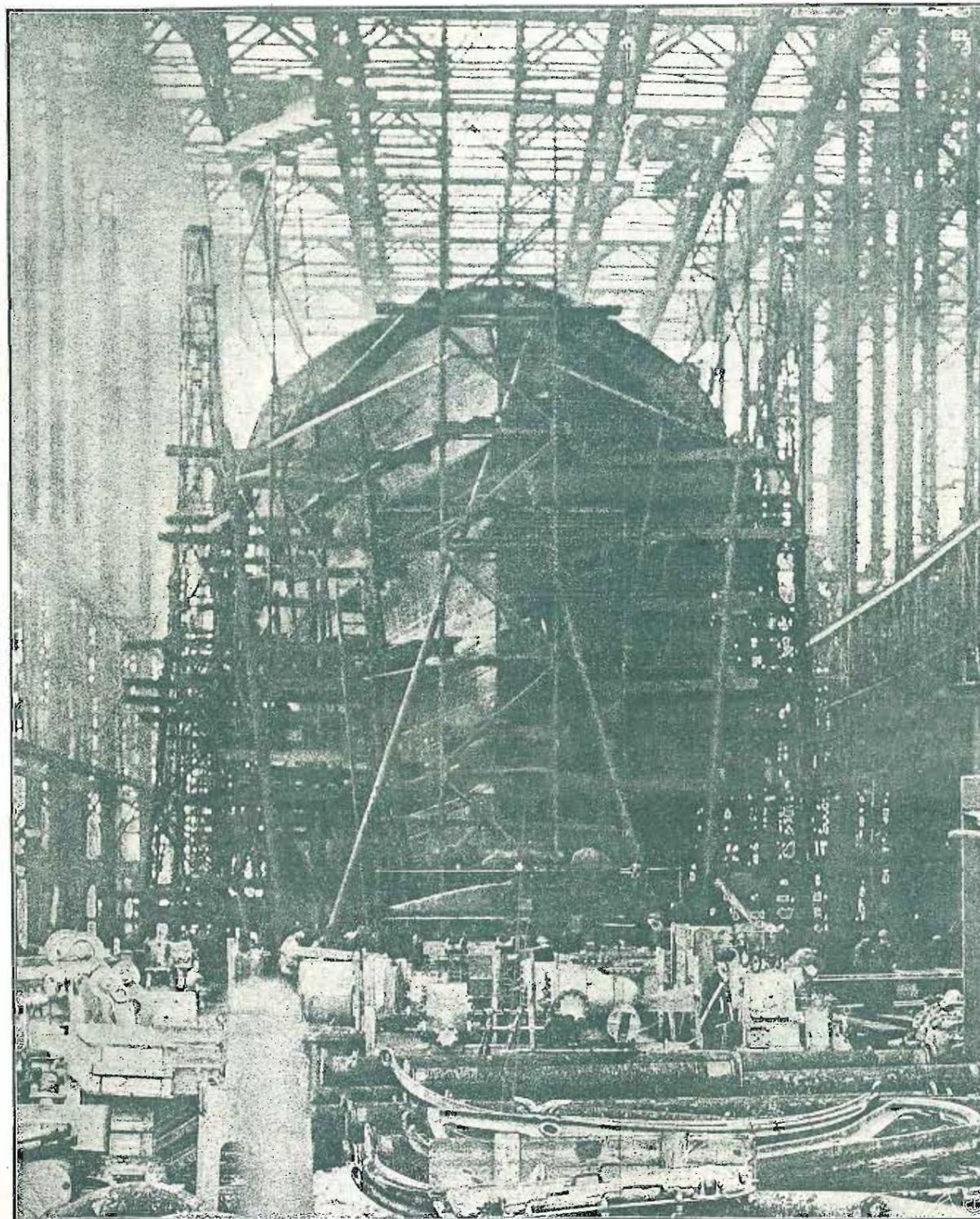


Conto corrente postale.

# LA SCIENZA PER TUTTI

Rivista quindicinale delle scienze e delle loro applicazioni alla vita moderna  
Redatta e illustrata per essere compresa da tutti

ABBONAMENTO ANNUO: nel Regno e Colonie L. 6. - Estero Fr. 8.50. — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 3. - Estero Fr. 4.50



## NON PIÙ CAPELLI BIANCHI COLL'USO DELL'ACQUA ANTICANIZIE-MIGONE



Questa impareggiabile composizione per capelli non è una tintura, ma un'acqua di soave profumo, che non macchia né la biancheria né la pelle e che si adopera con la massima facilità e speditezza. Essa agisce sul bulbo dei capelli e della barba, ridona loro il colore primitivo, ne favorisce lo sviluppo rendendoli flessibili, morbidi ed arrestandone la caduta. Inoltre pulisce prontamente la cotenna e fa sparire la forfora.



SI SPEDISCE CON LA MASSIMA SEGRETEZZA  
UNA SOLA BOTTIGLIA BASTA PER CONSEGUIRE  
UN EFFETTO  
SORPRENDENTE

## L'ODONT - MIGONE



è un preparato in ELISIR, in POLVERE ed in CREMA che ha la proprietà di conservare i denti bianchi e sani, disinfetta la bocca, ed imparte all'alito un soave profumo. L'ELISIR costa L. 2.60 il flacone medio e L. 4.— il flacone grande; la CREMA, L. 1.— al tubetto; la POLVERE, L. 1.20 la scatola.

Per le spedizioni del flacone da L. 4.— aggiungere L. 0.80; per gli altri articoli L. 0.25

I SUDDETTI ARTICOLI SI VENDONO DA TUTTI I DROGHIERI, PROFUMIERI E FARMACISTI  
Deposito Generale da MIGONE & C. - MILANO - Via Orefici (Pass. Centr. 2)

MILANO ::: CASA EDITRICE SONZOGNO ::: MILANO

Nuova Biblioteca Femminile

# PER ESSER BELLA

Istruzioni pratiche, e scelte ricette igieniche,

per la BELLEZZA del VOLTO e del CORPO

prefazione di M. HENRI DUVERNOIS

Ogni fascicolo di due dispense, con  
annessa una doppia favola illustrativa

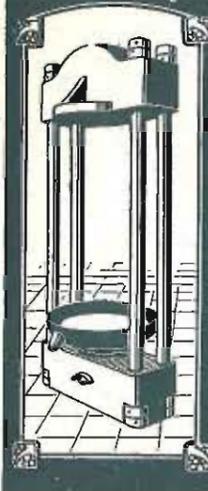
Centesimi 30

L'abbonamento all'opera completa di 12 fascicoli, L. 3,50

::: Inviare Cartolina-vaglia alla CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO - Via Pasquirolo, 14 :::

# OFFICINE MECCANICHE ING. LEVI & C.

VIA BERNINA 31 MILANO VIA APRICA 14



Macchine per OLEIFICI - PANIFICI - PASTIFICI e MULINI.

PRESSE IDRAULICHE PER VINACCIE

Presse idrauliche, pompe, accumulatori per alte pressioni.

Concasseurs, francoi, molazze, vagli. Macchine per Lavanderie

PRESSE IDRAULICHE PER SERVIZI AUTOMOBILISTICI



# LA SCIENZA PER TUTTI

PREZZI D' ABBONAMENTO

ANNUO: nel Regno e Colonie L. 6. - Estero Fr. 8,50. - SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 3. - Estero Fr. 4,50

Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 30. - Estero Cent. 40

## SOMMARIO

### TESTO:

Il problema del sommergibile; con 3 illustrazioni: Renato Pandolfi .....	Pag. 197
Tabi lanciatorpedini (2 illustrazioni) .....	» 200-201
La guerra dei sottomarini; con 7 illustrazioni: Libero Tancredi .....	» 201
Il periscopio; con 9 illustrazioni: V. Frandizzi .....	» 205
Istrumenti astronomici; con 4 illustrazioni: Principe Troubetzkoy .....	» 208
I motori a scoppio nella navigazione: R. S. ....	» 211

### SUPPLEMENTO:

Piccoli apparecchi e piccole invenzioni (pagg. 189-190): Sottostazioni automatiche di elettricità (1 illustrazione); Luce artificiale per impressioni cinematografiche (1 ill.); Un quarto di milione di candele (1 ill.). — *La grande industria e la piccola industria in Italia* (pagg. 190-195): Proposte di piccole industrie; Domande per piccole industrie; Le nostre miniere di carbon bianco (con 1 carta): Ing. R. LANZEROTTI. — La fotografia degli esseri minuscoli (4 ill., pag. 196): E. F. BIGELOW. — Calore e magnetismo (pag. 197). — *Domande* (1370-1380) e *Risposte* (1215-1239): pagg. 198-202. — Fenomeni planetari e stellari nel 1916: XIII. Belisse di Sole ed altri fenomeni in luglio (1 ill., pag. 203): SATURNO CARLOMUSTO. — *Informazioni* (pag. 204): L'osservazione delle correnti aeree col telescopio; Le foreste del mondo; L'acido nitrico come colorante; Antiche sostanze per imbalsamazione; Rinnovazione delle lastre fotografiche; La psicologia speciale; Un telescopio di due metri e mezzo.

### IN COPERTINA:

Piccola Posta (pagg. 1 e 2). — Richieste-Offerte (pag. 3). — La nostra copertina a colori (pag. 3). — Comitato Nazionale Scientifico-Tecnico per lo sviluppo e l'incremento dell'industria italiana (pag. 4).

## PICCOLA POSTA

Avvertiamo i lettori, a scanso di malintesi e di giusti risentimenti, che, salvo casi eccezionali, non rispondiamo mai direttamente, ma sempre mediante la Piccola Posta. È interessante per tutti leggere questa rubrica periodicamente.

G. VENTURI — Pisa. — Ella dovrebbe incominciare col far brevettare l'apparecchio — per tutte le pratiche inerenti ella può rivolgersi, a nostro nome, se crede, allo studio dell'ingegner Fumero, Corso Magenta, 31, Milano — e poi valorizzare l'articolo a mezzo della stampa. La pubblicazione nei nostri «piccoli apparecchi», naturalmente a brevetto preso, servirebbe pure all'opera. Metterla in relazione con una ditta, com'ella vorrebbe, non ci è dato: possiamo invece indirizzarla ad agenzie d'affari raccomandabilissime. Ma poichè tutto ciò esula dal nostro campo d'attività, bisogna che ella ci aiuti cooperando come sopra detto a quanto ben volentieri faremo per lei.

A. VANNI — Senigallia. — Pubblichiamo come domanda in *Grandi e Piccole Industrie in Italia*; augurando che anche per loro si dimostri l'utilità pratica della nostra nuova rubrica.

CAV. G. F. — Messina. — La ringraziamo e pubblichiamo. Se ella crede opportuno insistere sull'argomento, trattandolo, se pure non esaurientemente, in modo da facilitarne l'attuazione pratica, ben volentieri metteremo a sua disposizione una puntata della rubrica. Vuole?

A. PAGGIARINO — Milano. — Le eliografie sono sufficientemente chiare. Converrebbe però anche qualche fotografia. La nostra Commissione, già in possesso di testo e disegni, le riferirà in questa rubrica.

N. ROSSATI — Venezia. — Siamo dolenti che nessuno ancora abbia risposto alla domanda che tanto le preme. La sua sollecitazione ci ha persuaso ad inviare il fascicolo a Dittie che dobbiamo ritenere informate. Speriamo di riuscire ad accontentarla.

A. GATTA — Foggia. — Ha ragione: ben redatte note bibliografiche fatte seguire ad ogni argomento gioverebbero moltissimo, ma, specie per le rubriche fisse, si rischia di domandar troppo al buon volere dei collaboratori. Circa la lignite, scriva direttamente all'articolista indirizzando: Via Valfonda, 38, Firenze. Sta bene la domanda.

A. LABÒ — Parma. — La ringraziamo della sua costante collaborazione. Cerchi di tener presente, se vorrà far domande ancora, come speriamo, il carattere della rubrica.

ING. G. NEGRO — Veglie. — Avrà già ricevuto le copie di saggio ed avrà anche riscontrato che, pure per il rimanente, più presto di così non potevamo accontentarla. Al piacere di rileggerla.

D. SEBASTIANELLI — Napoli. — Visto l'errore incorso ci affrettiamo ad accusarle ricevuta di cinque sue risposte: sulla causa dell'errore lei ha supposto giustamente: Firmi dunque sempre e non ci mandi disegni eseguiti a mano libera.

ING. PELLEGRINI — Verona. — Riceviamo. Se pubblicato useremo la notazione ch'ella ha indicato. Gradiremo sempre leggerla, specie per la rubrica D. R. Saluti cordiali.

A. GIAMBROCONO — Napoli. — Mentre le siamo grati delle risposte che con regolare puntualità ci invia, non possiamo a meno di osservare sue citazioni, testi, indirizzi, e prodotti, tolti da opere o case germaniche; ed anche cogliamo l'occasione per ricordare a tutti i lettori che appena si possa è dovere di ogni italiano favorire tutto quanto è nostro o d'importazione franco-anglo-russa o belga ch'è la lotta si fa non solo con le armi ma pure in tutti gli altri campi della attività intellettuale e commerciale.

ASSIDUO — Venezia. — Anonimi niente. Se fosse assiduo veramente saprebbe che gli anonimi si cestinano.

G. MUTTINI — Prà. — Chiede troppo: i motori elettrici non si costruiscono con una semplice formula. Se l'indotto è bruciato dia il motore a chi è dell'arte perchè lo ripari.

C. TECCA — Francavilla a M. — Se crede pubblichiamo quanto domanda nella rubrica D. R. L'industria è troppo speciale perchè la nostra Commissione possa riferire in merito. Ripeta sotto forma di domanda. Lieti di poterle essere utili, la salutiamo.

PROF. C. MARANGONI — Firenze. — Grati se vorrà rinviarci le risposte ai numeri 1121 e 1124 che non furono pubblicate perchè giunte troppo in ritardo per disguido postale. Sempre lieti di leggerla, la salutiamo cordialmente.

G. BRAMBILLA — Venezia. — Per il diploma che lei cerca c'è la scuola agricola di Brusegana, nella sua regione. Scriva alla segreteria chiedendo programmi ed accludendo — non promettendone l'invio — francobollo. Così si rivolga alla Scuola d'Agricoltura di Milano per il tipo superiore. Ma ci sembra evidente che il primo sopradetto istituto le debba bastare.

## In tutte le scuole medie italiane

in questo anno sacro alle lotte supreme della Patria si affaccia — presagio e viatico spirituale — un nobilissimo libro che mancava:

# I CANTI DELLA PATRIA

La Lirica patriottica nella letteratura italiana. — Raccolta e commentata da ARTURO BINI e GIUSEPPE FATINI.

Nessuna, mai, così completa ed accurata Antologia del genere esisteva finora. A buon diritto questa opera prende posto — e un posto d'onore — nella tanto amata Biblioteca Classica Economica, fra le reputate edizioni curate dal Camerini, dal Corio, da Giovanni Bertacchi, da Luigi Credaro, da Olindo Guerrini.

Non vi ha professore italiano che non la consigli e raccomandi, in questo scorcio d'anno scolastico, ai suoi allievi! Non vi ha famiglia italiana che non ne faccia acquisto, nei giorni degli ozii autunnali, per i figli!

**I CANTI DELLA PATRIA** siano il libro sacro della gioventù studiosa italiana, mentre la gioventù combattente difende, eroica, i patrii confini e prepara le patrie fortune! **I CANTI DELLA PATRIA** sono raccolti in due volumi della biblioteca Classica Economica. — Ogni volume, di circa 350 pagine, edizione accuratissima, in solida elegante brochure, L. 1.— :: Legato in tela e oro, L. 1.50

Inviate Cartolina-vaglia alla CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO - Via Pasquirolo, 14

- R. LAMPUGNANI — *Milano*. — Soddisfiamo subito, qui, il desiderio che ci esprime inviandoci gruppo di risposte, due delle quali con disegno.
- Capitano A. GALLETI. — Sì, basta inviarcela per lettera o per cartolina. Nessuna norma: solo la preghiera di approfittare più che si può della rubrica. Non domandiamo di meglio. E contiamo di leggerla.
- L. (?) GAIOLINI — *Senigallia*. — La sua domanda ha carattere di pubblicità: può ottenerne la pubblicazione a pagamento in «Richieste-Offerte». Dolenti...
- C. GINI — *Piombino*. — Lei è un assiduo sin dai nostri primi numeri? E non si è mai accorto — oltre a non aver mai utilizzato le nostre rubriche — che gli abbonati hanno pagato sempre 20 numeri su 24? e che non pagano il maggior prezzo del solito numero doppio annuale?? Evidentemente, se non si abbona, non vuole il suo vantaggio. Mettiamo in corso le domande: per questo numero non era possibile.
- P. SOLARI — *Lecco*. — Non sappiamo come accogliere il suo plauso... L'opera nostra, non bisogna dimenticarlo, è quella d'un'organizzazione giornalistica e non più. Circa l'opera d'altri, sappiamo anche noi quanto ella ci fa notare; tuttavia, senza intenzioni di difesa né di critica, bisogna pensare che fu avviata per uno scopo preciso e delimitato che molte ragioni vietano di ampliare. E l'esperimento che noi dicevamo ci sembra in realtà sussistente e promettente. A lei par proprio di no?
- G. E. GENNA — *Roma*. — Sia bene, l'accontenteremo.
- S. LIMONGELLI — *Cairo*. — Non sappiamo se in Italia troverà informazioni sul prodotto che ci indica e che crediamo sconosciuto; salvo che si tratti di cosa vecchia con nome nuovo. Comunque, teniamo ancora in esame la sua domanda. Per cataloghi ed altre informazioni si rivolga: Ditta Bertolini A. e C., 4, via Monforte; Società Reina Zirardini, 58, via Solari; Società Auer, 33, via A. Bazzini; tutte a Milano.
- N. FALCONI — *Brescia*. — Non sappiamo bene quali siano i programmi della R. S. I. di Imola, ma ci sembra che lei possa ottenere il diploma cui aspira. Naturalmente non siamo certi. Perché non chiede informazioni ad Imola, alla scuola medesima? Scusi se non possiamo dirle di più.
- L. DORÈ — *Treviso*. — Ella domanda che le case fabbricanti il caffè olandese le rivelino gentilmente i segreti di fabbricazione e che qualcuno inventi una bevanda economica e gu-

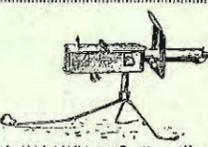
- stosa e poi le ceda, ancor più gentilmente, l'invenzione. Le pare possibile?
- F. RAIMONDI — *Sant'Ambrogio*. — Prenda il manuale *La Trazione a vapore sulle ferrovie ordinarie* di G. Ottone, L. 4.50.
- G. BEGLIONI — *Gallarate*. — I tentativi per utilizzare l'energia delle onde marine riuscirono sinora a ben poco e furono basati in gran parte sul moto oscillante di palette. Motori ad alti esplosivi? Non ve ne sono e pensiamo nemmeno in progetto.
- ANONIMO — *Velletri*. — Non si firma e domanda informazioni per impianto radiotelegrafico: ecco due buone ragioni per passar subito nel cestino.
- N. BENETTI — *Napoli*. — Si procuri, in farmacia, tavolette di sego con acido salicilico al 10%. E faccia lavaci frequenti.
- G. LANZA — *Reggio C.* — Testo e schizzo dispositivo inviatici, in esame presso la nostra Commissione tecnica.
- Dott. I. GIANNOLI — *Bologna*. — Trasmettiamo sua richiesta all'A., sollecitandolo a riscontrare.
- L. ONORATO — *Roma*. — Lei ha precisato la sua prima domanda in modo da non ottenere quello che ora, invece, richiede. Parrebbe, visto anche come ben 37 persone si siano occupate del quesito, che potesse bastare. Ma a lei non pare e noi trasmettiamo alla Commissione perchè decida; inappellabilmente, come sempre.
- A. BACCI — *Bologna*. — Ci è stato possibile rintracciare il manoscritto: le sarà già pervenuto raccomandato. Per il rimborso, invii pure alla nostra Amministrazione.
- G. NICOLOSI — *Genova*. — L'amico suo ha perfettamente ragione di voler tutelare la priorità dell'idea... Ma non ci è possibile impegnarci per altri. Tanto più che le comunicazioni al Comitato Nazionale vanno fatte con certe norme che noi abbiamo pubblicato e che noi stessi, quindi, verremmo a trasgredire. Crediamo dunque meglio darle l'indirizzo — Milano, Politecnico, Piazza Cavour — per comunicazioni dirette. Vivissimi auguri.

**CORRISPONDENZA TRA I LETTORI.** — Prego vivamente il sig. Gabriel Dumont, Sampierdarena, autore della risposta 1118 a volermi comunicare il suo indirizzo preciso per chiarimenti in merito. — G. CORCI, Fermo Posta, Como.

Vedi rubrica *Richieste-Offerte* a pag. 3 di copertina verde.

## COLTELLI DA CACCIA

Mantico d'osso solidissimo, lama ottima d'acciaio temprato  
Tatagan con anello di sicurezza, cadauno . . . . L. 1.20  
Sconto ai rivenditori. — Inviare francobolli o cartolina-vaglia alla VALANGA EXPORT - Via S. Orsola, N. 11 - MILANO.



## MITRAGLIATRICI

uguali nei min' dettagli a quelle in funzione nell'Esercito Francese. Sparano 200 colpi al minuto. Complete con munizioni spedite.

LA VALANGA EXPORT - Via S. Orsola, 11 - Milano, contro cartolina-vaglia di L. 5. - o francobolli. — **NESSUN PERICOLO!**

PER CAPELLI E BARBA USATE SOLO L'ACQUA

# CHININA-MIGONE

DICHIARATA DA ESIMI MEDICI DI VERA AZIONE TERAPEUTICA  
INCONTESTABILMENTE UTILE ALLA  
RIGENERAZIONE DEI BULBI PILIFERI

Si vende PROFUMATA, INOBORA od al PETROLIO da tutti i PROFUMIERI, DROGHIERI e FARMACISTI

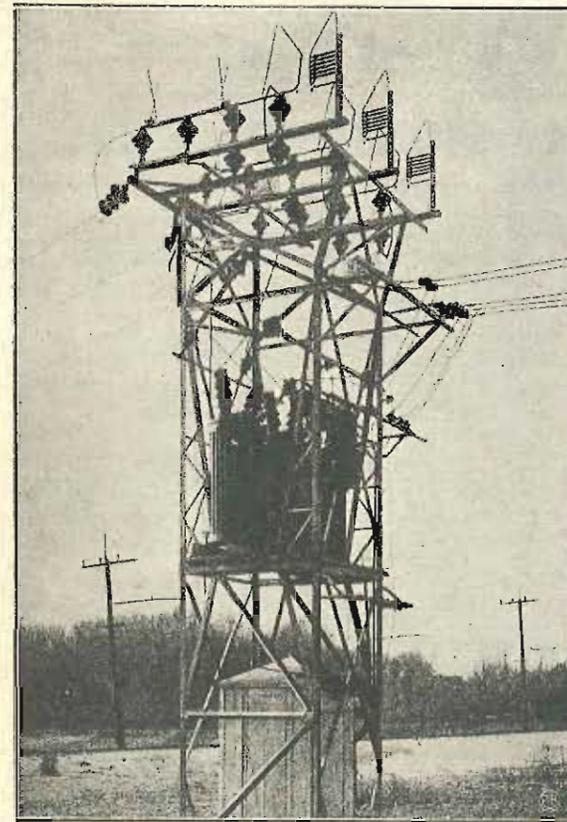
Deposito Generale da MIGONE & C. - MILANO - Via Orefici (Pass. Centr. 2)

## PICCOLI APPARECCHI E PICCOLE INVENZIONI

### Sottostazioni automatiche di elettricità.

Si è detto che l'elettricità è la forza dell'avvenire; e difatti poche specie di energia si prestano a tante applicazioni. Ma sinora essa è rimasta un po' come un privilegio delle grandi città, e quantunque il trasporto della forza a distanza sia un problema risolvibile solo elettricamente, l'applicazione pratica della soluzione fu sempre ostacolata dalle dispersioni dovute alla resistenza delle lunghe linee, evitabili solo con gli elevati voltaggi, che esigono poi complicate e numerose stazioni trasformatrici.

