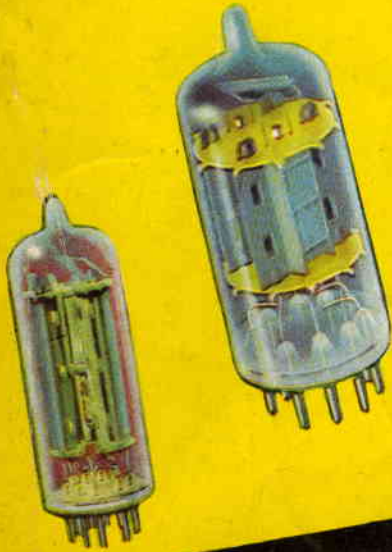


POPULAR

Giugno 1961 Anno II - N. 6

NUCLEONICA

"MENSILE DI DIVULGAZIONE E ATTUALITÀ SCIENTIFICHE"



L'HOBBY
della **RADIO**



Lire 150

per la tecnica e la
divulgazione scientifica



G. MONTUSCHI
EDITORE

POPULAR NUCLEONICA

Rivista mensile di attualità e divulgazione scientifica

È la rivista che «fissa» il progresso scientifico. Corrispondenti, fotografi, inviati speciali sparsi in ogni parte del mondo, documentano per voi, in termini di chiara comprensibilità, le più recenti conquiste della tecnica, i suggestivi ed inusitati aspetti della fisica atomica, dell'elettronica...

L. 150

SISTEMA PRATICO

Rivista mensile - Progetti e realizzazioni pratiche

Ecco gli argomenti che in forma divulgativa «Sistema Pratico» tratta per i suoi lettori: progetti ed elaborazioni radio sia a valvole che a transistori - TV - elettricità - chimica - meccanica - modellismo - caccia - pesca - foto-ottica - falegnameria - giardinaggio, ecc. ...

L. 150

MANUAL TRANSISTOR

Può definirsi nel suo genere, una pubblicazione unica al mondo. Solo il «Manual Transistor» riporta infatti le caratteristiche e le connessioni di tutti i tipi di transistori attualmente esistenti sul mercato mondiale, le varie equivalenze fra i tipi europei, americani e giapponesi.

L. 300

DIODI AL GERMANIO E TRANSISTORI

Corredato da 250 illustrazioni, costituisce l'indispensabile prontuario di chi ambisce alla realizzazione di semplici ricevitori radio. Comprende schemi di ricevitori, diodi al germanio, e schemi di ricevitori a transistori.

L. 300

MANUALE DELL'AUTOMOBILISTA

Fra le analoghe pubblicazioni, è il più completo, il più utile. Contiene le norme del nuovo Codice della strada, i programmi di esame per la patente, segnaletica, descrizione di parti meccaniche e di parti elettriche dell'auto, consigli pratici sull'uso e sulla manutenzione dell'auto

L. 300

MANUALE DEL PESCATORE

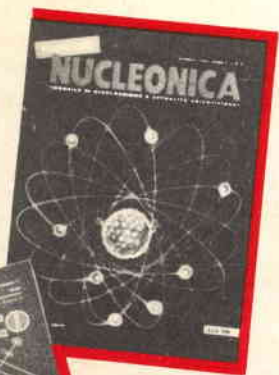
È il manuale indispensabile al dilettante e necessario al pescatore provetto. La trattazione dei vari argomenti è in forma piana e di impostazione prevalentemente pratica, in modo da mettere rapidamente chiunque in grado di pescare con profitto.

L. 300

RICHIEDETELI

Inviando vaglia o versando l'importo sul
Conto Corrente Postale 8/22934
intestato a:

CASA EDITRICE G. MONTUSCHI
Grattacielo - IMOLA (Bologna)



POPULAR NUCLEONICA

rivista mensile

DIRETTORE

SIGISMONDO DAZZI

REDAZIONI

Milano - Torino - Bologna

STAMPA

Rotocalco Caprotti & C., s.a.s.
Via Villar, 2 - TORINO

DISTRIBUZIONE ITALIA E ESTERO

DIEMME - Via Soperga, 57
Milano

AUTORIZZAZIONE

N. 2903 Tribunale di Bolo-
gna in data 27 maggio 1960

DIREZIONE GENERALE
Grattacielo - Imola (Bo)



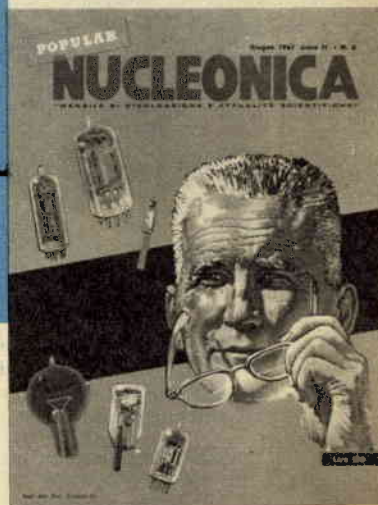
G. MONTUSCHI
EDITORE

SOMMARIO

Colloqui con la redazione	pag. 2
7 ragioni per salire sulla Luna	» 4
Dall'« igloo » al grattacielo	» 10
1000 anni di missilistica	» 16
Siamo stati tra i Teda	» 24
Novità della Tecnica	» 29
Noi vediamo così	» 31
Pianeti allo specchio: Venere	» 35
Gli uragani	» 38
Oleodotto sottomarino	» 43
Avventura sul Pacifico	» 44
Marie Curie	» 50
Il vetro	» 51
Studiamo il fulmine	» 56
Un rubino sintetico per amplificare i segnali radio	» 58
Atomi sulla nostra mensa	» 60
Pollici o millimetri?	» 65
Con un transistor si riesce a trasmettere	» 68
Lampada ozonatrice	» 71
Questo è il mio primo ricevitore a transistor	» 74
Un trivalvolare per SWL	» 76

ABBONAMENTI

Per l'ITALIA - Anno L. 1.600 - Semestrale L. 800
Per l'ESTERO - Anno L. 2.500 - Semestrale L. 1.300
Versare l'importo sul c.c.p. n. 8/22934 intestato a:
Casa Ed. MONTUSCHI - Grattacielo - IMOLA (Bo)



Direttore responsabile G. MONTUSCHI

COLLOQUI CON LA

Ho sentito ultimamente accennare ad un « braccio meccanico » aggiunto esternamente al batiscafo « Trieste » già noto per i records di profondità raggiunti e desidererei sapere qualcosa di più particolareggiato in merito. (F. Tondini - Venezia)

Dopo l'eccezionale immersione del batiscafo « Trieste » a 10.740 metri di profondità, la marina statunitense ha dotato la celebre unità di un braccio mobile per il prelievo dei materiali sul fondo marino.

Il braccio meccanico potrà resistere ad una pressione massima di 632 atmosfere. Come è noto, durante l'immersione record cui abbiamo accennato, il batiscafo fu sottoposto ad una pressione di 555 atmosfere. Il braccio sarà telecomandato mediante sei interruttori dall'interno del batiscafo. L'operatore potrà graduare la velocità del movimento e comandare la direzione dello spostamento, in modo da imitare tutti i movimenti del braccio umano, dall'articolazione del gomito e della spalla alla rotazione del polso.

Il nostro lettore sentirà ancora parlare del batiscafo « Trieste ». Quando? Molto probabilmente durante l'estate prossima in una serie d'immersioni esplorative nell'Atlantico.



Gradirei sapere perchè nei missili sperimentali prima e nei satelliti artificiali poi sono stati usati in prevalenza topi e scimmie. Perchè proprio questi animali e non altri? (S. Guidi - Bologna)

Effettivamente, in un primo tempo, sono sta-



ti i topi che hanno fatto le spese delle prime esperienze. D'altra parte l'animale viene scelto in base al genere di dati che si vuole ottenere ed a parità di rendimento si usano normalmente quelli che offrono maggior convenienza sia da un punto di vista economico sia da quello dell'ingombro. Le scimmie hanno una costituzione molto vicina a quella dell'uomo, ciò giustifica la loro scelta. Così come non si prenderà un cane, che non suda, per un esperimento di sudorazione, né un coniglio, che non vomita, per il vomito, ecc. Occorre che l'animale scelto abbia una costituzione che si adatti per quanto possibile all'esperimento che si deve effettuare. Del resto la Sua domanda non è del tutto esatta, in quanto, come è noto, gli scienziati russi hanno basato le loro esperienze in prevalenza sui cani, ma sempre seguendo il principio suddetto, in quanto l'elemento richiesto era la resistenza fisica ed i cani hanno assolto benissimo la loro missione.

Mi interessa moltissimo di astronomia e più precisamente di « curiosità astronomiche » se così posso dire. Desidererei sapere quante stelle sarebbe possibile scorgere ad occhio nudo se la Luna fosse trasparente. (G. Frasca - Bari)

Il numero delle stelle che potremmo liberamente scorgere senza l'aiuto di strumenti ottici se la Luna fosse trasparente, non è alto come forse il nostro lettore può credere e, giacchè la Luna compie un moto di traslazione attorno alla Terra, varia in ogni momento della sua traiettoria.

Le stelle che noi vediamo ad occhio nudo costituiscono una parte infinitesimale degli

REDAZIONE

astri che popolano anche solo una porzione di spazio come il nostro sistema solare, per cui può accadere che la Luna non ne copra alcuna o, quando si trovi nei pressi della Via Lattea, ne nasconda qualcuna, ma sempre in numero molto limitato che potremmo agevolmente contare sulla punta delle dita.

Gli astronomi eseguono questi calcoli, in quanto ciò è loro d'aiuto per meglio conoscere l'orbita della Luna percorsa ogni anno attorno al nostro pianeta e per calcolare il leggero movimento di allontanamento che la Luna compie nei nostri riguardi.

Del resto, il nostro satellite attraversa rapidamente il cielo nel corso di un mese lunare e, nell'intervallo di poche ore, possiamo vedere regioni del cielo che prima erano coperte dal disco lunare.

Ho sentito recentemente che è stata lanciata una meteorite artificiale contro l'atmosfera terrestre da parte di un missile americano a sette stadi mediante uno speciale « fucile ». Vorrei sapere, se possibile, perchè le meteoriti cadono sulla Terra e qual'è la più grande giunta fino al nostro pianeta.

(M. La Verga - Palermo)



capita molto di rado, un corpo molto più grosso viene a contatto con la nostra atmosfera, sia perchè è costituito da materia molto dura, sia perchè l'attrito lo consuma soltanto in parte, riesce a penetrare e piomba a terra ad altissima velocità.

Quanto alla Sua seconda domanda, il più voluminoso corpo celeste attualmente esposto al pubblico è la meteorite « Ahnighito » (vedi figura) che si trova nell'American Museum-Hayden Planetarium di New-York. Questa enorme massa di ferro e nichelio pesa 34 tonnellate!

Ho notato che la Vostra rivista tratta anche problemi di carattere medico. Questo mi induce a rivolgerVi la seguente domanda: « E' vero che molti attacchi cardiaci con esito fatale sinora attribuiti all'indurimento delle arterie, possono essere originati da fenomeni di " elettricità organica " »?

(L. Tamburini - Brescia)

Effettivamente sembra che i disturbi di carattere elettrico nell'organismo abbiano notevole influenza sulle crisi cardiache.

Autori di questa nuova teoria sono i dottori Lester Alderson e William Hoffman di Cleveland (USA), i quali affermano che gli attacchi improvvisi potrebbero essere provocati da scompensi elettrici derivati dal lento avvicinamento delle arterie coronarie. Il disturbo potrebbe essere avviato da mancanza di ossigeno in diverse parti del muscolo cardiaco.

I due medici basano l'ipotesi sui sorprendenti risultati di 500 autopsie effettuate su individui deceduti per improvvisi attacchi alle arterie coronarie. Si è infatti riscontrato che il 63 % delle vittime avevano un cuore sano senza alcun segno evidente di « danno anatomico ». Mentre in 184 dei casi esaminati è stata trovata una spiegazione in segni di attacchi recenti al cuore, negli altri 316 non è stata raggiunta nessuna prova affermativa.



Il lancio di cui Lei ha avuto notizia è stato effettuato appunto con lo scopo di vedere esattamente come si comportano le meteoriti a contatto con la nostra atmosfera. Nello spazio, il bombardamento delle meteoriti è continuo, ma, nella maggior parte dei casi, questi corpi celesti sono talmente piccoli che non riescono a resistere al tremendo attrito che incontrano negli strati più densi della nostra atmosfera e si disintegrano. Quando però, e

7

RAGIONI PER

Le riserve vuote e le camere di combustione sono state sganciate. Parecchi elementi del missile portante si sono « involati » nello spazio riducendo così il volume e, per conseguenza, il peso della parte terminale del razzo.

Seduto davanti al quadro di pilotaggio, l'astronauta controlla gli strumenti di navigazione. Il giroscopio funziona e la stabilità dell'apparecchio è buona. I deflettori, posti nella parte terminale del razzo rispondono agevolmente ai comandi permettendo di guidare la nave spaziale anche in assenza di atmosfera. Mentre il suo compagno segue attentamente gli indici del quadro di bordo, il secondo pilota guarda sullo schermo del radar ciò che passa attorno al loro abitacolo. Da molto tempo la Terra è scomparsa ed essi vagano ora in uno spazio senza luce, costellato di punti bianchi, gli astroliti, e da code di comete che appaiono ad ogni istante.

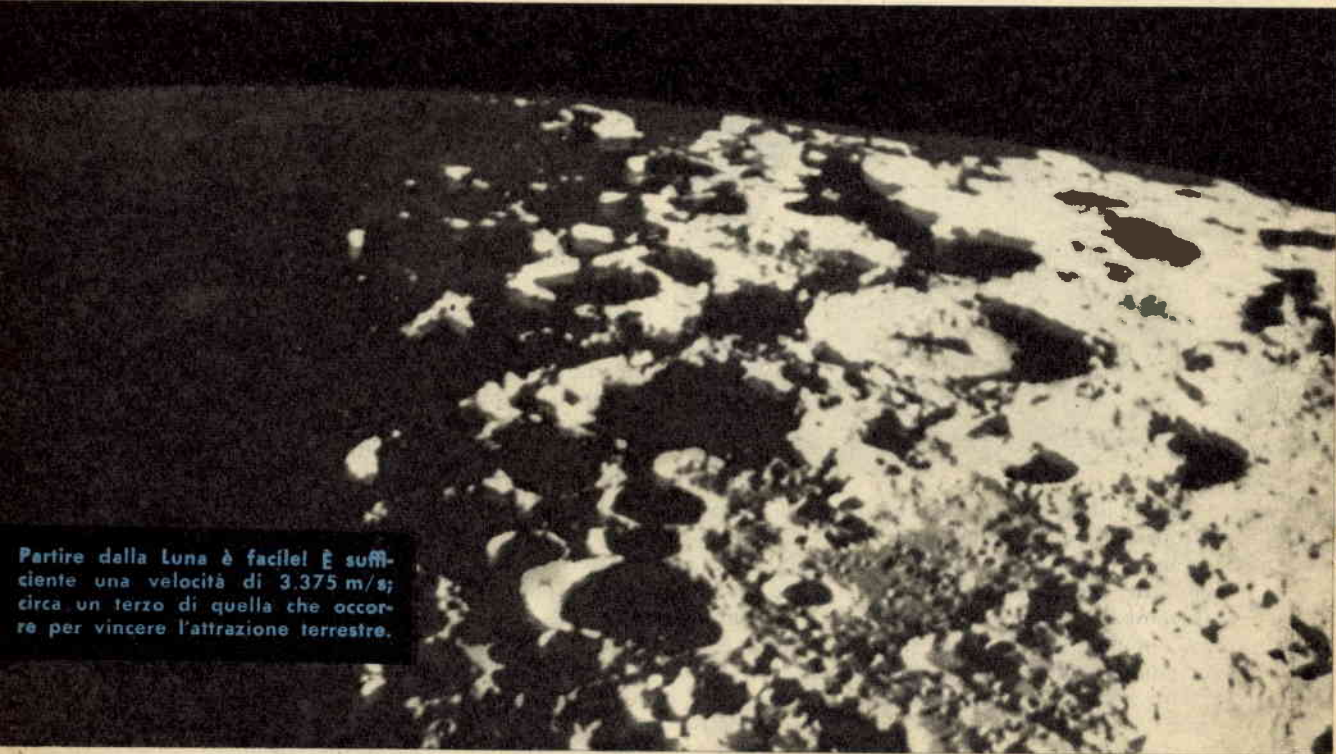
Sono partiti da un'ora e 44 minuti e già si preparano a scendere sul suolo della Luna. Il radar invia loro l'immagine di una Luna

sempre più grande. Sono a 180.000 km dall'arrivo! Comincia l'azione dei razzi frenanti; fra poco, infatti, si farà sentire l'attrazione. La potenza dei motori è al massimo: occorre annullare la forza di attrazione. L'altimetro indica 10.000 metri, 5.000 m., 1.000, 100...

Quando potremo trasformare queste anticipazioni in cronaca? Per toccare la Luna bisogna risolvere tre problemi: uno di velocità; uno di accessori (apparecchiature elettroniche, equipaggiamento) e un problema di matematica. La traiettoria di un volo interplanetario, infatti, necessita di calcoli perfetti sotto tutti i punti di vista, e ciò richiede tempo ed esperienze per non arrischiare inutilmente vite umane. Attualmente, comunque, questi tre problemi sono pressochè risolti.

Il colpo di gong, che farà più rumore di trenta secoli di civiltà, nella storia degli uomini sta per essere battuto, può darsi prima della fine dell'anno, in tutti i casi, molto presto: la Luna ci appare molto vicina!

Il problema base però è un altro, ed è quello dell'atterraggio sulla Luna e della parten-



Partire dalla Luna è facile! È sufficiente una velocità di 3.375 m/s; circa un terzo di quella che occorre per vincere l'attrazione terrestre.

SALIRE SULLA LUNA

za dal nostro satellite per la Terra. Questo è l'unico ostacolo che, oggi, impedisce all'uomo di esplorare la Luna. È possibile inviare un ordigno in caduta libera sulla Luna ed abbiamo visto che è anche possibile circumnavigarla (Lunik III - URSS), ma atterrare con quella dolcezza necessaria ad evitare un brusco contraccolpo... ecco ciò che resta da accertare.

Il problema, è evidente, va affrontato per traguardi successivi e interdipendenti. Quali sono le prossime tappe degli scienziati sovietici che, anche ora, dopo il riuscito varo della prima parte del progetto « Mercury » da parte degli americani, sono ancora leggermente in vantaggio sui loro diretti antagonisti?

Un'impresa formidabile è in vista. Fin d'ora è infatti possibile tecnicamente un esperimento sbalorditivo, inviare un uomo su una astronave che farà il giro della Luna senza sbarcare sul pianeta, come è stato fatto con il « Lunik III », che ne ha fotografato il versante sconosciuto. Più tardi, quando saranno stati perfezionati i mezzi per discendere sulla Luna e

costruiti razzi ancor più potenti, si potrà procedere al deposito sulla superficie lunare di una cabina abitata da uno o più uomini. Come per il lancio di « Oriente », la preparazione del primo viaggio umano intorno alla Luna comporterà esperimenti preliminari con cabine contenenti animali, che verranno poi recuperati.

La prima tappa prevista dai sovietici sarà la « satellizzazione » di un veicolo spaziale, con animali a bordo, seguendo un'orbita certamente vicina a quella del « Lunik III », che comprende la Luna e la Terra. Seguirà poi il lancio di un uomo sulla stessa orbita. Al suo ritorno, il pilota verrà sottoposto ad esami fisiologici, così come saranno stati esaminati gli animali che lo avranno preceduto.

Terza tappa: discesa sulla Luna di un'astronave con apparecchi e animali, che verranno esaminati a distanza. Quarta tappa: discesa sulla Luna di un'astronave con uno o più uomini a bordo.

Come vedete, abbiamo sintetizzato in poche righe un lavoro senza dubbio di gran mo-

Val proprio la pena di metter piede sulla Luna? Perché americani e russi si affannano tanto a raggiungere questo obiettivo?



le, un lavoro che occupa migliaia di tecnici, di studiosi e soprattutto di fisiologi. Fermiamoci un po' ad esaminare i quesiti che questi uomini si pongono e che cercano di risolvere a tavolino prima di metter mano ai razzi.

Velocità minima 10.849 m. al secondo

Immaginate lo spazio come la superficie di un lago tranquillo; questa superficie tuttavia, è interrotta da piccoli vortici. Se navigherete lontano dai vortici tutto il vostro viaggio sarà oltremodo agevole, ma incappando nel raggio di azione di un vortice, ne sarete inesorabilmente attirati. La stessa cosa è lo spazio ed i vortici sono i pianeti del nostro sistema solare. Noi ci troviamo all'interno di uno di questi mulinelli e dobbiamo uscirne, vagare per lo spazio libero e scendere in un altro vortice che potrebbe essere la Luna, Venere, Marte, con una velocità regolata da noi stessi.

La velocità necessaria per affrancarsi dall'attrazione terrestre è raggiungere l'orbita della Luna è stata accuratamente calcolata da tempo.

Essa è leggermente inferiore alla velocità detta « parabolica » che occorre per toccare i confini del nostro sistema solare (11.189 m/s). I matematici e gli astronomi fissano questa « velocità per la Luna » a 11.089 m/s, circa 39.600 km all'ora. Essa è circa 23 volte più grande della velocità di rotazione della Terra all'equatore (465 m/s) e soltanto quattro o cinque volte più piccola della terrificante velocità di una meteorite che arrivi dallo spazio nella nostra atmosfera più densa (40-50 km/s). Realizzare artificialmente una simile velocità, quindi, rappresenta un notevolissimo sforzo di ingegno.

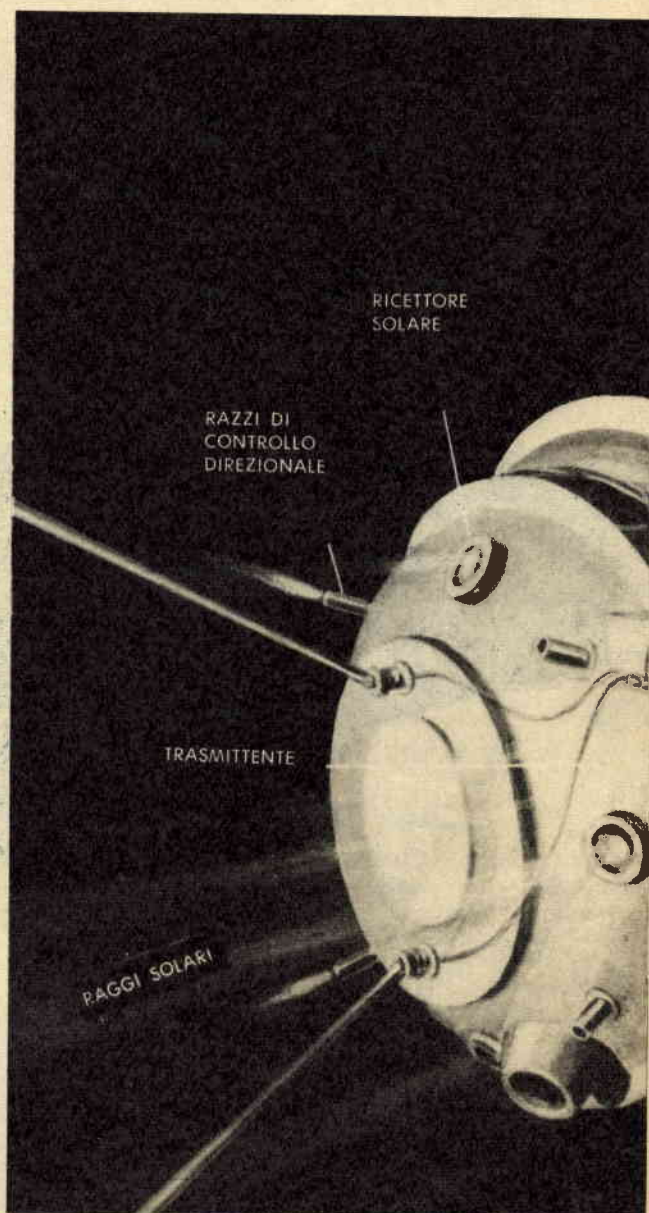
Ben inteso, la velocità di 11.089 m/s è quella che il missile deve possedere dopo la sua uscita dall'atmosfera terrestre e non prima. Se poi si sfrutta la velocità di rotazione della Terra (465 m/s) allora non è necessaria una velocità di 11.089 m/s, ma basterà animare il missile di una spinta pari a 10.089 metri al secondo (senza un'esatta direzione di tiro) e di 10.905 m/ per raggiungere direttamente la Luna.

Il satellite « cinepresa », un progetto sovietico che abbiamo ricostruito in base a disegni apparsi su alcune riviste d'oltre cortina. Dietro comando di radiosegnali il satellite sarebbe in grado di arrestarsi nello spazio, volgere il suo obiettivo verso la Luna e riprendere un filmato che, trasformato in segnali elettrici, viene poi trasmesso a Terra.

Se però l'astronave diretta alla volta della Luna partirà da un satellite artificiale in orbita attorno alla Terra, che gira egli stesso a 8.000 metri al secondo, allora sarà sufficiente una forza di 3.129 m. per secondo.

La velocità di un missile portante è infatti determinata da due fattori: la rapidità d'eiezione dei gas caldi; ed il peso di carburante in rapporto al peso totale. Ma tralasciamo un poco questi dati tecnici per esaminare assieme lo scopo di un viaggio sulla Luna.

Sulla effettiva utilità di compiere un tale viaggio vi sono molti che nutrono parecchi dubbi.



Sette ragioni per raggiungere la Luna

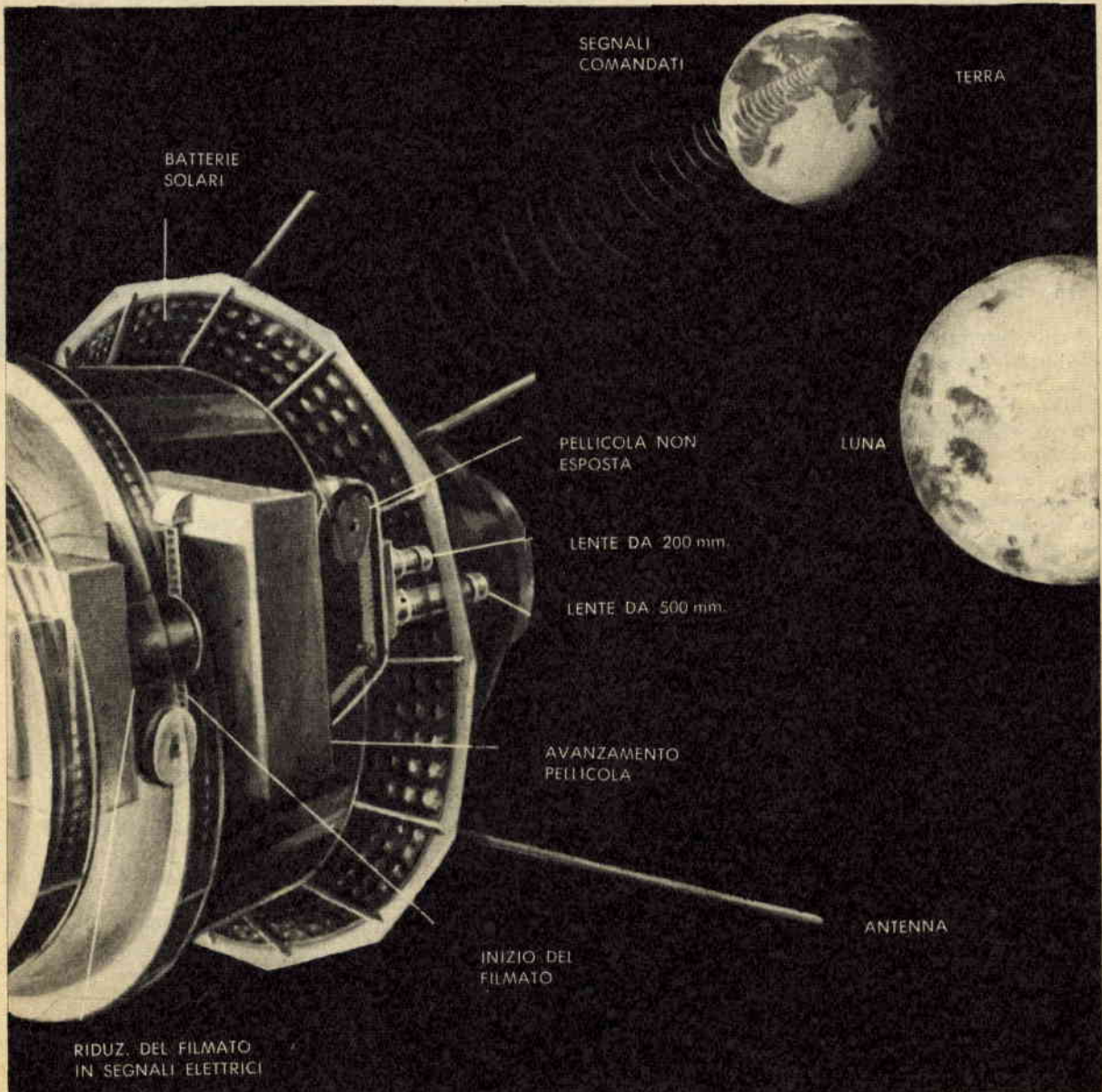
«Ma è proprio necessario andar sulla Luna? — potrà chiedersi l'uomo della strada. — Perché non impiegare altrimenti tanto denaro che...» ecc. Ebbene vi sono almeno sette ragioni che spingono gli Stati Uniti e l'Unione Sovietica a compiere gli immensi sforzi finanziari e scientifici necessari a tale scopo.

Un motivo di propaganda e di prestigio. La nazione che riuscirà ad inviare un ordigno abitato sulla Luna vedrà la sua popolarità divenire enorme. Questo prestigio avrà un par-

ticolare effetto sui popoli sottosviluppati e poco evoluti.

Un motivo altamente scientifico. Un mondo nuovo e certamente sorprendente offrirà ampie possibilità di studio. Motivo di esame sarà anche lo spazio che intercorre fra la Terra e la Luna. Dalla Luna poi si potrà vedere la Terra da un punto di vista nuovo che forse ci porterà ad un domani che ora non possiamo preconizzare.

Un motivo militare. Con una stazione robot senza equipaggi e, meglio ancora, con una base umana, la prima nazione che occuperà la



Luna potrà mantenere la Terra sotto una minaccia costante e fra le più terribili.

Un motivo astronomico. La Luna può costituire per i futuri viaggi interplanetari una scala verso l'infinito.

Un motivo tecnico. Sul nostro globo, le telecomunicazioni a grande distanza potranno essere perfezionate utilizzando la Luna come ripetitore. Il nostro satellite infatti rappresenta un potente riflettore naturale per le onde cortissime. Ci si potrà servire della Luna per trasmettere telefoto o immagini TV e per i collegamenti radio a grande distanza.

Un motivo economico. Può essere che sulla Luna esistano importanti giacimenti minerali di altissimo interesse per noi.

Un motivo, infine, umano. Uno dei sogni più ambiziosi dell'uomo, infatti, sarà finalmente realizzato. Un programma gigantesco di esplorazione interplanetaria può essere messo a punto. Un programma che può condurre ad un'intesa tra i paesi più ricchi e più progrediti da un punto di vista scientifico per eseguire in comune un piano di scoperta dei mondi lontani.

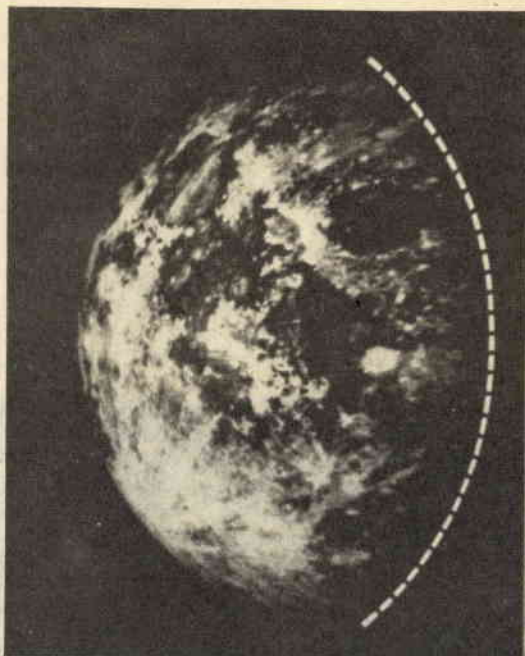
Sarà contagiata la Luna?

Vedete dunque che di ragioni ve ne sono in abbondanza e tutte valide. Ma passiamo ora il problema agli esperti di medicina spaziale.

Recentemente, due biologi, gli americani Philips e Hoffman, hanno presentato una relazione che può sembrare singolare ed un po' prematura, in quanto rivela la preoccupazione dell'uomo di... contagiare la Luna il giorno in cui vi giungerà. La relazione contiene un piano di sterilizzazione delle astronavi immediatamente prima del lancio per mezzo di un forte calore e di radiazioni in grado di uccidere qualsiasi bacillo.

Gli americani sono fatti così; sono capaci di studiare le scarpe che indosserà l'astronauta al suo arrivo sulla Luna, prima di risolvere il problema di arrivare nella Luna stessa. In realtà, tutto ciò dimostra un metodo di lavoro che definiremmo « a tappeto », un sistema di ricerche minuzioso, curato fin nei più piccoli particolari.

In seno al progetto « Mercury » si è potuto, durante il primo lancio avvenuto di recente, controllare il ritmo cardiaco, la temperatura del corpo, mentre il ritmo e l'ampiezza della respirazione dell'uomo sono stati misurati ininterrottamente; i valori sono stati registrati a bordo del veicolo e contemporaneamente trasmessi ai centri di controllo a terra, dove i medici sono rimasti sempre in ascolto. Inoltre, l'astronauta si è tenuto in contatto radio-telefonico con le stazioni terrestri.



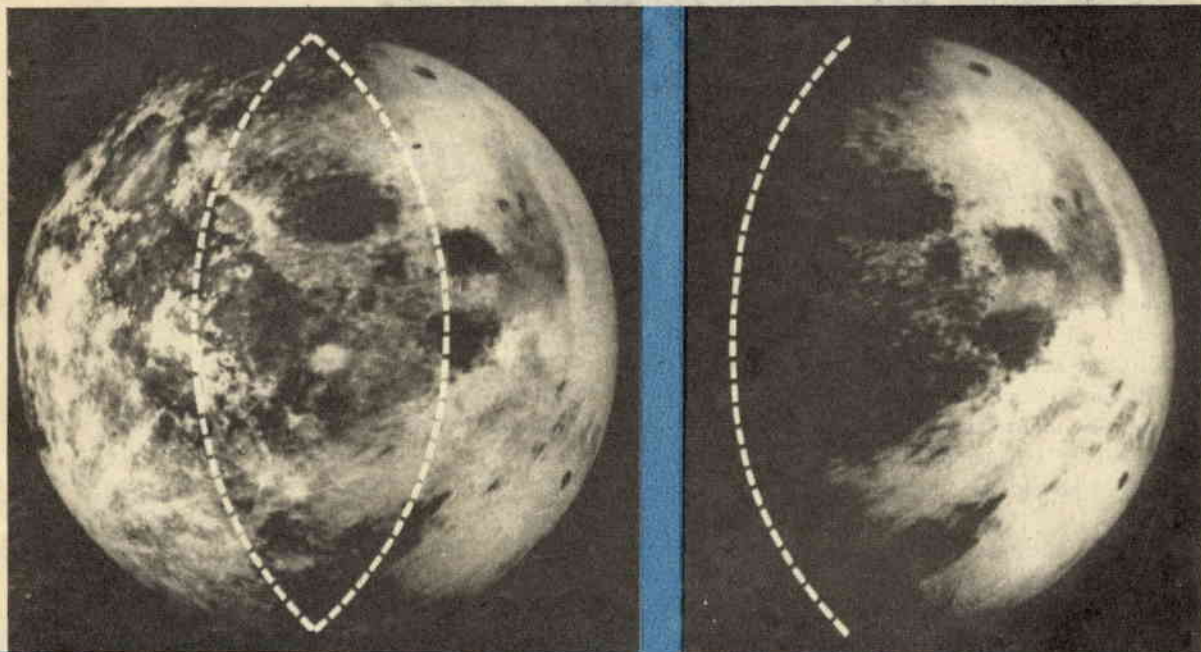
Il « Lunik III » ha fotografato la faccia nascosta della Luna! Mediante foto sovrapposte si può ottenere la prova sicura dell'impresa. Nella foto, a sinistra

Molti sono tuttavia gli assertori dell'idea che un mezzo artificiale può sostituire l'uomo in tutto e per tutto, anche se, come ha rilevato scherzosamente Scott Crossfield, uno dei piloti collaudatori dell'aereo X-15, « l'uomo è l'unico apparato servomeccanico non lineare, di 70 chili, che può essere prodotto in serie da manodopera non qualificata ».

Gli svantaggi dell'uomo sono abbastanza noti: la sua fragilità in generale e la dipendenza dall'ossigeno, dall'eliminazione dei rifiuti e dai sistemi pressurizzati; la sua incapacità a svolgere bene un'attività monotona per periodi lunghi; e la sua inabilità ad avvertire una buona parte dei fenomeni che gli strumenti sono invece in grado di individuare.

Tuttavia, possiamo prevedere che l'uomo e gli strumenti finiranno per integrarsi a vicenda, suddividendosi le missioni più adatte nello spazio.

Nello svolgimento di gran parte delle osservazioni scientifiche e delle esplorazioni, le macchine possono senz'altro svolgere un lavoro migliore. Ma se vi è una cosa che l'uomo dovrebbe osservare è se stesso, come sistema biologico avulso dal suo pianeta affine. Non abbiamo mai studiato l'uomo all'esterno della nostra atmosfera o sottoposto a radiazioni; è sempre stato in un laboratorio di base



la linea tratteggiata delimita l'emisfero conosciuto della Luna; la foto a destra mostra una ripresa dell'emisfero nascosto, ottenuta dalle telecamere dell'astronave russa. Sovrapponendo le foto si può notare (al centro) che i rilievi lunari riscontrati nelle foto di destra e di sinistra combaciano alla perfezione.

sulla Terra, quindi sottoposto alla gravità e a tutte le sollecitazioni conseguenti al fatto che vive sulla Terra. D'ora in poi, per la prima volta, si esaminerà l'uomo lontano dal suo ambiente normale ed è abbastanza probabile che apprenderemo di più su quanto ci riguarda.

Sarà solo l'uomo, nel suo viaggio verso la Luna? A questa domanda la quasi totalità degli scienziati di ogni paese afferma che l'astronave destinata a raggiungere il nostro satellite dovrà portare da due a tre piloti; questo per il mantenimento del contatto con la Terra, che dovrà essere continuo, ed il governo del veicolo spaziale. Tutto ciò comporterà anche il problema di un maggior carico e quindi di una maggiore forza di spinta necessaria a vincere l'attrazione terrestre.

Resta, per concludere, un interrogativo immenso, l'unica vera grande incognita: come toccare dolcemente la superficie della Luna e ritornare indietro una volta giunti sul posto?

Ma l'inguaribile ottimismo degli uomini, intanto, valuta già altri aspetti di un futuro viaggio interplanetario e si preoccupa dell'allestimento di una linea Terra-Luna-Terra.

A queste considerazioni scientifico-pratiche vorremmo aggiungere una « carta d'identità » del satellite che illumina le nostre notti. Noi vediamo la Luna così:

Distanza massima dalla Terra: 409.000 km.

Distanza minima: 360.000 km.

Distanza media: 384.403 km.

Diametro: 3.476 km. (un quarto di quello terrestre che è di 12.800 km.).

Volume: 50 volte minore di quello del nostro pianeta.

Peso: 1/81 di quello della Terra.

Età: quattro miliardi di anni.

Orbita: descrive una ellisse attorno alla Terra in 27 giorni e mezzo. Ruota su se stessa in un tempo uguale a quello della Terra; per questo vediamo sempre lo stesso emisfero. Un giorno o una notte lunare durano 14 giorni terrestri. Un kg. sulla superficie della Terra equivale, sulla Luna, a 166 g. La velocità necessaria per allontanarsi dalla Luna è di 3.375 metri al secondo. La temperatura varia da +100°C durante il giorno lunare a -100°C durante la notte.

