

Leggere qui: **E antropofago il pescecane?**

# SAPERERE

QUINDICINALE DI DIVULGAZIONE

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE  
ROMA 15 LUGLIO 1938 - XVI

In questo numero:

**I SUONI CHE UCCIDONO**  
(Leonardi)

**IL MONDO DI DOMANI:**  
NEW YORK, ESPOSIZIONE  
1939 (Podestà)

**UOMINI SALAMANDRA: I**  
CAMMINATORI SUL  
FUOCO

**RITROVAMENTI AD ADRIA:**  
L'ENIGMA DEL COCCHIO

**REVISIONE DI UN PRO-**  
CESSO: È ANTROPOFAGO  
IL PESCECANE? (Curiosus)

**DECORAZIONI DELLA**  
NATURA

**LE ARMI DEL MISTERO: SOM-**  
MERGIBILI, CETACEI D'AC-  
CIAIO (Bragadin); UN  
SOMMERSIBILISTA RAC-  
CONTA... (Ferrara)

**IL CERVELLO, CENTRALE**  
ELETTRICA (Medicus  
Physicus)

**PROTEZIONE ANTIAEREA:**  
"NON DOMANI MA  
OGGI" (Stellingwerff)

**PIRITI ITALIANE: FERRO**  
DALLE CENERI (Castel-  
franchi)

**NEL CENTENARIO DI ZEP-**  
PELIN: IL TRANSATLANTI-  
CO AEREO DI OGGI (Ta-  
vola a colori)

**SUPPLEMENTO:**  
DIZIONARIO DELLE SCIENZE  
PURE E APPLICATE (Leonardi)

**FRONTISPIZIO E INDICE**  
DEL SETTIMO VOLUME

**SETTANTA ILLUSTRAZIONI**

**ATTUALITÀ · INFOR-**  
**MAZIONI · SCIENZA**  
**DILETTEVOLE · CON-**  
**CORSI**

**UN FASCICOLO: LIRE 2,50**  
**ANNOL.50·SEMESTREL.27,50**

ULRICO HOEPLI EDITORE · MILANO

**UN' UNICO GIRO**

e la nitidezza è stabilita! Nitidezza alla quale provvede in modo assoluto la profondità focale dell'ottica da presa anche nei casi di messa a fuoco sbagliata.

Ditta Ing. IPPOLITO CATTANEO GENOVA, Piazza S. Lampadi 17

TENDE DA CAMPO MATERIALE PER ATTENDIMENTO

**Ettore Moretti**  
MILANO - FORO BONAPARTE, 12

STUDI GIURIDICI POLITICI ECONOMICI E SOCIALI

Prof. CELESTINO ARENA

**LA CARTA DEL LAVORO**

SCHEMA DELL'ORDINE CORPORATIVO

ULRICO HOEPLI  
VIA S. PIETRO 12 MILANO

SCRITTI E DISCORSI DI BENITO MUSSOLINI

EDIZIONE DEFINITIVA XI

**SCRITTI E DISCORSI**

DAL NOVEMBRE 1936 AL MAGGIO 1938 (XXVI E F)

**L'AUTARCHIA L'ASSE ROMA-BERLINO**

ULRICO HOEPLI EDITORE MILANO

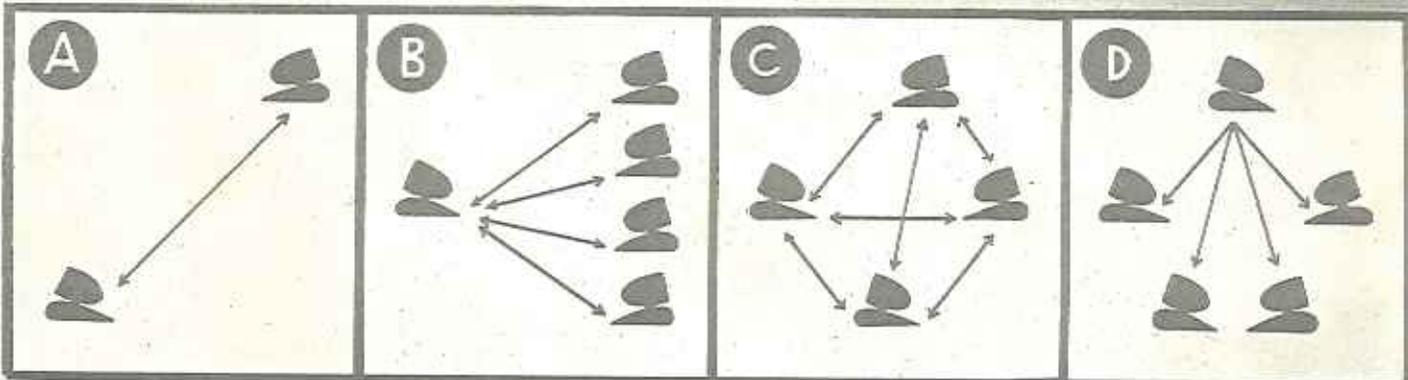
ULRICO HOEPLI EDITORE MILANO



MICROFONO



AMPLIFICATORE



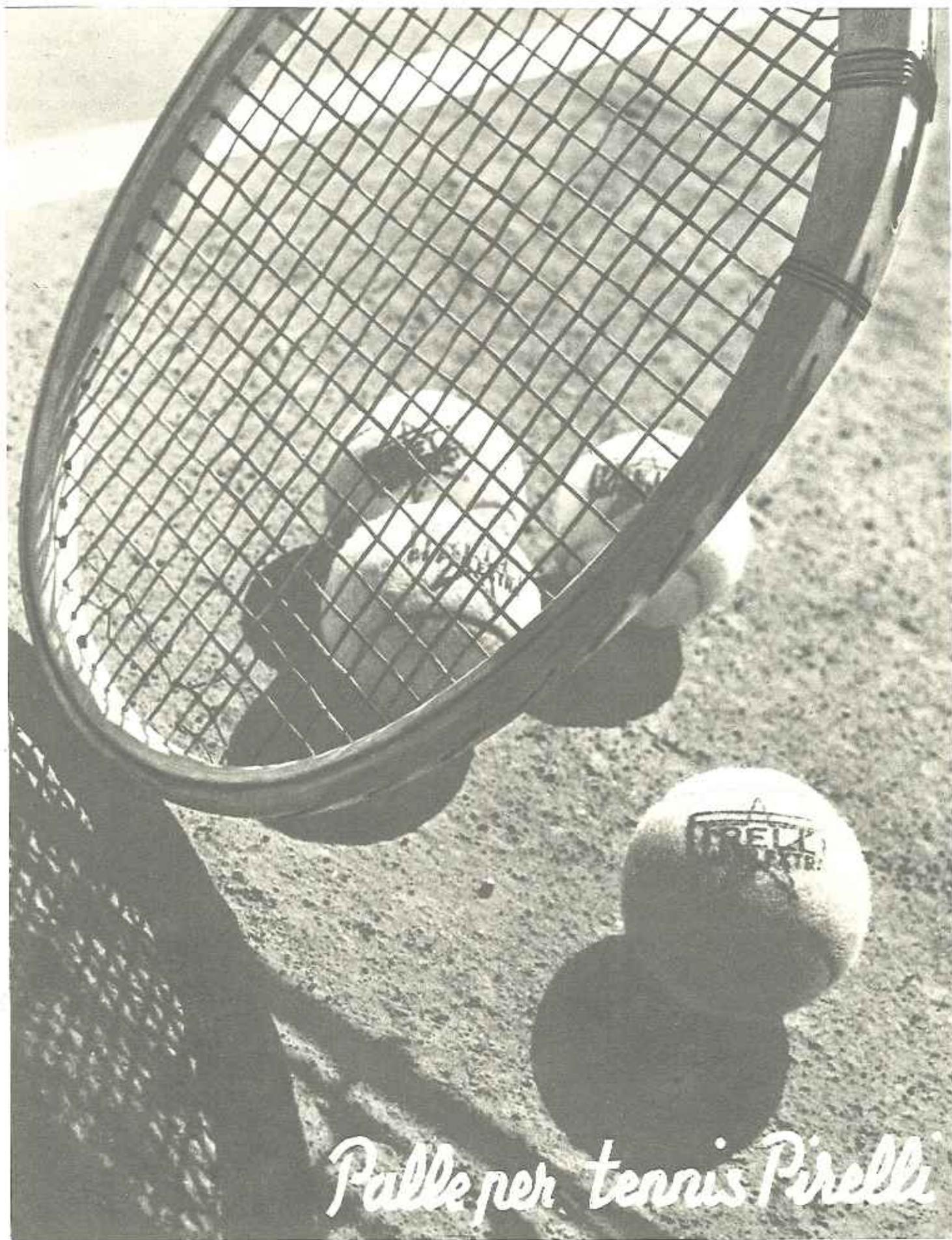
TUTTI GLI SCHEMI DI COMUNICAZIONE SI POSSONO REALIZZARE

OPUSCOLI E PREVENTIVI GRATIS POSSONO  
ESSERE RICHIESTI ALLA DUCATI - REPARTO  
DUFONO - CASELLA POST. 306 - BOLOGNA



*dufono*

SISTEMA ALTOPARLANTE PER INTERCOMUNICAZIONI



ISOLANTI A BASE DI STEATITE CRISTALLIZZATA

alta frequenza  
elettrotecnica  
elettrochimica  
tecnica del vuoto  
elettrotermica  
elettromedicina  
dielettrici



MILANO VIA PRIV. RAIMONDI 9 - TEL. 91-214



**ALGIDUS** FRIGORIFERO ELETTRICO  
R. RADAELLI - MILANO  
VIA VITTORIA COLOMBA

# sapere

QUINDICINALE DI DIVULGAZIONE DI  
SCIENZA TECNICA E ARTE APPLICATA

ULRICO HOEPLI EDITORE IN MILANO

Direttorio: Prof. E. Bertarelli - R. Contu  
Prof. C. Foà - Dr. Ing. R. Leonardi

ANNO IV - VOLUME VIII - N. 85  
15 LUGLIO 1938 - XVI

## SOMMARIO

	PAGINA
<i>Coperina</i> : NUOVO ROCKEFELLER-CENTER	
NEL MISTERO DEL SILENZIO: I SUONI CHE UCCIDONO, del dott. ing. RAFFAELE LEONARDI	5
IL "MONDO DI DOMANI": NEW YORK, ESPOSIZIONE 1939, di ATTILIO PODESTA'	8
UOMINI SALAMANDRA: I CAMMINATORI SUL FUOCO	11
SCOPERTE ARCHEOLOGICHE AD ADRIA: L'ENIGMA DEL COCCHIO	12
REVISIONE DI UN PROCESSO: E' ANTROPOFAGO IL PESCECANE?, di CURIOSUS	14
SOMMERGIBILI: LE ARMI DEL MISTERO: CETACEI DI ACCIAIO, di MARC ANTONIO BRAGADIN UN SOMMERGIBILISTA RACCONTA, di OSCAR FERRARA	16 18
ATTIVITA' BIOLETTRICA CEREBRALE: IL CERVELLO, CENTRALE ELETTRICA, di MEDICUS PHYSICUS	20
PROTEZIONE ANTIAEREA: "NON DOMANI MA OGGI", del dott. ing. GIUSEPPE STELLINGWERFF	22
FERRO DALLE CENERI, del dott. ing. GAETANO CASTELFRANCHI	24
NEL CENTENARIO DI ZEPPELIN: IL TRANSATLANTICO AEREO D'OGGI	30
LIBRI RICEVUTI	31
ATTUALITA' - INFORMAZIONI - SCIENZA DILETTUOLE: La nomina del prof. Luigi Lombardi a Presidente della commissione elettrotecnica internazionale - Primato internazionale dell'elicottero "F. W. 61" - L'ombra dello spillo - Il più piccolo mammifero d'Italia - ancora sulle malte delle costruzioni romane - Un lettore ci domanda - Le confidenze di Joliot - Collezioni di cervelli	26
CONCORSI - ESITO DEI CONCORSI, a cura di ROLAMBA	31

UFFICI DI REDAZIONE: ROMA, corso Vittorio Emanuele 21 [tel. 681-5222]  
MILANO, via Serbelloni 8 [tel. 75-754] • BOLOGNA, via Dogali 3  
• AMMINISTRAZIONE: ULRICO HOEPLI editore-libraio, MILANO, via Berchet 1 [tel. 82-664, 82-665] • PUBBLICITA': UFFICIO NAZIONALE DI PUBBLICITA': Milano, corso Venezia 1 [tel. 72161, 70778] • ABBONAMENTI: ITALIA, IMPERO, COLONIE E POSSESSAMENTI: Un anno Lire 50; sei mesi L. 27.50 - SOSTERNO: Un anno Lire 70; sei mesi Lire 40 • Abbonamenti a L. 55 per un anno e a L. 30.50 per sei mesi possono essere fatti presso gli uffici postali della maggior parte dei paesi europei • In Italia ricevono abbonamenti le LIBRARIE HOEPLI DI MILANO (via Berchet) e ROMA (Largo Chigi), le principali librerie e le agenzie dell'ISTITUTO EDITORIALE SCIENTIFICO.  
Un fascicolo costa 2 lire e 50 centesimi

CONCESSIONARIE ESCLUSIVE PER LA VENDITA AL  
NUMERO LE MESSAGGERIE ITALIANE BOLOGNA

# PIRELLI

" STELLA BIANCA "



SUL TERRENO FRIABILE  
DELLE STRADE  
DI MONTAGNA

M.  
DUSE

VELOCITÀ  
SICUREZZA

## Nel mistero del silenzio

# I SUONI CHE UCCIDONO

di R. Leonardi

I CONGRESSI galvaniani dello scorso ottobre a Bologna misero in luce, per il gran pubblico, il fervore di ricerche che anima da alcuni anni fisici e biologi, per proiettare sui fenomeni vitali la vivida luce delle più recenti scoperte scientifiche ed esplorare, con i potentissimi mezzi moderni, le più misteriose e nascoste proprietà della materia intimamente legata alla vita. Attratta dall'infinita varietà del mondo inorganico, la Fisica ha in certo modo trascurato, sino a pochi anni fa, l'essere vivente, e in particolare l'uomo, quale oggetto dei suoi studi. Un po' per comune pregiudizio, un po' per la foga dei grandi studi intrapresi nei due ultimi secoli, essa ha ammesso e preso per buono un abisso insondabile fra i fenomeni del mondo inanimato e quelli degli esseri viventi, e ha lasciato in ombra un settore importante, sul quale però da qualche anno è ritornata con maggiore slancio e con consapevole fiducia, forte delle conquiste acquisite nel mondo inorganico e sicura di cogliere frutti promettenti per il progresso della scienza.

Il ponte di collegamento tra il mondo inorganico e quello vitale era naturalmente offerto da una particolare categoria di fenomeni che ha assunto nella fisica un'importanza di primo piano: quella delle vibrazioni; poiché i nostri sensi principali ricevono le loro impressioni per effetto di vibrazioni. E per tal modo l'attenzione dei fisici e dei biologi è stata richiamata sulle possibilità e sulle capacità di stimolo e di reazione dei nostri organi, in un primo tempo, e di tutta la materia vivente in un secondo tempo.

Il profano, anche colto, abituato, per tradizione più che millenaria, a vedere nell'uomo il *non plus ultra* della perfezione, manifestava, ancora fino a poco tempo fa, la sua profonda sorpresa quando gli si parlava dell'esistenza di raggi invisibili — sicura contraddizione di termini, dal punto di vista logico, che rivela in due parole il faticoso e lento cammino della scienza —; e non sono molti, oggi, coloro che sanno o intuiscono per analogia, che anche per i suoni i nostri sensi hanno dei confini, al di qua e al di là dei quali esistono altri suoni, indipendentemente dalla facoltà nostra di poterli percepire. E come per le radiazioni invisibili si sono creati i termini di infrarosso e di ultravioletto per designare le radiazioni che stanno immediatamente al di qua e al di là dei limiti di capacità visiva del nostro occhio, così si sono chiamati infrasuoni e ultrasuoni le vibrazioni che non sono percepibili dal nostro orecchio al di qua di un certo limite e al di là di un altro limite.

Intuita così, anche col solo ragionamento, la possibilità di esistenza di suoni diversi da quelli udibili, spettava al fisico il compito di provarne l'esistenza e studiarne le caratteristiche. Onde è nata da pochi anni la tecnica degli ultrasuoni, dimostratisi fino

so e di ultravioletto per designare le radiazioni che stanno immediatamente al di qua e al di là dei limiti di capacità visiva del nostro occhio, così si sono chiamati infrasuoni e ultrasuoni le vibrazioni che non sono percepibili dal nostro orecchio al di qua di un certo limite e al di là di un altro limite.

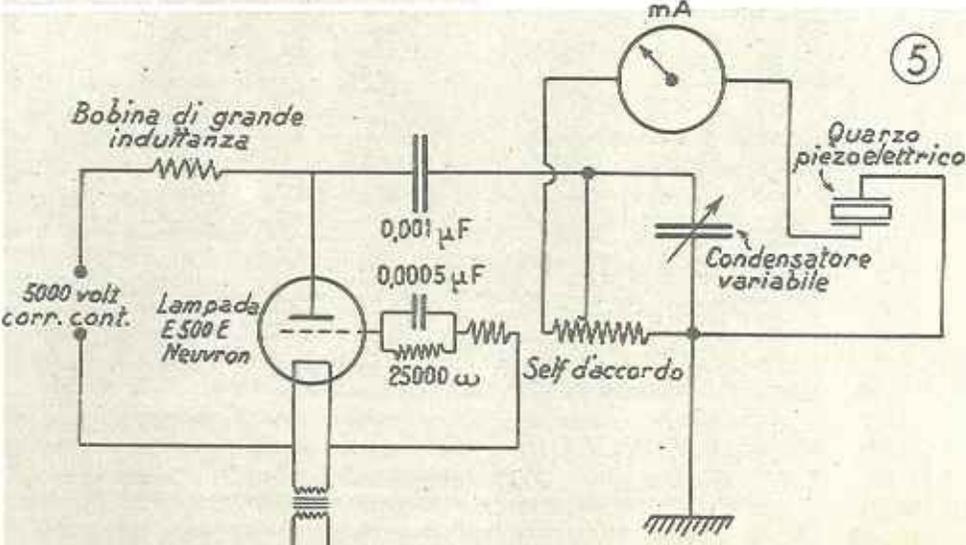
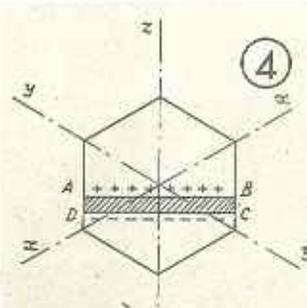
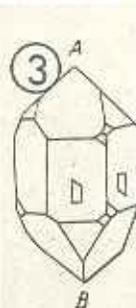
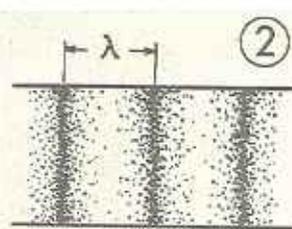
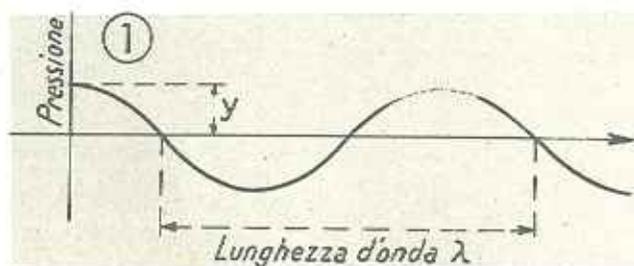
Intuita così, anche col solo ragionamento, la possibilità di esistenza di suoni diversi da quelli udibili, spettava al fisico il compito di provarne l'esistenza e studiarne le caratteristiche. Onde è nata da pochi anni la tecnica degli ultrasuoni, dimostratisi fino

ra i più interessanti: tecnica che ha sviluppato in poco tempo, in modo sorprendente, la propria attrezzatura e ha diretto in modo principale le sue ricerche su i loro effetti biofisici, senza peraltro trascurare quelli puramente fisici, che hanno rivelato, fin dai primi risultati, estese possibilità di applicazioni, di cui faremo solo qualche cenno, volendo limitare oggi questa breve nota informativa alle risultanze biofisiche accertate in questi ultimi tempi.

## Suoni, infrasuoni, ultrasuoni

Vediamo ora, come si delimitano i suoni, gli infrasuoni e gli ultrasuoni. La nostra sensibilità al suono varia, in media, con la frequenza delle vibrazioni elastiche che l'aria ci trasmette. E per la frequenza di circa 2000 periodi al secondo, in generale, che l'ampiezza del movimento vibratorio può essere la più debole perché vi sia ancora sensazione sonora. Al di sotto di una ventina di periodi al secondo non vi è più sensazione sonora, propriamente parlando, comunque si aumenti l'ampiezza, il che equivale a dire, come vedremo fra poco, comunque si vari la pressione: siamo dunque nel campo degli infrasuoni. Se invece si aumenta la frequenza, il suono diventa sempre più acuto e scompare di nuovo al di là di 20.000 periodi al secondo; ma le vibrazioni continuano ad esistere e costituiscono gli ultrasuoni. Come si vede, dunque, infrasuoni, suoni e ultrasuoni possiedono delle proprietà fondamentali comuni, sebbene le diverse frequenze impongano loro delle caratteristiche particolari, sia per il nostro orecchio sia per i loro effetti in generale.

Per chiarire infine quanto abbiamo detto circa la corrispondenza fra ampiezza e pressione in un movimento vibratorio, basti ricordare che bisogna concepire un mezzo attraversato da una vibrazione sonora (nel sen-



1. Rappresentazione grafica delle variazioni della pressione del suono in funzione della distanza dalla sorgente emittente: si ottiene in prima approssimazione una sinusoide come in figura. 2. Configurazione degli strati di compressione massima e di quelli di compressione minima (dilatazione massima) separati da un intervallo di una semilunghezza d'onda, se la propagazione del suono si fa in un mezzo indefinito e la cui velocità di spostamento definisce la velocità di propagazione del suono. 3. Cristallo di quarzo. Trovati raramente in natura così ben faccettati. Generalmente ha la forma di un grossolano ellissoide. Le lamine di quarzo tagliate dal cristallo si controllano normalmente, prima dell'uso, secondo le loro proprietà ottiche: l'esperienza ha mostrato infatti che un quarzo cattivo dal punto di vista ottico è anche cattivo dal punto di vista piezoelettrico. 4. Sezione retta di un cristallo di quarzo. ABCD è la fetta che si taglia per gli usi piezoelettrici. Essa deve risultare normale a uno degli assi  $xx'$ ,  $yy'$ , o  $zz'$ . Talvolta si constata una inversione della polarità piezoelettrica, cioè è la faccia CD che si carica positivamente. 5. Schema di impianto di generatore ultrasonoro.

so più generale di questo aggettivo) come sottoposto, in ciascuna delle sue parti, a delle alternative di compressione e di dilatazione (v. figg. 1 e 2).

La velocità di propagazione  $V$  è legata alla lunghezza d'onda  $\lambda$  e al periodo  $T$  dalla relazione generale  $\lambda = VT$ . Essa è sempre la stessa, con scarti assai minimi, qualunque sia la frequenza; ma varia molto con le proprietà elastiche del mezzo vibrante. Per l'aria, nelle condizioni normali,  $V = 331$  m/sec, il che ci mostra che la lunghezza d'onda di un suono di 1000 periodi al secondo ( $f = 1000$ ) è di 33,1 cm; quella di un ultrasuono di 100.000 o di 1 milione di periodi al secondo è, rispettivamente, di 0,331 e 0,0331 cm. I liquidi e i solidi hanno un coefficiente di elasticità molto più grande, ma la massa specifica è in generale almeno mille volte maggiore, così che la velocità di propagazione, pur essendo elevata, non cambia molto d'ordine di grandezza. Nell'acqua si ha  $V = 1435$  m/sec; nell'acciaio e nel quarzo  $V = 4500$  m/sec, circa.

### Produzione degli ultrasuoni

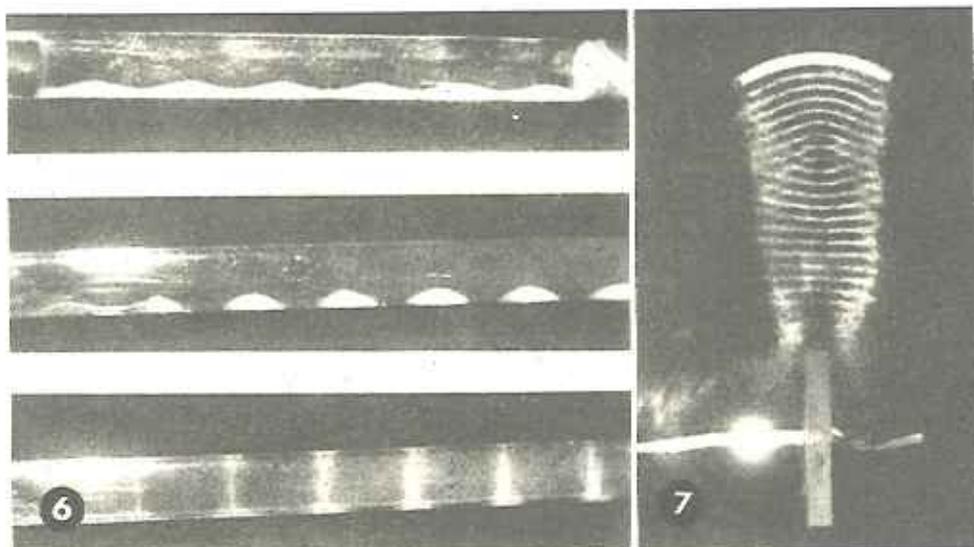
La natura ci dà degli esempi di stridi e di sibili che sono già al limite superiore della nostra percezione, come avviene per i suoni emessi da certi animali e più particolarmente per certi insetti che producono suoni acutissimi. E si affaccia oggi con fondatezza la ipotesi che molti insetti e forse anche i pesci comunicano fra loro con ultrasuoni che naturalmente noi non percepiamo. Il proverbio "muto come un pesce" comincia a rimanere scosso dalle fondamenta e sarà un giorno citato, come tanti altri proverbi, come una tappa della nostra ignoranza.

Degli ultrasuoni sono anche ottenuti sperimentalmente col fischio di Galton, con speciali sirene, con la frizione fra due organi mal lubrificati e simili, facili a immaginarsi. Ma tutte queste sorgenti ultrasonore mettono in azione delle energie vibratorie assai deboli e perciò insufficienti a produrre effetti apprezzabili e industrialmente applicabili.

L'interesse pratico delle vibrazioni ultrasonore per le comunicazioni sottomarine fu messo in evidenza fin dall'inizio della guerra mondiale e servì egregiamente per le segnalazioni della flotta di superficie e sottomarina di cui si servì il comando tedesco.

Chilowsky e Langevin fecero fin dal 1917 delle applicazioni assai interessanti degli ultrasuoni, servendosi di diversi generatori, sui cui principi di funzionamento non possiamo soffermarci, volendoci limitare ad indicare il mezzo moderno più in uso per la produzione degli ultrasuoni, la cui chiave risale allo stesso Langevin. Esso è basato sulle proprietà piezoelettriche del quarzo, su cui vogliamo in modo particolare richiamare l'attenzione dei lettori.

Il cristallo naturale di quarzo si presenta sotto forma di un prisma esagonale terminato da piramidi aventi un certo numero di faccette. La fig. 3 rappresenta la forma ideale, piuttosto rara in natura, poichè generalmente il cristallo risulta arrotondato come un grossolano elissoide. La fig. 4 rappre-



5. Come si rendono visibili le onde sonore nei tubi con opportune proiezioni su schermi di luci e ombre (secondo Brandt e Freund). 7. Onde stazionarie di ultrasuoni rese visibili con polvere di liopodio (secondo Straube).

senta una sezione retta del cristallo della fig. 3. Ogni fetta tagliata normalmente a una delle tre direzioni  $xx$ ,  $yy$ ,  $zz$  è piezoelettrica ossia, se  $ABCD$  è una tale fetta, rettangolare o circolare, il cui spessore  $s$  si trovi nell'asse  $zz$ , ogni compressione sulle facce  $AB$ ,  $CD$  fa apparire su di esse delle cariche elettriche uguali e di segno contrario. Non è possibile, in generale, sapere qual'è la faccia che si carica positivamente, probabilmente per ragioni intrinseche di formazione del cristallo.