Queste però vanno semplificandosi, ed ogni giorno più avvicinandosi all'ideale dell'automatismo abolendo, a poco a poco, la mano d'opera, così difficile da trovare e così costosa quando dev'essere utilizzata nei posti deserti. Già nelle grandi città funzionano i trasformatori automatici per abbassare i medi voltaggi a quelli più piccoli, utilizzabili per gli usi pratici.



Ora una compagna inglese ha potuto applicarli anche per trasformare i voltaggi elevati delle linee principali direttamente in quelli servibili per i minuscoli comuni abbandonati alla rete, in una delle più deserte plaghe dell'Inghilterra settentrionale e della Scozia. Il luogo è così seminato qua e là di vere stazioni secondarie di trasformazioni, al posto di centrali secondarie che costerebbero troppo, perfettamente indipendenti, dalla forma un po' bizzarra come appare nella nostra illustrazione, senza esigere altra manutenzione che la vigilanza d'una commissione la quale, nel suo viaggio continuo e circolare a tutte, le visita ognuna periodicamente.

### Luce artificiale per impressioni cinematografiche.

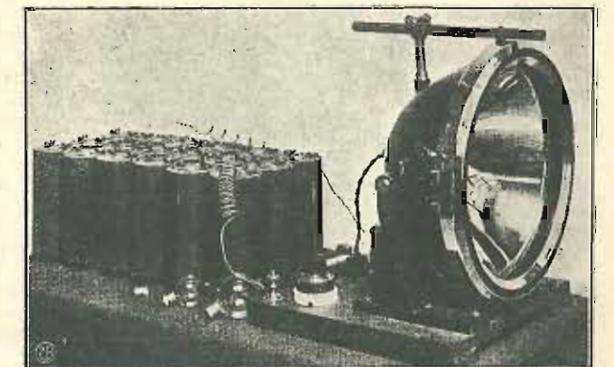
Ritirare impressioni cinematografiche alla luce artificiale è relativamente facile quando l'impressione avviene in grande, cioè ad opera di Case importanti, le quali dispongono di tutte le comodità, compresa quella della luce elettrica ad arco che riesce pressochè uguale e costante perchè proiettata da più parti e da più lampade, ed efficacissima in azione chimica perchè ricca di raggi violetti. Il caso è diverso quando si tratta di prendere piccole cinematografie da dilettante, con macchine pure piccole e semplici, spesso in campagna o in luoghi dove le comodità difettano.

Per le fotografie comuni serve il lampo di magnesio, ma per le films esso non basta più — salvo che si voglia produrre una luce continua, bruciando una lunghezza sproporzionata di filo.

Per lo scopo da ottenere, servirebbe anche una luce intermittente, data l'istantaneità con cui si impressionano le pellicole e la maniera in cui si svolgono, a scatti, per ricevere l'immagine di quella data posizione del corpo in moto. Perciò un inventore è ricorso a quelle cartucce, usate pure in fotografia ordinaria, che contengono materie combustibili ed illuminanti, compreso il magnesio, e si accendono alla percussione d'una piccola esca, mediante una pistola od altro. Ma ha modificato la pistola, facendo in modo che, una volta abbassato lo scatto, le cartucce continuino ad uscire una dietro l'altra come nelle pistole automatiche, con un intervallo di tempo regolato però dal grado di pressione sullo scatto medesimo della pistola. Inoltre, l'avanzarsi di ogni cartuccia dal serbatoio all'imbeccatura fa agire una corrente di aria compressa; questa, attraverso un tubo di gomma, va ad arrestare il meccanismo di scorrimento della pellicola proprio nell'istante in cui l'accensione della cartuccia produce la maggiore intensità luminosa.

### Un quarto di milione di candele.

I proiettori luminosi, che l'elettricità ha così sviluppato in potenza, non hanno soltanto un ufficio militare negli eserciti e sulle corazzate in tempo di guerra, o marinaro nei porti: essi servono pure per lavori geodetici e trigonometrici, giacchè, di notte, permettono di stabilire con precisione l'angolo fra le rette congiungenti un punto a due altri. Nessun occhio di puntatore esercitato ed applicato al più perfetto strumento ottico, può dare la sicurezza che dà un fascio di luce ben raccolto e sottile, proiettato sopra un oggetto, un punto caratteristico, una cresta, un promontorio, isolandolo luminoso fra le tenebre notturne, che attorno ad esso, per contrasto, appaiono più dense. Anzi, diremo che la misura dell'intensità di luce che cade su di un dato punto, confrontata con la intensità conosciuta della sorgente, dà modo di conoscere con precisione la distanza di quest'ultima; e non è quindi strano che



appunto in questo campo si siano avuti i maggiori perfezionamenti.

Il più meraviglioso è senza dubbio quello di cui giunge notizia, a proposito d'un proiettore elettrico ideato ed usato dal Fischer in America per la triangolazione topografica delle regioni attraversate dalla catena delle Rocce: paesi selvaggi e rudi ove non solo la misura diretta delle distanze è impossibile, anche perchè i punti più caratteristici sono le cime meno accessibili, ma dove non ci si può nemmeno caricare di strumenti pesanti, come i riflettori della marina.

Il pensiero di aver molto con poco peso e poco spazio, spinse lo scienziato americano a cercare se la grande intensità luminosa, invece di ottenerla con più forti correnti elettriche, e quindi con più considerevoli impianti generatori, non si potesse averla con una migliore utilizzazione dell'energia elettrica, aumentando la proporzione — in genere così piccola — di calore che si traduce in luce. Così egli ricorse, non ad archi voltaici, ma ad un misto di arco e d'incandescenza, interponendo fra gli elettrodi un filo sottilissimo — molto più di quanti ne sono usati in commercio, ed infatti fabbricato apposta — che oppone alla corrente un'intensità abbastanza grande per divenire incandescente e per obbligarne una parte a passarli attorno, sotto forma di arco. L'interno, si capisce, è vuoto d'aria e pieno di gas inerte. Quanto alla natura

del conduttore si mantiene tuttora il segreto, ma si sa che è formato in parte di materia isolante — si dice di vetro speciale impastato con sostanze conduttrici, ad esempio, dei metalli.

Ad ogni modo, il successo è certo, poichè nelle notti serene si riuscì ad illuminare dei punti a novanta miglia di distanza; ed in circostanze meno favorevoli, di cinquanta. Naturalmente, la visione a questi estremi non è certo limpida, anche perchè il fascio di luce diverge sempre in una certa misura: ma è notevole che tale risultato sia ottenuto, oltre che col consueto specchio parabolico, con la relativamente piccola batteria di pile che si vede nella nostra illustrazione. Per distanze inferiori alle 25 miglia (1 miglio = 1609 m.) si è escogitato anche un metodo di lavoro molto razionale, con due proiettori diversi. L'uno proietta un fascio di luce abbastanza divergente, e quindi le 25 miglia rappresentano l'estremo della visibilità normale (40 miglia in circostanze favorevoli); l'illuminazione del luogo voluto è pallida, ma estesa, e serve a ricercare il punto voluto. Su questo viene poi proiettato il fascio più potente e concentrato del secondo riflettore, che disegna nel circolo sbiadito del primo un punto più illuminato, sul quale si fondano i calcoli e le osservazioni. L'intensità di luce raggiunta col secondo riflettore, da solo, risulta allora di 250.000 candele!

## LA GRANDE INDUSTRIA E LA PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA

### PROPOSTE DI PICCOLE INDUSTRIE.

— Nel n.° 10 di S. p. T. tra le proposte di piccole industrie trovo quella di utilizzare come forza motrice l'esplosione di una mescolanza di cloro e idrogeno.

Le difficoltà, secondo me insormontabili, che si oppongono alla attuazione di una simile proposta, sono parecchie e di diversa natura.

1.° Il costo: l'ossigeno nei motori a scoppio non costa nulla perchè si trova bello e pronto nell'aria atmosferica; l'idrogeno non si adopera mai puro, perchè la sua preparazione costerebbe sempre molto, ma si utilizza quello contenuto nel gas illuminante, o quello molto impuro ottenuto per dissociazione dell'acqua, o quello che si trova abbondantemente nella benzina, o negli oli pesanti; mentre il cloro e l'idrogeno, per il miscuglio proposto, bisognerebbe prepararli separatamente con non lieve spesa per averne quanto basta ad azionare un motore abbastanza potente e per un tempo non breve.

2.° L'usura della macchina: a) Il cloro è un gas che possiede una grandissima energia chimica; si combina con quasi tutti i metalli, e indirettamente con l'oro e col platino, dei quali possediamo i relativi cloruri: esso perciò allo stato libero attaccherebbe e danneggerebbe in brevissimo tempo i cilindri della macchina; b) Dalla combinazione del cloro con l'idrogeno si forma acido cloridrico, uno degli acidi più potenti della chimica, ed esso completerebbe molto presto sui vari organi della macchina il danneggiamento già fatto dal cloro, attaccando i metalli di cui essa è formata.

Da queste poche considerazioni emerge che l'uso del miscuglio tonante cloro e idrogeno non è di possibile applicazione nei motori a scoppio. Bisognerebbe trovare un mezzo economico di produzione dei due gas, e costruire la macchina con metalli inattaccabili dal cloro e dall'acido cloridrico. — (Dott. A. Di Bernardo - Catania).

### DOMANDE PER PICCOLE INDUSTRIE.

DOMANDA XVII. — Risposta: Una delle buone industrie chimiche, veramente remunerativa, che si potrebbe e si dovrebbe impiantare in Sicilia, è quella dell'estrazione del petrolio (luellina e derivati) dagli schisti bituminosi. Recentemente di questi schisti se ne sono ritrovati ricchissimi in rendimento d'idrocarburi nel comune di Messina, a breve distanza dal porto; i quali in atto si esplorano come combustibili fossili.

I giacimenti di queste rocce, per quanto fratturati e dislocati, sono pressochè inesauribili; l'esplorazione di esse è facile e poco costosa anche per l'abbondanza di mano d'opera che c'è nella regione; la loro distillazione niente affatto difficile.

In Francia e nella Scozia ci sono già parecchie usine adibite a tale estrazione e che realizzano, nonostante l'affluenza del petrolio americano su quei mercati, dei buoni guadagni che in Sicilia potrebbero essere addirittura duplicati, sia per la ricchezza in idrocarburo degli schisti in parola, di gran lunga superiori a quelli dei giacimenti francesi e scozzesi, sia per le condizioni del mercato nazionale.

In quanto ai capitali necessari per gli impianti, il mezzo più acconcio sarebbe quello di andare a studiare sul luogo le usine francesi o scozzesi del genere e da principio giovarsi magari dell'opera di gente di quei luoghi, pratica del mestiere. — (Prof. Dott. Gaetano Ferri - Messina).

DOMANDA XXI. — Risposta: Rivolgetevi all'Officina chimica dell'Aquila (Milano, via S. Calocero, 25). — (A. Labò).

DOMANDA XXV. — Risposta: Trascrivo qualche ricetta per ottenere buoni inchiostri neri senza campeggio.

1.° Noci di galla pestate, grammi 100 — Acido salicilico, grammi 1 — Acqua, litri 1. — Si lascia a sè questo miscuglio per 24 ore, agitando spesso; poi si aggiungono 50 grammi di solfato ferroso e si lascia per altri otto giorni la miscela all'aria, agitando due o tre volte al giorno; infine si filtra, ed al filtrato si aggiungono 50 grammi di una soluzione di azzurro di anilina J. B. al 2%.

2.° Si lasciano macerare per due giorni 125 grammi di noci di galla frantumate in due litri d'acqua; si prepara una separata soluzione di 50 grammi di solfato ferroso e 50 grammi di gomma arabica in 100 grammi di aceto di vino. — Si mescolano le due soluzioni, si lascia il tutto in riposo per tre giorni, agitando due o tre volte al giorno; indi si scalda all'ebollizione e si cola.

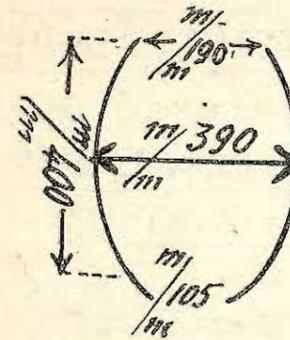
3.° In due litri di acqua calda si sciolgono 15 grammi di acido gallico, 1 grammo di acido pirogallico, 15 grammi di lattato ferroso, 1 grammo di pectanina, 1 grammo di acido tartarico. — Si lascia in riposo il miscuglio per otto giorni; indi si filtra sul cotone, e nel filtrato si fanno sciogliere 8 grammi di gomma arabica. — (Dott. Francesco Vono - Milano).

XXIII. — Desidererei conoscere una fabbrica italiana di lime da traforo, munita di catalogo; oppure a chi rivolgermi per procurarmi tali limettine.

XXIV. — Vorrei che mi si indicasse qualche trattato pratico industriale o che mi si dessero schiarimenti sul modo di estrazione dell'anilina dalla caruba e sul fabbisogno spesa per una piccola industria.

XXVI. — Fra le industrie fin qui tributarie della Germania ve n'ha una che ha in Italia un discreto sviluppo: quella dei modelli di pezzi anatomici o zoologici o botanici, statuette, crocifissi, eseguiti non di carta pesta o gesso (scagliola) o di legno, ma d'una speciale pasta di gesso con altre materie (colla?) e che si dice fabbricata anche nel Leccese. Gli oggetti in tal gnessa fabbricati riescono molto resistenti, non friabili, non pesanti nè soggetti a screpolature. Saranno gettati su forme metalliche o lavorati plasticamente a mano? Sarei grato a chi volesse darmi informazioni precise che permettano possibilmente di impiantare questa piccola industria anche qui a Torino.

XXVII. — Con quali apparecchi ed accessori potrei mettere in opera, anche in piccolo, l'industria della raffinazione elettrolitica dell'argento e dell'oro, consigliata dal professor Mio-



lati? Quanto costerebbe l'impianto? I vecchi oggetti d'oro e d'argento potrebbero servire per tale industria?

XXVIII. — Si domanda a quale fabbrica italiana od estera rivolgersi per avere globi opalini per lampade ad arco da 16 ampères, di forma ovale, come da uito schizzo con misure. Prima dell'attuale guerra provenivano dalla Germania. Alcune richieste rivolte a Ditte Italiane non hanno avuto risposta positiva.

## LE NOSTRE MINIERE DI CARBON BIANCO.

I. — Il Trentino è un paese ricco. — La sua italianità è la principale ricchezza; ma è pure ricco di bellezze naturali, di miniere e forze idrauliche.

Il Trentino è un paese ricco di capitale intellettuale, morale e materiale; di bellezze e ricchezze naturali di primo ordine. Ma il fatto che rappresenta certamente la sua ricchezza maggiore, per ognuno che pensa italianamente, è questo: il Trentino fu ed è un territorio nazionale italiano.

Non intendo qui esporre, con estesa citazione di documenti, dati sulla importanza e sulla ricchezza generale e nazionale del Trentino. Ritengo invece cosa utile portare la mia voce in aiuto a coloro che difendono gli interessi di questa piccola patria trentina, estremo lembo contrastato di terra italiana, su quel campo di valori tecnici ed economici che formarono nel Trentino il nucleo delle mie attività per quasi venti anni, la difesa degli interessi nazionali trentini, ed in questo momento, pure di ansie e di speranze, sarà ancora, spero, bene accolta.

Dicono taluni: il Trentino è una regione povera. Non vale la pena di fare il minimo sforzo per acquistare o conservare alla nostra nazione quei quattro sassi, quelle povere rupi che lo compongono. Essi si sbagliano. E come si sbagliano!

Veramente la conservazione e la necessaria difesa di quattrocentomila italiani, che erano esposti a tutte le intemperie e alle furiose tempeste della vita politica austriaca, destinati, senza un pronto e valido aiuto od intervento della grande Patria in loro favore, al sacrificio sul grande altare della Pangermania, la quale a mezzo dei suoi più valenti figli predicava da anni: *die Ausrottung der Welsche*, lo sterminio, la distruzione — diciamo pure con parola benevola — la eliminazione degli italiani dal Trentino — *von Kufstein bis zur Berner Klaus* — fino alla Chiusa di Verona (Bern); veramente, la presenza di una lotta simile imposta agli italiani del Trentino non avrebbe dovuto considerarsi dal punto di vista comodo e semplice dell'abbandono dei quattro sassi o delle cosiddette misere rupi del Trentino!

Lasciando da parte le più ardente questione politico-nazionale, ed il pericolo permanente dell'Italia nostra, derivante dal possesso austro-tedesco del Trentino, cercherò di esporre un argomento palmare, col quale mi pare di poter dimostrare essere falso che il Trentino sia povero, anzi essere vero che il Trentino è un paese ricco: nel mentre le sue valli sono oggetto di bellezze naturali, insuperabili, per di più sono un bacino sempre ripieno di ricchezze idrauliche colossali e di gran prezzo. Nel Trentino e nell'Alto Adige ci sono quattrocento mila cavalli effettivi di forze idrauliche non ancora usufruiti. Ci sono quindi vere, grandi miniere di carbon bianco. Con un lungo e difficile lavoro di preparazione, con l'appoggio degli enti locali e di industriali italiani del Regno, avevo fondata l'«Unione Trentina per imprese elettriche» che tendeva a svolgere un'azione programmatica in favore della utilizzazione delle forze idrauliche trentine, per impedire da un lato l'espropriazione forestiera pangermanica della ricchezza nazionale idraulica trentina, e per favorire invece l'economia italiana.

Questo lavoro preparatorio, ostacolato acerbamente, attende la sua ora per germogliare. E l'ora, speriamo, verrà per esso e per il bene del mio amato paese, così estremamente provato, il quale soffre, offre ed attende, come il figlio in pericolo, fiducioso e bisognoso; attende l'opera, l'aiuto, il consiglio, la protezione della madre.

XXIX. — Come potrei procurarmi, e a qual prezzo, un impianto per nichelatura, ramatura, e argentatura adatto per piccola industria locale?

XXX. — Mi consta che quasi tutta la cospicua produzione di mandorle della mia regione (Foggia), dopo essere stata sguanciata, va od andava a finire in Germania. Quali industrie trasformano questa materia prima e con quali risultati? Ne esistono, anche in Italia? Sarei grato a chi, nel consigliarmi per un simile impianto, fosse largo di notizie tecniche, non trascurando di elencare le pubblicazioni al riguardo.

XXXI. — Con riferimento all'articolo «Come s'inizia una miniera di lignite» contenuto nel N. 7 di *Scienza per Tutti* (1 aprile 1916), sarei obbligato a chi mi dicesse dove si possono trovare già fatte o far costruire le trivelle occorrenti ed adatte per la esplorazione dei terreni ove si ha ragione di supporre che vi siano strati di lignite.

II. — DATI GENERALI. — I bacini idrografici trentini: l'Adige, il Sarca, il Chiese, il Brenta. — I laghi alpini — 250.000 cavalli nell'Alto Adige. — La minima parte finora utilizzata.

Il Trentino, regione montuosa, ricca di ghiacciai (Marmolada, Ortleggio, Adamello, Brenta, ecc.), presenta condizioni favorevoli per l'utilizzazione degli abbondanti corsi d'acqua che la percorrono. Le forze idrauliche sono da considerarsi come una delle sue maggiori ricchezze.

Il principale dei fiumi del Trentino è l'Adige, che attraversa da nord a sud, ricevendo numerosi affluenti, tra cui il Noce (coi suoi sub-affluenti Rabiés, Barnés Pescara, Novella, Tresenga), l'Avio, il Fersina, il Leno ed altri minori. Il corso superiore dell'Adige coi suoi affluenti principali, la Rienza, la Talfera e l'Isarco, costituisce uno dei migliori e più estesi bacini di energia idraulica delle Alpi. Per forza idraulica è molto importante però anche il fiume Sarca, che, essendo alimentato dalle cime nevose dell'Adamello e della Presanella, ha una portata più costante e percorre le valli di Rendena e delle Giudicarie, con affluenti provenienti da numerosi laghi, sboccando infine in quello di Garda. Sul suo percorso presenta buone pendenze, tali da rendere facile la creazione di forti dislivelli e quindi di impianti idroelettrici.

Dal versante meridionale dell'Adamello proviene pure il Chiese, che percorre la valle di Daone e le Giudicarie esterne, mettendo foce nel lago di Idro. Tanto nel suo corso superiore presso Daone, quanto più in giù, verso il lago di Idro, esso offre buone condizioni per impianti idraulici.

Il lago di Caldonazzo è sorgente in gran parte del Brenta, che, percorrendo la Valsugana, riceve vari affluenti d'importanza, come il Ceggio, il Maso, il Gigno, il Cismone, i quali, quantunque non siano fortemente alimentati da ghiacciai, tuttavia hanno una portata sufficiente per prestarsi ad impianti idroelettrici d'importanza.

Notevole anche il numero dei laghi alpini del Trentino, dei quali nominerò quelli di Molveno, di Cavedine, di Toblino, di Tovel, della Serraja e altri vari, che offrono, in generale, buone condizioni come serbatoi idraulici naturali.

Stando ai dati statistici raccolti dagli istituti idrotecnici austriaci e agli studi privati fatti in base a progetti già in gran parte elaborati, il Trentino propriamente detto, cioè la parte meridionale della Venezia tridentina, può disporre di circa duecentocinquanta mila cavalli-vapore idraulici di forza.

Si noti quindi come tra le regioni alpine, già il Trentino propriamente detto, con una superficie di circa 6000 chilm. disponendo di un quantitativo di forza idraulica di 250.000 HP, e come quantitativo relativo per chilometro quadrato di 40 HP idraulici, vanta un coefficiente di forze idrauliche che è di gran lunga superiore alla media.

La regione dell'Alto Adige che è la parte settentrionale della Venezia tridentina, da Bolzano al Brennero, dà un quantitativo relativo ancor più grande di forze idrauliche, raggiungendo 45 HP idraulici per chmq., che è il massimo coefficiente di tutte le regioni alpine. L'Alto Adige, coi suoi affluenti di Val Venosta, della Talfera, dell'Isarco, della Rienza, può dare una potenza idraulica di oltre 250.000 HP.

Di tutta questa forza disponibile, finora non è stata utilizzata nel Trentino neppure la decima parte, essendovi nel Trentino appena 50 centrali elettriche con circa 30.000 HP installati, di cui però undici hanno una potenza superiore ai 25 Kw., mentre appena tre sole centrali (di Trento, Rovereto, Riva) superano i 1000 HP installati, e poche altre sono di qualche importanza (quelle dell'Alta Anaunia, del Varone e di Tesino).