Ora sapete tutto sulla Luna, o quasi. Negli Stati Uniti esiste un apposito ufficio viaggi che prenota posti per coloro che desiderano quanto prima passare la fine settimana sulla Luna. Se la cosa vi interessa, non vi resta che scrivere specificando se intendete compiere il viaggio per affari o per turismo; forse nel primo caso è previsto uno sconto.

DALL'IGLOO...

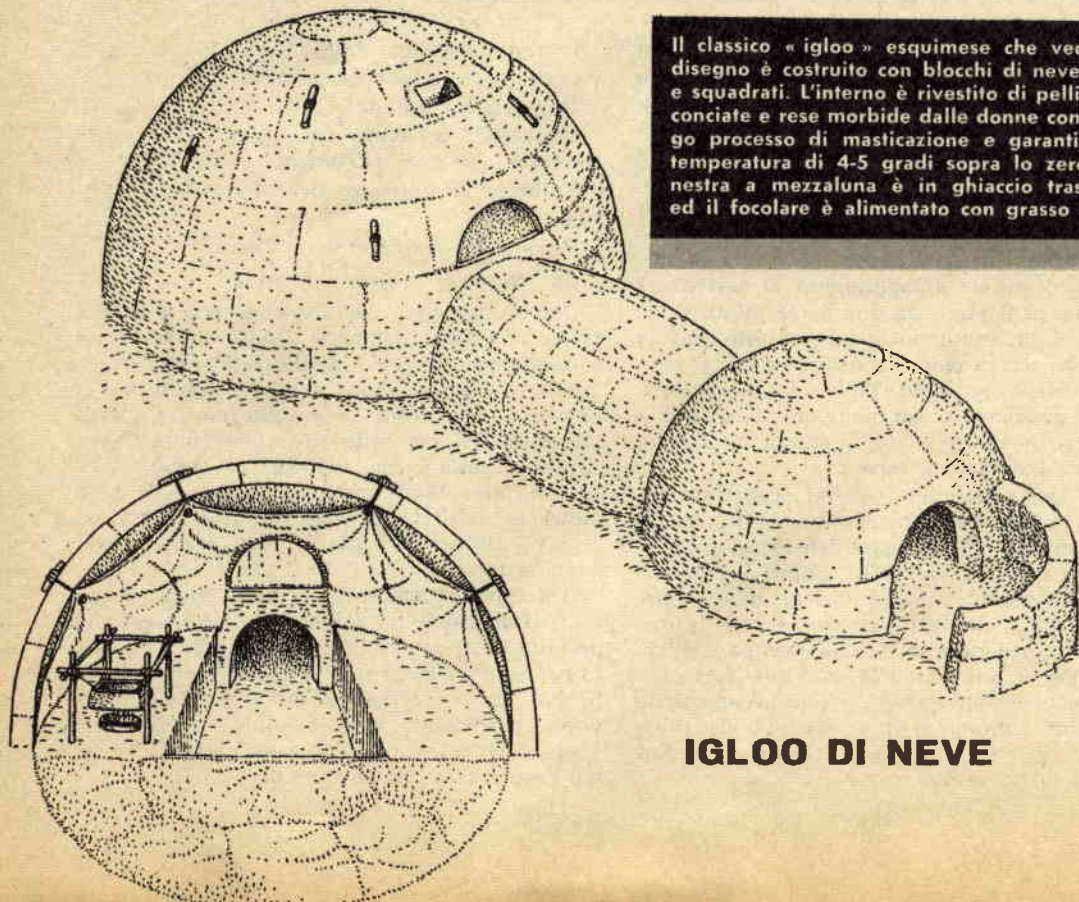
... al grattacielo

Ma allora l'uomo deriva dalla scimmia? Non temete, non vogliamo imporvi una pedissequa dissertazione sulla teoria evuzionistica di Charles Darwin. La domanda iniziale costituisce solo un logico pretesto per parlarvi di ciò che ci sta a cuore. Cioè di come sulla discendenza umana si siano prodotte innumerevoli variazioni, ciascuna delle quali intesa come superamento di forme di vita precedenti.

Queste considerazioni ci portano a guardare l'umanità attuale come ad uno stato di transizione tra un passato che non conosciamo ed un futuro altrettanto sconosciuto. Non possiamo essere così presuntuosi da considerarci un punto d'arrivo quindi sorge logica la domanda: che aspetto avrà l'uomo fra, poniamo, 1000-2000 anni?

Già possiamo notare un aumento di statura da una generazione all'altra. Si limiterà a questo l'evoluzione fisica dell'uomo? Esiste un evolucionismo della mente che cammina di pari passo con quello del corpo? Indubbiamente possiamo rispondere di sì a quest'ultimo interrogativo; tuttavia si tratta di un progresso talmente lento che non è possibile seguire le fasi di sviluppo e dobbiamo limitarci a costatarne i risultati a distanza di tempo.

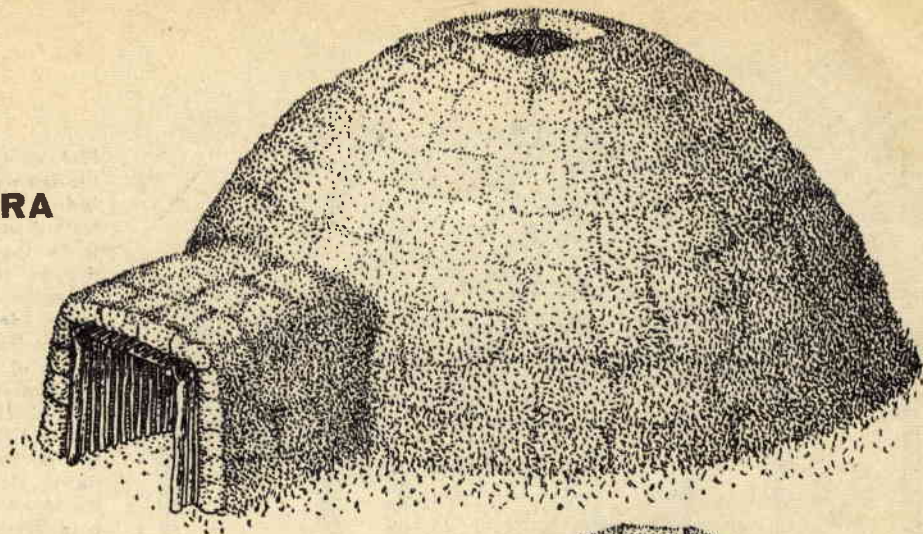
Lo studio della genesi umana che agli occhi di un profano può apparire una perdita di tempo o quanto meno un'occupazione di secondaria importanza, ha invece una precisa ragione d'essere in quanto permette di conoscere le fondamenta dell'edificio del genere umano, ed è dalle fondamenta che si parte per innalzare una qualunque costruzione. Soltan-



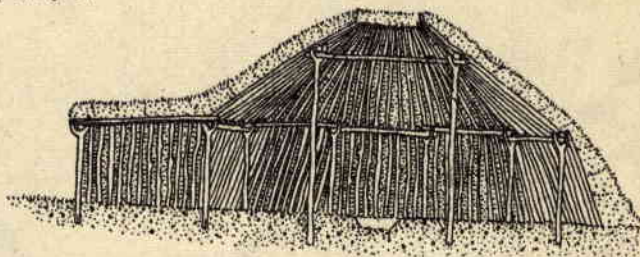
Il classico « igloo » esquimese che vedete nel disegno è costruito con blocchi di neve tagliati e squadri. L'interno è rivestito di pelli di foca conciate e rese morbide dalle donne con un lungo processo di masticazione e garantisce una temperatura di 4-5 gradi sopra lo zero. La finestra a mezzaluna è in ghiaccio trasparente ed il focolare è alimentato con grasso di foca.

IGLOO DI NEVE

IGLOO DI TERRA



Nell'igloo estivo delle zone subpolari il processo di costruzione è identico al primo, solo, anziché blocchi di neve si usano zolle di terra e tufo (sorta di pietra porosa e leggera facilmente lavorabile). Sotto: la classica tenda dei Beduini del deserto in grado di riparare uomini e bestie dalle tempeste di sabbia.



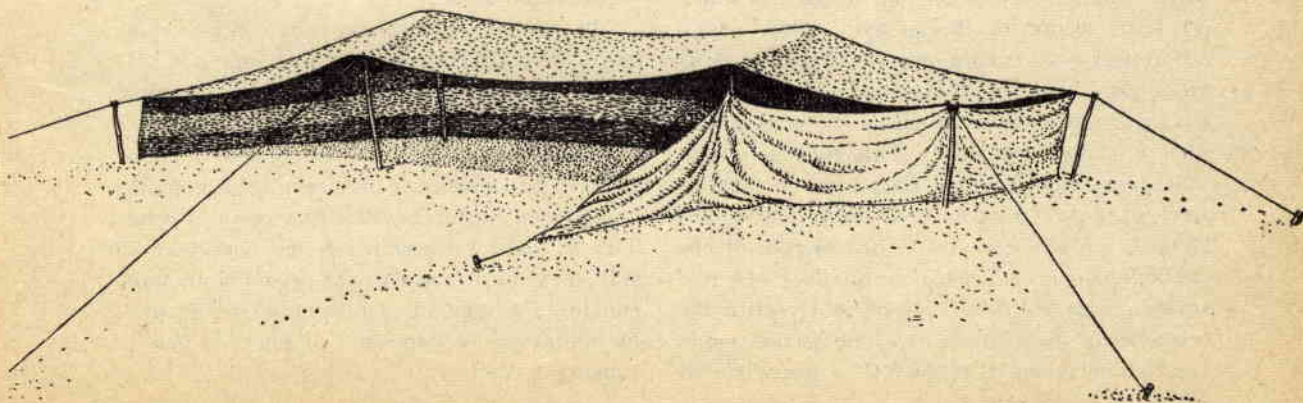
to dalla conoscenza del passato quindi potrà venirci la realtà del futuro.

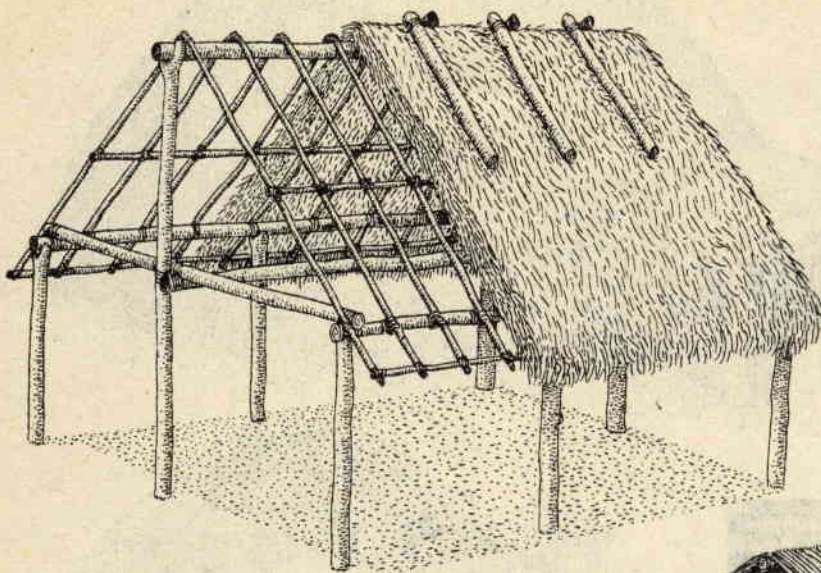
Abbiamo detto che la società condiziona l'evoluzione di un individuo ed è esatto. Alla socialità l'uomo è portato dai suoi istinti, primo quello della propagazione della specie, dalla simpatia, dal bisogno di esercitare le sue facoltà (principalmente l'uso della parola) dalla necessità dell'aiuto reciproco, dal naturale desiderio di un'assistenza qualunque. Anche nelle specie animali più progredite è possibile riscontrare una istintiva tendenza a raggrupparsi in comunità magari temporanee e

con fini materialistici, ma sempre comunità.

Il collettivismo tuttavia ha delle esigenze ben definite; prima fra tutte è certamente quella dell'abitazione. Ed è appunto di questo che vogliamo parlarvi. L'uomo ha dato origine alla società e questa ha avuto la massima influenza su di lui. Dalla società l'uomo ha tratto il bisogno di un'abitazione che, se agli albori della vita costituiva soltanto una precisa necessità, divenne, col passare del tempo, simbolo di evoluzione, progresso.

Lo sviluppo storico della casa è legato a condizioni di civiltà, di clima, di ambiente e



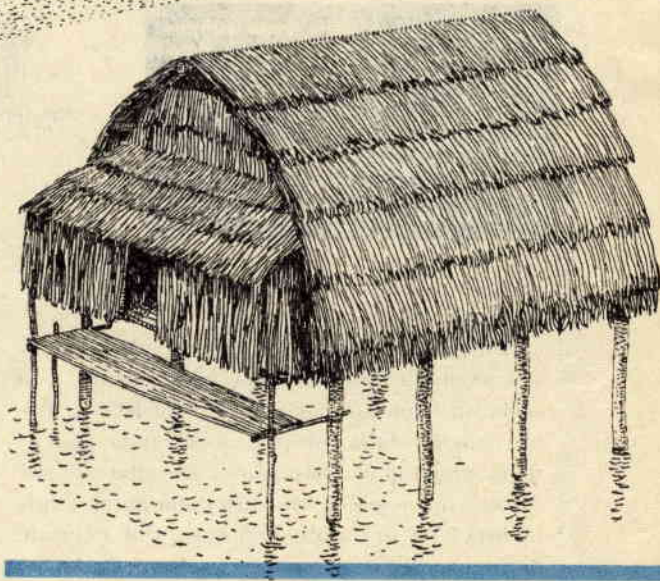


Nel disegno a sinistra vi mostriamo la capanna degli indiani Seminole, specie di tettoia senza pareti che tuttavia ripara dal sole e dalle piogge tropicali. Sotto un esempio di capanna su palafitte degli abitanti della Nuova Guinea dove le piogge sono frequentissime. Il tetto infatti è costruito con speciali foglie sottilissime che non lasciano filtrare una goccia d'acqua. Nella pagina di destra, un raffronto tra le varie zone climatiche e relativi tipi di abitazione.

presenta quindi una grande e complessa varietà da popolo a popolo, da epoca ad epoca. Tralasciando i più antichi ricoveri naturali dell'uomo, quali le caverne (trogloditismo), e le forme primordiali di protezione, quali il paravento emisferico e la tettoia tropicale (costituite dall'intreccio di rami coperti di pelli), il primo tipo di abitazione avente uno spazio chiuso, è la capanna di varia foggia.

Senza dubbio, il fattore che maggiormente influì sulla costruzione delle prime capanne fu l'ambiente e, di conseguenza, il materiale usato, dati i mezzi rudimentali dei primi uomini.

Le prime caratteristiche forme di capanna hanno, tuttavia, un denominatore comune: sono tutte a pianta rotonda con volta a cupola. Sovente, la cupola è appoggiata sul terreno, altre volte è sorretta da pali infissi nel suolo. Vi basti ricordare il classico « igloo » degli Esquimesi che, ancora oggi, è l'unica costruzione possibile per gli indigeni che si spostano seguendo le zone di caccia. L'ambiente tipico è la zona Artica e Subartica e questo vale anche per il clima. La « casa » è fatta di neve durante l'inverno e di terra e tufo d'estate. L'« igloo » è costruito con blocchi di neve tagliati con uno speciale coltello e che misurano circa 30 cm per 40-50, è rivestito internamente di pelli di foca che garantiscono una temperatura di circa 5°C, è provvisto di



un foro sul fianco per la fuoruscita del fumo ed ha la forma di una mezza sfera appoggiata sul suolo gelato.

Altro tipo di costruzione, se tale si può chiamare, è la « jarta » dei mongoli nomadi dell'Asia Centrale. L'ambiente di questa capanna che possiamo abbinare al classico « tapee » degli indiani d'America, è la zona delle steppe e la popolazione è in prevalenza nomade. La « jarta » è a forma cilindrica, con uno scheletro di rami intrecciati ed una copertura di pelli, mentre il « tapee » ha una pianta poligonale ed è foggiate a piramide. Anche questa abitazione è coperta di pelli e, come la « jarta » è facilmente smontabile.

Passando poi alle zone desertiche possiamo rilevare un progresso, in quanto qui appare la prima casa in muratura, sia pure di linea molto semplice, ma che, tuttavia, con i suoi mattoni di argilla seccati al sole, porta e finestre, impegna maggiormente il costruttore. Queste sono le abitazioni di alcune tribù indiane. Le capanne dei Navajo, altra tribù pellerossa, sono costruite a pianta quadrata, con massicci

tronchi d'albero, ed il tetto è fatto di terra mista a paglia e fibre vegetali.

I beduini del deserto Sahariano vivono in tende molto ampie fatte con tessuti pesanti e pelli e destinate a difendere l'uomo dagli uragani di sabbia. Altre capanne sono: la « cium » siberiana; la semplicissima tettoia di rami e foglie dei Pigmei del Congo; la capanna « chipuva », molto simile a quella dei Pigmei, abi-

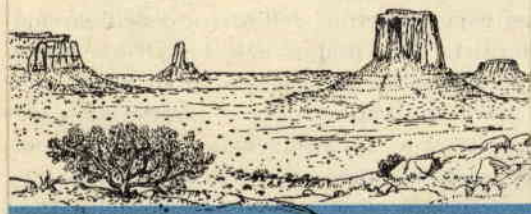
ZONA ARTICA



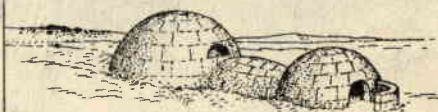
STEPPE CONTINENTALI



DESERTO



FORESTE TROPICALI



"IGLOO" DI NEVE



"IGLOO" DI TERRA



TENDA INDIANA



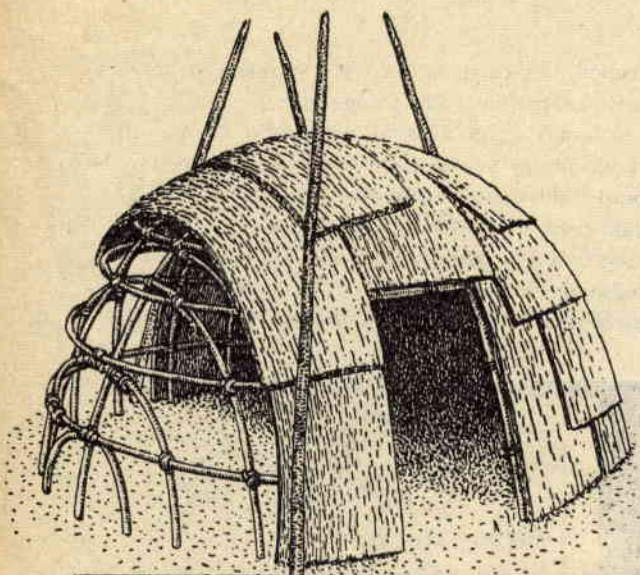
"JARTA" MONGOLA



SOLIDA CASA IN FANGO



TETTOIA PARASOLE

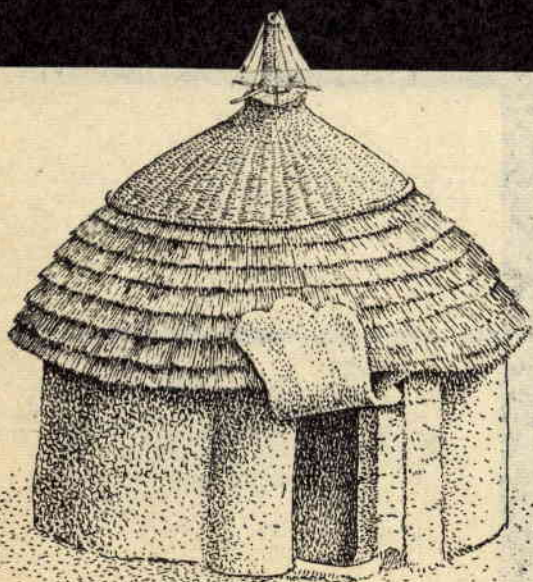
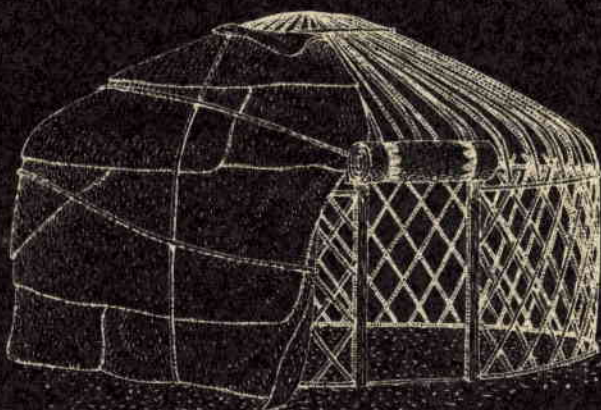


tata dagli indiani della regione dei Grandi Laghi negli Stati Uniti e moltissimi altri tipi che qui sarebbe troppo lungo enumerare, sia presso le tribù indiane che nelle vaste zone tropicali dell'Africa.

Naturalmente la primitiva « architettura », se così possiamo definirla, come la medicina primitiva o la prima idea di agricoltura, ha spesso un presupposto magico-religioso, ma questo lato del problema interessa gli studiosi di etnologia. Il nostro intento è invece quello di seguire per quanto possibile, in tutto il mondo, lo sviluppo dell'abitazione dalla sua nascita.

I primi costruttori lavoravano con una scarsità di mezzi a disposizione che oggi ci stupi-

Il disegno in alto mostra un esempio di capanna degli indiani Chippewa costruita con rami incurvati e stuoie, molto simile a quella dei Pigmei del Congo. Sotto, una capanna africana solida, a forma rotonda con qualche pretesa di estetica. A destra la caratteristica « jarta » smontabile delle tribù nomadi mongole costruita con speciali rami flessibili e ricoperta interamente con pelli di renna.



rebbe se non riscontrassimo gli stessi metodi nei popoli arretrati dell'Africa o dell'estremo Nord. La loro pratica e le loro teorie erano quindi strettamente legate a queste condizioni.

Le prime capanne erano caratterizzate da un solo vano che assolveva a tutte le funzioni della vita ed erano costruite con materiali poco resistenti come fango, rami e paglia. Con la scoperta dei metalli come il rame, il ferro, il bronzo, ecc. fu possibile lavorare materiali più resistenti agli agenti atmosferici. Con le prime costruzioni in pietra, poi, si manifestò il bisogno di dividere quella che ora si può già chiamare casa, in più vani. Sorgono nuove esigenze, si ricerca la comodità, poi gli abbellimenti e quindi il lusso delle antiche civiltà come quelle degli Aztechi, dei Maja, de-

gli Incas nel Sud America, degli Etruschi e dei Romani in Italia, degli Ellenici nell'antica Grecia, degli Assiri e dei Babilonesi e, infine, degli Egiziani. Si sviluppano gli stili: gotico, corinzio, dorico, barocco, ecc.

Questa evoluzione non fu tuttavia uniforme nel tempo, nè ebbe come punto di partenza necessariamente un unico centro: solo attraverso tentativi condotti in ogni parte del mondo modifiche di ogni genere e scoperte di materiali sempre nuovi si potè giungere alle soglie dell'architettura moderna.

Prima di arrivare a questo punto, però, l'architettura doveva subire la decadenza del Medio Evo con i suoi tetri castelli per metà caserme e per metà abitazioni.

Un successivo rinascimento, del resto, non aggiunse molto ai valori già acquisiti in precedenza.

La tendenza moderna non è ancora riuscita, salvo pochi casi, a riunire il concetto di comodità a quello di estetica. Esiste attualmente un chiaro orientamento verso la pura funzionalità impostata su linee fredde, razionali. Ed in nome della razionalità si erigono edifici di cui è meglio non parlare anche per non voler fare un processo all'architettura moderna.

« La realtà di un edificio — diceva il grande architetto americano Frank L. Wright, recentemente scomparso — non consiste in quattro pareti e nel tetto, ma nello spazio racchiuso, nello spazio entro cui si vive ».

Ed aggiungeva: « Il metodo basato su questo principio non produce necessariamente un edificio bello, ma dà una base di lavoro che ha una integrità organica ».

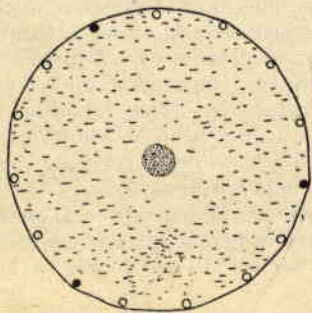
Altri celebri architetti come « Le Corbu-

sier » (Charles E. Janneret), Alvar Aalto, Ludwig M. van der Rohe e Pier Luigi Nervi hanno dato e ancora danno una chiara indicazione da seguire. In loro è comune l'intenzione di non imporre l'opera all'ambiente, ma di incastorarla come un elemento mancante.

Oggi, l'architettura si sviluppa prevalentemente in altezza con risultati spesso discutibili, ma sempre suggestivi. Basta tuttavia un viaggio di poche ore che ci porti nel cuore dell'Africa o fra i ghiacci del Polo Nord, per ritrovarsi agli albori della storia della costruzione e della società umana.

Abbiamo così tracciato una rapida panoramica dell'abitazione nel suo graduale evolversi, che comprende un lasso di tempo di circa un milione di anni. Dalla palafitta alla moderna aerostazione, dal tucul al grattacielo... ecco le tappe che segnano lo sviluppo della società e dell'ingegno costruttivo dell'uomo.

Anche il « tapee » indiano utilizza la copertura in pelli e, come la « jarta » mongola è facilmente smontabile. Si noti la forma poligonale della base, quasi rotonda, resa tale dai picchetti infissi nel suolo.





1000 ANNI DI MISSILISTICA



Il giroscopio è parte essenziale di un missile. La foto mostra un dispositivo giroscopico studiato per stabilizzare la rotta dei missili e compensare gli squilibri di varia natura che si possono produrre durante il volo.

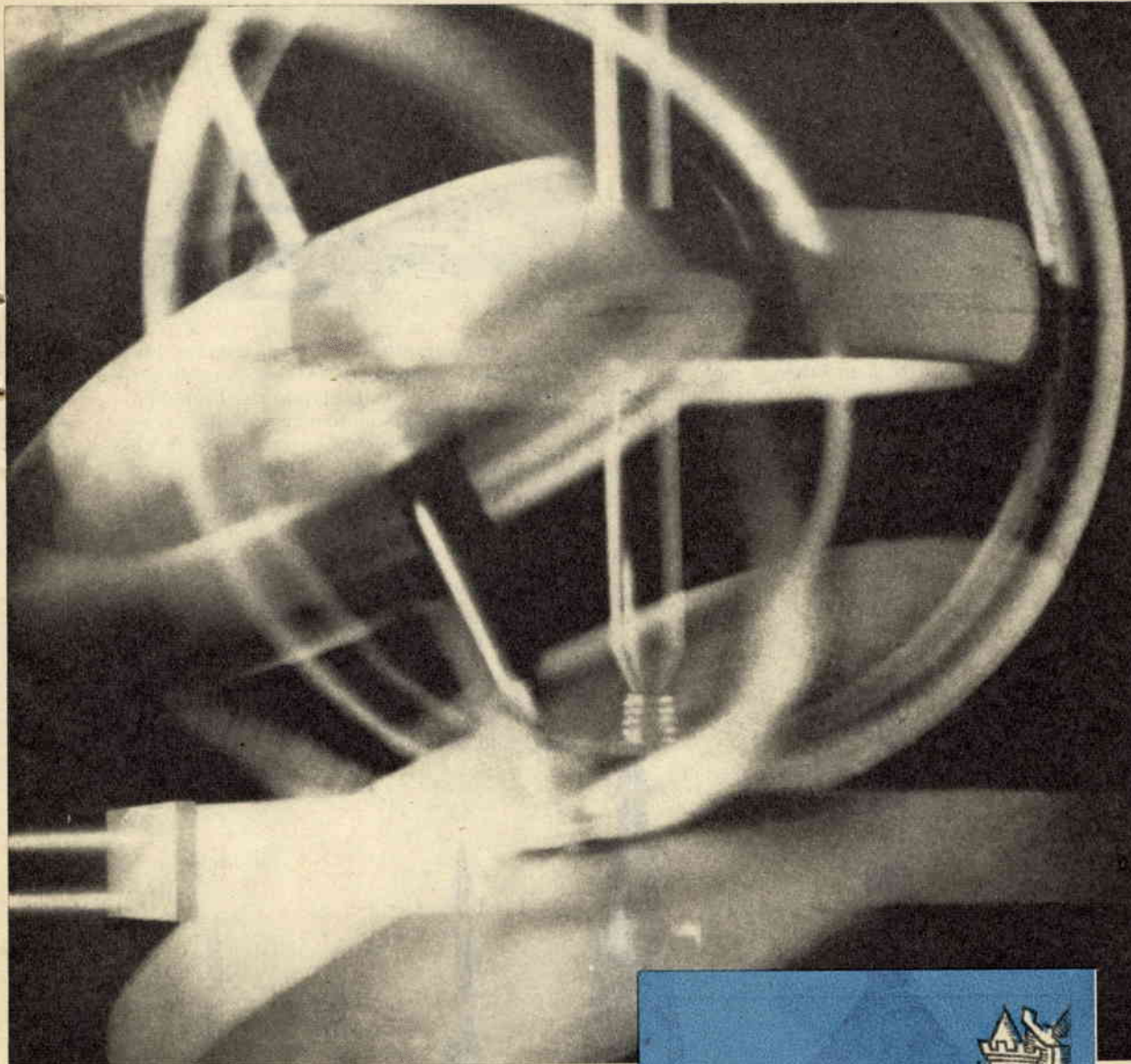
Anno 970: l'Imperatore cinese Tai-Tsou lancia il primo razzo a propellente solido. Inizia, nel mondo, la storia della missilistica.

Il missile, arma moderna per eccellenza, veicolo dell'avvenire, possiede antenati vecchi di 1000 anni, antenati che precedono perfino i primi cannoni. A prima vista, questa asserzione può lasciare un po' scettici, tuttavia è proprio così. Il primo uomo che fece partire un razzo fu nientemeno che un imperatore cinese.

Nel 970, infatti, in Cina, l'imperatore Tai-Tson, fondatore della dinastia dei Scng, ebbe l'idea di fissare un tubo di bambù pieno di una sconosciuta polvere infiammabile ai dardi per aumentarne la portata, e l'esperimento ebbe pieno successo.

Questa novità, tuttavia, non ebbe la risonanza che si meritava e soltanto nel 1232, la storia registra la prima apparizione del razzo sui campi di battaglia e qui, veramente, possiamo parlare di precursori.

Ma, prima di riprendere la storia del razzo da quei lontani tem-



pi, vorremmo darvi uno schema esatto di un razzo moderno affinché sia possibile stabilire un immediato contrasto con le prime rudimentali applicazioni.

Il razzo moderno, che chiamiamo impropriamente missile, è in realtà, un endoreattore. Il suo funzionamento, cioè, non dipende dall'ambiente nel quale avviene il moto. Il razzo, infatti, a differenza dell'aereo a reazione (statoreattore, turboreattore), porta con sé sia il combustibile che il comburente, la reazione chimica dei quali produce i gas da espellere che danno la spinta al veicolo. La combinazione del comburente con il combustibile si



Lanciatore di razzi a propellente in polvere del XVII secolo.

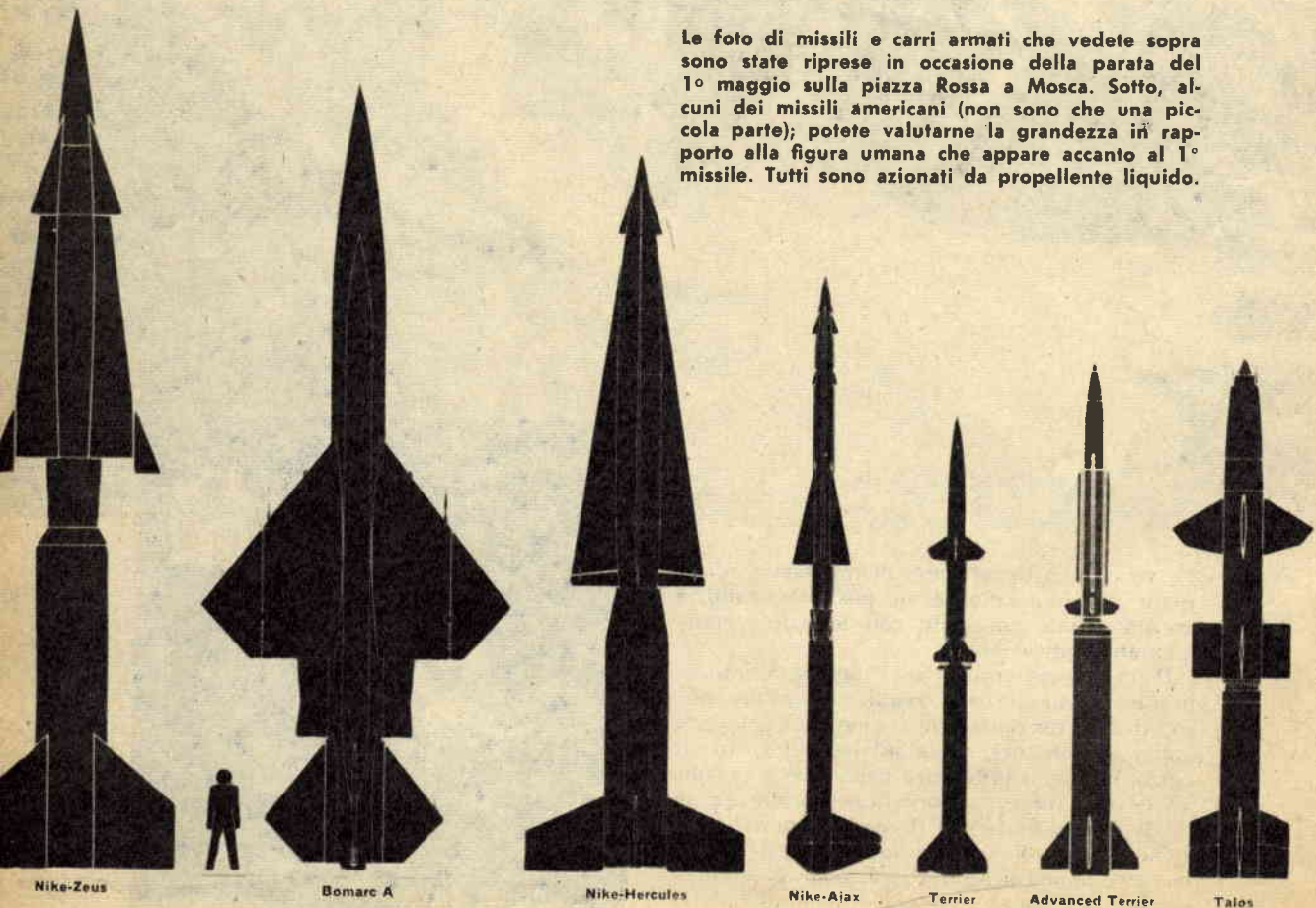


chiama propellente. I razzi quindi sono gli unici propulsori atti a generare il moto anche negli spazi interplanetari nei quali la densità di materia è bassissima o del tutto nulla.

La propulsione quindi è generata dalla pressione interna che si verifica nella camera di scoppio ed è diretta in tutte le direzioni (principio di Pascal), ma che, nel caso del razzo,

trova sfogo soltanto attraverso l'ugello producendo una spinta fortissima seppure di breve durata. Più avanti, parlando dei propellenti, tratteremo l'argomento che è della massima importanza, molto minuziosamente facendo distinzione fra propellenti chimici e nucleari. Ma riprendiamo la nostra rievocazione storica, prima interrotta, a partire dal 1232, data

Le foto di missili e carri armati che vedete sopra sono state riprese in occasione della parata del 1° maggio sulla piazza Rossa a Mosca. Sotto, alcuni dei missili americani (non sono che una piccola parte); potete valutarne la grandezza in rapporto alla figura umana che appare accanto al 1° missile. Tutti sono azionati da propellente liquido.



Nike-Zeus

Bomarc A

Nike-Hercules

Nike-Ajax

Terrier

Advanced Terrier

Talos

che segna, incontestabilmente, il primo apparire dei progenitori dei moderni missili: i razzi.

Impiegati dai difensori della città di K'ai-Fong, i « dardi di fuoco » portarono la più grande confusione fra la cavalleria mongola. Questo valse a propagare la rivoluzionaria scoperta in tutto il mondo. Nel XIV secolo infatti, l'uso del razzo da guerra era divenuto corrente anche in Italia.

Poi, bruscamente, il razzo disparve dai campi di battaglia europei, non potendo lottare contro le nuove armi da fuoco da poco inventate, e fu ridotto al ruolo di fuoco d'artificio e usato in occasione di festività.

Fino alla metà del XVIII secolo, molti studiosi si sforzarono di perfezionare il razzo da guerra, ma, in questo campo, l'Asia si rivelò nettamente superiore costituendo un corpo di lanciatori di razzi di 1200 unità che, nel 1782, fu portato a 5000 unità da Tippto Saib, grande condottiero di quei tempi.

Evidentemente era un'arma di tutto rispetto poichè, in seguito alle perdite subite dagli Inglesi in una battaglia nel 1799, si iniziò anche in Inghilterra la costruzione di razzi su vasta scala. E che gli inglesi avevano imparato la lezione ben se ne accorse la città di Copenhagen, contro la quale la flotta inglese, nel 1807, lanciò 40.000 razzi distruggendola quasi completamente.

In realtà, i primi passi erano ancora da percorrere e tutto restava da fare in un campo immenso di applicazioni nuove, un mondo dove facevano la loro comparsa, isolati e con precari mezzi finanziari i veri pionieri della propulsione a razzo.

Questi uomini, con i loro esperimenti, in-

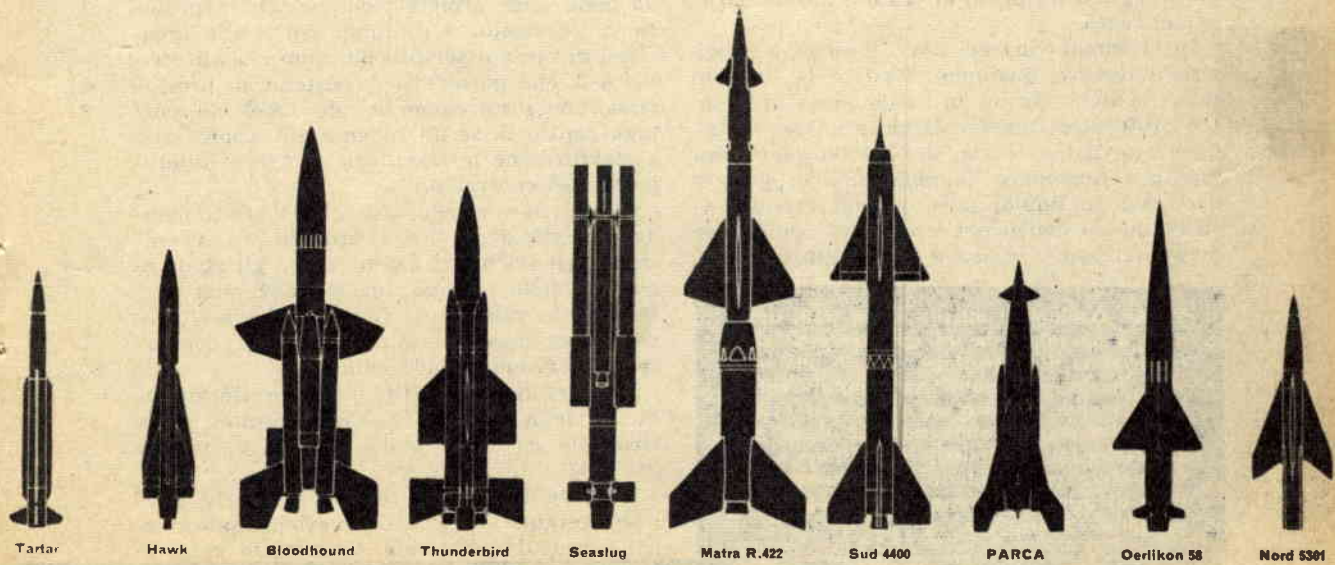


Vi presentiamo uno dei più piccoli missili in dotazione alle forze armate americane: il Cobra. L'ordigno che non pesa che 9,5 Kg, può essere facilmente messo in batteria da un solo uomo.

dicarono la strada da seguire. Nei primi tempi, come tutti gli innovatori, vennero accolti con scetticismo, ma le idee progredivano e con le nuove ricerche astronomiche ci si avvide che la propulsione a razzo era l'unica possibile in grado di dare risultati in questo campo.