Tali fenomeni elettromeccaniche sono reversibili; ossia applicando una tensione elettrica su due armature stringenti la lamina, questa si contrae nel caso contrario. Così che applicando alle armature dei condensatori così costituito una tensione elettrica alternata, il quarzo vibrerà con la frequenza del campo, servendo così da ottimo traduttore di vibrazioni elettriche in vibrazioni elastiche. Tutto sta ad ottenere dei risultati soddisfacenti per le applicazioni pratiche. Ora in ciò viene in aiuto, per fortuna, il fenomeno di risonanza: la lamina di quarzo possiede una certa frequenza propria di vibrazione secondo il suo asse e se codesta frequenza coincide con quella delle oscillazioni elettriche che le si applicano si ha una forte amplificazione del movimento.

Per gli usi pratici il problema è stato ottimamente risolto col così detto "panino imbottito" (*sandwich*) quarzo-acciaio, costituito da una fetta di quarzo (unica o risultante da un mosaico di fette) compresa fra due lamine d'acciaio: l'insieme forma un blocco vibrante col suo proprio periodo di vibrazione, in tutto simile a quel che sarebbe un blocco totalmente in quarzo, ma col vantaggio di avere il fattore d'amplificazione molto accresciuto. Questo è proporzionale, infatti, a parità di condizioni, alla densità della materia vibrante e, grazie all'acciaio, arriva anche fino a 25; così che con soli 2400 volt, per esempio, si ottiene facilmente lo stesso risultato che con 24.000 volt applicati a una semplice lamina di quarzo.

Notiamo di passaggio, per coloro che volessero dedicarsi a ricerche nel campo ancora inesplorato delle applicazioni degli ul-

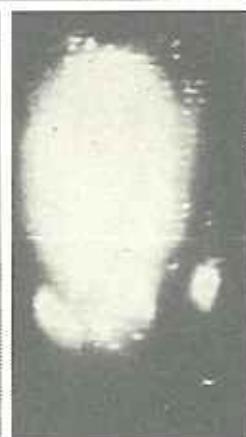
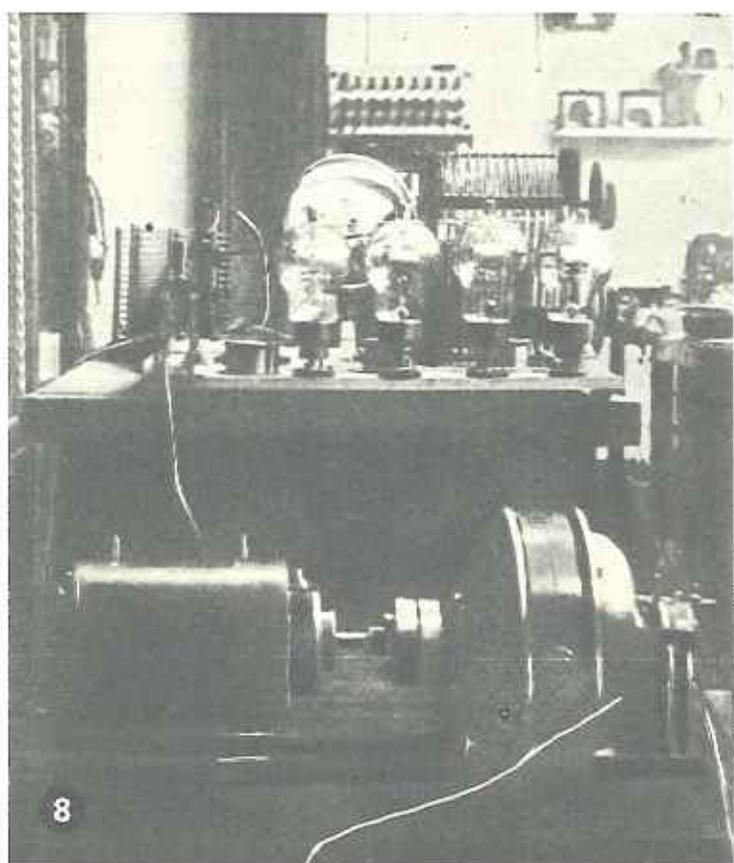
trasoni — campo interessantissimo, come vedremo — che il fenomeno piezoelettrico è una proprietà caratteristica dei cristalli emiedrici, così che si riscontra, oltre che nel quarzo, nella tormalina, nel tartrato di potassio, ecc. In modo più generale sembra che ogni sostanza più o meno anisotropa sia dotata di una certa piezoelettricità (certo irregolare, ma interessante da studiare) come per esempio il caucciù, la bachelite e simili.

### Dispositivi pratici d'utilizzazione

Un generatore di ultrasuoni si compone quindi essenzialmente di un panino imbottito di quarzo piezoelettrico, fra le armature del quale si stabilisce, coi procedimenti usuali della radio, una differenza di potenziale alternata, la cui frequenza deve essere accordata alla frequenza propria del panino. Le potenze applicate dai vari sperimentatori vanno da 40 watt a 2 chilowatt. Lo schema della fig. 5 rappresenta un impianto utilizzato.

Per le applicazioni bisogna tener presenti le seguenti caratteristiche.

L'onda ultrasonora si smorza facilmente nello spazio circostante, sopra tutto nell'aria. Ciò spiega perchè le onde ultrasonore non hanno trovato impiego per le comunicazioni aeree. In modo diverso si presentano le cose nell'acqua, dolce o salata: lo smorzamento vi è minore e i limiti di propagazione, per frequenze comprese fra 20.000 e 50.000, si estendono fino a una decina di chilometri; il che rende conto delle applicazioni finora fatte ai sondaggi subacquei, basati sui fenomeni di riflessione, e altre su cui non possiamo intrattenerci. Nessuno naturalmente può escludere che domani, con opportuni dispositivi, gli ultrasuoni siano utilizzati nell'aria. Osservano giustamente A. Dognon e E. e H. Biancani, autori di numerose interessantissime recenti ricerche, che « *ce n'est pas une chose très rare que de voir un dispositif, repoussé par la théorie, fonctionner admirablement entre les mains*



8. Apparecchio emittente di ultrasuoni, da 230 watt. Quattro lampade E.M. in parallelo, alimentate ad alta tensione con un gruppo convertitore (secondo Marinnesco). 9. Deflagrazione di una polvere a base di perossido, a mezzo degli ultrasuoni di frequenza  $16^{\circ}$  periodi al secondo. Potenza impiegata 2 chilowatt (sec. Marinnesco). 10. Impresione di lastre fotografiche con ultrasuoni. A sinistra, la lastra vergine immersa nell'acqua per 2 ore, a  $7^{\circ}$  C.; in mezzo, la stessa lastra dopo 3 ore; a destra, la stessa lastra preventivamente bagnata nell'acqua allo scopo di rendere la gelatina elastica; poi immersa in tetracoloro di carbonio e sottoposta, in tale stato, all'azione degli ultrasuoni a  $17^{\circ}$  e per un'ora. Sviluppata e fissata normalmente. Se l'emulsione non è preventivamente inibita d'acqua nera si ha l'impressione (secondo Marinnesco).

d'un *cherchens heuvement ignorant*. E questo è stato proprio il caso del quarzo piezoelettrico, prospettato dal Langevin e poi abbandonato.

Un'altra proprietà degli ultrasuoni è questa: la loro propagazione avviene sotto forma d'onde piane parallele alla superficie emittente del quarzo e non sotto forma d'onde sferiche.

Dopo quanto abbiamo detto risulta evidente che per studiare gli effetti delle vibrazioni ultrasonore il mezzo più semplice è di immergere il disco piezoelettrico nel bagno di un liquido dielettrico, olio e petrolio, con opportune precauzioni.

### Effetti fisici e biofisici

Ecco ora un breve cenno dei risultati ottenuti dai diversi sperimentatori, fra cui principalmente A. Dognon e E. e H. Bianchini, N. Marinnesco, L. Bergmann, Langevin, Florisson, Wood e Loomis, Harvey e Loomis, Johnson e altri.

Appena il quarzo vien messo in vibrazione la superficie del liquido si solleva in protuberanze che raggiungono facilmente 1 cm d'altezza e che si polverizzano proiettandosi in goccioline. Nello stesso tempo il bagno si scalda. Inoltre, almeno quando l'energia ultrasonora oltrepassa un certo valore, nascono delle bollicine animate da movimenti rapidi e irregolari, dando luogo al fenomeno della cavitazione che, sebbene possa apparire di secondaria importanza, contiene la chiave della maggior parte degli effetti biologici, fisici e chimici degli ultrasuoni.

La cavitazione ultrasonora si presenta con caratteristiche analoghe al ben noto fenomeno che si produce attorno alle eliche delle navi quando girano troppo rapidamente: si forma una specie di vuoto, nell'interno del quale l'elica sembra girare "folle", senza incontrare resistenza.

Fin dalle prime prove fatte con le vibrazioni ultrasonore era stato constatato uno dei loro principali effetti: la paralisi momentanea dei pesci. In seguito è stato osservato e precisato il fenomeno, chiarendo uno dei suoi aspetti biologicamente più interessanti: la distruzione brutale di un certo numero di cellule o di sistemi cellulari.

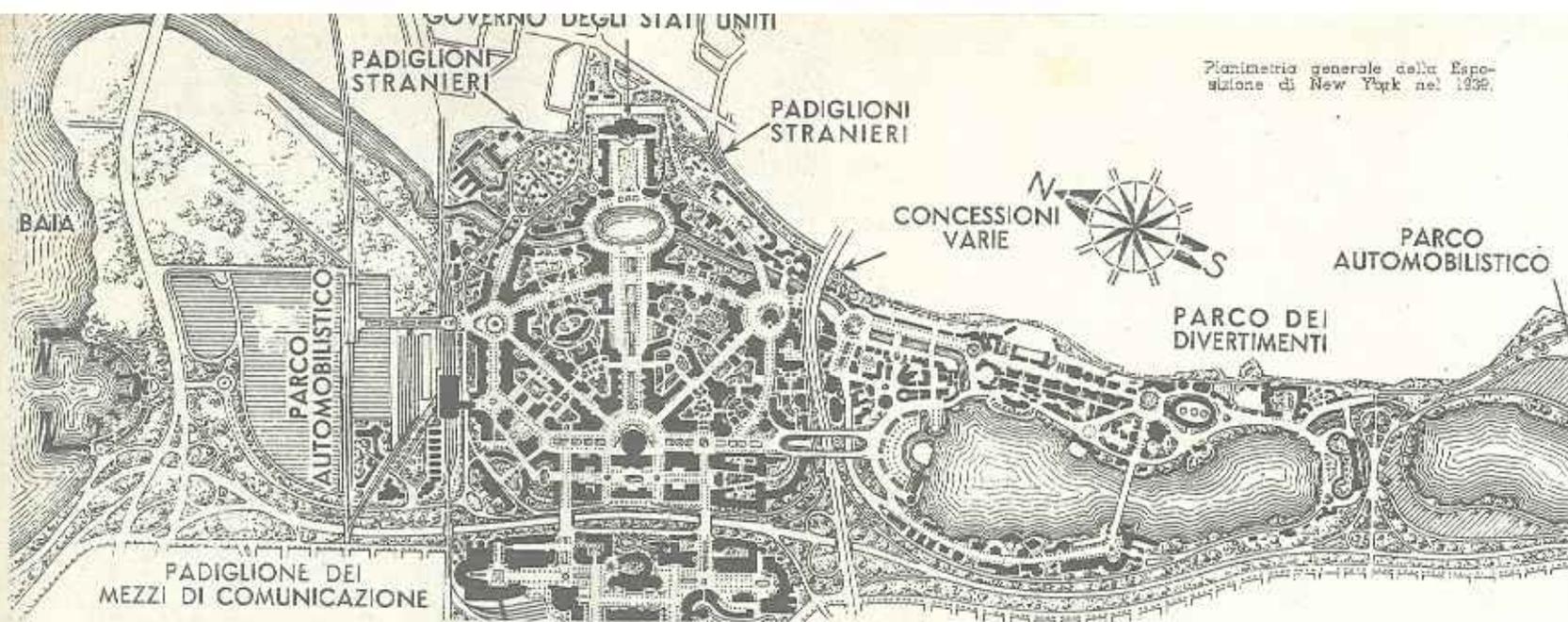
Il fenomeno che colpisce di più, secondo le più recenti esperienze di Dognon e Bianchini da una parte e Marinnesco dall'altra è il movimento vorticoso che si osserva nelle cellule osservate al microscopio. Come secondo aspetto si è notato che gli ultrasuoni entro certi limiti attivano nel protoplasma le proprietà plastiche che caratterizzano l'essere vivente. Ma è difficile cogliere e precisare tali effetti, poiché l'effetto letale si manifesta prima che si possa individuare una qualunque modificazione fisiologica, sopra tutto negli esseri più semplici della scala animale. Invece, appena gli esperimenti sono rivolti a organismi pluricellulari più complessi, si assiste a delle reazioni estremamente violente che conducono alla morte se l'intensità o la durata della vibrazione oltrepassano un certo valore. E' però da notare, fenomeno ancora più strano, che esistono degli organismi che sembrano assolutamente refrattari a qualsiasi vibrazione. In

generale però le distruzioni in massa appaiono non appena si aumenti l'intensità della vibrazione. In tali condizioni si possono stordire o uccidere non solo degli organismi monocellulari, ma animali come rane, pesci, molluschi e crostacei.

«L'effetto — dice Marinnesco — è da paragonare a quello che produce una carica esplosiva che detona sott'acqua». Il che rammenta, sempre per analogia, che gli ultrasuoni si vanno studiando per applicazioni più vaste, per il loro effetto di urto sugli esplosivi, che esplodono come se fossero innescati con un detonatore.

Quali le previsioni, allo stato attuale, sull'impiego degli ultrasuoni in biologia e terapia da una parte e in fisica dall'altra? Il campo è aperto a tutti ed è certamente promettente, da quanto può intuirsi in seguito alle numerose esperienze effettuate in molti laboratori, ma non ancora coordinate in una sistemazione che lasci enunciare dei principi generali. Molti lati restano oscuri e molti aspetti sono da illuminare.

Però, rimanendo nel campo biologico sul quale ci siamo posti per informare i nostri lettori di questi recentissimi orientamenti della fisica delle vibrazioni elastiche, è lecito pensare che gli effetti distruttivi degli ultrasuoni possano presto sfruttarsi sia per combattere certi batteri, sia per sterilizzare dei prodotti alimentari, sia ancora per agire su certe malattie. Non è difficile prevedere il sorgere e l'affermarsi di una terapia che, a somiglianza di quella basata sulle varie note radiazioni, si fondi sulle onde ultrasonore.



Planimetria generale della Esposizione di New York nel 1939.

Il "mondo di domani"

# NEW YORK: ESPOSIZIONE 1939

di Attilio Podestà

NEW YORK offrirà al mondo nel 1939, dal 30 aprile al 31 ottobre, una Esposizione mondiale a celebrazione del centocinquantesimo anniversario della fondazione del governo degli Stati Uniti sotto lo statuto federale e della proclamazione di Washington a primo Presidente. Gli organizzatori di questa esposizione si sono imposti il compito di superare, come spettacolarità di manifestazione, tutte le esposizioni fino ad oggi realizzate.

Il tema della mostra è certamente dei più ambiziosi ed audaci: « Costruire il mondo di domani », esplorare arditamente il futuro, intuire ed interpretare i possibili sviluppi dell'umano progresso. Questo il programma; vedremo a suo tempo fino a che punto e come sarà attuato. In pratica l'esposizione sarà, secondo le parole del Presidente

del comitato organizzativo Grover Whalen, « una spettacolosa documentazione dei progressi che l'America ha compiuto in un secolo e mezzo nella scienza, nelle arti, nella educazione, nella produzione e in tutti gli altri settori dell'attività umana. »

Dalla planimetria e dai progetti che si conoscono ci si può già rendere conto di quello che sarà questa esposizione incaricata di « costruire il mondo di domani ». Naturalmente essa approfitterà delle esperienze delle manifestazioni precedenti e specialmente di quella, recentemente chiusa, di Parigi; avrà quindi il privilegio di non essere come quest'ultima affaticante, anche se molto più estesa — 500 ettari in luogo di 100 — perchè sarà divisa in zone secondo sette classificazioni — arte, scienza, industrie, interesse sociale, trasporti, attrazioni, ecc. — ed i

suoi padiglioni non avranno che un sol piano; infine, invece che installarsi come parassita nel centro urbano sarà situata in prossimità della città. La località scelta per l'esposizione, il Flushing Meadows Park, nella Flushing Bay, al di là di Queens e di Jamaica, nella immensa isola che forma come l'antemurale di fronte a New York, e che era prima zona paludosa e desertica, è stata completamente sistemata con interessanti operazioni di urbanesimo, comportanti numerosi e grandi lavori di carattere stabile. Sono stati nello stesso tempo stabiliti giganteschi parchi per auto, reti di strade e di autostrade, uno sbarcatoio sulla baia ed un aeroporto. Completata la preparazione del terreno, i lavori costruttivi sono ora in pieno sviluppo, specialmente lungo l'asse principale, in cui la "Piazza del tema", con le costruzioni rappresentative e simboliche, costituisce il fondale di un motivo convergente che sbocca in una piazza ellittica il cui complesso ricorda quello di S. Pietro e dei Borghi.

Veduta notturna di un "incrocio stradale" a "quadrifoglio" alla Flushing Bay, costruito in occasione della prossima Esposizione.

## Organizzazione centrifuga

L'Esposizione sarà spaziosa, ma non disordinatamente estesa: la organizzazione, centrifuga. La fatica, malattia delle fiere, sarà ridotta al minimo nei visitatori. Dal cuore della Fiera si irradiano i centri secondari. I centri più lontani avranno il vantaggio di più vasti punti di vista. Il Central Parkway Extension passerà sotto la metà occidentale dell'area del centro, in una strada abbassata. Parallelamente al Parkway, a levante, si troverà una delle spianate principali. L'altra spianata, seguendo l'asse principale della esposizione, sarà in direzione della strada ferrata. Se si prolungasse questo asse fino al porto di New York, esso andrebbe a finire sotto la statua della Libertà. Dal centro il visitatore vedrà, verso Est, attraverso una lunga distesa di bacini e di

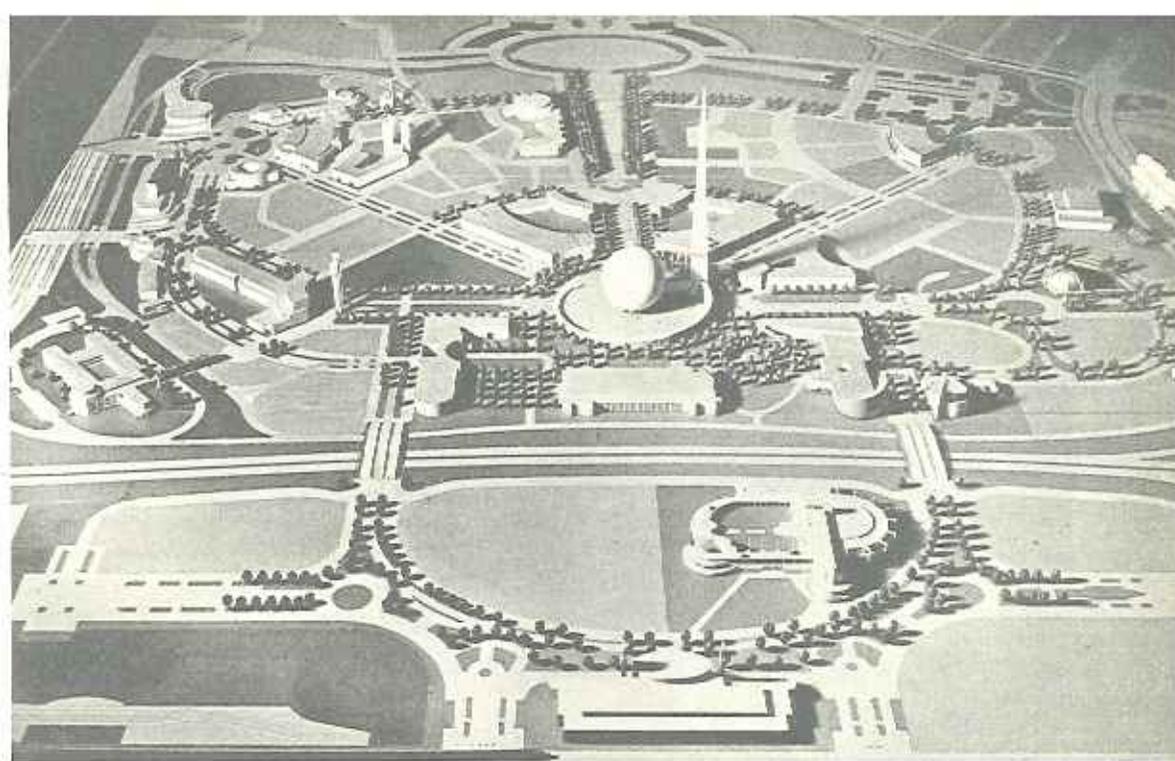
8 sapere

stagni, la piazza del Governo e l'Edificio federale, e la zona degli Stati. Un teatro all'aperto della capacità di 16.500 posti, che sopravviverà all'Esposizione e diventerà una attrazione permanente del Flushing Meadows Park, è stato progettato sulle rive del lago artificiale. La scena, separata dai giardini da un braccio d'acqua, formerà una specie di isola: disposizione, questa, che permette una grande varietà di spettacoli.

### Il "perisferio" e il "trilone"

Quale sarà il valore architettonico dell'esposizione, anche nei riguardi dell'ambizioso tema che le si è imposto, ancora non è possibile dire, benché da quel poco che già è fatto e dai disegni che si conoscono, non si possano trarre previsioni di un deciso miglioramento, per unità e stile, sulle più recenti manifestazioni internazionali del genere. Tuttavia è interessante che si sia voluto creare una unità caratteristica, motivo costruttivo e simbolico dell'Esposizione, e che si sia giunti, attraverso lunghi e complessi studi, e un fantasioso lavoro di prove, a forme semplici nello spazio, secondo il progetto degli architetti Harrison e Fouilhoux. Il "perisferio" colossale sfera dall'anima di acciaio e il "trilone", gigantesco tetraedro allungatissimo, rappresenteranno la nuova epoca, caratterizzata dal progresso tecnico e dall'arditezza costruttiva. Il "trilone", pilone a tre facce, alto 213 metri, diffonderà a intervalli regolari la voce della Fiera. Nell'interno del "perisferio", su cui batterie di potenti proiettori getteranno fasci di luce colorata, una piattaforma girevole porterà i visitatori lungo le pareti, su cui saranno costruiti in miniatura paesi e città, pianure e montagne, stabilimenti industriali e foreste; in altri termini: una sintetica visione del mondo destinata a suscitare, dicono gli organizzatori, nella mente del pubblico l'idea della cooperazione e dei suoi benefici effetti ai fini del progresso civile.

L'Esposizione sarà divisa in dieci grandi sezioni, destinate alle arti, alle industrie, all'educazione, ai servizi pubblici, all'abitazione, all'igiene, all'alimentazione, al vestiario, alla ricreazione e alla cooperazione e sarà ricchissima di zone verdi, di giardini e di fontane. Oltre ai padiglioni delle dieci sezioni l'esposizione avrà un palazzo dedicato

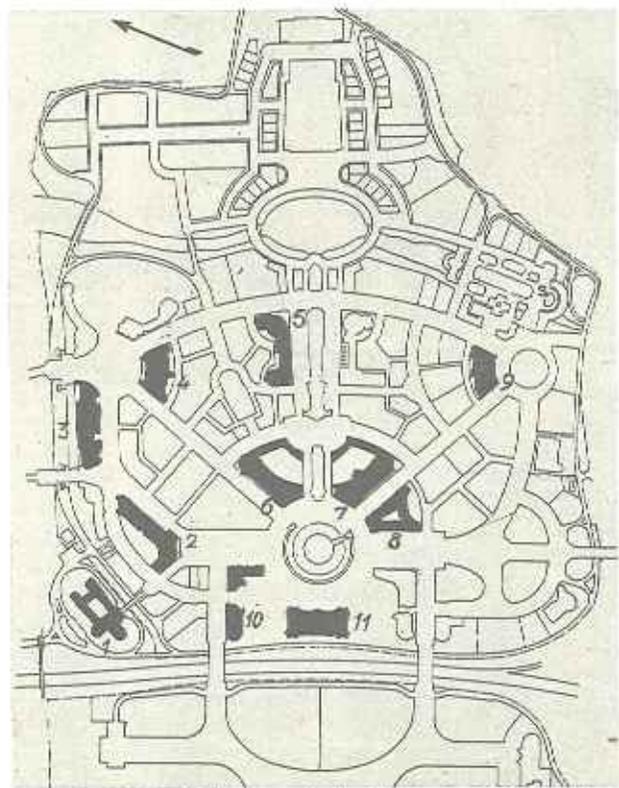


Plastico d'insieme della Esposizione di New York 1939. Corrisponde alla planimetria della figura sotto.

allo Stato federale e molti padiglioni dedicati ai quarantotto Stati dell'Unione. Lo Stato e la città di New York avranno costruzioni proprie di particolare importanza. Vi saranno infine i palazzi delle nazioni straniere, tra cui quello dell'Italia, che ha già annunciato ufficialmente la sua partecipazione, la quale non sarà certamente seconda a quella di nessun'altra.