Nell'Alto Adige le città di Merano e Bolzano, e Bressanone

e Glorenza costruirono centrali idro-elettriche per circa altri 40.000 HP installati.

Bacino	cav. idr.	ricavabili	usufruiti
dell'Adige fino a Bolzano	120.000	30.000	
dell'Isarco e della Rienza	180.000	7.000	
dell'Adige sotto Bolzano	8.000	1.000	
del Noce	100.000	3.000	
dell'Avisio	60.000	600	
del Fersina	2.000	1.000	
del Sarca	50.000	12.000	
del Pouale e Varone	16.000	10.000	
del Chiese	20.000	400	
del Brenta	16.000	2.000	
Totale cav. idr.		572.000	67.000

III. — I vecchi progetti ed il poco che s'è fatto.

Il Trentino è una delle regioni che sfruttarono le forze idrauliche per proprio uso e consumo già dai primi tempi della nuova industria elettrica. Non c'è quasi centro abitato, anche poco importante, che non abbia, da anni, il proprio piccolo impianto elettrico; misurato però nella sua potenzialità ai soli bisogni del momento, e del luogo, per alimentare piccole industrie di piccole zone di paesi, o, specialmente, a scopi d'illuminazione. La maggior parte di queste piccole centrali elettriche, essendo state costruite quando l'elettrotecnica era appena scaturita, si trovano forse in condizioni tecniche ed economiche non buone, ed abbisognano di una seria riorganizzazione. Le città principali della regione, come Trento, Rovereto, Riva, dispongono di impianti più razionalmente progettati e costruiti, d'una discreta potenzialità. Il maggiore impianto trentino è quello della città di Trento, sul Sarca, che a massimo ampliamento potrà disporre di 10.000 HP (1). Anche queste centrali maggiori non hanno importanza come fornitrici dell'energia che per i bisogni locali, cioè per fornire di energia idroelettrica i paesi, le città, le borgate e per azionare le ferrovie elettriche locali. Sono aziende municipali.

Studiando le passate condizioni locali, risulta chiaro come sarebbe stato assolutamente impossibile per i bisogni locali sperare in forniture elettriche un po' rilevanti, simili a quelle delle regioni italiane limitrofe, anche se qualche piccola industria locale avesse potuto sorgere nel Trentino, o se si fossero elettrizzate tutte le ferrovie locali del Trentino. Il paese per i suoi piccoli bisogni locali è quasi saturato e le iniziative trentine, per grandi aziende, sono state sempre assai scarse.

Rimane quindi inutilizzato un enorme quantitativo di forza idraulica; quantitativo che supera, ripeto, certamente, i duecentomila cavalli effettivi per il Trentino, ed altrettanti per l'Alto Adige.

Io sono stato vox clamantis in deserto quando ho cercato con una attiva propaganda di far valorizzare le forze idrauliche trentine. Non c'era tornaconto per l'Austria che il popolo trentino potesse godere delle sue ricchezze!

L'«Unione Trentina per imprese elettriche» (Utie) pubblicava un bollettino mensile di propaganda. Il memoriale sulla esportazione delle forze idrauliche trentine, oltre essere stato presentato al Governo di Vienna, fu stampato e distribuito largamente. Di esso si occuparono parecchio anche i giornali tecnici e politici regnicoli, le Camere di Commercio e gli industriali del Regno. Qualcuno, per ragioni di privato interesse, si fece eco di una corrente contraria alla concessione di esportare le forze idrauliche trentine, non accorgendosi che con ciò favoriva la tendenza anti-italiana del Governo austriaco.

Però ho cercato di conservare gli studi preparatori e tutto il materiale necessario per valorizzare la nuova fonte di ricchezza trentina, non badando a brighe e sacrifici e sperando in tempi migliori.

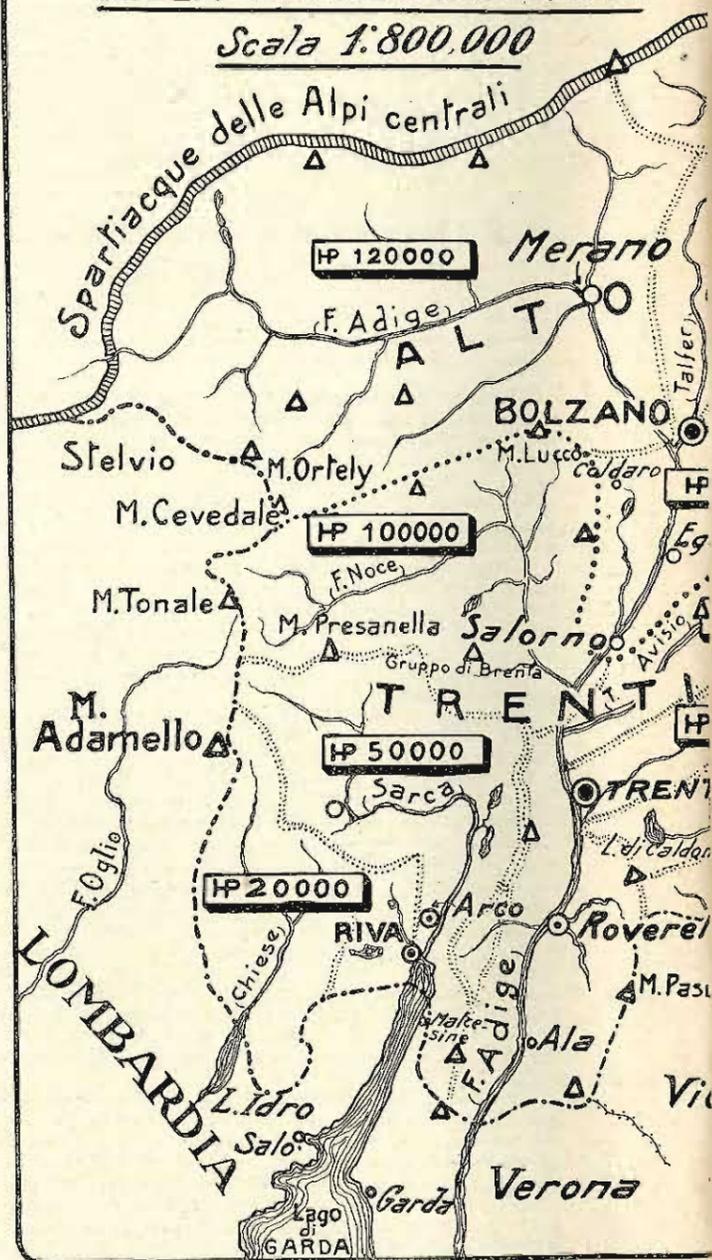
IV. — PROGETTI NUOVI. — Brevi cenni sui principali grandi impianti idroelettrici trentini: 160.000 cavalli di prima costruzione.

Parecchi progetti di centrali idroelettriche assai importanti, per utilizzare buona parte di questa energia, furono studiati ed elaborati. Di questi progetti il più geniale è quello da me fatto sul fiume Avisio. Il corso di questo fiume è per certo tratto sensibilmente parallelo all'Adige, in modo che i due

(1) Il progetto sul Sarca, usando come bacino di carico il lago di Cavédine, fu da me studiato con l'aiuto dell'ing. dottor E. Gianfranceschi, di Verona, già nel 1909. Il progetto poi servì di base a quello posteriore della città di Trento; ma il mio progetto era più potente del doppio. Ma a quei tempi pareva quasi fantastico! Perfino persone colte e di buon spirito nazionale presero in poco conto le mie conferenze e pubblicazioni. Eppure, come dimostravo in un mio memoriale al Governo austriaco e sul Bollettino della Utie di Trento, quello di ostacolare lo sfruttamento delle forze idrauliche era fra i maggiori e più recenti torti del Governo verso gli italiani soggetti all'Austria.

LE FORZE IDRAULICHE DEL TRENTINO E DELL'ALTO ADIGE

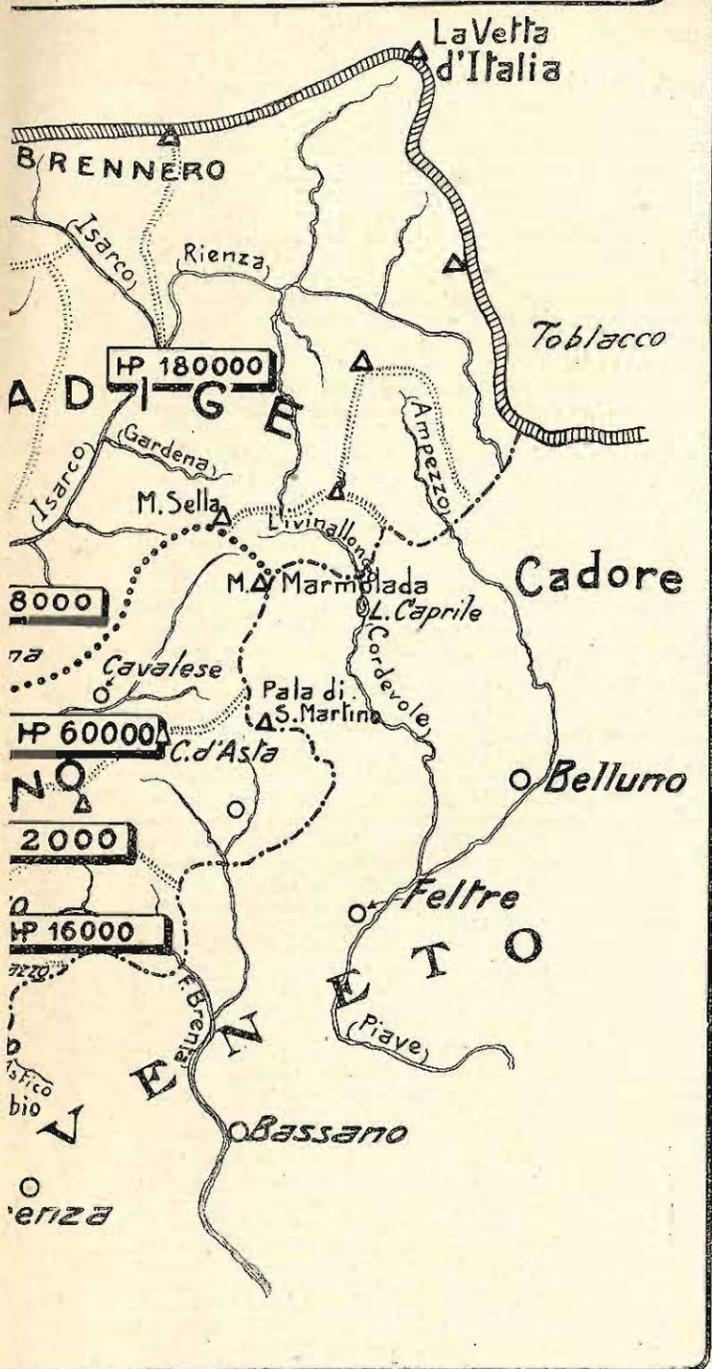
I PRINCIPALI BACINI IDRAULICI DELLA VENEZIA TRENTEINA



fiumi presso il paese di Capriana distano tra loro dai sette agli otto chilometri, separati da una elevata catena di monti. Secondo il progetto in parola da me elaborato, si utilizzerebbe il dislivello esistente fra il corso dell'Avisio nei pressi di Capriana in Val di Fiemme e l'Adige sottostante nelle vicinanze di Salorno, costruendo una galleria che riuscirebbe di circa 6 chilometri ed ottenendo così un salto utile di metri 550 circa. Calcolando la portata ordinaria dell'Avisio di circa ottomila litri al secondo (la minima assoluta è di litri 3800), si può disporre di una potenza media effettiva idraulica di HP 45.000 circa.

Un altro impianto utilizzerebbe il dislivello esistente fra il lago di Molveno e l'Adige, o la Valle di Sarea, che è di circa 600 metri. Dal lago di Molveno, che dispone di un bacino imbrifero di circa 50 kmq., si possono derivare, con un minimo svasamento, fino litri 10.000 al secondo per mezz'ora, così da poter produrre per questa breve durata fino a 60.000

TRENTINO E DELL'ALTO ADIGE



HP di potenza idraulica. Questo impianto servirebbe ottimamente per sopportare erogazioni di forza eccezionali, in aiuto alla Centrale dell'Avisio, per la trazione della ferrovia del Brennero. Si può calcolare però appena 6.000 HP continui.

Un altro impianto rilevante, in progetto, è quello sul Chiese, presso Daone, che darebbe circa 16.000 HP. Un piccolo impianto sul Grigno darebbe circa 4.000 HP e un altro sul Sarca, utilizzando la forte pendenza di Dro, fornirebbe 10.000 HP. Sul fiume Sarca a monte della Centrale di Trento, fra i bagni di Comano e di Pietramurata, vi è posto per un impianto della potenza di circa 16.000 HP.

Il Noce offre durante il suo corso parecchi punti dove si può guadagnare una rilevante forza idraulica; si calcola che la potenza totale guadagnabile in tutto il bacino del Noce, raggiunga i 100.000 HP. Uno degli impianti più favorevoli sarebbe quello di Tassullo, dove, con un dislivello di circa 300 metri, si possono ottenere 20.000 HP. Finalmente, oltre a

questi impianti, meritano ancora menzione i progetti di altre centrali elettriche studiati sul fiume Sarca a Ragoli e Comano, sull'Avisio a Panchià, sul Rivo di S. Pellegrino, sul Maso, sul Ceggio, ecc.

Nel territorio dell'Alto Adige furono pure studiati grandi progetti idroelettrici di cui accennerò quello sulla Taffer nella valle Sarentina, per una potenza di circa 20.000 HP; e quello sull'Isarco fra le gole di Bressaune e la città di Bolzano per una potenza di circa 40.000 HP.

Anche nella valle della Rienza furono studiati due progetti idroelettrici potenti e così pure nella Valle Venosta.

V. — UNA NUOVA VITA ECONOMICA. — Investimenti e costruzioni future per cento milioni di lire. — Nuove industrie e nuovi grandi lavori.

Come ho già detto, finora, la massima parte di tutte queste forze idrauliche non fu utilizzata, con doppio danno economico del paese: l'uno, perchè i torrenti cagionano gravissimi danni alle campagne e richiedono investimenti di forti capitali per la regolazione del loro corso, senza ricavarne un interesse industriale; l'altro, perchè il Trentino restò privo di quelli investimenti di denaro in un'industria, che, se non è tra quelle che rendono straordinariamente, è però tra quelle che offrono maggiore garanzia di una continua rendibilità e che, anche indirettamente, aumentano sempre il benessere generale della regione in cui sorgono e si sviluppano.

Lasciando pure da parte per ora l'enumerazione dettagliata dei vantaggi diretti per le popolazioni alpine di questa nuova industria idroelettrica, ce ne sono altri indiretti, non meno importanti; sui quali mi sembra utile spendere ancora una parola.

Per sfruttare le forze idrauliche trentine occorrerebbe investire un capitale di almeo duecento milioni di lire, ammesso che il costo di un HP, installato, raggiunga le lire cinquecento, circa, non computando le spese relative di reti, di distribuzione, e di investimenti accessori di utilizzazione della corrente elettrica.

È facile immaginare quale quantità di lavoro, quanta mano d'opera si renderebbe necessaria per compiere la costruzione del complesso di simili imprese. La popolazione trentina, costretta nel passato, per troppo, a cercare un miglioramento delle sue condizioni nell'emigrazione, troverebbe in casa sua un'occupazione remunerativa. Non solo, ma anche duratura, dovendosi impiegare, senza dubbio, una lunga serie di anni per condurre a termine tanti lavori.

Ne risentirebbero subito benefici effetti in generale il commercio e l'industria paesana, e un sensibile miglioramento in tutta l'economia pubblica subentrerebbe allo stato meno florido del tempo passato.

Inoltre, dopo la costruzione e il compimento di tali imprese elettriche, si darebbe occupazione ad un buon numero di impiegati, operai e artigiani, e contemporaneamente una parte delle entrate delle nuove aziende contribuirebbe, sotto forma di imposte e tasse, a risanare le finanze esauste di molti nostri comuni trentini, rinforzandole, con il loro contributo.

La costruzione delle grandi centrali elettriche trentine chiamerebbe una ingente somma di investimenti per industrie e aziende accessorie, parte di carattere temporaneo, parte di carattere permanente.

Di tutte le industrie introducibili nel Trentino, le più adatte a smaltire maggior quantità di energia sarebbero le industrie elettrochimiche ed elettrometallurgiche; le quali in questi ultimi anni hanno fatto straordinari progressi, come forse nessun'altra industria.

Nel Trentino ci sono, in Val di Sole ed in Val di Non, giacimenti minerali di ferro; in Val di Fiemme ed in Val Sugana, nei dintorni di Trento ed in Giudicarie, minerali di piombo, di rame e argento. Le nuove ricerche della Società «Mons Argentarius» a. g. l.; quelle dei fratelli Oss-Mazzurana; quelle della Società di Primiero, tentarono di metterle recentemente in valore. Non per niente sul vecchio Municipio di Trento si legge:

MONTES ARGENTUM MIHI DANT NOMENQUE TRIDENTUM.

Per il sorgere di altre industrie manifatturiere necessitano, oltre l'acqua o il carbone, la mano d'opera e potenti centri di consumo vicini. Nella regione trentina, dove vi sarebbe in grado eminente la prima condizione, mancano le altre; perchè si rendeva difficile la fondazione di forti industrie manifatturiere fino a quando il Trentino non poteva contare di far parte integrante della madre patria. Vi sono industrie che richiedono molta mano d'opera e in confronto meno forza elettrica, come le fabbriche tessili, quelle della lavorazione artistica e minuta del ferro, dei metalli, quella della lavorazione del legno e della produzione di generi alimentari;

industrie nelle quali un cavallo di forza impiegato richiede almeno due o più lavoratori. Sarebbero forse da lasciar da parte le industrie dove si richiede che troppa materia greggia entri od esca dalla fabbrica, fino a tanto che non si migliorassero le condizioni di viabilità; non avendo ora il Trentino comunicazioni abbastanza favorevoli per il trasporto delle materie prime.

Il problema di viabilità e delle ferrovie elettriche trentine, problema di grande importanza, fu pure oggetto di miei studi e progetti. Esso è parte integrante del problema delle forze idrauliche. Ma del problema ferroviario mi occuperò separatamente ed in un apposito capitolo come appendice (vedi pag. 195). Non posso però far a meno di accennare alle possibilità della fornitura di grandi potenze elettriche per la trazione delle Ferrovie di Stato italiane.

La possibilità e la convenienza che le forze idrauliche del Trentino servano anzi in primo luogo per i pubblici servizi, è cosa tanto ovvia che non mi fermo a dimostrarla.

#### VI. — NUOVE INDUSTRIE: Industrie elettrochimiche ed elettrosiderurgiche.

Per farci una idea della possibilità di uno sviluppo elettroindustriale nel Trentino, consideriamo la seguente

TABELLA  
DIMOSTRANTE L'OCCORRENTE IN LAVORATORI E IN ENERGIA ELETTRICA PER DIVERSE INDUSTRIE.

Prodotti e sistemi di produzione Industrie elettrochimiche ed elettrosiderurgiche	Materiale prodotto con un HP anno la kg.	HP idr. per un lavoratore
1. Nitrato di calcio preparato coll'elettrolisi	1.000	100-200 e più
2. Alluminio preparato in forni elettrici	700	30-50
3. Ferrosilicio contenuto in proporzione del 50% preparato in forni elettrici	3.300	60-80
4. Carburato di calcio prepar. in forni el.	4.000	60-80
5. Ossido di calcio	5.000	50-70
6. Elettrolisi di sali, preparazione dell'idrato caust. di soda e clor. di calcio	10.000	20-40
7. Forni per il ferro e per l'acciaio e lavorazioni relative	5.000	—
8. Lavorazione del legno	25.000	10-15
9. Lavorazione dell'acciaio con forni el.	—	5-7
10. » » senza for. el.	—	2-3
11. Tessitura del cotone	—	3
12. Fabbricazione di cellulosa con lucidat. el.	—	2-3
13. Fabbricazione del cemento	400.000	2
14. Fabbricazione di macchine	51.000	0,5-1,5

Dalla Tabella suesposta risulta chiaro che le industrie elettrochimiche ed elettrometallurgiche, pur producendo proporzionalmente molto minor quantità di materia delle altre, consumano una quantità di energia molto maggiore.

Le industrie che nel Trentino troverebbero condizioni sufficientemente adatte, sarebbero quelle elettrochimiche, le quali smaltiscono grandi forze, adoperando poco personale, e non richiedono forte quantità di materia prima. Tra queste, merita speciale menzione quella della produzione dell'acido nitrico e dei sali nitrici coi sistemi Birkeland-Evde o Pauling che è basato sull'effetto dell'arco voltaico sull'aria e richiede il massimo quantitativo di forza, relativamente alla materia prodotta; essendo necessario un HP annuo per ottenere circa 90 chilogrammi di nitrato di calcio o di soda, che si utilizzano come concimi artificiali. Impianti del genere sono in esercizio in Norvegia, dove assorbono, calcolando anche gli impianti in costruzione, circa 260.000 HP. In Austria fu tentata la produzione dell'acido nitrico dal dott. Pauling, presso Innsbruck.

Oggi il processo dà risultati tecnici, finanziari incoraggianti. Sembra dia buoni frutti anche l'industria elettrochimica fondata dal dott. C. Rossi a Legnano (Officine elettrochimiche di Legnano).

Un'altra industria elettrica sarebbe quella per la produzione dell'alluminio, che richiede quantitativi elevati di energia elettrica, dando, per ogni HP, più di 40 chilogrammi di alluminio.

Importante è pure, da un certo punto di vista, la produzione del carburato di calcio, di cui però il consumo per la produzione dell'acetilene non sarà in continuo aumento. Un derivato dal carburato di calcio, che attualmente ha assunto una certa importanza come concime artificiale, è la cianamide.

Ci sarebbe ancora da ricordare l'elettrometallurgia per la produzione delle leghe di ferro e dell'acciaio col silicio, col cromo, col tungsteno, col titanio, ecc.; i processi elettrolitici per la produzione del clorato di calcio e dell'idrato caustico di soda, e, forse, delle lamiere e dei tubi di ferro.

Ma la principale applicazione dell'energia elettrica trentina sarà senza dubbio quella destinata ai forni elettrici per la produzione del ferro e dell'acciaio.

In Francia, in Germania, in Austria, la produzione dell'acciaio con forni elettrici è andata aumentando in questa guisa:

	1909	1910	1911	1912
Germania . . . . . tonnellate	17773	36188	60654	74174
Francia . . . . . »	6456	11759	13850	15922
Austria . . . . . »	6048	20028	22867	21556
tonnellate	30277	67975	97371	111652

Al forte contributo ed incremento dell'economia italiana ed all'autonomia nazionale, aggiungasi l'eccezionale vantaggio della maggior garanzia, in caso di guerra, dei rifornimenti per il funzionamento delle ferriere ed acciaierie nazionali, rese più indipendenti dal carbone nero estero.

Mai, forse, proprio come adesso, gli italiani possono misurare il valore della mancanza del carbone; mancanza che paralizza certe industrie e forse alle volte paralizza la vita politica e la diplomazia....

