadute

Si conta invece molto di più sull'economia di tempo realizzabile paracadutando il personale sul luogo stesso degli incendi. Il tempo impiegato per giungere sul posto costituisce infatti il fattore determinante; in troppo casi si è dovuto esprimere il rammarico che nessuno avesse potuto arrivare in tempo utile!

L'idea era stata ventilata sin dal 1931, ma solo nel 1939 David P. Godwin riuscì a far approvare l'impiego dei paracadutisti. Dopo avere messo in evidenza lo sviluppo delle comunicazioni forestali (37.000 km di strade e 220.000 km di piste per 20.000 veicoli assegnati al Servizio), nonché l'esistenza di 76 campi di atterraggio, egli concluse che soltanto il paracadute impiegato dal personale poteva accelerare gli interventi.

Dopo varie prove con fantocci venne effettuata una sessantina di salti, in maggioranza da parte di paracadutisti brevettati. Infine diverse guardie forestali furono autorizzate a lanciarsi su terreni aperti e su regioni boschive. Non si registrò alcun incidente. Fra la porta della cabina e il puntone dell'aereo era stata fissata una sbarra che permetteva ai paracadutisti di mantenersi proprio sulla porta di lancio.

L'equipaggiamento consisteva in paracadute Eagle, uno dorsale di 9 m di diametro e uno ventrale di soccorso di m 8,10, muniti di dispositivo

● Come si vede, uno dei maggiori vantaggi offerti dall'elicottero sta nel fatto che esso non è troppo difficile nella scelta dei suoi punti di atterraggio.



di rapido sgancio. Una combinazione di volo in due pezzi, di forte tela imbottita di feltro sulle spalle e sulle ginocchia; un casco di sicurezza munito di griglia davanti al volto; una fascia addominale e dorsale; e solidi stivaletti da guardaboschi completavano l'equipaggiamento protettore del paracadutista.

Gli esperimenti provarono che era possibile scendere su quasi tutte le foreste verdi, a condizione che a terra non affiorassero punte rocciose o vecchi ceppi di alberi morti, nè che il terreno accusasse pendii eccessivamente scoscesi (o, a maggior ragione, dirupi rocciosi). Le guardie forestali provavano minore fatica nell'eseguire i lanci che nel risalire un pendio, anche breve. Infine, contrariamente a quanto si sarebbe potuto credere, la densità delle foreste rendeva l'atterraggio più facile e dolce. Un solo arduo problema: il ricupero del paracadute allorché rimane agganciato alla sommità di un albero.

Il paracadute a fessure contribuì molto alla precisione degli atterraggi, anche con vento a terra superiore ai 15 km/h. Infatti, in atmosfera calma, la fenditura abilmente impiegata, dà una deriva da 8 a 17 km/h, e ciò permette di ridurre quella dovuta al vento. D'altronde la presenza o l'assenza di raffiche che possono sorprendere il paracadutista assume maggiore importanza della stessa velocità del vento.

Gli smoke-jumpers

La favorevole conclusione del già citato rapporto, fece sì che nell'inverno del 1939 si passasse a preparativi diretti: studio ed acquisto di equipaggiamenti, redazione delle istruzioni destinate al personale ecc.

Nel 1940, la prima e la sesta regione organizzarono ciascuna una squadra di *smoke-jumpers* (saltatori nel fumo) per l'epoca degli incendi. Il primo salto fu quello di Rufus Robinson effettuato il 12 luglio 1940 alle 15,58 sull'incendio di Martin Creek nella foresta nazionale dei Nasi-Forati, seguito da quello di Earl Cooley sullo stesso bra-

● L'aereo per contro è utilissimo perchè abbraccia maggior distesa di terreno e scopre più rapidamente l'itinerario che dovranno seguire i soccorsi.



ciere. Il 15 luglio alle 10 antimeridiane l'incendio era domato. Tre giorni dopo, Chester N. Berry scendeva in foresta sul punto di caduta di un aereo, salvando i passeggeri.

In base ai costi calcolati per la prima regione, la spesa delle operazioni di paracadutamento, compreso il deprezzamento subito dagli equipaggiamenti, le ore di volo ecc. fu, nel 1940, di 9.047 dollari. Si stimò che se i nove focolai d'incendio soffocati dai paracadutisti fossero stati attaccati per via terrestre, il costo dell'operazione avrebbe raggiunto 32.270 dollari, mentre la cifra per i danni causati dal fuoco al patrimonio forestale sarebbe stata ben più ingente.

Nel 1941, i maggiori stanziamenti permisero di creare un gruppo di tre squadre con un totale di 26 uomini. Furono effettuati trentaquattro lanci su nove incendi, alcuni dei quali a centinaia di chilometri dalla base delle operazioni. Il dott. L. P. Martin, noto come il *medico paracadutista*, ne approfittò per continuare il suo allenamento ed espresse il desiderio di lanciarsi per soccorrere i feriti. In seguito al suo gesto fu organizzata una squadra paracadutista di soccorritori per le regioni di difficile accesso.

Nonostante le condizioni create dalla guerra, queste formazioni andarono man mano sviluppandosi. Venne inaugurato l'uso di un nuovo paracadute a fenditura, il *Derry*; di facilissima manovra, esso permette una discesa più lenta e con minori oscillazioni. Nel 1944, oltre 100 incendi furono affrontati da paracadutisti, 75 dei quali partendo dalla base di Missoula. Nel 1945, in seguito al ritorno di militari smobilitati, si registrarono 1.236 lanci, e l'analisi parziale delle economie realizzate pose in rilievo un risparmio di 347.000 dollari.

La collaborazione dell'elicottero

Questi incoraggianti risultati spinsero gli organizzatori a servirsi di un nuovo apparecchio che sembrava molto adatto allo scopo: l'elicottero. Esso fu sperimentato per la prima volta nel 1947 nella quinta regione, con il compito di riportare alla base più vicina paracadutisti e materiale. Anche due focolai d'incendio furono attaccati direttamente con l'elicottero. Da allora questi apparecchi non hanno cessato di rivelarsi sempre più utili, anzi veramente preziosi, ed il loro impiego tende a diffondersi continuamente.

Riassumendo, le statistiche provano che, nel corso del solo 1949, che fu una delle annate più cariche, 1.935 paracadutisti si sono lanciati su 354 incendi sia dagli aerei, sia dagli elicotteri. Il complesso delle economie realizzate fu valutato ad oltre 900.000 dollari.

La tecnica è ora perfetta. Generalmente, l'allarme viene dato da un posto di sorveglianza, presidiato da osservatori, che sono agenti del Servizio Forestale. Al Centro paracadutisti, aerei, elicotteri e personale, sono in continuo stato di allarme. Gli uomini incominciano a equipaggiarsi nel raggiungere il loro apparecchio e completano il loro abbigliamento a bordo, durante il volo verso il luogo dell'incendio.

Non appena scorto il fumo, il pilota dirige verso il focolaio e viene lanciato un primo paracadute zavorrato con un peso di 5 kg, per determinare la direzione e la forza del vento. I lanci si effettuano generalmente da quote varianti fra i 400 ed i 600 m. I *container* con materiali vari (pale, picconi, accette, seghe, viveri, acqua, farmacie di pronto soccorso, lettini da campo ecc.) sono lanciati mediante paracadute colorati che ne facilitano il ricupero.