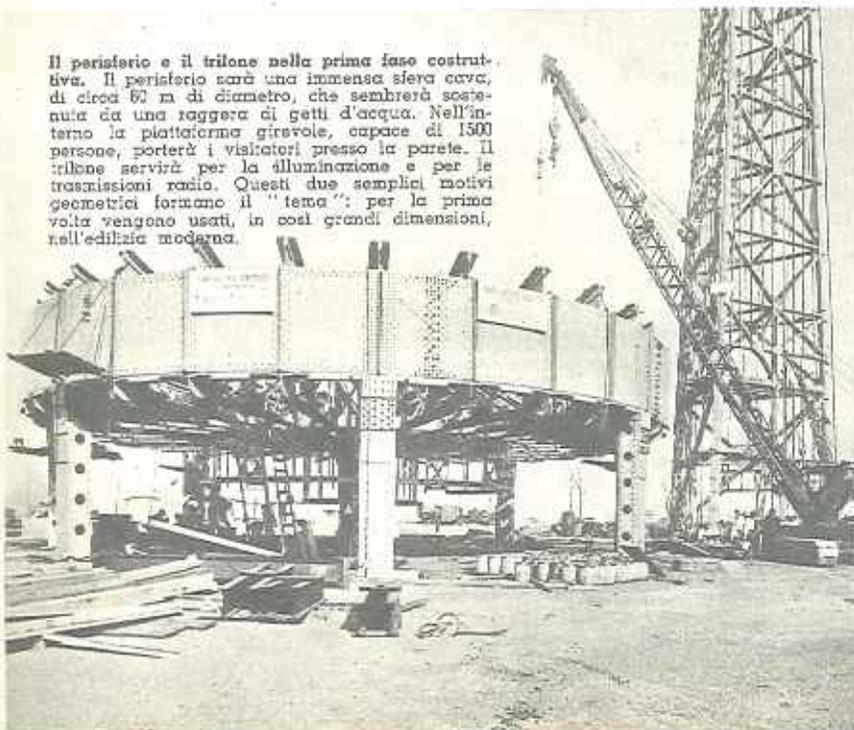
### Spesa totale: suon di dollari e spirito americano

La spesa totale per l'Esposizione raggiungerà i 150 milioni di dollari, di cui oltre sessanta per il viale centrale, il quale con le sue costruzioni, rappresenterà le molteplici attività che gli Stati Uniti hanno assorbito dai diversi paesi stranieri e che oggi sono fuse ed amalgamate nel cosiddetto "spirito americano". Il viale sarà decorato da una enorme statua di Gioc-

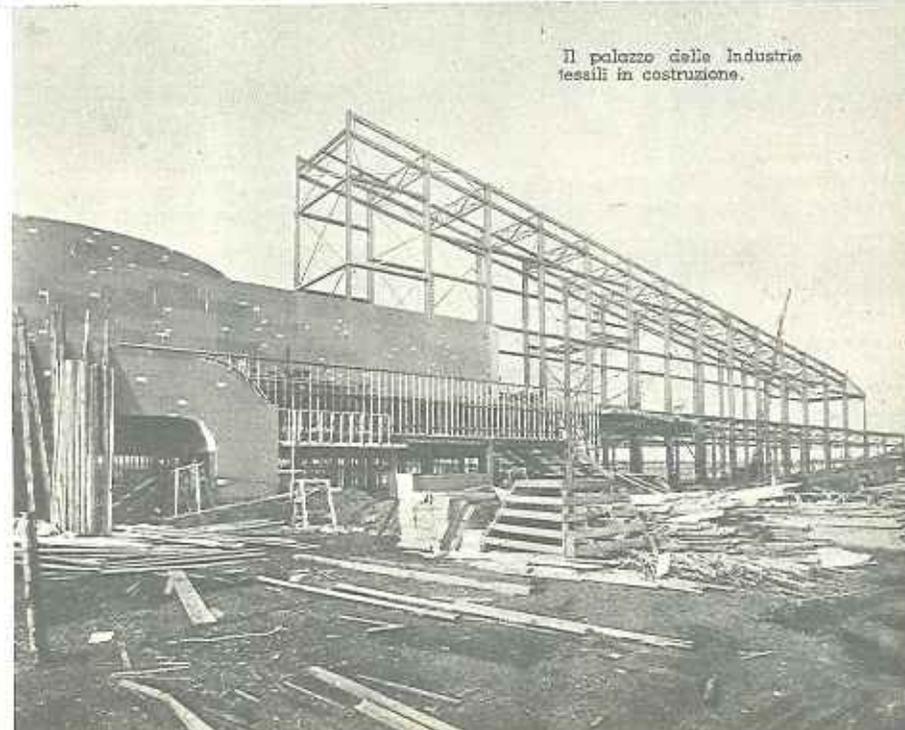


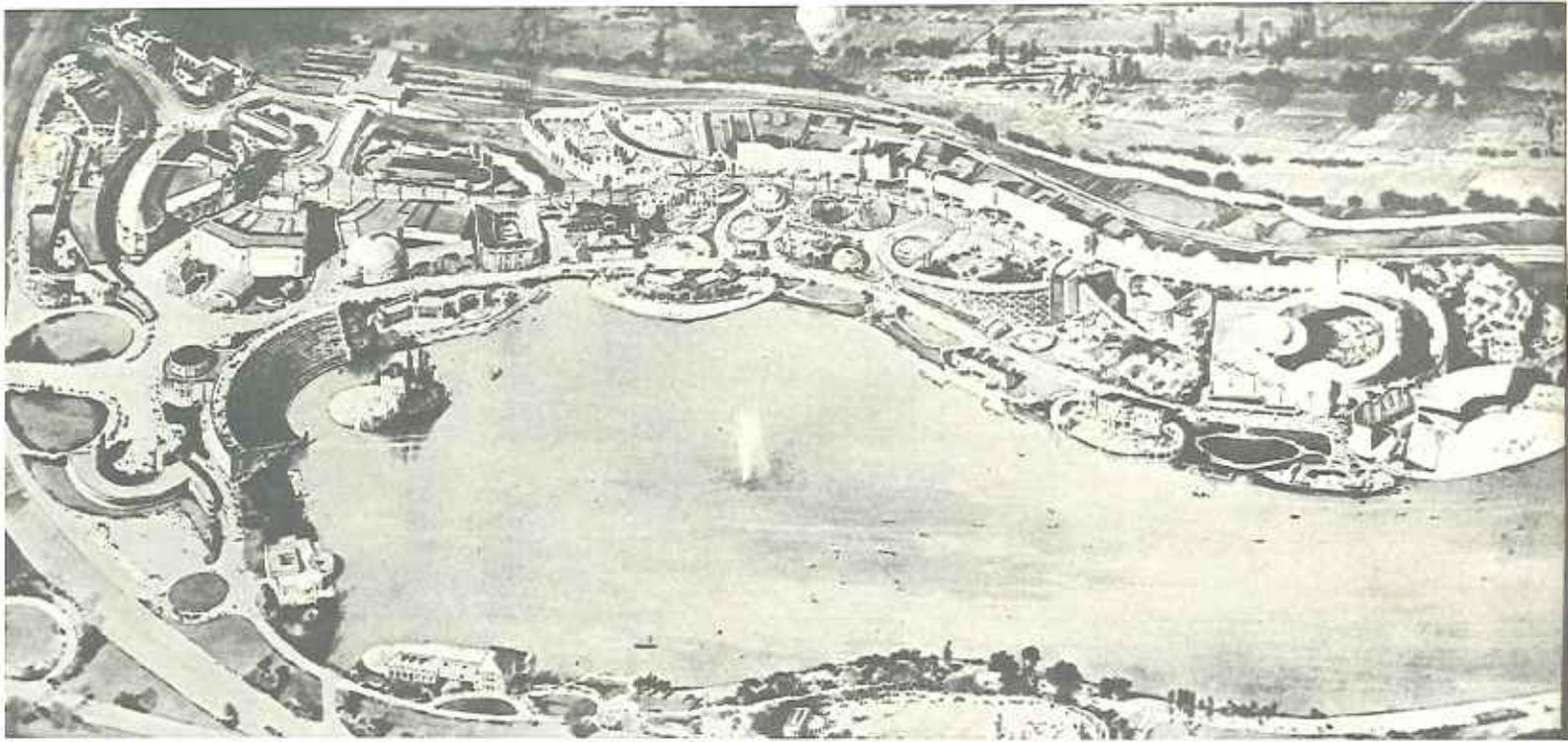
Particolare della distribuzione degli edifici principali nella Esposizione di New York 1939. 1, Palazzo dell'Amministrazione; 2, Comunicazioni; 3, Industrie tessili; 4, Ricovero; 5, Alimentazione; 6, Medicina e Igiene; 7, Consumatori; 8, Minerio e metallurgia; 9, Alimentazione; 10, Affari; 11, Città di New York.

Il perisferio e il trilone nella prima fase costruttiva. Il perisferio sarà una immensa sfera cava, di circa 61 m di diametro, che sembrerà sostenuta da una raggiera di getti d'acqua. Nell'interno la piattaforma girevole, capace di 1500 persone, porterà i visitatori presso la parete. Il trilone servirà per la illuminazione e per le trasmissioni radio. Questi due semplici motivi geometrici formano il "tema": per la prima volta vengono usati, in così grandi dimensioni, nell'edilizia moderna.



Il palazzo delle Industrie tessili in costruzione.





Il lago artificiale con i divertimenti ed il teatro all'aperto (plastico).

gio Washington e con altre sculture simboliche.

Si prevede che l'esposizione sarà visitata da cinquanta milioni di persone. I mezzi di trasporto predisposti consentiranno l'afflusso e l'esodo di 16.000 persone all'ora. Le arterie interne potranno consentire il traffico, con vari mezzi di trasporto, o a piedi, di 800.000 persone contemporaneamente. Sono stati progettati, tra l'altro, il prolun-

gamento della galleria sotterranea che giunge fino a tre chilometri dalla sede dell'esposizione; linee dirette di autobus, che permetteranno di trasportare 50.000 persone al giorno e posteggi capaci di 30.000 automobili. Gli idrovolanti potranno ammarare nella vicina baia e gli aeroplani in un aerodromo attiguo. Grandi strade e viali realizzeranno le disposizioni adottate per il traffico.

I lavori di costruzione del viale sono già in corso, come è già in corso qualcuna delle costruzioni principali: il palazzo delle comunicazioni, il padiglione che ospiterà i visitatori in caso di pioggia, il palazzo della medicina e della sanità, il palazzo della metallurgia e miniere, il palazzo dei consumatori, oltre il palazzo di amministrazione e direzione, completamente ultimato. Sono stati anche iniziati i lavori per la costruzione della "Casa di vetro" della città di New York. Nella "Piazza del tema" 20.000 cassoni sono stati collocati e migliaia di tonnellate di cemento sono state impiegate per la preparazione delle fondamenta che sorreggeranno l'enorme peso del "Perisferio" e del "Trifone".

### Tirando le somme: aurea mediocritas

In complesso, un'esposizione di impostazione spettacolosa, per vastità di spazio e ricchezza di mezzi. Urbanisticamente, tuttavia, benché siano abbastanza razionali la divisione per materie e l'irradiazione da un unico asse, come, e specialmente, la posizione rispetto alle grandi vie del traffico e alla connessione col centro cittadino (in 14 minuti si potrà raggiungere la Fiera da Manhattan con la ferrovia, in 18 con l'automobile dal ponte di Triborough, in 24 da Times Square con la metropolitana); la composizione planimetrica, che sacrifica troppo alla rappresentazione simbolica, non ha dato buoni risultati estetici, specialmente per gli innesti a stella ed i troppo frequenti tracciati curvi. Né urbanisticamente, né architettonicamente, dunque, manifestazione di grande importanza per unità, rigore di principi, stile; ma una grandiosa rassegna dell'attività del mondo moderno, una affermazione di energia e di vita, caratteristicamente americana.



L'edificio d'Amministrazione e Direzione. Il primo è completamente ultimato.



Il palazzo delle Industrie tessili in costruzione, ultimato.

UOMINI SALAMANDRA

## I camminatori sul fuoco

«NEBUCADNEZZAR, pieno di furore...  
«comandò che si facesse fuoco alla fornace  
«sette volte più di quel che soleva farsi...  
«E i tre uomini furono legati e gettati in  
«mezzo alla fornace ardente... Ed egli ri-  
«prese a dire: — Guardate... camminano  
«in mezzo al fuoco senza aver patito nul-  
«la... E Shadrach, Meshach e Abednego  
«uscirono di mezzo al fuoco... che non  
«aveva avuto nessun potere sul loro corpo.»

Questo caso narrato dalla Bibbia (DANIELE, III, 19-27) è il più antico esempio di un fenomeno tra i più impressionanti che l'uomo abbia mai potuto constatare: l'immunità al fuoco. È per quanto eccezionale il fenomeno possa apparire, le tradizioni e la storia, specialmente religiosa, di tutti i popoli ne recano numerosi esempi. Se in molti casi un alone di leggenda toglie ai fatti riportati ogni valore obiettivo e scientifico, nondimeno la moderna ricerca psichica ha registrato e controllato numerosi fenomeni di immunità al fuoco, degni di seria attenzione, sia per l'accuratezza degli esperimenti che per la serietà scientifica di chi li ha condotti. Ma di ciò sarebbe troppo lungo parlare.

Qui vogliamo solo informare delle nuove esperienze di "marcia sui tizzoni" — la più comune tra le tante forme di immunità al fuoco — condotte recentemente in Inghilterra da Harry Price (noto metapsichista inglese, di cui l'Hoeppli ha pubblicato un libro assai gustoso ed istruttivo, *A CACCIA DEGLI SPIRITI*, vedi *SAPERE*, fasc. 57), circa le dimostrazioni date dal fachiro caccemiriano Kuda Bux. Questo interessantissimo soggetto psichico — lungamente sperimentato dal Price anche in relazione alle sue facoltà di chiaroveggenza — eseguì sei "marce sui tizzoni" senza riportare la minima bruciatura, benché la temperatura della superficie incandescente fosse di ben 430°, con 1400° sotto la bragia. Un volontario che volle seguire Kuda Bux ebbe i piedi malamente ustionati.

Gli esperimenti furono condotti e controllati con la massima severità e metodo rigidamente scientifico, così da poter escludere tassativamente qualunque ipotesi di trucco. Il Price poté quindi dare per dimostrata l'immunità di Kuda Bux alla marcia sui tizzoni, naturalmente entro i limiti massimi degli esperimenti allora condotti: cioè quattro passi alla volta, con una durata media di contatto, tra piede e superficie incandescente, di circa mezzo secondo per ciascun passo.

Più recentemente il Price ha potuto ripetere analoghi esperimenti con un musulmano di Cawpore, Ahmed Hussain, il quale affermava pure di poter "trasmettere" anche ad altri la sua immunità alle fiamme. Fu perciò pubblicato un annuncio sui giornali per cercare volenterosi che si prestassero all'esperimento, e tra i quaranta che si offrirono ne furono accettati cinque. Questi, come l'Hussain furono sottoposti ad accurato esame medico e chimico delle piante dei piedi, ed a tutti i controlli già posti in essere con Kuda Bux.

Fu preparata una fossa di quattro metri di lunghezza, larga 1,20 e profonda circa 40 cm; riempita di legna di quercia coperta con minuta carbonella. Al momento del primo esperimento la temperatura superficiale era di 575°. Hussain, dopo aver recitato alcune preghiere, traversò i tizzoni incandescenti con tre lunghi passi. Quindi l'esperimento fu ripetuto da Hussain seguito da tre "volontari" che si tenevano per mano, il primo attaccato alla cintura dell'indiano. Tutti e tre i "volontari" uscirono dai tizzoni, però, contrariamente alle pretese di questi, con i piedi leggermente ustionati. Gli altri due "volontari" eseguirono la prova da soli, ma anch'essi ne riportarono bruciature. Da notare che la temperatura delle piante di Hussain all'uscita dai tizzoni, fu ciascuna volta trovata inferiore a quella misurata prima di entrare nella brace.

Due giorni dopo fu eseguito un secondo esperimento, con una buca di oltre sei metri di lunghezza. Hussain la traversò con sei passi, ma ne uscì questa volta con i piedi leggermente ustionati. Ne attribuì la colpa alle condizioni dell'esperimento (cui assisteva tra l'altro anche un cronista radiofonico) le quali non gli avrebbero consentito una sufficiente "fece". Una terza prova ebbe luogo dieci giorni dopo, con una fossa di 4 m di lunghezza, ed una temperatura superficiale di 800°. Hussain la traversò con quattro passi, senza alcuna scottatura: anche uno dei "volontari" ripeté la prova uscendone del tutto illeso.

A conclusione di questa nuova serie di esperimenti il Price afferma, in una sua recentissima monografia sull'argomento, che l'apparente immunità alle bruciature, totale o parziale, non è «sufficientemente anormale» da richiedere l'ipotesi dell'intervento di un particolare stato mentale o psichico; e che l'immunità sia dovuta piuttosto al modesto numero di passi ed alla brevità del contatto. Ergo, entro gli stessi limiti, tutti dovrebbero poter ripetere le prodezze di Kuda Bux e compagni. Chi vuol provare?

Ciò non toglie nulla, però, al valore fenomenico di tanti altri casi di immunità al fuoco assai più complessi, dei quali diremo in un prossimo articolo.

●



Ahmed Hussain in marcia sui tizzoni, seguito da tre "volontari" in catena.



Uno dei "volontari", il signor Adcock, durante la marcia sui tizzoni dalla quale uscì del tutto illeso.



Veduta dallo scavo col cocchio nel fondo e le tombe N. 154 nel primo piano.

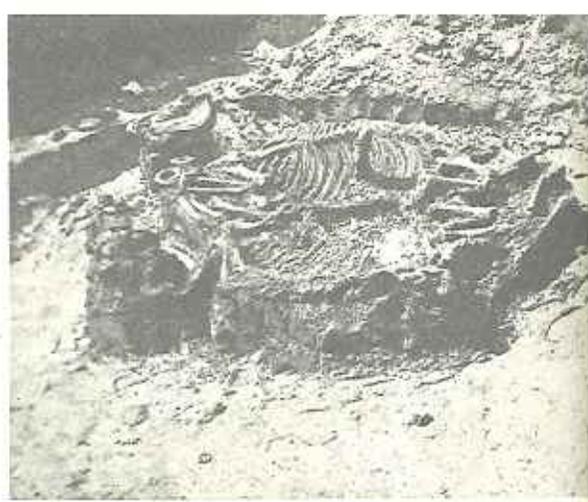
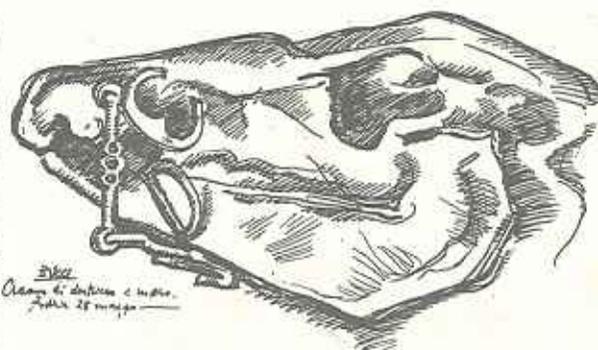
## Scoperte archeologiche ad Adria L'enigma del cocchio

UN RITROVAMENTO archeologico di eccezionale importanza si è avuto in Adria durante l'esplorazione di una delle numerose necropoli preromane che si estendono intorno alla città. Finora le ricerche hanno

messo in luce circa duecento tombe, di cui poche, romane del periodo augusteo a cremazione ricche di finissimi vetri colorati, disposte ad una quota media di 1-1,50 m sotto il piano di campagna, molte pre-



Il cocchiere composto a ricesse del carro.



L'insieme del cocchio visto da mezzodi.

mane a inumazione con scheletri originariamente orientati verso Est, ma sconvolti per la decomposizione dell'alta bara lignea su cui erano state collocate le salme. Queste tombe scavate a fossa in piena terra, senza segno alcuno di delimitazione, sono alla profondità di 2-2,50 m sotto lo stesso piano e, dal materiale rinvenuto, vengono attribuite al sec. IV a. C.

La disposizione più comune è la seguente: scheletro rivolto a levante e disposto lungo il lato Nord della tomba; una o più anfore del caratteristico tipo adriese collocate ai piedi; numerosi piatti e vasi fittili per lo più a vernice nera del tipo etrusco-campiano, ma forse di fabbricazione locale disposti lungo il lato Sud; orecchini d'oro filigranato e collane con pendagli in foglia d'oro, con abbondanti e grossi grani di ambra e con qualche perla vitrea.

### Il cocchio e i cavalli

Veramente eccezionale fu la scoperta di un cocchio, esso pure orientato verso levante. I due cavalli della pariglia posano sui fianchi esterni, simmetricamente disposti ed accuratamente composti. Nelle bocche sono ancora serrati i morsi di ferro. I quattro anelli che servivano a sostenere le briglie sono intatti. Tanto la testata del timone, l'asse e i cerchioni di ferro, quanto i coprinozzi e le borchie di bronzo del carro sono conservati. Non così la struttura lignea che si è decomposta senza lasciare traccia alcuna. Attraverso la biga è lo scheletro di un terzo cavallo, forse del cavallo di battaglia, egualmente orientato: abbattuto sul fianco destro, con le zampe anteriori intrecciate nella ruota sinistra. Esso ha un leggero morso di bronzo. Nessuna altra tomba, né resto di animale è stato rinvenuto nel luogo, se si toglie la testa e qualche osso di un quarto cavallo trovati alla stessa profondità e con lo stesso orientamento in vicinanza dei precedenti. La completa assenza di ossa di bestie riscontrata in tutta la necropoli e la vicinanza delle tombe più ricche al cocchio e la positura di questo, quasi al centro del sepolcro, inducono a ritenere che si tratti della sepoltura di un grande personaggio alla cui morte furono sacrificati il cocchio ed il cavallo di battaglia. La tomba più vicina, disposta sul lato Est del cocchio, ha dato due orecchini d'oro filigranato lavorati a torqueo di eccezionale grandezza (5 cm di diametro) ed una iscrizione in caratteri

12 sapere

Particolare degli scheletri della pariglia con gli anelli di sostegno delle redini.



La petiglia da corsa.

etruschi graffita su di un piatto nero finora non decifrata. Sull'asse del carro, e a tre metri più ad Ovest, si sono rinvenuti indizi di scavo e di rinterro eseguiti in tempi romani o per lavori, o forse per depredate la tomba.

### Il carro d'oro del re e il mito di Fetonte

L'antica tradizione locale che ricorda il carro d'oro d'un re "Adriano" (di un lucumone etrusco o di un "regulus" gallico) il quale sarebbe sepolto in una necropoli, è avvalorata dal rinvenimento odierno che fa pensare ad una particolare consuetudine o ad un singolare rito di quelle popolazioni etrusco-adriensi della bassa pianura padana presso le quali il culto e la cura dei cavalli dovevano essere veramente eccezionali sia per la speciale conformazione del terreno che ne favoriva l'uso, sia per le tradizioni dei popoli che vi ebbero stanza. Conviene ricordare che fin dal sec. VI a. C. il navarca Filisto, inviato dal tiranno Dionisio di Siracusa a reggere la città di Adria ed a presidiarne il porto, vi aveva tenuto un celebre allevamento di cavalli; che presso il popolo di Adria appunto sorse il mito di Fetonte (più tardi accolto da artisti greci) il quale, figlio del sole, volendo guidare i destrieri di fuoco e mal reggendo i freni si avvicinò alla terra fino ad arderla sì che Giove, per pietà di lei, precipitò nel fiume Eridano

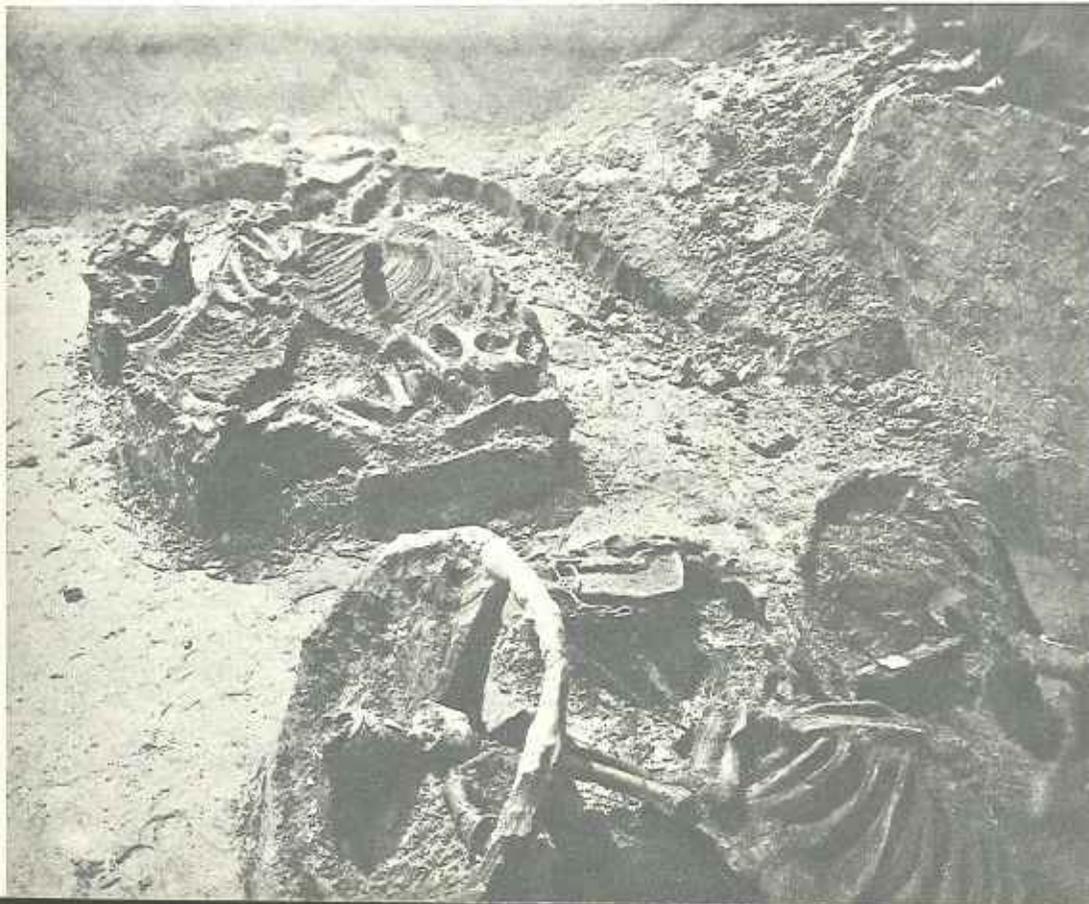


La tomba N. 154 vista da levante. Nel fondo la suppellettile di una tomba di ragazzo (N. 158).

(il Po) l'inabile giovane. Conviene ricordare ancora che secondo gli Etruschi il viaggio agli Inferi era affidato al cavallo, simboleggiante il sole, il quale al termine della sua quotidiana corsa si inabissa nelle tenebre infernali; che questi ebbero del cavallo un vero culto, e che anche i Galli, quantunque rozzi e di null'altro curanti se non della guerra e dell'agricoltura, combattendo su carri e su destrieri e curando il bestiame, dovettero tenere in onore i cavalli.

Perciò, sia che la biga di Adria venga considerata come la dedizione funeraria ad un condottiero, sia che essa venga ritenuta come il monumento rituale deposto nel centro della necropoli al cavallo, simbolo della divinità solare, il ritrovamento ha un'importanza enorme ed è destinato ad attirare l'attenzione degli archeologi e degli studiosi.

[Schizzi di Anselmo Bucci - Copyright by Ulrico Hoepli, Milano, testo ed illustrazioni.]



Revisione di un processo

# È ANTROPOFAGO IL PESCECANE?

di Curiosus

*Nel fasc. 84 di SAPERE, la dott. Isa Corfmann, rispondendo alla domanda di un lettore, ebbe ad accennare ai grandi squali, fra cui si annoverano giganti del mare avvertendo che non bisogna credere che tutti gli squali posseggano un carattere pericoloso: e che, anzi, i più mastodontici, la cui mole farebbe sospettare chissà quale ferocia, sono dotati dell'indole più mite e pacifica di questo mondo, almeno nei riguardi dell'uomo.*

Curiosus, il cui pseudonimo ben si attaglia al distinto biologo che egli è: biologo, quindi curiosissimo della vita e dei costumi di tutto ciò che vive e si agita e lotta in questo nostro mondo dalle innumerevoli meraviglie, riprende il tema costituendosi avvocato difensore di una onesta categoria di pesci che soffre per una pessima fama che le malefatte di qualche sua specie non bastano a giustificare.

I lettori vedranno così dimostrato, al lume della scienza, come al pericolo dei pescicani, almeno sulle nostre spiagge mediterranee, non spettino probabilità maggiori che quella di imbattersi in un orso nei giardini di Boboli: cosa non affatto impossibile, ma certo estremamente fuori dell'ordinario.

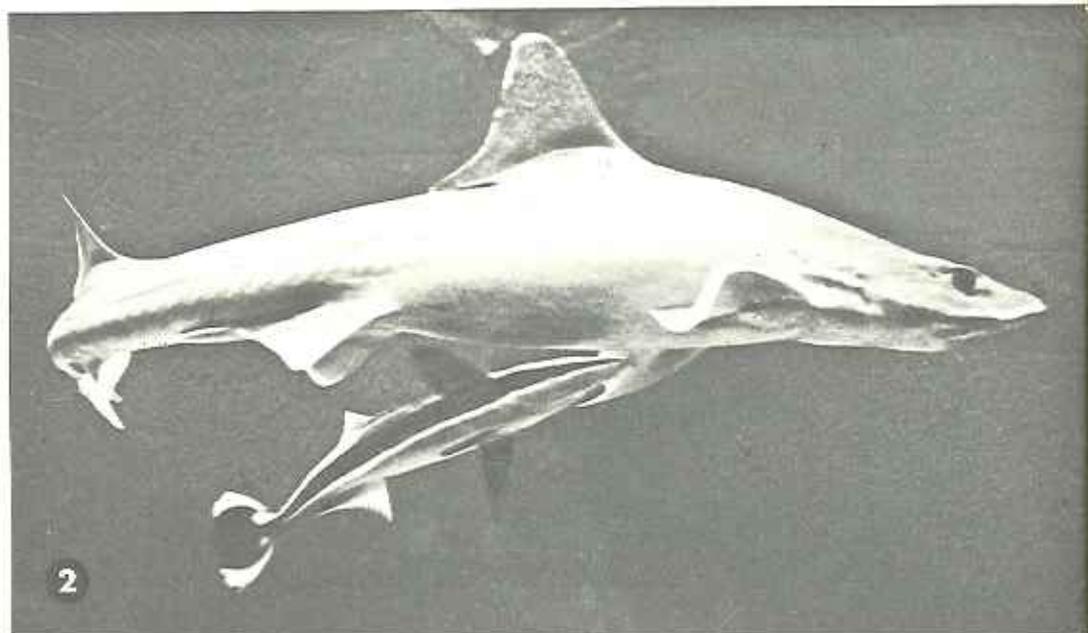
NON V'È DUBBIO che il serpente di mare sia definitivamente screditato, dopo una lunga e gloriosa carriera giornalistica. Ma esso ha generato una prospera e varia figliolanza di "mostri marini" che galvanizzano il languido interesse del pubblico estivo per quanto destino nella nostra stampa soltanto deboli echi di ben più raccapriccianti comunicati delle agenzie straniere.