Qualche tiepido amico e collega mi ha chiesto perchè tutte le eccezionali e favorevoli condizioni delle miniere trentine del carbon bianco, delle forze idrauliche, non furono finora in qualche modo valorizzate.

Risponderò brevemente.

#### VII. — DIFFICOLTÀ FINORA ESISTENTI: Difficoltà politiche. — Memoriale presentato al Governo austriaco senza risultato. — Esportazione.

Tutte queste industrie fin qui accennate, che sarebbero state le più adatte per lo sfruttamento in grande delle forze idrauliche trentine, difficilmente potevano attecchire nel Trentino, sotto il regime austriaco, coi criteri politici ed economici già praticati dal Governo austriaco, perchè il Trentino non trovava in condizioni favorevoli per il collocamento dei prodotti, nè per i capitali, ed era veramente in tutti i modi bistrattato politicamente e nazionalmente. Si arrivò perfino a proibire che capitale italiano regnicolo venisse in aiuto ad iniziative od imprese trentine. Questo caso successe, per citarne uno, a me, per la filovia Zambana-Fai, nel 1912.

Il Trentino mancava di mezzi adatti di comunicazione; i trasporti verso i centri di consumo riescivano gravosi. Si trovava, rispetto al resto dell'Austria, in cui avrebbero per il passato trovato sfogo i suoi prodotti, in posizione eccentrica: per conseguenza, causa le spese di trasporto, non poteva concorrere efficacemente sul mercato austriaco. Non era poi da trascurare la questione nazionale, per cui la merce trentina non era ben vista nel resto dell'Austria, trovandovi, in seguito alla propaganda pangermanista, accoglienza poco confortante. Prove a questo proposito potrebbe darla la fabbrica di lampade elettriche italiane «Z», dietro mia iniziativa introdotta dalla S. I. L. E. Z. di Milano, a Rovereto.

L'esportazione dei prodotti sarebbe stata più facile verso l'Italia, se i dazi non fossero stati, nella maggior parte dei casi, proibitivi; nel mentre la politica del Governo austriaco in questo riguardo non teneva conto affatto delle condizioni industriali del Trentino.

D'altro canto, considerate le tristi condizioni e le continue lotte politiche e nazionali che il Trentino doveva sostenere, quantunque nel Trentino vi fossero inoperosi forti capitali, poichè gli istituti bancari avevano una disponibilità complessiva superiore ai 200 milioni di corone, era molto difficile che penetrasse fra le masse l'idea della speculazione industriale. Di più, la popolazione, preponderantemente agricola, diffidava degli investimenti di capitali più o meno arrischiati. Il capitale privato nel Trentino è troppo suddiviso. Predominano i piccoli capitalisti, che hanno raggranellati, per la maggior parte all'estero, quei denari, i quali bastano per assicurare loro una agiata e modesta vita indipendente. Per queste circostanze era quasi impossibile far penetrare fra questa classe lo spirito d'intraprendenza e di larghe vedute che è anima delle grandi speculazioni e delle grandi industrie.

Certo è ad ogni modo che se i capitali locali nicchiavano, quelli forestieri, data la situazione politico-militare del Trentino, erano tanto meno da aversi, e le industrie atte a smaltire l'energia elettrica non avrebbero potuto sussistere, anche qualora la finanziamento riuscisse facile, anche quando il rischio fosse limitato.

Ecco dunque come le straordinarie condizioni politiche impedivano che buona parte delle forze idrauliche disponibili nel Trentino fossero assorbite da grandi industrie elettrotecniche od elettrometallurgiche locali. Non restava che far calcolo sulle piccole industrie d'importanza puramente secondaria, come erano le fabbriche di pasta di legno, le cartiere, le segherie e le altre industrie agricole affini per la lavorazione del legname, della creta e della carta.

Forse, dato lo sviluppo che dovevano necessariamente assumere nel Trentino col tempo le ferrovie elettriche, le quali tenevano in comunicazione le vallate trentine coi centri (ferrovie di Fiemme, delle Giudicarie, del Caffaro, Rovereto-Riva-Arco e le altre), si poteva pensare ragionevolmente che

anche questo ramo assorbisse un discreto quantitativo di energia, in un avvenire non lontano. Siccome però il traffico su queste ferrovie non avrebbe potuto essere molto intenso, e per il numero limitato di corse e perchè esse hanno carattere quasi più turistico che commerciale, si poteva prevedere che, a completamente massimo del programma ferroviario, non sarebbero stati necessari a questo scopo più di 5.000 HP circa. Altri 10.000 HP si preventivava fossero necessari per la elettrizzazione della grande ferrovia del Brennero.

In base ai dati statistici sul consumo di forza elettrica, che si riscontra in regioni più che mediocrementi industriali, nei paesi alpini, credo di non andar troppo lontano dal vero ammettendo un consumo di 0,10 HP per abitante. Tenendo conto della popolazione del Trentino, che s'aggira sui 380.000 abitanti, qualora anche esso avesse assunto uno sviluppo industriale pari a quello del Vorarlberg, si poteva calcolare tutt'al più su un consumo complessivo di circa 40.000 HP, di cui già installati circa 30.000. Si rendeva necessario pensare a trasportare a distanza la forza idraulica del Trentino.

Un po' migliori erano le condizioni dell'industria elettrica nella regione dell'Alto Adige, dove, non essendoci preoccupazioni politiche così eminenti come nel Trentino, i fattori locali riuscivano a migliori imprese.

E mi piace ricordare l'impresa elettrica consorziate dei municipi delle città di Bolzano e di Merano che diede vita ad una azienda vasta ed importante.

#### VIII. — ESPORTAZIONE NECESSARIA: Consumo dell'energia nel Veneto, nella Lombardia. — Quello che si è fatto nel campo delle applicazioni elettriche. — La concorrenza del carbon bianco al carbone nero. — Le principali pratiche per concessioni in corso.

Da quanto ho detto, risulta dimostrato che l'unico mezzo per sfruttare l'ingente quantitativo di forza idraulica che sovrappazzava, era quello di procurarne l'esportazione fuori del Trentino.

Nelle immediate vicinanze della regione trentina, in territorio austriaco, non c'era da pensare di trovare un campo per il collocamento di energia elettrica, poichè il Tirolo ha già per se stesso una buona riserva di carbon bianco a disposizione, tanto grande che probabilmente anch'esso in avvenire non troverà modo di sfruttarla tutta.

Neppure la Svizzera, in quella parte che è più vicina al Trentino, si presta ad assorbire quelle energie idrauliche che si trovano in esuberanza nel Trentino; poichè anche colà c'è probabilità che si formi un centro produttivo straordinario: tant'è vero, che dalla Svizzera stessa confinante col Trentino, per esempio, dalla centrale di Brusio nei Grigioni, si è già effettuata l'esportazione di 36.000 HP in Lombardia.

E l'Italia settentrionale sarebbe stata invece la regione più adatta per consumare quell'energia idroelettrica che restava affatto inattiva nel Trentino. L'Italia ha già ottenuto un primato incontestato e invidiato sulle maggiori nazioni d'Europa in fatto d'iniziativa elettro-industriale.

Essa già dal 1898 utilizza ben 120.000 cavalli di energia elettrica proveniente dalle sue forze idrauliche, mentre la Francia ne sfrutta soltanto 161.000 HP; la Svizzera 133.000; la Germania 81.000; la Svezia 71.000. L'Austria, l'Inghilterra e la Russia erano molto inferiori in questo riguardo.

Ora l'Italia ha più di 1.000.000 di HP idroelettrici installati. La regione lombarda tiene il primato in Italia; nel 1908 aveva un totale di 70.000 HP; ora soltanto in Valtellina e Valcamonica sono già installati negli impianti elettrici più di 152 mila HP effettivi.

Il Veneto a sua volta nei suoi impianti a pieno esercizio sviluppa 100.000 HP, e forse anche più.

Dallo sviluppo preso in questi ultimi anni dagli impianti idraulici si può arguire qual vasto campo abbiano in Italia le forze idrauliche per alimentare le industrie.

Sviluppate sono le industrie tessili, le siderurgiche e le meccaniche, che crescono di continuo, in modo che la forza elettrica che le alimenta dev'essere aumentata. Sono prova dello sviluppo preso dalle industrie i capitali ognor più rilevanti che vengono impiegati nelle aziende industriali d'ogni genere e negli impianti che forniscono loro la forza occorrente. Le società elettriche in Italia dispongono di più di un miliardo di lire di capitale investito in impianti elettrici.

Pure non si deve attendere così presto la saturazione del campo di consumo italiano.

\*\*\*

Si obiettava da certi circoli interessati austriaci, contro l'esportazione delle forze elettriche, che essa favoriva le industrie estere in confronto di quelle austriache. Ed io ripeteva, polemizzando:

Altrettanto si dovrebbe dire dell'esportazione del carbone minerale, delle macchine, delle locomotive e di vagoni, le quali pure vanno a favorire le industrie straniere come l'esportazione della forza; eppure nessuno vi ha nulla in contrario. Anzi.

L'unico movente dell'ostinata opposizione era l'animo anti-italiano che regnava a Vienna ed in certi ambienti pantedeschi. Gli industriali carboniferi temevano la concorrenza e premevano sul Governo e sul Parlamento. Più volte io, come deputato, al club industriale parlamentare a Vienna, ebbi a ribattere con sode ragioni e dati statistici i loro argomenti.

E venivo così alla conclusione della polemica:

«È dovere di ogni buon Trentino di curarsi dell'avvenire del paese, che dallo sfruttamento delle forze idrauliche può attendersi un grande vantaggio, e, quindi, di favorire tutti i passi che si stanno facendo per promuovere questa nuova industria; è dovere dei rappresentanti del paese di insistere con tutta energia perchè il Trentino non abbia anche in questa vertenza un trattamento diverso da quello praticato per altre regioni, per esempio, nel Tirolo settentrionale, dove venne concessa l'esportazione da Reutte nella Baviera confinante; è dovere del Governo di non privare il Trentino della sua maggior fonte di ricchezza, perchè il danno recato al paese con lo stracchiamento delle pratiche in corso su questo argomento, può risultare superiore a qualunque favore che esso volesse o fosse per concedere al Trentino».

La proibizione di esportare l'energia elettrica, neppure in parte, e la impossibilità di sfruttarla con aziende di carattere permanente in paese, hanno prodotto questo triste fenomeno:

*Il Trentino, ricco di forze idrauliche, rappresenta una terra sterile, deserta, fra le regioni alpine svizzere, francesi, tedesche, tirolesi, austriache fiorenti di vita nuova industriale portata loro dalle miniere alpine del carbon bianco.*

Ho accennato brevemente alla ricchezza trentina delle forze idrauliche, a quanto fu fatto finora per utilizzarla, alla preparazione degli studi e progetti, alle lotte sostenute per valorizzare queste forze idrauliche trentine esuberanti, in favore dell'economia nazionale, ed ora concludo le mie brevi righe con questa semplice osservazione:

Ma ben differentemente si presenta la situazione in quel giorno in cui il Trentino viene a formar parte, come provincia propria, del Regno d'Italia. Tutte le difficoltà saranno superate. Il Trentino diverrà una delle più ricche ed industrie regioni d'Italia.

#### APPENDICE.

Assurgendo da criteri nazionali a considerazioni di indole più vasta ancora, e umanitaria e di coltura, potrei dire a lungo della grande missione che alle forze idrauliche è riservata nel progresso economico e civile dei popoli e delle nazioni. Molti fra i più reputati scrittori e studiosi di dottrine sociali ed i maggiori tecnici — già da vari anni — vanno enunciando tale grande verità. Ed è con le parole semplici ma eloquenti (perchè dettate da una sincera convenzione), di uno fra questi massimi cultori della scienza elettrica, che chiudo, come meglio, davvero, non potrei, questa mia breve nota.

Ecco ciò che scrive il Pacoret nel pregevolissimo suo trattato *La technique de la houille blanche* (1) a proposito del grande avvenire riservato alle forze idrauliche e della funzione benefica che esse sono chiamate a svolgere nel movimento economico moderno:

«L'applicazione delle forze motrici idrauliche, generatrici dell'elettricità, ai trasporti a grande distanza, all'elettrochimica ed all'elettrometallurgia, data da appena vent'anni; e fu questo un periodo di esperimenti e di studi interessanti ed istruttivi. Ma oggi, ormai, si può dire che tutto il mondo segue con interesse la trasformazione industriale che si va compiendo per effetto delle applicazioni pratiche di questo meraviglioso *olio bianco* (carbon bianco).

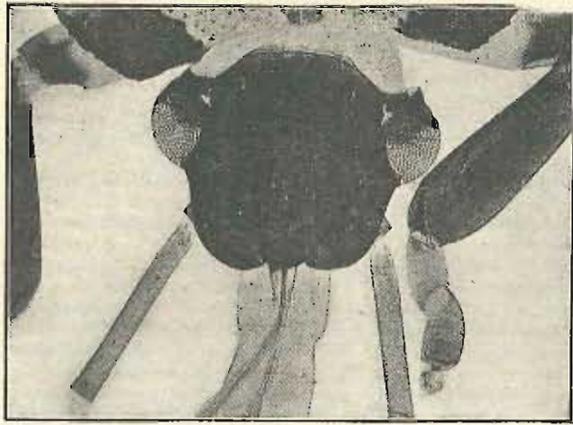
«Nel secolo scorso le imprese industriali basavano la loro azione sulle miniere del carbon nero; nel secolo presente, invece, il trasporto della forza idraulica, le innumerevoli ed importanti fabbricazioni rese possibili dai progressi dell'elettrochimica e molte fra le grandi industrie, modificano, invero, radicalmente, la carta industriale del mondo.

«Le regioni ricche di cadute d'acqua, di mano in mano che esse si sbarazzano del tributo finora portato all'olio nero (al carbone), e vanno divenendo padrone ed arbitre delle loro forze motrici, si affermano (per la trasformazione economica che si opera, di conseguenza, nel nostro assetto sociale), il più potente fattore del benessere e dell'agiatazza materiale che costituiscono oggi l'idea dominante dell'umanità».

Inq. E. ANZEROTTI.

(1) Pacoret, *La technique de la houille blanche*, Paris, Librairie H. Dunoid et E. Pinat, 1911, tom. II, pag. 2293.

## LA FOTOGRAFIA DEGLI ESSERI MINUSCOLI



Testa di cimice: l'insetto misura, al vero, circa 3 mm. — Si notino gli occhi composti, ai lati.



La bocca d'un formicaleone divoratore di larve di vespa e di moscerini: un paio di branche dentate formidabili.

Una verità che nessuno pensa a discutere, ma che ognuno dimentica facilmente in omaggio alle abitudini della vita pratica ed attiva, è che le dimensioni in uso corrente fra noi sono puramente relative, come lo sono le qualificazioni generiche con cui le denominiamo. Noi infatti abbiamo le nostre idee di « medio », di « grande » e di « piccolo » già modellate sulle relazioni continue con gli oggetti più comuni; modellate in modo da costituire come un cerchio delimitante le nostre immagini mentali, e che noi cerchiamo talvolta, un po' invano, di infrangere coi superlativi di grandissimo e piccolissimo, o magari con le locuzioni di infinitamente grande o di infinitamente piccolo.

Tutto ciò, peraltro, non significa nulla di chiaro e di preciso: e come rimaniamo sbalorditi nel leggere di milioni di chilometri che servono all'astronomia da unità di lunghezza quale a noi il metro, l'espressione « organismo vivente » applicata a certi esseri minuscoli, come gli insetti, desta sempre un'impressione misteriosa, perchè ci riesce difficile abituarci ad ammettere in essi la medesima complicazione che osserviamo nell'organismo umano o in generale dei mammiferi. Invero, se taluni dei nostri organi — come i vasi capillari — o delle sostanze che abbiamo in circolazione — come il globuli del sangue — sono già così piccoli che ad occhio nudo non riusciamo a distinguerli, che cosa saranno gli organi più delicati d'un insetto che talvolta non ha più di qualche millimetro di dimensione massima?

Eppure, nessun errore sarebbe più grave, nella comprensione della natura, che il confondere assieme grandezza e complicità, facendole dipendere l'una dall'altra, o dando alla prima un significato di perfezione.

Se un criterio naturale di progresso evolutivo è ammissibile, esso è quello della differenziazione degli organi; ed allora non stupisce più che l'evoluzione generale, spingendo innanzi le sue vie divergenti da uno o più ceppi, sia risultata in tipi generali, differentissimi anche per dimensioni medie, ma di complicazione eguale e comparabile.

Ad esempio, se pure l'anello di congiunzione tra vertebrati ed invertebrati esiste (taluni lo trovano nell'*amphioxus lanceolatus*, ma altri ne dubitano e vi trovano piuttosto una forma degenerativa) non si può dire che i primi siano « superiori » ai secondi: la verità è che costituiscono due mondi con tendenze e caratteri propri, inconfrontabili tra loro. Si può dire soltanto che i vertebrati hanno culminato nei mammiferi, presso cui, in genere, ha avuto prevalenza lo spirito e l'intelligenza del singolo, mentre gli invertebrati hanno culminato negli insetti, presso i quali l'istinto della specie domina sovrano, operando meraviglie. Ma sarebbe puerile supporre che il pescecanne sia più evoluto o perfetto di un'ape o d'una formica, oppure che la semplice alga, perchè raggiunge dimensioni maggiori, rappresenti nella scala vegetale un gradino più elevato del fiore.

\*\*\*

Se qualcuno ne dubitasse, basterebbe la fotografia microscopica a confortare la tesi, rivelando la portentosa e delicata complicità d'uno fra i tanti organi degli insetti, che solo nel loro assieme noi percepiamo appena — e non sempre — ad occhio nudo. — In qual modo si può ottenere che gli esseri più minuscoli rivelino i loro segreti di struttura?

Cominciamo col ricordare che i fattori della fotografia sono tre: la lente dell'obiettivo e, ai due lati opposti di essa, l'og-

getto da ritrarre e la lastra sensibile. Quando l'oggetto è più lontano dalla lente che non la lastra, risulta una fotografia in riduzione: così l'immagine fissata d'una montagna o quella di un albero a 40 metri è molto più piccola dell'originale perchè le proporzioni rispettive variano col rapporto fra le due distanze, oggetto-lente e lente-lastra sensibile.

Infatti i raggi che giungono dall'esterno alla camera possono considerarsi come dotati di una leggera convergenza verso di essa, come divergono del resto, verso l'esterno, i raggi del nostro sguardo. Ciò spiega perchè la distanza aumenti il campo visivo; se attraverso un foro noi vediamo, a distanza, una pagina scritta, finiremo per non vederne altro che una lettera avvicinandola fin che basta. Ma i raggi, una volta arrivati alla lente, piegano verso il suo centro entrandovi ed aumentando la loro convergenza una prima volta; una seconda l'aumentano uscendone dall'altra parte, nella camera oscura, verso il foco, ove finiscono per incrociarsi, riducendo l'immagine ad un punto. Dopo l'incrocio però continuano, diremo così, indipendenti, riproducendo l'immagine capovolta, che s'ingrandisce tanto più quanto più è lontana la lastra che, arrestando il percorso dei raggi, deve fissarla.

Si comprende da ciò come la fotografia d'un oggetto possa diventare infinitamente grande allontanando all'infinito la lastra e come possa diventare infinitamente piccola, mettendo la lastra nel foco di una lente. Anzi, la regola delle distanze è così certa e rigorosa, che si verifica persino senza la lente all'obiettivo, quando il foro è pur esso minuscolo: solo che allora bisogna tener conto della proporzione fra le dimensioni del foro medesimo e dell'oggetto, perchè i raggi provenienti dal contorno di quest'ultimo sono appunto quelli che limitano il cono luminoso avente il suo vertice d'incrocio tanto più vicino al foro quanto più, per la vicinanza e la grandezza dell'oggetto, i raggi estremi si approssimano alla verticale. Ponendolo vicinissimo, solo la parte centrale del cono capovolto finisce per impressionare la lastra, mentre il resto si perde contro le pareti, il soffitto e il fondo orizzontale della camera — a meno che pure la lastra sia vicinissima. Infine, sempre con la medesima norma, si possono deformare le immagini, allungandole per un solo verso, ponendo la lastra obliqua attraverso il corso luminoso: un circolo diventa allora un'elisse, poi un'iperbole ed infine una parabola; l'immagine presenterebbe così un'estremità e si allungerebbe dall'altra, infinitamente, senza presentare l'estremità opposta.

Tuttavia, per ingrandire le cose piccole si usano altri metodi, sia perchè danno migliori risultati, sia perchè quelli usuali diventano insufficienti allorchè l'oggetto da fotografare è più piccolo dell'obiettivo. Più sopra abbiamo parlato di raggi che convergono dall'oggetto verso la lente: ma ciò è una pura conseguenza d'un fenomeno più generale, ossia che un punto illuminato da luce diffusa riflette a sua volta la luce in tutte le direzioni. Perciò, ogni punto d'un oggetto da ritrarre, se si trova, ad esempio, alle estremità, manderà dei raggi divergenti, orizzontali e convergenti: di questi, impressioneranno la lastra soltanto quelli che convergono abbastanza per entrare nella lente, se l'oggetto è più grande di essa. Se invece è più piccolo, anche i raggi divergenti vi entreranno, e

(Continua a pag. 197).

# LA SCIENZA PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA  
REDATTA E ILLUSTRATA PER ESSERE COMPRESA DA TUTTI.

ABBONAMENTO ANNUO: nel Regno e Colonie L. 6. — Estero Fr. 8,50. — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 3. — Estero Fr. 4,50

Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 30. — Estero Cent. 40

Anno XXIII. - N. 13.

1 Luglio 1916.

## IL PROBLEMA DEL SOMMERGIBILE

«... il sommergibile bandirà la corazzata dal mare come la vettura automobile ha bandito il cavallo dalla strada.»  
PERCY SCOTT.