In generale vengono inviati due paracadutisti per ogni incendio. Giunti a terra, essi si liberano del loro equipaggiamento e segnalano mediante teli all'aereo che tutto procede bene. Incomincia allora per essi il compito pericoloso di affrontare un incendio nel bosco: abbattere alberi in fiamme, riunire le ceneri calde e le braci in piccoli mucchi che vengono circondati da una trincea; in una parola: *separare il combustibile dal fuoco*.

Allorché l'incendio è controllato, è loro concesso di riposare un poco, ma il lavoro può considerarsi terminato solo quando si potrà posare la mano nuda sul suolo. Un apparecchio radio emittente e ricevente portatile collega i paracadutisti con la base più vicina. Secondo la distanza che li separa da questa, una volta affardellato il materiale, essi la raggiungono con un elicottero partito da questa o coi propri mezzi.

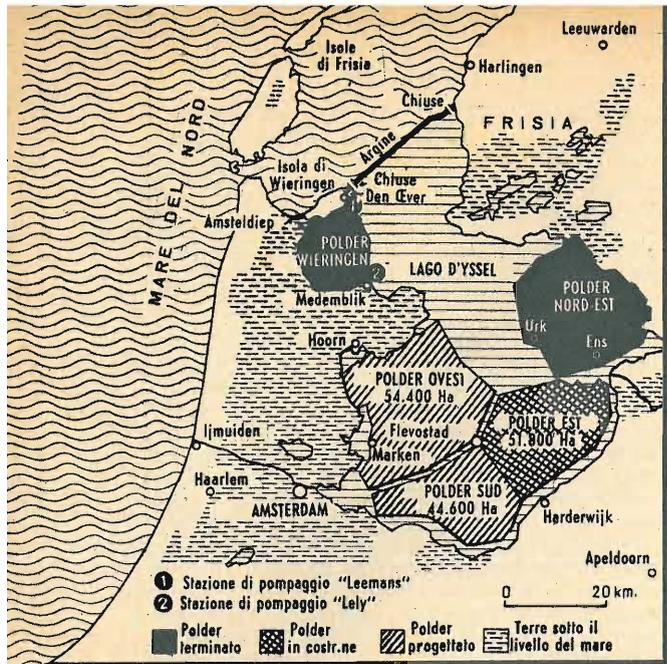
Gli incidenti durante i lanci sono rarissimi. È accaduto purtroppo che nel corso di un incendio 12 paracadutisti su 15 furono circondati dal fuoco e perirono. Tuttavia questa disgrazia avrebbe potuto essere evitata se fosse stato possibile ad un osservatore in aereo collegato col suolo di segnalare tempestivamente per radio i salti del vento e la direzione delle fiamme.

Alcuni suggerimenti

L'esperienza dimostra che uno o due uomini che sopraggiungano in tempo sul focolaio iniziale di un incendio, valgono molto di più di un reggimento intero che arrivi quando il fuoco è divenuto un inferno. Il trasporto aereo dei militi del fuoco ha aperto quindi negli Stati Uniti un'era di sicurezza che potrebbe estendersi al nostro Paese, facendo risparmiare vite umane e miliardi. Basterebbe organizzare solo alcuni campi d'atterraggio saggiamente distribuiti nelle località più minacciate ed esercitare un gruppo di pompieri paracadutisti per allontanare il perpetuo pericolo che incombe su certe regioni.

Negli Stati Uniti le società che sfruttano le foreste e le compagnie di assicurazione hanno per lo più largamente sovvenzionato e finanziato le esperienze condotte dai Servizi Forestali, e continuano a sostenerle. Da noi basterebbe che sindacati agricoli ed assicuratori dimostrassero uguale comprensione per giungere a risultati analoghi.

Gli Aero Clubs delle regioni più minacciate potrebbero fornire le pattuglie necessarie durante la stagione degli incendi. È lecito supporre che il Ministero della Difesa fornirebbe inoltre volentieri un contingente di paracadutisti esercitati, tanto più che tale contributo in difesa del patrimonio nazionale rappresenterebbe per essi l'occasione di un allenamento di eccezionale valore.



La secolare lotta del popolo olandese contro il mare si è conclusa con una splendida vittoria. Lo Zuiderzee, il grande golfo creato di colpo da una catastrofica mareggiata nel lontano 1282, è stato ridotto ad un pacifico lago di minori dimensioni, e il terreno riconquistato alle onde costituirà una nuova provincia del Regno dei Paesi Bassi.

SI È POTUTO ASSERIRE che la terra, per gli Olandesi, sia ferma solo di nome, tanto essi temono di vederla scomparire come una nave che affonda. Ogni pagina di storia del loro Paese parla delle lotte contro i furori delle onde e ricorda la scomparsa di villaggi sommersi o di borgate sepolte sotto le dune. E in realtà il litorale del mare del Nord è mobile. La grande marea del 1282, che coincise con



Una rivincita degli uomini sul mare:

I GRANDI LAVORI DI PROSCIUGAMENTO DELLO ZUIDERZEE

una violentissima tempesta nel mare del Nord, creò il golfo dello Zuiderzee: oltre 80 villaggi disseminati su 16.500 kmq di superficie furono spazzati via; i morti furono 100.000. Similmente la distesa di una decina di migliaia di ettari del Biesbosch, a nord-ovest del Brabante settentrionale, non è stata sempre coperta dalle paludi che vi si vedono oggi: il 19 novembre 1421, i 27 villaggi che vi prosperavano, scomparvero in una sola notte, completamente inghiottiti dalle onde furiose del mare del Nord.

Rammentiamo ancora le inondazioni della Zelanda nel 1906, e quella del polder Anna Pau-

lowna avvenuta nel 1916, senza contare le distruzioni fatte nel 1945 dalle truppe tedesche che, costrette ad abbandonare i Paesi Bassi, fecero saltare gli argini del polder nord-est che lo proteggevano dal lago d'Yssel; 600 o 800 milioni di metri cubi d'acqua invasero la pianura sommergendo le coltivazioni e distruggendo le case.

Chi viaggia lungo le coste del mare del Nord, in Frisia ed in Groninga, può ancor oggi vedere le collinette artificiali, vestigia di tutte le inondazioni, sulle quali nel passato si rifugiavano in fretta i contadini con i loro greggi, allorché al mare veniva il capriccio di attaccare la terra.

Il progetto Lely

In questa lotta contro il mare gli argini protettivi si sono dimostrati da tempo una necessità imperiosa. Più di sei secoli or sono, Dante paragonava già questi muraglioni eretti contro la furia delle acque invadenti a quelli del settimo cerchio dell'inferno. Ma solo dal secolo XVI venne intrapreso il recupero sistematico delle terre inondate, e ciò secondo una tecnica oggi ancora usata: costruzione di argini, pompaggio ed evacuazione delle acque mediante canali di scarico, infine disassamento delle terre salmastre. I mezzi moderni ne hanno soltanto aumentato l'efficacia.



● La costruzione del grande argine di chiusura incominciò al centro con quella di un'isola, la Breezand; vi furono allestiti 2 porti, depositi e ripari.



● Dalla Breezand sino alle coste, barconi trasportano a fondo apribile depongono due massicciate di argilla sassosa estratta dai fondi dell'Ysselmeer.



● Fra le due massicciate fu versata quindi la sabbia che doveva formare il corpo stesso dell'argine. Questo riempimento fu eseguito da gru galleggianti.



● Ben presto non rimasero che poche aperture, attraversate ad ogni marea da correnti sempre più violente che minacciavano il successo dei lavori.



● Il 28 maggio 1932, alle 13.02, le gru calavano le ultime benne di sabbia, ostruendo definitivamente lo Zuiderzee; ma il lavoro durò ancora per mesi.