In buona posizione, fra i mostri marini, è tuttora il "pescecano", magico nome cui si associano ricordi di letture giovanili, raccapriccianti episodi di gambe troncate di un sol colpo, di disperate lotte di naufraghi: un'aureola di ferocia e di leggenda mari-

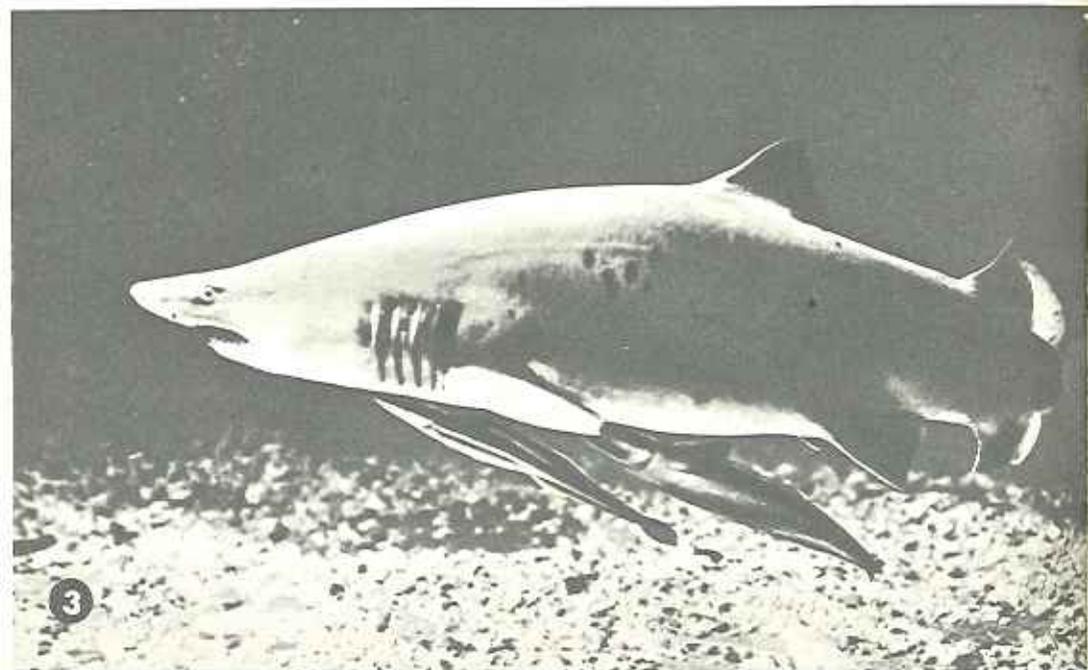
naresca, facilmente evocata dalle tre righe del giornale: «È stato avvistato ieri, al largo di Livorno, uno squalo... ecc.» Non si osa più scrivere, neanche in tempo di calura e di vacanze estive che «lo sfortunato bagnante venne attaccato e divorato dal mostro marino sotto gli occhi di una folla impotente»; ma quel tanto di brivido che va connesso con la sottile pinna triangolare che solca la superficie dell'oceano quota ancora il pescecano fra la zoologia giornalistica di sicuro effetto.

## Prima di tutto: quali sono i pescicani?

E cominciamo a intenderci su quest'espressione di "pescecano", così facile ad abusati giochi di parole. Non è assolutamente obbligatorio che un pescecano sia lungo una dozzina di metri e pesi le sue dieci tonnellate. Se vogliamo chiamare pescicani tutti gli squali, ossia i selaci squalidi — dice lo zoologo: pesci primitivi, dallo scheletro cartilagineo, con il corpo fusiforme



Nel titolo: Lo squalo gigante, la "Selache maxima", che può raggiungere i dodici metri di lunghezza e pesare qualche tonnellata; è pesce di profondità e, nonostante l'aspetto, piuttosto innocuo, che, a somiglianza delle balene, si nutre prevalentemente di organismi planctonici. 2. Più delle gigantesche forme dei mari tropicali possono essere pericolosi per il bagnante questi piccoli squali, velocissimi, guizzanti a grandi colpi di coda; più che i denti possono recar danno le squame placoidi, sorta di acutissima raspa ai cui è foderato il loro corpo e che può ledere seriamente la pelle del nuotatore che le sia venuto a contatto. Aderente alla superficie ventrale di questo squalo è il consueto accompagnatore dei pescicani, la remora (Echeneis remora), che si fa veicolare dall'ospite e si nutre dei rifiuti dei suoi pasti. 3. Le remore possono anche essere più d'una per squalo (qui se ne vedono due fissate alla parete addominale); la fotografia mostra con grande chiarezza le caratteristiche principali del corpo degli squali, in particolare il tipico squarcio boccale, collocato così ventralmente che al pescecano riesce difficile abboccare un oggetto che stia a galla o nuoti alla superficie.



del grande nuotatore, la pelle scabra, ricoperta di speciali squame dette placoidi, cinque (raramente sei o sette) fessure branchiali e larga bocca, aperta ventralmente, per tralasciare i caratteri, molto più interessanti, offerti dalla loro anatomia — abbiamo a che fare con un duecentoventi specie, distribuite un po' dappertutto, che vanno dal piccolo *Spinax niger*, lungo a malapena un mezzo metro, sino al gigante fra i pesci, il *Rhineodon typus* che può realmente raggiungere quelle dieci tonnellate di peso di cui sopra.

Sono tutti pesci di acque libere e spesso d'alto mare, potenti nuotatori, eminentemente carnivori e cacciatori, predatori accaniti di ogni sorta di altri pesci, non esclusi i loro stessi congeneri, capaci di accontentarsi di crostacei e di molluschi in mancanza di meglio: ma dire più di così nei riguardi della loro pirateria, sarebbe spingersi verso quelle coloriture giornalistiche che lo zoologo non sempre approva.

Il linguaggio comune designa come pescicani gli squali di maggiori dimensioni, ma dove finisce il titolo di pescecane e dove cominciano la più tranquilla terminologia dei pescatori e dei naturalisti, è difficile dire — dato soprattutto che l'apprezzamento delle dimensioni di uno squalo o squalotto, mentre il bagnante sta tentando di battere il primato dei cento metri a rana verso riva, diventa questione piuttosto incerta e soggettiva.

### Gli antichi esageravano

Non v'è dubbio che l'aspetto e l'espressione dei grandi squali sono fatti per incutere un certo senso di rispetto; i nostri avi non l'avevano certamente meno sentito di noi. Secondo il Furetière, il nome francese del pescecane, *requin*, sarebbe una corruzione di *requiem*, ossia di tutto ciò che resterebbe da dire di un uomo alle prese con gli squali. Rondeletius, avo degli ittiologi moderni, descrivendo sotto il nome di *Lamia* il grande squalo bianco (il *Carcharodon carcharias*) ne dice testualmente: «Voracissimo, divora gli uomini interi, come si è sperimentalmente provato, poi che in altri tempi (Rondeletius scrive questo nel 1554) si sono catturate a Nizza e a Marsiglia lamie nel cui stomaco si è trovato un uomo con tutta la sua armatura...» deducendone che «con il riflettere a queste cose, ho pensato esser stata una *Lamia* l'animale entro il cui ventre Giona, per volere della Provvidenza divina, si trattene tre giorni, uscendone sano e salvo, il che non è affatto contrario alla Sacra Scrittura». Curioso è che duecent'anni più tardi, Linneo esprimesse la stessa opinione!

Ora, fra i grandi squali — come il *Rhineodon typus* e il *Cetorhinus maximus*, che, neanche a farlo apposta, sono del tutto inoffensivi — solo cinque o sei specie su una sessantina danno sospetto di attaccare l'uomo e una lo fa certamente, proprio la *Lamia* di Rondeletius, il *Carcharodon carcharias*, il *man-eater*, mangiatore d'uomini

sapere 15

degli inglesi, grande specie tropicale, piuttosto rara ovunque ed eccezionalmente presente anche in mari temperati. È essa la responsabile dei due accidenti mortali del 1915 a Matawan Creek, a nord del Capo Hatteras, sulla costa atlantica degli Stati Uniti. L'eccezionalità del fatto risulta chiaramente da questa curiosa storia: già nel 1890 un americano, Herman Oebrechts, aveva offerto, attraverso il giornale THE SUN, un premio di cinquecento dollari per ogni caso debitamente autenticato di pescecane che avesse assalito un bagnante a nord del Capo Hatteras; il donatore morì nel 1906 senza che il premio potesse venire assegnato.

### Vi sono in mare altri malfattori più pericolosi

Gli indigeni delle coste tropicali e subtropicali che, essendo in continuo contatto con il mare, hanno di queste cose una esperienza certamente meglio documentata di quella dello zoologo da tavolino, in genere temono molto meno i pescicani che altri pesci teleostei, come il *barracuda* (*Sphyraena*) i quali possono infliggere ai nuotatori e tuffatori ferite molto gravi.

È certo che i pescicani sono molto meno temibili di quanto suggerisca la tradizione popolare e che il numero delle loro vittime è esiguo. Sulle stesse spiagge australiane, affollatissime di bagnanti, durante la stagione, sono stati elencati, dal 1919 al 1933, trentotto casi di uomini attaccati da pescicani, il che è certamente una percentuale molto bassa, rispetto alla falange dei frequentatori. È anche vero che le ferite provocate dal morso dei pescicani sono quasi sempre gravissime e darebbero una mortalità di circa l'80%. In talune spiagge tropicali si è anzi provveduto ad attuare

protezioni speciali perchè i bagnanti siano messi al sicuro dagli squali e soprattutto... dai traumi psicologici causati dalla comparsa dello squalo.

Tutto questo sia detto per le spiagge dei tropici. Nei nostri mari, accidenti dovuti a squali si possono dire inesistenti.

### Le parti s'invertono: è l'uomo che mangia il pescecane

Da tutt'altro punto di vista, invece, i pescicani cominciano a diventare interessanti. L'avversione dell'uomo provocava anche la disistima dei prodotti che lo squalo può offrire all'economia umana; la carne era ritenuta immangiabile, sia a causa della sua natura coriacea, sia e sopra tutto perchè ritenuta provenire da un animale antropofago. Ma l'antica terapia si serviva dell'olio di fegato dello squalo azzurro per alcune malattie di fegato dell'uomo; impiegava la bile della centrina mista a miele contro la cataratta e le ceneri della pelle di pescecane contro la tigna. I denti di pescecane, ridotti in polvere, guarivano della pietra e fermavano le emorragie e per di più, montati in argento, venivano appesi al collo dei bambini durante la dentizione.

Gli uomini moderni sono molto meno poetici; hanno scoperto che il pescecane può essere una «materia prima» di un certo interesse, che vale la pena di sfruttare razionalmente: cuoio, olio di fegato, carne commestibile, farina di pesce, ecco altrettanti sottoprodotti interessanti dell'industria del pescecane. In Australia, agli Stati Uniti, al Giappone, la pesca degli squali viene praticata attivamente in certi centri; recentemente si è costituita ad Amburgo una società per la cattura e la lavorazione degli squali. Un ultimo angolo di romanticismo marinaro e d'avventura giovanile finisce come carne in scatola. ●

### Decorazioni della natura

Sembra una stoffa preziosa dai vaghi ricami... mentre invece si tratta soltanto di foglie, riprese fotograficamente con senso d'arte.



# SOMMERGIBILI

# LE ARMI DEL MISTERO

Varo del sommergibile "Fratelli Bandiera". Si scorgono: all'estrema prora, la larva segnaletica del tagliareti; nella fiancata, dietro l'ancora, un tirone orizzontale che in immersione viene ribaltato.

**SOMMERGIBILE:** parola rievocatrice di ardimenti, di eroismo e di sacrificio e, insieme, piena di mistero. Pochi sanno con esattezza come sono costruite e come vengono manovrate e impiegate queste strane navi le quali possono, oltre che solcare le acque del mare, correre invisibili le profondità; i "borghesi" e anche gran parte dei marinai non sanno come si viva a bordo di esse, perchè solo in rarissime eccezioni queste navi, essenzialmente militari, in navigazione e tanto meno in immersione ospitano gente che non appartenga al "personale" specializzato e comandatori.

I due seguenti articoli si propongono di "spiegare" i sommergibili ai lettori di SAPERE, i quali potranno così comprendere queste armi potenti e misteriose, in cui — forse più che in ogni altra — la mirabile perfezione dei congegni è animata dalle altissime qualità morali e dalla perizia tecnica degli uomini che con essi formano un tutto, solidale nella gloria e nell'olocausto del baratro silenzioso.

## Cetacei di acciaio

di Marc'Antonio Bragadin

I PROBLEMI che occorre risolvere per costruire una nave subacquea, rendervi possibile la vita e le sicure e precise manovre, sono di tale complessità e varietà che per un ampio esame di essi occorrerebbe almeno un intero fascicolo di SAPERE. Tuttavia — oggi che l'efficienza e l'importanza militare dei nostri sommergibili sono all'ordine del giorno della Nazione — cercheremo di riassumere almeno gli argomenti principali di questo affascinante soggetto.

### Cento tonnellate ogni metro quadrato

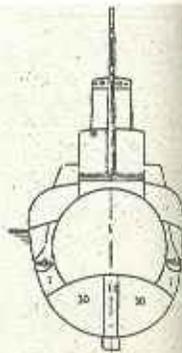
I moderni sommergibili sono costruiti per raggiungere profondità prossime ed anche superiori ai cento metri. In valore assoluto cento metri potrebbero sembrare pochi al profano: eppure a quella profondità la pressione dell'acqua è di circa dieci atmosfere, ossia di ben 100 tonnellate per metro quadrato. Perchè possa resistere a tale enorme pressione, è opportuno che lo scafo — per un ben noto principio di fisica — abbia sezione trasversale circolare o quasi, e sia fusiforme. Per la navigazione in superficie, invece, occorre che il sommergibile abbia un ponte di coperta sufficientemente piano ed una prua abbastanza rialzata per frangere le onde, di linee opportunamente avviate per presentare la minor resistenza al moto.

Le contrastanti esigenze sono state conciliate, costruendo il « battello » (in gergo nautico lo scafo del sommergibile, chissà perchè, si chiama « battello ») in due scafi prossimamente coassiali: quello interno, di forma fusiforme, a sezione circolare, è lo scafo resistente che sopporta la pressione dell'acqua e rimane ermeticamente chiuso in immersione; quello esterno, di forme appropriate per dare al sommergibile sufficienti qualità nautiche in superficie, è costituito di una soprastruttura non resistente, la quale, in immersione, è allagata ed invasa dall'acqua; anzi — perchè ciò si verifichi con la rapidità necessaria — la soprastruttura è provvoluta di numerosi fori e fessure. L'intercapedine formata tra lo scafo resistente e quello a libera circolazione d'acqua, viene utilizzata nella parte inferiore per sistemarvi i « doppifondi » o « casse d'acqua » necessarie per la manovra d'immersione.

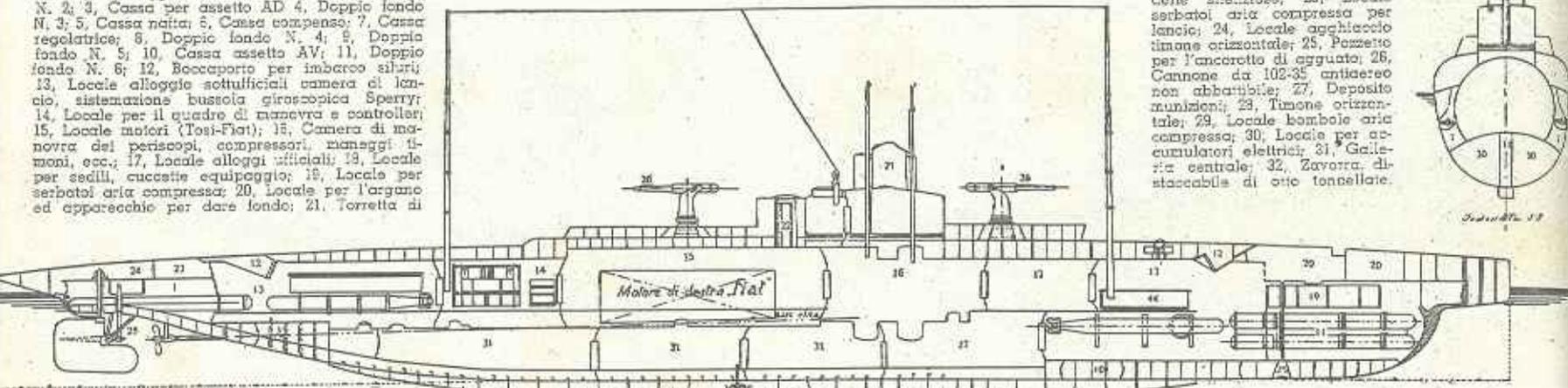
E' evidente l'opportunità che lo scafo resistente abbia il minor numero possibile di aperture; perciò i boccaporti sono generalmente tre o quattro in tutto, di diametro appena sufficiente al

Sommergibile "Pietro Micca" (sezione longitudinale). 1, Doppio fondo N. 1; 2, Doppio fondo N. 2; 3, Cassa per assetto AD; 4, Doppio fondo N. 3; 5, Cassa nautica; 6, Cassa compenso; 7, Cassa regolatrice; 8, Doppio fondo N. 4; 9, Doppio fondo N. 5; 10, Cassa assetto AV; 11, Doppio fondo N. 6; 12, Boccaporto per imbarco siluri; 13, Locale alloggi sottufficiali camera di lancio, sistemazione bussola giroscopica Sperry; 14, Locale per il quadro di manovra e controller; 15, Locale motori (Tosi-Fiat); 16, Camera di manovra dei periscopi, compressori, maneggi timoni, ecc.; 17, Locale alloggi ufficiali; 18, Locale per sedili, cuccette equipaggio; 19, Locale per serbatoi aria compressa; 20, Locale per l'organo ed apparecchi per dare fondo; 21, Torretta di

comando con passaggio dei periscopi; 22, Locale collettore delle silenziose; 23, Locale serbatoi aria compressa per lancio; 24, Locale agghiaccio timone orizzontale; 25, Passero per l'ancoretta di agguato; 26, Cannone da 102-35 anticarico non abbattibile; 27, Deposito munizioni; 28, Timone orizzontale; 29, Locale bombole aria compressa; 30, Locale per accumulatori elettrici; 31, Galleria centrale; 32, Zavorra distaccabile di otto tonnellate.



Settembre 1938



passaggio di un uomo, e muniti di portelli stagni la cui manovra di chiusura è comandata dall'interno. Unica escrescenza dello scafo resistente è il tubo della "torretta" pur esso stretto e cilindrico. Anche attorno a questo tubo si trova una sovrastruttura a libera circolazione d'acqua, di forme appropriate, nella quale è sistemata — tra l'altro — la piccola plancia di comando per la navigazione in superficie. Dalla torretta emergono poi i periscopi (due o tre a seconda del tipo di unità subacquea). I cannoni, generalmente uno o due, sono sistemati in coperta e durante l'immersione rimangono in balia dell'acqua. Nella parte inferiore dello scafo è fissata una zavorra di ghisa, che in caso di sinistro può essere distaccata dallo interno del battello, onde alleggerirlo.

### Architettura d'interno dei sommergibili

Lo scafo resistente dei sommergibili è diviso — in generale — in sei compartimenti, mediante paratie stagne di robustezza adeguata per resistere alla pressione dell'acqua nel caso che il locale adiacente venga ad essere allagato. Ciascuna paratia è dotata di una porta stagna di dimensioni appena sufficienti al passaggio di un uomo, per la comunicazione da un compartimento all'altro.

Nel locale prodiero del battello si aprono i portelli dei tubi lanciasiluri di prora (generalmente quattro) e sono sistemati i siluri di riserva. Questo locale costituisce anche lo "alloggio" dei marinai, che qui appendono le brande nei rari casi in cui, in navigazione, qualcuno di essi abbia il tempo di riposare (seppure ciò si possa borghesemente definire un « riposare »!). I tubi lanciasiluri dei sommergibili sono fissi, con asse parallelo allo scafo, e vengono chiusi agli estremi da due portelli stagni. Poco prima di effettuare il lancio, il portello esterno viene aperto, con manovra comandata dall'interno del sommergibile. Il lancio è effettuato con un potente soffio di aria compressa, dopodiché il portello esterno viene richiuso e l'acqua che ha invaso il tubo di lancio è svuotata in sentina. È possibile allora aprire il portello interno e ricaricare il tubo di lancio con un nuovo siluro.

I due compartimenti successivi alla camera di lancio prodiera sono sezionati da un ponte orizzontale, e nella parte inferiore racchiudono le batterie di accumulatori elettrici del sommergibile: in generale da due a quattro batterie di accumulatori di 30 a 60 elementi in serie per ciascuno, che alimentano i motori elettrici di propulsione per la navigazione subacquea, oltre i macchinari ausiliari e l'impianto di illuminazione.

Nei due compartimenti semicilindrici, al di sopra dei locali accumulatori, sono sistemati l'alloggio-ufficiali (un minuscolo "quadrato", con piccole cuccette e qualche armadio) e la "camera di comando" che è il cuore e cervello del sommergibile: qui sono riuniti tutti i principali organi di manovra, e qui, in immersione, stanno il comandante e gli uomini cui sono affidati i servizi più delicati.

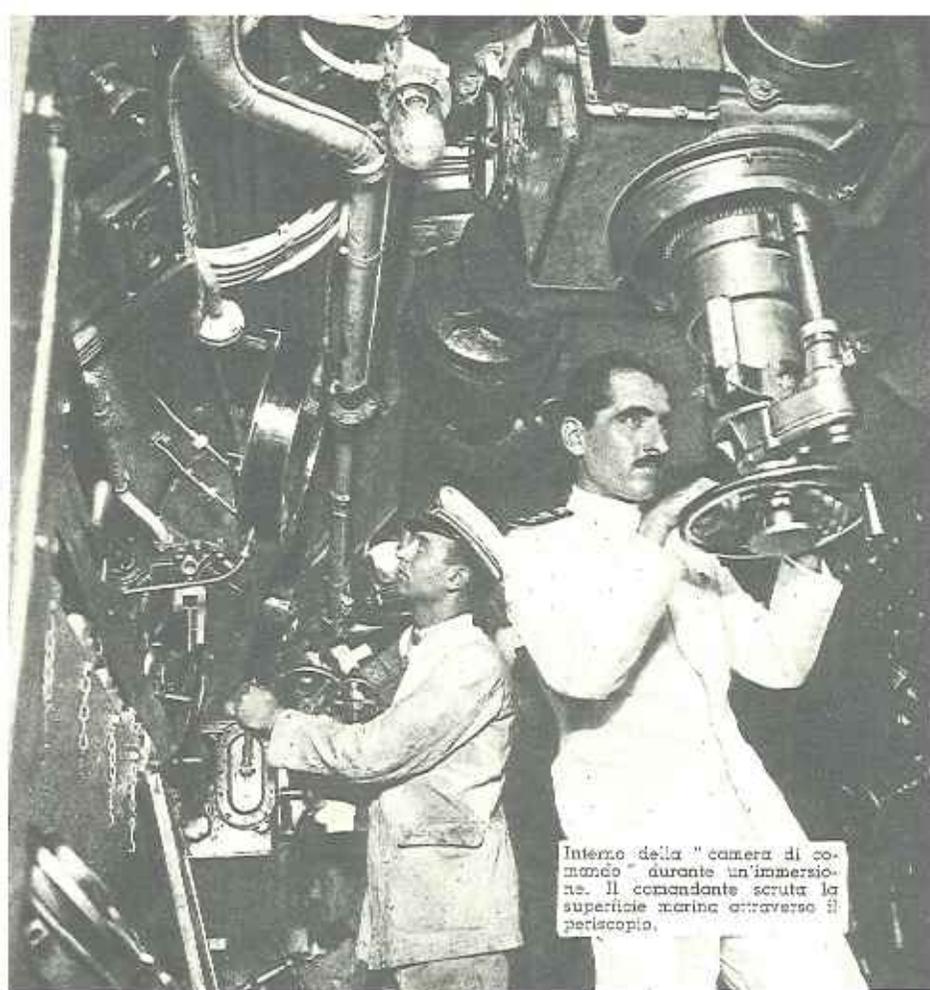
Viene poi un piccolo compartimento in cui sono sistemate le cabine della stazione radiotelegrafica, e della stazione idrofona per la trasmissione e ricezione dei segnali acustici subacquei.

Nel compartimento successivo sono collocati i motori termici per la navigazione in superficie e quelli elettrici per la navigazione subacquea. L'ultimo compartimento poppiero, è il locale lanciasiluri di poppa, analogo a quello prodiero: nei sommergibili posamine, però, invece dei tubi di lancio qui si aprono i tubi per l'espulsione delle torpedini subacquee, stivate su apposite ferroguide.

### L'immersione. Sommergibile, non sottomarino!

Per immergersi, il sommergibile deve annullare la "riserva di spinta" che lo fa galleggiare e ciò si ottiene aumentando il peso del battello con l'allagamento delle casse di acqua dette sopra.

Ricordiamo (*SAPERE*, fasc. 67) che la riserva di spinta dei sommergibili è circa il 25% del dislocamento, e perciò, per annullarla, occorre appesantire il battello di un peso d'acqua pari a circa un quarto del peso del sommergibile. Le prime unità subacquee, che si chiamavano "sottomarini" (quelle moderne sono invece tutte "sommergibili": non si dica mai "sottomarino"!); avevano invece una riserva di spinta del 5% circa.



Interno della "camera di comando" durante un'immersione. Il comandante scruta la superficie marina attraverso il periscopio.

Le "casse d'acqua" sono numerose ed hanno anche particolari utilizzazioni. Esistono infatti "casse di compenso", per la compensazione dei pesi variabili, uomini e cose, di volta in volta imbarcati a bordo; "casse d'assetto", che servono per equilibrare opportunamente il sommergibile nel senso longitudinale; "casse di rapida immersione", ecc. Esistono poi "casse" destinate a scopi diversi, quali serbatoi di combustibile, di lubrificanti, di acqua dolce, e simili; queste casse, però, sono generalmente situate entro lo scafo resistente anziché nell'intercapedine.

Ciascuna cassa di immersione, nella parte inferiore ha una valvola d'allagamento e nella parte superiore una valvola di sfogo d'aria, che debbono essere ambedue aperte per il completo riempimento della cassa stessa. Lo svuotamento delle casse, per l'inversa manovra d'emersione del battello, avviene normalmente a mezzo di compressorì che aspirano aria dall'interno del sommergibile e la pompano entro le casse. Uno svuotamento assai celere, usato appunto per la manovra di rapida emersione, si ottiene immettendo nelle casse aria compressa ad alta pressione, prelevata da appositi serbatoi, in cui l'aria viene immagazzinata quando il sommergibile è in superficie. Un terzo sistema di svuotamento delle casse, generalmente tenuto solo come mezzo di riserva, si ha con l'impiego di pompe elettriche (turbine d'esaurimento). Tutte le valvole sono manovrate a distanza, dalla "camera di comando".

Nella navigazione subacquea oltre la "rotta", e cioè la direzione verso cui si naviga, entra in giuoco l'elemento "quota d'immersione" sul quale influiscono numerosi fattori statici e dinamici. Qui basterà accennare che la profondità di navigazione viene regolata, mantenuta o variata, con l'azione dei "timoni orizzontali": due coppie, una verso prora e l'altra verso poppa. Quando il sommergibile naviga immerso, in generale si è ottenuto — con l'allagamento delle casse — che il peso equilibri pressoché esattamente la spinta idrostatica: il battello è, così, in condizione di "equilibrio indifferente". Agendo sui timoni orizzontali, si producono coppie di forze che, non solo tendono di per se stesse a far salire o scendere il sommergibile, ma che ne inclinano longitudinalmente lo scafo.

Questa è la descrizione tecnica del sommergibile. Per quanto sommaria, essa basterà al lettore per rendersi conto della perfetta preparazione, della assoluta disciplina, delle alte virtù militari che si richiedono negli uomini che animano questo mirabile congegno di guerra.

# Un sommergibilista racconta...

di Oscar Ferrara

A CHI LEGGE pacificamente, a tavolino, come è fatto e come manovra un sommergibile, potrà sembrare che la navigazione sia la cosa più facile di questo mondo: ma all'atto pratico le cose sono un poco più complicate.

La manovra di immersione, per esempio, non è così semplice come potrebbe apparire a prima vista. Teoricamente, imbarcando acqua il sommergibile annulla la riserva di spinta e si immerge; esaurendo i doppi fondi e le camere allagate, si ripristina la riserva di spinta e si risale; una volta in immersione, secondo il noto principio, il battello dovrebbe mantenersi in equilibrio perfetto fra due acque...

La realtà è diversa: parecchi fattori contribuiscono a variare l'equilibrio del sommergibile, il cui scafo raggiunge talvolta 100 m di lunghezza.