Ricercatori moderni

Il merito di aver saputo vedere per primo nel futuro va al russo Constantin Edouardovitch Tziolcowsky che, nel 1896, aveva sug-



gerito di sostituire ai combustibili solidi dei razzi allora in uso, combustibili liquidi. Le conclusioni alle quali Tziolcowsky era pervenuto influenzarono in maniera determinante il rumeno Oberth (che, emigrato in Germania, doveva porre le basi della prima V1 tedesca) e, indirettamente, le teorie del fisico americano Goddard, professore al Clark College di Worcester che, nel 1909, aveva cominciato ad intraprendere ricerche sui razzi sonda per grandi altezze. Egli comprese l'importanza della velocità di eiezione ed i vantaggi della combustione liquida per le grandi portate e, nel 1926, lanciò il primo razzo a combustibile liquido (ossigeno liquido e benzina).

L'ordigno percorse 56 m. in 2,5 secondi e, tre anni più tardi, un altro razzo simile toccò i 300 m. di altezza.

In seguito, con l'aiuto del magnate Guggenheim, il professor Goddard poté proseguire le sue ricerche su scala maggiore e soffermarsi meglio sui problemi che mano a mano si presentavano, come la forma ed il raffreddamento della camera di combustione, la disposizione della riserva di combustibile e di comburente nel corpo del razzo, il sistema di alimentazione e la stabilizzazione automatica della traiettoria. Per questo ultimo scopo, Goddard è senza dubbio il primo che ha usato il sistema giroscopico (il giroscopio è uno strumento atto a mantenere la stabilità del veicolo con movimenti automatici opposti a quelli che il veicolo subisce).

Le esperienze del professor Goddard quindi ci portano alla vera e propria era del missile.

In America continuava metodicamente lo studio sui propellenti liquidi che costituiscono più di ogni altro pezzo meccanico, la vita stessa del razzo.

In Germania invece, dove il razzo a lunga gittata doveva finalmente vedere la luce, le ricerche debuttarono in modo assai inatteso. Un professore rumeno, Hermann Oberth, influenzato dalle teorie di Tziolkowsky, era giunto a prevedere l'impiego dell'idrogeno e dell'ossigeno liquidi per i viaggi extraterrestri e quello dell'alcool e ossigeno liquido per la propulsione a bassa e media altezza.

L'arma assoluta, il missile a più stadi destinato a giungere da un continente all'altro come arma di distruzione recante una « testata nucleare », potrà però rappresentare in un mondo pacifico un mezzo per assicurare all'uomo l'assoluto dominio dello spazio. Nella foto, un missile « Redstone » reca la capsula contenente il cap. Shepard durante il primo esperimento nel quadro del progetto « Mercury ».

È nel 1928 che la scienza embrionale dei razzi fa la sua comparsa in Germania e Oberth, assistito da altri ingegneri quali Rudolf Nebel, Klaus Riedel e Wernher von Braun, raggiunge il suo primo successo nel 1930 con un razzo a propulsione (benzina e ossigeno liquido).

Si costituì, allora, una specie di « Associazione per l'Astronautica » (Verein für Raumschiffahrt) fondata sull'entusiasmo dei ricercatori e sulla loro abilità di arrangiarsi con i pochi mezzi che avevano a disposizione.

La prima dimostrazione pubblica, dopo mesi di ricerche condotte esclusivamente sui propellenti chimici liquidi, si ebbe nel 1931, e il razzo Mirak I, non riuscì ad alzarsi dalla rampa di lancio. Il secondo esperimento però, effettuato qualche settimana più tardi, ebbe pieno successo ed il « Minimum Raketete » (razzo minimo) abbreviato in Mirak, raggiunse una altezza di 400 metri.

Da allora, gli esperimenti proseguirono nel più grande segreto negli immensi laboratori di Peenemünde, resi famosi come il centro studi che doveva portare a compimento la celebre V-2.

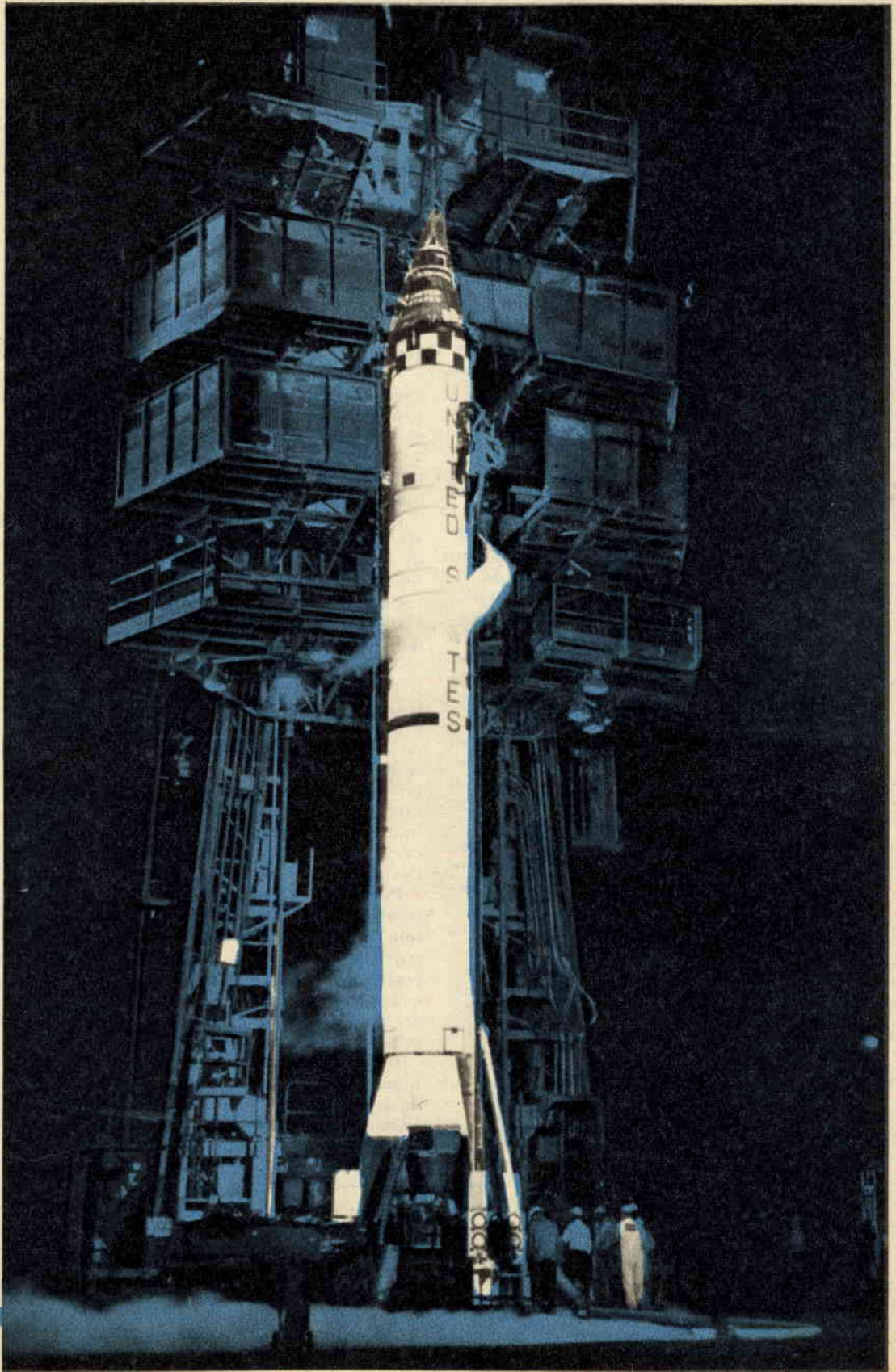
È dunque presso i tedeschi che le ricerche sui razzi presero un maggiore avvio che negli altri paesi, dove non esisteva un'organizzazione definitiva, con scopi precisi.

I laboratori di Peenemünde, nel frattempo, stavano diventando una spina nel cuore di quei paesi che si trovavano contro la Germania. In questo centro di ricerche si andavano riunendo i tecnici e scienziati fra i meglio preparati e attrezzati del mondo, che formavano una squadra omogenea e affiatata di parecchie centinaia di elementi sotto l'egida delle forze armate tedesche. Tanta profusione di uomini e di fondi portò alla creazione di ordigni sempre più perfezionati quali l'A-3, che possedeva un sistema di pressurizzazione al nitrogene liquido, l'A-4, che portava dentro di sé un sistema giroscopico atto a stabilizzarne la traiettoria, e l'A-5, interamente telecontrollato.

Giunti alla conclusione che l'A-4 rispondeva meglio degli altri ai progetti più avveniristici, gli scienziati concentrarono gli studi su quel modello e, dopo due tentativi non perfettamente riusciti, il terzo missile A-4 toccò un'altezza massima di 85.000 metri con un raggio d'azione di 190 chilometri.

Da quel momento, Hitler si interessò attivamente della versione A-4 e ne ordinò la costruzione su vasta scala. Era la primavera del 1942!

Durante la seconda guerra mondiale, tutti i belligeranti, si può dire, avevano usato missili a propulsione solida; fu soltanto verso la



fine della guerra stessa che cominciò a prendere piede il propellente liquido e l'A-4, definita più tardi « arma di vendetta » e chiamata quindi V-2, ne è il più chiaro esempio.

Nasce la V-2

Il più interessante ordigno realizzato durante la guerra è certamente la V-2; alla sua messa in opera va unito il nome di Karl Becker, eminente specialista di balistica, il nome del colonnello Dornberger che dirigeva il centro di Peenemünde, sul Baltico, e quello di Wernher von Braun.

La sola officina sotterranea di Nordhausen riusciva a produrre oltre 30 V-2 al giorno. Due anni più tardi la Germania possedeva non meno di 12.000 ordigni pronti al lancio. La V-2 misurava 14 metri di lunghezza e 1,70 metri di diametro. Il suo peso totale era di 12,5 tonnellate al momento del lancio ed era in grado di portare una carica esplosiva di 970 chilogrammi.

Londra subì la devastazione di circa 2000 V-2; Anversa di 1600. Nel 1944 Wernher von Braun venne imprigionato sotto l'accusa di non aver mai avuto l'intenzione di fabbricare la V-2 e di non avere in vista che il viaggio interplanetario. Fu presto rilasciato e gli studi proseguirono con altri tipi di razzi tra cui l'A-9 e l'A-10. L'A-9 non era che un A-4 (V-2) munito di ali a freccia da cui ci si attendeva una portata di 480 km., ma che doveva soprattutto costituire il secondo stadio di un missile il cui primo stadio A-10 doveva pesare 87 tonnellate e sviluppare una spinta di 200 tonnellate in 50 secondi. Questo complesso doveva utilizzare un sistema d'alimentazione ad azoto compresso ed era studiato per una portata di 5.600 km. Lo stato maggiore tedesco sperava, dopo l'Inghilterra, di bombardare l'America.

Dopo la guerra, gli esperimenti ripresero tanto in America come in Gran Bretagna, in Australia, in Francia e nell'Unione Sovietica, ma è in quest'ultima nazione che si sono fatti i passi maggiori (i successi dell'astronautica russi sono troppo recenti per riparlarne in questa sede).

Razzi ionosferici

Come il lettore ben comprende, troppo lungo sarebbe enumerare e descrivere tutti i missili moderni, tante sono le varietà e gli usi specifici per cui sono progettati e costruiti. Vogliamo però accennare ai principali cercando di descriverne a grandi linee il principio. Particolarmente interessanti ci sembrano, per l'astronautica, i razzi detti « ionosferici » de-

stinati principalmente allo studio diretto dei più alti strati dell'atmosfera.

Come sempre, il propellente gioca il ruolo di protagonista nel campo della missilistica. Il « Wac Corporal » (USA) ad esempio, è un razzo lungo 4,80 metri e con un diametro di appena 30 cm. con propulsione ad acido nitrico ed anilina, e con un'alimentazione ad aria compressa. Questo missile è in grado di portare 11 chili di carico utile ad un'altezza di 70.000 metri.

L'« Aerobee », messo a punto nel 1947 è un razzo americano capace di portare un carico utile di 65 kg a 160.000 metri d'altezza; un derivato di questo ultimo missile, l'« Aerobee-Hi » ha raggiunto i 262 km.

Il record di altezza però è stato stabilito da razzi « Rockaire » e « Rockoon » lanciati, il primo da un aereo e il secondo da un pallone. La misura realizzata è di 6.400 km!

Anche in Gran Bretagna ed in Russia è stato possibile realizzare notevoli « exploit » in questo particolare settore della missilistica.

Come abbiamo accennato all'inizio di questo articolo, negli spazi siderali l'unico mezzo di propulsione è quello a razzo, in quanto, non esistendo aria da comprimere come invece succede entro la nostra atmosfera terrestre, il veicolo spaziale deve, al contrario dei turboreattori e degli statoreattori, espellere una sola materia: quella che avrà potuto portare con sé.

Già conoscete il principio generale della propulsione a razzo e, attraverso la storia che ne abbiamo tratteggiato avete potuto rendervi conto dei progressi realizzati in questi ultimi tempi con un ritmo davvero insolito. Nel numero di Aprile di « Popular Nucleonica » inoltre è apparso un articolo (« ... E ora tocca all'uomo ») che tratta in particolare dell'avvenire dei motori nucleari.

Purtroppo, ed è per noi un eterno lamento, non possediamo, ed è del tutto impossibile ottenerne, materiale tecnico russo da contrapporre a quello dell'Occidente. Siamo perciò costretti a basarci su realizzazioni americane e di altri paesi limitandoci ad intuire il progresso dell'Unione Sovietica attraverso i suoi colpi di scena improvvisi e clamorosi.

Ripetiamo ancora che il propellente è l'anima del missile e vogliamo qui indicarci qualche composizione più adoperata. Premettiamo che i comburenti che vanno per la maggiore sono l'acqua ossigenata, l'acido nitrico e l'ossigeno liquido. Il fluoro, il più potente ossidante conosciuto è ancora allo studio. Questo elemento, infatti, data la sua estrema instabilità, che tende a farlo combinare con tutto quanto viene a contatto, è estremamente difficile da trattare e pericolosissimo per la sua tossicità.

Quanto ai combustibili più usati, dobbiamo annoverare: con l'acqua ossigenata, l'idrato di idrazina e composti (metanol); con l'ossigeno liquido: l'alcool etilico, gli idrocarburi, l'idrazina e l'ammoniaca liquida; con l'acido nitrico: l'anilina ed i suoi derivati e gli eteri vinilici.

Ma la prima qualità richiesta ai combustibili ed ai comburenti per missili, è un potere calorifico molto elevato e questo porta allo studio di una camera di combustione in grado di resistere alle alte temperature e alle fortissime pressioni.

A tale scopo, è stata realizzata da una società americana costruttrice di aerei una camera di combustione costruita e rinforzata con un particolare accorgimento. Il procedimento, analogo a quello di cui si servono i banchi da seta per creare il bozzolo, consente di irrobustire con un avvolgimento di fili di vetro un serbatoio di fibreglass a due compartimenti, lungo m. 6,40 e del diametro di m. 1,80, sino a consentire pressioni di esercizio di oltre 45 atmosfere.

Il serbatoio può contenere 11.750 litri di propellente (carburante e comburente) ed è eccezionalmente robusto, nonostante che sia rivestito con filamenti vetrosi dello spessore di appena 1/10 di capello umano.

La struttura interna del serbatoio è in resina e fibra di vetro, con un rivestimento antiacido di stagno di alluminio e plastica spe-

ciale a strati alternati. A parità di peso, un serbatoio del tipo a « bozzolo » è dal 25 al 50 per cento più robusto di uno in alluminio o in acciaio e costa circa la metà di questo per la maggior economicità delle materie prime.

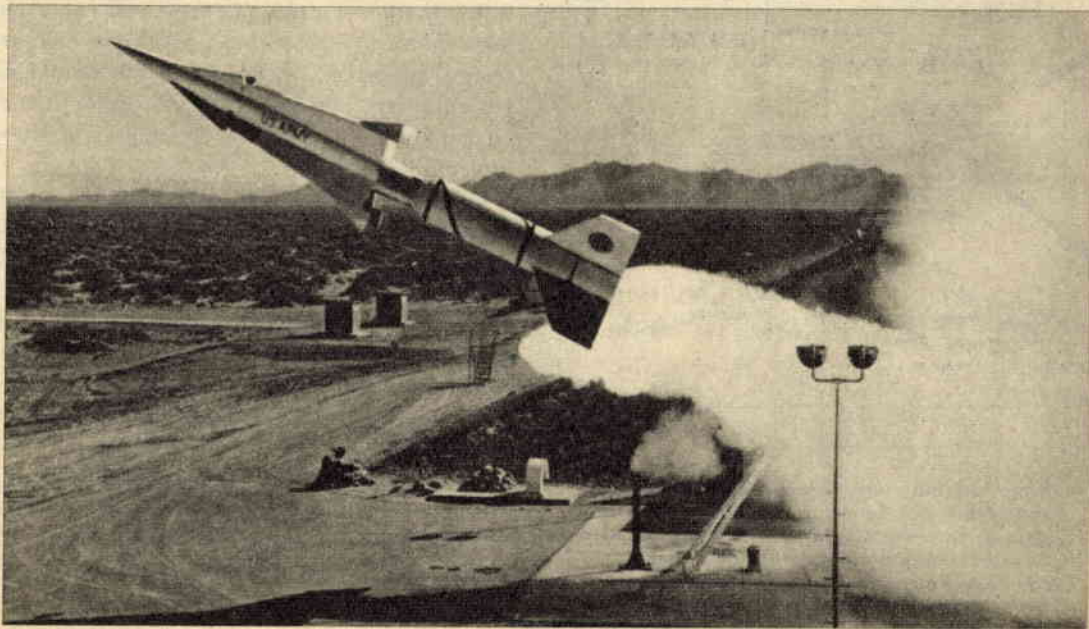
Le applicazioni più riuscite del procedimento di avvolgimento con fili di vetro sono nel campo dei contenitori pressurizzati e degli ugelli di scarico per razzi. Tra le forme che maggiormente si prestano all'irrobustimento con filamenti sono: la sfera, il cono ed il cilindro.

Gli esperti stanno studiando la possibilità di impiegare quarzo e ceramica nei filamenti, in maniera da elevare la resistenza dei serbatoi anche alle alte temperature.

Da ieri a oggi, dal progresso odierno ad un domani che possiamo facilmente prevedere rivoluzionario.

È trascorso poco più di un decennio dal tempo in cui le prime V-2 tedesche, precedendo nel tuffo finale il proprio rumore, in quanto erano supersoniche, giungevano su Londra e su Anversa. Da allora possiamo dire che molta strada è stata percorsa; e possiamo dirlo con tanta maggiore soddisfazione in quanto, con le recenti realizzazioni spaziali e malgrado la superproduzione di ordigni a scopo bellico, siamo avviati verso un periodo di pace mondiale (se si eccettua qualche conflitto locale) che, forse, dobbiamo proprio ai missili.

La foto mostra la partenza di un missile terra-aria-terra da combattimento. Notate la partenza in linea obliqua anziché in verticale; ciò assicura una maggior precisione nel colpire il bersaglio anche se minore risulta la distanza che si può raggiungere. L'ordigno, di limitate proporzioni, può essere autotrasportato.



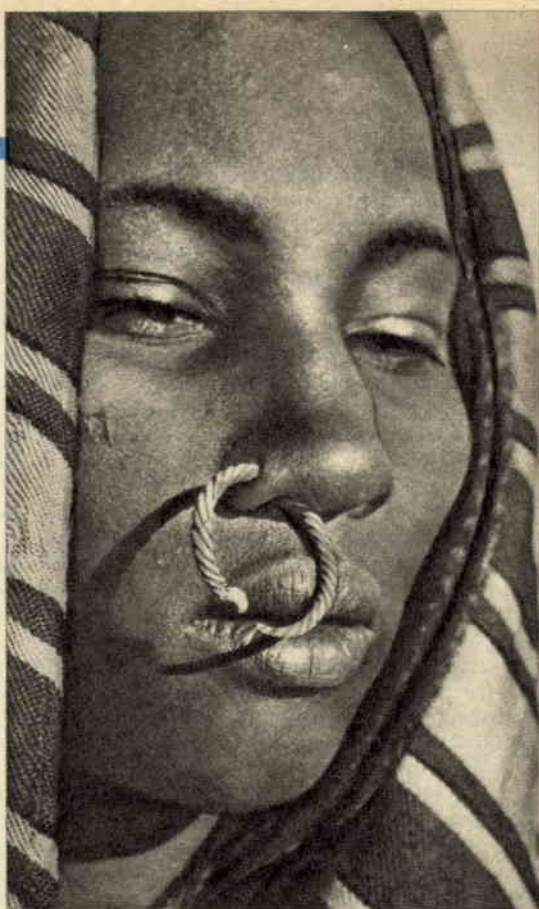
Eccoci di nuovo in viaggio! Siamo partiti da qualche giorno da Fezzan, a Nord del Sahara africano e la nostra meta, mia e del fotografo che mi accompagna, è il gruppo del Tibesti, nel cuore del deserto.

Tra quelle montagne, che con l'Emi-Koussi ed altre vette raggiungono altezze sull'ordine dei 3.400 m., vive un popolo che, pur conservando una pelle nerissima con riflessi addirittura bluastri, possiede tutte le caratteristiche fisiche della razza bianca: i Tebu.

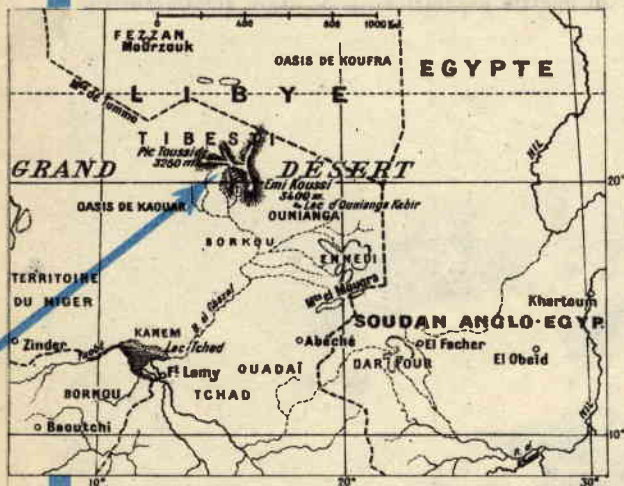
Qual'è l'origine di questo popolo? Si possono fare soltanto ipotesi in risposta a questo interrogativo che l'etnologia considera da tempo.

Noi cercheremo di saperne di più, o perlomeno, qualcosa. I Tebu contano una popolazione di circa 100.000 individui, ma il nostro obiettivo è molto più modesto ed è costituito da una tribù che, per affinità etniche fa parte del gruppo Tebu: i Teda, che comprendono circa 12.000 unità.

Nel deserto, o si viaggia in cammello o con « jeeps » opportunamente attrezzate. Ho scel-



SIAMO STATI TRA



Riproduciamo una cartina francese della zona Nord del Sahara per consentire un rapido orientamento e la localizzazione immediata del gruppo montagnoso del Tibesti che con l'Emi-Koussi raggiunge altezze pari a oltre 3.400 m. Nella foto in alto: ragazza Teda.

to il secondo mezzo, in quanto, dopo un tentativo molto doloroso, ci siamo resi conto che mantenersi in groppa ad una « nave del deserto » (pittoresca definizione del cammello) era superiore alle nostre forze e siamo rimasti convinti che non era il caso di insistere ulteriormente.

Fortunatamente il Sahara è percorso da piste automobilistiche che seguono il tracciato delle antiche carovaniere e fanno capo alle principali oasi! Il caldo è intenso (circa 50° C), ma l'aria è talmente secca che il sudore evapora mano a mano che viene emesso dal corpo.

Siamo stanchi morti. Solo Hamma, il magrissimo e scurissimo indigeno Teda che ci accompagna in qualità di cuoco, interprete, guida ed altro, sembra divenire sempre più allegro mano a mano che ci allontaniamo da Fezzan alla volta del gruppo del Tibesti. Non tengo più calcolo del tempo, ma devono essere passate alcune ore dal nostro ultimo campo.

Stiamo ora doppiando una specie di collina sassosa e malagevole e tutte le meraviglie di cui ci hanno parlato prima della nostra partenza da Fezzan circa il gruppo del Tibesti ci sembrano sempre più un miraggio di cui, peraltro, non vediamo neppure l'immagine. Poi, benchè sembri incredibile a noi stessi, dato il cambiamento improvviso, ci troviamo a percorrere una oasi fra le più belle e ricche di vegetazione fra quante abbia mai visto.

La valle, poichè più di valle che di oasi si tratta, in quanto è pressochè circondata dal complesso a V del Tibesti comincia bruscamente senza preavvisi di vegetazione.

Troppo lungo sarebbe descrivervi la bellezza del luogo; ve ne parleremo in generale, con un'impressione d'insieme.

Il gruppo del Tibesti forma una serie di vallate dove la vegetazione trova un favorevole ambiente di vita. L'acqua non manca; dopo le piogge a carattere torrenziale, relativamente regolari sul Tibesti, capita di frequente che alcune vallate vengano addirittura allagate, e ciò può durare parecchi giorni.

I TEDA

Sono neri ma di razza bianca! Da Tunisi a Tripoli, da Tripoli a Fezzan abbiamo percorso le sabbie infuocate del Sahara per oltre 3000 chilometri verso il Tibesti che racchiude, nel cuore del deserto, i segni di una razza sconosciuta: i Teda. Essi hanno lunghi capelli grigi e tutte le caratteristiche fisiche dei bianchi.

Nelle valli la vegetazione è permanente e costituisce un'abbondante pastura per i cammelli. La fauna selvaggia, molto variata, comprende non solo la gazzella ed il muflone, ma anche il babuino, la scimmia urlatrice, il cane ed il gatto selvatici, la marmotta, differenti specie di uccelli ed anche, in certe depressioni profonde dove l'acqua stagna in permanenza, pesci e coccodrilli.

Quanto al rilievo del gruppo montagnoso, si riscontrano sommità di origine vulcanica, brevi ed aridi altopiani e vallate molto incassate che delimitano nettamente i monti.

Questo, a grandi linee, l'ambiente che inquadra una delle tribù più numerose del gruppo Tebu: i Teda.

Abbiamo vissuto per qualche tempo presso un villaggio Teda, (più che di un villaggio si potrebbe parlare di accampamento, dato il carattere nomade di quelle genti) e vogliamo presentarvi gli aspetti più caratteristici del costume e del folklore locale.

Una delle prime constatazioni che s'impongono alla mente quando si assiste alla vita quotidiana dei Teda del Tibesti, è il loro meraviglioso adattamento all'ambiente che li circonda.

D'una magrezza estrema, essi sono relativamente alti: 1,71 m. in media. Hanno spalle larghe, fianchi stretti, muscoli piatti ed allungati e sono dei camminatori e arrampicatori eccezionali. La loro agilità, di cui sono molto



fieri, è veramente sorprendente; essi si comparano, con evidente compiacimento, alle scimmie. Un altro soggetto d'orgoglio è la loro sobrietà che si avvicina a quella proverbiale del cammello. Una sorta di snobismo fa sì che il Teda ami essere incontrato sulla pista (così sono denominate le carovaniere del deserto), solo, con a fianco del suo cammello un otre vuoto d'acqua. Molto temprati, essi possono sopportare le peggiori privazioni e resistere meravigliosamente alla fatica ed alla sofferenza.

Codice civile del deserto

Presso i Teda ed i Tebu in genere esiste un codice civile sorprendentemente preciso, che merita un interesse particolare in quanto inquadra il carattere ferocemente indipendente di questo popolo che riconosce come sola autorità quella del capo famiglia. Il Derdé, o capo del Tibesti, ha un potere del tutto nominale. In effetti egli non è che una sorta di giudice cui la gente si sottomette in caso di



controversia.

Una caratteristica di questo popolo indisciplinato e ribelle in tutte le sue manifestazioni è l'aggressività, un'aggressività che può condurre fino al fatto di sangue. Un Teda è sempre armato; egli non si separa mai dal suo pugnale e quando esce da casa, è sempre munito di almeno tre lance anche per un piccolo viaggio. Quanto alla donna, l'arma dalla quale non si separa mai è costituita da un corno di antilope con una punta acutissima.

Ma, se sono attaccabrighe, gelosi e ladri, i Teda sono anche furbi e calcolatori. Come prova basta citare il loro diritto (codice civile).

Tutto vi è previsto, tutto vi è calcolato. Per esempio, al capitolo dei colpi e ferite, tutte le diverse maniere di offesa sono attentamente catalogate: pugni, bastonate (uno o più), colpi inferti con una pietra (con o senza fuoruscita di sangue), coltellate, colpi di lancia, di scure, di fucile, ferite inflitte da un animale appartenente a terzi, ecc. Le ferite pos-

sono essere con effusione di sangue o no, con osso spezzato o meno, con effusione di sangue ed osso spezzato. Nel codice è inoltre contemplata la perdita di un occhio, di una gamba, di un pollice, di un indice, perdita di un dito del piede (e quale), perdita del naso, capelli tagliati o strappati, perdita della parola, degli organi sessuali, ecc... Ben inteso, ad ogni caso si applica un'indennità particolare pagata con la moneta di uso corrente presso i Teda: le capre.

Si accusa i Teda di essere pigri e scansafatiche. Non condividiamo questo giudizio che si basa su un modo di vedere occidentale. Il loro modo di vivere non è il nostro. Ecco tutto. In realtà un Teda deve lavorare per vivere e diremo di più, chi non lavora non è neppure considerato come un essere vivente e viene tagliato fuori dalla società, e questo senza malanimo. Esso viene semplicemente ignorato. Da notare infine, per concludere questo quadro morale, un amore smodato per i processi e le contestazioni.

La vita materiale

La vita di un Teda si divide in tre generi di attività: l'allevamento dei cammelli, la sorveglianza dei palmeti ed i viaggi. Di queste tre attività la principale è l'allevamento dei cammelli. Altri animali tuttavia, sono di primaria importanza presso i Teda, le capre, ad esempio, di cui esistono circa 80.000 capi solo nel gruppo del Tibesti. Quanto all'asino, è considerato l'animale delle donne. Veicolo ideale per il trasporto attraverso le impervie regioni montuose, costituisce inoltre la cavalcatura delle donne e dei bambini. Abbiamo potuto visitare anche un allevamento di bovini, (per il Sahara costituisce una vera stranezza) sul versante Sud del massiccio, definito la « Costa azzurra del Tibesti ».

I Tebu, in particolare i Teda, che non apprezzano il lavoro in genere, provano un'avversione speciale per l'agricoltura. Questi la-

vorori deve compierli il servo per il padrone, il giovane per il vecchio, il povero per il capo e, come ultima risorsa... la donna per l'uomo. Solo un lavoro nobile come l'allevamento dei cammelli si addice ad un vero uomo libero, che è un nomade e non un sedentario. Il patrimonio di palme nel Tibesti è valutato a oltre 70.000 unità, ma i Teda, ben inteso, ne traggono il puro indispensabile per non morire di fame. La raccolta dei datteri costituisce un avvenimento d'importanza nazionale per i Tebu. In quell'epoca (luglio-agosto) si riuniscono le famiglie, si celebrano i matrimoni, si stringono alleanze, ha luogo la rituale circoncisione dei bambini e le giovinette si fanno enfiare e colorare artificialmente il labbro inferiore.

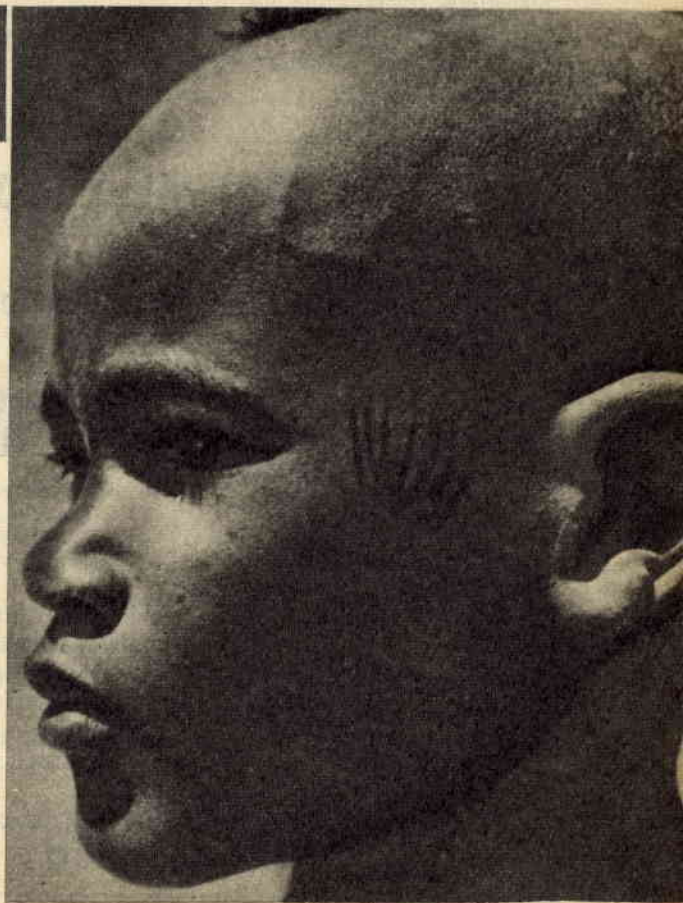
In occasione della raccolta dei datteri, il capo tiene un discorso il quale spiega come tutti i malanni capitati durante l'anno sono dovuti alla mancanza di virtù degli abitanti. Tutta la popolazione interviene ed il contrasto violento dei colori degli abiti variopinti

Gerarchia e caste

Il Teda è un popolo che non conosce il commercio e la moneta è una pura astrazione. Il costo di un oggetto dipende dal desiderio che l'individuo ha di possederlo o dalla riluttanza che prova privandosene.

È facile che un uomo possieda più palmeti ricevuti in dono in occasione di festività, della circoncisione o altro. In questo caso capita sovente che egli abbia più mogli, una per ogni palmeto. Egli deve allora dividere il suo tem-

I Teda vanno sempre armati. A sinistra nella foto, una donna Teda regge un corno d'antilope fortemente appuntito dal quale non si separa mai. A destra, i tratti regolari di un ragazzo Teda che solo il colore della pelle colloca nel gruppo negroide.



po in parti uguali con tutte, sotto pena di esporsi ai reclami più violenti da parte dei parenti della moglie trascurata.

Qualche volta, i Teda si spingono, durante i loro viaggi, fino a Fezzan o Kaouar o Bornou per qualche acquisto. Essi portano con loro la sola moneta che conoscono: le capre.

È strano come queste genti siano totalmente prive di tradizioni da cui poter risalire alla loro origine. Anche il concetto di società, come noi lo intendiamo, non trova riscontro presso gli abitanti del Tibesti. Il clan sembra essere il solo raggruppamento abbastanza solido. Tuttavia, al di sopra dei clan, che sono circa una trentina, si può notare una specie di associazione più generale, di cui la maggior parte dei Teda ignora perfino l'esistenza, e che raggruppa tutti i detentori di qualche diritto di proprietà nella regione. A questo sistema di clan si sovrappone una divisione in caste. Alla vetta della gerarchia si trovano gli uomini liberi, i nomadi.

Vengono poi i servi o « kamadjas ». Questi sono i discendenti della 2° o 3° generazione degli schiavi razzati tempo addietro nel Sud.

Essi oggi sono liberi ed il tributo in natura che versano ai padroni, liberamente offerto.

Seguono gli schiavi i quali dalla seconda o terza generazione possono risalire al grado di « kamadjas » ed essere liberi. Un posto speciale va riservato ai fabbri che vivono isolati e spesso soggetti ad una famiglia; essi sono abili artefici e si può dire che ogni arma od oggetto di uso domestico prende forma dalle loro mani. I fabbri sono anche gli animatori delle danze in occasione delle quali usano uno speciale tamburo che nessun Teda accetterebbe di toccare. Non esistono barriere rigide tra una casta e l'altra, tuttavia sarebbe disonorevole per un Teda sposare una donna appartenente alla categoria dei fabbri o dei « kamadjas ».

Durante il tempo che siamo rimasti presso questo popolo abbiamo imparato a conoscere le loro usanze, le loro leggi, ma siamo partiti con la sensazione di non aver afferrato l'elemento essenziale: lo spirito.

Forse, al di fuori di qualsiasi problema di origine, non abbiamo saputo comprendere la inafferrabile filosofia del nomade che volge sempre lo sguardo lontano, ma dove?

POSSESSORI DI TRAPANI **Wolf**

Tipi **CUB**, **CUBMASTER**, **QUATERMASTER**, (Super 6), **SAFETYMASTER** (Super 8)
ANCORA UN NUOVO ATTREZZO DA APPLICARE AL VOSTRO TRAPANO



Come anche
il nuovo riduttore
di velocità
con la SERIE N. 27

Wolf

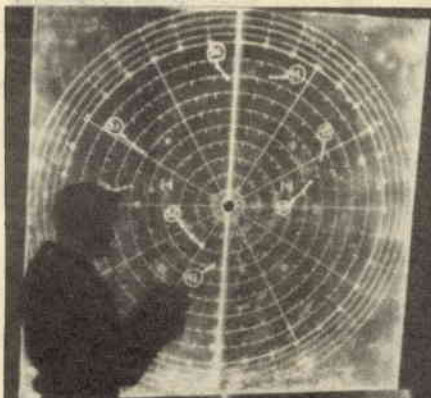
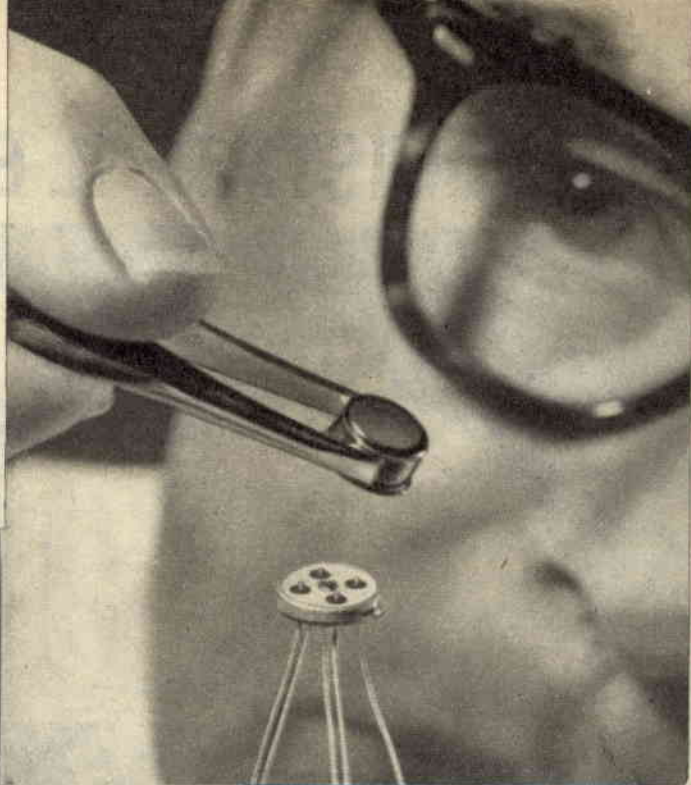
LA NUOVA SERIE N. 26
(levigatrice orbitale) facilmente applicabile su qualsiasi trapano dei 4 tipi sopraindicati

- Il **CUB** da 1350 a 330 giri
- Il **CUBMASTER** da 1900 a 475 g.
- Il **QUATERMASTER** (Super 6) da 2400 a 600 giri
- Il **SAFETYMASTER** (Super 8) da 2400 a 600 giri



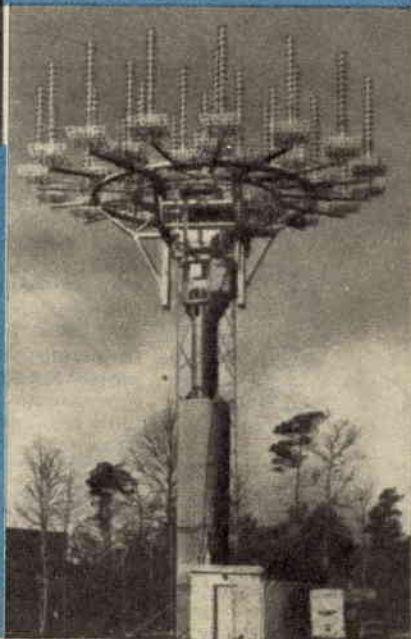
RIVENDITORI NELLE PRINCIPALI CITTA' senza alcun impegno chiedete illustrazioni e prezzi alla : DITTA **MADISCO** - VIA GALILEO GALILEI, 6 - MILANO

NOVITA' DELLA TECNICA



Una recente scoperta nel campo dei transistori consentirà di trasformare al normale tensione della batteria a corrente continua a 12 volt della vostra auto in corrente alternata a 125 volt. Il dispositivo (qui sopra), si compone di due unità al silicio racchiuse in un solo involucro, formanti un transistor detto gemellare.