Le catastrofiche inondazioni che devastarono, nella primavera del 1916, l'Olanda settentrionale, determinarono nel 1918 l'approvazione da parte del parlamento dei Paesi Bassi della legge sul prosciugamento dello Zuiderzee. La realizzazione del grandioso progetto dell'ingegnere Lely ebbe così il suo inizio il 1° maggio 1919.

Questo progetto, il cui compimento richiederà ancora molti anni, aumenterà la superficie delle terre coltivabili di 200.000 ha, un decimo all'incirca della superficie totale del Paese. L'obiettivo era di costituire quattro grandi *polder*, rispettivamente designati di nord-ovest, di nord-est, di sud-ovest e di sud-est, protetti da un gigantesco argine sbarrante l'entrata dello Zuiderzee. Di quest'ultimo resterà solo il lago d'Yssel, alimentato di acqua dolce da un braccio del Reno. Come vedremo, nel 1950 questo piano subì alcune sostanziali modificazioni.

Il Wieringermeerpolder

Un primo argine di sbarramento, quello dell'*Amsteldiep*, lungo 2,5 km, fu costruito dal 1923 al 1925 fra la costa e l'isola di Wieringen, ma la mancanza di crediti fece sospendere i lavori. Questi furono ripresi solo nel 1927, quando incominciò pure la costruzione dello sbarramento di 30 km che collega l'isola di Wieringen alla Frisia e di quello, meno importante e più leggero, del *polder* nord-ovest, ossia del *Wieringermeerpolder*, situato a sud dell'isola di Wieringen.

Questo argine, terminato nel 1929, è lungo 18 km. Con un tracciato press'a poco da nord a sud, esso delimita una parte del lago d'Yssel e congiunge *Den Over* sull'isola di Wieringen a *Medemblik* sulla costa olandese. Per erigerlo, due massicciate parallele, comprendenti grandi graticci di vimini furono riempite di pietrame e sommerse. Gli intervalli furono colmati con sabbia a sua volta ricoperta con argilla dello Zuiderzee (*keileem*). L'argine, sul quale passa una strada, è protetto contro le onde da lastre di basalto, nonché da fascinate e massicciate.

Lo svuotamento delle acque rinchiuse nei 20.000 ha di questo *polder*, iniziato il 10 febbraio 1930, data dell'entrata in servizio delle due stazioni di pompaggio di *Den Over* e *Medemblik*, è durato sei mesi. Il primo, funzionante con motori Diesel la cui capacità complessiva utile è di 500 mc/min, è il *Leemans*; il secondo, composto di tre gruppi di motopompe elettriche, al quale venne dato il nome di *Lely*, ha una portata massima di 1.200 mc d'acqua al minuto.

Il 21 agosto 1930, una massa liquida di oltre 600 milioni di tonnellate era stata riversata nel lago d'Yssel ed i lavori di prosciugamento potevano essere considerati come conclusi. Tuttavia, dal 2 al 5 ottobre 1930, abbondanti piogge riversarono circa 13 milioni di tonnellate d'acqua alle quali si aggiunsero 5 milioni di tonnellate affluite accidentalmente attraverso i canali. Occorsero quattro giorni per scaricare uno strato d'acqua alto 50 cm, compreso il tempo richiesto per la riparazione delle pompe di *Medemblik*, immobilizzate per dieci ore dalla caduta di un fulmine. Da allora in poi le pompe funzionano ininterrottamente per eliminare l'acqua d'infiltrazione.

Il *Wieringermeerpolder* è stato diviso in quattro zone. Esso è solcato da numerosi canali per il drenaggio delle acque d'infiltrazione, che vengono usati come vie di comunicazione e sono separati l'uno dall'altro mediante paratoie mentre le pompe eliminano continuamente l'acqua sovrabbondante. Il terreno è diviso in lotti rettangolari di 20 ha (m 250 x 80) i cui lati brevi sono fiancheggiati, uno da una strada, l'altro da un canale di scarico accessibile alle barche.

Un nemico delle colture: il sale

Una volta prosciugato il suolo, la terra rimane però impregnata di sale, la cui scomparsa è una condizione indispensabile per il successo delle coltivazioni. Chi ha visitato l'isola di *Walcheren* alla foce della Schelda lo ha potuto constatare. L'isola fu inondata in seguito ai bombardamenti alleati, che aprirono una breccia nell'argine nell'autunno 1944. Ricostruiti gli argini e prosciugati i terreni, l'isola è rimasta nuda e grigia, senza alberi né vita animale, sino all'autunno del 1947 quando, avendo le piogge liberato il suolo dal sale, fu possibile piantare la prima aliquota del milione e mezzo di alberi occorrenti per ridare all'isola il suo aspetto normale.

« L'opera di ricostruzione compiuta a *Walcheren* sembra quasi un miracolo », disse all'inizio della primavera 1949 il generale canadese *Simonds*, percorrendo l'isola che egli aveva lasciata nel 1945. Tuttavia, per quanto dissalato grazie alla azione delle acque piovane, il suolo non si presta ancora a messi feconde. La necessità di impedire che la terra s'indurisca e quella di fornirle una composizione chimica appropriata, nonché la lotta particolare, necessaria in tutte le terre salmastre, contro le erbe parassite (nel *polder* nord-ovest ne sono state trovate 260 nuove specie), esigono lo spargimento di solfato di calcio (gesso). D'altra parte si eseguono le colture preventive, come quelle di erba medica, le cui radici profonde tengono ferma la terra.

Mancanza di acqua dolce

La lotta contro il sale assume un'importanza preponderante nei Paesi Bassi; essa riguarda non solo le terre, ma anche le acque fluviali, poiché la scarsità di acqua dolce rappresenta una grave minaccia per gli Olandesi.

Benchè ancora lontano, questo pericolo non è da sottovalutare; fra due generazioni il Paese non avrà più sufficienti riserve di acqua potabile. Grandi città come Amsterdam, l'Aia, Rotterdam usano già le acque del Reno e, in seguito ai pompaggi, il livello del fiume si abbassa tanto da determinare un afflusso di acqua marina. D'altra parte le numerose chiuse necessarie alla navigazione contribuiscono, mediante l'accennato afflusso d'acqua di mare, a rendere il fiume più salato. È evidente che questi fenomeni avranno, col passare del tempo, conseguenze nefaste.

Appunto per impedire l'afflusso di acqua marina nel delta Reno-Mosa, gli ingegneri olandesi hanno concepito l'arginatura di un suo ramo, la



● Per consolidare l'argine si stende prima sul pendio uno strato di paglia appesantito con pietre.



● La parte dell'argine esposta alla risacca è difesa mediante blocchi di basalto di forma esagonale.



● L'autostrada che percorre il grande argine è già finita; resta da costruire la linea ferroviaria.



● Gli argini del polder sono meno importanti; ecco quello del polder est: un vero mosaico.

Brielle-Maas, e quella di nuove terre presso una delle foci della Schelda. Quest'ultimo lavoro, iniziato nella primavera del 1948, è ora terminato.

Il grande argine di chiusura dello Zuiderzee

Questo colossale argine è lungo una trentina di chilometri, e largo 120 m alla base e 30 al vertice; esso è percorso da una strada e da una ferrovia a doppio binario che collegano direttamente l'Olanda settentrionale con la Frisia.