Accenno ai principali: lo spostamento di pesi interni, la variazione di volume dello scafo e la variazione di densità dell'acqua di mare. Lo spostamento di un peso in senso longitudinale può appesantire o alleggerire la prora o la poppa a seconda del senso verso cui quello si sposta, sicché il sommergibile in moto si potrebbe impennare talvolta pericolosamente. È il pericolo di simili impennate si rivelerà subito evidente anche al profano, quando egli pensi che uno scafo così lungo naviga spesso in acque poco profonde, e che pochi gradi di inclinazione possono essere talvolta forieri di grandi pericoli.

Le correnti sottomarine, poi, fanno variare la densità dell'acqua di mare e quindi la spinta. Le infiltrazioni di acqua e le deformazioni elastiche che può subire lo scafo, infine, fanno variare il peso e il volume del battello e quindi la sua immersione.

## L'impiego dei sommergibili. Vita a bordo

Il sommergibile moderno è una nave ad alto potenziale bellico: oltre che per le insidiose armi di cui è dotata, anche per la sua azione di corsaro del mare, a causa della sua elevata autonomia.

È ancora recente il ricordo della grandiosa manovra nel golfo di Napoli, in cui qualche migliaio di uomini — un piccolo esercito — imbarcati su 90 sommergibili si sono immersi e sono emersi contemporaneamente, conservando quasi invariate le distanze.

Essi hanno navigato immersi, in formazione, senza vedersi fra di loro, per circa 5 minuti, come grossi cetacei natanti in profondità abissali e privi di occhi. È facile comprendere come simili navigazioni siano solo possibili con comandanti dai nervi saldi e con equipaggi esperti. Il profano che avesse la fortuna di



Spaccato di un sommergibile

stare a bordo durante un'immersione resterebbe stupito per il silenzio assoluto che viene osservato anche durante molte ore di immersione.

È solo il comandante che parla, e i suoi ordini vengono ripetuti a mezzo di telefoni fino allo scompartimento più lontano. Ogni minimo particolare viene riferito senza peraltro che l'individuo che l'ha notato si muova dal suo posto (a meno che non occorra il suo immediato intervento): con rapidità e con assoluta calma il Comandante dispone opportunamente. Tutto l'equipaggio è specializzato: uomini di forte tempra che vengono vagliati e perfezionati. Fra l'altro, si richiede loro un senso acuto ed esercitato dell'udito. Essi devono saper distinguere l'impercettibile rumore di una infiltrazione d'acqua anormale, dal comune gocciolio di una valvola in perdita. Le distanze fra sommergibili vengono mantenute a mezzo di speciali apparecchi acustici. Il più antico e comune è il « Fessenden », che funziona, *grasso modo*, come una comune lamina vibrante di telefono. Si sa che nell'acqua il suono viene trasmesso con velocità nota e molto più costante che nell'aria: ciò consente manovre quasi perfette.



Attorcigliandosi Jungo al cavo della bestia

## In caso di disgrazia... quante ore?

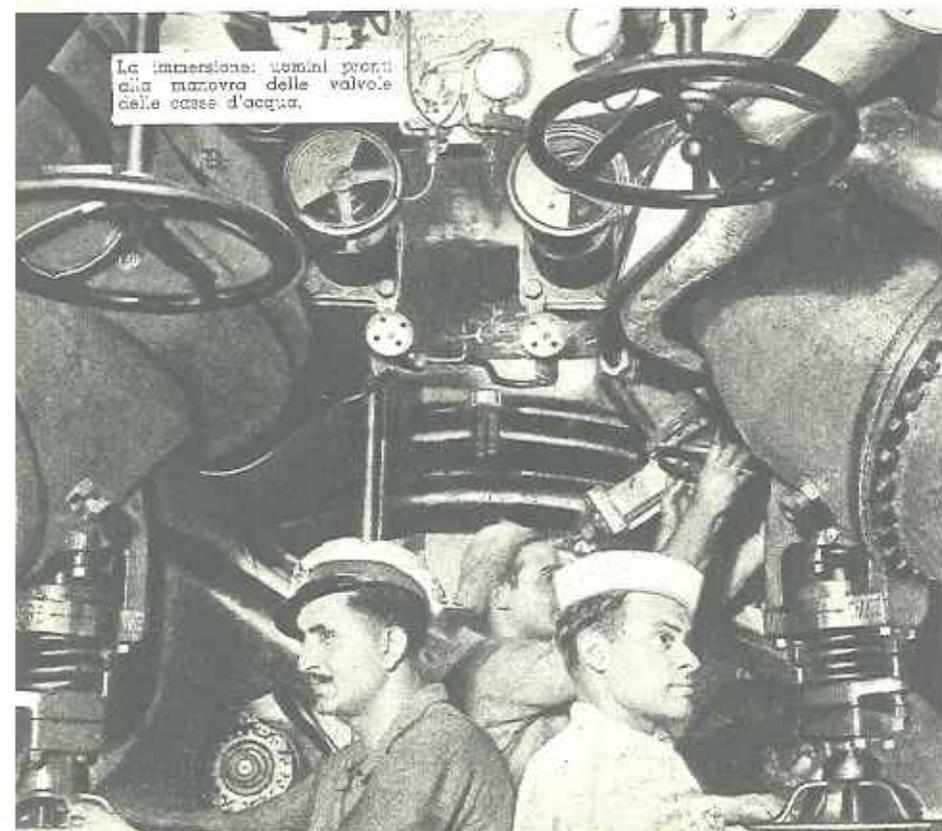
E se il sommergibile dovesse affondare?

Quanto maggiore è il volume di aria disponibile, tanto maggiore è il numero delle ore consentito all'immersione di un sommergibile. Non si può rispondere a priori alla domanda: quante ore può rimanere in immersione un sommergibile?

Poiché "un" sommergibile qualsiasi. Potremmo rispondere adeguatamente conoscendo il tipo e il numero degli uomini a bordo.

La respirazione in un ambiente diventa difficile quando nell'aria

Le immersioni: uomini pronti alla manovra delle valvole delle casse d'acqua.



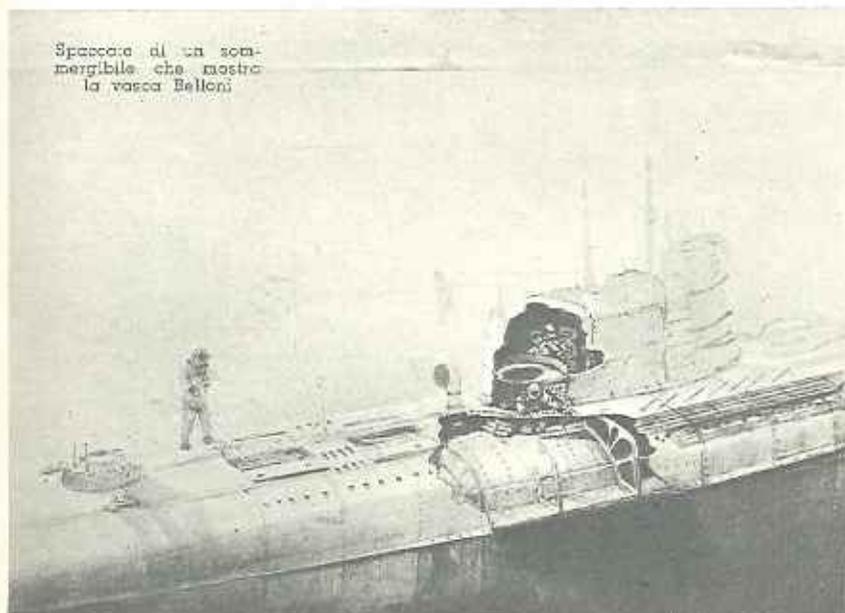
è disciolto il 2% di anidride carbonica e poichè un uomo libera attraverso la sua respirazione oraria circa 20 litri di anidride carbonica, è facile poter calcolare, conoscendo il volume interno del battello e il numero degli uomini, quante ore circa si può rimanere in immersione.

Questa può essere prolungata a mezzo di immissione di nuova aria, che non libera dall'anidride carbonica, ma la diluisce, e ne diminuisce la percentuale. Quest'aria è quella destinata al vuotamento delle casse zavorra. In questo caso però si aumenta eccessivamente la pressione interna e bisogna di tanto in tanto espellere l'aria viziata a mezzo di pompe o di valvole atmosferiche.

Oggi si adoperano anche sostanze chimiche che servono a rigenerare l'ossigeno dell'ambiente sottraendo l'anidride carbonica. Tra le più usate sono quelle a base di perossido di sodio come l'"ossilite" e l'"oxon" che è perossido di sodio mescolato con una piccola percentuale di sale di nichelio o di cloruro di calcio secco. A contatto dell'aria umida del sommergibile si libera ossigeno e coll'anidride carbonica dell'ambiente si forma carbonato di soda. Dischi di ossilite sono anche adoperati per gli scafandri e per alcuni cappucci che si adoperano a bordo dei sommergibili come mezzo di salvataggio quando il battello è affondato a piccole pro-



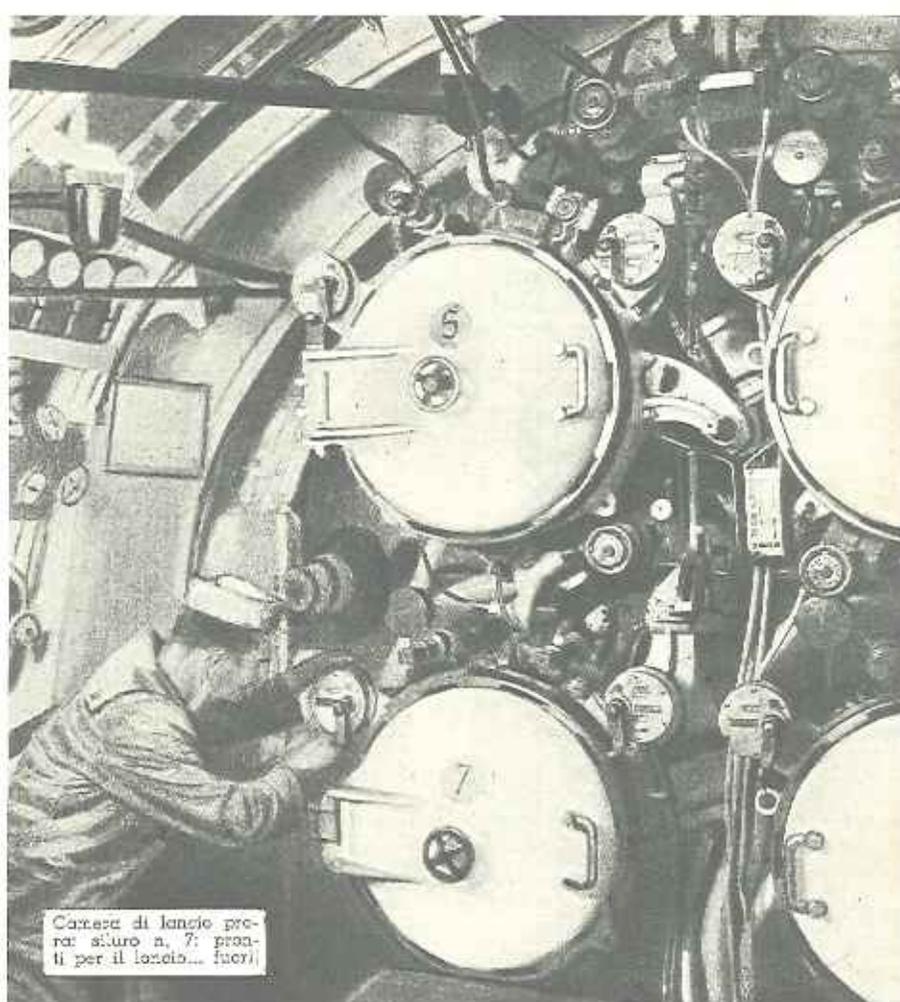
Dissecati di un sommergibile in un'angolo di 35°, il salvataggio è impossibile.



Specchio di un sommergibile che mostra la vasca Belloni.

fondità: ciascun uomo indossa un cappuccio che gli assicura una sufficiente provvista d'aria ed esce dal sommergibile. Il cappuccio ha dato ottimi risultati, specie se usato assieme ad altri mezzi di salvataggio. Qualche volta i casi di morte sono dovuti all'inosservanza delle regole prescritte. Come è noto, una parte di azoto dell'aria è disciolta, attraverso la respirazione, nel sangue, in quantità più o meno grande a seconda della pressione atmosferica. Se si passa repentinamente dalla forte pressione che deve fare equilibrio, nel cappuccio, alla pressione dell'acqua, ad una pressione inferiore, l'azoto non ha il tempo di liberarsi normalmente e la quantità eccessiva si svolge sotto forma di bollicine gassose che tentando una via di uscita rompono i vasi sanguigni: la morte è quasi immediata per emorragia cerebrale dovuta a "embolia gassosa".

L'individuo che vuole evitare questa morte deve risalire alla superficie trattenendosi lungo il cavo di una boetta, che viene liberata dal sommergibile, alle varie quote dai 40 ai 10 minuti a seconda della profondità in cui si trova il sommergibile, in modo da consentire la normale liberazione del gas sciolto nel sangue.



Camera di lancio per un siluro n. 7: pronti per il lancio... fuori!

Molti film marinari hanno riprodotto casi di salvataggio da sommergibili. A parte le scene, discutibilissime dal lato tecnico, molti spettatori avranno avuto però, in tal modo, la possibilità di osservare questi cappucci di salvataggio. La nostra Marina adopera i cappucci "Davis" modificati.

Oltre che i cappucci, sono state lungamente ed esaurientemente sperimentate le "vasche Belloni".

Qui sotto è dato un acquarello del pittore Claudius che mostra un sommergibile immerso e spaccato con un uomo già munito di cappuccio ed in procinto di salvarsi attraverso la vasca Belloni.

Anche il boccaporto per aprirsi rapidamente e sicuramente deve avere un congegno speciale. Qualche sommergibile come mostra lo spaccato della figura a lato ha il boccaporto "garitta Bernardis". La figura mostra anche un palombaro che ha posto la manichetta d'aria per rifornire di ossigeno l'equipaggio del sommergibile affondato: il quale può liberare una boa che contiene anche un apparecchio telefonico, per modo che in caso fortunato si riesce subito a individuare la sua posizione e a parlare con l'equipaggio telefonicamente. Se il sommergibile posa convenientemente su basso fondale, si può tentare di salvare l'equipaggio con i mezzi già accennati.

### È sempre possibile il salvataggio?

Il salvataggio, è così compiuto a modo di "ascensore" dando al locale della vasca, in precedenza, una forte pressione per rendere possibile la rapida apertura del boccaporto e l'uscita degli uomini: esso esige una inclinazione del battello che non superi i 35°. E spesso purtroppo, invece, i sommergibili affondati assumono inclinazioni maggiori che rendono, come fu ad es. nell'« F. 14 » appoppato con 75° d'inclinazione, impossibile il salvataggio: si aggiunge il travaso del liquido dagli accumulatori, il cui acido, a contatto dell'acqua marina, libera il letale gas cloro, che tante vittime ha mietuto fra gli equipaggi di sommergibili infortunati.

Come si vede dalla figura che mostra lo spaccato di un sommergibile inclinato di 35°, il salvataggio a mo' di ascensore non è possibile e l'unica via di salvezza è chiusa.

L'equipaggio è allora destinato ad una fine terribile con lunga agonia. Ma pensano gli equipaggi dei sommergibili all'atroce morte che può loro capitare?

Mai!

Attività bioelettrica cerebrale

# Il cervello, centrale elettrica

di Medicus Physicus

POTEVANO gli studi e le ricerche sul cervello, l'organo nostro più nobile, restare indietro nello incessante progresso della scienza? In particolar modo, poteva il cervello, sede delle funzioni centrali di regolazione nervosa, non esser passibile dell'applicazione dei metodi di registrazione elettrica?

I lettori perdonino l'improprietà di linguaggio, dovuta alle necessità divulgative, e s'apprestino ad ascoltare benignamente.

Che il sistema nervoso dei vertebrati sia sede di attività elettriche, è nozione ormai vecchia. Chiamiamo questi fenomeni di attività elettrica, per esser "indovati" nella più nobile sostanza vivente, col nome di fenomeni "bioelettrici".

Non è d'oggi l'acquisizione prima d'una attività bioelettrica del cervello. Nel 1875 un fisiologo inglese, il Caton, scriveva: « Tutti i cervelli di scimmia o di coniglio che io ho esaminato mi hanno rivelato la presenza di correnti elettriche testimoniate da oscillazioni galvanometriche. La superficie esterna del cervello si mostra generalmente positiva. Le correnti elettriche della sostanza grigia sembrano essere in relazione con le funzioni di questa sostanza ».

Nel 1890 Von Marlow, e poi Beck, fanno un passo avanti; mettono in relazione l'attività elettrica con l'attività nervosa dei "centri"

azione", sono forti, allora sembra che l'attività elettrica intrinseca, delle varie aree cerebrali, diminuisca.

Le "correnti d'azione" aumentano quando giungono al cervello stimoli periferici dagli organi di senso; se si applicano stimoli anormali sui centri nervosi (ad esempio pezzetti di carta bibula imbevuti d'una soluzione di stricnina, con la tecnica del nostro Amantea) allora la risposta elettrica non è dappertutto proporzionata; la zona cosiddetta "motrice" del cervello, dove si trovano i centri motori, reagisce elettricamente mentre l'area visiva non reagisce. A questo punto interviene un psico-fisiologo eminente, il Berger di Jena, il quale scopre che le oscillazioni di potenziale hanno un loro ritmo (*SAPERE*, fasc. 38) e scopre che esistono due categorie di "onde cerebrali": alfa e beta. La frequenza delle prime è di circa 10 per secondo; la loro ampiezza s'estende da qualche millivolt a 200 microvolt. Il massimo di potenziale si rivela in corrispondenza della regione occipitale. Se si produce uno stimolo sensitivo forte, ad esempio si "pinzetta" una plica di pelle, allora si constatano oscillazioni di poca ampiezza e di rapida frequenza che si possono identificare come "onde beta". Anche con forti stimoli uditivi si ha un risultato analogo: suggestiva prova al riguardo è stata quella per cui l'individuo in esperimento ha potuto sentire a mezzo di un altoparlante, con le proprie orecchie, il proprio "ritmo di Berger".

La "sorgente" delle onde alfa sembra esser situata nella regione occipitale; la chiusura delle palpebre, lo sforzo di veder bene all'oscuro, la percezione delle forme degli oggetti, la richiesta di calcolo mentale, influenzano sensibilmente le onde alfa. Il sonno, cioè l'abolizione di ogni stimolo visivo e di ogni attività mentale volontaria, influenza il ritmo di Berger; così può svelarsi il vero sonno dal sonno simulato, la fase iniziale del sonno (la *predormitio*) dalle susseguenti.

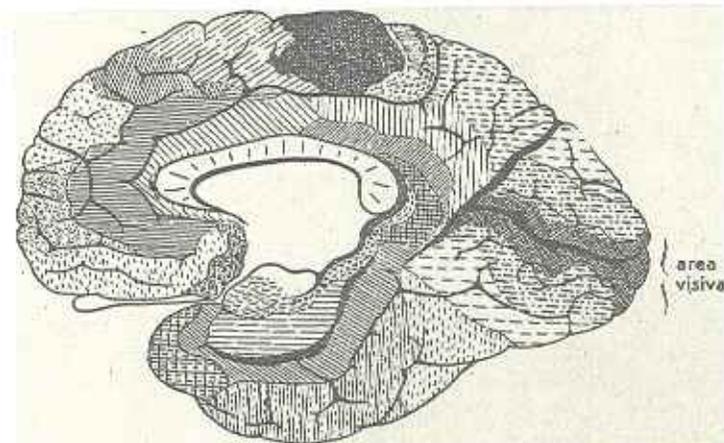
Nel sonno provocato da sonniferi o ipnotici, il ritmo di Berger dà a conoscere che il sonno dovuto a derivati barbiturici (i quali agiscono sulle cosiddette regioni talamiche e sottotalamiche del cervello, cioè al disotto della corteccia) è simile, a questo riguardo, al sonno normale, mentre il sonno dovuto a ipnotici corticali (etere, cloroformio, protossido d'azoto) dà un encefalogramma completamente differente da quello dato dai barbiturici.

## Varietà di ritmi: età, sesso, stato mentale. Dimmi che ritmo hai....

Il ritmo di Berger non si presenta che al quarto anno di vita, ciò che conferma l'ipotesi che il sistema nervoso non venga anatomicamente e fisiologicamente perfezionandosi (e che le fibre nervose non si mielinizzano completamente) se non dopo qualche anno dalla nascita. Il neonato non rivela che onde alfa occasionali irregolari nella loro ampiezza e nella loro forma; nel bambino si mescolano alle onde alfa le onde beta in numero di 25-40 per secondo; dal quarto mese al decimo anno le onde alfa si accrescono; al decimo anno acquistano i caratteri di quelli dell'adulto. Dal decimo al dodicesimo anno hanno una cadenza più accelerata, più vivace di quella dell'adulto (prepubertà).

Ci sono variazioni nel ritmo di Berger tra l'uomo e la donna? Non sappiamo se questo carattere deponga per la superiorità cerebrale dell'uomo sulla donna, o meno, ma è certo che la "cadenza" delle onde alfa nella donna è di 11 per secondo mentre nell'uomo è di 10.

Negli "anormali psichici" tardivi, il ritmo di Berger dà l'espressione fedele della loro età mentale. Così il ritmo può mancare negli idioti mongoloidi di 6-7 anni che non hanno raggiunto ancora l'età mentale di quattro anni, epoca nella quale, tra l'altro, si comincia a formare il cosiddetto patrimonio mnemonico. L'idiozia mongoloide che rende i bambini di razza bianca simili, non nel colorito ma nell'espressione del volto, agli individui di razza mon-

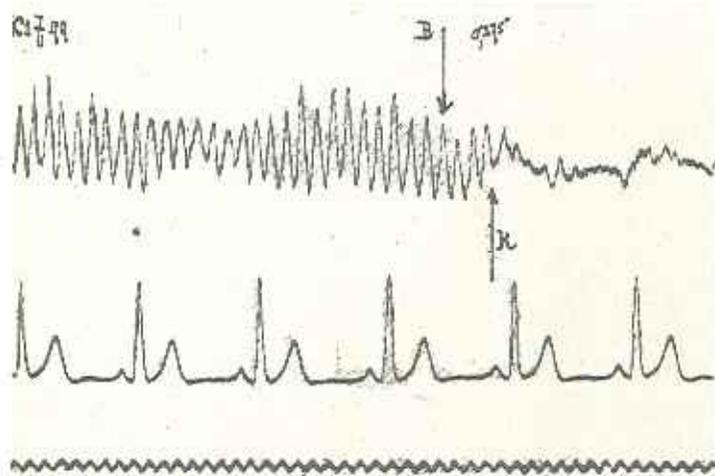


Facce interne dell'emisfero destro del cervello: in alto, al centro, la zona tratteggiata scura rappresenta l'area elettro-motrice; a destra in basso l'area tratteggiata in nero intorno alla cosiddetta "fessura calcarina" (la linea scura) rappresenta l'"area visiva" (da Lhermitte-Brodmann).

cerebrali. Se si uniscono due elettrodi impolarizzabili a un galvanometro e si fissano poi a due punti simmetrici del cervello non si osservano che deboli oscillazioni: ma se si eccita un determinato organo di senso (specialmente il visivo) il galvanometro indica con le sue oscillazioni la presenza di corrente. Ancora un passo avanti; nel 1913 Prawditz-Neminsky può osservare, sperimentando sul cervello di un cane, "oscillazioni" di potenziale che registrate costituiscono, secondo lui, il primo "elettrocerebrogramma"; concetto e parola non molto diversi dall'odierno "elettroencefalogramma". Questo risultato suscitò nei profani estensioni arbitrarie e prognostici di fantasia. Il lettore potrà riprendere nel fasc. 58 l'articolo del prof. Foà con le riserve in esso espresse circa il significato e le deduzioni che alcuni han creduto trarre dagli elettroencefalogrammi.

## Ricerche moderne: il ritmo di Berger e le onde cerebrali

In epoca più vicina a noi un altro ricercatore, il Kommüller, riscontra vere le "correnti d'azione" descritte dai suoi predecessori ma scopre altresì esistere non solo oscillazioni di potenziale dovute a stimolazioni di organi di senso, ma anche oscillazioni di potenziale "proprie" alle varie aree cerebrali. Ciascuna area possiede un oscillogramma caratteristico; quando le "correnti di

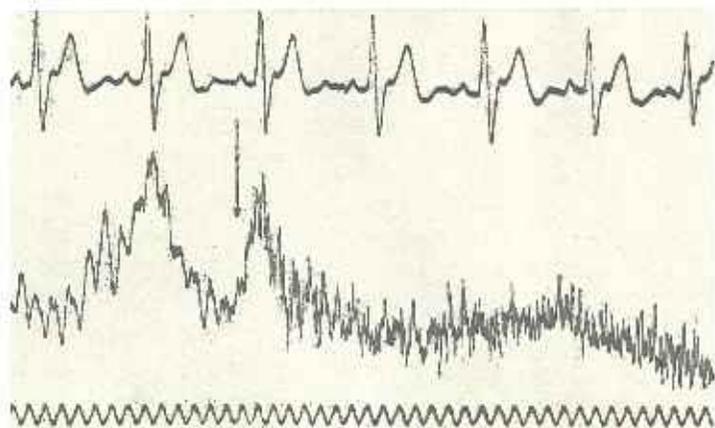


Al B si tocca con una bacchetta la mano destra del soggetto. La reazione R avviene dopo 2,275 secondi (per gentile concessione della redazione del Bollettino della Società di Biologia Sperimentale e del Comitato Galvaniano).

gologica è dovuta a gravi cause degenerative che agiscono nel periodo fetale.

Durante gli accessi epilettici vi è perfetto sincronismo fra le scosse muscolari e le oscillazioni di potenziale. Oltre a queste caratteristiche di ordine patologico legate al ritmo di Berger, vi sono delle caratteristiche di ordine fisiologico, vale a dire esiste una individualità fisiologica del ritmo di Berger. Secondo i ricercatori Travis e Gottlobert certamente; ogni cervello umano dovrebbe possedere un suo ritmo peculiare.

Le ricerche sui gemelli monocoriali, che presentano maggior somiglianza intellettuale e son predisposti alle stesse malattie, dimostrano che gli encefalogrammi sono molto simili se non sovrapponibili. Due ricercatori americani, Hallovell e Davis scrivono testualmente: « I tracciati oscillografici dei due gemelli — gli AA. hanno potuto studiare otto coppie di gemelli di età dai 18 ai 58 anni — si rassomigliano così esattamente che sembrano presi in una stessa persona in due momenti diversi. »



Azione della cocaina (freccia) sull'elettroencefalogramma. Elettroencefalogrammi originali di Berger ottenuti sull'uomo, presentati al Convegno scientifico galvaniano di Bologna del 19-20 ottobre XV.

### EEG: il contatore al cervello

Come praticamente si raccolgono gli elettroencefalogrammi, che designeremo di qui innanzi, brevemente, con le iniziali EEG? Berger usava da principio come elettrodi, degli aghi, che affondava, previa anestesia locale, nel cuoio capelluto fino al periostio e si serviva per la registrazione di un oscillografo Siemens. Sui grafici ottenuti egli distingueva onde di una frequenza da 8 a 10 Hertz e di un potenziale massimo di 0.2 millivolt (onde alfa) e onde più frequenti e di una ampiezza più piccola (onde beta) sovrapposte alle prime. Le onde alfa non erano influenzate né dalla respirazione né dalle pulsazioni arteriose.

Era la prova, come già abbiamo detto, che trattavasi di un ritmo proprio della corteccia cerebrale. I migliori elettroencefalogrammi si ottenevano infatti nel riposo psichico a soggetto coricato e con occhi chiusi.

È interessante conoscere i primi risultati ottenuti dalle applicazioni dell'elettroencefalogramma negli stati patologici. Marinesco, Sager e Kreindler della Clinica Neurologica dell'Università di Bucarest hanno potuto riferire all'Accademia di Medicina di Parigi e a quella di Bucarest sulle indagini eseguite in casi di tetania, epilessia, coma, tumori cerebrali.

Nell'epilessia questi autori hanno intanto confermato l'osservazione di Berger circa la iperventilazione polmonare volontaria (iperpnea) provocata negli epilettici. Prima della comparsa dell'accesso epilettico o della semplice perdita di coscienza Berger in seguito alla iperventilazione aveva osservato un forte aumento di potenziale delle onde alfa. La perdita di coscienza era caratterizzata da una brusca caduta di potenziale.