L'esperienza di due anni di guerra non ha dato ragione all'affermazione dell'illustre ammiraglio. Sommergibili e *areadnoughts*, siluranti e navi di linea, non possono escludersi a vicenda in quei vasti e complessi organismi che costituiscono le grandi flotte moderne: ogni tipo, ogni categoria di navi ha un compito limitato e nettamente determinato. Corazzate, incrociatori corazzati, esploratori, siluranti sopracquae e subacquae, e tutte le svariate navi infine che compongono le squadre, perseguono tutte lo stesso scopo: la conquista del dominio del mare ed eventualmente la distruzione della flotta nemica; ma ognuno lo esplica secondo mezzi e metodi propri, nel proprio campo d'azione, secondo i limiti e le proporzioni della propria potenzialità ed attitudine bellica. E nello stesso tempo l'appoggio e l'azione dell'una sono indispensabili a quelli di tutte le altre, e viceversa. Le loro singole caratteristiche, specialità e forze, poi, compenetrano, fuse insieme, vengono a costituire quello che suol chiamarsi « potenzialità di una squadra ». Così ad esempio non potrà certo un sommergibile compiere bombardamenti, nè servire di scorta ai trasporti, nè quale mezzo di blocco; un esploratore non potrà nè dovrà impegnare combattimenti:

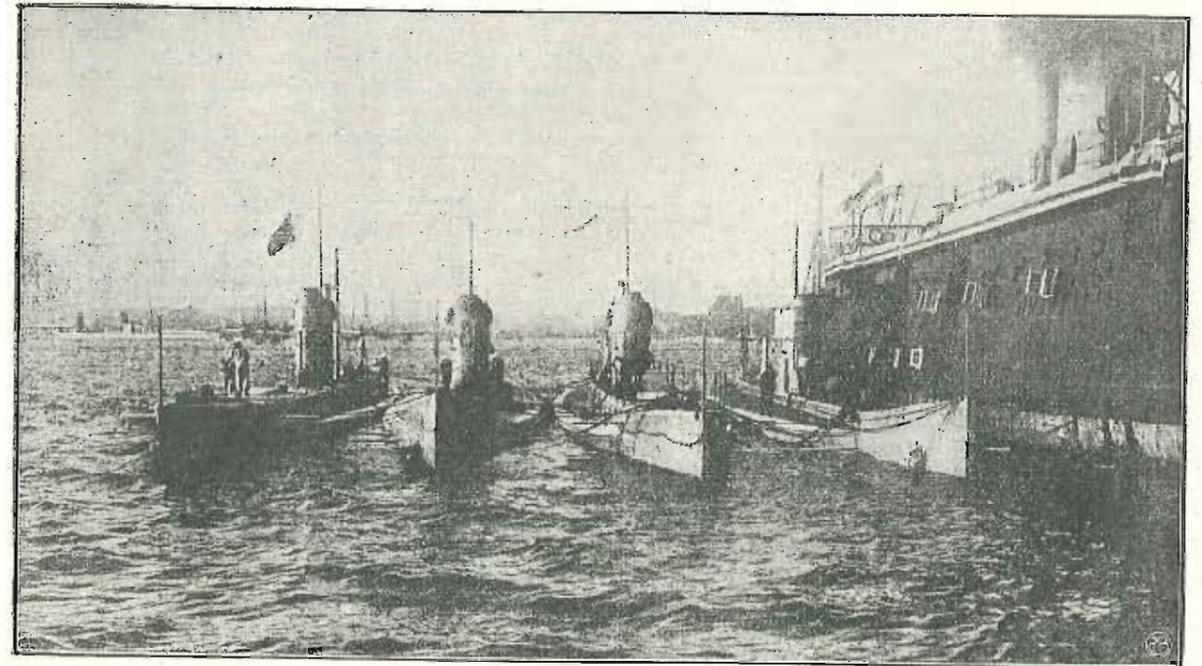
il suo compito è di vedere non di combattere; e d'altra parte una corazzata non potrebbe compiere crociere, scortare convogli, attaccare o bloccare le coste e i porti nemici, e tanto meno impegnare battaglie senza adeguato appoggio di controtorpediniere, sommergibili, eccetera.

Pertanto, studiata e considerata attentamente, la potenzialità d'azione dei sommergibili non risulta poi tanto vasta come potrebbe sembrare a prima vista.

Esaminiamo in primo luogo la questione della visibilità.

Occhio del sommergibile è il periscopio. — Questo consiste in un apparato ottico, che ha circa 60 gradi di campo visivo (1), mediante il quale attraverso una lente di 18 centimetri di diametro si può dall'interno del sommergibile scorgere a grandezza naturale il panorama all'intorno. Facendone rotare la base, si ha la possibilità di scorgere tutto l'orizzonte. È munito di scale telemetriche, si può alzare e abbassare a volontà (lunghezza massima 7 metri, diametro 18 centimetri): disposto zenitalmente permette persino di scorgere nell'aria gli aeroplani. Numerosi e svariati sono i tipi di periscopio in uso: a visione monoculare diretta, bioculare diretta, bioculare indiretta, a visione com-

(1) Secondo notizie di giornali i periscopi dei più moderni sommergibili tedeschi anziché l'ottava parte soltanto consentirebbero di abbracciare l'intero orizzonte.



Una flottiglia di sommergibili tedeschi in porto, assieme alla loro nave-sostegno (da una fotografia olandese).

binata. Quale il preferibile, è difficile dire. L'esperienza non si è ancora pronunciata. Bene ideato parrebbe però un tipo speciale detto « combinato » o « universale », tendente ad accentrare i pregi e le qualità dei diversi tipi sopra enunciati: alla prova pare siasi dimostrato rispondente a tutte le esigenze. Fin qui la teoria. Certo alla pratica la cosa non risulta tanto semplice, e non poche di tutte queste belle qualità teoriche si dimostrano inutili e insufficienti; ma, a detta dei tecnici, e come ha dimostrato d'altronde la guerra, non è qui che si riscontrano le principali e più sentite manchevolezze del sommergibile. Il periscopio anche senza ulteriori perfezionamenti può considerarsi oggi come un ordigno entro certi limiti quasi perfetto.

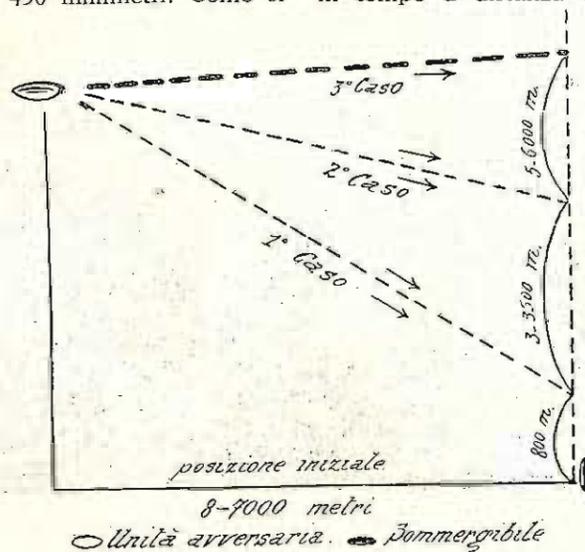
E veniamo quindi alle operazioni di guerra del sommergibile.

Prima però di entrare in argomento ci sia permesso ancora una parentesi, necessaria per la chiarezza di quanto diremo appresso.

Armamento del sommergibile. — L'armamento del sommergibile è costituito principalmente dal siluro (1). Senza dubbio in questi ultimi anni il siluro ha notevolmente progredito, poichè, ritornato in onore, si son fatti convergere su di esso gli studi dei competenti. Occorre tuttavia tener conto che i progressi comunemente annunciati dalla stampa, anche tecnica, non sempre rispondono ai risultati pratici ottenuti, e sovente — anzi — accade che essi rappresentino solo l'aspirazione verso cui appunto convergono gli studi. Ne è prova il fatto che da molti anni si parla di siluri ad aria calda, che, mercè il nuovo dispositivo, avrebbero dovuto avere una forte velocità. Chi ha seguito gli studi e gli esperimenti fatti presso le ditte specializzate, sa perfettamente che solo di recente si è entrati nel campo pratico, ossia soltanto ora le armi ad aria calda danno garanzia, oltre che di notevole velocità, anche di buon funzionamento. Ugual cosa avviene per quanto riguarda la portata. Così, mentre si annunziano siluri con raggio d'azione di 10.000 metri, praticamente non si sono avuti buoni risultati che per 6000 metri. La nostra marina ha seguito i progressi che in questo campo si vanno svolgendo, e quanto di più moderno esiste oggi è stato da essa acquistato. Infatti, possediamo da tempo siluri da 4000 metri e velocità superiore alle 40 miglia, e sono in corso di adozione altri tipi più progrediti che raggiungono con pari elevata velocità i 6000 metri di percorrenza. Tutte queste armi sono del calibro di 450 millimetri. Come si

vede è ancora ben lontana quella tale portata di 10.000 metri che da alcuni si vorrebbe effettivamente conseguita. Si afferma da alcuni che la marina inglese abbia adottato per le sue nuove costruzioni lanciasiluri di 533 millimetri, ma ciò non vuol dire che essa abbia raggiunto con i siluri di questo calibro risultati tali da garantire l'assoluta bontà di funzionamento. Nè potrebbero ritenersi infondati i

(1) Il siluro è stato già più volte descritto in *Scienza per Tutti*; riteniamo quindi superfluo l'insisterci qui e ci limitiamo a registrarne i progressi degli ultimi tempi.



dubbi, tanto più che una ditta di fama mondiale, e, quindi, molto competente attraverso ad una lunga serie di insuccessi, solo recentemente ha cominciato a conseguire risultati pratici coi siluri da 450, la cui velocità è naturalmente forte, ma la cui portata non è superiore ai 6000 metri. La moderata differenza della carica esplosiva dei siluri da 533, rispetto ai più recenti tipi da 450 mm., il loro maggior peso e il maggiore ingombro, sono elementi che meritano ponderazione, e che possono consigliare un'ulteriore aspettativa di progresso dell'arma stessa, e cioè fino a quando non si ottengano almeno portate di 8000 metri.

Per concludere, quantunque progressi si siano fatti, il siluro non è ancora un'arma perfetta e ben perfezionata. I siluri di quasi tutti i sommergibili hanno poi il guida-siluri a corsa angolata mercè il quale si possono eseguire lanci secondo l'angolo che si desidera. I lanciasiluri possono ricaricarsi coi siluri di rispetto anche in immersione. L'armamento finalmente è completato da alcuni cannoncini a scomparsa atti al tiro contro gli aerei e in taluni sommergibili da un certo carico di mine.

E ora torniamo all'argomento. — Contrariamente ad una erronea credenza diffusa fra i profani, non sempre il sommergibile, avvistata una nave, si trova in grado di attaccare. Ci spieghiamo subito. Tralasciando le dimostrazioni teoriche, ci serviremo di pochi esempi pratici. Considereremo tre casi (V. figura).

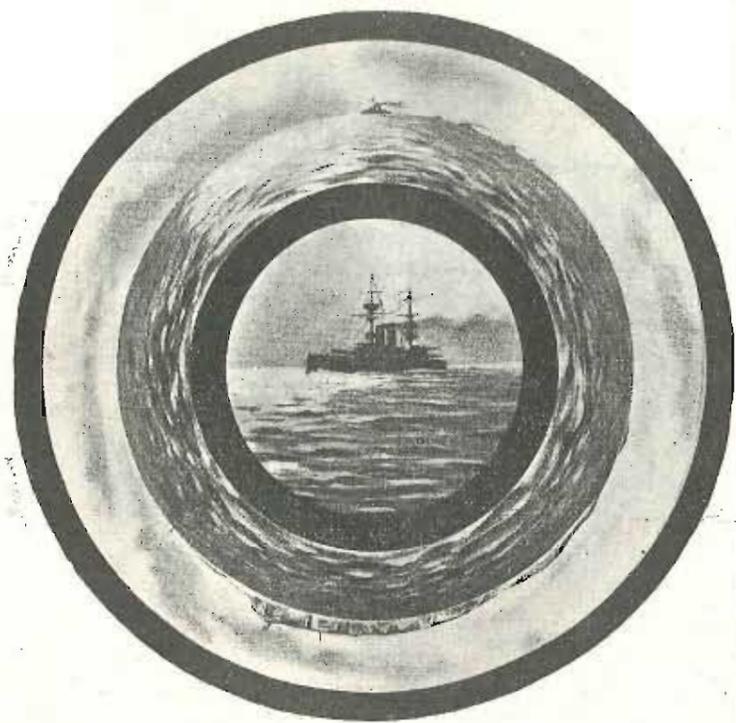
1.° caso. — Un sommergibile comandato alla difesa di una certa zona avvista tra i 7-8000 metri (limite massimo di visibilità concesso dai moderni periscopi) una unità nemica filante circa 19 nodi (velocità di crociera). Se la rotta di quest'ultima passasse fra gli 8 o 900 metri circa dal luogo in cui si trovava il sommergibile al momento dell'avvistamento, a questo non rimarrebbe che, fermo restando nella propria posizione, attenderla al varco e al momento opportuno silurarla.

2.° caso. — Se la rotta della suddetta nave passasse a 3-3500 metri dal luogo in cui si trovava il sommergibile al momento dell'avvistamento, poichè le probabilità di colpire diminuiscono proporzionalmente all'aumento della distanza (massima distanza utile di lancio fra i 1000-1500 metri), il sommergibile non avrà che da spostarsi in avanti di un migliaio di metri per giungere ancora in tempo a distanza di lancio utile.

3.° caso. — Ma dato il caso finalmente che la rotta della nave passasse, dal luogo in cui si trovava il sommergibile al momento dell'avvistamento, a 5000-6000 metri di distanza, l'insufficiente velocità non consentirebbe più al sommergibile di portarsi a tempo debito a distanza di lancio utile. E la nave nemica passerebbe indisturbata.

Concludendo, perchè un sommergibile possa attaccare una nave in moto, occorre che si trovi, rispetto a questa, in determinate situazioni di tempo e di luogo; perchè se in queste non

è, non ha la possibilità dell'attacco. Un'obiezione potrebbe però farsi riguardo all'ultimo dei tre casi considerati. Se la velocità del sommergibile immerso (da noi considerata di 11 nodi) non sarebbe sufficiente a portarlo a tempo debito a distanza di lancio utile dalla nave (la cui velocità considereremo di 11 nodi in crociera (1) e la posizione iniziale a 7000-8000 metri), quella in emersione di 18 nodi sarebbe bastata. D'accordo; ma per poterla sviluppare occorre che il sommergibile emerga; e allora si troverà nelle condizioni di una qualsiasi altra silurante sopra-



Visione doppia, centrale ed anulare, dello spazio attorno ad un periscopio.

queira coi relativi pericoli; soltanto con minore mobilità e velocità. Ma considerate poi tutte e tre complessivamente è d'uopo ancora notare che neppure in immersione il sommergibile è completamente invisibile. Il periscopio lascia dietro di sé una scia visibilissima a distanza per un osservatore perspicace ed attento; con mare agitato questa scia si attenua ma non sparisce mai. Di notte poi — e qui pratica e teoria, difensori e avversari del sommergibile sono d'accordo — il sommergibile è un'arma inutile o quasi. Il periscopio è completamente cieco fra le tenebre, non potrà quindi agire che alla superficie, (al massimo, in affioramento; mezzo questo, al pari di tutti i mezzi termini, punto consigliabile) e allora si troverà a svolgere le stesse mansioni della torpediniera senza averne però i pregi e le caratteristiche. Se scoperto, in generale, unica sua difesa contro l'avversaria azione è una pronta e completa immersione. Se sarà il caso tornerà a tentare il colpo, arduo più che mai e forse anche impossibile dato che l'avversario, avvertito, starà sulle difese; oppure si allontanerà navigando immerso coll'aiuto della bussola e dell'apparecchio segnalatore sottomarino nella direzione più propizia per emergere poi in luogo sicuro. E tutto questo senza tener conto delle controtorpediniere e siluranti di scorta. Ma di questo argomento parleremo più innanzi. Che se poi, invece di una corazzata, si trattasse di un incrociatore, date le enormi velocità attuali di questa ultima categoria di navi (velocità destinata ancora ad aumentare per il continuo e progressivo perfezionarsi delle costruzioni), le probabilità di successo del sommergibile diverrebbero ancora minori.

Con questo non intendiamo negare l'importanza a cui i sommergibili potranno assurgere: ci sembra invece se ne possa dedurre che, allo stato attuale delle cose, piuttostochè fare assegnamento

(1) Diciasi velocità di crociera quella inferiore di circa 3 nodi alla massima.

sulla propria manovra, il sommergibile debba necessariamente attendere che il nemico passi a portata: cioè mettersi in agguato.

Per terminare l'argomento ci serviremo di una sentenza colla quale uno scrittore americano chiuse una importante memoria al riguardo (1): « Il sommergibile è un animale lento e rozzo, ma il suo morso è mortale. Tenetevi lontani dalla sua strada. In ogni caso non è atto a raggiungerci, come si è portati a credere ».

Esaminati così i mezzi d'azione del sommergibile, le sue attitudini belliche, sfrondate e messe in luce le

esagerazioni, quale potrà essere dunque il compito del sommergibile nella guerra moderna?

Le operazioni del sommergibile sono di due specie: operazioni di carattere offensivo, e operazioni di carattere difensivo.

Fra le principali operazioni di carattere offensivo si noverano: la ricerca e l'attacco di navi incrocianti in un determinato bacino, l'attacco a convogli di sbarco, e, forse più importante fra tutte, l'avanscoperta (2).

Vengono poi: l'attacco contro navi ancorate in località difese e indifese, e, finalmente, tutte quelle altre operazioni di guerra in generale che costituiscono il principale impiego e la ragione d'essere delle siluranti.

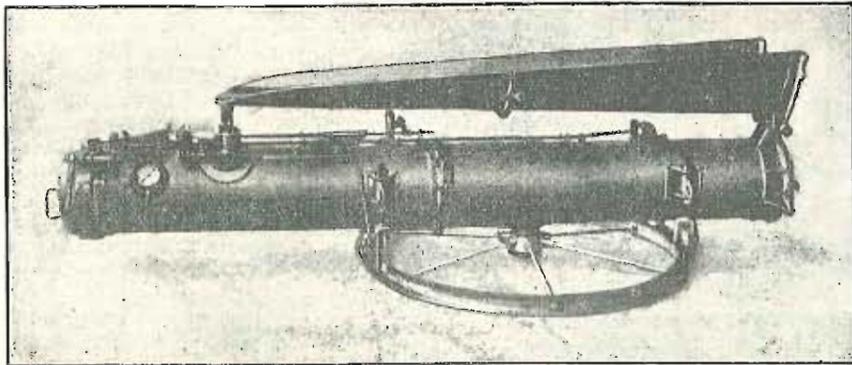
Sue operazioni difensive: la sorveglianza e la difesa di un ancoraggio o di un determinato tratto di costa, la sorveglianza e la difesa degli stretti, l'attacco alle navi formanti una linea di blocco ristretto.

E veniamo ora ai mezzi di difesa contro il sommergibile. — Considerando le statistiche di quasi due anni di guerra si può affermare che dalla sua famosa comparsa sulla scena della guerra, coll'affondamento degli incrociatori *Aboukir*, *Hogue* e *Cressy*, i suoi successi sono andati sempre e gradatamente diminuendo, (intendiamo qui trattare esclusivamente delle navi da guerra). La cosa si spiega: il sommergibile compì le sue prime gesta contro un avversario impreparato ed inerme. Nessuno prima della guerra aveva prestato fede alla sua minaccia e contro l'insidia terribile i regolamenti e le norme di guerra non contemplavano la minima precauzione o difesa. Agì quindi indisturbato.

A poco a poco però, resi edotti dall'esperienza e incalzati dalla necessità, ambo i belligeranti non

(1) *Proceedings of the U. S. Naval Institute.*

(2) Il sommergibile potendo oggi comunicare a distanza mercè la radiotelegrafia durante l'emersione, e, immerso, mercè una campana sottomarina come organo trasmettitore e speciali apparecchi acustici come organo ricevitore.



*Tubo lanciatorpedini, sopraacqua.* — Installato sopra coperta, sostenuto da tre rotelle girevoli sopra una circonferenza funzionante da rotaia, è munito di cucchiaino superiore, per accompagnare il siluro ed impedirne la deviazione, appena è uscito dal tubo e non è ancora caduto nell'acqua.

tardarono ad escogitare ed adottare tutta una serie di provvedimenti e difese che, a quanto risulta dalla diminuzione delle perdite, si mostrarono alla prova non inutili del tutto. Ciò che dimostra ancora una volta come riuscire a neutralizzare in parte la minaccia del sommergibile non sia cosa impossibile. (In parte, non del tutto; chè ciò sarebbe impossibile come non si riuscì mai a far scomparire quella delle torpediniere).

Ecco pertanto alcuni fra i più notevoli dei suddetti provvedimenti:

Adozione di speciali apparati telegrafici e telefonici che siano atti a segnalare l'avvicinarsi del sommergibile a distanza, nonché a determinarne la posizione;

corazzatura delle carene mercè corazze al vanadio dello spessore di 10 centimetri;

aumento e nuovi speciali miglioramenti nella struttura cellulare, mercè anche una speciale utilizzazione dell'aria compressa;

durante la navigazione rotte e manovre speciali, nonché costante mantenimento di una elevata velocità;

installazione a bordo delle grandi navi, di speciali idroplani o altri apparecchi aerei, atti a scoprire il sommergibile anche immerso a grandi profondità e con mare agitato;

utilizzazione del fumo dei cacciatorpediniere per accecare il periscopio;

adozione di speciali motoscafi armati e leggermente corazzati (quattro di essi per ogni grande nave);

proiettili speciali per il tiro contro il sommergibile immerso;

in talune marine persino, ritorno in onore e perfezionamento delle reti Bullivant per navi all'ancora;

finalmente, aumento delle cacciatorpediniere di scorta.

Resta ora a vedersi quali e quanti di questi progetti — ed altri numerosissimi ancora se ne annunzieranno che qui tralasciamo per brevità — verranno approvati e sanciti dalla pratica e dall'esperienza.

Ma quello che è certo è: che in confronto di quelli del sommergibile, i mezzi di difesa e di offesa della nave di linea tendono continuamente e rapidamente al perfezionamento e all'aumento, mentre è dubbia la reciproca. Il tallone di Achille degli odierni sommergibili è attualmente costituito dalla scarsa velocità; non v'ha dubbio che un miglioramento in questo senso, mentre aumenterebbe immensamente i rischi e i pericoli della corazzata, potrebbe forse segnare il non lontano trionfo della nave subacquea. È dubbio però, salvo nuove ed eccezionali scoperte, se e quando tale miglio-

mento avverrà. Aumentare la velocità dei sommergibili allo stato attuale delle cose appare arduo e forse anche impossibile. Come è noto, il sommergibile può navigare in due modi: in emersione e in immersione; alcuni ve ne aggiungono un terzo: in affioramento. Le difficoltà per una maggiore velocità consistono appunto:

1.° nella mancanza di un motore termico che entro limiti ristretti di peso e di ingombro offra sufficiente potenzialità;

2.° nella conseguenza quindi di esser costretti ad usare motori differenti per l'immersione e l'emersione, con relativo doppio ingombro.

Per la navigazione in emersione si usano tre specie di motori:

macchine a vapore;

a olio pesante;

motori a scoppio.

Il primo però, la macchina a vapore, salvo in Francia, è poco usato. Il secondo, il motore a olio pesante, Diesel, parrebbe il più pratico e il più suscettibile di miglioramenti. Per l'immersione di adoperano i motori elettrici; sino ad oggi però di scarso rendimento e potenzialità. La questione della maggior velocità dei sommergibili è quindi al presente tuttora insoluta. Tralasciando la Germania della quale niente di preciso si sa, già da qualche anno la Francia vi si è accinta audacemente. Con un tonnellaggio di 580 tonnellate in emersione, l'*Archimède* fila 15 nodi navigando emerso e 10 immerso. Per elevare questa velocità rispettivamente a 20 e 12 nodi si dovette aumentare fino a 750 tonnellate il dislocamento del *Gustave Zédé*. Se si volesse portare la velocità dello *Zédé* sotto'acqua a 16 nodi, bisognerebbe raddoppiarne il dislocamento (1). E allora si cadrebbe nel campo dell'assurdo (2) perchè un sommergibile di tali dimensioni (chechè ne dicano i sommergibilisti), perderebbe non poche di quelle caratteristiche — e in primo luogo la manovrabilità — che costituiscono le doti attuali dei sommergibili.