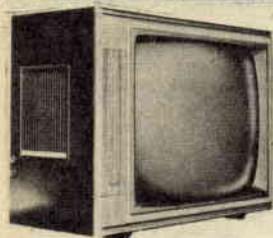
Speciali quadranti, riportanti gli eventi di una battaglia in corso, saranno installati sulle portaerei e sulle navi porta missili. Essi daranno (foto in alto), in stretto rapporto col radar, una visione grafica immediata della situazione tattica. Il quadrante cioè consentirà al comandante di seguire ad ogni istante la situazione in atto e di coordinare, di conseguenza, le operazioni. Lo strano apparecchio che vedete nella foto, a lato, è una semplice antenna. Semplice per modo di dire, in quanto è costituita da ben 33 « elementi allineati » ed è in grado di ricevere tutte le informazioni telemetriche che dallo spazio sono inviate dai missili ed eventualmente dai satelliti artificiali.



CONQUISTATE IL BENESSERE !



GUADAGNO ASSICURATO PER TUTTI



È piacevole trascorrere le serate in famiglia con i propri cari godendosi gli spettacoli TV con il bellissimo e perfetto apparecchio VISIOLA che avete costruito, certi che domani una altra giornata di sereno lavoro vi attende. Il successo e l'agiatezza sono a portata di mano: anche voi potete raggiungere queste mete, frequentando uno dei corsi di specializzazione della Scuola VISIOLA di elettronica per corrispondenza. Qualunque sia la vostra istruzione scolastica potrete migliorare il vostro avvenire specializzandovi in radio elettronica e TV.

La scuola VISIOLA fa capo al complesso MAGNADYNE - KENNEDY che rappresenta da solo una forte percentuale dell'intera produzione italiana di radio e TV e si prefigge lo scopo di

fornire nuove leve di tecnici radio e tele-riparatori all'industria italiana dopo un breve corso di specializzazione per corrispondenza.

Il costo delle lezioni è il più basso e conveniente ed è inferiore al prezzo dell'apparecchio che vi costruirete e che rimarrà di vostra proprietà. Potrete montarvi: un televisore a 23 pollici, una radio a transistor; un moderno ed utilissimo oscilloscopio. Al termine dei corsi, in possesso dell'attestato Visiola, potrete legittimamente aspirare ad un'ottima sistemazione.

Per ottenere informazioni compilate il tagliando in calce e speditelo a: Scuola VISIOLA - Via Avellino, 3139 - Torino. Riceverete, senza alcun impegno da parte vostra il bellissimo opuscolo a colori gratuito.

sitcap



Inviatemi, senza alcun impegno da parte mia, l'opuscolo gratuito qui riprodotto.



Scuola VISIOLA di elettronica per corrispondenza

Cognome

Nome

Via

Città

(Prov.

39



NOI

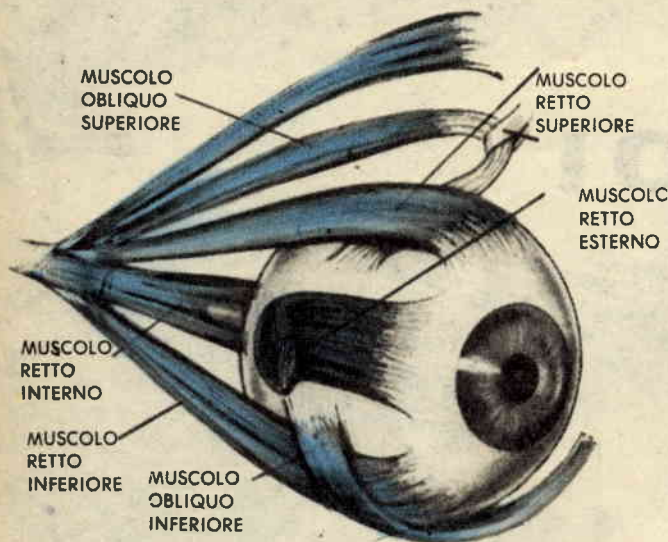
**VEDIAMO
COSI'**

Per secoli è stato accettato come un fatto evidente che i sensi sono cinque: vista, gusto, udito, tatto, odorato. Noi ora vediamo che questa lista è alquanto inadeguata. Oltre i cinque sensi già noti, vi sono il senso della pressione, il senso del dolore, il senso del caldo e del freddo; vi sono inoltre il senso dell'equilibrio ed il senso muscolare.

In questo articolo vogliamo parlarvi specificamente del senso della vista. Esso ci dà informazioni sugli oggetti sia posti a distanza molto ravvicinata che a grandi distanze. Noi veniamo a conoscenza di questi oggetti attraverso quell'organo di senso conosciuto come occhio. I raggi luminosi passano attraverso una parte trasparente del globo oculare, penetrano attraverso la parte interna dell'occhio e cadono su uno strato di tessuto sensitivo, la retina. Come risultato di ciò, nascono degli impulsi i quali sono portati per via nervosa al cervello.

Qui gli impulsi danno luogo a quella che è chiamata la sensazione visiva.

GLOBO OCULARE E MUSCOLI OCULARI



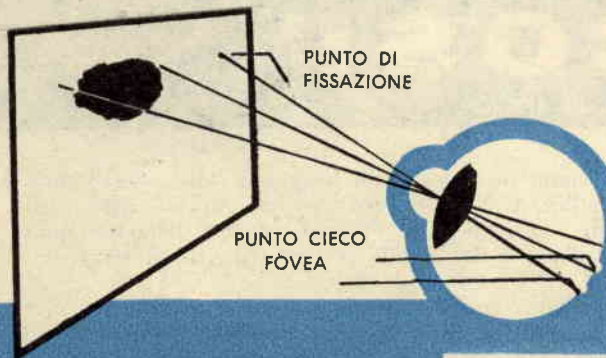
L'occhio, che è racchiuso in una cavità ossea chiamata orbita, ha forma più o meno sferica ed ha un diametro di circa 2,5 cm.

Esso può essere fatto ruotare in diverse direzioni da sei muscoli che da una parte sono uniti al globo oculare e dall'altra parte alla parete della cavità orbitale. La parete orbitale, che racchiude le parti interne liquide e semiliquide, è formata da tre strati. Il più esterno dei quali è il sottile strato della sclera

che protegge le delicate strutture interne dell'occhio. Una parte di tale strato è visibile, ed è quello che comunemente viene chiamato bianco dell'occhio. Davanti ad esso vi è un'area circolare e trasparente chiamata cornea. La faccia esterna della sclera è lubrificata dal liquido lacrimale secreto dalle ghiandole lacrimali. Da questa superficie dell'occhio il liquido passa in piccoli tubi, i condotti lacrimali, e da questi al naso. La protezione a questa superficie esterna dell'occhio è data dalle palpebre. Queste strutture si chiudono per un'azione riflessa allorché un qualcosa sta per toccare l'occhio.

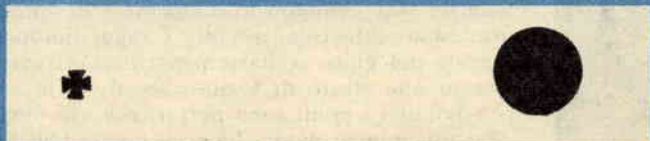
Nella parte interna dell'occhio, o strato intermedio, anteriormente, vi è un foro chiamato pupilla. Attorno alla pupilla vi è una striscia circolare detta iride: è questa che dà il colore all'occhio. Il terzo e più interno strato, la retina, ricopre la parte più interna del globo oculare (ma non la parte anteriore). Questo tessuto, come già abbiamo osservato, converte l'energia luminosa in impulsi nervosi che vengono inviati al cervello. La retina a sua volta è costituita da parecchi strati dei quali i più importanti sono i bastoncelli ed i coni, le cellule bipolari e le cellule gangliari.

E così abbiamo descritto la parete dell'occhio con i suoi strati, e cioè la sclera, la coroid e la retina. Esaminiamo ora la struttura interna di tale organo. A poca distanza dietro la cornea vi è la lente elastica o cristallino, che mette a fuoco i raggi luminosi che entrano nell'occhio.

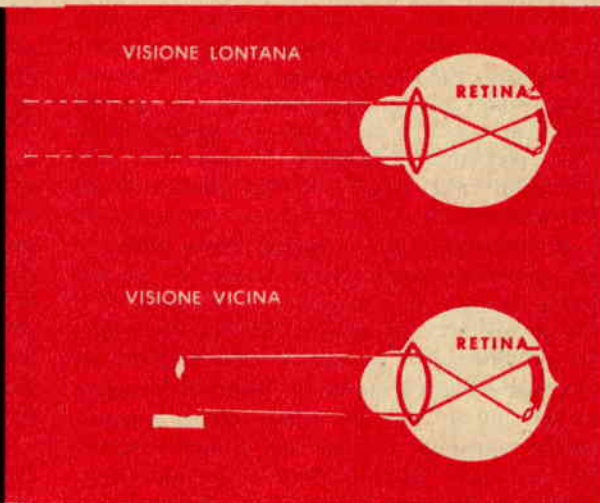


Il disegno a lato illustra il fenomeno della messa a fuoco degli oggetti. Alla luce del giorno abbiamo una visione molto più chiara mettendo a fuoco l'immagine in un punto chiamato « fovea »; di notte, per vedere, usiamo una visione un poco più laterale. Per gli oggetti che fanno giungere la loro immagine nel punto centrale o disco ottico, siamo invece completamente ciechi.

A dimostrazione di quanto detto (sopra), osservate la croce a lato; chiudendo l'occhio sinistro e mantenendo il foglio molto vicino all'occhio destro, scoprirete che, allontanando gradualmente il foglio fino ad una distanza di 25 cm. la macchia a lato sparirà dalla vista.



Vi siete mai chiesti, perché siete in grado di scorgere oggetti vicini e lontani con relativa facilità? Per una macchina fotografica occorre regolare il fuoco a distanze diverse per un oggetto vicino e uno lontano. Ebbene l'occhio agisce automaticamente e nello schema a lato potete vedere come, per un oggetto lontano il cristallino elastico assuma una tipica forma allungata, mentre per un oggetto vicino si contrae in modo da portare alla retina una immagine sempre netta e perfettamente a fuoco.



Questa lente, che è sostenuta da un legamento che ha la forma simile ad una amaca, (sorta di giaciglio normalmente appeso a due alberi) nell'occhio sano è trasparente. Talvolta essa diventa opaca, e questo stato viene chiamato cataratta. Nei più comuni tipi di cataratta, la cataratta senile, che generalmente si riscontra in persone d'età superiore ai 50 anni, la vista diminuisce gradatamente man mano che si sviluppa tale stato morboso. Per ridare la vista viene tolto il cristallino e al suo posto viene collocata una lente speciale.

La parte interna del globo oculare è divisa dal cristallino che separa così in due sezioni le strutture che il globo contiene.

La sezione che rimane davanti alla lente è occupata da una soluzione acquosa detta umor acqueo. L'altra sezione, che occupa lo spazio tra il cristallino e la retina, è più grande e contiene una sostanza gelatinosa detta umor vitreo.

Come noi sappiamo la luce ci giunge attraverso una serie di onde. Una differente lunghezza d'onda eccita differenti sensazioni di colore quando la retina ne venga colpita. L'occhio non è ugualmente sensibile ai raggi luminosi di qualsiasi lunghezza d'onda. Certi raggi non suscitano alcuna sensazione visiva: sono questi i raggi ultravioletti e gli infrarossi.

Noi vediamo gli oggetti perché le onde luminose vengono da essi riflesse ed entrano poi nell'occhio. L'organo della vista è stato spesso paragonato ad una macchina fotografica. Nell'apparecchio fotografico la luce riflessa da un oggetto passa attraverso una lente, è mes-

sa a fuoco su di una pellicola posta nella parte posteriore dell'apparecchio e forma delle piccole immagini. Nell'occhio, la luce riflessa passa attraverso il cristallino e viene messa a fuoco sulla retina che è sensibile alla luce. Un diaframma regolabile, nella macchina fotografica, aumenta o diminuisce la quantità di luce che giunge sulla pellicola. Nell'occhio questo adattamento è operato dall'iride. La sua apertura può essere aumentata o diminuita per mezzo di muscoli che si irradiano dal margine interno dell'iride.

Per mettere a fuoco un oggetto la macchina fotografica deve essere spostata più vicino o più lontano dell'oggetto stesso. Per quanto riguarda l'occhio, l'adattamento è compiuto dal cambiamento della forma della lente che è un corpo elastico.

Ciò avviene per mezzo di sottili muscoli situati nel globo oculare. Nel diagramma vi mostriamo come la lente si adatti per la visione lontana e per quella vicina. Il cambiamento della forma della lente viene chiamato accomodazione. La lente dell'occhio riproduce sulla retina un'immagine capovolta. Nel cervello, però, tale immagine viene « interpretata » in modo tale che appare diritta. Per esempio, quando la retina riceve l'immagine di un oggetto nella parte inferiore, a noi sembra che tale oggetto sia nella parte superiore del campo visivo.

L'occhio è capace di adattarsi ai vari toni di luce che si possono avere in una giornata, tranne che alle luci di una intensità estrema.

come quella del sole o di una lampada ad arco. Un esempio di questa capacità di adattamento l'abbiamo quando entriamo in un cinematografo buio, provenendo dalla luce del giorno. Dapprima, ben poco è visibile; presto, tuttavia, l'oscurità lascia posto ad una fioca illuminazione che ci permette di trovare il posto a sedere.

È importante per il nostro senso della vista che esso sappia dirci dove sono gli oggetti. Quando noi tentiamo di decidere dove sia un oggetto, la nostra decisione dipenderà da ciò che noi pensiamo che quell'oggetto sia.

La proiezione è un altro fattore. Gli oggetti situati più in alto nel campo visivo generalmente appaiono più lontani di quelli situati più in basso. Questo effetto è talvolta rovesciato; in tal caso l'oggetto più in alto sembra più vicino. Anche la sua grandezza relativa aiuta a localizzare l'oggetto: l'oggetto più piccolo sembra più lontano.

Un altro fattore per determinare la sua apparente localizzazione è il color chiaro dell'oggetto. Normalmente, tra due oggetti per tutto il resto simili quello più chiaro sembra più vicino. Un oggetto, quando è più chiaro, sembra che si muova verso la persona che lo osserva, mentre quando è più scuro sembra che se ne allontani. Un altro fattore importante, per la localizzazione degli oggetti, è la parallasse (illusione ottica). Questo effetto si ha passando davanti ad un oggetto o semplicemente muovendo la testa davanti ad esso. Certi oggetti vi sembreranno fermi, altri invece in movimento nella direzione opposta a quella del moto della persona che sta osservando. Gli oggetti « fermi » sembrano essere al di là di quelli che « si muovono ». Per esempio, supponiamo che il treno sul quale si sta viaggiando, passi davanti ad un palo del telefono ed ad un edificio. Sembrerà che il palo si muova in direzione contraria a quella del treno, ma l'edificio rimarrà fermo (relativamente al palo). E l'edificio sembrerà più lontano. L'aver una visione binoculare, cioè la visione attraverso due occhi, ci aiuta a percepire la profondità. Ciascun occhio dà una visione un poco diversa di un oggetto che si stia afferando, specialmente se ciò avviene a distanza ravvicinata. Quando le due immagini formatesi sulla retina giungono ambedue al cervello e sono da esso interpretate, solo allora noi abbiamo una chiara visione tridimensionale. Non altrettanto chiaramente si percepisce la profondità di un oggetto quando lo guardiamo

con un solo occhio. L'interpretazione degli oggetti da parte del cervello, può non corrispondere alle loro effettive proprietà. In questo caso si ha tutta una serie di illusioni ottiche.

La vista di certe persone è limitata o difettosa. Il cristallino può effettivamente riflettere i raggi in modo sufficiente, ma la retina può trovarsi situata più lontano o più vicino, rispetto alla lente, di quello che non sia in un occhio normale. In alcuni casi speciali lenti artificiali, sfericamente curve, possono dare una vista normale. Queste lenti possono essere applicate a montature, o direttamente al globo oculare, in quest'ultimo caso, si dicono lenti a contatto.

In quella condizione difettosa chiamata miopia la retina è più vicina alla lente di quanto non lo sia in un occhio normale. Quando i raggi luminosi sono riflessi da oggetti situati vicino agli occhi, essi vengono messi a fuoco proprio sulla retina. I raggi invece provenienti da oggetti lontani mettono a fuoco l'immagine davanti alla retina.

Per correggere tale difetto della vista si pone di fronte all'occhio una lente artificiale concava (negativa). Essa fa divergere i raggi e rende paralleli quelli che provengono da oggetti lontani, in modo che raggiungono la lente dell'occhio come se provenissero da oggetti vicini.

Nella presbiopia, o ipermetropia, la retina si trova più lontana dalla lente che non nell'occhio normale. I raggi riflessi da oggetti posti lontano vengono messi a fuoco proprio sulla retina; i raggi provenienti da oggetti vicini vengono messi a fuoco dietro di essa. Per porre rimedio a questo difetto si usano lenti convesse (positive).

Altre lenti hanno lo scopo di correggere quel difetto della vista chiamato astigmatismo, in cui i raggi luminosi sono messi a fuoco sulla retina non sotto forma di un punto, ma sotto forma di brevi linee. L'astigmatismo è dovuto al fatto che il cristallino ha delle zone o rialzate o depresse sulla sua superficie. Una persona affetta da astigmatismo deve usare lenti con superfici rialzate o abbassate per compensare il corrispondente difetto del cristallino.

Attraverso un esame relativamente approfondito abbiamo illustrato il giuoco di muscoli, nervi e tessuti che vi permettono di vedere. Ora avete un'idea del complesso meccanismo che azionate quando al mattino vi svegliate, aprite gli occhi e cominciate a guardare.

PIANETI ALLO SPECCHIO

Chi si sia trovato a guardare il cielo prima del sorgere del sole, avrà certo notato, in determinati periodi, una stella brillantissima, sola nel crescente chiarore dell'aurora.

È Venere, il pianeta più fulgido, quello che maggiormente si avvicina alla Terra ed è anche il più simile ad essa sia per dimensione che per densità tanto da essere considerato come « gemello della Terra ».

Seguendo la teoria che vuole i pianeti formati in un ordine che va dal più lontano al più vicino al Sole, potremo considerare senz'altro possibile un simile quadro. A questa teoria, Marte, apparendoci come un mondo decrepito, sembra offrire un valido appoggio. Ma può esser detto lo stesso per Venere? Che cosa sappiamo di questo corpo celeste?

Venere è, dopo Mercurio, il pianeta più prossimo al Sole: esso dista da noi 257 milioni di chilometri quando si trova nel punto più lontano della sua orbita, 42 milioni di chilometri quando ci è più vicino. Il suo volume è del 4 per cento circa inferiore a quello della Terra, la sua gravità del 10 per cento minore di quella che ci condiziona. Il pianeta in discorso impiega soltanto 224 giorni terrestri per compiere la sua rivoluzione intorno al Sole: Venere ha dunque un anno più breve del nostro.

Sulla durata del giorno, venusiano non possiamo pronunciare neppure in modo approssimativo. Studi approfonditi hanno condotto a dedurre che quel globo ha un movimento di rotazione, ma sulla sua velocità i pareri sono discordi: il prof. Belopolski propende per un periodo non molto lontano dalle 24 ore, mentre altri osservatori, basandosi sul calore irradiato dall'emisfero notturno, sostengono che

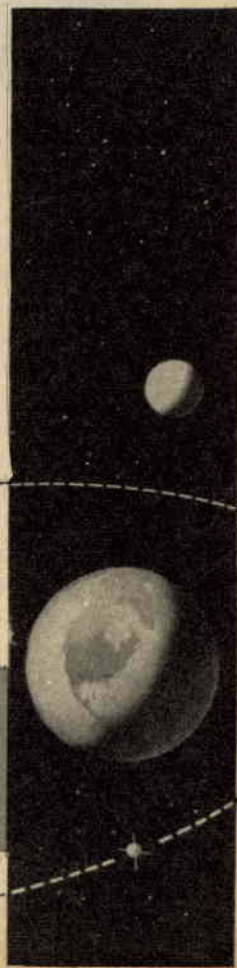
lassù i giorni e le notti debbono essere assai più lunghi di quelli terrestri.

Solo quando riusciremo a sbarcare su Venere adatti strumenti di registrazione potremo conoscere qualcosa di certo a questo proposito: per ora il pianeta vicino difende accanitamente i suoi segreti, ammantato com'è da una fittissima coltre di nubi che nessun telescopio riuscirà mai a violare.

Per quanto prossima a noi, Venere si presta assai poco all'osservazione: quando il globo è vicino alla Terra, il Sole lo fa apparire come una sottile falce. Allontanandosi, esso finisce per mostrarsi interamente, ma purtroppo in maniera assai indistinta. Il suo « guscio » di nubi (che riflette il 76 per cento della luce so-

Venere! Probabilmente ora questo pianeta tanto più vicino al Sole della Terra, sta vivendo l'era del Carbon Fossile e dei dinosauri che caratterizzava il nostro pianeta 200 milioni di anni fa.

VENERE





Cumuli enormi di nubi si muovono a formare figure fantastiche, s'abbassano, si rompono per lasciar scorgere altri ammassi grigi da cui emergono montagne gigantesche che raggiungono altezze dell'ordine di oltre 50-80 chilometri e a cui il sole conferisce una lucentezza che ha del soprannaturale. Così è Venere?

lare e conferisce al pianeta una straordinaria luminosità) esaminato allo spettroscopio rivelò una gran quantità d'anidride carbonica e di formaldeide, un gas incolore, d'odore penetrante, e parve doversi escludere la presenza di ossigeno e d'idrogeno.

Tutto ciò lasciava dedurre che lassù la vita (almeno nelle forme che ci sono familiari) non è possibile. Ma questa era una conclusione poco convincente. Anzitutto va notato che lo spettroscopio consente solo l'analisi dell'atmosfera esterna e rivela la presenza delle varie sostanze soltanto sotto forma di gas. L'atmosfera terrestre e l'impossibilità di un'agevole osservazione, poi, davano un valore molto problematico alle registrazioni effettuate.

Due studiosi americani giunsero, infine, a renderci un'idea più precisa delle condizioni proprie al nostro vicino cosmico: l'ufficiale di marina Malcolm Ross ed il fisico Charles Moore, che, saliti a 27.000 m. d'altezza a bordo di

una « gondola » presurizzata, effettuarono le prime analisi accurate del « guscio » venusiano. E queste analisi rivelarono in modo indubbio che l'atmosfera di Venere contiene vapore acqueo: lassù, dunque, esiste una vita che forse non è molto dissimile da quella terrestre!

Una vita, però, corrispondente a quella che ha caratterizzato il periodo del Carbon Fossile terrestre. Desiderius Papp, l'astronomo-poeta tedesco, è il primo studioso che abbia saputo darci degli altri mondi una visione affascinante e basata su teorie d'indubbio valore scientifico.

Ascoltiamolo mentre ci parla della vita propria agli oceani venusiani: « Conchiglie grosse come i nostri vitelli, polipi fantastici, meduse gigantesche, coralli variopinti, popolano in gran copia le acque degli oceani di Venere, nei cui abissi, nelle tenebre eterne, vive una fauna di fiaba... »

« Al di là della riva, foschi monti ergono

il capo a sinistre altezze, oltre la corte di nubi, calve vette screpolate. Anche qui la natura di Venere rimane fedele alla sua predilezione per le forme gigantesche. Sulla Terra non vi sono monti alti, come questi, da 50 a 80 chilometri! »

Bagliori cosmici

Ma esistono davvero monti su Venere? Quando il pianeta ci appare come una sottile falce, quest'ultima rivela notevoli intaccature, in cui l'astronomo tedesco Schröter credette di poter ravvisare altissime montagne e profondi avvallamenti. Le asserzioni da lui fatte in proposito non hanno trovato sinora conferma né smentita, e lo stesso va detto per le macchie scure che, con Schröter, l'illustre Schiaparelli ed il belga Nietsen osservarono fra le nubi venusiane, formulando poi l'ipotesi che si trattasse di mari e di continenti.

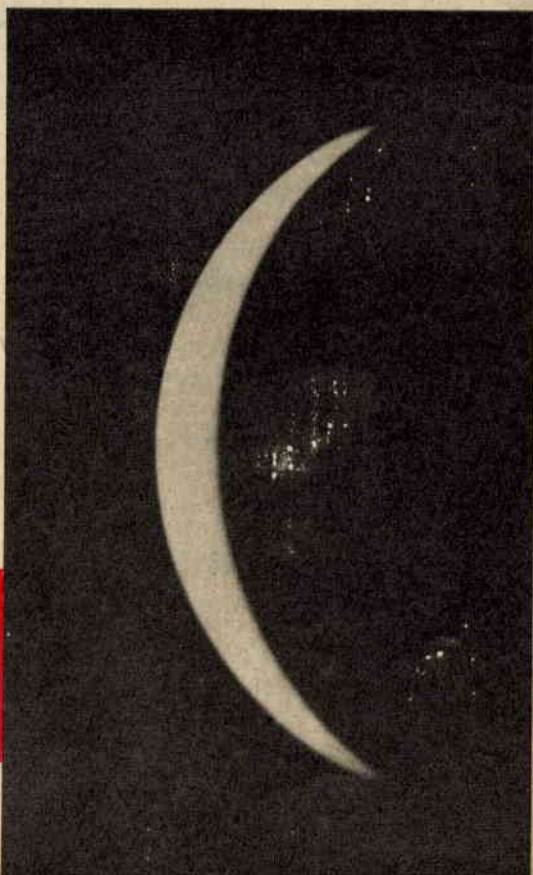
Altrettanto interessanti e misteriosi sono i bagliori che brillano di tanto in tanto nell'impenetrabile « guscio » del globo vicino: fioche luminescenze biancastre, rosse, violette, le quali accesero la fantasia di parecchi insigni studiosi. I tedeschi Gruithuisen, Kirch, Meyer, Harding, parlarono di riflessi delle presunte città venusiane, di fuochi accesi a distruggere vasti tratti di foresta per far posto alle coltivazioni, persino di segnali destinati ad attrarre l'attenzione degli abitanti di altri mondi, ma è molto improbabile che si tratti di qualcosa del genere: molti scienziati sono concordi nel ritenerle aurore polari, simili a quelle che anche noi conosciamo, ma assai più intense, data la maggior vicinanza di Venere al Sole.

Qualcuno pensa che l'origine di quei bagliori possa anche essere attribuita ad incendi scoppiati nelle giungle di Venere per auto-

combustione: e ciò potrebbe senz'altro verificarsi se quel pianeta possedesse la lussureggiante vegetazione che generalmente gli si attribuisce: il calore, sotto la coltre di nubi che lo avvolge, trasformandolo in una gigantesca serra, dev'essere infernale all'equatore e giungere nelle zone temperate ad una media di 40-60 gradi.

Vi sono scienziati, tuttavia, che non condividono quest'opinione. Partendo da teorie diverse, asserendo, cioè, che tutti i pianeti del nostro sistema si sono formati contemporaneamente, arrivano a concludere che Venere, essendo più piccola della Terra, dev'essersi solidificata prima e trovarsi, di conseguenza in uno stadio d'evoluzione più avanzato del nostro.

Comunque sia, oggi non possiamo che formulare ipotesi. Il continuo progresso sulla strada delle conquiste spaziali lascia però supporre che non è poi tanto lontano il giorno in cui si saprà come realmente stanno le cose sul pianeta Venere.



Non è la Luna. La foto che vedete è stata presa dal più grande osservatorio americano, quello di monte Palomar e rivela un'esigua falce del pianeta Venere, difficilissimo da scorgere per la sua densa atmosfera di vapor acqueo e gas carbonico che riflette i raggi del Sole.



Tifoni, tornados, cicloni costituiscono l'arma incontrollata con cui la natura fa sentire la sua potenza. Quali riserve d'energia solo che l'uomo potesse imbrigliare tali forze! Sarà possibile questo?

Dapprima è una nuvola non più larga di una mano, che si forma a grandi altezze, in zone che i marinai chiamano « calme », ma dove, in realtà, esistono forti venti ascendenti, temuti dagli aviatori. Questa piccola nuvola ingrandisce eccezionalmente, si fa più consistente, turbinata ed assume forme fantastiche. Ben presto un « imbuto » appare nel punto più alto, una protuberanza incurvata che prende rapidamente una tinta violetta o nera, la cui estremità inferiore, come animata, discende, risale; ridiscende e tocca finalmente il mare.

Questo, estremamente agitato dal risucchio d'aria, forma una vasta « macchia » di vapor acqueo dai riflessi giallastri e bruni. È fatta! Il collegamento è stabilito fra il prolungamento dell'imbuto, a forma di tentacolo e la macchia liquida costituendo una tromba maestosa con tutto il suo potenziale rivolto alla distru-

zione di quanto incontra al suo passaggio.

Questo che vi abbiamo descritto è un tipico esempio di formazione di un tornado la cui potenza si può calcolare soltanto sull'ordine di qualche milione di cavalli vapore.

Quale fonte di energia se noi potessimo controllarla e, soprattutto, stabilizzarla!

Nell'asse della tromba esiste un vuoto pneumatico marcatissimo, accompagnato da venti ascendenti ad altissima velocità e con variazioni di calore molto sensibili. Tutto il fenomeno può essere considerato un vero « motore termico »!

Si cerca di captare la foga dei venti per fabbricare l'elettricità. Domani, forse, l'uomo sarà in grado di costruire complessi industriali azionati dall'energia tratta da questo fenomeno particolarmente violento: la tromba atmosferica.

GLI URAGANI

Le trombe « ricostruite... » in laboratorio


Un insigne studioso ha potuto riprodurre in laboratorio gli aspetti di una tromba naturale. Utilizzando un'elica mossa da un motore e facendola girare sopra una zona d'aria calda prodotta artificialmente al di sopra di una bacinella d'acqua, ha potuto riscontrare la formazione di una colonna di vapore acqueo che si torce in tutti i sensi, ma senza rompersi. Ciò mette in evidenza la stabilità della tromba e, nello stesso tempo, le potenti azioni meccaniche di cui è capace.

Attualmente è allo studio un progetto per riprodurre su scala industriale il turbinante fenomeno atmosferico, e presto sentiremo parlare di una nuova conquista umana: il dominio dei tornados!

Ma torniamo al presente ed esaminiamo meglio queste terrificanti espressioni della natura che l'umanità, ancor oggi, deve subire.

I cicloni si formano di regola soltanto nelle zone equatoriali mentre quelli che si registrano in casi rari nelle regioni temperate e nelle fredde non sono dei veri cicloni, perchè i venti che formano il moto vorticoso non raggiungono mai una violenza molto grande. La caratteristica di questi fenomeni consiste nel moto rotatorio dell'aria che gira con enorme violenza mentre al centro del vortice si ha una calma quasi completa.

Essi sono sempre accompagnati da una fortissima pressione barometrica. Inoltre, il ciclone non resta sempre allo stesso posto, ma cambia spesso di direzione a seconda delle favorevoli condizioni di clima che incontra. Il diametro di questo moto vorticoso varia da 80 fino a 2000 chilometri; il centro ha un'estensione del diametro di 15-30 chilometri. Nei mari della Cina questi fenomeni sono chiamati comunemente tifoni. Nell'America del Nord il loro nome è tornados, o trombe d'aria (d'aria, d'acqua, di mare); i tornados hanno



Nella foto di testa: il gigantesco imbuto di una tromba marina nel momento in cui tocca la superficie del mare. Sotto, una « nube madre » gonfia di vento e prossima a dare origine all'« uncino » caratteristico dei tornados.

un diametro molto più piccolo, ma spesso la loro violenza è pari a quella dei grandi cicloni delle zone torride.

Già vi abbiamo descritto il formarsi di una tromba d'aria o tornado; per i cicloni immaginate soltanto un'estensione maggiore e quindi un raggio di distruzione più grande.

Oggi, con la strumentazione che ha raggiunto un alto grado di perfezione siamo in grado di seguire dall'inizio la formazione di questi fenomeni.

Questo significa che è possibile dare un preavviso, sia pure a breve scadenza, alle zone che verranno immediatamente colpite.

Tornados al radar

Seguendo poi lo sviluppo del fenomeno sullo schermo del radar si potrà preavvisare in tempo utile le zone che saranno interessate da questi dislivelli di pressione così forti.

Prima che i satelliti comincino a tradurre in pratica le soluzioni definitive dei problemi meteorologici, le ricerche andranno progressivamente intensificandosi verso le regioni più alte dell'atmosfera. Nel passato la zona-limite fu per un certo tempo costituita dalla stratosfera, così denominata dagli scienziati perché si riteneva di aver a che fare con uno strato consistente e di comportamento pronosticabile « al di sopra del tempo meteorologico ». Oggi, risulta invece accertato che anche la stratosfera, analogamente alla troposfera in cui viviamo, presenta condizioni estremamente variabili.

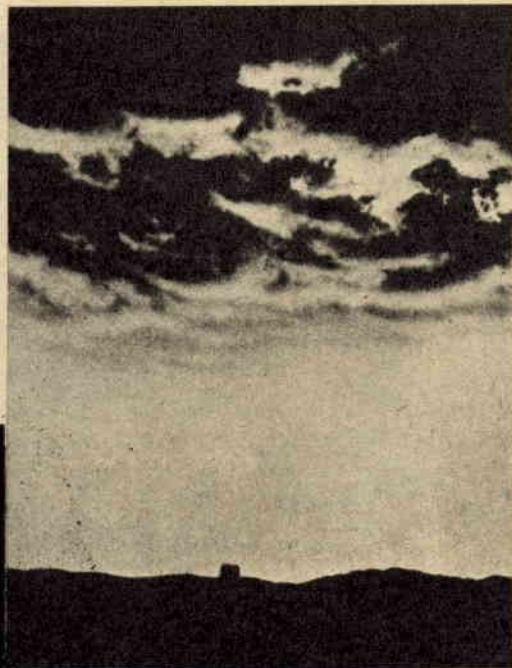
Si è scoperto ad esempio che, quando il sole fa la sua apparizione sull'Antartide dopo i lunghi mesi della notte invernale, il vento soffia sui ghiacci dall'Ovest, a 20 chilometri d'altezza. Ma trascorso un mese dall'alba antar-

tica, il vento stratosferico inverte la sua direzione soffiando dall'Est.

La reversibilità del meccanismo meteorologico in quella zona estrema del globo è determinata dal fatto che l'ozono, cioè l'isotopo triatomico dell'ossigeno, può catturare le radiazioni solari. Ecco l'unica conseguenza diretta sinora appurata dell'energia solare sull'atmosfera terrestre.

Non si è ancora capito con chiarezza come mai le molecole di ozono si trasferiscano in basso, dalle originarie quote di 23.000 metri, dove si formano per interazione dell'energia solare con gli atomi liberi d'ossigeno. Ad ogni modo, qualunque possa essere il meccanismo atmosferico del trasporto dell'ozono, esso ha certamente a che fare con l'andamento del tempo. E si può anche affermare che, ad una diminuzione della concentrazione di ozono farà seguito il maltempo.

Benché gli studi per una migliore comprensione della dinamica atmosferica stiano attualmente puntando su regioni più esterne dello spazio in direzione del Sole, i meteorologi non perdono di vista gli ambienti più vicini e filmano continuamente tutti i fenomeni che si verificano tra la stratosfera e la Terra. Si



Queste foto, prese ad intervalli molto brevi, mostrano le fasi successive di una tromba che si abbatte su uno stagno. L'acqua viene sollevata (a destra) da una violenta corrente ascendente che si forma a grande altezza e lo stagno è quasi prosciugato dal forte risucchio.

tratta di immagini radar della parte del cielo che non supera i 15.000 metri di altezza. Esse possono rivelarci una formazione temporalesca in gestazione nella mezz'ora immediatamente antecedente allo scatenarsi di un tornado, ossia tre quarti d'ora prima che il suo « imbuto » instabile si abbatta sul terreno.

L'uomo non ha mai potuto osservare ad occhio nudo la genesi di questo segreto della natura, ma il radar è in grado, come già abbiamo accennato, di tenerlo sistematicamente sotto controllo fin dalle sue prime fasi.

È perfettamente visibile anche ad un profano, sullo schermo del radar, il momento in cui una « nube madre » emette un pennacchio di vapore a forma di uncino 20 minuti prima dell'identificazione della tromba di un tornado. L'uncino assume poi rapidamente la forma del numero 6 e quindi di anello. La configurazione del « 6 » è stata più volte confermata come quella del « numero caratteristico del tornado ». Dal primo anello comincia il moto rotatorio che scende in seguito verso il suolo.

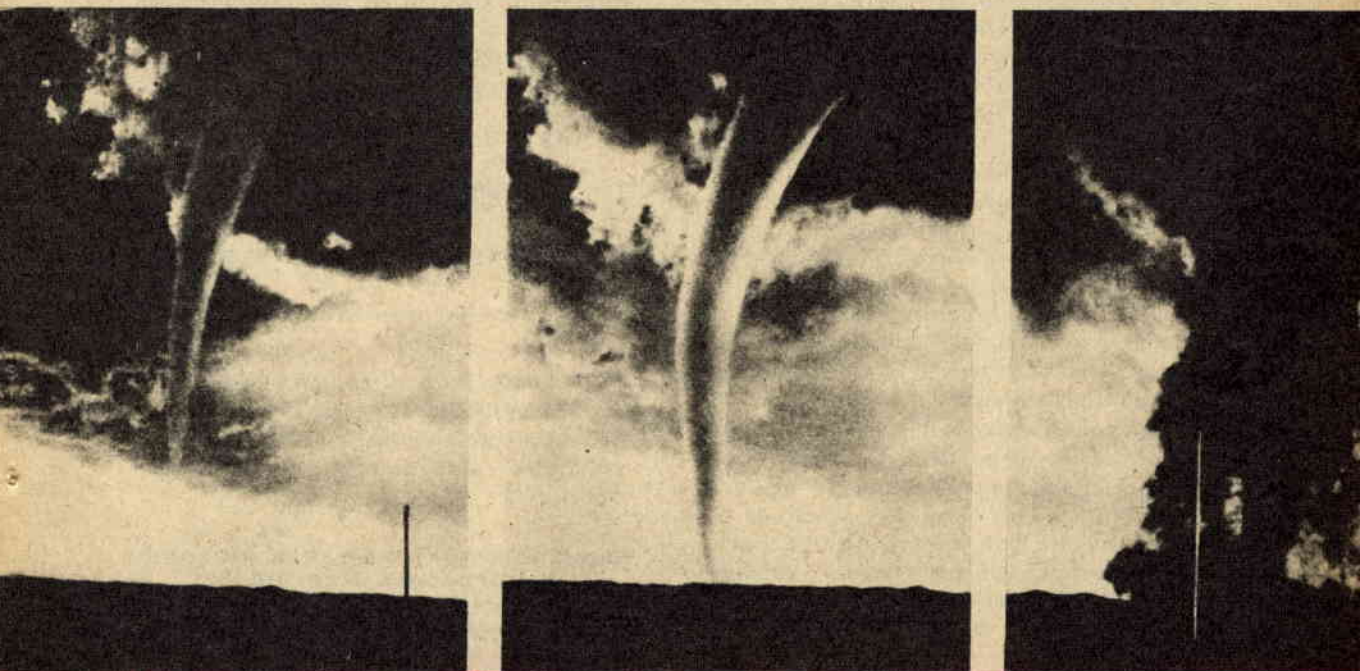
Vi chiederete come faccia il radar a riflettere oggetti così poco consistenti come le nubi la cui composizione varia da un evane-

scente nonnulla a un oscuro miscuglio di cristalli di ghiaccio, di neve e di gocce d'acqua. Ebbene poichè la « scorza » dei nuclei di tutti gli atomi è costituita da elettroni, qualsiasi elemento può, in linea di massima, servire come riflettore delle onde radar. Opportune ricerche hanno appurato che gli elettroni sospesi nelle gocce d'acqua, e persino nelle molecole di gas, rispondono all'energia elettromagnetica del fascio del radar, denunziando così la loro presenza.