Negli 8 casi di epilessia studiati da Marinesco e collaboratori, si aveva, sempre, dopo l'accesso, un aumento notevole di potenziale delle onde alfa, senza modificazione della frequenza; questo aumento si ha anche se l'accesso è brevissimo. Anche otto ore dopo l'accesso il ritmo dell'EEG è irregolare. Provocando l'accesso epilettico con l'iperpnea volontaria Marinesco vide che l'ampiezza delle onde aumenta molto: in un caso l'ampiezza media era, in precedenza, di 48 microvolt; dopo, le onde di grande ampiezza raggiungevano i valori di 180 fino a 240 microvolt, con ampiezza media di 108-120 microvolt. Sarebbero le vere "onde convulsive" (*Krampfströme* di Kornmüller).

In un altro caso, in quello di una donna operata di asportazione di parte del lobo frontale sinistro, l'EEG dell'emisfero sin. preso qualche mese dopo l'operazione (in derivazione frontale-occipitale) mostrava onde di frequenza da 2 a 3 Hertz e un potenziale di 85 microvolt. L'EEG dell'emisfero destro era d'aspetto normale.

L'analisi dell'EEG nella afasia ha dato risultati importanti in 14 casi di cui 10 per lesione vasale: negli altri quattro casi il mutismo afasico si era verificato dopo traumi.

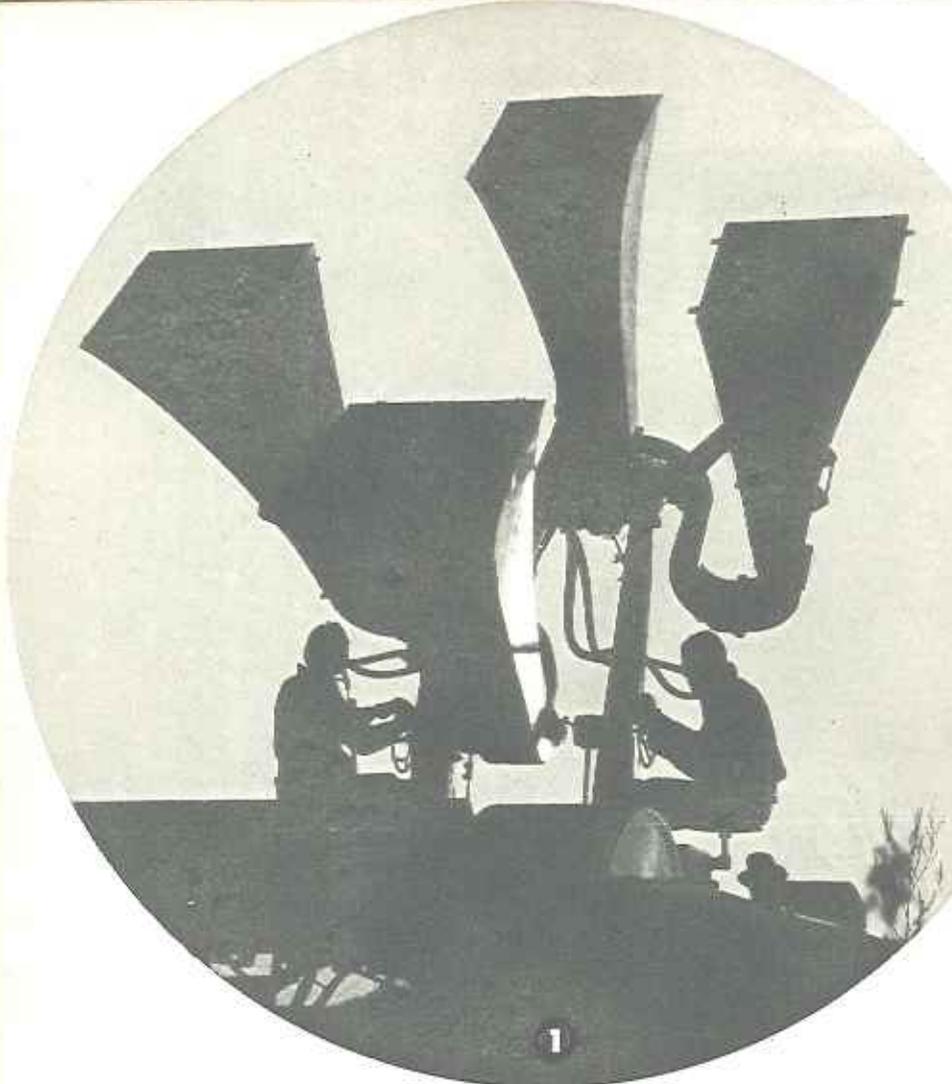
La derivazione era fatta per i due emisferi separatamente. C'è nell'afasia una diminuzione delle onde alfa dalla parte dell'emisfero sin. che è proporzionale alla estensione della lesione. Nell'afasia motrice detta di Broca, il numero delle onde alfa è di 2.5 H, 4 H e 6 H, in quella sensoriale grave è di 5, 6, 7, fino a 7.5 Hertz. Nell'afasia sensoriale leggera (amnesia verbale, scrittura e lettura possibile ma difficile) la frequenza è di 7.5 ad 8.5, fino a 9.2 H.

Negli stati comatosi vi è un certo parallelismo tra l'andamento del coma e le caratteristiche elettroencefalografiche. A misura che il coma si prolunga e progredisce, la frequenza delle onde diminuisce ma l'ampiezza aumenta.

### Conclusioni: recondita ac diu frustra perquisita natura...

Quali conclusioni può trarre da queste osservazioni il neurologo? Per ora attendiamo; il prossimo Congresso di Psichiatria rivelerà qualcosa di interessante al riguardo. Tra gli studiosi italiani che si occupano della questione ve ne hanno di molto valore e di consumata esperienza clinica; il prof. Gozzano da tempo ha affrontato questi problemi.

Circa il significato fisiologico degli EEG ancora si discute e si discuterà. Lo stesso Berger che fu uno dei relatori al Convegno Galvaniano tenutosi ad iniziativa del Comitato per le onoranze a Galvani nel II Centenario della nascita (Bologna 19-20 ottobre 1937-XV), esponeva in un dotto studio i risultati provvisori delle sue ricerche più recenti. Ricordando l'origine del concetto di attività elettrica cerebrale l'illustre ricercatore di Iena concludeva la sua relazione col rievocare alcune parole di Luigi Galvani, e si esprimeva così: « Io credo con queste mie ricerche di aver confermato, in una forma che se è un po' diversa è tuttavia, nell'essenza, identica, il pensiero del grande Luigi Galvani, Egli scrisse nel 1792 a conclusione del suo lavoro: *Electricum igitur fluidum cerebri vi praeparari... simile veri credimus. Illudque... tenuissimum fluidum a corticali cerebri substantia secretum. Quod si erit recondita ac diu frustra perquisita spirituum animalium natura haud obscure tandem forte prodibit. At, ut res sit, eorum certe electricitatem in posterum post haec nostra tentamina in dubium, ut opinor, revocabit nemo.* »



1. Apparecchi di ascolto in funzione. Gli inbuti che raccolgono le vibrazioni causate irradiate dai motori degli aerei aggressori possono essere rivolti con inclinazioni variabili e su tutto l'orizzonte degli addetti specializzati che manovrando l'apposito volante girano insieme con tutto il complesso mobile. La posizione dell'aereo è reperita utilizzando, per mezzo di speciali dispositivi l'effetto fisiologico bicolorale. 2. Una discesa impressionante di artigli illuminanti, con paracadute, per scoprire gli obiettivi difesi della oscurità notturna. 3. Cannone anticereo. 4. Esplosione di una bomba incendiaria. 5. Apparecchi per la protezione antigas nell'interno di un ricovero.

## Protezione antiaerea

# "NON DOMANI, MA OGGI"

di G. Stellingwerff

Nel precedente fascicolo 84 abbiamo parlato della difesa dall'aggressione aerea, particolarmente chimica. Ma non basta difendersi, occorre proteggersi; e tre sono le offese maggiori che può recare l'arma aerea: oltre la chimica, la dirompente e l'incendiaria. Il Capitano G. Stellingwerff, Presidente Generale della Unione Nazionale Pro-

tezione Antiaerea (U.N.P.A.) traccia qui un quadro sintetico, ma completo, della organizzazione protettiva. I lettori avranno così una visione totale degli apprestamenti che fronteggerebbero, in caso di emergenza, l'offesa dal cielo, cui — ripetiamo ancora il monito del DUCE — « non bisogna essere preparati domani, ma oggi ».

TUTTO il territorio nazionale è circondato da una rete di avvistamento a strette maglie. L'occhio, aiutato da potenti canocchiali e, di notte, da proiettori; l'orecchio, con l'ausilio di perfetti apparecchi di ascolto, permettono a personale adatto e particolarmente addestrato di avvistare e riconoscere l'aeroplano nemico. Immediatamente — per filo e senza filo — la segnalazione è data ai comandi interessati, aeroporti, comandi M. Dicat, comandi della Protezione.

Ma i difensori nel cielo (aerei da caccia) e da terra (artiglierie e mitragliatrici della M. Dicat) per quanto solchino veloci i cieli, per quanto formino barriere di scoppi con modernissime armi e perfetta tecnica di tiro, non sempre e non totalmente potranno impedire l'incursione.

### Difesa e protezione: termini complementari

È necessaria quindi, oltre la difesa, la protezione dalle tre offese maggiori che può arrecare l'arma aerea: la dirompente, l'incendiaria e la chimica. Difesa e protezione non sono termini antitetici, ma complementari: insieme alla rappresaglia, dura, ma indispensabile, danno sicurezza alle popolazioni, che, data l'autonomia dei moderni aeroplani, sono esposte nella loro totalità alla possibile offesa avversaria. E circa l'entità di essa, ad avere un'idea di quello che tale offesa potrà essere, ricordiamo che un moderno aereo da bombardamento porta, in un percorso di 2000 km fra andata e ritorno, anche 3 o 4 tonnellate di carico e che può compiere percorsi maggiori, diminuendo però il carico trasportato. Ricordiamo che vi sono bombe dirompenti del peso di una tonnellata e anche più, contenenti ciascuna vari quintali di potente, talora di potentissimo esplosivo; che vi sono bombe incendiarie — involucro di electron e contenuto interno di termite — che bruciando sviluppano una temperatura di oltre 3000 gradi e che di tali bombe, che son molto leggere, un aereo ne porta molte centinaia; che vi sono aggressivi chimici penetranti, persistenti e mortali.

Dovremo dunque, con la difesa, accrescere il rischio per l'attaccante, e quindi infliggergli dure perdite: dovremo diminuire, con la protezione, le perdite nostre e i danni che un bombardamento aereo potrà arrecarci.

È vero che tutto il territorio nazionale può essere offeso, ma non è meno sicuro che il nemico si accanirà di preferenza contro i centri importanti per popolazione, per industrie, commerci, valore militare e simili: ne risulta che moltissime località minori e le campagne saranno praticamente immuni da attacchi. Ecco quindi il primo dei provvedimenti protettivi: lo sfollamento.

Vi è poi la segnalazione di allarme: appena avuto avviso dai posti di vedetta dell'avvistamento di forze nemiche, con sirene, con campane o con altri mezzi viene

22 sapere



dato l'allarme. A questo si unisce, se di notte, l'oscuramento; se di giorno, e limitatamente alle zone in cui sarà stato possibile predisporlo, l'annebbiamento. A questi provvedimenti di applicazione immediata al momento del pericolo, si debbono unire apposite opere preventive, di occultamento e mascheramento, fatte in gran parte fin dal tempo di pace. Ad esempio alberate stradali, zone di verde, giardini pensili, rampicanti, colorazioni adatte ed eventualmente, per piccoli obiettivi, applicazioni di reti mimetiche, di strutture leggere mascheranti e simili.

### Edilizia antiaerea: la casa è come una trincea

Precise norme di edilizia e di urbanistica anti-aerea disciplineranno gli ampliamenti e risanamenti urbani in modo che siano poco vulnerabili dall'offesa aerea e faranno costruire le case con sistemi ed accorgimenti che le mettano in grado di offrire la massima resistenza compatibile con la maggior spesa disponibile per tali opere. Saranno poi costruiti i ricoveri privati (singoli, nella casa e collettivi) e pubblici. Il problema dei ricoveri — ne diremo più diffusamente in un prossimo fascicolo — è complesso e delicato, ma è sempre risolvibile, anche nelle case esistenti, purché non si pretenda la protezione al cento per cento.

La trincea, in guerra, non salva con certezza la vita, ma molto contribuisce a diminuire il probabile pericolo: così il ricovero (o anche, più modestamente, il rifugio) può presentare vari gradi di protezione. Può darci protezione dalle schegge e dal tiro di mitragliatrici, ed allora sarà in genere sufficiente una qualunque trincea possibilmente coperta; può salvarci dai crolli superiori (caso questo assai frequente) ed

allora sarà necessario avere strutture adatte o, almeno, provvedere con buone puntellature; può proteggerci dai colpi laterali, dagli incendi e dai gas. Può infine darci sicurezza anche dai colpi in pieno. Però tale grado non è sempre economicamente facile a raggiungere, a meno che si abbiano edifici in cemento armato di almeno 8 piani, che frenino la bomba, prima che essa giunga a contatto con il cielo del ricovero, caso in cui la esplosione avverrà lontana dal ricovero stesso.

La casa, per resistere all'urto derivante dall'esplosione ed alle vibrazioni impresse nel terreno dallo scoppio, dovrà avere strutture simili a quelle adottate nelle zone in cui sono frequenti i terremoti.

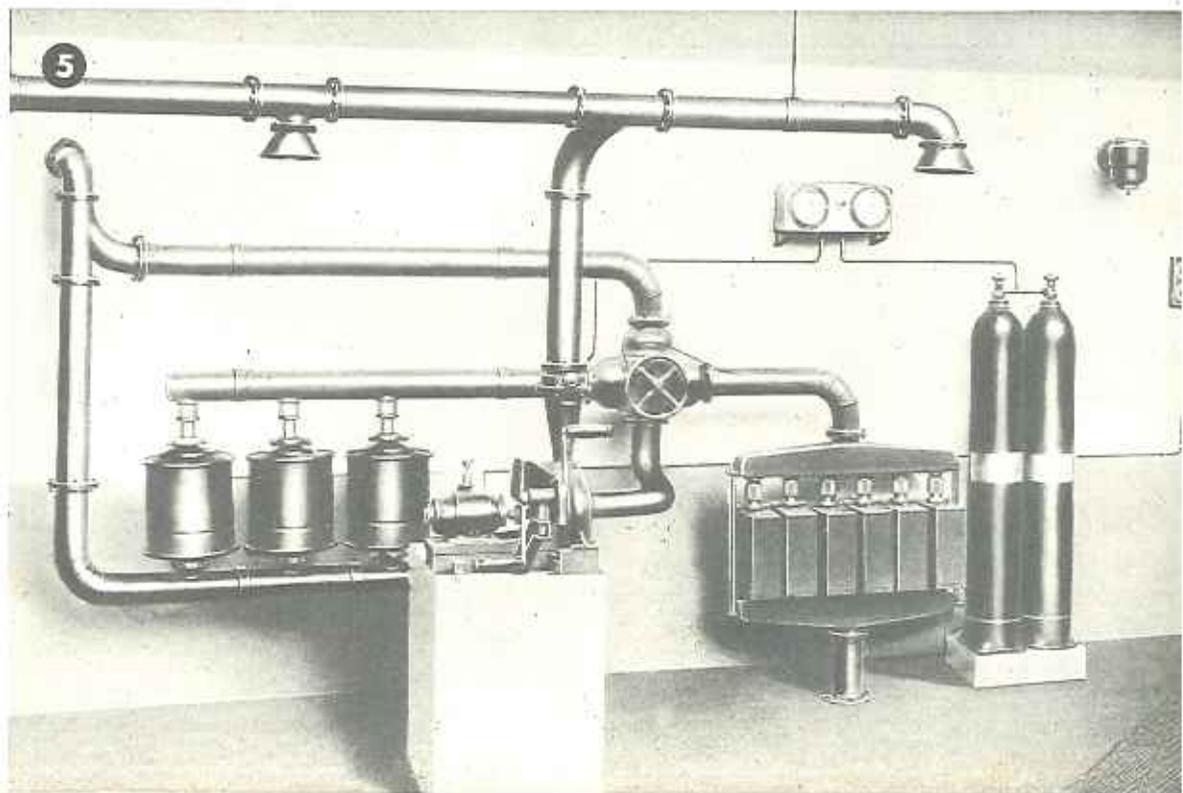
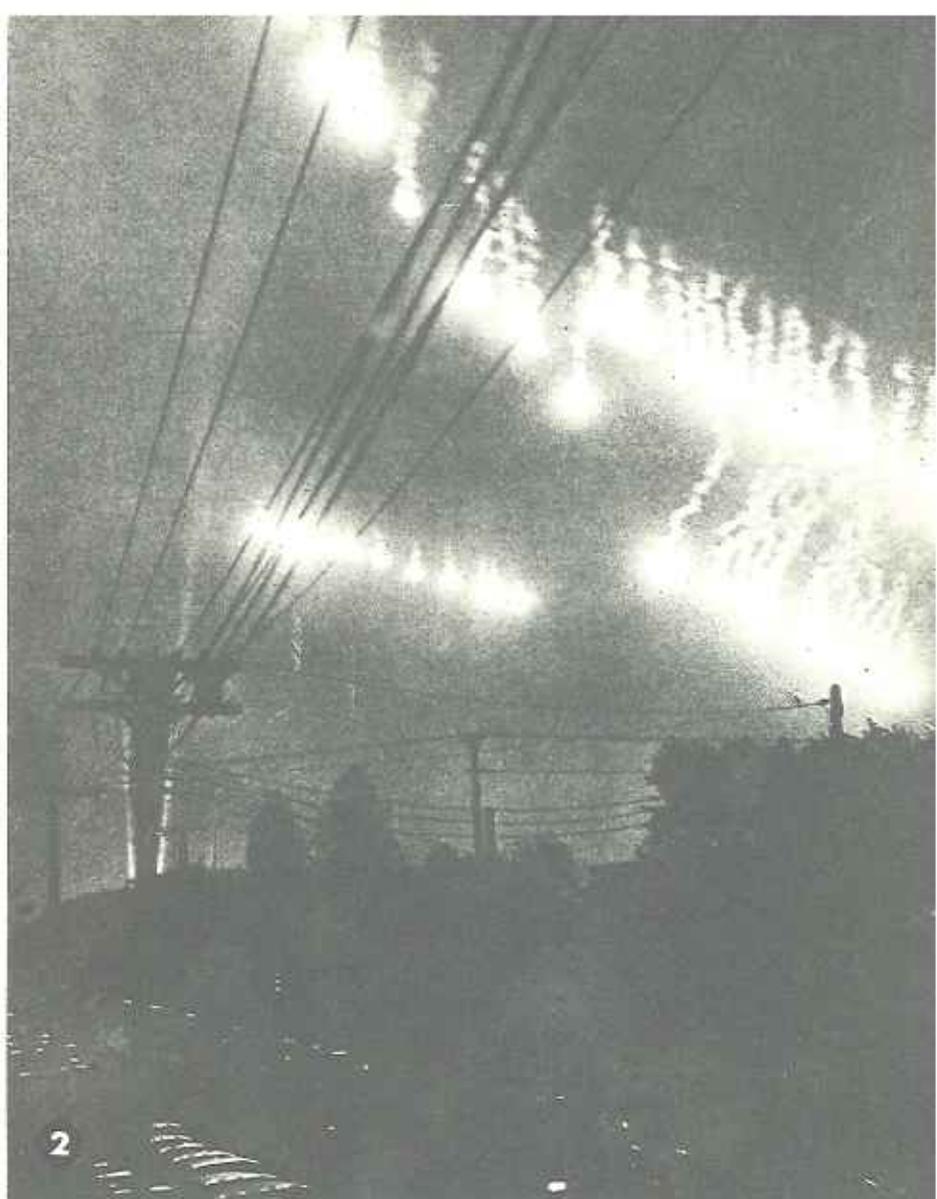
### Organizzazione dei soccorsi

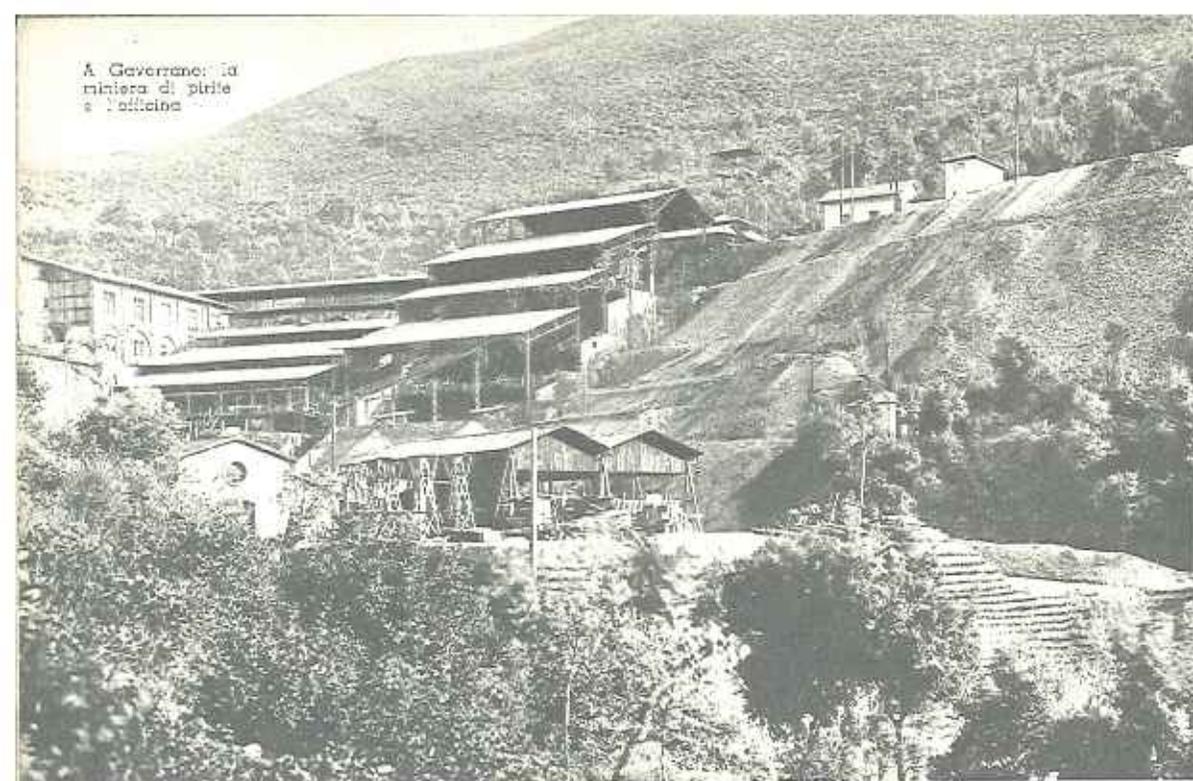
L'organizzazione dei soccorsi completa poi il quadro generale della P. A. A. Essi vengono curati, nell'ambito nazionale ed urbano, dal Comitato Centrale Interministeriale di Protezione Antiaerea, organo statale, a carattere tecnico legale, che provvede alla lotta ed al soccorso, con l'ausilio della pubblica sicurezza, dei pompieri, della Croce Rossa, della G. I. L., e dei servizi principali, e cioè, in sintesi, acqua, gas, luce, comunicazioni e trasporti.

Per l'individuo e nell'ambito della casa e del rione tale azione è integrata dalla

opera demandata all'Unione Nazionale per la Protezione Antiaerea (U.N.P.A.), che porta il contributo volontario della popolazione e trae aiuto essenziale e possibilità di azione dal Partito. L'organizzazione nelle città è assicurata da comandi civici e rionali, da squadre rionali e dall'opera dei capi-fabbricato, o, quando si abbiano modeste costruzioni, capi nucleo di fabbricati.

A tutto l'insieme di difesa e protezione presiede il S. Capo di Stato Maggiore per la Difesa Territoriale, che coordina il complesso lavoro, portando all'applicazione dei canoni militari in campo civile.





# Ferro dalle ceneri

di G. Castelfranchi

FRA I PIU' notevoli esempi di valorizzazione economica delle risorse del nostro sottosuolo è quello della industria insieme mineraria, chimica e metallurgica che utilizza i notevoli giacimenti di pirite, ferrifere e talvolta cuprifere, del Paese.

La pirite, chimicamente solfuro di ferro, è assai diffusa nel mondo come minerale dai bei cristalli cubici, o ottaedrici, o di altre forme geometriche più complicate, lucenti dello splendore dell'ottone. I suoi cristalli giganti che raggiungono dimensioni anche di dieci centimetri di lato formano uno dei più frequenti ornamenti delle collezioni mineralogiche. La pirite trae il suo nome da una parola greca che significa fuoco e ciò per il fatto che se ne possono sprigionare scintille come da una pietra focaia e solo per tale scopo venne usata nell'antichità.

Ma tutto ciò avrebbe interesse soltanto scientifico se la pirite, oltreché in cristalli

distinti, dal bel colore giallo lucente non si presentasse molto più frequentemente concentrata in notevoli masse composte di cristallini microscopici, oppure in concrezioni sferoidali o lenticolari incluse in banchi di altri minerali: è frequente ad esempio nei giacimenti di carbon fossile. Queste masse di pirite quando affiorano alla superficie si alterano ben presto; al contatto dell'aria e dell'umidità si trasformano per lo più in banchi di ossido di ferro (limonite) di colore bruno rossastro: sono questi i così detti "cappellacci" che rivelano ai conoscitori la presenza di pirite in profondità. E siccome il solfuro di ferro nell'alterarsi sviluppa acido solforico che a sua volta agisce sui minerali circostanti trasformandoli in solfati, così anche la presenza di questi ultimi (tra i quali ricordiamo il gesso e gli allumi) ci avverte che nelle vicinanze si trovano giacimenti di pirite.

## Le pirite italiane

La pirite è un minerale largamente diffuso in Italia, dove si trova in giacimenti minerariamente coltivabili nelle Alpi (province di Aosta e di Belluno, Trentino) negli Appennini (province di Massa e di Grosseto) e in Sardegna.

Dal punto di vista industriale, i giacimenti italiani di pirite non presentano condizioni molto favorevoli, sia geologicamente sia topograficamente. Ciò ha reso necessario grandiosi impianti per rendere possibile e conveniente la coltivazione che dal lato economico abbisogna quindi di cospicue anticipazioni di capitali e delle risorse della grande industria.

Le miniere italiane di pirite sono perciò esercitate in quasi totalità dalla Società Montecatini la quale ne ha formato un complesso tecnico industriale di grande importanza non solo particolare ma anche, e soprattutto, nazionale.

Ne diamo qui qualche cenno, utile anche a fornire una idea del lavoro minerario in generale.