La conclusione, quale è fornita dalla ragione e dalla prova dei fatti, è che intorno a queste armi non si hanno concetti sicuri, ma si propende a non temerle maggiormente di quanto una squadra bene allenata e istruita teme e riesce a guardarsi dalle insidie di una qualunque altra silurante sopraacqua.

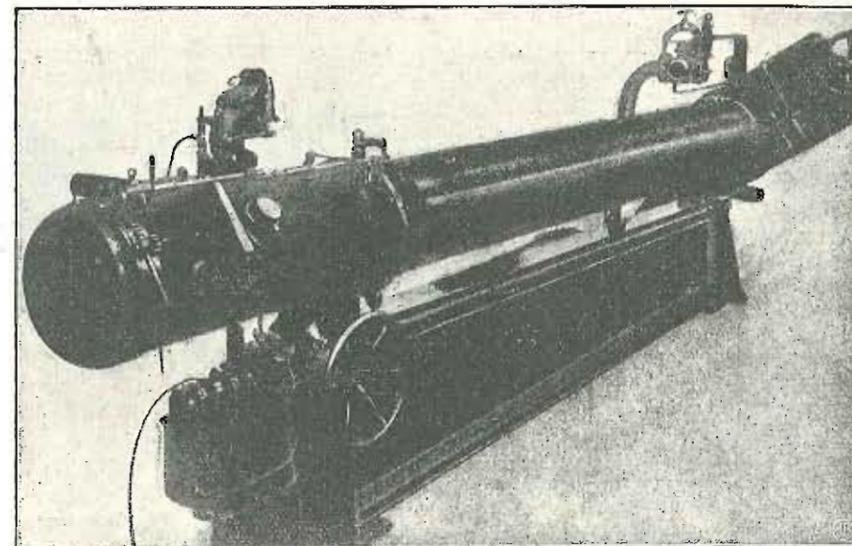
Sul mare, oggi come ieri: *la parola è al cannone.*

RENATO PANDOLFI.

(1) E forse neppure così; col tipo *Zédé* il dislocamento è bensì vero cresciuto, ma la velocità... è rimasta la stessa.

(2) L'ingegnere Lebeuf, costruttore dei migliori sommergibili francesi, si è dichiarato contrario ai dislocamenti superiori alle 500 tonnellate in emersione.

*Tubo lanciatorpedini, subacqueo.* — Installato in camera apposita, con la bocca incastrata nella parete dello scafo e normalmente chiusa: quando si carica il tubo si apre un istante all'atto dell'uscita del siluro, e si richiude tosto, prima che l'acqua possa penetrare nel tubo medesimo, ostacolata dalla pressione dell'aria compressa o degli esplosivi usati per la propulsione.



## LA GUERRA DEI SOTTOMARINI

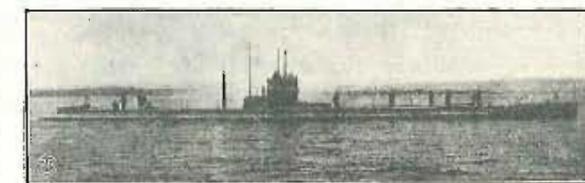
Non sappiamo se qualcuno ha mai pensato ad un paragone fra i sottomarini e i dirigibili: i mostri guerreschi che si sprofondano nell'acqua e quelli che s'innalzano nell'aria. Eppure, per trovare il termine di rassomiglianza e di confronto basterebbe domandarsi se gli uni e gli altri hanno risposto, non diciamo alle speranze civili e di pace che oggi sono fuori luogo, ma alle speranze di efficacia bellica che avevano fatto nascere.

Evidentemente no: e spiegheremo questo no, più sotto. Ma prima di concludere che la curva della fortuna dei sommergibili è ormai giunta all'apice senza che tale apice possa chiamarsi un successo, è bene cercare per quali vie sia nata la nuova arma e si siano formate le illusioni che l'accompagnarono. Beninteso, i precursori puramente teorici sono antichissimi: forse quanto è antico il desiderio umano di liberarsi dalla schiavitù della terra che lo sostiene. Invece, per trovare le prime ricerche razionali, bisogna risalire ad alcuni scienziati olandesi che nel 1620 fecero progetti che poi rimasero ineseguiti e si smarrirono, ed al 1747, ai disegni dell'inglese Symons.

Ad essi seguì il primo tentativo pratico, che ha valore però solo dal lato curioso del problema, senza che la sua risoluzione scientifica se ne sia avvantaggiata di molto: forse l'autore, tutto assorto in piani immediati di guerra, non vi pensava nemmeno. Alludiamo all'americano Bushells che, durante la lotta per l'indipendenza contro l'Inghilterra, tentò distruggere una nave militare britannica con una enorme mina sottomarina. Enorme, di dimensioni e potenza, per quel tempo. Oggi, farebbe ridere come un gingillo ingombrante.

Riempì una grande botte con circa 30 kg. di polvere; la chiuse in un'altra ancora più grande, in modo che l'acqua spostata fosse tale, in rapporto al peso, da assicurare all'insieme un galleggiamento a qualche metro sott'acqua; mantenne a posto, con traverse nello spazio libero tra le due botti, quella minore entro la maggiore, per evitare ogni rumore od una esplosione accidentale; e pose nel detto spazio un congegno ad orologeria che doveva picchiare sopra un'esca della botte interna, e il cui funzionamento, impedito da un gancio, poteva essere provocato dal semplice tiro di una cordicella uscente all'esterno. L'orologio... infernale era caricato per mezz'ora. Bushells s'imbarcò sopra un'innocente nave da pesca, vi attaccò dietro l'ordigno mediante un paio di corde, oltre la cordicella dell'orologio; e facendo... l'indiano quanto più era possibile, gironzò attorno alla nave inglese « Eagle », sinchè lo fece urtare leggermente contro la detta nave. Allora tirò la cordicella, poi la tagliò assieme alle corde di rimorchio, e se ne andò tranquillo, attendendo la catastrofe. Ma un provvidenziale destino vegliava sull'« Eagle »: anch'essa, dopo pochi minuti, prese il largo; ed il barile rimase là ad attendere che la mezz'ora passasse, accontentandosi poi di danneggiare inutilmente una banchina.

Veramente, quello di Bushells era più una torpedine che un sottomarino: ma è ovvio che l'esempio dato serviva per entrambi, come ad entrambi è comune il principio fondamentale del semi-galleggiamento e la ricerca della perfezione. Così Napoleone ebbe da Roberto Fulton l'offerta dei disegni d'un vero e proprio sottomarino — anzi



Veduta interna e aspetto generale durante l'entrata in un porto d'un sommergibile tedesco dei tipi primitivi (Fotografia presa all'inizio della guerra europea).

d'una squadra di sottomarini che avrebbero dovuto vincere la potenza dell'Inghilterra, favorendone l'invasione. Inutile ricordare che tutto questo non ha risparmiato — nè lo avrebbe, anche se il progetto fosse divenuto realtà — a Napoleone la sua fine, più di quanto abbia dato finora la vittoria alla Germania. Ma le ricerche ripresero nel 1850, per opera di Guglielmo Bauer, oriundo dello Schleswig-Holstein; e questa volta il disegno ebbe basi perfettamente scientifiche. Esso fu infatti realizzato con la costruzione, a Kiel, del primo sottomarino germanico: ma non ebbe l'onore di combattere contro nessun nemico, perchè pochi mesi dopo, nel 1851, affondò nel porto, senza peraltro trascinar seco l'equipaggio, che fu salvato completamente.

Dopo quell'anno, bisogna salire sino al 1893 per trovare qualche cosa di veramente notevole in proposito: cioè il sommergibile dello svedese Nordenfeldt. Rappresentò un fallimento, ma uno di quei fallimenti geniali — pel metodo stesso che, malgrado tutto, non potè riportare la vittoria sulle difficoltà — e utili, perchè pongono almeno il problema nella sua interezza indicando qual'è la condizione necessaria, anche se non ancora ottenuta, per risolverlo. Il modello di Nordenfeldt era a vapore: ma l'impossibilità di offrire al vapore uno scappamento e di rifornirsi di acqua aveva condotto l'inventore ad immaginare una trasformazione circolare, tanto cara ai sognatori del moto perpetuo, ma che nella sua idea doveva semplicemente protrarre la durata del naturale processo di esaurimento. Il vapore serviva prima per la propulsione; indi, una volta esausto pel successivo passaggio in due o tre cilindri a diversa pressione, serviva ancora a ricostituire l'acqua, condensandosi in lunghi tubi di raffreddamento, a contatto col mare. Naturalmente, la forza sviluppata era poca: ma il sottomarino poteva rimanere immerso per un certo tempo prima di rifornirsi di acqua e di combustibile.

L'insuccesso del tipo Nordenfeldt ebbe però l'effetto contrario a quello degli insuccessi in genere: poichè le ricerche si fecero più intense, ed alcuni Governi vi diedero appoggio non solo, ma incitamento. I lettori ricorderanno come ai tempi in cui la minaccia tedesca non si profilava ancora netta e brutale all'orizzonte, e quindi la rivalità tra Inghilterra e Francia era sempre acuta, la seconda avesse concepito contro la prima lo stesso piano accarezzato poi dalla Germania: rimediare alla propria inferiorità nel numero e nella potenza delle navi da battaglia con piccole e molte unità insidiose di siluranti, mobilissime, poco costose, capaci, con un fortunato colpo di mano, di ristabilire l'equilibrio delle forze all'inizio della lotta. Mandare a picco una corazzata nemica, anche sacrificandovi due o tre siluranti, è un successo, perchè la prima, come valore bellico, come equipaggio e come costo, è ben superiore alle seconde. Il sottomarino parve poi l'insidia più acconcia, perchè l'acqua lo proteggeva dalla vista e persino dai colpi — che difficilmente possono attraversare un cuscinetto liquido di qualche metro: scoppiano a contatto dell'acqua, o vi scivolano e rimbalsano rallentandosi, finchè affondano lentamente, per la sola forza di gravità, in un punto imprevedibile e determinato soltanto dalla forza delle onde. Solo l'Inghilterra non fu sensibile al nuovo andazzo, e continuò imperturbabile a costruire corazzate, senza neppure curarsi di progettare sottomarini, sino a pochi anni prima della guerra attuale — che doveva poi darle ragione.

Quando però lo stadio sperimentale doveva far luogo allo stadio industriale della costruzione in grande, si comprese subito che i dati e i mezzi usufruiti fino allora erano di assoluta insufficienza. Fu giocoforza ammettere che per quanto il sottomarino non sia mai stato — e non sarà mai — altro che un sommergibile (cioè una nave destinata a navigare normalmente come tutte le altre, e che solo eccezionalmente, per colpire o sfuggire il nemico, può approfittare della sua capacità di sommergersi) comporta delle necessità tutte sue, le quali si ripercuotono su tutte le funzioni della nave. Cioè:

1.° Pel solo fatto di doversi immergere, a parità di tonnellaggio, di potenza e d'ogni altro dato, lo scafo di un sottomarino dev'essere più robusto di quello di una nave emersa: perchè, siccome nei liquidi le forze si trasmettono in ogni direzione, così la pressione dell'acqua contro ogni lato dello scafo è maggiore sotto la superficie delle onde, che sopra di essa: anzi cresce colla profondità a cui giunge il sottomarino. Inutile spiegare che l'aumento di robustezza implica un aumento di peso, e che altro peso è richiesto dalla necessità di rivestire completamente il battello — compresa tutta la parte superiore, mentre nelle navi ordinarie basta corazzare il ponte.

2.° L'incremento del peso basterebbe da solo a necessitarne un altro nella potenza motrice; ma bisogna ancora notare che la maggiore pressione dell'acqua si converte in una resistenza maggiore, sia frontale in direzione della marcia, sia laterale, cioè d'attrito contro lo scafo, giacchè l'attrito è appunto proporzionale alla pressione. Quindi un sottomarino, a parità di potenza e di tonnellaggio, navigherà molto più lentamente che una nave emersa; se poi si prende come dato di raffronto il volume del battello anzichè il tonnellaggio (come accade per lo stesso sottomarino, secondo che è emerso od immerso), allora la differenza diventa ancor più sensibile, perchè in ogni corpo navigante sott'acqua il tonnellaggio coincide col volume, e la sezione dell'acqua spostata frontalmente è uguale alla sezione verticale trasversale del corpo; mentre ne è solo una parte nei corpi galleggianti sopr'acqua.

3.° Un battello sommergibile, dato l'uso d'insidia a cui serve ed altre cause di cui parleremo più sotto, non può avere dimensioni troppo vaste: non è dunque conveniente muoverlo a vapore e carbone, perchè il combustibile occuperebbe spazio ed avrebbe peso sproporzionato al suo rendimento, riducendo così di molto il raggio d'azione. La medesima necessità che fece adottare alle torpediniere la combustione ad olio e nafta si ripresenta qui, con intensità maggiore; anzi, siccome la scarsa velocità limita il raggio d'azione, nè le dimensioni del battello consentono di trasportare grandi riserve di acqua dolce o gli apparecchi per depurare quelle marine, così bisogna rinunciare anche all'acqua. Del resto, il pregio del sommergibile, di navigare a fior d'acqua anche quando è emerso e di essere quindi poco visibile, andrebbe frustrato qualora gli sbuffi bianchi di vapore o le colonne di fumo nero dell'olio o della nafta ne indicassero la presenza.

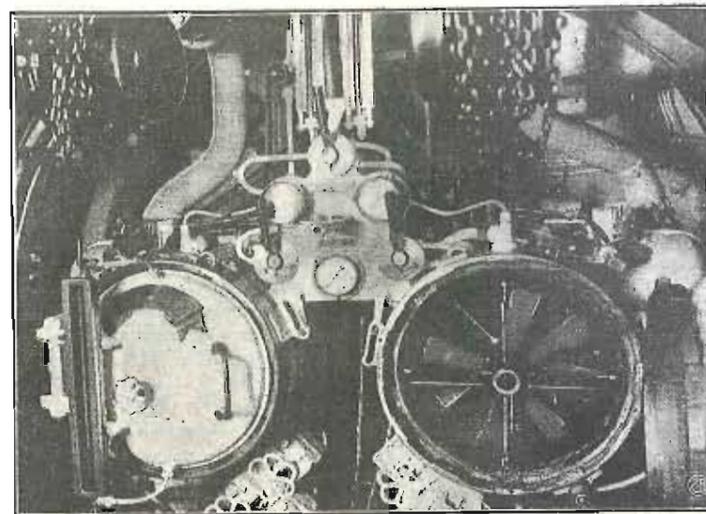
4.° Non rimane dunque che il motore a combustione interna, per la navigazione alla superficie: ma è ovvio che durante quella sott'acqua, dovendo il battello bastare completamente a se stesso, anche per quanto riguarda la respirazione degli equipaggi, è di sommo interesse che nessun

prodotto o residuo di combustione o d'altro si riversi nell'atmosfera interna, data l'impossibilità di espellerlo all'esterno. Perciò, non basta più nemmeno il motore a scoppio; ed è necessario una sorgente di forza motrice quale soltanto può fornirla l'elettricità.

5.° Un motore elettrico, a sua volta, non può trarre la corrente che da una batteria di pile e di accumulatori, giacchè non vi è altro

mezzo per somministrargliela sott'acqua; d'altro lato, chi conosce il peso sproporzionato degli accumulatori e delle pile in rapporto all'energia fornita, e la durata limitatissima del loro funzionamento senza rinnovarli o senza guastarli in modo irreparabile, comprende che non si può neppure pensare di far muovere con tal mezzo normalmente i sommergibili, cioè anche nella maggior parte della loro navigazione, alla superficie delle onde.

6.° Si arriva così a dover impiantare nel battello due motori distinti con relativa provvista del loro alimento: combustibile per l'uno, accumulatori per l'altro. Ognuno di essi dev'essere capace, da solo, di assicurare la propulsione della nave: quindi, uno di essi rappresenta sempre un peso morto, scambiando tale funzione coll'altro, secondo i casi. Peggio: quello elettrico deve fornire la potenza richiesta per la velocità normale in emersione, per imprimere poi una velocità minore in immersione: e abbiamo già detto che, cogli accumulatori, il suo rendimento è inferiore a quello di tutti gli altri motori in uso. Ma il motore a scoppio deve a sua volta fornire una potenza superiore alla necessaria per la velocità normale sopr'acqua: giacchè deve anche caricare gli accumulatori per l'altro, per quando il sottomarino sarà scomparso sott'acqua. E qual perdita si abbia attraverso tutte queste trasformazioni, è facile immaginare: perchè la dinamo generatrice rende solo una parte del lavoro del motore a scoppio, e gli accumulatori assorbono solo una parte della energia sviluppata dalla dinamo, la quale parte non si può neppure poi scaricare tutta; e il motore elettrico rende in lavoro una parte dell'energia fornita dagli accumulatori: confrontando i termini estremi delle trasformazioni, il rendimento scende sotto al 50 %.



Tubi lanciatorpedini: uuo aperto (a destra) ed uno chiuso (a sinistra).

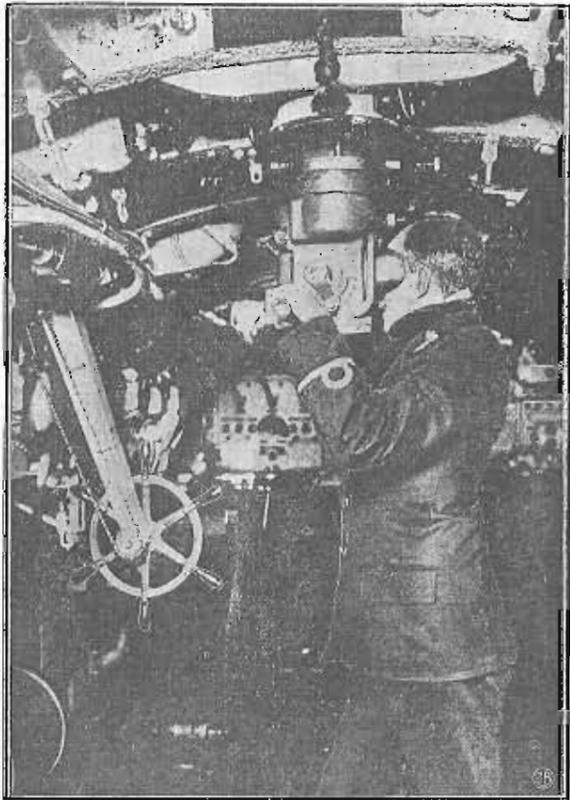
Che se dalla potenza meccanica passiamo a quella bellica, le cose peggiorano ancora. Un sommergibile non può avere dei cannoni se non a patto che sia possibile farli scomparire prima dell'immersione — e rapidamente, perchè spesso urge discendere per salvarsi dalle artiglierie o dagli speroni delle navi nemiche —: tutte cose impossibili con cannoni anche di medio calibro; i quali, fra l'altro, richiederebbero i-

noltre corazze di protezione sopra coperta: e la loro presenza altererebbe pericolosamente il centro di gravità, aumenterebbe la visibilità del battello e ostacolerebbe la visione per mezzo del periscopio — salvo a fare quest'ultimo più alto, e quindi più visibile anch'esso. Si supponga magari la possibilità di ciò che abbiamo negato: cioè d'impiantare artiglierie potenti e a scomparsa; si supponga che si trovi il mezzo di muovere con motori a scoppio una grande corazzata sommergibile: essa, a parità di tonnellaggio, non potrà mai competere con una ordinaria, la quale, per la maggior semplicità ed il minor peso del suo apparato motore, possederebbe maggior numero o maggior calibro di artiglierie. Infine, l'ingrandimento dei sottomarini ha un limite molto più rigoroso che non le navi comuni, ed ormai raggiunto o quasi: sempre la visibilità: perchè una grande carcassa, pure se riparata da uno strato d'acqua, finisce per disegnarsi facilmente come una grande ombra, specie ad uso degli aeroplani, anche se a mediocre altezza.

I sottomarini non saranno quindi mai altro che delle piccole navi, di scorria, di sorpresa e d'insidia, la cui arma offensiva principe è il siluro, e la cui difesa consiste nella sommergibilità, mentre per le torpediniere consiste nella velocità e nella rapidità di evoluzione. Quale tra le due difese sia più efficace non è ancora stabilito, non essendo sinora avvenuto alcun notevole combattimento fra grandi navi e sommergibili in isquadra. Certo, per le ragioni addotte più sopra, a parità di tonnellaggio, nessun sommergibile potrà mai avere la velocità e nemmeno l'armamento d'una torpediniere.

Circa il siluro, poi, noteremo che pure a suo riguardo la delusione parziale è seguita alle speranze destinate all'inizio: arma terribile quando colpisce, ha però il grandissimo svantaggio di non potersi dirigere facilmente. Esso ha bensì una traiettoria rettilinea, ma impiega troppo tempo a percorrerla, segnandola inoltre con la scia delle bollicine uscenti dal motore ad aria compressa: una nave che lo avvisti può riuscire spesso a scansarlo. Ciò diventa tanto più facile quanto maggiore va facendosi la velocità delle navi (e quella delle unità guerresche è sempre più alta, in media, che nei piroscafi mercantili, dei quali nessuno raggiunge la rapidità di certi incrociatori moderni); e la maggior velocità del nemico costi-

Abbiamo voluto dettagliare quest'analisi per presentare bene al lettore qual sia il difetto principe del sottomarino: la troppo piccola potenza meccanica relativamente al suo peso, al suo tonnellaggio ed al suo volume, perchè l'uno implica l'altro, come tutti insieme si riflettono poi sulla forza motrice necessaria. Gli è che i doppi impianti motori richiedono doppio posto — diminuendo quello disponibile per le armi, per le munizioni, per gli approvvigionamenti, per l'aria stessa da respirare.



Osservazione al periscopio.

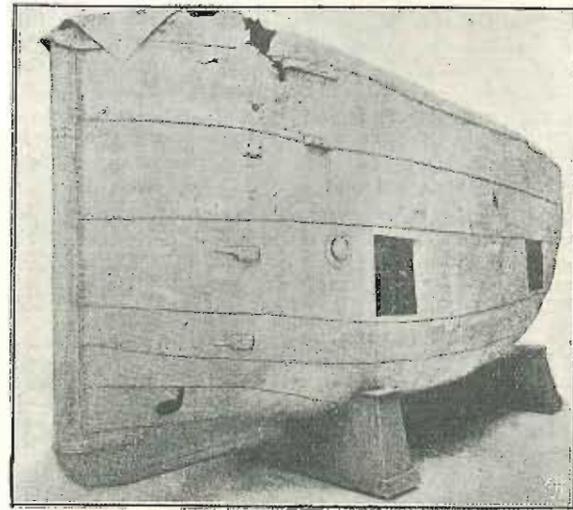
tuisse un nuovo ostacolo alla direzione del siluro, cioè al calcolo di lanciarlo verso un punto della rotta seguita dal nemico, supponendola rettilinea. L'aumento di velocità anche nelle torpediniere non basta a compensare il vantaggio che va perdendosi gradualmente, perchè esso dipende più dal rapporto fra le velocità della silurante e della nave da silurare che dalla loro differenza: una torpediniera di 30 nodi riesce a volteggiare attorno ad un incrociatore di 20, per mettersi in posizione adatta a silurare, ben più facilmente che non una torpediniera di 40 nodi attorno ad un incrociatore di 30. Infine, la potenza e la portata delle artiglierie difensive delle grandi unità va accrescendosi ogni giorno, e dal cannone da 57 o 76 antico si è ormai passati normalmente al 102, 105, 120, 127: la distanza a cui le siluranti debbono tenersi è più grande, il che accresce ancora la difficoltà di manovrare le torpediniere e di lanciarle a segno.