Molti aerei di linea fanno oggi uso regolare del radar per evitare le perturbazioni atmosferiche che s'accompagnano alla pioggia.

L'occhio automatico del radar può sorvegliare con un solo « sguardo » un'area di circa 520.000 chilometri quadrati e controllare istantaneamente tutto il fronte dell'uragano. Tuttavia, in qualsiasi momento, qualunque punto del panorama può essere selezionato ed ingrandito su uno schermo distinto per un esame più dettagliato.

I radar meteorologici dispongono di fotoripetitori i cui schermi vengono fotografati simultaneamente da due camere. Un obiettivo riprende ininterrottamente su pellicola la successione del temporale in maniera ortodossa.



mentre la seconda macchina da presa ha un meccanismo che fa scattare una fotografia ogni trenta secondi; quando questi fotogrammi vengono successivamente proiettati in rapida successione, i movimenti del temporale sono riprodotti press'a poco alla maniera dei cartoni animati.

Sempre grazie al radar possono essere identificate le colonne d'aria ascendente, che costituiscono la fase embrionale dei temporali.

Satelliti meteorologici

Una rete di satelliti del tipo «Tiros I», messo in orbita dagli americani nel 1960 porterà molto probabilmente gli studiosi dei fenomeni atmosferici a quelle conoscenze necessarie che metteranno in grado l'uomo non soltanto di prevedere la direzione di un ciclone quando già si è formato, ma di determinarne con precisione le cause della genesi e, successivamente, giungere alla realizzazione di dispositivi in grado di arrestare il formarsi dei cicloni causa di tante sciagure specialmente nei tropici e, meglio ancora, di imbrigliarne l'energia, superiore a quella dello scoppio di parecchie bombe atomiche, per scopi industriali.

Attualmente, il lavoro base del «Tiros I» si articola essenzialmente sul controllo della superficie che sorvola per mezzo di una straordinaria documentazione fotografica, straordinaria sia per chiarezza di immagini, sia per il quantitativo di foto che il satellite artificiale è in grado di trasmettere a Terra.

Tuttavia siamo ancora lontani da una conoscenza approfondita dei fenomeni atmosferici con particolare riferimento ai cicloni, o tornados, tifoni o trombe d'aria. Le foto prese dal satellite pur apportando nuove conoscenze nel campo della meteorologia, non hanno aggiunto molto a quello che il radar già ci aveva reso noto attraverso la riflessione delle onde elettromagnetiche.

Una quantità enorme di fattori concorrono alla formazione di queste forze tremende che l'uomo ancora teme perchè non conosce. L'analisi di tutti questi elementi è affidata al potere selettivo e rapido dei satelliti spaziali che, in futuro, sempre più perfezionati e complessi, saranno in grado di controllare ogni più piccola variazione termica o di formazione temporalesca che avvenga entro la fascia dell'atmosfera terrestre.

**l'avvenire
è vostro**



STUDIO BARALE



**DIPLOMA DI
TECNICO
SPECIALIZZATO
IN RADIO E TV**

**il passo
è facile**

**UNA PICCOLA SPESA
ED UN'ORA DI STUDIO AL GIORNO
CAMBIERANNO LA VOSTRA VITA**

Seguendo i corsi di corrispondenza

**RADIO SCUOLA ITALIANA
E. N. A. I. P.**

avrete attrezzatura e materiale

GRATIS

VALVOLE COMPRESSE

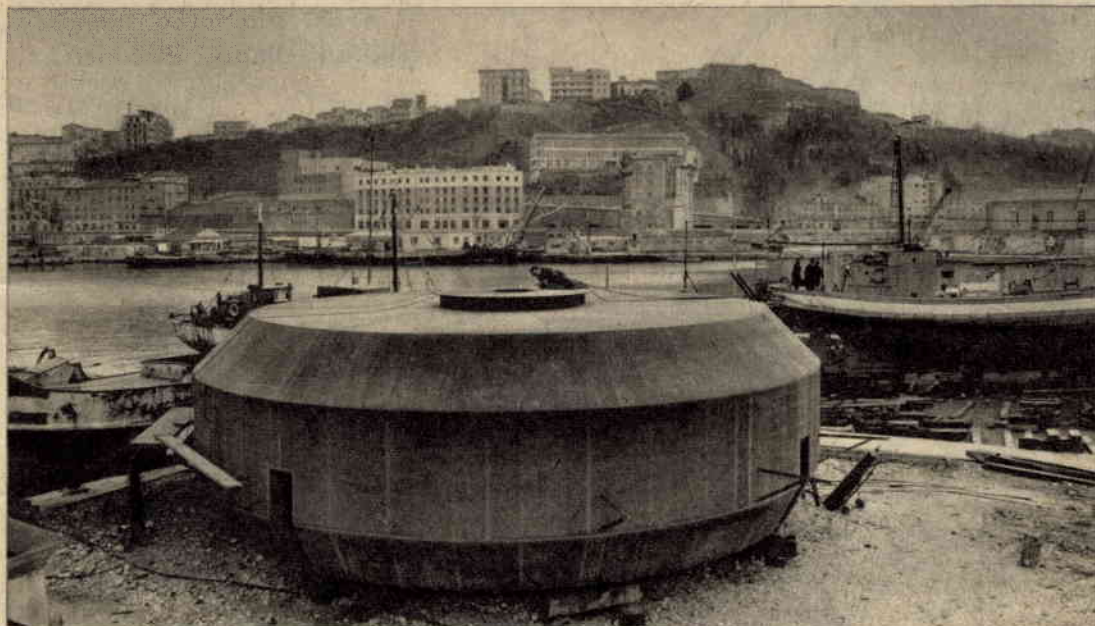
per costruire con le vostre mani:

**RADIO A 6 E 9 VALVOLE
TELEVISORE 110° DA 19" E 23"
provavalvole, analizzatore, oscillatore,
voltmetro elettronico, oscilloscopio.**

**RICHIEDETE GRATIS E SENZA IMPEGNO
L'OPUSCOLO A COLORI
che vi darà esaurienti informazioni**

**RADIO SCUOLA ITALIANA E.N.A.I.P.
Via Pinelli 12/10 - TORINO**

OLEODOTTO SOTTOMARINO



Sulla spiaggia, tra Marina di Ravenna e Punta Marina, a circa 8 chilometri da Ravenna, sono in corso i lavori per la costruzione di un grande oleodotto sottomarino.

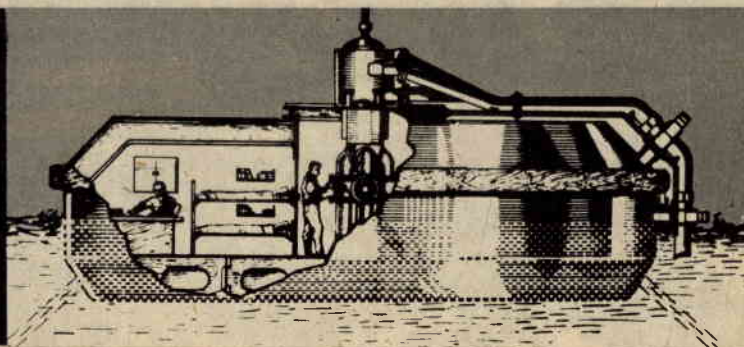
Il nuovo oleodotto, del diametro di 600 mm., partirà dai serbatoi del grezzo della raffineria « Sarom » e raggiungerà la spiaggia dopo aver percorso un tratto interrato di circa 6 km.

Il punto terminale del nuovo oleodotto verrà realizzato con una tecnica nuovissima: si tratta di un brevetto svedese mai applicato prima d'ora in Italia. Invece di un ancoraggio costituito dai consueti campi di boe, alla fine del nuovo oleodotto verrà collocata una sola grande boa del diametro di 12 m., alta 4 m. e pesante 100 tonnellate, nella quale sarà sistemato anche un alloggio per il personale.

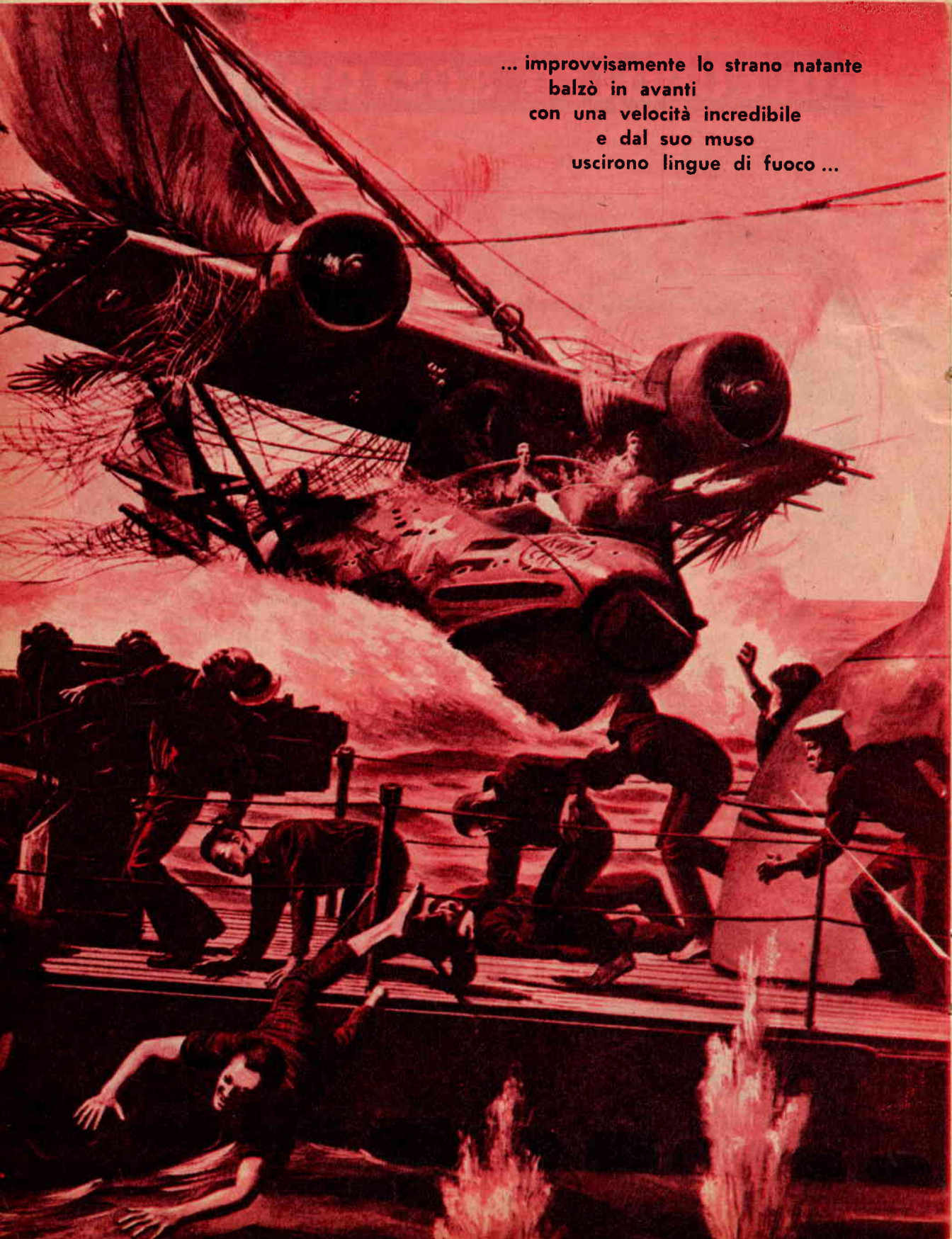
Questa boa, solidamente fissata al fondo mediante vari « corpi morti », consente il passaggio al centro delle tubazioni flessibili che dall'oleodotto salgono in superficie. Le navi cisterne attraccano di prua alla grande boa senza fissarsi in alcun altro punto.

Gli specialisti agganciano le manichette e collegano così le cisterne delle navi all'oleodotto e quindi alla raffineria in terra ferma. In caso di vento o di mare mosso non c'è alcuna necessità che la nave si distacchi dalla boa: infatti lo scafo può ruotare di 360 gradi seguendo ogni movimento del mare o delle correnti e, rimanendo costantemente collegata all'oleodotto, può continuare tranquillamente le operazioni di scarico del petrolio, in netto vantaggio sui sistemi sinora in uso.

La boa, di cui vi mostriamo lo spaccato è in grado di ospitare il personale addetto con ogni comfort moderno. Al centro dell'enorme galleggiante passano le tubazioni flessibili che comunicano con l'oleodotto di 600 mm. di diametro in grado di trasportare petrolio alla velocità di 2000 tonnellate, all'ora.



... improvvisamente lo strano natante
balzò in avanti
con una velocità incredibile
e dal suo muso
uscirono lingue di fuoco ...





AVVENTURA SUL PACIFICO

La « carretta » inglese « Seawitch » galleggiava sull'acqua come un gabbiano stanco. Pesante, obesa, armata di solo quattro mitragliatrici Vickers da 30 mm. e con raffreddamento ad acqua, aveva come addetti all'armamento un gruppo di meccanici dell'aviazione, che non avevano mai, in tutta la loro vita, sparato un colpo di mitragliatrice.

Spossata, stracarica di truppa, si trascinava a lentissima velocità, aspettandosi da un momento all'altro di venire spazzata via dal nemico.

Questo accadeva il 2 marzo del 1942, due giorni dopo lo sbarco dei Giapponesi sull'isola di Giava, da dove avevano scacciato gli alleati.

La « Seawitch » era giunta a Tjilitjap, aveva stivato gli esausti piloti inglesi ed australiani ed i meccanici d'aviazione feriti, e stava tentando, con la forza della disperazione, di forzare il blocco Giapponese per poter giungere a Fre-

mantle in Australia. Altre navi che già avevano tentato di fare altrettanto si trovavano ora squarciate e tuttora sanguinanti sul fondo dell'Oceano.

Era ora il turno della «Seawitch» salpata con un solo obiettivo: dirigersi verso l'Australia. Uno scherzo!

L'avanzare lento, centimetro per centimetro, della nave non dava adito a molte speranze.

«Sottomarino a dritta!»

Il grido della sentinella fece girare tutti gli occhi in quella direzione. Chiaramente visibile, un sottomarino era emerso vicino alla costa di Giava e stava dirigendo la prua verso di loro. All'insaputa degli Alleati, i Giapponesi, durante la notte, avevano inviato portaerei, corazzate e sottomarini attraverso lo stretto di Lombok ed ora queste unità stavano perlustrando la zona a sud di Giava in cerca di fuggiaschi.

La vecchia carretta non aveva nessuna possibilità di sfuggire e già gli uomini a bordo si preparavano a indossare il salvagente ed a calare in mare le zattere. Essi avevano ancora vivo nella memoria ciò che era capitato agli uomini che erano a bordo della «Pecos», una nave cisterna che aveva raccolto alcuni sopravvissuti della «Langley». Dopo il suo affondamento, gli uomini che lottavano per stare a galla erano stati presi di mira dalle armi navali giapponesi, mentre gli aerei da caccia sorvolavano mitragliando.

Non era certamente un pensiero piacevole!

«Guardate! — gridò un marinaio — Che tipo di barca è quella che sta venendo verso di noi?»

Un piccolo natante si era staccato dalla spiaggia e stava dirigendosi verso il sottomarino giapponese. Sembrava una barca da salvataggio, leggermentè più grande, con un pezzo d'albero nel mezzo, sul quale stava una vela tutta stracciata. Spinta dal vento verso il sottomarino, non sembrava si rendesse conto del pericolo che le incombeva. A bordo della «Seawitch» gli uomini videro che alcuni marinai giapponesi cercavano di allontanare il natante, il quale, però, come una mosca noiosa, ritornava verso di loro.

Finalmente l'equipaggio giapponese adirato gli rivolse contro le armi.

«Perdinci, stanno affondando la barca!» mormorò un marinaio inglese.

Avvenne allora una cosa stupefacente. L'albero della barca cadde di lato nell'acqua portandosi dietro la vela strappata ed il natante balzò in avanti con una velocità incredibile. I Giapponesi, colti di sorpresa, con la loro prima salva lo mancarono di parecchi metri; cercarono di riprendere il fuoco, ma dal muso di quello strano attaccante uscirono con fracasso delle lingue di fuoco che andarono a finire in mezzo a loro.

«Ma ragazzi, — borbottò un pilota australiano a bordo della «Seawitch» — è un aeroplano!»

«Un aeroplano? — disse un marinaio — Ma sei matto? Dove sono le ali?»

L'australiano scosse la testa: «Non so dove siano le ali, ma sono sicuro che quello è un aeroplano, guardate la coda!», aggiunse quando l'imbarcazione si mise di profilo.

Anche il più scettico marinaio si convinse. Il profilo del timone e lo stabilizzatore verticale furono chiaramente visibili sotto quel punto di vista e più da vicino, ed inoltre fu possibile vedere che vi erano dei monconi di ala, di circa tre metri, per parte. I monconi, i due motori ed il complesso di coda erano stati dissimulati dall'albero e dalla vela.

Un terzo osservatore sul «Seawitch», stringendo la cintura di salvataggio, esclamò: «Non so cosa sia, nè chi vi sia su, ma devo dire una cosa: ha un bel fegato! Se non fosse per lui, tutti noi ora saremmo a bagno».

«Non so come andrà a finire — mugolò il pilota australiano. — Guardate!»

Un colpo partito dalle armi del sottomarino aveva colpito il naviglio alla coda e questa stava fumando in modo preoccupante. Il natante fece una stretta virata allontanandosi come se volesse mettersi in salvo, ma, giunto ad una certa distanza, compì una nuova virata di 180° e si lanciò a tutta velocità sull'unità giapponese.

A bordo del «Seawitch» il pilota scosse lentamente la testa: «Io non avrei fatto una cosa del genere nemmeno con un aeroplano che potesse volare! Questo è suicidio!»

Su quel natante metà aeroplano e metà barca, in quel giorno di marzo si trovava Henry Dulong, un avventuriero americano le cui gesta nelle prime settimane di guerra nel Pacifico divennero favolose. Molti Americani, Olandesi ed Inglesi debbono la loro vita all'audacia e all'ingenuità di questo fotografo di Hollywood. Durante l'invasione giapponese di Bali e di Giava, egli fu un campione della resistenza. Mentre la maggior parte degli uomini cercava disperatamente la maniera di fuggire dalle isole, Dulong era alla caccia del nemico.

dall' **IDEA** al **SUCCESSO**

brevettando da **INTERPATENT**
TORINO - Via Filangieri, 16

Dulon sbarcò a Bali per la prima volta nel 1937 come fotografo di una troupe cinematografica. Era il momento in cui ad Hollywood si cercava di produrre films che facessero vedere belle donne poco vestite o, meglio ancora, mezze nude. Immediatamente alcuni produttori scopersero Bali, dove le donne andavano in giro esibendo i più belli e sviluppati torsi del mondo senza preoccuparsi minimamente di coprirli. Il problema dei produttori era risolto. Dulon venne costì con una delle prime troupe e si innamorò dell'isola. Quando la compagnia ritornò in California egli si fermò.

Quella che si conduceva a Bali era una vita paradisiaca che Dulon non aveva nessun desiderio di interrompere. Gli eventi mondiali, tuttavia, scombusolarono i suoi piani.

Pearl Harbour e la successiva conquista da parte dei Giapponesi di Malacca, Borneo e Celebes, gli fecero capire che era giunto il momento di lasciare Bali e Giava.

Nel febbraio del '42, i Giapponesi erano pronti ad inviare le proprie armate nel mare Cinese e attraverso lo Stretto di Makassar ed il passaggio delle Molucche. Dulon, che aveva seguito un corso di pilotaggio in California prima della sua andata a Bali, si unì ad un gruppo di volontari che formavano un reparto aereo. Questi piloti, tutti civili, facevano voli di ricognizione sulle giungle e lungo la costa, servendosi di monopiani «Puss Moth» e di biplani «Tiper Moth», la cui velocità massima poteva arrivare a 150 Km. orari. Egli ispezionava la costa settentrionale di Bali e di Giava, alla ricerca di aerei abbattuti e di navi nemiche.

Questo gruppo non resistette a lungo. Man mano che gli aerei nemici iniziarono a giostrare su Bali, per fiaccare la resistenza in vista della prossima invasione, i piccoli aerei da ricognizione furono cancellati dal cielo; Dulon venne abbattuto il 15 febbraio ad est di Penguinman, ma riuscì ad atterrare in modo da non sfasciare l'apparecchio, e uscì dal rottame con solo qualche graffio.

Tre giorni dopo, un reparto da sbarco giapponese, formato da un incrociatore leggero e da otto caccia, scivolò attraverso lo Stretto di Lombok e sbarcò sulla costa sud-orientale di Bali vicino a Den Passar, occupandone il campo d'aviazione. Due ore dopo l'alba, un reparto giapponese avanzato trovava la capanna di Dulon, il quale, in quel momento, si trovava a Pulukan alla ricerca di viveri. Quando arrivarono i Giapponesi, nel suo studio si trovavano tre modelle balinesi sue amiche. I soldati, ubriachi di potenza, violentarono le tre ragazze e quindi le uccisero a colpi di baionetta. L'assassinio di queste tre innocenti balinesi fu senz'altro un grosso errore per i Giapponesi, perchè Dulon si ripromise di vendicarle e si

vendicò largamente. Nel tardo pomeriggio del 19 febbraio Dulon e Tamil, la sua modella preferita che fortunatamente si era recata alla fonte a prendere acqua quando i Giapponesi uccisero le altre, partirono per Giava su un leggero aeroplano. Dulon si recò immediatamente dal Maggiore Sprague, Comandante della squadriglia caccia, e si offrì come volontario. Sprague, uno dei più spericolati piloti da caccia e che sarebbe caduto pochi giorni dopo durante una battaglia contro i Giapponesi, disse: «Noi possiamo utilizzarvi, ma dovrete, però, procurarvi voi stesso l'aereo. Questa è la situazione attuale. Non abbiamo abbastanza apparecchi da far volare».

Con gli Olandesi si ripeté la stessa storia. Il Generale Van Oyen non poté fare a meno di lasciare cadere le braccia all'offerta di Dulon. «Non abbiamo apparecchi. Io vi consiglierei di lasciare Giava immediatamente, se trovate un mezzo di trasporto».

Dulon ebbe un'altra idea. «Vieni, ti farò avere un posto su uno degli aerei da trasporto olandesi diretto a Broome — disse a Tamil — conosco alcuni piloti».

«E tu? Vieni anche tu?»

Dulon scosse la testa: «Io mi fermo. Ho tre debiti da pagare».

«Allora resto anch'io».

Non ci fu verso di far cambiare idea a Tamil. Dulon non vi riuscì nemmeno ricordandole che se i Giapponesi le avessero messo le mani addosso l'avrebbe attesa lo stesso destino delle altre.

Essa continuava a ripetere: «Io resto».

«E allora faremo bene ad andarcene» disse Dulon.

«Dove?»

Egli indicò l'Occidente. «Sulle colline della costa. Ci nasconderemo là per un po', e vedremo quello che succederà». Sapeva che il Generale Schilling, comandante di Batavia, favoriva la ritirata delle forze olandesi sulle colline sud-occidentali di Giava per far fronte all'avanzata e che aveva già fatto trasportare alcuni magazzini di munizioni. Più tardi il Generale Schilling doveva arrendersi ai Giapponesi.

Dulon e Tamil portarono il loro piccolo velivolo su di una striscia di terra ad ovest di Tjilatjap, quindi tornarono indietro di qualche miglia a piedi ed ivi costruirono una capanna con il tetto di foglie, così che potesse sfuggire alla vista dei ricognitori giapponesi. Presto essi presero contatto con i nativi del luogo e con una piccola banda di soldati olandesi che avevano preferito rimanere a combattere. Entro pochi giorni i Giapponesi brulicavano su tutta Giava e le truppe alleate erano partite. Dall'alto di una collina, dove si appostavano per curare l'andirivieni delle na-

vi del Paese del Sol Levante, Dulon e Tamil decisero che era giunto il momento di mettersi all'opera.

Egli aveva già concepito l'idea del «Kiwi Cat». Aveva trovato un idrovolante Catalina abbattuto ed abbandonato sulla spiaggia, un giorno, mentre camminava lungo la costa. Un'occhiata data all'apparecchio gli aveva fatto capire che esso non avrebbe più potuto volare. L'ala sinistra era stata strappata vicino al motore di sinistra, una sezione dello stabilizzatore orizzontale aveva un grosso foro, ed un foro era pure visibile nella fusoliera subito sopra la ruota ritratta. Quando però egli si calò nella carlinga e provò i comandi, i due motori da 1200 Hp si misero in moto senza esitazione. Fu allora che nacque la sua idea. Egli avrebbe segato l'ala destra vicino al motore di destra, avrebbe tolto entrambi gli stabilizzatori orizzontali e avrebbe camuffato tutto l'aeroplano in modo da renderlo simile ad una barca a vela. Un albero collocato in un foro praticato nella fusoliera ed una vela strappata e rammendata, messa in modo da ricoprire le eliche ed i motori, agganciata alla cima dello stabilizzatore verticale, avrebbe dato il tocco finale alla scena.

Da lontano il «Kiwi Cat», così Dulon lo chiamò dalla combinazione del nome dell'uccello che non vola della fauna neozelandese e del nome dell'aereo Catalina, aveva veramente la sagoma di una barca a vela.

La speranza di Dulon era che il nemico si accorgesse che non lo era, solo quando si fosse trovato abbastanza vicino da poter mettere in moto i motori e poterlo attaccare con le mitragliatrici di bordo. Queste rappresentavano un gran problema per Dulon. Poichè egli intendeva navigare solo, collocando le mitragliatrici sul davanti, le fiancate e la coda sarebbero rimaste indifese. Finalmente egli risolse il problema montando un paio di mitragliatrici, tolte dalla torretta di coda, alle finestre laterali della carlinga, in modo da poter facilmente sparare anche durante la corsa.

Dulon usò per la prima volta il «Kiwi Cat» il 26 febbraio contro una cannoniera giapponese. Un ex ufficiale dell'esercito olandese, V. M. Archers, fece le funzioni di personale di terra, di radiotelegrafista alla base e di ufficiale addetto all'armamento. Quel mattino, una scialuppa di salvataggio carica di donne e bambini tentava di fuggire, intrappolata in una baia da una cannoniera giapponese. Per sei ore continuarono i tentativi. Finalmente Dulon si decise a partire.

«Vado a fare a pezzi quella dannata cannoniera!»

«Con due mitragliatrici?» chiese Archers.

«Può darsi che mentre io tengo occupati i

cannonieri, la scialuppa riesca a squagliarsela».

Si diresse con il suo natante mascherato verso la cannoniera. Quando fu a circa due chilometri e mezzo dalla nave, fece cadere l'albero con la vela, accese i motori e si diresse a tutta velocità verso di essa. Ancor prima che i Giapponesi si accorgessero della vera identità del natante e incominciassero a difendersi, Dulon aveva spinto il suo ibrido mezzo a circa 100 Km. all'ora. Quando fu abbastanza vicino, aperse il fuoco facendo cadere come birilli i marinai che si trovavano in coperta. Quando sembrava già che il «Kiwi Cat» dovesse spiacciarsi contro la fiancata della nave, Dulon virò allontanandosi un poco di essa. Si rilanciò quindi contro, puntando sulla poppa, e sparando alternativamente con una delle due mitragliatrici. Proprio quando si trovava a pochi metri dalla nave, ci fu un forte scoppio: alcuni proiettili avevano colpito il serbatoio del carburante, facendolo saltare.

Dulon, con tutta calma, disse, via radio, ad Archers: «Ti avevo detto che l'avrei fatta a pezzi!».

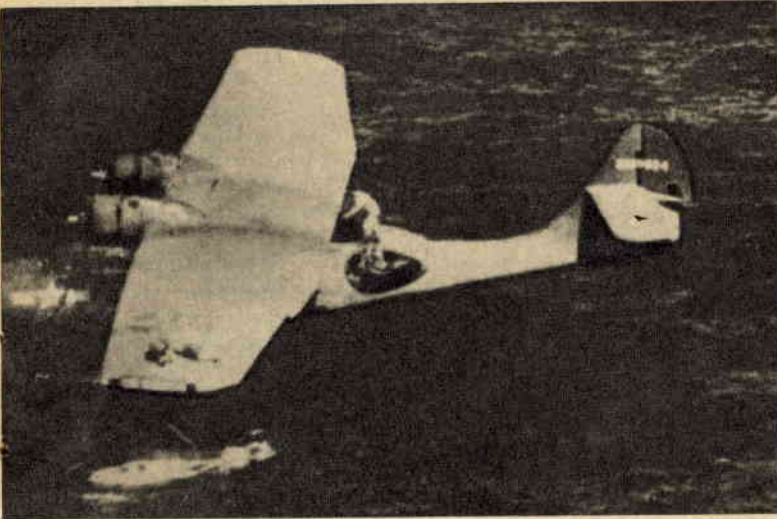
Dulon scortò fuori della baia la scialuppa e quindi ritornò al campo, dove Tamil ed Archers stavano attendendolo. Trascinò il natante sulla spiaggia e quindi lo nascose in un punto dove la giungla era più fitta, affinché i Giapponesi non potessero scoprirlo.

Nei giorni seguenti uscì due volte per soccorrere dei piloti alleati che erano stati abbattuti. Una volta in cui un DC3 olandese, che tentava di trasportare via da Giava degli ufficiali, aveva perso un motore cadendo in acqua, egli con il suo «Kiwi Cat» raccolse ad uno ad uno i sopravvissuti, portandoli in salvo sulla spiaggia. Ancora una volta a Dulon ed ai suoi compagni fu offerto un passaggio per l'Australia, ma una volta ancora tutti e tre rifiutarono.

Il 1° marzo fu dato ordine a tutte le navi degli Alleati nelle Indie Olandesi, di disperdersi. Nelle acque di Giava rimasero solo alcuni sottomarini americani, il «Seawitch» ed il «Kiwi Cat».

Nel pomeriggio di quel giorno Dulon attaccò e affondò un battello giapponese che trasportava una parte dello Stato Maggiore del Generale Maruyama, comandante giapponese di Bandung. Questo attacco fu considerato dal Generale un insulto personale, per cui diede ordine di ricercare il «responsabile di un tale deprecabile atto».

Tornando da questa missione, Dulon scoprì vicino alla spiaggia i resti di un aereo abbattuto. L'aereo era semi-distrutto, però sotto a quello che rimaneva delle ali erano ancora appesi due siluri rimasti miracolosamente intatti. Dulon vide immediatamente che gli era



Qui sopra: l'avventuroso fotografo di Hollywood, Henry Dulon, che combatté una guerra personale, dopo l'attacco giapponese a Pearl Harbour, con un idrovolante « Catalina » (foto a lato).

data la possibilità di usarli durante le sue incursioni. Rimaneva solo da studiare il modo con cui appenderli alla sua imbarcazione così da poterli distaccare al momento opportuno, senza un'eccessiva perdita di tempo. Con un gioco di leve comandate da cavi che facevano capo alla carlinga, Dulon risolse brillantemente la questione. Archers non era molto convinto dell'utilità di questo meccanismo. Pensava che Dulon si sarebbe accorto troppo tardi che la sua scoperta non aveva funzionato.

E torniamo ora all'episodio del « Seawitch ». Quando i marinai scopersero di essere seguiti dal sottomarino giapponese, non erano stati i soli ad accorgersene. Dulon, dalla spiaggia, non appena aveva visto il sottomarino si era lanciato verso il « Kiwi Cat » brontolando: « Maledizione, speriamo di non arrivare troppo tardi! ».

Tamil lo aveva voluto seguire, malgrado le sue proteste. Prima di partire Dulon raccomandò ad Archers di stare sempre alla radio ad ascoltare gli eventuali ordini dei comandi giapponesi per l'uscita di navi dal porto.

Fortunatamente per gli uomini a bordo del « Seawitch » e per Dulon, il comandante del sommergibile, per ragioni inesplicabili, ritardò l'attacco al natante. Prima di lanciarsi per la prima volta contro il sottomarino, Dulon comunicò ad Archers: « Stiamo avvicinandoci. Sta attento se arrivano altre navi ».

I marinai giapponesi risposero al fuoco in modo rabbioso, tanto che il « Kiwi Cat » sbandò ed ebbe la coda mal ridotta.

« Sembra che vogliano giocare pesante — replicò calmo Dulon. — Al prossimo giro farò arrivare loro i siluri ».

Archers lo mise sull'avviso: « Dimentica il sottomarino e ritorna, finché ne hai la possi-

bilità! Ho appena intercettato delle cannoniere in arrivo da Sukarta ».

« Quante sono? »

« Dovrebbero essere sei ».

Vi fu un momento di silenzio, poi Dulon disse: « Lancio prima i siluri. Non posso permettere che quei musi gialli affondino la carretta! ».

« Non tentare, Dulon! Non... »

L'ufficiale olandese vide il « Kiwi Cat » completare il giro e dirigersi a tutta forza contro il sottomarino.

Dalla spiaggia Archers vide due alti spruzzi, quando i siluri si staccarono dalle ali del « Kiwi Cat ». Qualche secondo più tardi vi fu una terribile esplosione, seguita da una enorme colonna d'acqua che si innalzava nel cielo. Subito dopo Archers poté vedere il « Kiwi Cat » dirigersi verso la spiaggia.

« Torniamo a casa » disse Dulon.

Era troppo tardi. Già quando Dulon aveva detto le ultime parole, il « Kiwi Cat » era circondato dalle cannoniere giapponesi. Era arrivata la flotta vendicativa del Generale Maruyama.

« Sembra che sia un po' troppo tardi per tornare indietro » disse Dulon.

Il « Kiwi Cat » girò senza speranza per qualche secondo ancora, quindi raddrizzò la rotta e si diresse verso la più vicina nave giapponese. A tutta forza, facendo cantare le sue mitragliatrici, il « Kiwi Cat » andò per l'ultima volta all'attacco. Si infranse contro la fiancata della cannoniera. Vi fu uno scoppio tremendo ed anche la nave si inabissò. Nessuno sopravvisse.

La « Seawitch » raggiunse sana e salva Freemantle, alcuni giorni più tardi, senza più incontrare nelle maglie della difesa nemica.



MARIE CURIE

Fra tutte le persone celebri, Marie Curie è l'unica che la fama non abbia corrotto», disse di lei, A. Einstein, tratteggiando con queste parole la personalità di Marie Curie, scopritrice dell'elemento «radio».

Marie Sklodowska, nata a Varsavia (Polonia) nel 1867, emigrò in Francia nel 1891 e s'iscrisse con entusiasmo alla Facoltà di Scienze della Sorbona a Parigi. La piccola studentessa polacca era letteralmente affascinata dai suoi studi scientifici e vi dedicava tutto il suo tempo, tutte le sue forze ed una volontà senza pari. Aveva organizzato un'esistenza spartana, strana e inumana che aboliva ogni diversivo a favore dello studio.

Marie aveva 26 anni quando conobbe Pierre Curie, nato a Parigi nel 1859. A 35 anni Pierre era uno scienziato di genio. Il loro primo incontro avvenne nel laboratorio dell'università nel 1894, e una simpatia immediata li avvicinò.

Circa un anno e mezzo più tardi si sposarono. La loro vita continuò divisa tra lo studio e quel poco tempo che dedicavano all'affetto che li legava.

Alla fine del 1897, il bilancio dell'attività di Marie includeva due diplomi universitari, una borsa di studio e una monografia sulla magnetizzazione degli acciai temprati. Per la tesi di laurea, Marie scelse come argomento una pubblicazione recente di Henri Becquerel sull'emissione di raggi di natura ignota dai sali di uranio.

Da qui partirono gli studi sulla radioattività che dovevano accompagnare tutta la vita dei coniugi Curie.

In un piccolo magazzino dove si riponevano le macchine fuori uso ebbe inizio la ricerca che doveva portare alla scoperta del «radio», un elemento nuovo con un potere radioattivo due milioni di volte più forte di quello dell'uranio. Pierre Curie, che stava conducendo studi sulla fisica dei cristalli e sulla piezoelettricità, abbandonò i propri esperimenti per aiutare la moglie. Nel dicembre 1898, dopo ogni sorta di disagi in laboratori privi di attrezzatura,

il coniugi Curie annunziarono la scoperta del radio. I fisici tuttavia accolsero la notizia con riserva ed i chimici manifestarono un atteggiamento ancor più radicale. Per provare l'esistenza di questo elemento, i Curie iniziarono in una serie di esperimenti non avendo a disposizione che pochi mezzi. Dopo quattro anni di lavoro sfibrante che minò la salute di Pierre e mise a dura prova la tremenda volontà e ostinazione di Marie, nel 1902, i Curie riuscirono a preparare un decigrammo di radio puro ed a determinarne il peso atomico. Il radio esisteva ufficialmente e chimici e fisici non potevano far altro che inchinarsi ai fatti.

Venne poi la pubblicità e con la pubblicità gli oncri. Nel 1903 fu conferito ai Curie il premio Nobel per la fisica diviso con Henri Becquerel.

«La nostra vita laboriosa è completamente disorganizzata» scriveva Marie a proposito del peso che la celebrità comportava. Nel frattempo Pierre era stato eletto all'Accademia, ed alla Sorbona avevano istituito una cattedra di fisica per lui. «Madame Curie ed io stiamo lavorando alla...» scriveva Pierre cinque giorni prima della sua morte nell'Aprile del 1906 per un banale incidente stradale. «Madame Curie ed io...» parole che esprimono la bellezza di un'unione che non si allentò mai.

Quando Marie seppe della sciagura cadde nella disperazione, ma il suo orgoglio rimase e quando le fu offerto il posto del marito alla Sorbona, Marie rispose: «tenterò».

Quando entrò nell'aula gremita di folla un uragano di applausi salutò la piccola e coraggiosa Madame Curie e, mentre tutti si attendevano un discorso di elogio per il suo predecessore ed un ringraziamento al ministro, come voleva l'uso, Marie Curie disse: — Quando si considerano i progressi che sono stati compiuti nella fisica negli ultimi dieci anni, ci si meraviglia dei mutamenti che sono avvenuti nelle nostre idee riguardo all'elettricità e alla materia... — Marie aveva ripreso il corso al punto preciso in cui l'aveva lasciato Pierre. La folla assistè commossa in silenzio.

La fama personale di Madame Curie si estese sempre più. Nel 1911, le fu conferito il premio Nobel per la chimica. Luglio 1934: il grande cuore di Marie Curie ha cessato di battere. I sintomi anormali, gli strani risultati degli esami del sangue, indicano un solo colpevole: il radio. L'elemento che le aveva dato la gloria ora le toglieva la vita.

IL VETRO

Non è fuori luogo ricordare che le moderne tecnologie sono basate su elementi di origine empirica. Si può stabilire quasi come regola che le arti, le più antiche, hanno tutte un contenuto empirico.