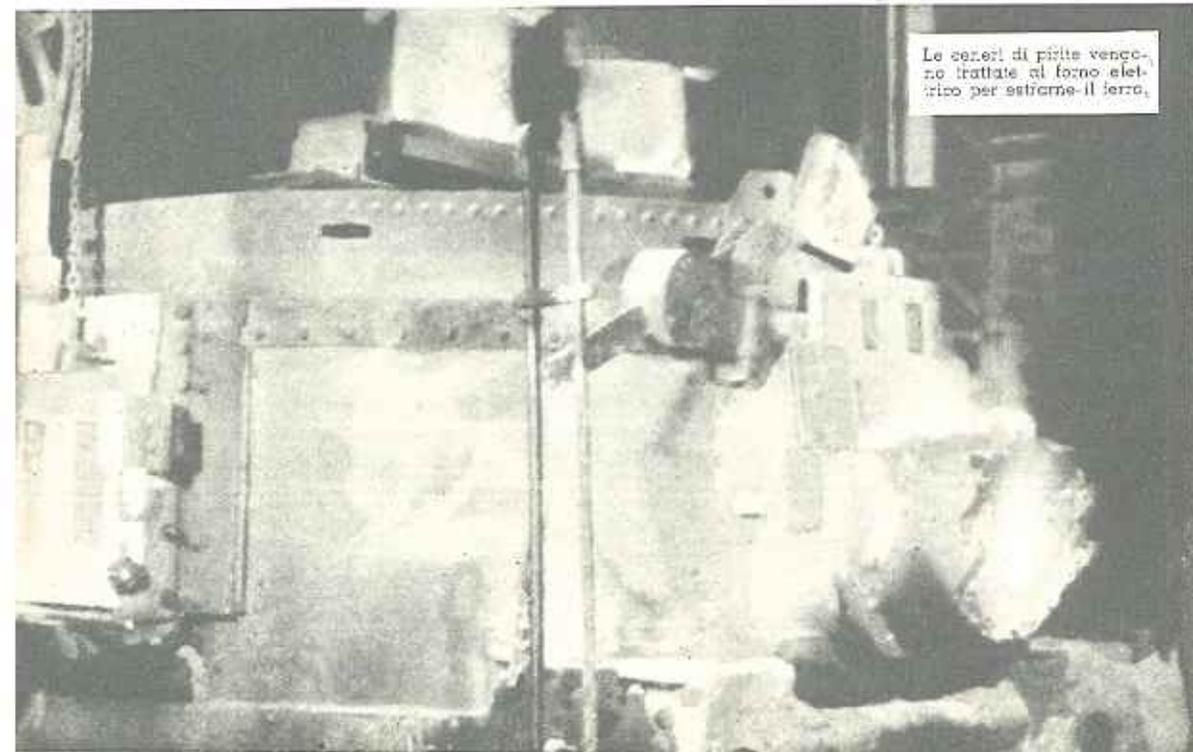
Le nostre formazioni geologiche di pirite non sono in generale molto regolari e per di più la coltivazione è resa difficile dal frequente sgorgare di improvvise acque sotterranee, delle quali si rende subito necessario l'esaurimento e l'eduzione fuori della miniera: il problema venne coraggiosamente ed energicamente affrontato dai tecnici che, per smaltire l'imponente volume d'acqua — più di un metro cubo al secondo — irrompente nella miniera di Niccioleta, costruirono una galleria sotterranea lunga otto chilometri per condurre le acque alla superficie. Un'altra difficoltà, comune a molte miniere metallifere, è data dal ramificarsi dei filoni che obbligano a tracciare una vasta rete di gallerie di ricerca e ad eseguire frequenti profondi sondaggi. Le gallerie devono essere energicamente difese contro le pressioni del terreno finché restano in servizio.

Ultimato lo spoglio del minerale nei cantieri di abbattimento cui fanno capo, questi insieme con gli altri vuoti lasciati dalla coltivazione vengono ricolmati con materiale sterile adatto, in parte introdotto dall'esterno, formando le così dette "ripiene" che hanno lo scopo di evitare franamenti che comprometterebbero la solidità dell'edificio minerario sotterraneo e provocherebbero dannosi affossamenti superficiali.

L'attacco del minerale si eseguisce con mine, di cui i fornelli in cui si pone la carica vengono preparati con martelli perforatori azionati dall'aria compressa. Spesso l'impianto di aria compressa raggiunge importanza ragguardevole. Quello di Gavorrano, ad esempio, impiega compressori della potenza di 420 HP e diversi chilometri di tubazione.

Il materiale portato alla superficie viene frantumato per mezzo di potenti frantoi a mascelle, quindi passato in mulini a sfere che lo riducono in frantumi ancor più minuti, allo scopo di facilitare la separazio-

Le ceneri di pirite vengono trattate al forno elettrico per estrarne il ferro.



ne della ganga che lo accompagna. La separazione si pratica nelle "laverie" ed è basata di massima sul differente peso specifico della pirite rispetto alla massa che si vuol eliminare: i frammenti di pirite cadono più rapidamente al fondo delle vasche piene d'acqua e vengono asportati: il materiale greggio lavato ancora, così si impoverisce ad ogni successivo lavaggio. Le macchine delle laverie che non possiamo qui descrivere sono oltremodo interessanti e ingegnose.

### Il minerale arricchito parte per le officine

Il materiale è ora pronto per essere inviato alle varie destinazioni, ma siccome le miniere si trovano generalmente dislocate lontano dai centri ferroviari o portuali, il trasporto presenta dal lato economico una seria difficoltà.

Si tratta di far viaggiare un materiale povero che non può essere gravato di eccessive spese di trasporto.

L'industria italiana ha risolto il problema in vari modi a seconda della condizioni locali: costruendo una ferrovia a tra-



dell'industria dei perfosfati o concimi chimici. Fino a tempi recenti, la pirite veniva usata soltanto per il suo contenuto in zolfo: arrostita in forni a diversi piani sovrapposti, che possono essere fissi oppure rotativi, lo zolfo si ossida formando ani-

nale può far conto su un quantitativo annuo superiore a cinquecentomila tonnellate.

I primi tentativi che si fecero durante la grande guerra non diedero risultati molto buoni: si otteneva una ghisa di qualità scadente. Ma la tenacia dei nostri tecnici ha vinto tutti gli ostacoli, anche quello rappresentato dallo stato polverulento del materiale che si deve fondere. È una vera conquista della tecnica, studiata in tutti i suoi particolari: caricamento, svuotamento, eliminazione delle scorie; anche i gas che si sviluppano dalla massa fusa vengono con uno speciale processo recuperati e servono per la produzione d'energia termica. Neppure la scoria d'alto forno (che è composta di sostanze calcaree e di zolfo) va perduta, perchè passa all'industria cementizia per produrre cemento d'alta resistenza.

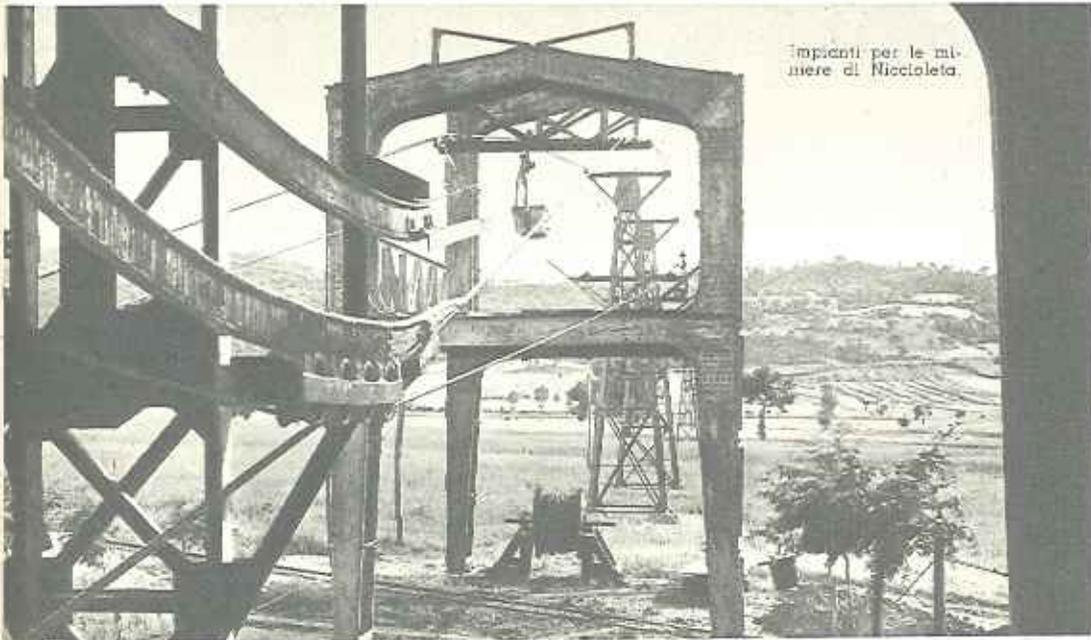
Le ceneri di pirite cuprifere vengono trattate per l'estrazione del rame, altro problema importantissimo; il processo è detto "cementazione" e viene praticato a Marghera.

Si trattano le ceneri con acido solforico in soluzione diluita: sul fondo delle vasche dove si fa passare questa soluzione si pongono dei ritagli di ferro; il rame vi si deposita sotto forma di poltiglia rossiccia. Il metallo ottenuto serve a produrre solfato ed altri sali di rame per uso agricolo.

A Marghera si fa anche l'estrazione dei metalli preziosi e cioè l'oro e l'argento che in tracce accompagnano la pirite. Il processo richiede molta cura, trattandosi di lavorare masse enormi per ottenere un piccolissimo quantitativo di metallo prezioso.

Ricorderemo infine che le pirite delle miniere sui fianchi meridionali del Monte Rosa sono spesso aurifere e come tali venivano sfruttate sino a qualche anno fa: ora i giacimenti si sono impoveriti, si che l'estrazione, non più redditizia, è stata sospesa.

In passato le miniere di pirite erano per lo più esercite da società straniere, inglesi e belghe; oggi il lavoro e l'ingegno italiani hanno dimostrato che si può far scaturire ricchezza anche dei materiali più poveri. ●



Impianti per le miniere di Niccioleta.

zione elettrica che congiunge le miniere di Agordo nel Bellunese con lo stabilimento di Sedico; nel gruppo di miniere della Maremma Toscana con imponenti impianti di teleferiche, il più importante dei quali è quello che congiunge le miniere di Gavorrano, Niccioleta e Boccheggiano tra loro e col porto d'imbarco, dello sviluppo complessivo di 45 chilometri.

La produzione italiana di pirite ha raggiunto nello scorso anno le 907.800 tonnellate e fa dell'Italia uno dei maggiori Paesi produttori di pirite (il primo posto era tenuto dalla Spagna con le miniere di Rio Tinto e di Huelva). E in corso di esecuzione nella Maremma Toscana una grandiosa galleria di esplorazione.

La pirite è materia prima per la produzione di acido solforico, base a sua volta

dride solforosa la quale passa nelle torri di piombo per la formazione di acido solforico. Rimangono così le ceneri di pirite che non contengono che l'1% di zolfo al massimo e sono costituite per la maggior parte di ossido di ferro con piccole percentuali di rame, arsenico, selenio ed altri metalli. L'impiego di queste ceneri che — data l'importanza dell'industria dell'acido solforico — costituiscono dei notevoli quantitativi, restò per molti anni un problema senza soluzione: chi propose di farne mattoni refrattari, chi le destinò alla pulitura dei cristalli ma senza successo. Solo da poco l'industria italiana è riuscita ad utilizzare del tutto e proficuamente questo che era considerato come un ingombrante cascame, trattandolo al forno elettrico per estrarne il ferro. L'industria siderurgica nazio-

## LA NOMINA DEL PROF. LUIGI LOMBARDI A PRESIDENTE DELLA COMMISSIONE ELETTROTECNICA INTERNAZIONALE.

Nella ultima decade dello scorso mese di giugno ha avuto luogo a Londra la riunione plenaria della Commissione Elettrotecnica Internazionale, con la partecipazione di studiosi di tutto il mondo, fra i quali numerosi italiani, con a capo il prof. Luigi Lombardi, presidente del Comitato Elettrotecnico Italiano, nonché dell'Istituto Nazionale di Elettroacustica «O. M. Corbino», organismi facienti capo entrambi al Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Il prof. Luigi Lombardi è stato eletto alla unanimità, dalla imponente assemblea, Presidente generale per il prossimo triennio.

In proposito è da ricordare che la Commissione Elettrotecnica Internazionale è il supremo Ente che coordina le iniziative dei vari paesi nell'ambito della elettrotecnica.

Essa raccoglie le adesioni di 27 stati, ma non ha mai avuto alcun legame con la Società delle Nazioni.

Ne hanno tenuto fin qui la presidenza le personalità più insigni del mondo elettrotecnico, a partire da Lord Kelvin.

Il prof. Lombardi succede ora al dott. J. Burke, americano, e l'Italia, con gli Stati Uniti, è l'unica Nazione cui l'onore della presidenza sia offerto per la seconda volta, a distanza di soli 10 anni da che tale carica fu coperta dall'ing. Guido Semenza. [r.]

**PRIMATO INTERNAZIONALE DELL'ELICOTTERO "F. W. 61".** - Il giorno 21 giugno l'ingegnere tedesco Focke ha battuto a Berlino il primato internazionale di distanza per elicotteri percorrendo con l'elicottero Focke Wulf 61, un percorso di 230 km.

Il precedente primato era detenuto dalla aviatrice tedesca Hanna Reitsch che il 25 ottobre 1937, pure con un Focke Wulf 61 aveva compiuto un percorso di 108 km 974 metri.

Lo F. W. 61 decolla verticalmente, può immobilizzarsi nell'aria, avanzare e retrocedere e segna un progresso veramente sorprendente e decisivo nel campo degli elicotteri avendo superato, come risulta dai seguenti dati di confronto, tutti i precedenti primati con uno scarto notevolissimo.

Altezza:  
F. W. 61, 2500 m. Primato precedente Breguet-Dorand, 158 metri.

Velocità su 20 km:  
F. W. 61, 122,553 km/ora. Primato precedente Breguet-Dorand, 44,692 km/ora.

Distanza in linea retta:  
F. W. 61, 16,400 km. Primato precedente d'Ascanio, 1,978 km.

Distanza in circuito chiuso:  
F. W. 61, 230 km. Primati precedenti: F. W. 61, 80,694 km; Breguet-Dorand, 44,692 km.

In un volo dimostrativo l'aviatrice Hanna Reitsch si immobilizzò a 50 cm d'altezza, restando qualche minuto a conversare con i presenti, quindi ripartì senza avere toccato il suolo.

Altri voli dimostrativi sono stati eseguiti in locale chiuso e precisamente nella Deutschland Hall di Berlino ove lo F. W. 61 ha compiuto evoluzioni salendo e scendendo verticalmente, immobilizzandosi, avanzando e retrocedendo, con grande facilità e sicurezza.

Lo F. W. 61 è costituito di due eliche tripale sostenutrici rotanti in senso inverso montate alle estremità di due alberi a forma piramidale, in tubi di acciaio, collegati alla fusoliera che è a forma normale, ed al treno d'atterraggio.

Il motore a 7 cilindri, Bromo S 4 14, A della potenza di 160 h p, è montato nella parte anteriore della fusoliera ed aziona le due eliche tripale per mezzo di trasmissioni con ingranaggi

L'elicottero "F. W. 61" in volo.



conici, ed una piccola elica anteriore che serve principalmente al raffreddamento del motore stesso.

L'impennaggio verticale è della forma normale mentre l'impennaggio orizzontale, di piccole dimensioni, è applicato sopra quello verticale.

Quando il motore è fermo le eliche orizzontali che hanno l'angolo di incidenza della pala variabile e sezione trapezoidale, funzionano per autorotazione secondo il classico principio degli autogiri.

Il carrello è costituito di due ruote laterali a larghissimo scartamento; una ruota posta anteriormente alla fusoliera, una piccola ruota di coda.

Il posto di pilotaggio è disposto posteriormente alla incastellatura delle eliche.

Le prove effettuate dallo F. W. 61 fanno ritenere prossimo un nuovo orientamento della tecnica costruttiva aeronautica che se non potrà sovvertire le ormai classiche formule riuscirà nondimeno ad aprire alla navigazione aerea nuovi ed ancora inesplorati orizzonti.

[GIANNI BORDINI]

**L'OMBRA DELLO SPILLO.** - A proposito dell'articolo "Magia minima" (fasc. 84) il dottor Giannino Giarda ci invia le seguenti brevi note circa il fenomeno dell'ombra dello spillo, citato nell'articolo stesso.

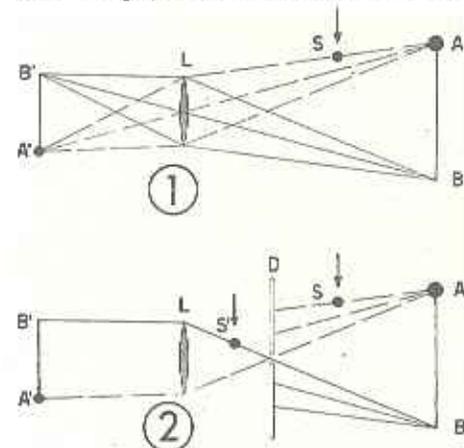
Questa dell'ombra dello spillo è una questione che è stata a sua tempo notata e discussa da valenti oculisti, ed ha avuto spiegazioni spesso infondate, nelle quali si è voluto per forza far entrare delle considerazioni psicologiche. Data a queste ultime la parte loro spettante in rapporto al fenomeno generale della visione, la spiegazione si ritrova applicando le semplici leggi elementari dell'ottica.

« Considerando una lente convergente L, sappiamo che un oggetto AB forma la sua immagine A'B' nel piano focale in posizione capovolta. Nella figura 1 sono indicati rispettivamente con linee tratteggiate e con linee piene i fasci di raggi che formano le immagini dei punti estremi A e B. Supposto di far muovere uno spillo S dall'alto al basso, fra l'oggetto e la lente, vediamo che S intercetta per primo il fascio di raggi proveniente da A e successivamente quello proveniente da B. Perciò sull'immagine A'B' il

movimento di S apparirà dal basso in alto, e cioè in direzione A'B'.

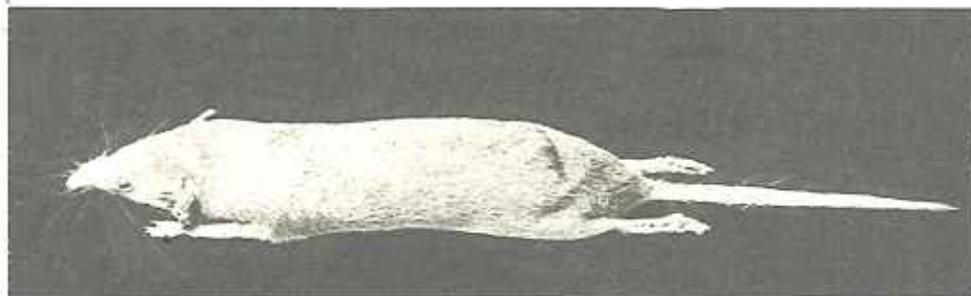
Supposto ora di anteporre alla lente un diaframma D munito di un forellino (figura 2) vediamo che l'immagine di AB si forma ugualmente in A'B', pur restando parzializzati i fasci di raggi provenienti dai singoli punti. Così pure lo spostamento di S in direzione A-B, che venga fatto tra oggetto e diaframma, si comporterà esattamente come nel caso precedente, poiché vengono intercettati prima i raggi provenienti da A e quindi quelli da B.

Le cose cambiano completamente se lo spillo vien fatto spostare fra il diaframma e la lente,



in posizione S'. Il movimento dall'alto al basso S' intercetta in questo caso per primi i raggi provenienti da B e poi quelli provenienti da A, e pertanto l'immagine (o l'ombra) dello spillo, spostato in direzione A-B, si muoverà sul piano focale in direzione A'B', cioè nel senso contrario: quello in cui lo spillo viene spostato rispetto all'oggetto AB.

Come si vede, tutto il fenomeno si spiega chiaramente al semplice lume dell'ottica elementare; esso si manifesta tanto con la visione diretta, quanto sostituendo all'occhio umano una macchina fotografica, sul cui vetro smerigliato si può osservarlo con tutta precisione, antepoendo all'obiettivo il cartoncino forato ed agendo come precedentemente descritto. [G. GARDA]



Esemplare di pachiuro, o mustiolo toscano, una volta e mezzo il naturale.

#### IL PIÙ PICCOLO MAMMIFERO D'ITALIA.

Il mustiolo toscano o *Pachyura etrusca* (*Suncus etruscus Ehrenberg*) è un minuscolo toporagno lungo appena 7 cm, 3 dei quali spettano alla coda. La specie, piuttosto rara, fu descritta per la prima volta dal Savi nel 1822 e fu ritrovata poi nell'Italia Centrale e Meridionale e nel Mezzogiorno della Francia, ma vive probabilmente, secondo alcuni studiosi, anche in Sardegna, Sicilia, Corsica e Grecia. Il grazioso animalletto, dalla scodoma snella e agile e dal lungo muso aguzzo, simile a quello di tutti i toporagni, ha testa e dorso di color bruno-cinereo, addome d'una tinta più pallida, occhi piuttosto piccoli e orecchie voluminose. Il maschio adulto pesa soltanto 2 grammi...

La foto che presentiamo ai nostri lettori riproduce un esemplare della specie, di sesso femminile, catturato in Francia a Lignères-Sonneville presso Cognac e conservato al Museo di Storia Naturale di Parigi.

Eccone qualche dimensione:

Lunghezza (testa e corpo) . . . . . 52 mm  
 Lunghezza della coda . . . . . 29 »  
 Lunghezza totale della scatola cranica . 15 »  
 Larghezza della stessa a livello delle ossa temporali . . . . . 6,5 »

Quest'insettivoro lillipuziano non si trova mai in montagna, giacché non può resistere alle temperature inferiori ai 6°; ama starsene invece nei luoghi caldi. Sceglie di preferenza come sua dimora i mucchi di paglia, il letame o i tronchi fradici, e qui si dà alla strage di tutti gli insetti che gli capitano a tiro e che costituiscono la base della sua alimentazione. L'estrema piccolezza non gli impedisce di mostrarsi all'occorrenza un feroce e sanguinario predatore capace perfino di assalire il suo simile e di mangiarselo senza rimorsi. La ferocia, del resto, è dote comune a tutta la famiglia dei toporagni, che pure rappresentano i più piccoli mammiferi viventi nel nostro paese: la crudeltà non è direttamente proporzionale alla mole degli individui... [i.c.]

**ANCORA SULLE MALTE DELLE COSTRUZIONI ROMANE.** - Riceviamo e volentieri pubblichiamo: « Ho letto l'articolo "La malta delle costruzioni romane" pubblicato nel fasc. 82 di *SAPERE* e ritengo utile aggiungere altre considerazioni. Sono convinto che la buona conservazione delle murature romane non dipende da particolari qualità dei materiali impiegati nella confezione delle malte; e aggiungerò che neppure debba attribuirsi a speciali accorgimenti dell'antico muratore.

Attualmente, infatti, si ritiene dai chimici e dai costruttori che la malta — malta comune di calce e sabbia — acquista particolare durezza con il trascorrere del tempo. Ciò per il completarsi della sua presa che avviene specialmente per azione dell'anidride carbonica contenuta nell'aria che trasforma l'idrato di calcio in carbonato, e per la reazione dell'ossido di calcio con la silice, con formazione di silicato di calcio. La formazione del carbonato di calcio avviene piuttosto rapidamente sulle facce dei muri in contatto diretto con l'aria e più lentamente nell'interno di essi. In ogni modo la cristallizzazione ed il conseguente indurimento del carbonato di calcio, sono sempre lenti e probabilmente facilitati dalla sabbia che, rendendo la malta porosa, permette la penetrazione dell'anidride carbonica. Questo spiegherebbe perché la sabbia

*Gli abbonati annuali che si recano in villeggiatura*

*riceveranno la rivista nella loro temporanea residenza facendone richiesta indirizzata a "Sapere" Roma. Indicare il numero doppio della faccetta e unire una lira in francobolli.*



È in vendita la coperta (in mezza pelle e tela, con incisioni a secco e d'oro) per la rilegatura del settimo volume di *SAPERE*.

**COSTA OTTO LIRE PER GLI ABBONATI  
 DIECI LIRE PER GLI ALTRI LETTORI**

Fare richiesta a Ulrico Hoepli Milano (n.e.p. 3/32)

di fiume non crivellata ha contribuito ad una perfetta presa nelle antiche costruzioni scoperte recentemente a Londra.

L'azione chimica della silice è lentissima ed occorrono parecchi secoli perché essa possa completarsi. Di essa noi possiamo renderci conto soltanto con l'esame delle antichissime murature che appunto si presentano di durezza lapidea.

È in ogni modo degna di ammirazione la perizia con cui le antiche malte venivano dosate se si osserva che nelle murature conservate delle opere romane — come è detto nell'articolo citato — non si è rinvenuta alcuna traccia di masse isolate di calce o di carbonato di calcio. [ALBERTO FOSCHI]

## UN UOMO FELICE



perché possiede la "Omas Lucens" la vera penna a serbatoio trasparente che non riserva sorprese.

**OMAS**  
*Lucens*

**TRAVELLERS' CHEQUES**

**B.C.I.**

**BANCA COMMERCIALE ITALIANA**

CAPITALE SOCIALE LIRE 700.000.000  
 RISERVE LIRE 150.000.000

## UN LETTORE CI DOMANDA:

**ACQUISTAI** per la strada certe piccole galle irregolari curiosissime che messe sopra un piatto si muovevano da sole bizzarramente a scatti, con un leggero crepitio. Apertane una vi trovai dentro una minuscola larva, come prevedevo. Di che insetto? Perché quei movimenti? [Umberto Maioli]

Non si tratta di galle, ma di semi importati dal Messico e dotati realmente di uno strano movimento a scatti che ha colpito la curiosità di quanti hanno avuto occasione di osservarli. Il movimento è dovuto al piccolo ospite indesiderabile contenuto in ciascun seme e cioè al bruco di una farfalla, la "Carpocapsa saltitans", che infesta molte specie messicane del genere Sabastiania. Queste larve, robuste, di colore giallo, lunghe da 3 a 5 millimetri, trascorrono l'inverno entro i semi e qui si trasformano in crisalidi, poi, verso la primavera, quando dalla crisalide sguscia l'adulto, questo esce all'esterno attraverso un piccolo foro circolare praticato nella parete del seme e si presenta allora come una piccola farfalla grigiastro, dalle ali anteriori percorse da sottili linee brune. Il saltellare dei semi è provocato dal dimenarsi che fanno le larve nel loro interno; esse agiscono per così dire da molla, facendo pressione alternativamente ora sull'una ora sull'altra parete, in modo che il seme, data la sua leggerezza, scatta ogni volta che l'animale irrequieto cambia bruscamente di posizione. Il movimento si fa so-

prattutto evidente esponendo i semi di Sabastiania al sole o in genere al caldo. Quando però il bruco si trasforma in crisalide, quando entra cioè nella fase più acuta della metamorfosi, durante la quale l'organismo sospende una parte delle attività vitali, cessano i suoi movimenti e di conseguenza anche quelli del seme. Questi semi caratteristici, chiamati in America "jumping seeds", cioè "semi che saltano" e nella loro patria "bricandores mexicanos" vengono esportati in grande quantità in molti paesi, specialmente negli Stati Uniti d'America e dovunque trovano acquirenti numerosi, incuriositi della loro strana proprietà. Naturalmente, quando si tratta di spiegare il meccanismo del loro saltello, la fantasia dei venditori si sbizzarrisce e dà le più stravaganti e cervolistiche interpretazioni del fenomeno; ma il buon pubblico ingenuo beve soddisfatto tutte le lande che gli si raccontano.

Non si può negare certo che i "jumping seeds" danno con i loro salti uno spettacolo inconsueto e molto grazioso a vedersi, ma sarebbe meglio curarne la diffusione nel mondo con una maggiore dose di prudenza, dato che le piccole larve di "Carpocapsa saltitans", in essi contenute, potrebbero giocare il brutto tiro di cambiare alloggio e di scegliersi come dimora i semi di un'altra pianta. Avremmo allora un maggior numero di semi saltanti, per il nostro divertimento, ma potremmo forse vedere infestate da un pericoloso parassita, specie vegetali di considerevole importanza economica.

[Isa Coifmann]

**È POSSIBILE**, durante il periodo dello sviluppo, stimolare l'accrescimento corporeo in altezza, qualora la statura si mantenga al disotto della normale? [Enzo Menegazzo]

Secondo il Pende le azioni morfogenetiche, le azioni, cioè, che consistono nello stimolare la crescita dell'organismo, l'accrescimento e differenziazione dei vari organi, sono assunte da due gruppi di ghiandole a secrezione interna, gruppi che il Pende chiama "costellazioni armoniche" e che agirebbero antagonisticamente. Ad una prima costellazione (pancreas, corteccia surrenale, timo, ormone dell'accrescimento del lobo anteriore dell'ipofisi) il Pende attribuisce azione favorevole sullo sviluppo dei tessuti ed organi della vita vegetativa; all'altra (tiroide, paratiroidei, midollare surrenale, ghiandole genitali, ed alcuni ormoni ipofisari) azione favorevole sullo sviluppo del sistema della vita di relazione. Queste due costellazioni regolano lo sviluppo armonico del corpo ed una deficienza funzionale di un gruppo o di un altro porta ad uno sviluppo anormale, che va dalle semplici deficienze

alle vere anomalie. Ecco perché con la somministrazione di estratti della ghiandola, o gruppo di ghiandole di cui l'organismo risulta deficiente, si può riportare l'equilibrio nello sviluppo ed influire beneficamente, soprattutto se la cura è stata iniziata a tempo giusto, sulla funzionalità delle dette ghiandole. È necessario però un insieme di accurate ricerche per saggiare la funzione delle ghiandole a secrezione interna e stabilire quale di esse è causa dello squilibrio.