La costruzione si è iniziata con la creazione di un'isola centrale, la *Breezand*, che ha servito di base a due porti-cantiere e di deposito. Poi, in parecchi punti di scarsa profondità vennero eseguiti diversi tronchi del futuro argine. Rimanevano infine da colmare i passaggi in cui l'acqua era più profonda.

Argini ausiliari di protezione servirono a deviare le potenti correnti marine dai fondi sabbiosi privi di resistenza alla loro azione scavante. Ma sorsero difficoltà tali che ad un certo punto gli ingegneri olandesi dubitarono del successo finale. In quel momento l'opera era quasi terminata e restavano solo alcuni passi, in cui le correnti violente avevano scavato un formidabile imbuto profondo ben 28 metri.

Finalmente sabato 28 maggio 1932, alle 13 e 2

minuti, una benna a tenaglia lasciava cadere gli ultimi metri cubi di argilla che chiudevano definitivamente lo Zuiderzee. Questa vittoria sul mare aveva richiesto solo sei anni di sforzi, invece degli otto previsti. Le sirene di tutte le navi presenti festeggiarono a loro modo l'avvenimento, annunciando alle popolazioni di terraferma, col loro lieto fragore, il successo finale dell'opera grandiosa.

La costruzione dell'argine ha assorbito milioni di metri cubi di argilla sassosa (argilla dura che si trova in grandi quantità in fondo all'*Ysselmeer*), di sabbia, di pietre, di mattoni, nonché la produzione annua di 4.000 ha in fascine di vimini. Per le opere d'arte della diga, protette da frangionde, sono state impiegate 60.000 t di cemento, 10.000 t di armature metalliche ecc. Nei cantieri si sono viste simultaneamente in servizio 13 gru galleggianti, 27 draghe a cucchiaia, 130 pontoni e 60 rimorchiatori, per un totale di 100.000 tonnellate. Nel punto dove avvenne la chiusura è stata eretta un'alta torre bianca sulla quale si legge: « Un popolo che vive, lavora per edificare il proprio avvenire ».

Il transito delle navi dal mare al bacino chiuso interno ed inversamente, si effettua mediante due gruppi di conche. Quello di *Den Over* si compone di tre complessi di cinque conche di scorrimento ciascuna (50 metri di lunghezza e 12 di larghezza) e di una conca grande (142 m di lun-

ghezza per 14 di larghezza). Sul Kornwerderzand presso la Frisia, il secondo gruppo comporta due conche di navigazione ed altre cinque per lo scarico delle acque. I lavori relativi furono condotti indipendentemente dal resto.

Fra le due torri che sormontano ogni conca, scorre una saracinesca che si apre a bassa marea per permettere il passaggio delle navi e si abbassa a marea crescente impedendo così l'irruzione dell'acqua marina nel bacino interno.

Il polder nord-est ed i futuri polder meridionali

L'argine del polder nord-est che abbraccia 48.000 ettari è stato iniziato nel 1937 all'isola d'Urk. I lavori finirono nel dicembre del 1940 e la seconda guerra mondiale non ha impedito, pur rallentandolo, lo svuotamento delle acque. Il prosciugamento si compì totalmente nel 1942, ed attualmente prosegue la messa a coltura del terreno.

Non appena un polder è finito, gli ingegneri iniziano l'esecuzione del successivo ed il febbraio 1950 segna l'inizio dell'operazione *Flevostad* il cui scopo mira al prosciugamento del terzo grande polder (50.000 ha), designato ora sotto il nome di *polder est*, che costituisce una frazione di quello sud-est già previsto dal progetto Lely.

Avendo constatato che il ritmo annuale di dissodamento dei terreni prosciugati non può superare gli 8.000 ha, il Consiglio dello Zuiderzee ha ritenuto opportuno di affrontare in serie le varie difficoltà e di procedere in due tappe successive. Il polder est confinerà a nord col lago d'Yssel; a nord-est con un canale che lo separerà dal polder precedente al quale sarà collegato da un grande ponte; a sud-est, con la costa della provincia di Gheldria, delimitando con essa un lago di forma allungata, l'*Eemmeer*, di una estensione di 10.000

ettari; al sud-ovest infine, col futuro polder sud (44.600 ha), da cui sarà separato mediante un canale largo 400 metri.

I lavori partono da tre centri: *Flevostad*, *Kampen* e *Harderwijk*. I piani prevedono la costruzione degli 84 km di argini entro il 1956. Prosciugamento e dissalamento dovrebbero essere terminati verso il 1961.

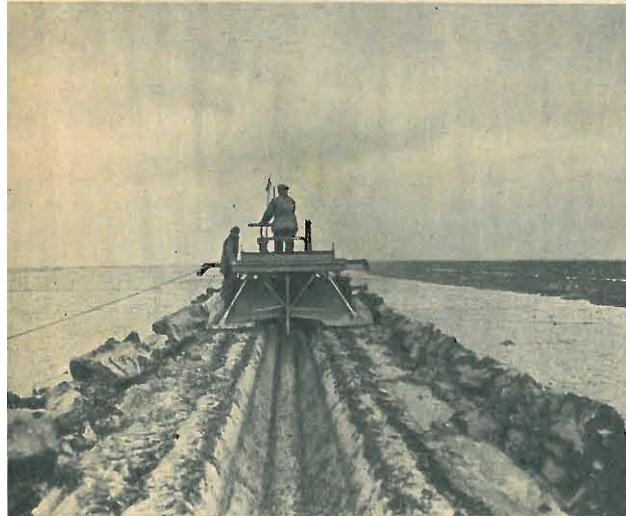
Se tutto procede secondo le previsioni, i tecnici olandesi si dedicheranno al problema dei due altri polder previsti: il polder sud (44.600) ed il polder ovest (56.000 ha). I cinque polder, con il lago d'Yssel che circondano (360.000 ha), formeranno la dodicesima provincia dei Paesi Bassi, o provincia dello Zuiderzee, che avrà probabilmente per capitale *Flevostad*, che trae il nome da quello del lago *Flevo*, di origine romana.