Due delle più antiche sono, probabilmente, la metallurgia e la fabbricazione del vetro, entrambe note almeno 3.000 anni prima di Cristo. Delle due è fuori questione che la fabbricazione e la lavorazione del vetro richiede, ancora oggi, più arte che tecnica. Fin dai tempi di Galileo, il vetro è intervenuto nelle grandi scoperte scientifiche, ed ancora pochi anni fa i microscopi ed i telescopi, con le loro lenti di vetro, erano gli unici strumenti che potevano permettere all'uomo di vedere le cose più piccole e le più lontane.

Il vetro, con la sua presenza negli apparecchi di laboratorio, è stato indispensabile a generazioni di chimici, fisici e biologi, ed ancor oggi i moderni laboratori o gli osservatori, pur equipaggiati con apparecchiature elettroniche, non potrebbero funzionare se mancasse il vetro. Basti poi pensare alle valvole termoioniche ed ai transistor, molti dei quali hanno l'involucro di vetro.

Cerchiamo, ora, di definire la parola vetro, cosa che non è davvero facile. Per esempio, alla Commissione Terminologica dell'Accademia Sovietica delle Scienze non è stato possibile mettersi d'accordo sulla definizione.

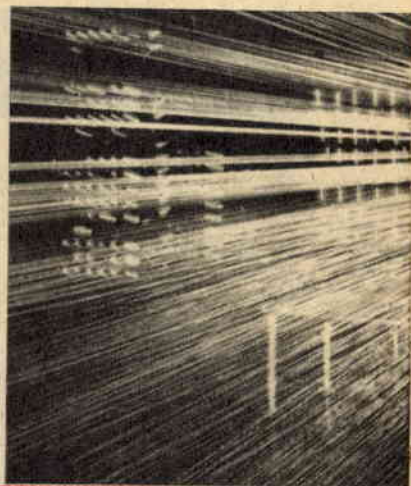
Per comprendere l'« imbarazzo » dei russi va detto che tutti i solidi, in linea generale, possono essere classificati in due gruppi: i cristallini e gli amorfi.

Nei cristalli, gli atomi si susseguono in forma simmetrica. I cristalli hanno un punto di fusione ben definito e tendono a scindersi in determinati punti.

I solidi amorfi non hanno nessuna di queste proprietà: nessun solido amorfo è vetro. Il termine « vetro » si riferisce a quei solidi amorfi che, mediante il riscaldamento, possono venir fusi sino a divenire liquidi viscosi, e che, quindi, mediante raffreddamento, possono essere convertiti nuovamente allo stato solido, senza cristallizzarsi.

Specchio di pura silice per un telescopio destinato ad essere montato su un pallone: è il più grande pezzo ottico finora costruito con questo materiale il cui trattamento è molto difficile. Portato ad una altezza di 24 mila metri lo specchio verrà utilizzato per riprendere fotografie del Sole.





Mentre molte sostanze, sia inorganiche che organiche (per esempio, gli zuccheri ed alcuni alcali), possono passare attraverso lo stato v-ireo, il termine vetro, solitamente usato, viene comunemente applicato solamente ai solidi inorganici, e in particolare a quelli che rimangono solidi anche a temperature relativamente alte.

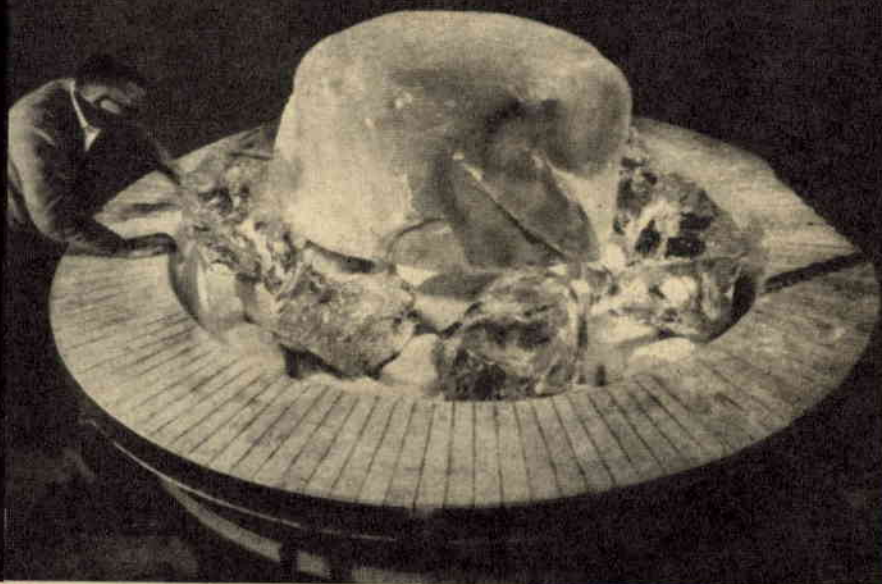
I vetri commerciali

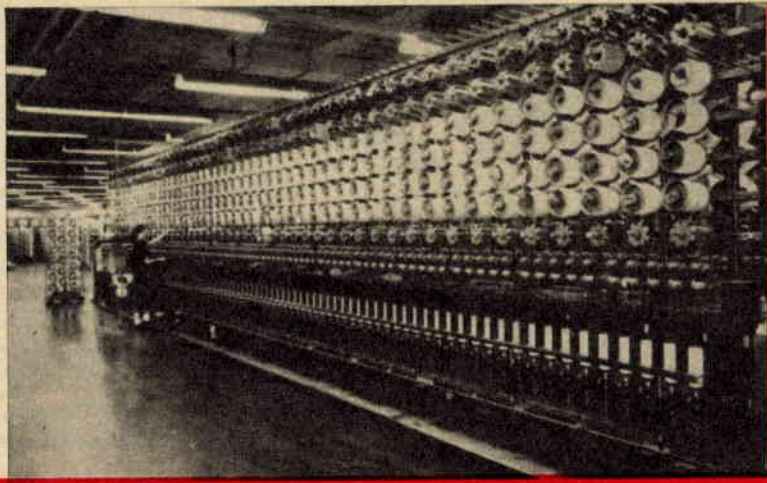
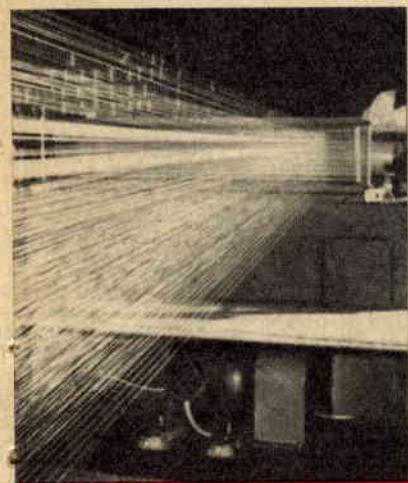
Il numero di formule possibili per la produzione del vetro è praticamente infinito. La « Corning Glass Works », una delle più importanti industrie del vetro nel mondo, negli

ultimi 110 anni, ne ha provate e controllate più di 65.000, e ne studia di sempre nuove alla media di 30 al giorno.

I vetri di normale produzione incorporano in sé almeno la metà degli elementi tuttora conosciuti. Si deve però dire che l'ingrediente principe dei milioni di tonnellate di vetro che si producono in tutto il mondo è la silice, sotto forma di sabbia (la produzione annuale di vetro supera in peso quella di tutti i polimeri sintetici, compresa la gomma sintetica; è quattro volte maggiore di quella dell'alluminio e viene superata, nel campo dei metalli, solo dal ferro e dall'acciaio). I vetri di pura silice, in genere non sono pratici. Non solo occor-

Lo specchio per il telescopio di Kitt Peak preparato dalla « Corning Glass ». Lo specchio, da 2,10 m, è il più grande fabbricato negli Stati Uniti dopo quello del Monte Palomar da 5 m.





Tre aspetti della lavorazione del vetro. A sinistra: tazzine da caffè di vetro vengono prodotte ad alta velocità da una macchina che soffia il vetro fuso entro forme metalliche. Questa macchina sostituisce largamente l'antica arte della soffiatura. Al centro: produzione delle fibre di vetro. A destra: le fibre vengono messe su spolette. Esse verranno impiegate come materiale di rinforzo.

re un'altissima temperatura per fondere la silice, ma il liquido che ne risulta è troppo viscoso per permettere alle bolle d'aria, imprigionate tra i grani di sabbia, di sfuggire. D'altronde, innalzando la temperatura ad un grado tanto elevato da poter far diminuire la viscosità, si può avere l'evaporazione della silice stessa.

I vetrai, secoli fa, impararono a loro spese come risolvere questo problema. Essi mescolarono alla loro fusioni più atomi di ossigeno, e questo molto e molto tempo prima che si conoscesse qualcosa dell'ossigeno e degli atomi. L'ossigeno veniva aggiunto, come del resto si fa ancora oggi, sotto forma di ossidi metallici. Questi venivano ottenuti dal carbonato di sodio (soda), dal carbonato di calcio (calcare) e, talvolta, dal carbonato di calcio e magnesio, sale composto conosciuto come « dolomite ».

Vetri resistenti al calore

I vetri di calce sodata, prodotti in quantità enormi per la fabbricazione di bottiglie e di vetri per finestre, hanno uno svantaggio purtroppo ben noto: sono molto sensibili agli sbalzi di temperatura.

Verso il 1910, i ricercatori studiarono e riuscirono a preparare una « famiglia » di vetri venduta, in seguito, con la marca Pyrex.

Il più importante additivo, in tali vetri, è costituito dall'ossido di boro, che rappresenta il 13 % dei componenti: è per questo che ta-

le vetro viene denominato borosilicato. La sua caratteristica resistenza al calore viene sfruttata nei laboratori chimici, anche per il fatto che esso è molto resistente all'azione degli acidi. Alcune pentole che comunemente usiamo e che portano l'etichetta Pyrex non sono fatte secondo la formula del borosilicato, ma vengono dotate di robustezza e di resistenza agli urti per mezzo di un processo di tempera. È lo stesso processo che si usa per i vetri delle automobili e per quelle porte di vetro tanto comuni negli edifici moderni.

Per temperare il vetro, lo si riscalda fino a farlo diventare plastico; lo si raffredda quindi rapidamente ed uniformemente con soffi d'aria diretti su tutta la superficie, e immergendolo in un bagno d'olio o di sale fuso.

Per diversi anni, in passato, molti laboratori, sempre alla ricerca di un vetro resistente al calore, tentarono di trovare il sistema di produrre, su scala industriale, un vetro siliceo puro.

Non più tardi del 1930 fu usata della silice pura fusa per apparecchi tecnici speciali. Ma il più grande passo in questo campo fu fatto nel 1940 da due ricercatori della Corning. Essi osservarono che i vetri borosilicei, contenenti un fortissimo quantitativo di ossido di boro, venivano intaccati notevolmente dall'acido diluito. Essi notarono inoltre che quanta maggior attenzione si poneva nel temperare questi vetri, tanto più rapidamente essi venivano intaccati dall'acido. I vetri, però, non si dissolvevano completamente. L'acido scioglie-

va l'ossido di boro e la soda, ma non la silice. Dopo lunghi studi fu messo a punto un processo, il prodotto del quale, scaldato fino a 1.200° C., assume una struttura chiara e trasparente, atomicamente più fitta che non quella del vetro originale, contenente il 96 % di silice pura.

I vetri ottici

Nessun settore della tecnologia del vetro ha messo in evidenza maggiore genialità di quella impiegata nello sviluppo dei vetri ottici che data da più di 200 anni. I primi fabbricanti di strumenti ottici trovarono che per quanto tentassero d'aumentare il potere dei propri microscopi e telescopi, costruendo lenti più forti, il risultato raggiunto era tutt'altro che soddisfacente a causa di anelli colorati che incorniciavano la figura. Pensando che questa aberrazione cromatica fosse insormontabile, Newton (fisico scopritore della forza di gravità) studiò il telescopio a riflessione. Quasi simultaneamente, tuttavia, un vetraio inglese fece una scoperta che servì a risolvere il problema degli anelli colorati.

Egli scoprì il sistema di preparare dei vetri al piombo, usando litargirio (ossido di piombo) e potassa (ossido di potassio). Questo pesante vetro lucente, che divenne noto come cristallo inglese, diede una nuova brillantezza alle stoviglie ed ai vasi. La sua brillantezza proviene da due proprietà. Esso rifrange la luce più del normale vetro il che significa che ha un maggior indice di rifrazione; inoltre ha un maggior potere disperdente o per meglio dire ha la possibilità di separare le diverse lunghezze d'onda della luce.

Circa 50 anni dopo, nel 1757, Chester Hall e John Dollond, unirono una lente convergente di normale vetro con una lente di vetro al piombo poco divergente in modo che quest'ultima lente potesse annullare la separazione dei colori causata dalla lente normale senza neutralizzare la caratteristica di far convergere la luce in un fuoco. Questa combinazione che serve a far riunire tutti i costituenti colorati della luce bianca nello stesso punto, permettendo la chiarezza ed immagini ben stagliate senza contorno di sfumature colorate, è conosciuta come lente acromatica.

Prima di poter ottenere degli strumenti ottici soddisfacenti, tuttavia, era necessario avere a disposizione un vetro realmente omogeneo. Nelle fusioni di vetro il materiale tende a separarsi a causa delle differenze di densità.

Le differenze risultanti nella composizione producono diversità nell'indice di rifrazione, nei vari punti del vetro.

Furono fatte molte ricerche sia prendendo come base i vari tipi di vetro sia ricorrendo a varie modifiche fisiche. Il più recente e maggiore progresso in fatto di vetri ottici si ottenne nel 1930 quando si riuscì a produrre una serie di vetri preparati con l'aggiunta di ossidi di terre rare, ed in modo particolare ossidi di lantanio e di torio.

Questi vetri, contenenti poco o nulla di silice, raggruppano in sé un elevatissimo potere di rifrazione e una dispersione relativamente bassa. In questi ultimi anni questi vetri, fabbricati dalla Kodak, hanno permesso la progettazione di lenti fotografiche aventi un notevole rendimento.

Vetri sensibili alla luce

Si è sempre detto che il vetro talvolta si scolora prendendo una colorazione violetta dopo una lunga esposizione alla luce. Solo recentemente, però, questa sensibilità alla luce è stata deliberatamente sfruttata. Il processo parte dall'aggiunta di una piccola quantità di ossido di cerio che viene versato nel materiale di fusione assieme ad una esatta quantità di oro o argento. Gli ioni di cerio nel vetro assorbono la luce ultravioletta e apparentemente trasferiscono gli elettroni agli ioni oro e argento, trasformandoli in atomi d'oro o d'argento. Dopo l'esposizione alla luce, questi atomi rimangono invisibili nel vetro come una specie di immagine latente.

Si riscaldi quindi il vetro fintanto che incominci a liquefarsi. Ciò permette agli atomi del metallo di raccogliersi nelle particelle colloidali d'argento o d'oro. Le particelle d'argento danno, di qualsiasi forma che sia stata irradiata sul vetro con la luce ultravioletta, una immagine color giallo chiaro. L'oro, invece, al riscaldarsi del vetro, colora di un bellissimo blu oppure di porpora qualsiasi fotografia ottenuta da una qualsiasi negativa che venga usata durante l'esposizione ai raggi ultravioletti.

Altri sorprendenti risultati si ottengono facendo sviluppare le particelle d'argento in un vetro, di composizione speciale, che si cristallizza e si divetrifica quando siano presenti tali particelle. Dopo aver riscaldato tale vetro, dove la luce ultravioletta lo ha colpito appare una immagine bianca cristallina. Immergendolo poi in un bagno di acido fluoridrico, il vetro cristallizzato si dissolve molto più rapidamente che non il vetro normale, che è stato accuratamente riparato dalla luce, di modo che dal vetro si può ottenere chimicamente qual si voglia forma.

Questo processo viene usato per fabbricare una quantità enorme di elementi di vetro dal-

le forme più svariate, elementi che si usano in elettronica.

Un giorno nei Laboratori della « Corning » un pezzo di questo vetro venne collocato in un forno, prima dell'incisione con l'acido. Per caso il vetro vi venne lasciato tutta la notte ad una temperatura molto più elevata di quella usata solitamente. Quando la mattina seguente il vetro venne tolto dal forno, il vetro, che era prima trasparente, sembrava porcellana. Un operaio lo lasciò incidentalmente cadere e rimase sorpreso quando vide che non si era rotto. Da qui cominciò lo studio che portò al ritrovamento di un nuovo tipo di ceramica molto resistente. Messo sul mercato con il nome di Pyroceram, esso è molto usato per apparecchi industriali e scientifici e per tegami da cucina.

Poichè ha la capacità di lasciar passare le onde radar, e poichè è assai resistente al calore, questo nuovo materiale viene impiegato nelle punte coniche dei missili.

Meno di 25 anni fa, la fibra di vetro era una curiosità: oggi numerose sono le industrie che si dedicano alla sua fabbricazione.

La fibra di vetro è un eccellente isolante; essa può venire filata ottenendone, così, dei bellissimi tessuti colorati; inoltre, unita a materie plastiche serve ottimamente per la costru-

zione di sedie, canne da pesca, imbarcazioni ed anche carrozzerie d'automobili.

La fibra di vetro si presenta in due forme: come pannelli, consistenti in fibre corte impaccate insieme e come un filo lungo continuo.

Per la fabbricazione dei pannelli, il vetro fuso fluisce, attraverso molti piccoli orifici, sul fondo di una vasca di platino riscaldata elettricamente, e viene fatto uscire sotto forma di finissimi filamenti per mezzo di un getto d'aria ad alta pressione. Questi filamenti possono essere usati come lana isolante o, mediante l'uso di una resina e del calore, possono essere compressi sotto forma di pannelli.

Con questi fili si possono ottenere dei tessuti, dei materiali per l'isolamento dei motori ed equipaggiamenti elettrici.

Il vetro normale viene intaccato molto lentamente dall'umidità, tanto che difficilmente si riesce a vederne le conseguenze. Le fibre di vetro, invece, sono così sottili ed espongono all'aria una tale superficie, che il deterioramento dovuto all'umidità è molto rapido. Si dovrebbe parlare ora della fabbricazione del vetro in lastre, ma questo argomento, oltre ad essere forse già conosciuto, richiederebbe una lunga disquisizione. D'altra parte ciò non servirebbe che a dimostrare quanto sia ancora florido l'antico artigianato della vetreria.

ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA - LUINO (Varese)

tiene continuamente aggiornati i suoi corsi d'insegnamento professionale secondo i più moderni ritrovati della scienza e della tecnica. Chiunque può partecipare ad un simile studio per corrispondenza, senza che occorra una preparazione speciale. Per chiedere l'iscrizione compilare e ritagliare il modulo sottostante ed inviarlo in busta chiusa, affrancando con L. 30.

Domanda d'iscrizione

Chiedo l'iscrizione al corso per corrispondenza in: COSTRUZIONE DI MACCHINE (27 gruppi di lezioni) - TECNICA EDILIZIA (25 gruppi di lezioni) - ELETTROTECNICA (26 gruppi di lezioni) - TECNICA RADIO e TV (26 gruppi di lezioni) - TECNICA DELLE TELECOMUNICAZIONI (25 gruppi di lezioni).

(Cancellare ciò che non interessa)

Dichiaro di accettare le condizioni seguenti: L'onorario per ogni gruppo di lezioni è di L. 1.000 e comprende la correzione dei compiti, la consulenza circa quesiti riguardanti la materia di studio, la tassa IGE e le spese di invio. L'onorario viene riscosso contro assegno.

L'invio dei gruppi di lezioni avvenga ogni 15 giorni - ogni mese - ogni due mesi - tutto il corso in una sola volta - (sottolineare ciò che interessa)

Dopo l'invio di tutte le soluzioni dei compiti contenuti nei singoli gruppi di lezioni, mi si rilascerà un certificato bollato, riguardante i risultati conseguiti, contro versamento di L. 1.000.

Pregasi scrivere in stampatello:

Cognome: _____ Nome: _____ Residenza: _____

Provincia: _____ Via: _____ N°: _____

Data e luogo di nascita: _____ Professione: _____

Indirizzo del datore di lavoro: _____

(Luogo)

(Data)

(firma)

3 3 1 8



La scarica atmosferica è raccolta da una ben organizzata rete di antenne radar.



Un tecnico interpreta e registra il fenomeno sullo schermo radar.

STUDIAMO IL FULMINE

Vi siete mai chiesti quale sia l'origine e lo sviluppo di quella potente scarica elettrica atmosferica che è il fulmine?

Questo fenomeno atmosferico, studiato fin dal 1750 da Beniamino Franklin (ricordate?, l'inventore del parafulmine) è stato, specie in questi ultimi tempi, approfondito da fisici e meteorologi che hanno potuto disporre, nelle loro ricerche, dei più moderni ritrovati della tecnica.

L'origine del fulmine è dovuta ad una differenza di potenziale molto rilevante (qualche decina di milioni di volt) che si stabilisce fra la terra e le nubi e fra nube e nube. Tale differenza di potenziale origina una scarica diretta verso terra che procede con una velocità dell'ordine di circa 50 mila km/s e, all'istante stesso che questa prima scarica tocca il suolo, si genera una violentissima « scarica di ritorno » che può raggiungere una velocità di 150.000 km/s e che compie il cammino a ritroso dal suolo verso le nubi. Questo è il tragitto che il fulmine compie nella sua corsa apparentemente pazza e incontrollata. Diciamo « apparentemente » in quanto la scarica che si forma in altezza, nel suo procedere verso la terra, segue sempre i punti di minor resistenza; di qui il caratteristico procedere a zig-zag che solleva tanta perplessità nel profano. Per questa ragione alberi, alti edifici, picchi montani, risultano essere i punti maggiormente colpiti. E ciò in quanto esiste una minor massa d'aria interposta tra la folgore e l'oggetto colpito e quindi il tragitto offre una resistenza minore.

Il fulmine, in breve, per esprimerci in senso figurato, ama fare poca fatica e sceglie, di conseguenza, il tragitto più agevole.

Non si può dire poi che il fulmine difetti di energia; pensate che l'intensità di corrente che una scarica può raggiungere, specialmente durante il percorso terra-nubi è di oltre 100.000 Ampere.

Naturalmente gli studi diretti alla conoscenza di questo fenomeno atmosferico hanno uno scopo ben preciso e costituiscono soltanto i preliminari in un quadro di ricerche che ha per fine lo sfruttamento dell'energia che il fulmine scarica al suolo. Oggi dobbiamo subire queste violente scariche, domani, forse, saremo noi a provarle magari per caricare una futuristica batteria che sarà in grado di erogare energia elettrica per tutta una città.



Così appare il fulmine
sullo schermo del radar.

UN RUBINO SINTETICO PER

Un nuovo tipo di « orecchio » elettronico di straordinaria sensibilità, in grado di ampliare notevolmente la portata degli apparati impiegati per l'ascolto dei segnali radio provenienti dallo spazio, è stato costruito dalla Hughes Aircraft Company a Culver City (California).

Il « cuore » di questo amplificatore è costituito da un rubino sintetico di 2 carati, che viene raffreddato a -269°C . Il nuovo rivelatore di segnali, che è stato battezzato « maser a rubino » manifesta, quando viene impiegato come amplificatore dei segnali radiofonici, proprio quella sensibilità che è necessaria per poter avvertire radiomessaggi trasmessi da veicoli spaziali distanti milioni di chilometri o emissioni radio generate da gas radioattivi o da stelle sparse nell'immensità dello spazio.

Grazie alla sua eccezionale sensibilità, il nuovo ritrovato dovrebbe permettere comunicazioni con i satelliti o la localizzazione delle sonde spaziali a distanze notevolmente superiori a quelle precedentemente consentite.

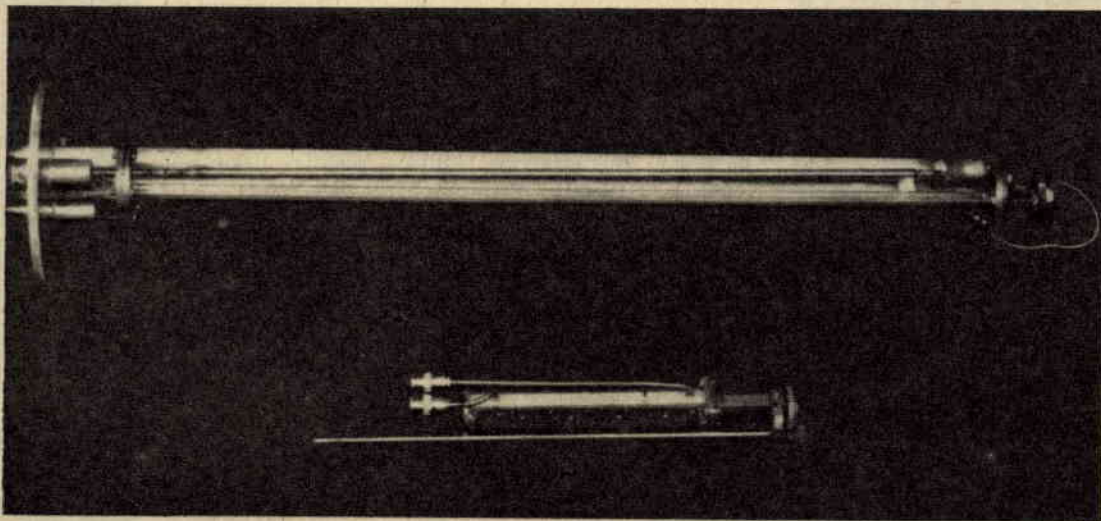
Il « maser a rubino » può dimostrarsi molto utile anche nel campo della radioastronomia per la ricezione di segnali provenienti da stelle lontane e contribuirà ad accrescere le distanze alle quali gli astronauti delle future navi spaziali potranno comunicare tra loro e con la Terra.

Con l'ausilio del « maser a rubino », gli astronomi sperano di poter estendere il loro campo di visibilità molto al di là dei limiti attuali. Forse — opinano alcuni scienziati — il « maser » ci consentirà di gettare uno sguardo abbastanza lontano per chiarire una volta per sempre il mistero delle reali dimensioni dell'universo.

Il « maser » deve la sua denominazione alle iniziali di « Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation », ossia amplificazione di microonde mediante emissione stimolata di radiazioni.

Quando entra in funzione, il rubino contenuto nel « maser » viene raffreddato e mantenuto a 269 gradi sotto zero mediante immer-

Un sensibilissimo rivelatore denominato « maser a rubino » è in grado di captare segnali radio dallo spazio. Il « cuore » del maser a tre livelli che vedete nella foto a sinistra è costituito da un rubino sintetico. Sempre nella stessa foto, il dispositivo che vedete in alto è essenziale per la guida delle mi-



AMPLIFICARE SEGNALI RADIO

sione in elio liquido, in maniera da consentire alla gemma di rivelare ed amplificare segnali radio talmente deboli da risultare quasi impercettibili.

Giunti a questo punto ci si può chiedere come mai una pietra dura sintetica possa compiere questo che, anche per il mondo della scienza pur abituato a tutto, è quasi un miracolo. La risposta, espressa con un linguaggio comprensibile per i profani, è quanto mai semplice.

Il freddo intenso cui viene sottoposto il rubino produce nel moto dei suoi atomi ed elettroni un rallentamento non di poco tempo, ma di entità considerevole, in quanto il moto degli atomi costituenti la materia cessa praticamente alla temperatura dello zero assoluto, cioè 273° sotto zero. Questa immobilità elimina la maggior parte dei disturbi prodotti dalle collisioni delle particelle atomiche del rubino che si registrano quando la gemma si trova nelle normali condizioni di temperatura.

Di conseguenza, il rubino viene convertito

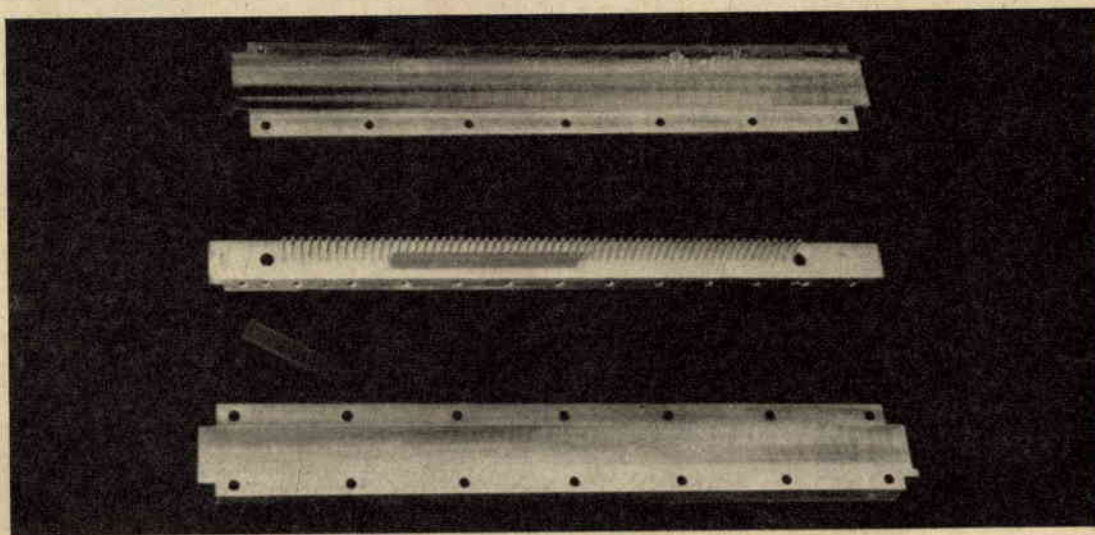
in un amplificatore di segnali pressochè esente da disturbi e da scariche. È appunto questo che costituisce uno dei principali vantaggi del « maser ».

Sotto questo punto di vista, il dispositivo differisce notevolmente dalle valvole elettroniche che per molti anni sono state le più diffuse amplificatrici dei segnali radio.

Un tubo a vuoto funziona utilizzando una corrente di elettroni « eccitati » che sono espulsi da un catodo e diretti contro una griglia che li raccoglie. Così buona parte del normale disturbo che produce la radio ad alto volume viene generata nell'interno delle sue valvole.

Il « maser » elimina completamente l'impiego dei fasci di elettroni. In loro vece, utilizza alcune oscillazioni che si verificano naturalmente in parecchi tipi di particelle materiali. Queste oscillazioni sono fenomeni elementari di natura, che nel « maser » vengono opportunamente imbrigliati per produrre un lavoro utile.

croonde che sono convogliate nella cella del maser (in basso nella stessa foto). Nella foto a destra è possibile scorgere il rubino sintetico nel pezzo di centro presso la filiera del maser scomposto in tre parti. Un secondo rubino sintetico è visibile a sinistra del componente che si trova al centro della foto.



Vivere è sopravvivere. La pianta o l'animale che non abbia una vita effimera non assicura la sua esistenza che riuscendo a sopravvivere durante la scarsità di cibo che si verifica nella cattiva stagione. L'arte di sopravvivere è l'arte di conservare gli alimenti. Il regno vegetale, come quello animale, si è adattato, ogni volta che è stato necessario, all'alternarsi dei periodi di abbondanza con quelli di carestia. Le piante conservano in bulbi o tubercoli le riserve destinate alla nutrizione della nuova vita.

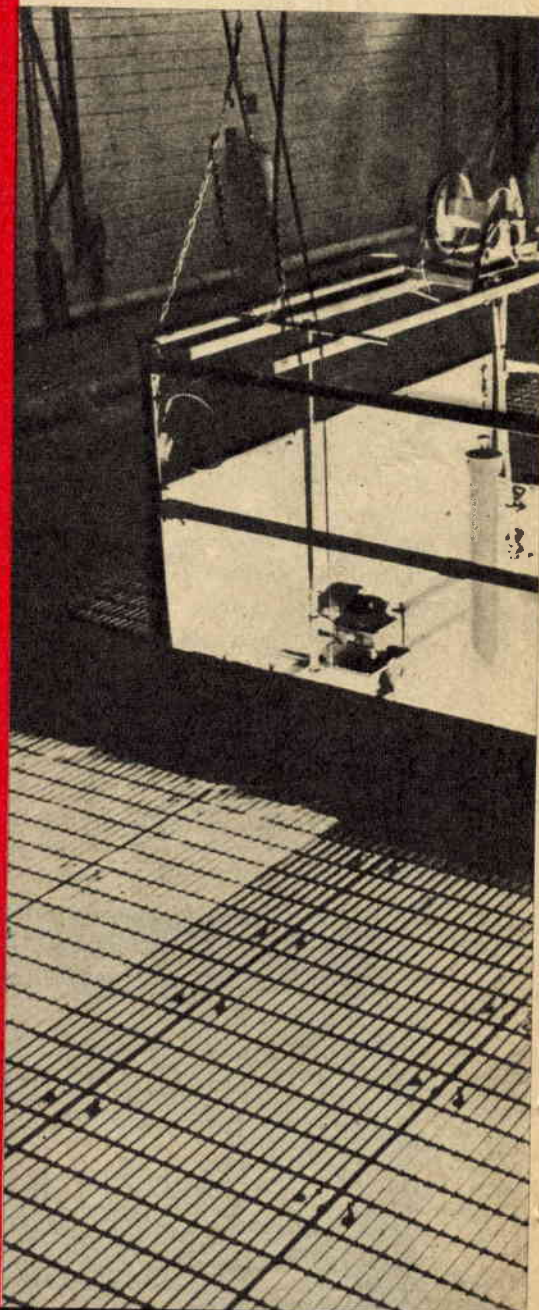
Gli animali si dimostrano maestri nell'arte di immagazzinare provviste per l'avvenire, tanto che nelle società organizzate delle api e delle formiche, la raccolta del cibo è l'occupazione principale. Anche i mammiferi fanno le provviste di cibo. Citiamo gli esempi ben noti degli scoiattoli e del ghio che ogni tanto si risvegliano dal letargo invernale per rosicchiare le loro provviste e si riaddormentano poi, nel loro nido di muschio, fino al marzo e all'aprile.

Nei nostri climi temperati, per quanto lontano si risalga nella storia, l'uomo ha sempre cercato di seccare, affumicare, salare i pesci e la carne della selvaggina o del bestiame, e di conservare prima il grano ed in seguito le verdure.

L'orgoglio della massaia, in campagna, consiste nel far vedere la sua credenza piena di lardo, il prosciutto e i salami appesi ai travi, i vasi della marmellata sulla cornice dell'armadio, la provvista di patate e di verdura nella cantina. Ciò avviene... o meglio avveniva, poichè queste abitudini si stanno perdendo mano a mano che l'arte di conservare gli alimenti viene industrializzata.

Ci sarà sempre qualcuno che rimpiangerà i vecchi buoni tempi, ma oggi l'affumicatura domestica del prosciutto non viene più praticata, e nelle campagne i camini, grandi o piccoli, stanno scomparendo.

ATOMI



I cibi conservati in scatola mancano di vitamine? Gli alimenti « irradiati » sono da considerarsi nocivi per l'organismo? Che dire delle conserve chimiche?

SULLA NOSTRA MENSA

Non piangiamo sul passato. Il vecchio trattamento con fumo era relativamente lento (durava qualche settimana) e poco efficace. Soltanto dal 2 al 3 % delle particelle del fumo venivano utilizzate. Inoltre, per impedire l'alterazione della carne durante il trattamento occorreva salarle fortemente e ciò ne alterava il gusto. Negli impianti moderni, le particelle del fumo emesso da un fuoco di legno aromatico si ionizzano facendole passare lungo elettrodi tra i quali si forma un campo elettrico da 50 a 70.000 volt; queste particelle vanno, letteralmente, a bombardare i pezzi di carne, che non è più necessario salare, dato che il trattamento non dura che... da 2 a 3 minuti! Il consumo della legna nel focolare è ridotto del 95 %, e le carni affumicate risultano delicate e saporite.

L'arte di regolare le vitamine

Si rimprovera generalmente ai cibi conservati la mancanza di vitamine, il loro potere nutritivo inferiore — si dice — in rapporto a quello degli alimenti freschi. Ma questo è un errore causato da una cattiva interpretazione dei racconti dei marinai del secolo scorso che lottavano contro i terribili attacchi dello scorbuto. (malattia che deriva da una lunga carenza di ortaggi freschi, di vitamine e di sostanze amidacee in particolare).

Quei marinai non si cibavano che di carni affumicate o salate, di pesci secchi, di fagioli secchi, e di composizioni di farina di frumento. Nella loro dieta, perciò, non figurava nessuna verdura fresca, nessun frutto. La scatola di cibo conservato, con banda stagnata, è diventata d'uso corrente da soli 50 anni e gli

Già da qualche anno si impiegano radiazioni atomiche per la sterilizzazione degli alimenti. Nella foto in alto: In un centro atomico francese due tecnici sorvegliano il trattamento atomico di derivate alimentari. - A sinistra: Sbarre di hafnio nel reattore nucleare che è impiegato per il trattamento.

esploratori polari di questi ultimi decenni, hanno constatato che nessuno dei membri dei loro equipaggi ha dovuto ricorrere all'assunzione di tavolette di vitamine. Le scatole di piselli, di spinaci, di asparagi o di frutti, consumate regolarmente con liste varie, fornivano le vitamine necessarie al loro organismo.

Ma neppure davanti a questa prova così lampante si è voluto ammettere di aver sbagliato. Ancora oggi si ritiene che la temperatura necessaria per la sterilizzazione dei cibi uccida le vitamine dei prodotti freschi, mentre la bollitura all'aria libera — che non può superare i 100° C — ne rispetta l'integrità. Questa opinione contiene un doppio errore. Da un lato infatti le vitamine resistono perfettamente ai 120° C della temperatura di sterilizzazione realizzata per conservare verdura o frutta; e dall'altro lato, la cottura all'aria aperta non è totalmente innocua per le vitamine. Queste, infatti, sono molto sensibili all'evaporazione e all'ossidazione. È questa la ragione per la quale l'uso delle pentole « a pressione » nelle quali la cottura ha luogo economicamente in qualche minuto, è assai più razionale della cottura in grosse pentole messe sul fornello. Generalmente è preferibile coprire con coperchio il recipiente senza far bollire troppo fortemente il contenuto onde evitare l'agitazione esagerata dell'acqua di cottura. È utile anche sapere che le vitamine sono molto solubili e che è una cattiva pratica quella di far bollire la verdura in una grande quantità d'acqua poiché in essa le vitamine si scioglieranno, in pura perdita.

Le conserve cotte quasi senz'acqua nell'interno delle scatole saldate, quindi, presentano un vantaggio considerevole rispetto alla tecnica classica della preparazione degli alimenti. D'altronde l'opinione del pubblico, con i suoi pregiudizi, ed anche quella diffusa tra i medici, attribuisce alla verdura in conserva un valore nutritivo e biologico minore di quello degli stessi prodotti allo stato fresco. Ora, nelle operazioni per conservare la verdura e nel trattamento a cui sono assoggettate dal

raccolto alla chiusura nella scatola e alla sterilizzazione, si riesce invece a ridurre a una proporzione generalmente trascurabile le perdite di sostanze nutritive.

L'atomo al servizio della conservazione dei cibi

Da qualche anno si parla molto dell'impiego delle radiazioni atomiche per la sterilizzazione degli alimenti. Il problema non è del tutto nuovo. Da quando venne scoperta la radioattività, alla fine del secolo scorso, diversi ricercatori avevano tentato di realizzare delle sterilizzazioni mediante le nuove radiazioni; ma le fonti di irradiazione erano troppo deboli e risultati non furono positivi. La questione è stata ripresa con l'intenso sviluppo dell'industria atomica che ha messo a nostra disposizione fonti di irraggiamento fantastiche.

Infatti, per rendere perfettamente sterile un alimento, vale a dire per uccidere tutti i germi che esso può contenere, bisognerebbe sommi-



nistrare una tal dose di radiazioni da rendere l'operazione del tutto antieconomica. Per uccidere una massa di batteri che abbia il peso eguale a quello di un topo occorre una dose di radiazioni 5.000 volte superiore a quella richiesta per uccidere il topo, benchè esso resista alle radiazioni assai più dell'uomo. Fortunatamente, se le radiazioni atomiche mal si prestano alla sterilizzazione rigorosa, si rivelano efficaci per la pastorizzazione. Per capire il principio sul quale è fondata la pastorizzazione, si deve ricordare che, tra i microbi, quelli che sono in via di riproduzione risultano più fragili. Mentre per sterilizzare completamente il latte, in modo che non contenga più assolutamente al suo microbo, bisogna riscaldarlo per parecchie decine di minuti sopra i 100° C, mantenendolo per un certo tempo a 70° C, si uccide il 95 % dei microbi. L'altro 5 % dei microbi che rimangono nel latte sono in riposo e in condizione di non riprodursi, per un certo tempo. Il latte « pastorizzato » che non possiede il gusto del latte bollito, può essere conservato per un periodo di tempo più lungo di quello consentito per il latte crudo. Le radiazioni atomiche sono quindi un mezzo efficace per la pastorizzazione.