D'altra parte l'arresto dell'accrescimento ed anche l'anormalità di esso possono dipendere da altre molteplici cause, tra le quali, in primo piano, cause alimentari e tossiche. [Marcella della Seta]

**A PROPOSITO** della coltura della patata patata comune ("Solanum tuberosum"): Quali sono le ragioni per cui i nostri agricoltori si servono sempre dei tuberi, a scopo di riproduzione, e non mai di semente granello? Si fa in Italia, in qualche istituto, la semente granello? L'uso del granello, usato di tempo in tempo, può migliorare la produzione? Per ottenere granello è condizione necessaria seminare granello? L'uso del tubero produce mai granello? Venditori di sementi tengono granello? [Peirani Alfredo]

La patata ("Solanum tuberosum") viene moltiplicata per tuberi, perché la sua propagazione è più rapida e sollecita e i caratteri del prodotto restano costanti cioè non subiscono variazioni, trattandosi di moltiplicazione vegetativa.

Le piante di patate però fioriscono e possono anche fruttificare (talune varietà però sono sterili): il frutto è una piccola bacca rotonda od ovoidale, verde o bruno violacea che contiene nella polpa dei piccoli semi piatti bianchi.

Si usa far produrre semi a quelle piante da cui si vogliono ottenere nuove varietà, ricorrendo anche all'ibridazione artificiale, ma questo si fa solo in stabilimenti orticoli specializzati. Si coltivano allora i semi, da cui si sviluppano nuove piante le quali, in un periodo di tempo più lungo, danno i tuberi: fissata la nuova varietà, questa si moltiplica esclusivamente per tuberi.

Quindi questo spiega come non si trovino in commercio semi di patate e come non si faccia abitualmente uso di semi per la moltiplicazione di questa pianta.

[Fabrizio Cortesi]

**Kine EXAKTA**

**LA VERA REFLEX A PICCOLO FORMATO**

Otturatore a tendina fino a 1/1000 di sec. - Avvolgimento - Obiettivi ultraluminosi e intercambiabili - Senza paralasse



PROSPETTI GRATIS 

TORINO  
Via Boucheron 2 bis 5.

**CRESCENZA • CONVALESCENZA • VECCHIAIA**

**PASTINA GLUTINATA  
BUITONI**

L'ALIMENTO DIETETICO PIÙ ATTO A COSTRUIRE E A REINTEGRARE LE PROTEINE CELLULARI

I coniugi Joliot: Curie, titolari del premio Nobel per la chimica, 1934.



**LE CONFIDENZE DI JOLIOT.** — «... per restare al riparo del proprio tiro, l'operatore dovrà porre il quadro di comando a 8 m di distanza, e l'apparecchio che pesa 30 tonnellate sarà racchiuso fra muri d'acqua dello spessore di 1 m. I proiettili saranno lanciati alla cadenza di 1000 miliardi al secondo».

Sembrirebbe a prima impressione che si trattasse di qualche spaventoso congegno di guerra, di una qualche mitragliatrice ultrapotente; e potrebbe sembrare anche — diciamo — che quella cifra di 1000 miliardi fosse piuttosto esagerata. Ma quando si sa che chi ha pronunciato queste parole è il prof. Joliot, che l'apparecchio di cui si tratta è un ciclotrone di cui si sta ultimando la costruzione al Collegio di Francia a Parigi; e che i proiettili lanciati ad un ritmo così veloce sono semplicemente nuclei di idrogeno pesante, ci si rende subito conto che siamo nel campo della realtà più tangibile, per quanto abbia l'apparenza del fantastico, e che si tratta di operazioni tutt'altro che belliche: di serene ed elevate ricerche scientifiche le quali, anzi, recheranno un contributo notevole anche a quell'arte di risanare, anziché uccidere, gli uomini, che si chiama medicina.

Gli estremi si toccano... anche senza fare la solita malignità a carico dei medici.

«Soltanto 20 anni fa — prosegue Joliot — Rutherford riusciva a spezzare la compagine di un atomo e a creare dell'ossigeno per mezzo dell'azoto; e soltanto con un microscopio riusciva a rilevare, su di uno schermo fluorescente, la traccia effimera di questa trasmutazione. Oggi si adopera questa enorme macchina inventata dal fisico americano Lawrence con la quale si fabbricano in grande serie elementi artificiali.»

Effettivamente reca stupore il pensare che soltanto quattro anni fa i coniugi Joliot facevano la scoperta meravigliosa della radioattività artificiale, riuscendo a produrre due o tre elementi; ed oggi questi due o tre elementi sono diventati 220, i piccoli strumenti del principio hanno ceduto il passo alle macchine gigantesche e già si intravedono le più meravigliose applicazioni nel campo medico e biologico. E presso queste macchine, schiere di scienziati, di ricercatori pa-

zienti, i quali uniscono ad una tecnica così speciale la più alta facoltà di espressione e di interpretazione matematica. In Italia conosciamo già i nomi di questi bombardatori dell'atomo i quali si raccolgono intorno ad Enrico Fermi; in Francia presso Joliot di cui raccontiamo qui le confidenze. Questi nomi sono quelli di Pakston, Nahmias, Von Halban.

Del ciclotrone di Lawrence *SAPERE* ha già parlato ripetutamente (fascicoli 52 e 78) e così pure della trasmutazione degli elementi. Basterà qui dire che l'energia prodotta dal ciclotrone attualmente in allestimento a Parigi equivarrà a quella di 100 kg di radio! Ma qui riprendiamo ancora le parole di Joliot.

«La massa dell'apparecchio è rappresentata in massima parte dalla elettrocalamita che pur pesando 30 tonnellate sviluppa un campo magnetico di 2000 gauss per il quale le elettrocalamite ordinarie richiederebbero un peso di 70 a 100 tonnellate.

Nell'intraferro sarà posto il così detto *sank* di accelerazione che è semplicemente una scatola di rame rotonda, piatta, vuotata di aria. In essa si introdurrà l'idrogeno pesante i cui atomi serviranno a fornire proiettili: un bombardamento elettrico fa presto a spogliare questi atomi del loro elettrone e non resta più che accelerare i nuclei rimanenti prima di lanciarli sul bersaglio formato dall'elemento che si vuol trasmutare.

A questo scopo un campo magnetico verticale è creato con l'elettrocalamita ed in questo campo i nuclei si mettono a girare in tondo, orizzontalmente. Ma questo giro tondo fantastico non approderebbe a gran che se non si avesse cura di separare il *sank* in due parti, in due semicerchi ciascuno dei quali è collegato ad un polo di un generatore ad alta frequenza di 50.000 volt. Quando un nucleo durante il suo giro passa da un semicerchio all'altro, subisce l'azione del campo elettrico che agisce su di lui con tutto il peso, diremo, dei suoi 50.000 volt: è un energico colpo di acceleratore; la sarabanda diventa sempre più rapida, la velocità sale a 20.000, a 30.000 a 40.000 km al secondo, la traiettoria diventa una spirale che avvicina sempre più il proiettile alla parete. Ma quando la velocità raggiunta è massima un elettrodeflettore inflette le particelle proiettili e le incanala verso l'uscita dell'apparecchio; verso il bersaglio. Il nucleo di idrogeno pesante è in certo qual modo un proiettile smontabile contenente un neutrone, di modo che al momento in cui esso giunge sul bersaglio soltanto il neutrone vi penetra, e demolisce l'atomo; il protone, che è l'altro componente, se ne rimane "prudentemente" in disparte.

Con il ciclotrone del Collegio di Francia l'accelerazione corrisponderà a quella che sarebbe data da una tensione di 39 milioni di volt.

Ecco perché l'impiego di questo ultrapotente ordigno scientifico non sarà esente da qualche pericolo per l'operatore. Se questi capitasse sulla traiettoria dei proiettili, gli atomi del suo corpo sarebbero bombardati: l'azoto si trasformerebbe in radio ossigeno, il carbonio in azoto, il fosforo in zolfo; inconcepibile insalata da cui lo spirito vitale del malcapitato fuggirebbe al primo istante.

Per riparare dunque a questi pericoli il quadro di comando è posto a 8 m dal ciclotrone, è circondato da serbatoi d'acqua scorrevoli su rotaie alti 2,75 m e spessi 1 m ed ha un tetto formato da 600 bidoni pieni di acqua che fanno da corazza.»

A che cosa servirà questa formidabile apparecchiatura? Innanzi tutto a penetrare ancor più profondamente nel mistero della costituzione della materia; più praticamente a fabbricare in quantità commerciale — ci si passi la brutta ma necessaria parola — elementi radio attivi la cui attività cessa dopo qualche minuto o qualche giorno o qualche anno a seconda dei casi, che potranno essere fissati in punti particolari dell'organismo vivente e che, secondo l'esperienza più recente, fanno prevedere per un immediato domani una rivelazione della terapeutica. [g.d.f.]

**COLLEZIONI DI CERVELLI.** — È noto che esistono varie collezioni di cervelli, tra le quali celebri sono quelle dell'Università Cornell, a Itaca (U.S.A.), dell'Istituto Bekhtereff, a Leningrado, e della Facoltà medica di Parigi. Queste collezioni sono però superate da quella ordinata dal *Brain Research Institute* dell'Università di Georgetown (Washington), diretto da Osmar Selnitzsky. Esso possiede più di 5000 cervelli umani e ha deciso di aggiungere una nuova serie concernente tutte le classi di animali. I cacciatori d'ogni paese hanno ricevuto istruzioni speciali per procurare rari esemplari d'ogni specie; l'Istituto può già mostrare un cervello di lucertola della Nuova Zelanda fornito di tre occhi, uno dei quali nel centro del cranio. Se il *Brain Research Institute* compirà il suo programma, queste collezioni rappresenteranno un mirabile strumento di lavoro che permetterà di approfondire una delle parti più misteriose dell'anatomia.

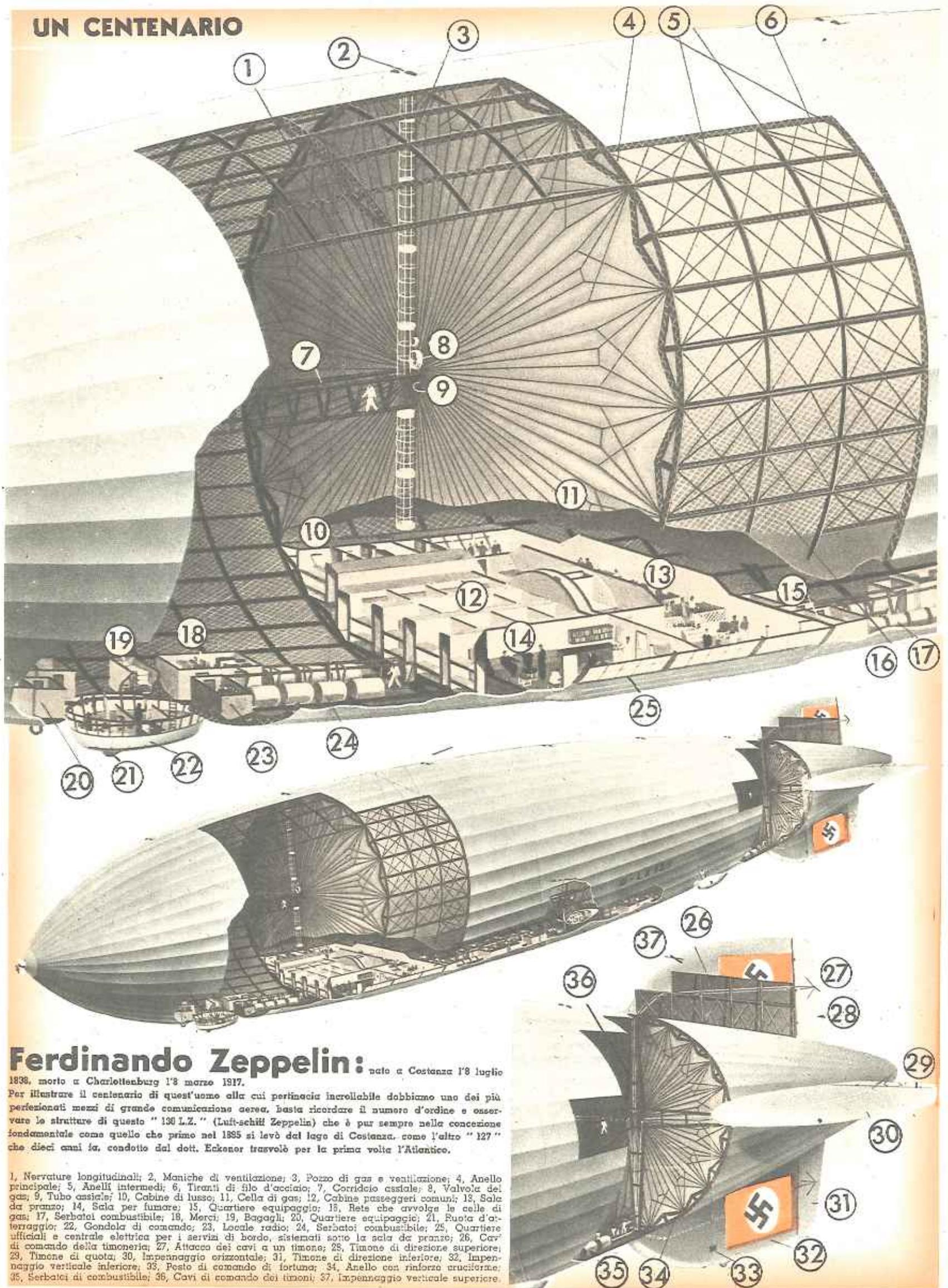
[g. lo d.]



**BOUQUET DE LAVANDA**  
**SOFFIENTINI**  
MILANO

**RINNOVATE**  
il vostro abbonamento!

Alla scadenza, l'invio della rivista viene sospeso. Spedite in tempo l'importo del rinnovo a Hoepli, Milano (c. e. post. 3/32).



## Ferdinando Zeppelin:

nato a Costanza l'8 luglio 1838, morto a Charlottenburg l'8 marzo 1917.

Per illustrare il centenario di quest'uomo alla cui pertinacia incommensurabile dobbiamo uno dei più perfezionati mezzi di grande comunicazione aerea, basta ricordare il numero d'ordine e osservare le strutture di questo "130 L.Z." (Luft-schiff Zeppelin) che è pur sempre nella concezione fondamentale come quello che primo nel 1895 si levò dal lago di Costanza, come l'altro "127" che dieci anni fa, condotto dal dott. Eckener traversò per la prima volta l'Atlantico.

1, Nervature longitudinali; 2, Maniche di ventilazione; 3, Pozzo di gas e ventilazione; 4, Anello principale; 5, Anelli intermedi; 6, Tiranti di filo d'acciaio; 7, Corridoio assiale; 8, Valvola del gas; 9, Tubo assiale; 10, Cabine di lusso; 11, Cella di gas; 12, Cabina passeggeri comuni; 13, Sala da pranzo; 14, Scala per fumare; 15, Quartiere equipaggio; 16, Rete che avvolge le celle di gas; 17, Serbatoi combustibile; 18, Mercè; 19, Bagagli; 20, Quartiere equipaggio; 21, Ruota d'atterraggio; 22, Gondola di comando; 23, Locale radio; 24, Serbatoi combustibile; 25, Quartiere ufficiali e centrale elettrica per i servizi di bordo, sistemati sotto la scala da pranzo; 26, Cavi di comando della timoneria; 27, Attacco dei cavi a un timone; 28, Timone di direzione superiore; 29, Timone di quota; 30, Impennaggio orizzontale; 31, Timone di direzione inferiore; 32, Impennaggio verticale inferiore; 33, Posto di comando di fortuna; 34, Anello con rinforzo cruciforme; 35, Serbatoi di combustibile; 36, Cavi di comando dei timoni; 37, Impennaggio verticale superiore.



figg. 4 e 5 danno un chiarissimo esempio (del sig. TIBERIO ELEO, di Pescara). La fig. 6 riproduce un quadrato magico costruito secondo lo stesso criterio dallo studente Tullio Borri, di Trieste.

Hanno seguito il metodo indicato, più o meno esplicitamente, i signori: Tiberio Eleo, Pescara; prof. Giulio Racah, Firenze; studente Mario Pisani, Roma; Arturo Caponetti, Palermo; studente Tullio Borri, Trieste. Ad essi facciamo un vivo elogio, per la generalità del metodo indicato. Soprattutto, il sig. Tiberio Eleo ha fornito un ricchissimo materiale sui gruppi di numeri primi che si possono classificare secondo i criteri esposti più sopra; materiale che ci riserviamo di pubblicare appena lo spazio ce lo consentirà. Al sig. Tiberio Eleo (via del Collegio 9), Pescara, va pertanto il primo premio.

2) Un secondo metodo particolare, ottenuto dal precedente quando si faccia  $\beta = 2\alpha$ ,  $\gamma = 3\alpha$ , ossia quando si scelgano i numeri di ogni gruppo in modo che formino una progressione aritmetica, è stato esposto con precisione dai signori: Carlo Ceconi, Rosignano Solvay; prof. Firmino Casarsa, Este; Pietro Folicardi, Bologna; studente Enzo Aparo, Roma; rag. Morfini Lores, Livorno; dott. Claudio Malaguzzi Valeri, Catania; Armando Cericioni, Roma; Giorgio Camerini, Roma; Francesco Toninelli, Torino; rag. Pietro Montanari, Bologna; Serafina Barbato, Catania; Leo Collina, Roma. Ottime le discussioni fatte dai signori prof. Firmino Casarsa e Carlo Ceconi per stabilire a quali condizioni devono soddisfare le quattro progressioni perché si possa applicare, per la formazione dei quadrati magici, il metodo Leonardo pubblicato nel fascicolo 75 della rivista. Detta  $r$  la ragione delle 4 progressioni:

$a, a+r, a+2r, a+3r; b, b+r, b+2r, b+3r;$   
 $c, c+r, c+2r, c+3r; d, d+r, d+2r, d+3r,$   
 perché si possa applicare il metodo Leonardo occorre che sia  $a+r+d = b+c$ .

Osservazione. Naturalmente, composto un quadrato magico, se ne ottengono altri per simmetria speculare o con rotazioni di  $90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$  di quello ottenuto.

3) Altri lettori hanno applicato una via intermedia fra i due metodi precedenti. Essi sono i signori: dott. Achille Valgiusti, Roma; studente Giuseppe Fonti, Grignano di Rovigo; Alfredo Tommasini, Gorizia.

4) L'ultimo gruppo di soluzioni comprende, come abbiamo detto, dei semplici quadrati magici, senza indicazione di alcun metodo generale. Le soluzioni pervenuteci sono dei signori: Edoardo Pugliese, Milano; Anna Zucchi, Torino; Carlo Cappelli, Torino; Giorgio Collina, Torino; Sergio Favero, Torino; Alfredo Bonasso, Torino; Rina Camoletto, Torino; Rosa Romanello, Torino; Emilia Quaranta, Torino; Caterina Prinotti, Torino; Cesare Massano, Torino; rag. Antonio Volonteri, Milano; Gino Prono, Torino; Carlo Bonacina, Mandello del Lario; prof. Rinaldo Levati, Pegli; Repetto Valmore, Genova Sestri Ponente; geom. Antonio Piccioni, Cupramontana; Angela Ravizza, Genova Sestri Ponente; Mafalda Pesce, Genova Sestri Ponente; Annibale Ravasi, Lecco; Giuseppe Zambelli, Roma.

In conformità alle norme stabilite, sono riu-

sciti vincitori i signori: I: Tiberio Eleo, via del Collegio 9, Pescara; Il premio di lire 30 in libri, come per il primo, assegnato per l'ottimo materiale fornito per i raggruppamenti dei numeri primi, al sig. Carlo Ceconi, viale Marna 15, Rosignano Solvay (Livorno); III-V: prof. Giulio Racah, via Giambologna 2, Firenze; studente Enzo Aparo, via Catone 5, Roma; studente Giorgio Camerini, via Nizza 63, Roma; tutti con soluzioni contrassegnate col n. 40.

**CONCORSO N. 336 - Passatempo di villeggiatura:** Il numero pensato da Teresina può mettersi sotto la forma:

$$n = 100.000a + 10.000b + 1.000c + 100d + 10e - c = (100a + 10b + c) \times 1001 = (100a + 10b + c) \times 7 \times 11 \times 13.$$

Qualunque sia il numero per cui lo si moltiplica, il prodotto sarà sempre multiplo di 7, 11 e 13, cioè il numero  $13603898$  deve essere divisibile per questi fattori. Ora un noto criterio di divisibilità dice: un numero è divisibile per 7 o per 11 o per 13 se, diviso in gruppi di tre cifre ciascuno a partire da destra, la somma dei gruppi di posto dispari meno la somma dei gruppi di posto pari è divisibile per 7 o per 11 o per 13. Dovendo nel nostro caso tale somma essere divisibile per tutti e tre, dovrà essere divisibile per 1001, anzi, dato il numero delle cifre degli addendi, dovrà senz'altro essere 1001; cioè:

$$-98 + 156 - xy = 1001,$$

da cui facilmente si ha

$$x = 3; y = 3; z = 8; n = 13603898.$$

Anzi si può osservare che il "mago" avrebbe potuto indovinare anche il numero pensato da Teresina e il numero per cui era stato moltiplicato. Invero, detto  $p$  il numero per cui Teresina ha moltiplicato  $n$ , deve essere

$$13603898 = (100a + 10b + c) p 1001;$$

$$135898 = (100a + 10b + c) p;$$

$$2 \times 7 \times 17 \times 571 = (100a + 10b + c) p.$$

Dunque:

$$n 100a + 10b + c = 571 e p = 238;$$

oppure  $100a + 10b + c = 7 \times 7 = 119$   
 $e p = 1142.$

Poiché difficilmente una persona a cui si dice di pensare un numero, ne pensa uno con cifre uguali, il "mago" poteva dire: «Teresina ha pensato 571571 e lo ha moltiplicato per 238; che, invece, se non azzecava la prima volta, era certo di indovinare con la seconda combinazione: il primo numero sarebbe stato 119119 e il moltiplicatore 1142.»

[Soluzione della signorina ANGELA GAJOTTI, Torino.]

Ci sono pervenute 342 soluzioni esatte. Sono riusciti vincitori i signori: I: Angela Gajotti, corso Duca di Genova 4, Torino; II-IV: Mario Narra (38), via Gaetano Tibaldi 7, Cremona; Giustino Caruso (38), via Saragozza 81, Bologna; dott. Arnaldo Del Sonno (38), via Ennio Quirino Visconti 55, Roma.

**CONCORSO N. 337 - Le bottiglie rotte:** 1° Soluzione. Sia  $x$  il numero delle bottiglie rotte; quello delle vendute è  $11 - x$ . L'aumento apportato, per la vendita, al costo di ciascuna bottiglia è di lire  $5x$ . Ciascuna bottiglia fu quindi venduta a lire  $35 + 5x$ . Dalla vendita furono ricavate lire  $(35 + 5x)(11 - x)$ , ossia

$385 + 20x - 5x^2$ . La spesa per l'acquisto fu di lire  $11 \times 35 = 385$ . Siccome non si ebbe né perdita né guadagno, dovrà essere:

$$385 = 385 + 20x - 5x^2,$$

Da cui  $x = 4$ .

2° Soluzione. Il danno subito fu di lire  $35x$ . L'utile corrispondente alle bottiglie vendute fu di lire  $5x(11 - x)$ . Non essendovi né perdita né guadagno, l'utile eguagliò il danno; ossia  $5x(11 - x) = 35x$ , da cui  $x = 4$ .

[Soluzione del sig. GIOVANNI CORRADO, Savona.]

Ci sono pervenute 637 soluzioni esatte. Sono riusciti vincitori i signori: I: Giovanni Corrado, via Paleocapa 19, Savona; II-V: Antonio Stefanini (38), via Belsiana 100, Roma; Franca Martelli (40), piazza Guardi 15, Milano; Nicola Cipolla (38), via Teatro Biondo 8, Palermo; studente Pio Codacci-Pisanelli (38), via Duca degli Abruzzi, Tricase (Lecce); Rosa Romanello (38), via Genova 67, Torino.

**CONCORSO N. 338 - Pubblicheremo l'esito nel prossimo fascicolo.**

**CONCORSO N. 339 - Problema cinese:** Riducendo tutte le misure alla più piccola unica, abbiamo che nel primo barile è rimasto 1 *ho* di riso; nel secondo son rimasti 11 *ho* e nel terzo 1 *ho*. Il bicchiere aveva la capacità di 11 *ho*; lo zoccolo di 17 *ho* e la scodella di 13 *ho*. Infine ogni barile conteneva almeno 3000 *ho*. Quindi il problema si riduce alla ricerca di un numero maggiore di 3000 che, diviso rispettivamente per 11, 17 e 13, dia per resto 1, 11 e 1. Per trovare questo numero consideriamo il prodotto di  $11 \times 13$ , cioè 143, e fra i multipli di questo scegliamo il più piccolo che, diviso per 17, dia per resto 10. Esso è il multiplo secondo il numero 16, cioè 2288, ed aggiungendovi 1, otteniamo 2289, che è uno dei numeri cercati, ma che non soddisfa al nostro problema perché è minore di 3000. Allora ad esso aggiungiamo il prodotto  $11 \times 17 \times 13 = 2431$ ; e quindi otteniamo 4720, che soddisfa le condizioni del problema. Ciascun barile conteneva quindi 4720 *ho* di riso. Il primo ladro aveva rubato pertanto 4719 *ho* di riso; il secondo 4709 *ho* di riso; il terzo infine 4719 *ho*, come il primo.

È evidente che, se a 4720 si aggiunge 2431 moltiplicato per un numero intero qualunque, il risultato soddisfa il problema. E questo quindi ammette come soluzione generale  $4720 + 2431n$ . [Soluz. del sig. ARTURO CAPONETTI, Palermo.] NB. Nell'enunciato del problema è stato pubblicato per involontario errore il limite minimo (espresso dal termine *almeno*) della capacità dei barili; mentre invece tale limite era il massimo e doveva essere detto, invece di *almeno*, *al più*. In ogni modo tutte le soluzioni esatte pervenuteci, in numero di 378, sono impostate correttamente e svolgono il problema secondo criteri razionali. Così che assegnamo i premi con le norme solite. Dalla stessa dimostrazione pubblicata si deduce immediatamente che, assegnato il limite massimo di 3000, il numero che risolve il problema è 2289.

Sono riusciti vincitori i signori: I: Arturo Caponetti, via Orologio 31, Palermo; II-IV: prof. Edoardo Terrosi (38), corso Vittorio Emanuele 26, Gorizia; Gino Prono (40), via Novalesa 6, Torino; Benedetto Musolino (38), via Tenente Panella, isolato 176, Reggio Calabria.

**FRIGORIFERI**

CONDIZIONAMENTO  
DELL'ARIA

ARMADI FRIGORIFERI PER ABITAZIONI CON IMPIANTO CENTRALIZZATO

OFFICINE MECCANICHE **ING. GIUSEPPE DELL'ORTO** 18, VIA MERANO MILANO

*Ortofrigor*

*I manoscritti non si restituiscono mai. La responsabilità scientifica di tutto quanto viene pubblicato nella Rivista spetta ai rispettivi autori.*

Direttori: E. Bertarelli, R. Contu, C. Fuà, E. Leonardi.  
 Direttore responsabile: dott. ing. R. Louvard.  
 Editore: Ulrico Hoepli, Milano, via Berchet 1

S. A. Istituto Romano di Arti Grafiche di Turminelli & C.  
 Roma, Largo di Porta Cavalleggeri 6 - Telefono 51648  
 Printed in Italy

Proprietà letteraria ed artistica riservata. A norma della legge sui diritti d'autore è tassativamente vietato riprodurre articoli, notizie ed illustrazioni da SAPERE senza citarne la fonte.

# QUALITA' E UNIFORMITA'

*assoggettate al più  
severo controllo*

I più minuziosi controlli vengono eseguiti nei laboratori della modernissima Raffineria di Napoli per assicurare al Mobiloil l'assoluta costanza e uniformità di qualità.

L'impiego dei grezzi più pregiati, un'esperienza di tre quarti di secolo nella produzione e applicazione di lubrificanti per milioni di macchine di tutti i tipi, i potenti mezzi di ricerca e di controllo di cui può disporre la Raffineria italiana del Mobiloil assicurano quel primato di qualità e uniformità che da tre generazioni costituisce la tradizionale ragione di preferenza per il Mobiloil.

VACUUM OIL COMPANY S. A. I.



# Mobiloil

RAFFINATO IN  
ITALIA  
col metodo Clearosol

Lubrificare con **Halol**oil



**Victoria**

LA BENZINA DEGLI ITALIANI

AZIENDA GENERALE ITALIANA PETROLI - ROMA