Il punto di vista economico

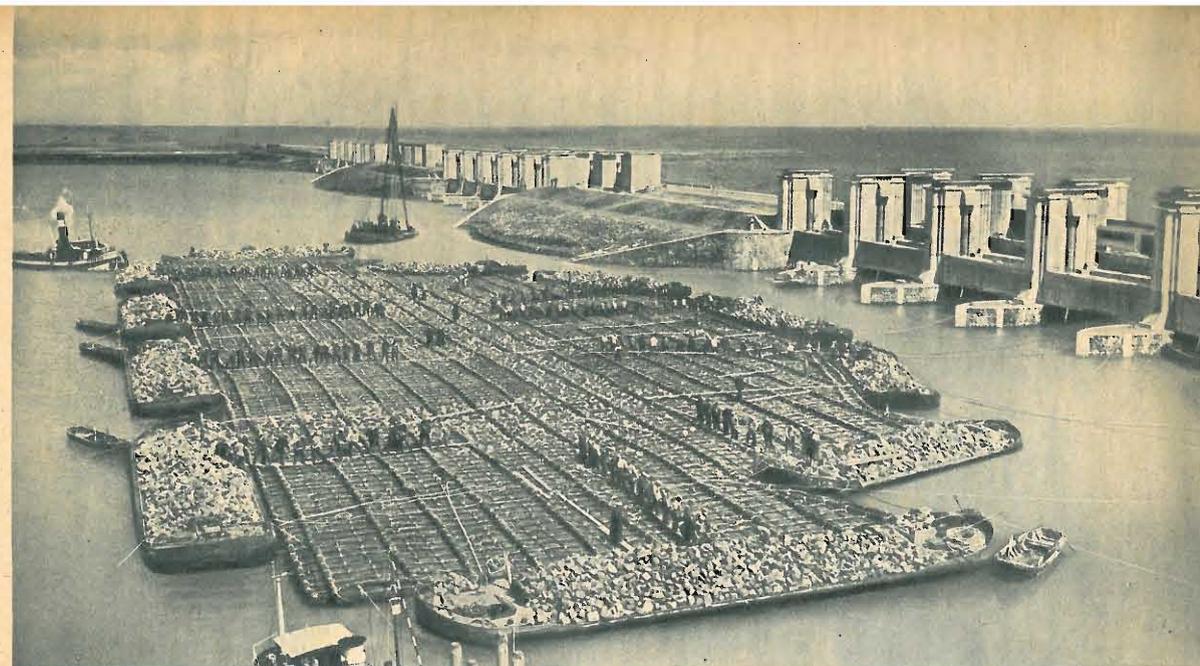
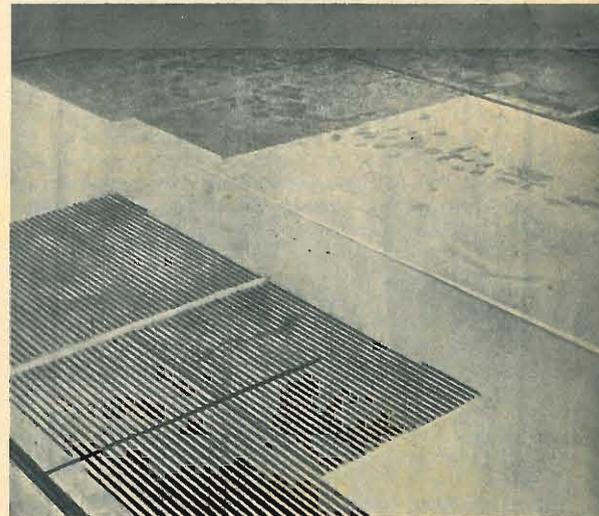
Sono redditizi questi grandi lavori? Il prosciugamento del polder di Wieringen è costato all'incirca 2 miliardi di lire. La spesa prevista per la grande diga, nel 1932, si aggirava sui 2 miliardi, mentre attualmente il costo di un ettaro sistemato del polder nord-est è di 8.700 fiorini, ossia all'incirca 4 milioni di lire 1952. Questa cifra è troppo alta perché il prosciugamento parziale dello Zuiderzee possa considerarsi come una riuscita operazione finanziaria, e ciò tanto più considerando che numerosi pescatori del golfo hanno perduto il loro lavoro senza sufficiente contropartita. Bisogna perciò considerare la questione sotto un altro punto di vista, con l'intervento di fattori non basati sull'interesse. D'altronde si rischia spesso di cadere in errore attenendosi unicamente a probabilità d'ordine economico.

Il grande polder dell'Olanda settentrionale, l'*Haarlemmermeerpolder*, fu prosciugato nel solo

● Non appena il prosciugamento è terminato, il drenaggio del terreno esige migliaia di chilometri di canali che si scavano con macchine speciali.



● Un potente trattore collocato fra due aratri distanti alcune centinaia di metri, li tira uno verso l'altro. La foto aerea mostra l'estensione dei lavori.



● Per evitare l'erosione del fondo, quando le acque del lago si versano nel mare attraverso le conche,

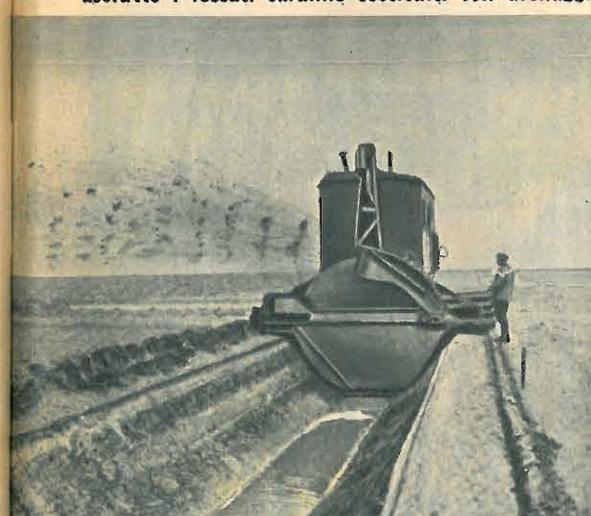
sono state immerse, davanti a queste, enormi fascinate cariche di pietre. Ecco una fase dell'operazione.

intento di sottrarre le popolazioni delle regioni vicine alle inondazioni del lago di *Haarlem*. Il valore dei terreni prosciugati era considerato praticamente come trascurabile. Oggi invece, questo polder è una delle regioni più prospere dei Paesi Bassi. Altri prosciugamenti invece, come quelli del *Beemster* e dello *Schermer*, furono effettuati solo per acquisire nuove terre coltivabili.

Per il Wieringen i dirigenti olandesi pensarono che gli effetti sociali immediati derivanti dai lavori dello Zuiderzee valevano quanto un interesse

economico futuro. Si può valutare infatti da 11.000 a 12.000 il numero degli operai, ai quali i cantieri dello Zuiderzee hanno procurato un'occupazione. Calcolando, in media, che ciascuno di costoro sia capo famiglia di un nucleo di tre persone, risulta che l'1,5% degli Olandesi vivono di questi lavori che richiederanno ancora parecchie decine di anni, prima che se ne possa trarre una prima utilità. A questi pionieri verrà allora offerta la possibilità di sfruttare quelle terre di cui ogni Olandese potrà essere fiero. ●

● Dopo i canali vengono i fossi di scarico, eseguiti da scavatrici. Non appena il terreno sarà asciutto i fossati saranno sostituiti con drenaggi.



● Il dissalamento ad opera della pioggia permette di seminare certe erbe come il carice delle dune, che vengono poi mietute da questa macchina.





DIOGENE

Il sogno della vita naturale lungi del mondo dalle ingrato lotte, portò questo filosofo integrale a cercar la sua casa in una botte.

Tutto ei lasciò per tanta libertà: oro lusinghe e gioie della vita, solo cercando la felicità nel placido vagar dell'eremita.

E trovata l'avrebbe al primo fiuto in cambio di tristezze esacerbate, se di MASSALOMBARDA avesse avuto, le squisite conserve e marmellate.

MARMELLATE
MASSALOMBARDA

CORRISPONDENZA CON I LETTORI

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 e di tener conto di queste indicazioni, sia per evitare notevoli perdite di tempo e disguidi d'ufficio, sia perché non potranno rispondere a chi non si atterrà 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 intestato a G. Ingoglia, Periodici Rizzoli - Milano);

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

— il Servizio Librario di « Scienza e Vita » viene esercitato esclusivamente dagli uffici di Roma (Piazza Madama 8) attraverso la Libreria di Scienza e Lettere (conto corrente postale numero 1/26792) ed esso riguarda soltanto i privati, non essendo un servizio commissionario per i librai;

— le richieste di numeri arretrati, accompagnate dall'importo (150 lire i fascicoli dal 2 al 35, 120 dal 36 in poi), possono essere anche indirizzate al Servizio Librario di « Scienza e Vita » in Roma, Piazza Madama 8.