In un campo particolare, quello delle patate, e secondariamente in quello delle cipolle,

la conservazione per radiazione atomica apre orizzonti nuovi. Il 20 % delle sostanze nutritive contenute complessivamente nel raccolto delle patate, viene perduto in seguito alla germinazione dei tubercoli durante l'inverno. Lo stesso accade per le cipolle che si vuotano progressivamente delle sostanze che contengono a profitto del fusto della pianta che si sviluppa dalla loro parte superiore. Ora, una esposizione molto ridotta delle patate o delle cipolle all'irradiazione nucleare arresta totalmente e definitivamente la germinazione nociva.

Perchè l'atomo è inoffensivo?

La domanda che la grande massa si porrà certamente è quella della tossicità degli alimenti irradiati. Durante questi ultimi anni si sono diffusi in proposito parecchi errori. Ci si immagina che tutto ciò che è stato sottoposto all'azione delle radiazioni diventi radioattivo, e conseguentemente, si rischi un cancro o una leucemia assorbendo una quantità, anche minima di tali prodotti. La realtà è assai diversa.

I prodotti organici che costituiscono certi alimenti contengono essenzialmente carbonio

Gran parte delle sostanze nutritive contenute complessivamente nel raccolto delle patate viene perduto in seguito alla germinazione dei tubercoli durante l'inverno. Lo stesso accade per le cipolle. Ora una esposizione molto ridotta delle patate o delle cipolle all'irradiazione nucleare arresta totalmente e definitivamente la germinazione nociva (vedi, per confronto, le foto).



idrogeno, ossigeno e azoto, con alcuni atomi leggeri come quelli del sodio, del calcio e del magnesio. Questi atomi, assai stabili, non danno luogo ai fenomeni di radioattività artificiale nelle condizioni normali di irradiazione mediante elettroni o raggi gamma. Il solo pericolo potrebbe venire da atomi più pesanti contenuti in piccole quantità nella carne: di ferro, di zolfo e altri. La precauzione che si deve prendere è duplice: non utilizzare radiazioni troppo forti, capaci di demolire questi atomi, ed evitare accuratamente il flusso di neutroni. Ecco la ragione per la quale non è assolutamente pensabile di introdurre gli alimenti in una pila atomica.

Nell'impianto pilota realizzato dagli americani per il trattamento in massa di prodotti alimentari, viene utilizzata una pila atomica arricchita con U 235, con tubi chiusi percorsi da una soluzione di Indio. Gli alimenti vengono messi, lontano dalla pila, in un cubo di calcestruzzo, nel quale circola la soluzione di Indio. L'Indio, che assorbe i neutroni, diventa radioattivo ed emette raggi gamma; e sono appunto questi raggi gamma che, senza alcun pericolo, uccidono i batteri contenuti negli alimenti.

Eliminato così il pericolo della radioattività, resta il problema di un eventuale deterioramento chimico dei prodotti alimentari. Questo problema è più delicato. Un certo numero di prodotti alimentari trattati con l'irradiazione presentano talvolta un sapore o un odore sgradevoli, ciò prova che si è avuta una modifica delle molecole. Le radiazioni infatti scuotono certe molecole e spezzano certi legami tra i loro atomi. I pezzi di molecola o gli atomi si ricombinano tra loro producendo nuovi prodotti. Questo fenomeno può essere molto limitato se gli alimenti vengono raffreddati prima di irradiarli. In prossimità dello 0° C, l'attività chimica diminuisce sensibilmente e, nella maggior parte dei casi, il sapore degli alimenti non viene alterato. In ogni modo, esperimenti molto avanzati hanno consentito di rendersi conto che la pastorizzazione atomica

è meno dannosa per le vitamine di quanto non lo sia quella ottenuta con il calore.

La chimica vuole il suo posto

I fantastici progressi compiuti dalla chimica nel corso di questi ultimi anni, hanno portato un contributo importantissimo alla conservazione degli alimenti. È naturale che la scoperta di sostanze tanto attive contro i microbi come lo sono gli antibiotici abbiano conseguenze dirette sull'industria conserviera. Nella lotta contro il deterioramento delle derrate non si può scartare l'arma chimica limitandosi unicamente ad agenti fisici, come il freddo, il calore o l'irradiazione.

Questo problema assume un tale importanza che, durante l'ultimo congresso internazionale sulla conservazione degli alimenti, si è proposto il tema: «Le sostanze estranee negli alimenti». In certi casi, l'aggiunta di quantità infime di sostanze assolutamente inoffensive, permette di conservare la freschezza ed il sapore degli alimenti. Non è meglio accettare queste aggiunte che consumare prodotti che, sovente e a nostra insaputa sono gravemente alterati?

Queste aggiunte, richiamano direttamente i vecchi procedimenti di conservazione, come l'affumicamento o la salatura, che hanno preceduto la sterilizzazione o la conservazione mediante il freddo.

Il problema della conservazione degli alimenti è direttamente collegato con lo sviluppo della civiltà. Studiosi in materia concordano infatti nello stabilire che l'accumulo di riserve più o meno voluminose tende a fissare una comunità in un luogo per parecchi mesi e tutti sono concordi nel ritenere che la stabile dimora di una popolazione costituisce un indispensabile premessa per l'evoluzione dei costumi. La conservazione degli alimenti, che ha già avuto un compito importante all'inizio della civiltà, ancor oggi offre un contributo non indifferente al progresso umano.



Ogni tanto balza fuori il contrasto fra il sistema di misurazione inglese ed il nostro sistema metrico decimale. Come mai non è ancora stato adottato dappertutto il nostro pratico sistema di misurazione in cui il passaggio di un'unità all'altra avviene mediante il semplice spostamento di una virgola?

POLLICI O MILLIMETRI?

Torna periodicamente di attualità l'annoso contrasto fra il sistema di misurazione inglese ed il nostro sistema metrico decimale. È questa una questione ormai lungamente dibattuta che, tuttavia, lascia le posizioni dei contendenti quasi sempre invariate.

Per noi, che conosciamo il sistema decimale dalla nascita, che siamo stati pesati in chili e grammi al primo affacciarsi a questo mondo e misurati in centimetri per tutto il periodo della crescita, sembra un paradosso che ci siano altri popoli che usano un sistema diverso dal nostro. Quanto all'attaccamento che gli inglesi dimostrano verso il loro ordinamento, siamo molto propensi a considerarlo pura e semplice ostinazione.

Vogliamo qui riprendere questo problema per illustrare i vantaggi che derivano dalla adozione del nostro sistema e le incongruenze di quello inglese. È nostra intenzione esaminare la questione da un punto di vista per quanto possibile obiettivo ed alieno da motivi di carattere nazionalistico.

Il sistema metrico decimale, vogliamo qui presentarvelo da un punto di vista storico, fu redatto da una commissione di studiosi di



ogni paese dal 1791 al 1799 dietro iniziativa del governo rivoluzionario francese, o più precisamente, di Napoleone che intendeva sostituire i differenti sistemi di misurazione dei vari Paesi con un unico razionale ordinamento internazionale. In Francia, il nuovo sistema metricodecimale divenne legale nell'anno 1801, mentre in Italia fu introdotto soltanto nel 1861, poco dopo la proclamazione del regno.

Nell'anno 1875, il nuovo ordinamento divenne ufficialmente internazionale ed acquistò carattere di obbligatorietà in tutta l'Europa (eccetto la Gran Bretagna), in Giappone, nelle Isole Filippine ed in quasi tutte le nazioni dell'America latina. Oggi, soltanto l'Inghilterra ed il Nord America restano ancora legati al loro vecchio sistema e specialmente gli americani, con sempre minor convinzione.

Ora, può apparire per lo meno strano ed anacronistico che in un'epoca in cui si sono realizzati e si impiegano correntemente strumenti di misurazione di eccezionale capacità come le macchine aritmetiche (cervelli elettronici), il mondo sia ancora diviso in due aree dalle unità di misura diverse. È pur vero che le macchine utensili di altissima precisione si devono all'inglese Sir Joseph Whitworth. Come mai dunque gli anglosassoni non si decidono ad applicare questo nostro praticissimo metodo di misurare, in cui il passaggio da una unità all'altra avviene con il semplice spostamento di una virgola, ed in cui le unità di misura sono e restano sempre le stesse?

Visto da vicino, il sistema inglese è anche più difficile e sorpassato di quanto non supponga chi, vedendolo da lontano, lo consideri semplicemente complicato. Ormai tutti abbiamo sentito nominare il pollice (in Italia è ancora in uso per la calibrazione dei tubi che, nel linguaggio corrente sono ancora designati seguendo il pollice come unità di misura), il piede, la yarda, il miglio (queste ultime misure sono ormai universalmente note nel campo dello sport, in particolare nell'atle-

tica leggera, unitamente a tante altre voci inglesi che sono venute a far parte del nostro linguaggio corrente).

Ma non è tutto qui. Esaminando minuziosamente queste misure, ci si accorge che sussistono variazioni sostanziali anche in seno al sistema stesso, per cui esistono almeno tre tipi di pollice (inches) di diversa lunghezza ed inoltre tante altre misure usate particolarmente per un dato impiego come il « fathom », ad esempio, adoperato come misura di profondità negli scandagli, la mano (hand) che corrisponde a quattro pollici e serve per misurare l'altezza dei cavalli, ecc.

La stessa confusione vige per le unità di peso e di capacità. Se poi si arriva in America non combina più niente e troveremo che la tonnellata inglese pesa 907 kg. mentre quella americana ne pesa 1016, e così via di questo passo.

Questa confusione che oggi regna nei paesi anglosassoni è la stessa che affliggeva l'Italia circa cento anni fa, epoca in cui ogni città o quasi, aveva un sistema di misurazione particolare.

Perciò, mentre in queste nazioni il resto della vita ha progredito con i tempi, e in molti settori si è spinto addirittura all'avanguardia, il sistema di misura è rimasto immobilizzato nello stato in cui si trovava qualche secolo fa.

È una questione questa che merita di essere osservata da vicino; soprattutto se si considera che, dal punto di vista di un inglese, è il nostro sistema che risulta difficile e macchinoso. Naturalmente anche da noi non si può usare il sistema metricodecimale in tutto. Ve li immaginate gli anni di dieci mesi di cento giorni ciascuno, con ore di cento minuti e un minuto di cento secondi? Se tuttavia il metodo inglese rispondesse a tutte le esigenze del progresso odierno, pazienza; tutto il problema potrebbe esaurirsi in una divergenza di opinioni, purtroppo non è così. Il lettore potrebbe a questo punto chiederci perchè ce la prendiamo tanto calda. Ora, immaginate di essere un tecnico italiano che va

in Inghilterra a lavorare. La lingua è una grave difficoltà, ma si supererà facilmente, sia per orgoglio, sia perchè si sa che servirà sempre; ma perchè imparare quell'irrazionale metodo di misurazione? Perchè rompersi la testa con un sistema sbagliato?

Ormai nell'industria missilistica moderna si usa il sistema metrico, soltanto nei paesi anglo-sassoni si adoperano i due ordinamenti assieme.

Questo costringe i tecnici a frequenti conversioni da un sistema all'altro con un evidente spreco di tempo ed una maggiore probabilità di errore.

Ora, ci sarebbe anche un altro fattore da considerare come facente parte dei dati del problema, ed è la spesa. Cambiare il sistema inglese con il metrico significa cambiare la graduazione sui tachimetri delle auto, sugli strumenti degli aerei, sui calibri dei metallurgici, sulle macchine operatrici, ecc. Un lavoro evidentemente enorme ed una spesa che si calcola attorno a qualche decina di milioni di sterline.

Ma si può dimostrare che il tempo e gli errori che si risparmierebbero nelle continue conversioni di unità, la maggior speditezza del sistema, la possibilità di asportare più facilmente strumenti e macchine ai paesi che usano il sistema metrico, la facilità con cui gli anglo-sassoni potrebbero consultare le pubblicazioni tecniche altrui e usarne le tabelle finirebbero per compensare la spesa, per grande che sia.

Ma ritorniamo alla missilistica che rappresenta praticamente il nostro avvenire. Molti scienziati chiedono, da ogni parte del mondo, un rimedio. •

Non è possibile restare legati ad un sistema per pura inerzia mentale. Si potrebbe cominciare ad unificare tutto il mondo almeno nel campo dell'energia atomica e, di conseguenza, in quello dell'astronautica. Questo significherebbe introdurre il sistema metrico decimale nel futuro, dare alle generazioni a venire un metodo più razionale. Sarebbe scioc-

co infatti pretendere di cambiare la mentalità, l'esistenza stessa, potremmo dire, di coloro che nel sistema di misura inglese ci sono nati.

La « tradizione » pane quotidiano dei popoli anglo-sassoni, in particolare degli inglesi, insorgerebbe in una vera e propria rivoluzione e non sapremmo dar loro torto. Vari articoli, tuttavia, sono stati scritti da periodici inglesi a favore del nostro ordinamento e sembra che, ad eccezione di qualche incompienza più che naturale, la grande maggioranza sia favorevole. Questo favore del pubblico richiede un attento esame e, secondo il nostro modo di vedere, da una chiara indicazione di un progresso mentale in deciso sviluppo.

I proverbiali baronetti tutti d'un pezzo sembrano figure sempre più isolate che sfumano in un mondo che non appartiene più ai giovani.

Le generazioni si avvicendano, e quella nuova ha una mentalità più elastica che si adatta maggiormente ai tempi ed al progresso, non accettandolo supinamente, ma cogliendone i lati buoni con maggiore discernimento e lungimiranza della vecchia generazione. L'astronautica è una scienza nuova per gente nuova con una mente aperta e razionale. Non è quindi possibile portarsi appresso una macchina da mulino come il sistema di misura inglese.

Quando la trasformazione si farà, e si farà certamente, in quanto mano a mano che il tempo passa la questione spesa diventa sempre più onerosa, il nuovo sistema comincerà ad essere adottato, naturalmente, nella scuola.

Soltanto allora si potrà parlare di traguardo.

Ora non vorremmo che, attraverso queste righe, riportaste l'impressione di una mentalità colonizzatrice in noi. Il desiderio di fare un po' di ordine sì, ma niente di più.

Se però vi capiterà di andare in Gran Bretagna, vi diamo un consiglio: imparate prima il sistema monetario inglese, eviterete delle sorprese.



L'HOBBY DELLA RADIO

CON UN TRANSISTOR SI

Avere l'hobby della radio e non sentire una particolare attrazione per la trasmissione sarebbe come dire di essere appassionati di automobilismo e non sentire, almeno per una volta, il desiderio di pilotare una potentissima Ferrari 3000. Ma per realizzare certi desideri, si sa bene, che oltre all'abilità bisogna avere anche le possibilità e sono questi i principali motivi per cui i desideri e le passioni assai spesso debbono essere relegati nella rinuncia. Per la radio non è così. Oggigiorno, infatti, tutti indistintamente possono essere in grado di costruire e far funzionare un ricevitore senza neppure conoscere la radio, ma semplicemente seguendo gli schemi elettrici e pratici, certi di ottenere un successo completo. Per quanto riguarda, poi, il problema economico possiamo ricordare che l'industria di prodotti radioelettrici è arrivata ad un punto tale da rendere i prezzi alla portata di tutte le tasche. Presentiamo quindi ai lettori due piccoli trasmettitori impieganti un solo transistor e diciamo subito che tali apparati non hanno una potenza elevata, tale da far giungere la voce a centinaia di chilometri di distanza e per cui occorrerebbe una

speciale licenza di trasmissioni, ma che si tratta di due semplici transistori dalla portata limitata che non richiedono alcuna licenza di trasmissione.

Abbiamo detto che la portata è limitata e ciò significa che con questi trasmettitori si potrà al massimo trasmettere da una stanza all'altra e lo scopo che ci prefiggiamo è appunto quello di mettere il lettore in condizione di rendersi praticamente conto come sia possibile stabilire un collegamento, via radio, senza impiego di fili magari anche per combinare uno scherzo nella radio dell'inquilino del piano di sopra o di sotto facendo comparire la propria voce nel bel mezzo di una trasmissione. La costruzione di un piccolo trasmettitore, tuttavia, oltre che costituire un motivo di diletto radiotecnico per i dilettanti e gli appassionati di radio rappresenta certamente l'inizio di una pratica in uno dei campi più affascinanti della radio quale è appunto quello delle trasmissioni. E l'avvio dato al lettore in queste pagine costituisce senz'altro il primo gradino di questa interessante ascesa che prima o poi finisce sempre per conquistare chi ha l'hobby della radio.

COMPONENTI DEL PRIMO TRASMETTITORE

- C1 - 350 pF condensatore variabile
- C2 - 2.000 pF condensatore ceramico
- C3 - 20.000 pF condensatore a carta
- C4 - 20.000 pF condensatore ceramico
- R1 - 100.000 ohm
- L1-L2 - bobina sintonia (vedi testo)
- TR1 - transistore OC171 od equivalente
- S1 - interruttore a levetta
- Pila - 6 volt
- Micro - microfono tipo telefonico a carbone

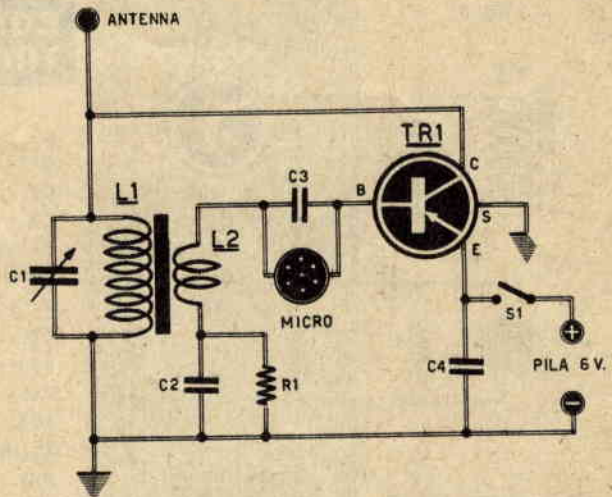


Fig. 1 - Schema elettrico del primo trasmettitore descritto nell'articolo.

RIESCE A TRASMETTERE

Due schemi di trasmettitori

Lo schema elettrico di figura 1 si riferisce al primo dei due trasmettitori che presentiamo. Il lettore che fin qui ci ha seguiti, attraverso le lezioni del corso-radio, pur non avendo alcuna nozione teorica in fatto di trasmissione, si renderà subito conto, dopo un primo sguardo sommario agli schemi, che per la realizzazione pratica sono necessari pochi componenti tanto da rendere facile e rapido il montaggio con una spesa talmente esigua da risultare davvero alla portata di tutti.

Un solo transistore (TR1) è utilizzato in questi circuiti: si tratta di un transistore per alta frequenza, p-n-p, di tipo OC171 che può essere sostituito con altri tipi di transistori equivalenti e cioè p-n-p e adatti per alta frequenza.

Per quanto riguarda gli altri componenti ve ne è uno solo il cui valore è critico: si tratta della resistenza R1 per la quale il valore di 100.000 ohm, riportato nell'elenco componenti, ha significato indicativo e per cui il lettore proverà a sostituirla con altre resistenze di valore compreso tra gli 80.000 e i 120.000 ohm orientandosi su quel valore che darà i migliori

risultati.

La bobina L1-L2 è di facile costruzione: essa risulta avvolta su nucleo ferroxcube e il filo impiegato potrà essere di tipo Litz o di rame smaltato del diametro di 0,32 millimetri. Per l'avvolgimento L2 occorreranno 35 spire mentre per L1 si avvolgeranno 50 spire.

Nello schema pratico di figura 2 si nota come gli avvolgimenti L1 e L2 hanno inizio dal lato di massa ma qualora il trasmettitore non dovesse funzionare si dovrà invertire l'avvolgimento di L2.

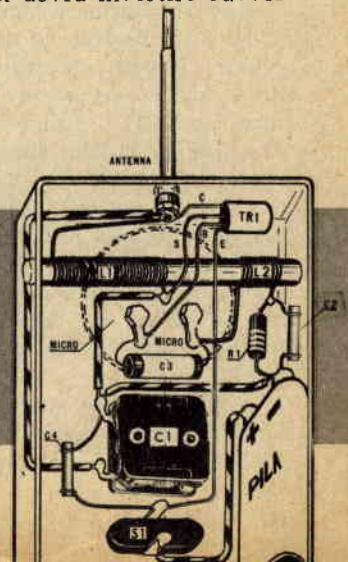


Fig. 2 - Schema pratico del primo trasmettitore descritto.

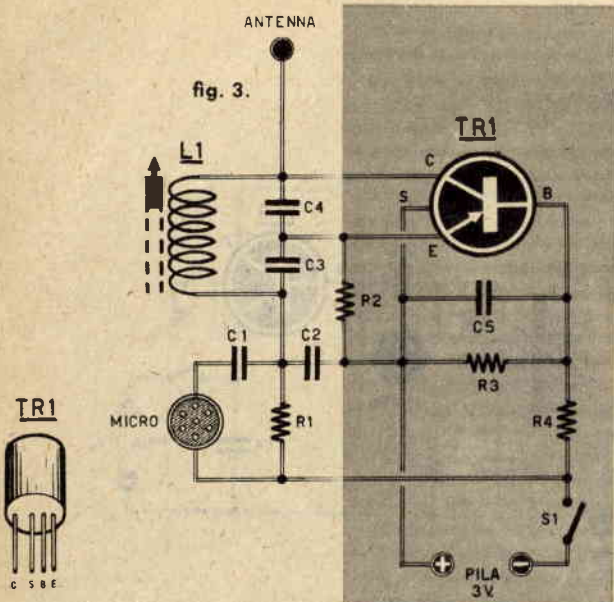


Fig. 3 - Schema elettrico del secondo trasmettitore descritto nell'articolo.

Fig. 4 - Schema pratico del trasmettitore.

Per stabilire il collegamento radio basterà sintonizzare un qualsiasi ricevitore sulle onde medie, ponendo l'indice della scala nella parte centrale, in un punto in cui non vi siano stazioni e con il trasmettitore acceso ci si avvicinerà fino a qualche metro di distanza dal ricevitore; si dovrà parlare davanti al microfono e contemporaneamente ruotare con lentezza il condensatore variabile C1 sino ad udire la propria voce nel ricevitore-radio. Una volta stabilito il collegamento ci si potrà allontanare dal ricevitore e quando la ricezione si sarà affievolita si potrà intervenire sulla bobina, aumentando o diminuendo il numero di spire di L2 oppure aumentando la lunghezza dell'antenna sino ad ottenere i migliori risultati. L'antenna da utilizzare per il trasmettitore dovrà avere una lunghezza di valore compreso tra 1 e 3 metri scegliendo tra questi valori quello con cui si ottiene il collegamento radio alla maggior distanza. Antenne di lunghezza superiore daranno certamente un miglior esito; con le antenne lunghe però occorre ricordarsi di collegare in serie alla relativa presa un condensatore da 30 pF.

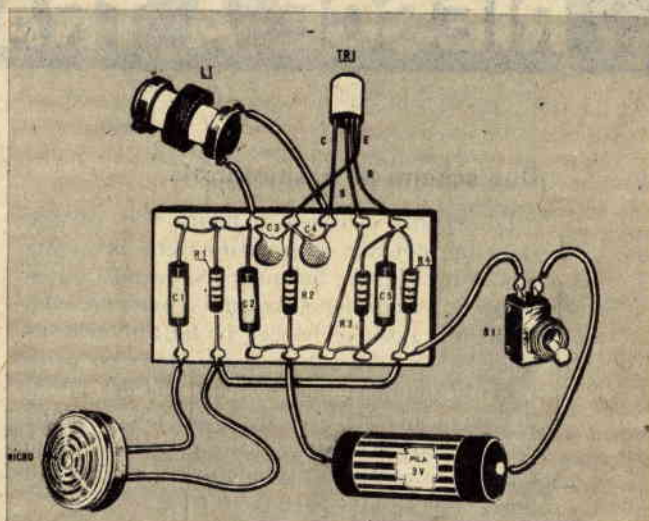
Il microfono da impiegare in questo trasmettitore sarà di tipo a carbone e la pila da 6 volt.

La realizzazione pratica del trasmettitore, rappresentata in figura 2, non comporta alcu-

COMPONENTI DEL SECONDO TRASMETTITORE

- C1 - 50.000 pF - L. 50
- C2 - 20.000 pF - L. 50
- C3 - 75 pF - L. 35
- C4 - 75 pF - L. 35
- C5 - 20.000 pF - L. 50
- R1 - 10.000 ohm - L. 15
- R2 - 10.000 ohm - L. 15
- R3 - 4.700 ohm - L. 15
- R4 - 10.000 ohm - L. 15
- TR1 - transistore OC171 - L. 1.100
- Microfono - di tipo piezoelettrico - L. 1.000
- Pila - 3 volt - L. 150
- L1 - bobina sintonia (Corbetta CS2) - L. 200

Fig. 4



na difficoltà. Basterà solo procurarsi una cassetta di legno e in questa applicare i vari componenti così come sono disposti nello schema pratico. Particolare attenzione si dovrà porre nel collegare il transistore TR1 nel senso di non confondere tra loro i quattro terminali poiché un errore in questo caso potrebbe mettere fuori uso il transistore. Ad ogni modo i terminali del transistore OC171 si riconoscono facilmente perchè pur essendo tutti e quattro allineati, quello del collettore (C) si trova ad una estremità, distanziato dagli

altri tre; gli altri si succedono nel seguente ordine: schermo (S), base (B), Emittore (E). In figura 3 è rappresentato il circuito elettrico di un secondo tipo di trasmettitore, altrettanto semplice e che trasmette anch'esso sulle onde medie.

Il transistor TR1 è sempre il medesimo (OC171) di quello utilizzato nello schema di figura 1. In questo modo il lettore potrà facilmente costruire entrambi i trasmettitori e rendersi conto delle eventuali diversità di ricezione, ottenute nel ricevitore, con l'uno o con l'altro apparecchio. Nello schema di figura 3, come si nota, manca il condensatore variabile e infatti con questo trasmettitore la trasmissione avviene in una sola frequenza fissa delle onde medie. Per quanto riguarda la bobina di sintonia L1, questa è il tipo Corbetta-CS2. Questo tipo di bobina è costruita appositamente per il montaggio dei circuiti di sintonia dei ricevitori radio; essa si compone di due avvolgimenti: quello primario e quello secondario. Nello schema pratico di figura 4, la bobina L1 è rappresentata con il solo avvolgimento secondario essendo stato tolto il primario ma il lettore potrà anche risparmiarsi il lavoro di sfilare l'avvolgimento primario purchè i collegamenti vengano effettuati sul secondario. Per riconoscere l'avvolgimento primario basta osservare la bobina dalla parte del suo zoccolo dove si noterà la presenza di una tacca di riferimento. A partire dalla tacca e contando in senso orario (quello delle lancette dell'orologio) i terminali dell'avvolgimento secondario sono i numeri 3 e 4. Il microfono in questo secondo tipo di trasmettitore è piezoelettrico e la pila è da 3 volt. Il lettore potrà tuttavia collegare al posto del microfono i conduttori uscenti da un pick-up di un giradischi e trasmettere così musica riprodotta. Anche un piccolo altoparlante provvisto di trasformatore d'uscita può funzionare ottimamente da microfono ed essere sostituito a questo in entrambi i circuiti rappresentati.

Per quanto riguarda le operazioni di collegamento radio, anche per questo trasmettitore valgono le considerazioni esposte per il primo apparato con la sola differenza che, mancando il condensatore variabile, si dovrà far ruotare con cacciavite il nucleo della bobina L1 fino a sentiré la propria voce riprodotta nel radioricevitore.

L'HOBBY DELLA RADIO

LAMPADA OZONATRICE

Se ce uno che può fregiarsi a buon diritto del titolo di «hobbista», questi è il mio amico Gaetano Ardenzi. Usiamo qui la parola «hobbista» nel suo significato più esteso, più originale vorremmo dire, quale termine inteso ad esprimere la singolarità di un temperamento portato per sua natura a sperimentare, a ficcare il naso in tutto e dappertutto. Inutile dire che la curiosità, l'entusiasmo di un tal tipo di hobbista sono sempre alle stelle: fatta una cosa, ecco subito insorgere nuovi motivi di interesse. Il mio amico Gaetano è proprio così. A vederlo, con quel cappelluccio a visiera calato sulla fronte, andatura dinoccolata, mani affondate nelle tasche posteriori di un paio di sdrucciti «blue-jeans» ed uno sguardo quasi assente, non gli si darebbero due soldi di fiducia. Eppure, a parte quella sua aria stranita, io vi posso assicurare che in quanto a preparazione ed a ingegnosità egli darebbe dei punti a più di un saputello accreditato. L'altro giorno, siamo usciti, Gaetano ed io, a far quattro passi. Era appena piovuto, uno di quegli improvvisi temporali estivi, e le strade erano ancora bagnate. Gaetano procedeva come al solito taciturno, attento ad evitare con le lunghe gambe alcune pozzanghere.

D'improvviso mi sento afferrare per un braccio: «Annusa l'aria, forte...» mi fa Gaetano. Meccanicamente io inspiro aria a pieni polmoni e... ma cos'è questo strano odore che mi solletica le narici? «È l'odore dell'ozono, — mi spiega Gaetano, — un gas la cui

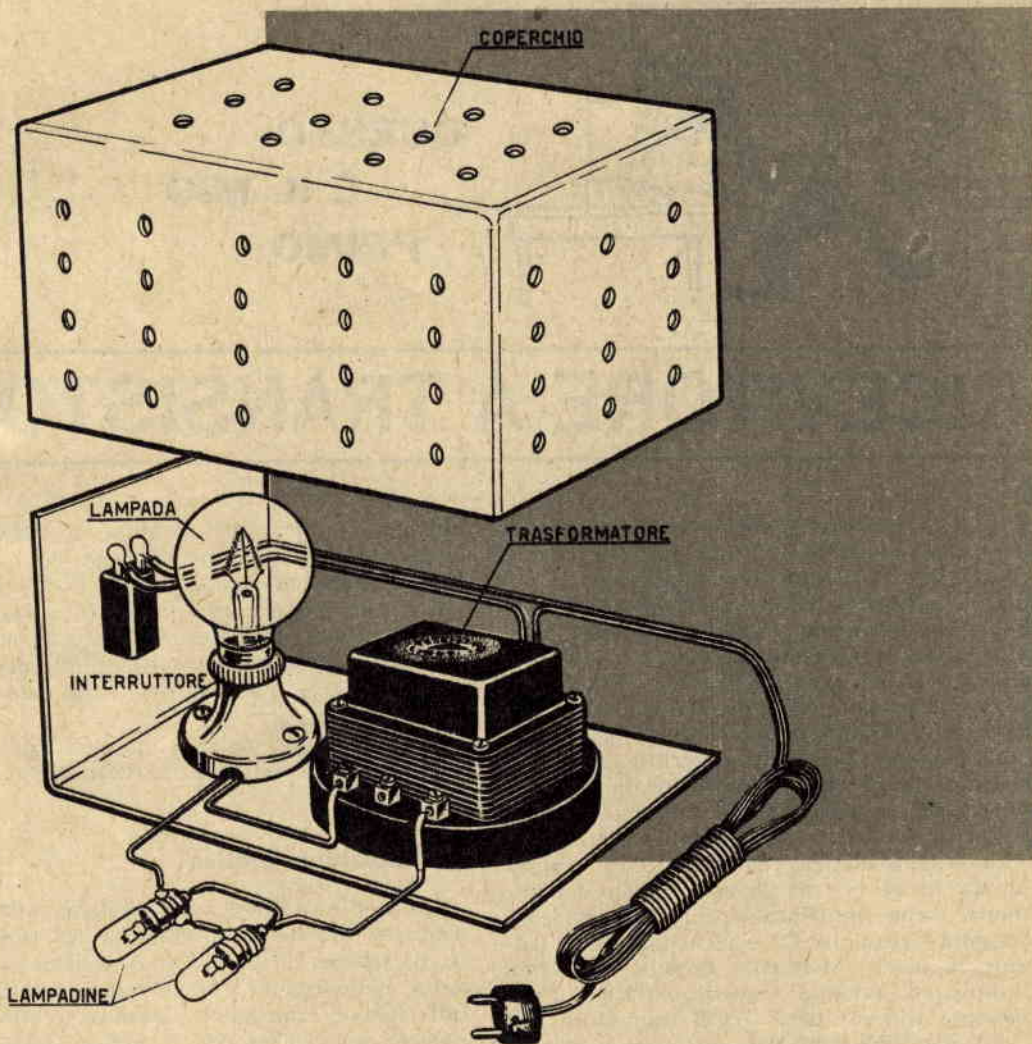
presenza nell'aria si avverte dopo temporali tagliati da violente scariche elettriche ». Vengo così a sapere che l'ozono è una modificazione strutturale dell'ossigeno, vale a dire che mentre una molecola di ossigeno è composta di 2 atomi, quella dell'ozono è composta di 3 atomi. Questo gas è dotato di molte virtù. Sotto la sua azione i germi infettivi vengono sterminati; locali chiusi, superaffollati possono essere deodorati; cibi, bevande, indumenti... vengono sterilizzati. In altre parole questi sono alcuni dei risultati che si possono ottenere disponendo di una apparecchiatura in grado di produrre ozono, più semplicemente, di una lampada ozonatrice. A questo punto l'interesse di Gaetano è pienamente ridestato ed egli rivela appieno il lato pratico della sua personalità. « Tua madre il venerdì ti imbeve tutto quanto, casa e vestiti, del gradito profumo del fritto di pesce? — mi sorride Gaetano — Una lampada ozonatrice è quel che ti ci vuole ». Venerdì a parte, una lampada ozonatrice può rivelare la sua utilità in più di una circostanza. In un negozio dove si vendano prodotti chimici che spesso emanano odori sgradevoli, essa è quanto mai indispensabile. Non parliamo poi degli ambulatori dove i germi portati dai pazienti, passeggiano in lungo ed in largo: qui, una lampada ozonatrice dovrebbe essere di rigore, ed infatti molto spesso lo è, come avrete avuto modo di constatare. Siete preoccupati vivendo a contatto di molte persone, di venir contagiati da qualche malattia, volete evitare che il vostro raffreddore si comunichi a tutta la famiglia? Ricorrete fiduciosi al potere germicida di una ozonatrice. In lavanderia, uffici... dove insomma arrivano oggetti passati per chissà quali mani, una lampada ozonatrice è quanto mai provvidenziale. Basterà esporre ad essa per breve tempo indumenti, lettere... o altro, e la preoccupazione di un qualsiasi contagio sparirà dalla vostra mente. Per la loro spiccata azione germicida, le radiazioni di una lampada ozonatrice possono essere indirizzate con profitto su alimenti facilmente deteriorabili, che dopo alcuni minuti di « trattamento » potranno essere conservati più a lungo.

Ora conoscete tutti i vantaggi di una lampada ozonatrice e siamo pronti a giurare che

vi piacerebbe tanto possederne una, fosse solo per il gusto di arrischiare qualche prova od esperienza. Quel che vi lascia perplessi è la spesa (sarò in grado di acquistarne una?) e le difficoltà di sistemazione. Per quel che riguarda il prezzo vi diciamo subito che in commercio esistono vari tipi e qualità di tali lampade. Noi vorremmo indirizzarvi verso la più semplice ed economica, vale a dire verso il tipo OZ4W prodotto dalla « Philips », in vendita a L. 1500.

Forse, a chi abita nei piccoli centri di provincia, riuscirà un po' difficile rintracciarla. Non vi è però ragione di preoccuparsi. Il nostro ufficio di segreteria è sempre a disposizione dei lettori, per far pervenire, a tutti quanti ne faranno richiesta, la lampada direttamente a domicilio. Questa lampada, come potrete constatare non appena ne sarete in possesso, si presenta come una comune lampadina da auto anche se sussistono differenze sostanziali. In primo luogo l'involucro è di quarzo e non di vetro comune, perchè questi non lascerebbe passare i raggi ultravioletti generati dalla lampada; nel suo interno poi, si riscontra la presenza di gas rari che innescandosi producono l'ozono. E veniamo alla sistemazione della nostra lampada ozonatrice. Qui entra di nuovo in scena l'amico Gaetano e gli accorgimenti che vi esporremo sono frutto della sua diretta esperienza. Potete andare ad occhi chiusi. Dunque, la lampada che vi abbiamo indicato funziona a 10 volt circa, ma abbisogna per innescare il gas, di 12 volt. Per evitare però che il filamento della lampada bruci all'istante, non bisogna inserirla direttamente su una tensione di 12 volt, ma ricorrere a due lampadine da 6 volt, 0,15 collegate in serie-parallelo, come indicato a figura, che funzionano come limitatrici di corrente. Acquistate perciò un trasformatore da campanelli da 5 watt (ve la caverete con poche centinaia di lire). Naturalmente il trasformatore dovrà disporre di un primario adatto alla tensione di rete della vostra città (125, 160 o 220 volt a seconda dei casi) e di un secondario rispettivamente a 4, 8, 12 volt. Procedete quindi alla sistemazione della lampada, tenendo presente lo schema proposto.

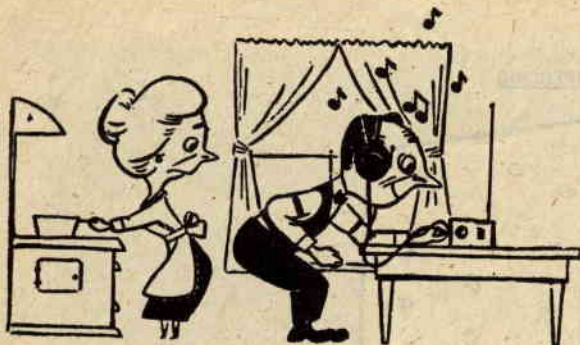
Se avrete fatto le cose per bene, una volta



accesa la lampada, vedrete dopo una decina di secondi nel suo interno il gas innescarsi ed apparire una tipica colorazione bluastra mentre attorno lentamente comincia a spandersi l'odore dell'ozono.

Ora la lampada è sistemata ed il più è fatto. Ma attenzione, le radiazioni emesse da questa lampada sono ultraviolette e, come si sa, esse possono provocare bruciori, infiammazioni agli occhi. Molto opportuno quindi schermare la lampada mediante una scatola di metallo forata, oppure usare l'accorgimento di collocarla in modo che la sua luce non abbia a colpire i vostri occhi, dietro un quadro, ad esempio, o sopra un armadio. Durante le varie fasi di sistemazione inoltre, è assai opportuno ser-

virsi di un paio di occhiali scuri da sole. Vi capitasse comunque di avvertire qualche bruciore agli occhi, sarà sufficiente passarvi un batuffolo di cotone imbevuto di soluzione di acido bórico e, in breve tempo il fastidio scomparirà. Un ultimo consiglio: non è necessario tener sempre accesa la lampada ozonatrice, ma solo per quel tanto che occorre per eliminare un cattivo odore, sterilizzare un ambiente... In genere, in mezz'ora si ottiene lo scopo. Ci pare d'aver detto tutto sulla lampada ozonatrice. L'amico Gaetano che da tempo ha provveduto a sistemarne un paio in casa sua (una in cucina e una nel bagno) ne è entusiasta. Provate anche voi e sappiateci dire il vostro parere.



**QUESTO
È IL MIO
PRIMO**

RICEVITORE A TRANSISTOR

Quanti giovani si avvicinano ogni giorno alla radiotecnica? È una curiosità questa, che lasciamo ai cultori delle statistiche. A noi preme piuttosto mettere in risalto l'ansia di apprendere di questi giovani che sfogliano riviste, consultano manuali, scrivono alle case costruttrici per avere lo schemino di un ricevitore, per sapere quante spire di filo occorre avvolgere per una bobina di sintonia...