Sappiamo già che per i sottomarini tutte queste condizioni peggiorano di parecchio, per la scarsa velocità: resta ad aggiungere soltanto che la maggior estensione dell'apparato motore in rapporto allo scafo accresce i punti vitali di vulnerabilità; e che, mentre una torpediniera colpita in qualche punto non importante — sopra coperta, ad esempio — può ancora salvarsi, basta invece una piccola falla, che in emersione non avrebbe alcuna conseguenza, per togliere al sottomarino la sua difesa principale, di sprofondarsi sotto le onde. E si noti che tale difesa è relativa e forse meno efficace della mobilità per le torpediniere: perchè spesso può essere troppo lenta per evitare che una nave vicina giunga in tempo a speronare; perchè una bomba gettata verticalmente dalla superficie può colpire benissimo (ed è questa la nuova arma già usata con successo da Inglesi ed Italiani contro i sommergibili nemici); perchè infine l'affondamento è sempre un rischio, dovendo essere ba-

stevole per passare sotto la chiglia delle navi avversarie, coll'impossibilità quindi di discernere la propria rotta fra le tenebre dell'acqua, e col pericolo anche di sbattere contro qualche ostacolo fisso, avanzando, o di urtare, risalendo, contro la chiglia di qualche nave, nemica od amica, che frattanto si sarà mossa e di cui era impossibile prevedere la nuova posizione. Come si vede, è questo un genere di difesa davvero disperata, tanto più che la menoma avaria — anche solo un arresto temporaneo dei motori — la quale sopr'acqua sarebbe facilmente rimediabile o almeno non comprometterebbe la salvezza del battello, diventa irreparabile e fatale sott'acqua, ove i salvataggi non si possono nemmeno tentare. La storia dei sommergibili, con le loro catastrofi caratteristiche di affondamento completo e di asfissia, è là a provarlo.

Ultima osservazione ancora, e sulla stessa navigazione normale, cioè emerso: che se il scivolare dello scafo a fior d'acqua lo rende poco visibile, limita pure la visibilità dell'orizzonte, che diventa quasi nulla in mare mosso: anche la facoltà di dirigersi diminuisce, perchè il battello è maggiormente in balia delle onde. In semi-immersione poi, quando cioè la rotta viene diretta solo col periscopio; lo svantaggio aumenta, sia perchè la visione è limitata al campo delle lenti, sia perchè il periscopio si abbassa a livello della superficie liquida: ma grazie alla scia ch'esso produce avanzando, riesce visibile più lontano ad un osservatore attento posto sull'albero d'una nave, di quanto possa servire per vedere all'equipaggio dello stesso sommergibile.

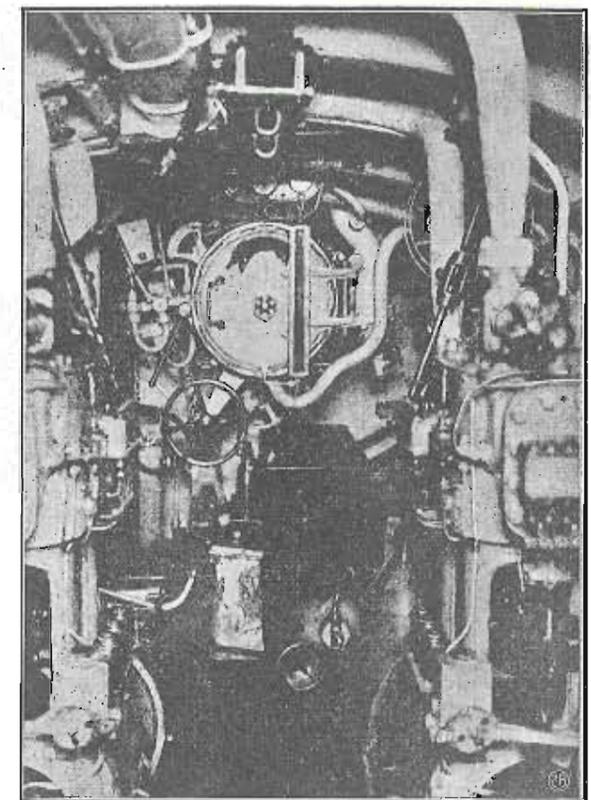
L'inferiorità in materia di quest'ultimo è tale e così ben conosciuta, che nelle spedizioni comandate ai sottomarini si ha sempre cura di segnare loro una rotta che passi lontana dalle navi della sua stessa flotta, e talora si avverte questa di non avventurarsi verso la rotta stabilita pel sottomarino: giacchè l'insidiatore potrebbe benissimo, senza accorgersene, tendere l'insidia agli amici suoi, i quali, appunto per non rimanere vittima di facili camuffamenti, hanno ordine di colpire, col fuoco o con lo sperone, ogni periscopio che si presenti. Perciò l'uso dei sottomarini come ausilio e sostituzione delle torpediniere in una battaglia fra grandi navi sarà sempre impedito dal timore di tragici equivoci, tanto più facili quanto più la lotta si facesse serrata e decisiva.



Scafo d'uno dei primi sommergibili tedeschi, ora esposto nel Museo di Marina a Berlino: si notino le falle, dovute ad avarie, riportate per urti in tempo di pace.

Come conclusione, non è affatto a stupirsi che finora sottomarini e torpediniere siano riusciti ad operare in certi casi soltanto di sorpresa, contro le navi da guerra: e sebbene, da questo lato, i primi possano nascondersi meglio che le seconde, nessuno può dimenticare l'attacco giapponese a Port-Arthur all'inizio della guerra colla Russia e la scorreria italiana nei Dardanelli durante la guerra colla Turchia. Finora i sottomarini non hanno fatto di più delle non moderne torpediniere autrici di quelle imprese che hanno del miracoloso; come delle volgarissime torpediniere sarebbero bastate per compiere le stragi degli'innocenti sui piroscafi mercantili. Al contrario, nessuna unità guerresca fu colpita da una torpedine durante una delle battaglie di questa guerra; ed i trasporti di truppe operati dell'Intesa — colossali per frequenza, numero di truppe e lunghezza di percorso: dall'Australia, dal Canada, dall'Inghilterra, dalla Francia e dall'Italia, in Inghilterra, in Francia, in Egitto, in Albania, ai Dardanelli, a Salonico, ecc. — provano che quando un convoglio è scortato da una squadra risoluta, anche solo di piccole navi veloci e bene armate, i sommergibili sono ridotti all'impotenza.

No, il conflitto attuale non segna proprio il trionfo sperato o temuto dei sottomarini, come non lo segna per gli zeppelin, che devastano le pacifiche città disarmate d'Inghilterra o di Francia, ma scendono in fiamme a Révigny quando passano sopra le batterie automobili. Tanto il « Kolossal » come il « Terribile » dei Tedeschi sono falliti; e non saranno essi minimamente a decidere il conflitto. Navi subacquee e navi aeree rimarranno — forse — anche domani, ma saranno armi considerate alla stregua, o meglio, come accessorio delle altre: con qualche pregio in più, ma con molti difetti in più delle altre. Saranno mezzi d'eccezione, da servire in circostanze eccezionali, senza però compiere mai nulla di decisivo — perchè anche in guerra l'eccezione non può sostituire la regola della potenza complessiva d'un esercito o



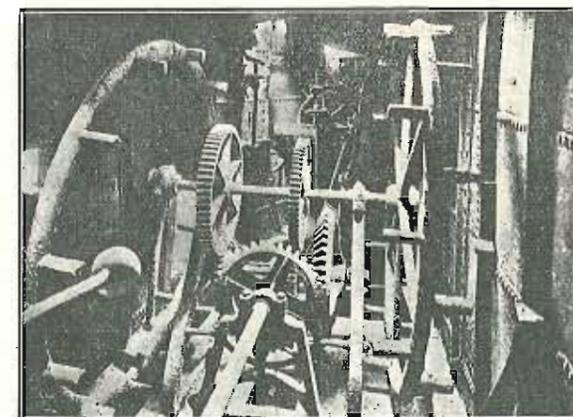
Tubo lanciatorpedini visto posteriormente; ai lati i due compressori dell'aria.

d'una nazione. Quindi il loro sogno di vittoria ed il loro terrore di sterminio sono finiti, assolutamente, e finiti male — perchè non si può nemmeno dire che un raggio di gloria e di bellezza sia giunto ad illuminarne, come un'aureola, la fine.

LIBERO TANCREDI.

## IL PERISCOPIO

I sommergibili hanno tre possibilità di navigazione: la prima sulla superficie delle onde; la seconda completamente sott'acqua, per nascondersi e sfuggire al nemico; e la terza in immersione parziale, quando si tratta di nascondersi all'avversario pur senza perderne la traccia, per avvicinarsi e tentare un colpo. È in quest'ultimo caso che il

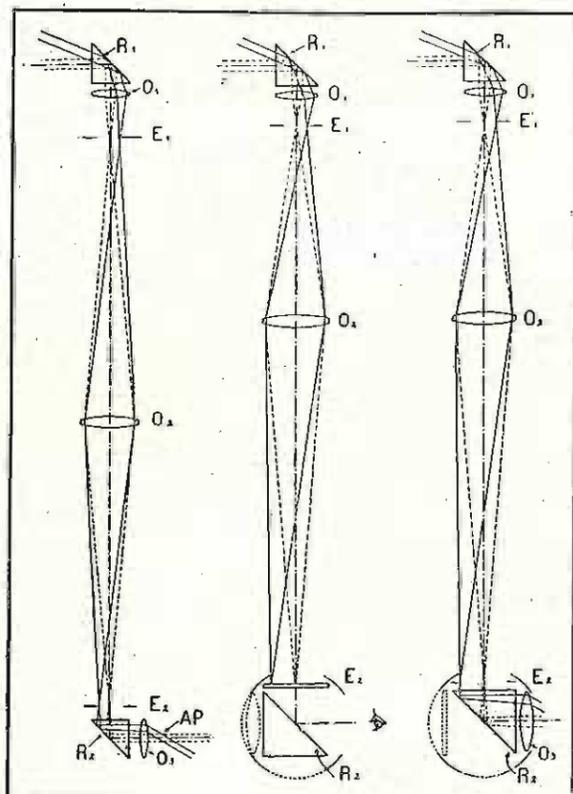


Veduta interna dell'apparato di trasmissione e propulsione d'un sottomarino tedesco. (Da una fotografia olandese.)

periscopio torna di assoluta necessità: esso rimane l'unico occhio del battello, l'unico mezzo di comunicazione col mondo.

Il principio fondamentale del periscopio è in sé pochissimo complicato: e certo i profani debbono immaginare che lo strumento abbia un carattere di grande semplicità. In fin dei conti, non si tratta che di utilizzare quella legge elementare dell'ottica, secondo la quale allorchè un raggio colpisce una superficie levigata che lo riflette, l'angolo d'incidenza (fra il raggio primitivo e la superficie) è uguale a quello di rifrazione (fra la superficie e il raggio riflesso). Ne deriva che se un raggio colpisce uno specchio con un angolo di 45 gradi, si rifletterà ad angolo retto: per cui, disponendo convenientemente due specchi, inclinati secondo la diagonale d'un quadrato, alla sommità ed al fondo del periscopio, sarà facile ottenere che i raggi orizzontali delle cose visibili sul mare si convertano in verticali lungo il tubo del periscopio, poi ancora in orizzontali dinanzi all'occhio dell'osservatore.

Ma la cosa è molto meno semplice, perchè tre fatti contribuiscono a scemare il valore dell'immagine così ottenuta. Anzitutto la dispersione dei raggi: questi, arrivando all'obiettivo del periscopio, sono divergenti, o meglio convergono verso di esso. Se ciò non fosse, non sarebbe possibile vedere uno spazio maggiore dell'obiettivo mede-

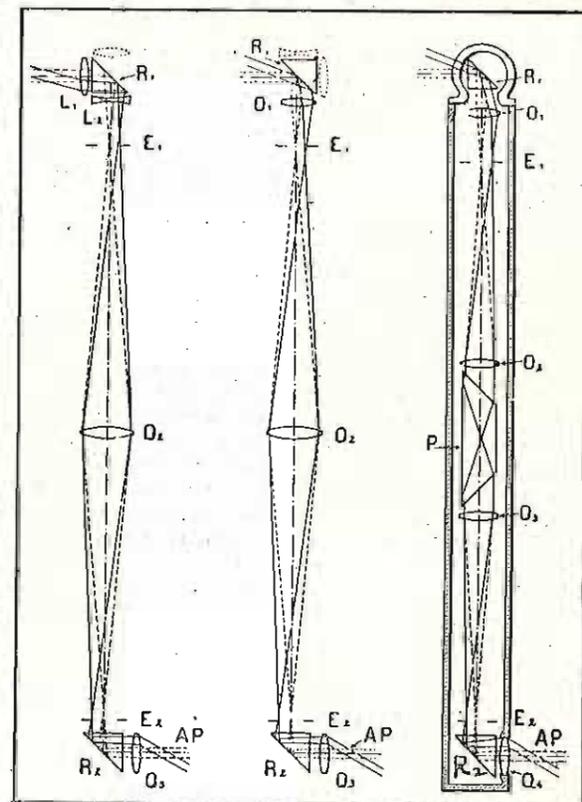


1. Periscopio monoculare. — 2 e 3. Periscopi bicoculari, a riflessione esterna ed interna del prisma inferiore.

simo, mentre sappiamo che tale spazio, come quello che si scorge anche in ordinarie condizioni da un foro, aumenta con la distanza. Viceversa, quanto più vicino è un oggetto campeggiante in quello spazio, tanto più ne occupa una proporzione maggiore, e tanto maggiore quindi è la convergenza dei raggi formanti la sua immagine. Ma questi raggi, non essendo paralleli, una volta colpito lo specchio, non si riflettono più tutti con un angolo di 90 gradi: l'angolo di rifrazione varia di nuovo per ciascuno, secondo quello proprio d'incidenza; onde i detti raggi tornano a divergere, perdendosi lungo le pareti del tubo. Una seconda dispersione avviene poi nello specchio inferiore.

Quindi la necessità d'interporre, sul cammino dei raggi, delle lenti biconvesse capaci di concentrarli e raccogliarli, rendendoli paralleli se divergenti e convergenti se paralleli. Ma la convergenza genera poi sempre un punto d'incrocio, ove l'immagine si capovolge, cioè presenta in alto il lato basso naturale e viceversa; gli stessi specchi piani, del resto, generano un'inversione laterale, per cui, pur rimanendo l'immagine in piedi, si scambiano i lati destro e sinistro a vicenda. Il che sarebbe ancora il minor male; ma l'immagine può ancora capovolgersi, per virtù dei soli specchi, se questi, invece di trovarsi paralleli, sono disposti in modo che le loro superfici oblique rimangano perpendicolari l'una all'altra. E ciò accadrebbe subito qualora, per esplorare l'orizzonte tutto attorno, si facesse girare lo specchio superiore senza far rotare tutto l'apparecchio assieme: cosa, quest'ultima, un po' scomoda per l'osservatore, che dovrebbe seguire l'oculare.

Il terzo problema infine è quello stereoscopico. Noi vediamo una cosa sola con due occhi: ma l'atteggiamento che imprimiamo ad essi, per far convergere più o meno gli sguardi in un punto più o meno lontano, ci dà una nozione sommaria



4 e 5. Periscopio con teleobiettivo. — 6. Periscopio panoramico con prisma trapezoidale per raddrizzare le immagini.

dell'altezza del triangolo isoscele avente per base l'intervallo fra gli occhi e per lati eguali gli sguardi; e tale altezza non è che la distanza dell'oggetto osservato. Qualora ogni occhio non potesse guardare per suo conto, sia pure in modo indiretto ma indipendente dall'altro occhio, l'oggetto da discernere, la nozione della distanza a cui si trova il nemico da sfuggire o da colpire diverrebbe quasi insensibile: eppure essa è di assoluta necessità pel sommergibile che, quando è immerso, non può certo avere un telemetro a sua disposizione.

Il difetto di cui abbiamo ora parlato si riscontra appunto nel periscopio schematizzato nella fig. 1 che fu il primo e resta il più semplice fra gli apparecchi del genere. La sommità d'un tubo d'acciaio alto circa 6 metri porta un prisma  $R_1$ , a riflessione totale, che rimanda i raggi sulla lente  $O_1$  di corta distanza focale, e destinata a raccogliervi nell'immagine virtuale che si forma secondo il piano  $E_1$ . Questa viene poi proiettata, dalla lente  $O_2$ , nel piano focale  $E_2$ , presso il fondo del tubo: di qui si riflette sull'altro prisma  $R_2$ , donde viene raccolta dalla lente biconvessa oculare  $O_3$ . Si ottiene così, fra l'altro, un ingrandimento di una volta e mezza; l'immagine è nitida, ma, come dicemmo, non si può valutare la distanza dell'oggetto da cui proviene. Il tentativo di raddoppiare tutto o in parte l'apparecchio, onde avere due oculari (uno per ogni occhio) e permettere la visione stereoscopica, è fallito di fronte alla complicazione che assumerebbe lo strumento, e lo scarso intervallo che potrebbe rimanere fra le lenti, il cui diametro deve essere maggiore della grandezza dell'occhio umano.

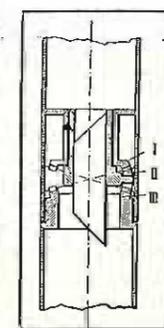
Nemmeno nei periscopi di cui alle figg. 2 e 3, è possibile la visione stereoscopica, sebbene la grandezza dell'immagine e dell'oculare sia tale da permettere l'applicazione di entrambi gli occhi; il

che serve tuttavia a diminuire la fatica dell'osservazione. La loro costruzione non è molto diversa che nel tipo precedente: però il prisma inferiore è più grande. Nel modello 2, inoltre, l'immagine proiettata dalla lente mediana è reale anziché virtuale, e viene raccolta sullo schermo trasparente  $E_2$ , donde è ricevuta e rimandata dal prisma  $R_2$  a riflessione esterna. Nel modello 3, l'immagine è di nuovo virtuale: e l'esperienza ha dimostrato che vi sono vantaggi ed inconvenienti con l'uno e l'altro sistema. Difetto comune è però sempre la necessità di girare tutto lo strumento per osservare l'orizzonte: il che è tanto più complicato in quanto richiede del tempo (circa 10 secondi), e in quanto il tubo del periscopio deve girare a perfetta tenuta d'acqua e d'aria nel cielo del sottomarino.

L'ingrandimento ottenuto nei tre tipi descritti rimane sempre di una volta e mezza: il che sembra sufficiente, per le medie distanze visibili col periscopio, a distinguere certi dettagli sulla qualità delle navi in navigazione. Per ottenere un maggiore ingrandimento, si è cercato di munire la parte superiore del periscopio, d'un teleobiettivo, formato, oltre al prisma a riflessione interna, da una lente convergente e biconvessa  $L_1$  posta dinanzi al prisma stesso, e da una biconcava divergente  $L_2$  situata al disotto (fig. 4). L'ingrandimento va però a scapito della nitidezza, anche se si allunga, come si è provato, il tubo verticale. Ad ogni modo, l'ingrandimento è facoltativo, perchè tutto il sistema del prisma e delle lenti è montato sopra un congegno che permette di girarlo di 180 gradi, o magari di 90°, in guisa che la lente biconvessa rimanga al disotto: però, i risultati sono molto discutibili quando la riflessione, come nella fig. 5, avviene esternamente al prisma.

Tutti i modelli accennati presentano dunque una perfezione molto relativa; onde essi furono come le tappe di prova prima di giungere ai periscopi moderni. Quello schematizzato nella fig. 6 è il periscopio panoramico, fratello del cannocchiale panoramico applicato oggi ai cannoni, del quale esporremo qui solo il principio fondamentale. Consiste nel fatto che, rotando il prisma trapezoidale situato verticalmente nel tubo, l'immagine che lo attraversa ruota di una velocità angolare doppia; per cui facendo girare il primo con una velocità angolare metà di quella assunta pel prisma dell'obiettivo, si può sempre avere, in fondo, l'immagine non capovolta nè invertita. Perciò un meccanismo semplice che realizzi tale condizione, muovendo il prisma e l'obiettivo pur lasciando fisso l'oculare in basso, consente di esplorare l'orizzonte senza che l'osservatore si sposti.

Tale meccanismo, come si scorge nella figu-

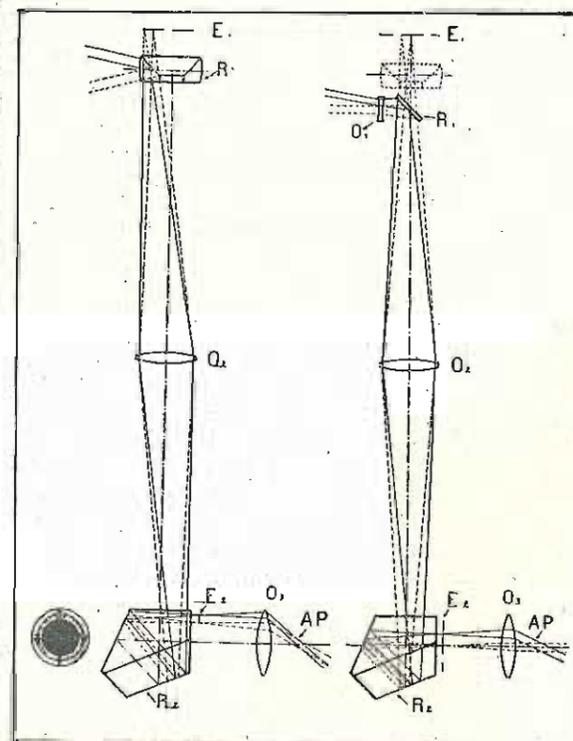


7. Meccanismo per girare il prisma trapezoidale nel periscopio di cui a fig. 6.

ra 7, è basato sullo snodamento del tubo verticale in due parti distinte: una, fissa, che attraversa il cielo del sottomarino, una seconda mobile, che s'incastra col prisma nella prima, e vi gira dentro, come gira pure sulla parte inferiore dell'apparecchio, portante l'oculare. L'incastro è formato da tre pezzi: uno (I) è il prolungamento del tubo fisso; l'altro (II) è la ruota circondante e portante il prisma, fissato a sua volta al prolungamento (III) del tubo girevole inferiore: Il congegno è automatico e disposto in modo che l'operatore, con una leva unica, fa girare contemporaneamente, a diversa velocità, prisma e obiettivo.

Gli altri dettagli di costruzione sono del resto semplicissimi: i raggi, riflessi verticalmente dall'alto, sono raccolti dalla lente  $O_1$ , che li fa convergere sul piano focale  $E_1$ , il quale è anche il piano focale della  $O_2$ . All'uscita da quest'ultima, i raggi sono paralleli, e come tali entrano nel prisma trapezoidale, uscendone ancora paralleli: convergono poi nuovamente dopo la lente  $O_3$ , divergono riflettendosi nel prisma  $R_2$ , e ridiventano infine paralleli uscendo dall'oculare  $O_4$  (fig. 6).