Non risponderemo, o risponderemo non affrancando, alle richieste di indirizzi di ditte industriali o di informazioni di qualsiasi genere, anche bibliografico, che non siano accompagnate da francobolli per l'importo di 60 lire. È da tenere tuttavia presente come si tratti di un servizio che non può essere svolto se non a titolo di pura cortesia; di un servizio che richiede in chi ne vuole usufruire discrezione assoluta e la massima correttezza di forma.

Si raccomanda ai corrispondenti di aggiungere sempre, chiaramente, il proprio indirizzo nel corpo della lettera oltre che nella busta; infatti a molte lettere è impossibile dare risposta perché, ad es., la città di provenienza non è accompagnata dal nome e dal numero della via.

La precedenza nelle risposte ai quesiti, commissioni ecc. sarà data in ogni caso agli abbonati.

SERVIZIO LIBRARIO

I volumi man mano offerti dal Servizio Librario di « Scienza e Vita » e quelli di qualsiasi edizione italiana o francese in corso possono essere spediti solo a chi ne faccia richiesta, accompagnata dall'importo maggiorato del 10 per cento (con un minimo di 60 lire quando il 10 per cento risulta inferiore alle 60 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 dall'importo dei volumi conteggiato come è detto sopra; saranno gravati d'assegno i pacchi per la eventuale differenza fra il detto importo (maggiorato delle spese postali conteggiate al netto) e la somma versata.

Si pregano i lettori di evitare di riempire le girate dei vaglia come talvolta avviene.

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 preavviso in tempo utile.

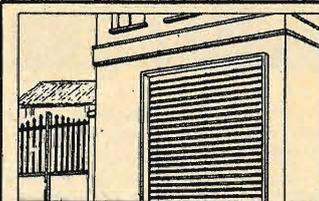
Ai lettori che ci chiedono il catalogo di libri fornito dal « Servizio Librario » precisiamo che tengono luogo del catalogo gli elenchi di volta in volta pubblicati sulla rivista; ricordiamo però che il « Servizio » fornisce qualsiasi libro di edizione italiana o francese in corso. Al riguardo è consigliabile, per risparmio di tempo, specificare la Casa editrice, quando non si tratta di opere offerte con detti elenchi.

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

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 scrivendo su cartolina con risposta pagata o allegando un francobollo di L. 25.

OTTENIMENTO BREVETTI D'INVENZIONE

Ufficio Tecnico legale - F.lli de Dominicis
 Via Brera, 6 - Milano - Telef. 806-327 - 806-670

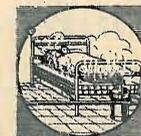


NUOVO PROCESSO DI ZINCATURA A FREDDO GALVANITE

The cold galvanising process with pure zinc
 C. E. P. Development Company, 122 Southwerk
 Street, London, S. E. 1

Prodotto inglese anticorrosivo, al 98% di zinco, che può essere applicato anche direttamente su superfici rugginose. — L'applicazione può essere indifferentemente eseguita a mezzo di immersione, con pistola a spruzzo, con pennello. La Galvanite trasforma in ossido protettivo lo strato di ruggine sul quale viene applicata ed impedisce ogni ulteriore processo di ossidazione al pari delle normali zincature a caldo o elettrolitiche. Vantaggi: 1° Minor costo - 2° Immediata applicazione in sito senza necessità di smontaggio dei pezzi che devono essere protetti. Grande successo in Inghilterra. Nell'attuale periodo di limitazioni concernenti lo zinco, la nostra Galvanite si rivela più che utile, indispensabile in molteplici applicazioni.

C. I. R. E. - Soc. a r. l.
 Torino - Piazza Maria Teresa, 7 - Tel. 81323



UNA NUOVA VITTORIA DELLA SCIENZA MEDICA SUL MALE

Guarigioni sicure e permanenti da SCIATICA, ARTRITISMO, REUMATISMO, GOTTA, Sinoviti, Lombalgie, Postumi di fratture, Asma, Obesità, Malattie del Ricambio in genere, con il nuovo metodo SCIENTIFICO attuato esclusivamente presso l'Istituto Medico

TERMOTERAPIA DEVALLE

Rigoroso controllo medico
 Applicazioni esterne ed indolori.

Direzione Sanitaria
 DR. V. CONTERNO

Cure ambulatorie con degenza in clinica.

Per informazioni (gratis) scrivere precisando il proprio caso a:

TERMOTERAPIA DEVALLE
 TORINO, Via Venalizio 8 - Tel. 772982

LIBRI

F. ALBERGAMO, *Storia della logica delle scienze empiriche*. Bari 1952, XII-520 pp. L. 2.200.

A completamento di un'indagine storica sulla critica delle scienze, l'Albergamo ha fatto seguire alla *Storia della logica delle scienze esatte*, pubblicata nel 1947, la *Storia della logica delle scienze empiriche* apparsa di recente quasi contemporaneamente a un'ottima raccolta antologica su **Il pensiero scientifico contemporaneo**.

Nella cerchia degli studiosi italiani di filosofia della scienza, l'Albergamo era certo, per la sua nota e seria preparazione, tra i più idonei ad accingersi ad una fatica del genere e si può dire che essa sia stata felicemente portata a termine, nonostante le numerose e certamente non lievi difficoltà che lo svolgimento del disegno storico comportava.

Ed è comprensibile come, dei tredici capitoli di cui l'opera risulta, i primi sei, che partendo dall'antichità classica giungono a Kant, costituiscono meno della metà della trattazione, la quale dal Romanticismo e Positivismo vien poi via via ingrossandosi in una esposizione più dettagliata, coronandosi di un capitolo terminale di cinquanta pagine dedicate interamente al Croce.

Riservare questo posto d'onore alla filosofia crociana, "era un debito che l'Autore doveva assolvere. In effetto il punto di vista del Croce risulta alla base della critica dell'Albergamo e i segni di una educazione crociana, vengono fuori d'altronde da certe argomentazioni, da certa maniera di affermare e giudicare, dal modo stesso di trattare e di esporre la materia.

Che la scienza sia, in quanto tale, non un atto teoretico, bensì pratico (le scienze non sono conoscenze ma «elaborazioni pratiche di quel che già per altre vie si conosce») è opinione che l'Albergamo ripete appunto dal Croce, per il quale la scienza, destituita di ogni valore conoscitivo, non è che operazione pratica, catalogazione, mero espediente mnemonico, cui si ricorre per «risvegliare e chiamare a raccolta moltitudini di rappresentazioni».

Questa estrema posizione l'Albergamo non sente tuttavia di abbracciare per intero, per quanto non sufficientemente esplicito risulti il suo pensiero al riguardo (l'autore si ripromette di chiarire le proprie vedute in un volume del quale annuncia prossima la pubblicazione), per cui, giunto alla conclusione, mentre mantiene il punto di vista pragmatico, lascia intendere che la scienza, elaborando nel suo momento pratico quelle percezioni che ne costituiscono il momento teoretico, non sia a rigore né pura pratica

nè pura teoria, ma, in certo modo, l'una e l'altra cosa insieme.

Pensa così l'Albergamo di potersi sottrarre alla posizione crociana, alla quale rimprovera infine la integrale riduzione del processo scientifico a un processo classificatorio in cui non v'è discriminazione tra quella classificazione soggettiva, arbitraria ed esteriore, e quella classificazione oggettiva o scientifica, che, per contro, fondandosi sulla realtà della natura, è capace di penetrare i rapporti oggettivi che ne regolano il congegno, di scoprire le forze operanti in essa, «per dominarle e volgerle a nostro vantaggio».