Il semplice ricevitore descritto in queste pagine rappresenta quanto di meglio si possa offrire ad un neofita della radio, con la certezza di non tradire il suo entusiasmo.

Lo schema elettrico del ricevitore è rappresentato in figura 1. Il segnale, captato dall'antenna, viene sintonizzato per mezzo del condensatore variabile C2 e viene prelevato tramite la presa intermedia B della bobina di sintonia ed inviato al transistor TR1 e precisamente alla sua base (B). Il transistor TR1 è del tipo NPN e per esso è stato impiegato il 2N35.

Il compito del transistor TR1 è quello di rivelare e amplificare i segnali radio mentre il secondo transistor TR2 ha il solo compito di amplificare i segnali radio rivelati tanto da pilotare la cuffia.

Il transistor TR2, a differenza di TR1, è del tipo PNP ed è un amplificatore di bassa frequenza. Il lettore noterà questa differenza osservando lo schema di figura e rilevando che nel simbolo elettrico di TR1 la freccia, corrispondente all'emittore, è rivolta verso l'esterno mentre nel transistor TR2 essa è rivolta verso la base.

Anche per il transistor TR2, per il quale nel nostro schema è stato utilizzato un CK722, il lettore potrà far uso di transistori equivalenti purché amplificatori di bassa frequenza e di tipo PNP quale, ad esempio, il comunissimo OC71.

Chi è già esperto in questo genere di circuiti radio avrà notato che nello schema non è stato

inserito il solito trasformatore di accoppiamento intertransistoriale tra il primo e il secondo transistor e, al suo posto, è stato adottato un accoppiamento a resistenza e capacità che sostituisce ottimamente il trasformatore mantenendo il risultato entro limiti più che soddisfacenti e, quel che più conta, riducendo di molto la spesa.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da 9 volt mentre l'ascolto avviene in cuffia.

Realizzazione pratica

La semplicità del circuito elettrico rende altrettanto semplice la costruzione del ricevitore. Lo schema di figura 2 mostra come si presenta, nella realtà, il ricevitore montato con tutti i suoi componenti. Diciamo subito che l'unico componente che il lettore dovrà costruire con le sue mani è la bobina di sintonia mentre tutti gli altri si trovano facilmente in commercio.

Per costruire la bobina di sintonia occorre procurarsi un nucleo in ferro-cube di forma cilindrica del diametro di 8 millimetri e lungo 140 millimetri (abbiamo dato queste misure perché esse caratterizzano un tipo standard di nucleo normalmente venduto nei negozi di materiali radioelettrici). Su questo nucleo si provvederà ad avvolgere 45 spire di filo tipo Litz avendo l'avvertenza di ricavare una presa intermedia alla dodicesima spira.

Le spire dovranno risultare vicine una all'altra tanto da formare un avvolgimento compatto. Per mantenere fissati al nucleo i terminali dell'avvolgimento e cioè per impedire che la bobina possa svolgersi si dovrà far uso di nastro adesivo tipo scotch senza mai ricorrere all'impiego di fascette metalliche che costituirebbero soltanto delle spire in cortocir-

cuito e comprometterebbero il funzionamento del ricevitore.

Soltanto dopo aver ultimato la costruzione della bobina di sintonia si potrà iniziare a saldare a stagno tra loro i vari componenti seguendo lo schema pratico di figura 2.

Ricordiamo a chi si accinge per la prima volta a montare un ricevitore a transistori quali avvertenze occorre tener presenti per essere certi di ottenere il successo, a costruzione ultimata, e per evitare che qualche errore commesso in fase di cablaggio possa mettere fuori uso questo o quel componente.

Prima di tutto bisognerà stare bene attenti nell'eseguire le saldature ai terminali dei transistori, di non fare confusioni. A tal proposito diciamo che per riconoscere i terminali dei transistori occorre far riferimento al puntino colorato che appare sul loro involucro; in corrispondenza, infatti, del puntino colorato vi è il terminale di collettore sia per il transistor di tipo NPN come per quello di tipo PNP; subito dopo il collettore viene il terminale di base che sta al centro e quindi, all'altra estremità, quello di emittore. Un'altra precauzione da prendere quando si saldano i terminali dei transistori è di non indugiare troppo col saldatore perchè il calore è un nemico dei transistori.

Il condensatore C3 di accoppiamento tra i due stadi è un condensatore elettrolitico e quindi dotato di polarità per cui, la polarità positiva dovrà essere collegata al terminale di base di TR2 mentre la polarità negativa risulterà collegata al terminale di collettore di TR1. Anche per la pila si dovrà stare attenti a non confondere i morsetti tra loro, applicandola al circuito nel senso indicato chiaramente nello schema pratico.

L'intero circuito potrà essere sistemato in una scatola di cartone o di altro materiale isolante senza mai ricorrere a scatole metalliche che costituirebbero uno schermo alla bobina di sintonia e quindi ai segnali radio.

Per quanto riguarda l'antenna, il lettore potrà far uso di un pezzo di filo di rame e ciò sarà sufficiente per l'ascolto dei programmi della rete nazionale. Per aumentare peraltro la sensibilità del ricevitore e quindi per ricevere un discreto numero di emittenti occorrerà applicare al ricevitore una buona antenna della lunghezza di 3 o 4 metri, sistemata nella parte più alta della casa. La sensibilità del ricevitore potrà, tuttavia, essere ulteriormente aumentata provando, per tentativi, a togliere o ad aggiungere qualche spira all'avvolgimento della bobina di sintonia.

Componenti

- C1 - 1000 pF - a carta - L. 50
- C2 - 365 pF - variabile ad aria - L. 650
- C3 - 25 mF - elettrolitico - L. 150
- R1 - 4700 ohm - L. 15
- TR1 - 2N35 - L. 1.350
- TR2 - CK722 - L. 820
- Bobina di sintonia - vedi testo
- Pila - 9 volt - L. 400
- Cuffia - 2000 ohm di impedenza - L. 1.300
- 1 nucleo ferrocube cilindrico 8 x 140 mm. - L. 160
- S1 - interruttore a levetta - L. 180
- 3 boccole - L. 12 cadauna

Fig. 1

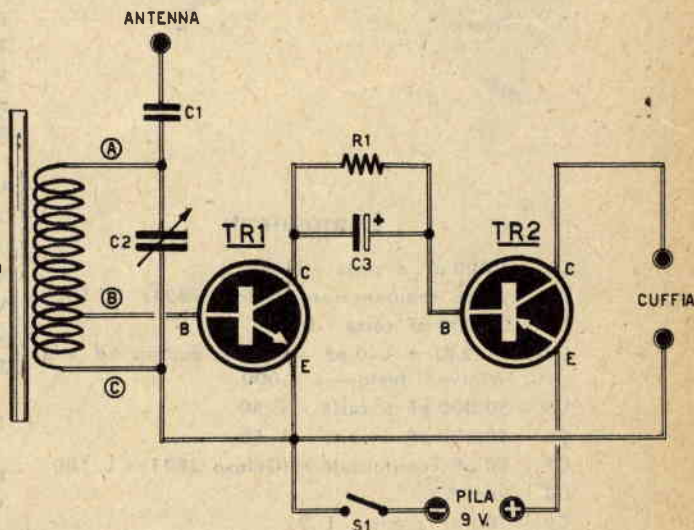
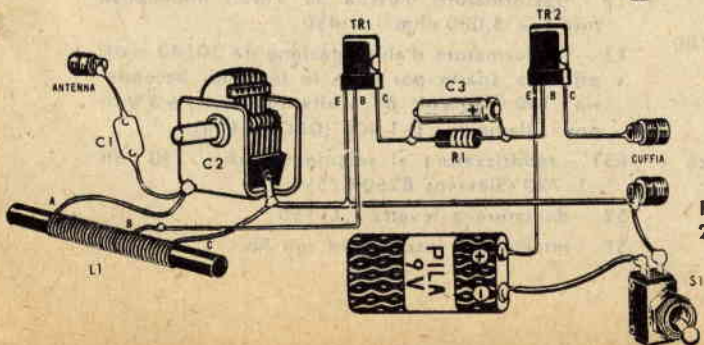


Fig. 1 - Schema elettrico del semplice ricevitore a 2 transistori. - Fig. 2 - Schema pratico del ricevitore.



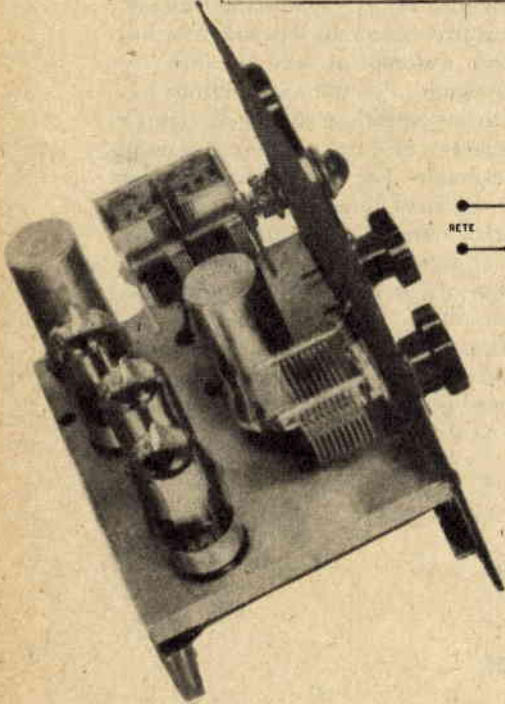
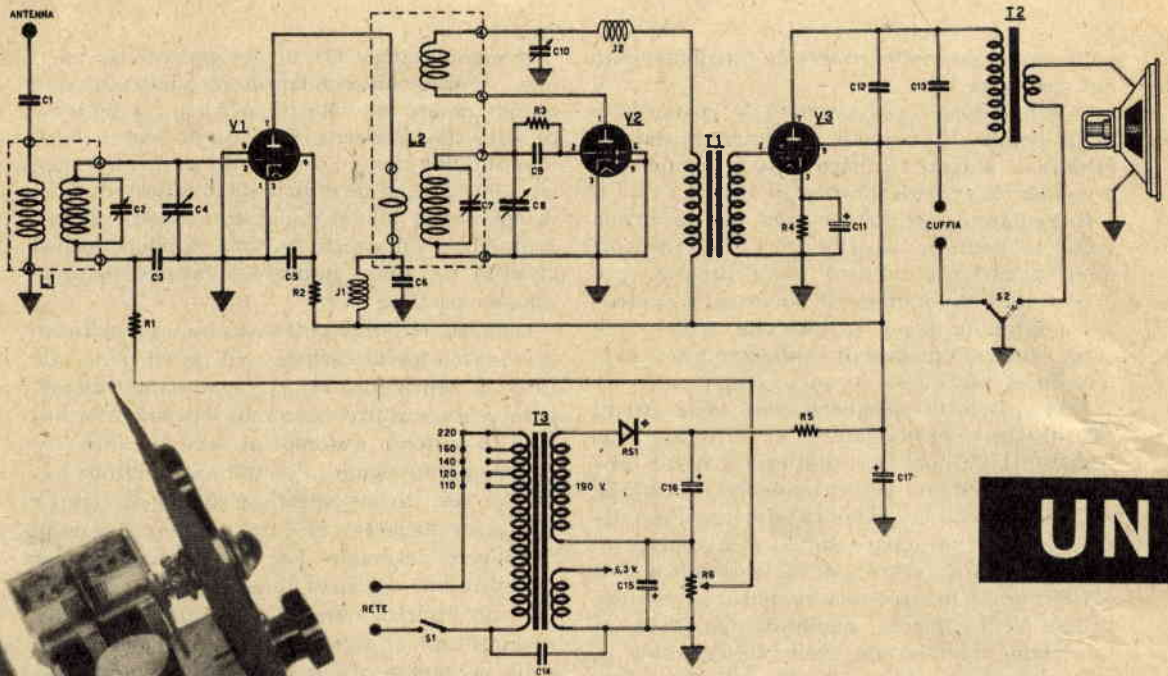


Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore ad onde corte, per la ricezione in cuffia e in alto parlante.

Componenti

- C1 - 1.000 pF a carta - L. 40
- C2 - 20 pF compensatore (Geloso 2821) - L. 100
- C3 - 50.000 pF carta - L. 50
- C4-C8 - 240 + 140 pF variabile doppio ad aria 0/162 (vedi testo) - L. 1.000
- C5 - 50.000 pF a carta - L. 50
- C6 - 50.000 pF a carta - L. 50
- C7 - 20 pF compensatore (Geloso 2821) - L. 100
- C8 - vedi C4
- C9 - 200 pF a mica - L. 35
- C10 - 500 pF variabile ad aria - L. 600
- C11 - 25 mF - 25 volt - elettrolitico catodico - L. 90
- C12 - 5.000 pF - L. 50
- C13 - 50.000 pF - L. 50

- C14 - 10.000 pF - L. 50
- C15 - 50 mF - 50 volt - elettrolitico - L. 110
- C16 - 32 mF - 250 volt - elettrolitico - L. 170
- C17 - 32 mF - 250 volt - elettrolitico - L. 170
- R1 - 1 megaohm - L. 15
- R2 - 30.000 ohm - L. 15
- R3 - 1 megaohm - L. 15
- R4 - 250 ohm - 1 Watt - L. 20
- R5 - 1.200 ohm - 3 Watt - L. 40
- R6 - 100 ohm - potenziometro a filo con interruttore - L. 700
- L1-L2 - bobine sintonia (vedi testo)
- J1 - impedenza AF (Geloso 555) - L. 120
- J2 - impedenza AF (Geloso 555) - L. 120
- V1 - EF80 - L. 1.000
- V2 - EBC81 - L. 770
- V3 - EL84 - L. 770
- T1 - trasformatore d'accoppiamento; rapporto di transf. 1 : 2 (Geloso n. 192) - L. 1.150
- T2 - trasformatore d'uscita da 3 watt impedenza primaria 5.000 ohm - L. 450
- T3 - trasformatore d'alimentazione da 30/40 watt; primario adatto per tutte le tensioni. Secondario: 190/200 Volt per l'alta tensione; 6,3 Volt per i filamenti - L. 1.400 (GBC H/188)
- RS1 - raddrizzatore al selenio 75 mA - 250 Volt - L. 720 (Siemens B250-C75)
- S2 - deviatore a levetta - L. 150
- S1 - interruttore incorporato con R6.

Accendere il ricevitore, portare agli orecchi la cuffia e sentire la voce di uno speaker che vi saluta con un cortese « Señoras y Señores, buenas noches... », mentre da voi è giorno fatto, desta una certa perplessità. Se poi ruotando lentamente il comando di sintonia, vi capiterà di ascoltare Radio Tokio, Hong Kong, Sydney, Honolulu... tutto il mondo potrà passare attraverso il vostro ricevitore.

Ecco le sensazioni che si possono provare possedendo un ottimo ricevitore per le Onde Corte.

Ma il ricevitore trivalvolare ad onde corte che vi presentiamo è stato studiato per ben altri scopi: primo fra tutti quello di permette-

esplicano le seguenti funzioni:

- 1ª valvola - Amplificatrice A.F.
- 2ª valvola - Rivelatrice a Reazione.
- 3ª valvola - Amplificatrice finale.

La valvola amplificatrice AF conferisce al ricevitore un elevato grado di sensibilità. La rivelatrice in circuito di reazione ha il vantaggio di corrispondere insieme ad una valvola amplificatrice di AF, ad una amplificatrice di BF e ad una rivelatrice cioè esplicitare, le funzioni di tre valvole. Facendo perciò il confronto tra il nostro ricevitore e un ricevitore a circuito supereterodina si dovrà concludere che il ricevitore trivalvolare, qui presentato, deve

TRIVALVOLARE PER SWL

re agli SWL (stazioni di ascolto) di captare con facilità i radicatori di tutto il mondo cui inviare la propria cartolina con i dati tecnici di ricezione (a tal proposito è stata pubblicata una serie di articoli, in cui è spiegato come divenire stazione di ascolto, sui numeri 2-3-4-5 del corrente anno di Sistema Pratico).

Il circuito a tre valvole

Lo schema elettrico del ricevitore è rappresentato in figura 1. Tre sole valvole sono impiegate in questo circuito ma ciò non deve lasciar trarre in inganno il lettore e portarlo a sottovalutare le caratteristiche fondamentali che sono proprie di questo ricevitore. La presenza infatti di una valvola (V1) funzionante come amplificatrice dei segnali ad alta frequenza è una garanzia per un elevato grado di sensibilità del ricevitore e la sensibilità, come è risaputo, è la caratteristica più importante di un ricevitore è, infatti, la possibilità di un ricevitore di captare un gran numero di emittenti.

Qualcuno, peraltro, potrà affermare che un ricevitore supereterodina ha 5 valvole; d'accordo, però non dobbiamo dimenticare che in questi ricevitori una valvola è la raddrizzatrice e che serve cioè soltanto a convertire la corrente alternata in corrente continua per l'alimentazione del ricevitore; rimangono quattro valvole che svolgono le seguenti funzioni:

- 1ª valvola - Convertitrice di frequenza
- 2ª valvola - Amplificatrice di M.F.
- 3ª valvola - Rivelatrice e preamplificatrice di B.F.
- 4ª valvola - Amplificatrice finale.

Nel nostro ricevitore, invece, le tre valvole

senz'altro considerarsi migliore. Un altro vantaggio del nostro ricevitore è quello di possedere un comando di sensibilità in AF (R6) che non si trova mai nei comuni ricevitori a circuito supereterodina e si dovrà ancora ricordare che con il condensatore di reazione C10 (con la reazione leggermente innescata) permette di captare tutte le stazioni telegrafiche NON MODULATE, cosa questa impossibile con le normali supereterodine.

Questo ricevitore, peraltro, ha pure il pregio di essere facilmente trasformabile in un ricevitore per onde medie sostituendo semplicemente le bobine L1 ed L2 con altre due bobine che dispongano di un numero diverso di spire.

Il circuito elettrico

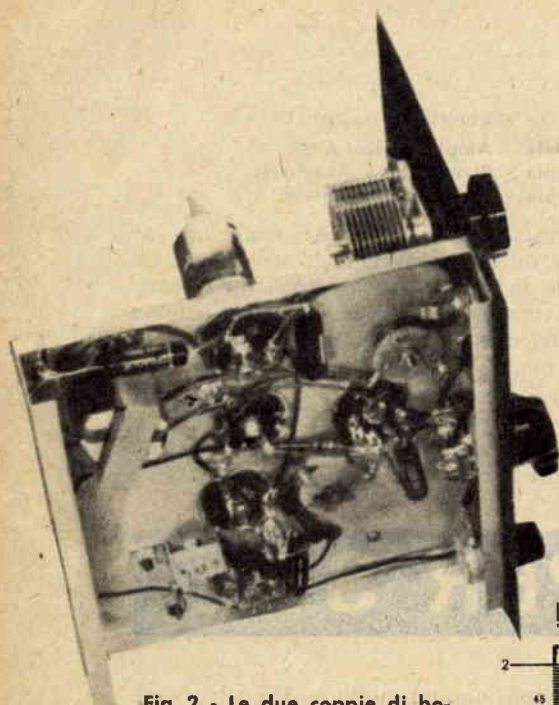
Due bobine, L1 ed L2, della cui costruzione parleremo più avanti, caratterizzano i due circuiti di accordo previsti per questo ricevitore.

Per consentire una maggiore facilità di sintonizzazione si è ritenuto peraltro conveniente dividere la gamma ad onde corte in due gamme:

ONDE CORTE ONDE CORTISSIME

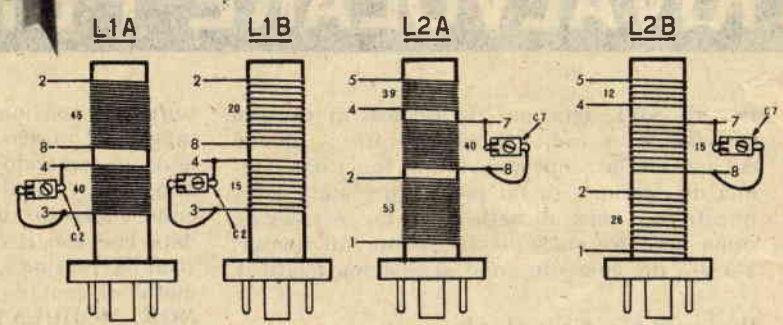
Per questo, si utilizzano due coppie di bobine che si possono facilmente sostituire nel ricevitore; è un'operazione che riesce semplice e rapida appunto perchè le bobine vengono applicate al telaio con lo stesso sistema delle valvole e cioè mediante uno zoccolo che si innesta nel porta-zoccolo.

Due coppie di bobine, dunque, permettono l'ascolto della gamma compresa tra i 90 e i 37 metri e di quella che va dai 39 ai 15 metri.



Bobina	Spire	Terminali	Sezione filo
L1A	45	2 - 8	0,32 mm
	40	3 - 4	0,38 mm
L1B	20	2 - 8	0,38 mm
	15	3 - 4	0,38 mm
L2A	53	1 - 2	0,32 mm
	40	7 - 8	0,38 mm
	39	5 - 4	0,32 mm
L2B	26	1 - 2	0,38 mm
	15	7 - 8	0,38 mm
	12	5 - 4	0,38 mm

Fig. 2 - Le due coppie di bobine, adatte per la ricezione delle onde corte e di quelle cortissime, sono montate su zoccoli per facilitare la loro sostituzione sul telaio. La numerazione dei terminali trova corrispondenza con quella seguita nello schema elettrico.



Tutte le lunghezze d'onda fondamentali perciò sono comprese in queste due gamme: quelle dei 16, 19, 25, 31, 41, 49 metri e così anche quelle dilettantistiche dei 20-40 e 80 metri.

La prima bobina L1 ha il compito di trasferire l'energia ad alta frequenza alla valvola V1 che è la valvola EF89 e che provvede all'amplificazione dei segnali radio. I segnali radio, infatti, captati dall'antenna e presentati nell'avvolgimento primario di L1 passano per induzione nell'avvolgimento secondario e sintonizzati sulla frequenza voluta dal condensatore variabile C4, quindi applicati alla griglia controllo di V1 per essere amplificati.

Dalla placca di V1 (piedino 7) il segnale di alta frequenza esce amplificato e attraversa l'avvolgimento primario di L2 (1-2), quindi per induzione si trasferisce sull'avvolgimento secondario (terminali 7-8) e viene nuovamente sintonizzato da un secondo condensatore variabile (C8), necessario per aumentare la selettività del ricevitore.

Il segnale, dopo essere stato sintonizzato, viene applicato alla griglia della valvola V2 (piedino 2).

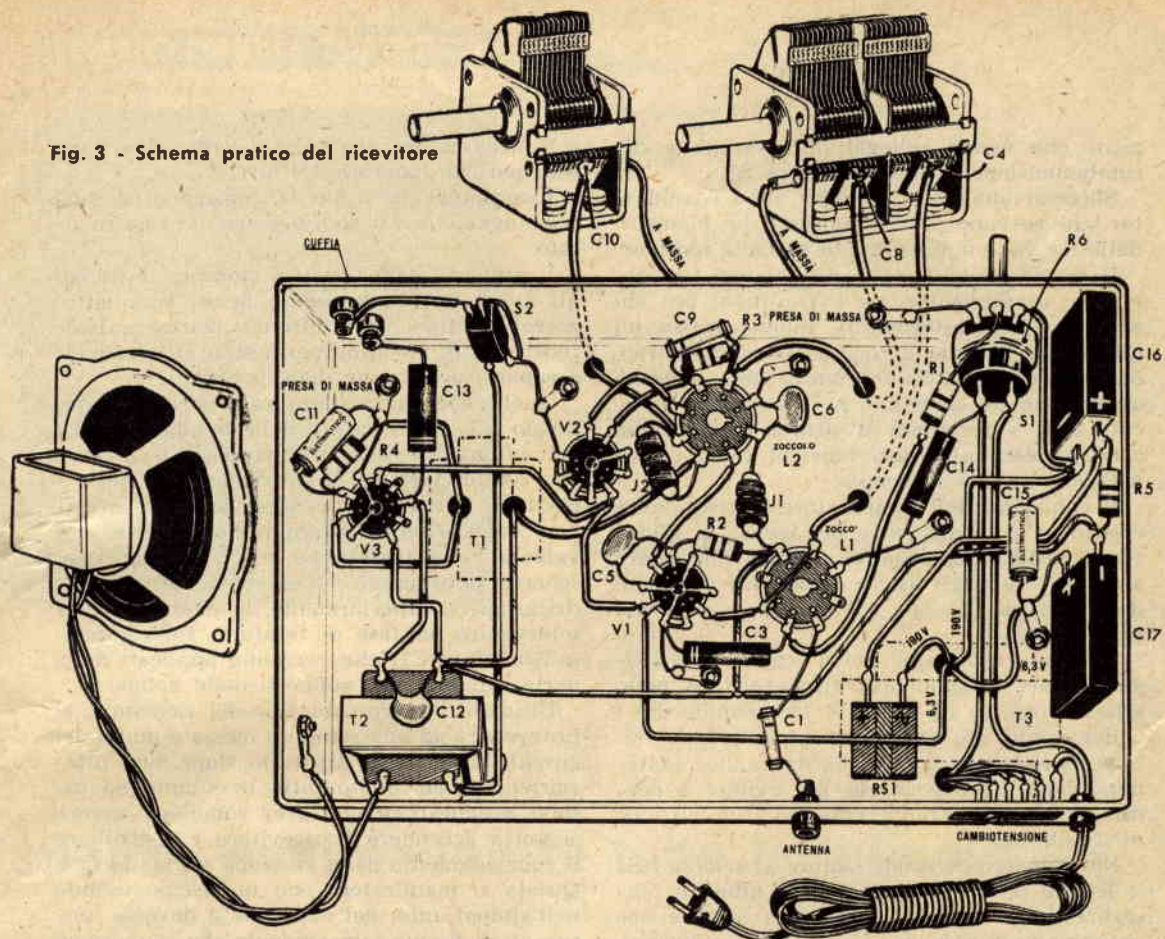
Dalla placca di questa valvola (piedino 1) il segnale esce non solo amplificato ulteriormente ma anche rivelato così da poter essere

già considerato pronto a pilotare lo stadio finale; tuttavia, onde aumentare ancor di più la sensibilità del ricevitore, il segnale viene fatto passare attraverso un terzo avvolgimento (capi 4-5) della bobina L2 dal quale, per induzione, passa sull'avvolgimento 7-8 per essere nuovamente amplificato.

Tale percorso del segnale rivelato si ripete teoricamente un'infinità di volte e l'amplificazione aumenta così che, un segnale molto intenso è pronto per pilotare la valvola finale V3.

L'impedenza di alta frequenza J2 interposta nel cammino del segnale amplificato, serve per lasciar passare verso il trasformatore T1 la sola componente di bassa frequenza del segnale rivelato mentre la rimanente parte ad alta frequenza, trovando il percorso sbarrato, è costretta a scaricarsi a massa attraverso il condensatore variabile C10. Questo condensatore costituisce il controllo della reazione e regola, non solo il volume dei segnali riprodotti nella cuffia o nell'altoparlante, ma anche la sensibilità e la selettività. Il trasformatore T1 di accoppiamento è un trasformatore di bassa frequenza con rapporto di trasformazione 1:2 che serve a trasferire il segnale rivelato e amplificato allo stadio amplificatore fi-

Fig. 3 - Schema pratico del ricevitore



nale. Questo trasformatore si trova facilmente in commercio ed è prodotto dalla Gelosc (n. di catalogo 192).

La valvola V3 è una EL84 capace di erogare all'uscita una potenza di 4 watt; per collegare inoltre la valvola finale all'altoparlante è necessario un trasformatore d'uscita da 5.000 ohm T2.

Poichè con l'ascolto in cuffia si ha la possibilità di ascoltare anche stazioni debolissime, ecco che nel circuito è stato previsto un dispositivo (interruttore S2) che permette di inserire indifferentemente la cuffia o l'altoparlante.

L'utilità dell'ascolto in cuffia è particolarmente sentita durante le ore notturne quando, senza arrecare disturbo a nessuno, ci si può appartare con il ricevitore e continuare l'ascolto finchè si vuole.

Il condensatore variabile C4-C8 adatto per questo ricevitore sarà il tipo O/162 della GBC o qualsiasi altro condensatore adatto per ricevitori supereterodina a 4 gamme poichè in esso vi sono due sezioni per le onde medie le quali hanno una capacità di circa 230 pF e due sezioni per le onde corte di capacità minore, circa 140 pF. Poichè nel nostro ricevitore è necessaria una capacità di 140 + 140 pF si dovranno utilizzare le due sezioni a minor capa-

cià che nel condensatore variabile citato sono appunto quelle che, nello statore, hanno il minor numero di lamelle.

Abbiamo consigliato questo tipo di condensatore variabile appunto perchè il lettore avrà in tal modo la possibilità di trasformare il ricevitore anche per la ricezione delle onde medie collegando semplicemente le altre due sezioni (quelle che hanno maggior numero di lamelle ai terminali delle bobine L1 ed L2).

In figura 3 è rappresentata la realizzazione pratica del ricevitore. L'intero circuito viene montato su telaio metallico nella cui parte superiore sono applicati i condensatori variabili C10 e C4-C8, il trasformatore d'alimentazione T3, il trasformatore d'uscita T2, gli zoccoli per le tre valvole e le due bobine L1 e L2.

È indispensabile dotare il comando di sintonia di C4-C8 di demoltiplica in modo da ottenere una sintonia fine per l'intera gamma, accorgimento questo necessario per facilitare il compito di ricerca accurata delle stazioni. Si applicheranno, quindi, le boccole per la cuffia e l'antenna, il cambiotensione, il potenziometro R6, l'interruttore S2 e le prese di massa. Terminato questo lavoro si comincerà a saldare i conduttori cominciando da quelli del primario del trasformatore di alimenta-

zione che vanno collegati alla targhetta del cambiotensione e all'interruttore S1.

Successivamente si collegheranno i conduttori che servono per l'accensione dei filamenti delle tre valvole e poi quelli dell'alta tensione.

Il riconoscimento dei terminali del trasformatore di alimentazione è facilitato, per chi acquista un trasformatore nuovo presso un qualunque negozio di materiali radioelettrici, dal fatto che ogni trasformatore viene venduto assieme ad un cartellino nel quale sono indicati tutti i terminali d'entrata e di uscita, corrispondenti alle varie tensioni, con il colore dell'isolante che li ricopre.

Il cablaggio dell'alimentatore, perciò, dovrà costituire la prima parte del lavoro di saldatura dei fili e dopo questo si potrà cominciare a saldare tutti gli altri componenti a partire dalla valvola V1 fino all'amplificatrice finale V3.

Il lettore comunque potrà seguire la disposizione dei componenti rappresentata nello schema pratico di figura 3 ricordando che i collegamenti più critici sono quelli delle bobine di sintonia L1 - L2 che dovranno mantenersi corti il più possibile, per evitare le perdite di AF che si tradurrebbero in diminuzione di sensibilità.

Nel collegare il raddrizzatore al selenio RS1 il lettore dovrà fare attenzione affinché l'inserimento sia eseguito in maniera esatta e cioè rispettando le polarità; la stessa attenzione va posta nel collegare i condensatori elettrolitici.

Le bobine di sintonia sono rappresentate in figura 2. Si tratta di due coppie di bobine di cui una (L1A - L2A) viene utilizzata per la ricezione della gamma compresa tra 90 e 37 metri mentre l'altra coppia (L1B - L2B) si impiega per ricevere sulla gamma compresa tra i 29 e i 15 metri.

Le quattro bobine risultano avvolte in supporto isolante di 12 millimetri di diametro e 45 millimetri di altezza (questo tipo di supporto corrisponde al numero di catalogo O/671 della GBC).

Nella tabella di cui è corredato l'articolo è indicato il numero di spire e la sezione del filo da impiegare per gli avvolgimenti delle bobine.

Chi volesse utilizzare il ricevitore per l'ascolto delle onde medie potrà impiegare due normali bobine d'alta frequenza per onde medie, ad esempio la coppia di bobine Corbetta CS2 - CS3. Ma poichè per L2 è necessario disporre di un terzo avvolgimento (terminali 4-5) occorrerà avvolgere sopra la seconda bobina (Corbetta CS3) circa 40 spire di filo da 0,25 millimetri di diametro.

Gli avvolgimenti per le bobine L1A ed L2A sono a spire unite mentre quelli delle bobine L1B ed L2B sono a spire tra loro distanziate

e la distanza tra una spira e l'altra dovrà essere pari al diametro del filo.

Ricordiamo che il filo da impiegarsi per tutti gli avvolgimenti dovrà essere di rame smaltato.

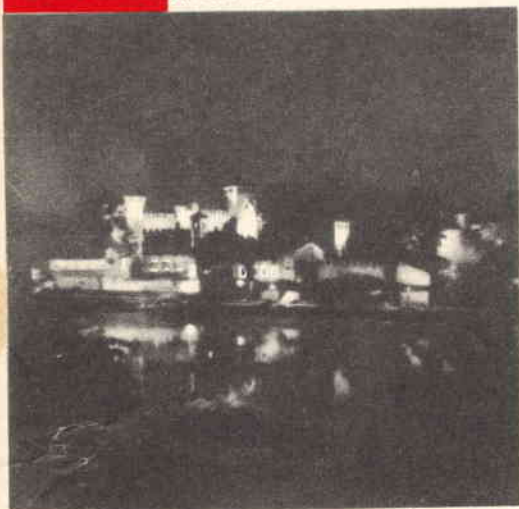
I supporti delle quattro bobine, terminati gli avvolgimenti, verranno fissati su quattro zoccoli di tipo octal tolti da quattro valvole fuori usc, in modo da permettere una comoda e rapida sostituzione delle bobine.

Quello che è importante osservare nel montaggio è la schermatura delle bobine L1 e L2 per evitare che si verifichino fischi o inneschi che compromettano il funzionamento del ricevitore. Per questo scopo si potranno utilizzare degli schermi in alluminio (schermi per valvola octal) fissati sui portaschermi. Gli schermi potranno anche essere di forma cilindrica, aperti superiormente, in modo da poter intervenire, in fase di taratura, sui compensatori (C2 e C7) che verranno applicati nella parte superiore dei supporti delle bobine.

Ultimato l'intero cablaggio del ricevitore, si provvederà ad una semplice messa a punto dei circuiti di sintonia. Anzitutto, dopo aver ulteriormente controllato tutto il circuito ed essersi assicurati di non aver commesso errori, si potrà accendere il ricevitore e controllare il funzionamento della reazione rucando C10. Questo si manifesterà con un fischio udibile nell'altoparlante; nel caso non si dovesse sentire alcun fischio sarà evidente che la reazione non funziona e allora si dovrà invertire i collegamenti 4 e 5 della bobina L2, poichè potrebbe verificarsi il caso che l'avvolgimento, sia stato avvolto in senso inverso.

Controllato il funzionamento della reazione, si dovrà agire sul condensatore variabile C4-C8 in modo da sintonizzare una stazione e si interverrà sui compensatori applicati sulle bobine (C2 e C7) fino ad ottenere la massima potenza d'uscita nell'altoparlante: prima si agisce su C7 e poi su C2. Questa stessa operazione va ripetuta con il condensatore variabile a metà corsa e a fine corsa. Naturalmente, coloro ai quali interessasse una particolare gamma di frequenze delle onde corte potranno rendere più sensibile il ricevitore regolando i compensatori C2 e C7 soltanto per quel gruppo di frequenze a cui si ritengono interessati.

Il potenziometro R6, che dosa la tensione negativa di griglia controllo della valvola V1, costituisce un controllo manuale di sensibilità e va regolato di volta in volta col variare delle stazioni che si ricevono per aumentare la potenza sonora di riproduzione nell'altoparlante. Anche il condensatore C10, peraltro, che è il controllo di reazione serve come regolatore di volume. A questo punto, non ci resta che augurare ai nostri lettori un buon ascolto.



il fascino di un viaggio
 la bellezza di un panorama
 la conoscenza di un luogo
 l'immagine di un'opera d'arte
 una notizia geografica
 una curiosità storica
 un interesse sugli usi e i costumi
 la gioia del colore
 la ricerca di un itinerario
 la leggenda di un popolo

questa è:

ENCICLOPEDIA TURISTICA

dispense settimanali in tutte le edicole a L. 200

3

**copertine
 in regalo**



LE COPERTINE,

nel formato di cm. 24 x 30

rilegate in Tela

di color bruno con impressioni in oro,

verranno inviate in omaggio

a tutti i lettori che

sottoscriveranno un abbonamento annuale

(52 numeri con decorrenza da un numero

qualsiasi) al prezzo di L. 10.000

per informazioni scrivere a:

AGE

VIA VILLAR 2/A - TORINO

MIGLIAIA
DI ACCURATISSIMI
DISEGNI
IN NITIDI
E MANEGGEVOLI
QUADERNI
FANNO "VEDERE,"
LE OPERAZIONI
ESSENZIALI
ALL'APPRENDIMENTO
DI OGNI
SPECIALITÀ TECNICA.



RITAGLIATE E SPEDITE
QUESTA CARTOLINA
SENZA FRANCOBOLLO

SCEGLIETE DALLA SERIE "Fumetti tecnici,"
IL VOLUME PIÙ ADATTO A VOI

Spett. EDITRICE POLITECNICA ITALIANA
Viale Regina Margherita, 294/P ROMA

Vogliate inviarmi contrassegno i seguenti volumi novità:

..... X6 - Provalvole - Capacimetro L. 850	..... N - Trapanatore L. 700	..... A1 - Meccanica L. 750
..... Z - Impianti elettr. ind. L. 950	..... O - Affilatore L. 650	..... A2 - Termologia L. 450
..... Z2 - Macchine elettriche L. 750	..... P - Giuntista e guardafili L. 950	..... A3 - Ottica e acustica L. 600
..... Z3 - L'elettrotecnica attraverso 100 esperienze L. 2400	..... P1 - Eletraulo L. 950	..... A4 - Elettricità e magnet. L. 650
..... W1 - Meccanico Radio TV L. 750	..... Q - Radiomeccanico L. 750	..... A5 - Chimica Generale L. 950
..... W2 - Montaggi sperimentali Radio - T.V. L. 850	..... R - Radioriparatore L. 800	..... A6 - Chimica Inorganica L. 950
..... W3 - Oscillografo 1° L. 850	..... S - Apparecchi 1,2,3 tubi L. 750	..... A7 - Elettrotecnica figur. L. 650
..... W4 - Oscillografo 2° L. 650	..... S2 - Supereterodina L. 850	..... A8 - Regolo calcolatore L. 750
..... W5 - Televisori 17" e 21" Parte Prima L. 900	..... S3 - Radio ricefrasmittente L. 750	..... B - Carpentiere L. 600
..... Parte Seconda L. 700	..... S4 - Radiomontaggi L. 700	..... C - Muratore L. 900
..... W6 - Televisori 17" e 21" Parte Terza L. 750	..... S5 - Radioricevitore F.M. L. 650	..... D - Ferraiolo L. 700
..... W7 - Televisori 17" e 21" Parte Terza L. 750	..... T - Elettrodomestici L. 950	..... E - Apprend. aggiustatore L. 950
..... W8 - Funzionamento ed uso dello Oscillografo L. 650	..... U - Impianti d'illuminaz. L. 950	..... F - Aggiustatore meccan. L. 950
..... W9 - Radiotecnica per il tecnico TV L. 1800	..... U2 - Impianti tubi al neon pannelli, orologi elettrici L. 950	..... G - Strumenti di misura per meccanici L. 600
	..... V - Linee aeree e in cavo per trasporto energia L. 850	..... G1 - Motorista L. 750
	..... X1 - Provalvole L. 700	..... H - Fucinatori L. 750
	..... X2 - Trasform. di aliment. L. 600	..... I - Fonditore L. 750
	..... X3 - Oscillatore mod. L. 900	..... K1 - Fotogramma L. 750
	..... X4 - Voltmetro elettron. L. 600	..... K2 - Falegname apprend. L. 900
	..... X5 - Oscillatore Modulato FM/TV L. 800	..... K3 - Ebanista L. 950
		..... K4 - Rilegatore L. 950
		..... L - Fresatore L. 850
		..... M - Tornitore L. 750

Mettete il vostro indirizzo sul retro della cartolina