Ciò presuppone che la natura abbia comunque una sua consistenza, ch'essa cioè non si sopprima, come vorrebbe l'idealismo, nello spirito; ma che sussista accanto ad esso — non certo alla maniera cartesiana — in modo da formare, «un sol blocco monolitico».

Il riconoscimento di questa verità, mentre equivale — afferma l'Albergamo — «a un finirla una buona volta per sempre con la vecchia opposizione tra materialismo e spiritualismo», è, nell'intenzione dell'autore, un capovolgimento della dottrina idealistica, segnata dal Croce: la natura infatti — egli conclude — «non è una costruzione, una fittola della scienza, ma al contrario essa è la condizione che rende possibile la scienza».

G. C.

Automobilisti!

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

Air-Eco V

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

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

DAL 10 AL 25 % DI CARBURANTE

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

PIEMONTE:

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

Prov. di Asti: Ditta Moreni Biagio, Via Morelli 2, Asti, tel. 22-78.

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

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

LIGURIA:

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

Prov. di Imperia: Soc. S.A.P.P.I.A. - Autorimessa, Piazza Colombo 19, San Remo, tel. 61-65.



IL CORRETTORE AUTOMATICO DI CARBURAZIONE

Air-Eco V

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

NON ESITATE! PROVATELO!

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

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

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

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

LAZIO, ABRUZZI, MOLISE: Sigg. Gaeta & Bucciglionni, Via Machiavelli 59, Roma, tel. 758-546.

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

PUGLIE: Comm. Massari Gaetano, Via Piccinni 129, Bari, tel. 14-889.

CALABRIA, SICILIA: Ditta S.T.I.R.D.I., Via Arconti 28, Reggio Calabria.

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

IL SALONE INTERNAZIONALE DELLA TECNICA A TORINO

Il IV Salone che si svolgerà dal 27 settembre al 9 ottobre nel palazzo delle esposizioni al Valentino, comprenderà quattro manifestazioni: meccanica, meccanica agricola, materie plastiche, tecnica cinematografica, fotografica e ottica.

La partecipazione internazionale al Salone di Torino è ogni anno più estesa perché la città stessa è di forte richiamo per una rassegna del continuo progresso della tecnica, ed anche perché questo Salone serve ad attivare gli scambi attraverso le Alpi in settori tanto importanti della produzione moderna.

Pur nel vasto concetto unitario della tecnica, il Salone comprende le più svariate categorie merceologiche: metallurgia, meccanica generale, macchine utensili ed utensileria, elettrotecnica, meccanica agricola, materie plastiche, cinematografia, fotografia e ottica, navalmeccanica. La cinematografia entra nel Salone di Torino come esposizione anch'essa internazionale già promossa dalla Mostra d'Arte cinematografica che si tiene ogni anno a Venezia.

Importanti manifestazioni collegate accresceranno l'interesse del Salone: dimostrazioni pratiche di meccanica agricola sul terreno del Centro nazio-

nale meccanico agrario, convegno per la unificazione delle materie plastiche promosso dall'American Standards Association, congresso di tecnica cinematografica specie sul tema cinema e televisione. Vi sarà anche una settimana cinematografica internazionale con la proiezione di film nuovi, in stretta collaborazione con la Mostra di Venezia.

Le Ferrovie dello Stato italiano concedono riduzioni ferroviarie dalle stazioni di frontiera, sia per i materiali e gli espositori, sia per i visitatori.

RITCHIE CALDER

LE ULTIME CONQUISTE DELLA SCIENZA

516 pp. Torino 1952 L. 600

Chidetelo alla Libreria di Scienza e Lettere, Roma, Piazza Madama 8, versando la somma di L. 660 sul conto corrente postale n. 1/14983.

ALL'ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA LUINO (VARESE)

Prego inviarmi gratuitamente, e senza alcun impegno da parte mia, l'opuscolo «La nuova via verso il successo»

(Nome e Cognome)

(Professione)

(Indirizzo)



Un elettricista che sa lavorare meglio degli altri

è l'uomo che si farà strada, otterrà dei posti superiori e guadagnerà bene

Molte migliaia di operai e manovali elettricisti, metalmeccanici, radiotecnici e edili, di qualsiasi età, in possesso della sola licenza elementare, in tutti i Paesi del mondo, hanno raggiunto dei successi sorprendenti. Essi si sono procurati quelle cognizioni tecniche necessarie a chi vuole conquistarsi una posizione superiore e meglio retribuita, senza perdere nemmeno un'ora del loro salario. Anche tu puoi aspirare a questa meta, se metti a disposizione la tua ferma volontà, mezz'ora di tempo al giorno e fai un piccolo sacrificio pecuniario. Desiderando conoscere questa cartezza di farli strada, ritaglia questo annuncio e spediscilo subito, munito del tuo indirizzo completo ed indicando la tua professione, allo

ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA - LUINO (Varese)

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

Volete guadagnare 100 000 lire al mese?

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

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

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

SCRIVETE OGGI STESSO, CHIEDENDO L'OPUSCOLO GRATUITO A:

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

Idropazzola LOMBARDI

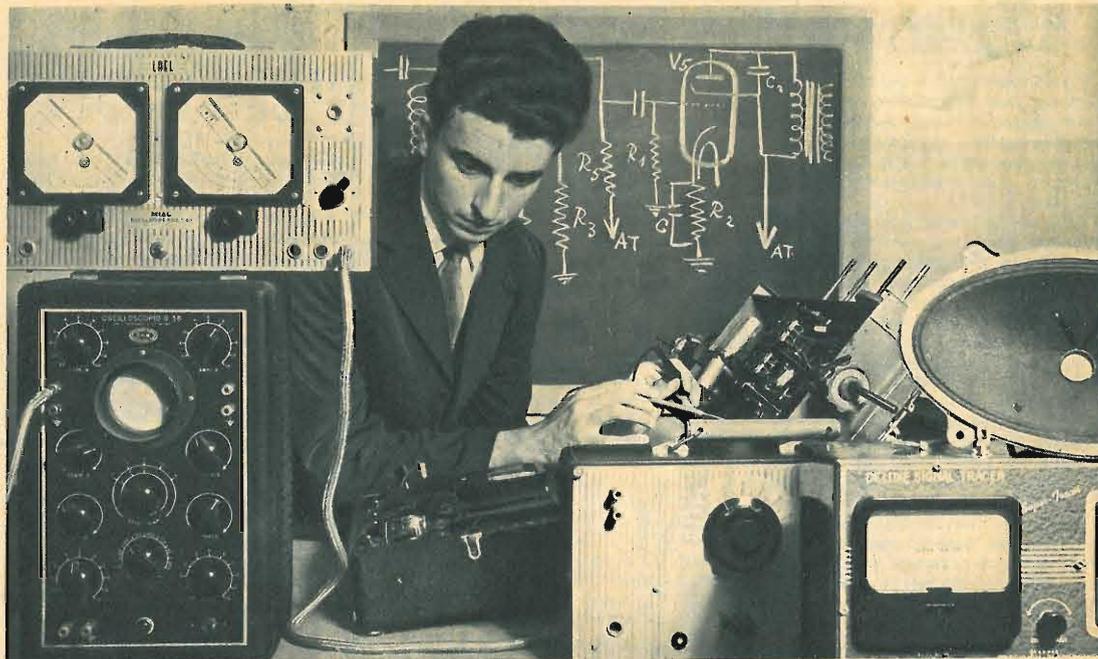
leva l'auto in pochi minuti senza più usare la spugna né bagnarsi le mani

Prezzo L. 3.400 netto franco domicilio contrassegno.

GRATIS inviamo CATALOGO illustrativo.

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

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



Fatevi una posizione con pochi mesi di facile studio

iscrivendoVi al nostro Corso per corrispondenza di
RIPARAZIONE E COLLAUDO APPARECCHI RADIO E AMPLIFICATORI
compilato con sistema originale e COMPLETAMENTE NUOVO.

Inviando il Vostro nome, cognome e indirizzo scritti chiaramente
 riceverete GRATIS l'interessante bollettino 01 con saggio delle lezioni

Scrivere a: **SCUOLA-LABORATORIO DI RADIOTECNICA - Via della Passione, 7/sv - MILANO (212)**



PUÒ COSTARVI LA VITA!

**LA CASA UCCIDE MILIONI DI
 ESSERI UMANI OGNI ANNO (Humbert).**

*Con l'aria ambiente noi respiriamo, infatti, l'80%
 delle malattie. Ma la natura purifica l'aria con
 l'ozono, che "uccide tutti i microbi" (Pasteur).*

**GLI OZONIZZATORI "INDO" SONO UNA CONQUISTA
 DELLA SCIENZA AL SERVIZIO DELL'UMANITÀ**

**Ozonizzate le vostre case, i vostri uffici, crean-
 dovi l'aria pura e salubre della montagna...**

Catalogo gratis a richiesta. Spedizioni ovunque contrassegno di L. 8.500.
 (indicare voltaggio). Cercarsi concessionari zone libere. Scrivere a:
INDUSTRIA NAZIONALE DELL'OZONO, via del Mille 23, TORINO

Hanno collaborato a questo fascicolo: YVES ARZAL, il prof. LINO BUSINCO, G. S. CANSDALE direttore dello Zoo di Londra, VINCENZO CERESA, JEAN FERRÉ, il prof. J. GAUZIT astronomo dell'Osservatorio di LIONE, il dott. CARLO HERMANIN, il prof. FELICE JERACE, HENRI LE MASSON, il comandante ALVISE MINIO, il dott. ing. CARLO MOTTI, il prof. MAURICE E. NAMIAS del Collège de France, il dott. ing. MARIO POZZESI, ROGER SIMONET, R. SIRRETTA, il dott. SILVIO ZAVATTI

Direttore responsabile: *Rafaele Contu*

SERVIZIO LIBRARIO DI SCIENZA E VITA

**G. Bessièrè, IL CALCOLO DIFFERENZIALE ED INTE-
 GRALE RESO FACILE ED ATTRAENTE.** 10a ed., a cu-
 ra di C. Rossi, 260 pp., 53 figg. Milano 1952 L. 500

G. Boni, LA FOTOGRAFIA A COLORI. 176 pp., 12 fo-
 to color., grafici in nero e a colori. 20 tav. Roma 1952
 L. 1200

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

I. Ceccarini, COMPOSIZIONE DELLA CASA. (Proble-
 mi geometrici fondamentali - Proiezioni, assonome-
 tria e prospettiva - Teoria delle ombre - Disegno tec-
 nico - Elementi costruttivi - Teoria dell'abitazione -
 Orientamento, lottizzazione, sistemi associativi -
 Ambienti dell'abitazione - Case isolate ed a schiera ad
 1 e 2 piani - Case a più piani, a ballatoio, a scala, a
 corridoi, a torre - Case affiancate a corpi di fabbrica
 - Case collettive - Estetica dell'abitazione - Esemp-
 i tipici di case d'abitazione.) 96 pp. Milano 1952
 L. 1800

A. C. Clarke, IL VOLO INTERPLANETARIO. (Introdu-
 zione all'astronautica.) 152 pp., 15 figg., 15 tav.
 Milano 1952 L. 1200

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

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

**E. A. Griffini, COSTRUZIONE RAZIONALE DELLA
 CASA.** (Nuovi materiali edili - Nuovi sistemi costrut-
 tivi - La casa prefabbricata - Nuovi orientamenti -
 Le opere di finimento. Tipi di finestre e porte - Pav-
 imenti e rivestimenti - Intonachi - Vernici ecc.)
 4a ed., 427 pp., 1281 figg. (di cui 3 a colori), tavo-
 le, piante e fotografie. Milano 1952 L. 3200

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

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

**R. Margaria, PRINCIPII DI CHIMICA E FISICO-
 CHIMICA FISIOLÓGICA.** 7a ed., 672 pp., ril., 120 fi-
 gure, 70 tabelle. Milano 1952 L. 5000

**V. Mastrangeli, METODO PSICOFONICO PER L'ELI-
 MINAZIONE DELLA BALBUZIE.** 196 pp. Milano 1951.
 L. 1000

G. Meloni, L'INDUSTRIA DELL'ALCOLE. Vol. 1: Alco-
 lometria - Ebullimetria - Capillarimetria - Rifratto-
 metria - Metodi chimici. 512 pp., 30 tabb., 64 figg.
 e 4 grafici. Milano 1952 L. 3000

G. Miozzi, GLI SCALDABAGNI. Manuale teorico-pra-
 tico per gli installatori e gli utenti di scaldabagni.
 104 pp., 35 figg. Torino 1952 L. 400

G. R. Namias, FOTOGRAFARE. (Diaframma e proprietà
 degli obbiettivi. Tipi di obbiettivi. L'apparecchio fo-
 tografico. Materiali sensibili. Azione chimica della lu-
 ce. Fotografia ortocromatica e pancromatica. Esposi-
 zione della luce. Consigli per vari generi di fotogra-
 fia. Le operazioni chimiche nel processo negativo. Il
 processo positivo. Fotografia in colori. Appendice: La
 luce, Lenti e obbiettivi, Aberrazioni.) 13a ed., 170 fi-
 gure, numerose illustrazioni. Milano 1951 L. 1200

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

A. Ornano, IL LIBRO DELLA FOTO. (Il procedimento
 fotografico. Macchine e accessori. Ottica fotografica.
 Emulsione fotografica e immagine latente. Resa dei
 colori e uso dei filtri. Esposizione e negativo. Tratta-
 mento del negativo. Il procedimento positivo. La ca-
 mera oscura. Procedimenti di stampa. Illuminazione
 artificiale. Fotografia con radiazioni invisibili, foto-
 grafia scientifica, artistica, a colori.) 464 pp., 59 fi-
 gure, numerose illustrazioni. Milano 1951 L. 1500

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

J. Read, CHE COS'È LA CHIMICA ORGANICA. (I Pre-
 mio Cortina-Ulisse.) 276 pp., 21 figure. Milano 1952
 L. 700

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

K. A. Schenzinger, ATOMO (Romanzo sulle origini
 della fisica atomica, la sua evoluzione e i suoi risul-
 tati.) 346 pp. rilegate. Milano 1952 L. 2300

E. Tron, LA PATENTE DIESEL. 775 domande e rispo-
 ste, 15a ed. aggiornata, 476 pp., 349 figg., 4 tav. a
 colori, numerose figure originali di C. Biscaretti. Mi-
 lano 1952 L. 900

**E. Tron, COME OTTENERE LA PATENTE D'AUTOMO-
 BILE** (10, 20 e 30 grado.) 27a ed. ampliata e aggiorn-
 ata. 830 domande e risposte. 492 pp., 400 figg.,
 4 tavole a colori, numerose figure originali di C. Bi-
 scaretti. Milano 1952 L. 900

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

penna perfetta scrittura elegante