Anche col periscopio panoramico, rimane tuttavia da risolvere il problema della visione stereoscopica: reso difficile dal fatto che qui non si guarda l'oggetto, ma l'immagine di esso, priva già naturalmente di profondità. Ma le distanze si possono arguire in modi diversi, per confronto di dimensioni, di posizione, ecc.; e a ciò si prestano discretamente i periscopi a visione doppia, centrale ed anulare. Essi portano alla sommità, per obiettivo, una lente anulare  $R$  (fig. 8) che ha una superficie esterna sferica ed una interna ellissoidale inargentata: la lente riflette e rifrange i raggi, da ogni punto del campo, sulla biconvessa  $O_2$ , che li converge sul piano focale  $E_2$ . L'immagine panoramica è allora veduta nelle proporzioni naturali dell'og-



8 e 9. Periscopi con visione doppia, centrale ed anulare.

getto in rapporto alla distanza, per mezzo della lente oculare  $O_3$ , attraverso il prisma pentagonale  $R_2$ : ma nel medesimo tempo, siccome l'obiettivo ha inviato due serie di raggi, si scorge pure una striscia anulare, di più vasto campo ma con gli oggetti più piccoli.

L'immagine centrale può essere ingrandita di una metà con due lenti: una biconvessa verticale (che funziona allora da obiettivo) ed una biconcava obliqua, che rimanda i raggi in basso per la visione centrale, e in alto, alla lente sferico-ellissoide, per quella anulare (fig. 9). L'ingrandimento, pure in questo tipo di periscopio, danneggia la chiarezza dell'immagine. Quanto al suo capovolgimento e alla sua inversione, non è difficile combinare anche qui il sistema del prisma trapezoidale del cannocchiale panoramico.

## ISTRUMENTI ASTRONOMICI

(Continuazione, vedi num. prec.)

Passerò ora ad un altro tipo di telescopio dovuto a William Herschel (1) detto *fron view telescope*, ossia *visto di faccia*. Ecco come fu indotto ad immaginarlo. I riflettori da lui costruiti erano di tipo newtoniano. Fu con uno di quelli di 9 piedi per 11 pollici, probabilmente, di apertura, che scoprì nel 1781 il pianeta Urano. Però, essendo grande lavoratore, in fine dell'anno stesso fu possessore di un nuovo strumento di 9 piedi per 914 mm.

Nel 1789, grazie all'aiuto di Re Giorgio III, fu nominato astronomo a Slough, presso Windsor, ove condusse a termine il suo massimo telescopio di 36 piedi (12 m.) x 5 piedi (m. 1,47) di apertura.

Herschel, desiderando evitare le perdite dovute al piccolo specchio, decise di abolirlo addirittura. Il gran specchio, come di solito, posava sul fondo del tubo; lo inclinò leggermente in modo che il punto focale si trovasse sul bordo superiore del tubo, ove i raggi venivano direttamente ricevuti dall'oculare. Insomma, l'osservatore volgeva le spalle all'oggetto che stava osservando. Attualmente questo sistema è abbandonato.

Herschel, per poter muovere una simile massa, dovette, con l'aiuto del costruttore Ramage, stabilire una grande impalcatura su piattaforma girevole rappresentata dalla nostra figura 5 (vedi pagina 209, a sinistra); tolta da quella dell'opera del matematico G. S. Montuola (2).

Continuando a seguire la grande figura di quell'uomo illustre e quella non minore di suo figlio, dirò che William, dopo aver fondato l'astronomia astrofisica moderna, morì a Slough nel 1822.

Suo figlio John Frederic-William (nome predestinato in astronomia) vi era nato nel 1792; fu suo degno successore.

Avendo terminato i lavori astronomici del padre ed i suoi riguardanti l'emisfero nord, non indugiò a sua volta ad intraprendere quelli dell'emisfero sud trasportandovisi con la sua famiglia: lasciata l'Inghilterra partì pel Capo di Buona Speranza ove « risiedette » dal 1834 al 1838. Portò seco un telescopio (opera di suo padre) di 20 piedi per 18 pollici circa, con 3 specchi di ricambio ed altri accessori indispensabili, dandosi così alla *scopatura* (parola da lui adoperata) sistematica del Cielo australe. I risultati di quell'immenso lavoro furono da lui pubblicati, più tardi, nel 1847, a Londra (3). Tale importantissima opera gli valse la grande medaglia d'oro della Società Reale ed una lauta pensione governativa.

La colonia del Capo gli eresse una colonna nel luogo stesso (Feldhausen) ove aveva stabilito il suo telescopio. Sir John Frédéric Herschel morì a Collingwood l'11 maggio 1871.

Un aneddoto divertente corse a Londra sul conto di Herschel padre. Si diceva, nientemeno, che avesse dato una festa da ballo nel suo gran te-

lescopio e la gente vi credette; tanto la fama di quell'illustre scienziato aveva ingrandito il suo strumento! In realtà il ballo aveva avuto luogo, ma in una immensa botte. L'astronomo era stato confuso con un birraio! L'istrumento in parola non è più che un monumento storico. Il 1° gennaio 1840, dopo una cerimonia intima alla presenza della famiglia Herschel e di amici, venne chiusa per sempre l'apertura del tubo.

Proseguendo il mio dire intorno ai grandi riflettori, quasi tutti dovuti all'iniziativa privata del *dilettante* (1), vengo al più grande di essi, allo specchio sferico, mai fin a quell'epoca costruito.

William Parsons, conte di Rosse, lord e pari d'Inghilterra, benchè *dilettante*, fu scienziato, astronomo e uomo utile al suo paese. Fu lui che costruì questo gran telescopio, lo fuse, lo pulì e lo montò, osservando e scoprendo grandi cose. Lo stabilì nel parco del suo castello di Birr, in Irlanda, presso Pearsonstown (fig. 6). Misurava 55 piedi (metri 116,61) di lunghezza focale x 6 piedi d'apertura (m. 1,83). Il suo costo fu relativamente esiguo: 12.000 sterline. Fu il lavoro però grandissimo. Come si sa, gli specchi erano metallici; *ma quale era la loro lega?* Impossibile conoscerla. William Herschel aveva portato seco morendo il segreto, oppure l'aveva trasmesso a suo figlio?

La gelosia che i fonditori avevano della loro arte era tale che il più celebre fra di essi, James Short (1710-1768), fece distruggere, prima di morire, tutto il materiale e gli utensili. Il famoso conte di Stanhope, inventore della lente omonima e padre della pur famosa lady Ester Stanhope, la « Regina di Palmira », uomo politico e scienziato, sciupò il suo tempo, i suoi anni, una sostanza, alla ricerca della lega dei grandi specchi; ma nulla riuscì a scoprire. Dopo la sua morte (1821) l'astronomo James South, persuaso che un tale uomo avesse dovuto lasciare qualcosa, cercò febbrilmente nelle carte che Stanhope aveva donato alla Società Reale, ma non riuscì a scoprire nulla.

Ecco a qual punto trovavasi la questione nell'epoca (1826) in cui lord Rosse decise di occuparsene. Pur ignorando di che si trattava, si mise all'opera per scoprire il segreto della lega, ed oltre a scoprirlo lo pubblicò (2). Occorreva trovare i forni e costruirli per fondere in grandi masse omogenee detta lega; occorreva, infine, lavorarle e

(1) Parola per cui certi cavallatori hanno fatto troppo chiasso quantunque la lingua francese l'abbia molto bene assimilata facendone un appassionato di musica e da amatore, *amateur*, sempre per l'arte, eol distinguerlo in due categorie: *amateur d'art* e *collectionneur*. Del resto, la parola *amateur* è moderna; una volta usavasi dire: *curieux*. In quanto all'amante di Urania fu detto più giustamente: *observateur*, osservatore, significato esplicativo. Dopo tutto l'astronomia non è una professione: chiunque possiede una buona e salda istruzione scientifica, cosa non rara oggi, e se ne senta la vocazione (cosa questa disuguagliatamente più rara), può divenire *astronomo* nello stretto senso della parola ed anche *astronomo di posizione*, cosa diversa da quella di *astronomo astrofisico*, il primo potendo essere un pessimo secondo. Esempio Leverrier, i Secchi o Schiaparelli essendo rari.

Qualunque sia il valore dato alla parola *dilettante* (*amateur*) bisogna pur riconoscere che in qualunque epoca una gran parte di essi, senza avere la pretesa di essere né pedanti, né scienziati patentati, oppure universitari, si copri di gloria.

Pericle, Lucullo, Plinio il giovane ed i Medici lo provano. Più avanti nel campo della scienza un Watt, un Newcomen, un Daguerre, un Pasteur ed infine nell'astronomia un orologiaio quale Bond, un barone come Dembowski, un birraio come Lassell, un conte e lord Rosse. Non giudicateci dunque attraverso il prisma di uno spirito *chagrin*, geloso e meschino, di cui purtroppo il mondo abbonda e che potrei citare, ma con la debita serenità di una colta e vasta intelligenza.

(2) Si compone di quattro parti di rame ed una di stagno.

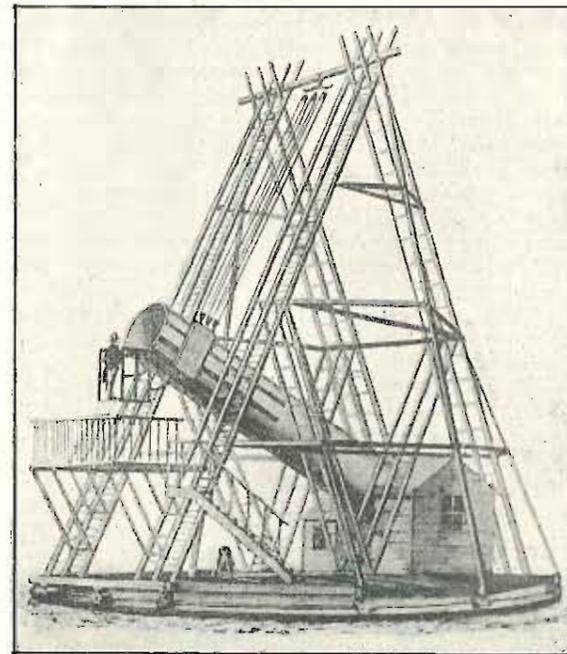
pulirle dando loro una superficie *esente da aberrazione* — e vi pervenne. Dopo due anni di lavoro indefesso e continuo (nel 1838) possedeva i dischi sospirati ricavando un bellissimo ed ottimo specchio di 91 cm. di diametro che, montato, gli diede ottimi risultati. Però, insoddisfatto, tornò da capo e dopo sette anni ottenne il disco per lo specchio del suo celebre *Leviatan* di cui già diedi le proporzioni. Tale specchio aveva una bella curva ed era ugualmente esente da *aberrazione di sfericità*. Il nobile lord aveva lavorato, con le proprie mani, la bellezza di 19 anni!

Trascrisse ogni suo lavoro in un memoriale originale (1) che bisogna aver letto per rendersi conto delle enormi difficoltà che egli dovette superare. Siccome quell'istrumento fu sempre soggetto di meraviglia ne darò qualche dettaglio.

Gli specchi metallici erano, naturalmente, molto pesanti. Quello di Herschel pesava 1000 chilogrammi. Quello di Leviatan sorpassava tutti gli specchi. Era di 3809 chilogrammi. Aggiungendovi il peso del tubo, si arriva alla considerevole cifra di 10413 chilogrammi.

A quell'epoca non si poteva pensare a sollevare simili masse per seguire i movimenti celesti.

Lord Rosse collocò, dunque, il suo telescopio fra due linee parallele tra loro nonchè alla linea del meridiano del luogo; la loro lunghezza era di 75 piedi e l'altezza di 50, ricevendo tutti gli accessori necessari a tale strumento: piattaforma, scale, passerelle. Lo spazio fra le due linee di muri è sufficiente per lasciare da una parte e dall'altra del meridiano uno spazio di 1 ora e 30 minuti di tempo per lo spostamento del telescopio. Quindi si osserva sempre vicino al meridiano, il campo rimanendo libero in declinazione dall'orizzonte al di là del polo, ciò che è sufficiente in tutti i casi.



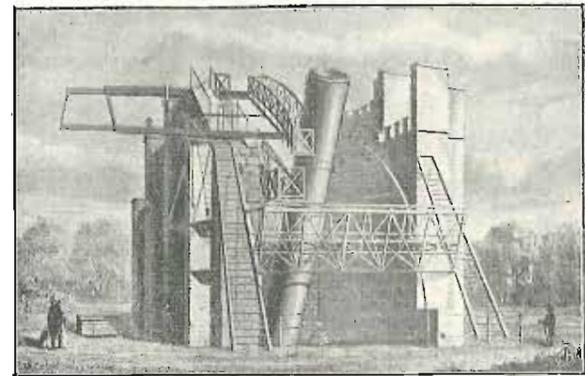
Telescopio di Herschel.

Il 16 aprile 1845 sir James South ed il dottor T. R. Robinson, direttore del R. Osservatorio di Armagh (Irlanda), inaugurarono l'istrumento. Basta leggere i giornali di quell'epoca per sapere

(1) *On account of experiment of the reflecting telescope* (philosophical transaction for 1840).

quale successo ebbe la cosa. Non parlerò dei magnifici lavori di lord Rosse poichè, come per Herschel, appartengono alla storia dell'astronomia. La morte sua avvenne, nel castello di Birr, il 31 ottobre 1867.

Già suo figlio lord Oxmantown s'occupava di astronomia e continuò l'opera del padre. In un

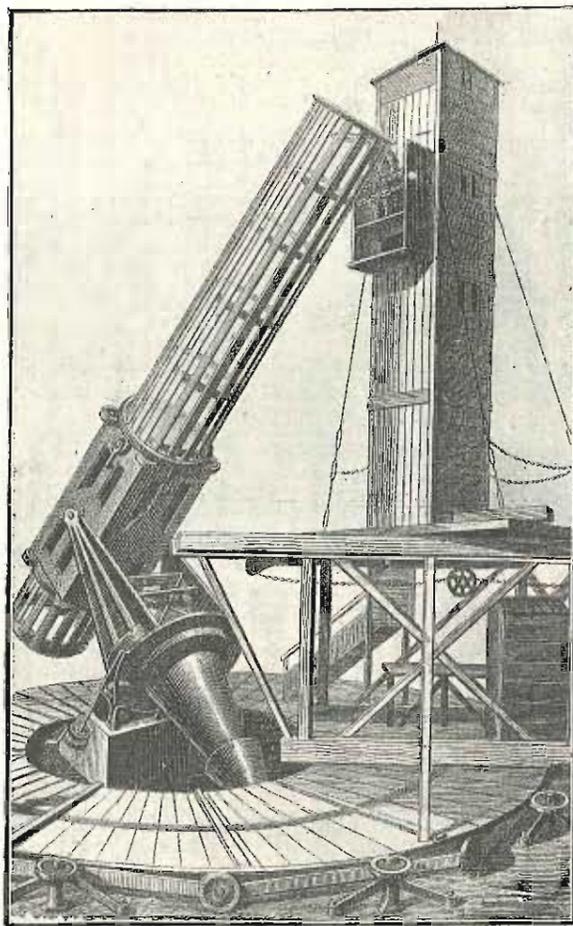


Telescopio di Lord Rosse.

articolo sulla Luna — nel N. 4 c. a. della *Scienza per Tutti* — parlai dei suoi lavori.

Ora passerò dalla tenacità del gran signore a quella del modesto plebeo.

William (nome come si è già visto predestinato pei dilettanti) Lassell nacque nel 1799 da famiglia umile e poco fortunata a Bulton nel Lancashire; da giovanetto sognò l'astronomia che lo condusse poi a fare studi incompleti, divenendo..... semplice commesso di un mercante. Pure i suoi insuccessi non lo scoraggiarono ed a 25 anni si fece... birraio! Quella però non essendo la sua vocazione, ed essendo egli troppo povero per comprarsi uno strumento, tanto fece finchè riuscì a costruirne uno newtoniano ed uno gregoriano. Quattordici anni dopo, cioè nel 1838, eccolo ricco e stimato birraio a Liverpool intento a terminare un bellissimo e buon specchio metallico di 9 pollici (23 cm.) per 9 piedi e 75 di fuoco. Tale specchio era *interamente* lavorato da lui che lo montò molto originalmente e praticamente in un bello e piccolo osservatorio fatto espressamente costruire alle porte della città. Colà vi osservò diverse comete, rendendo un vero servizio agli osservatori governativi. Ma, non soddisfatto dei lavori ottenuti, e grazie sopra tutto ai ragguagli datigli da lord Rosse, costruì poi diversi specchi, dei quali, nel 1845, uno di 2 piedi (61 cm.) di diametro per 20 piedi (6 m.) di fuoco, col quale cominciò la serie delle sue grandi scoperte. Scopri un satellite di Nettuno, Tritone, di 13<sup>a</sup> grandezza il 10 ottobre 1846 ed uno di Saturno, Iperione, di 15<sup>a</sup> grandezza, cioè lo stesso giorno che Bond dal canto suo lo scopriva pure in America ad Harvard College. Ebbe dalla Società Astronomica, nel 1849, la grande medaglia per i suoi lavori e per avere interamente costruito i suoi istrumenti. Era membro di quella Società fin dal 1839 e nel 1849 lo divenne della Società Reale di Londra. Annoiato, ed in pari tempo infastidito dall'atmosfera pessima di Liverpool, partì per Malta ove rimase dall'ottobre 1852 fino al marzo 1853, scoprendo ad Urano altri due satelliti: Ariel di 15<sup>a</sup> ed Umbriale di 16<sup>a</sup> grandezza, ambedue il 24 ottobre 1852 (notare, con un ingrandimento di 160). Ancora insoddisfatto del suo bell'istrumento, fece ritorno a Liverpool rimettendosi al lavoro; risultato del quale fu un magnifico telescopio (fig. 7) newtoniano ancora a specchio metallico ed a monta-



Il grande telescopio di Lassell (4 piedi d'apertura).

tura tipo Foucault di 4 piedi (m. 1,25) d'apertura e 37 piedi (11 m.) di lunghezza focale (anno 1861). Ritornò a Malta, accompagnato da due aiutanti, rimanendo colà fino al 1865. Avendo allora terminato il bel lavoro, che più tardi pubblicò, ritornò definitivamente in Inghilterra, stabilendosi a Rey-Lodge (Liverpool). Fu nominato presidente della Società Astronomica nel 1870 e dottore dell'Università di Cambridge nel 1875. Quell'illustre dilettante morì nel 1880. Sembra che i suoi strumenti non esistano più.

Passiamo ad un altro dilettante costruttore e celebre fotografo, Warren de la Rue, figlio d'industriale e notissimo fabbricante di carte. Nato a Guernesey nel 1815, morì a Londra nel 1889. Stabilitosi in un piccolo osservatorio nella suddetta città, esordì, nel 1852, in astronomia. Però, nel 1858 lo troviamo stabilito a Cranford nel Middlesex a cagione delle perfide nebbie londinesi. Quasi tutti gli strumenti del nuovo osservatorio erano opera sua, compreso il grande riflettore a specchio metallico fotografico di 13 pollici (33 cm.) per 10 piedi (m. 3,45).

Ritoveremo alla fotografia astronomica questo illustre scrittore ed inventore. (È pure a lui dovuta una pila al cloruro di argento assai pregiata).

L'America del Nord diede anch'essa abili dilettanti costruttori, fra i quali è da annoverarsi il figlio dell'illustre professore Y. W. Draper di Nuova-York. Fu uno dei primi scienziati ad occuparsi della fotografia. Enrico Draper, di ritorno da un viaggio in Europa, ove era venuto per studiare i grandi telescopi, costruì (1862-63) un eccellente

riflettore a specchio in vetro argentato di 15,5 pollici (0,39) x m. 3,80 col quale ottenne splendide fotografie. Nel 1875-80 ne terminò un altro di doppie dimensioni, cioè 71 cm., di tipo Cassegrain. Benchè si tratti di specchio in vetro, non volli tralasciare di citare quell'esimio dilettante.

Ritornando ancora allo specchio metallico, pel quale, s'ignora il perchè, gl'inglesi ebbero speciale predilezione quantunque non sempre con ragione; come tenterò provare qui appresso.

Fra il 1857-58, epoca in cui si cominciava la costruzione dello specchio in vetro, un reale e grande progresso cominciava a disegnarsi; conveniva seguirlo, ma ciò in Inghilterra non fu fatto.

L'Osservatorio di Melbourne (Australia) dal 1853, anno in cui fu fondato, chiedeva un grande strumento. Su consiglio di Warren de la Rue fu scelto un telescopio tipo Cassegrain, purtroppo con specchio metallico. Il governo passò poi, nel 1868, commissione per fornitura di un riflettore di m. 1,22 di apertura per m. 8,54 di fuoco al celebre ottico Grubb, di Dublino (fig. 8). Siccome trattavasi di una spedizione d'oltre mare, si decise, fortunatamente, di costruire due grandi specchi del peso di 1590 chilogrammi ciascuno. Sullo scorcio del 1869 tutto fu pronto per l'imbarco. L'istrumento completo pesava 8240 chilogrammi. Le superfici degli specchi, dietro consiglio di Lassell, esperto in materia pe' suoi viaggi marittimi, furono ricoperte di uno strato di resina per sottrarle alle eventuali azioni chimiche durante la traversata. Tale precauzione non impedì di constatare, all'arrivo a Melbourne, nella primavera del 1870, che uno dei due specchi era fuori uso causa infiltrazione dell'acqua di mare che vi aveva formato dei buchi. Quanto al secondo lo trovarono solcato da profonde scanalature. Se gli specchi in questione fossero stati di vetro, anzichè metallici, tale inconveniente non si sarebbe verificato. Warren de la Rue aveva dato uno dei suoi migliori allievi, il signor Le Sueur, per accompagnare l'istrumento, montarlo ed osservare. Costui, appena giunto, si mise a ripulire il secondo specchio unico possibile, ma se ne scoraggiò e alla fine del 1870 abbandonò l'impresa. L'astronomo Mac George prese il suo posto, ma anch'esso diede le sue dimissioni alla fine del 1872. Allora l'astronomo Ellery riprese l'istrumento ripulendo nuovamente lo specchio e lo specchietto e riuscendo così ad ottenere un discreto istrumento; ora affidato all'astronomo governativo Baracchi. Nondimeno, detto riflettore non diede mai risultati relativi alle sue dimensioni.

I servizi resi dal telescopio a specchio metallico furono grandi, ma certamente ogni medaglia ha il suo rovescio: lo specchio metallico era pesante e ciò lo esponeva a deformarsi. La sua lega lo rendeva fragile, la sua superficie facilmente si offuscava al contatto dell'atmosfera. Assai di frequente occorreva ripulirlo, ma ripulirlo significava rifarne la superficie; donde perdita di tempo e gravi spese. Nonostante tutte queste noie, un'altra cosa più importante stava nella natura stessa dello specchio: il rendimento della sua superficie non era considerevole.

Il fisico Jamin mostrò, mediante esperimenti sulla riflessione dei raggi luminosi alla superficie dei metalli, che un grande specchio metallico non riflette, che 0,64 della luce incidente; aggiungasi la perdita dovuta al piccolo specchio e detta cifra si abbassa a 0,40 (forse sarà un po' esagerata: ammettiamo 0,50).

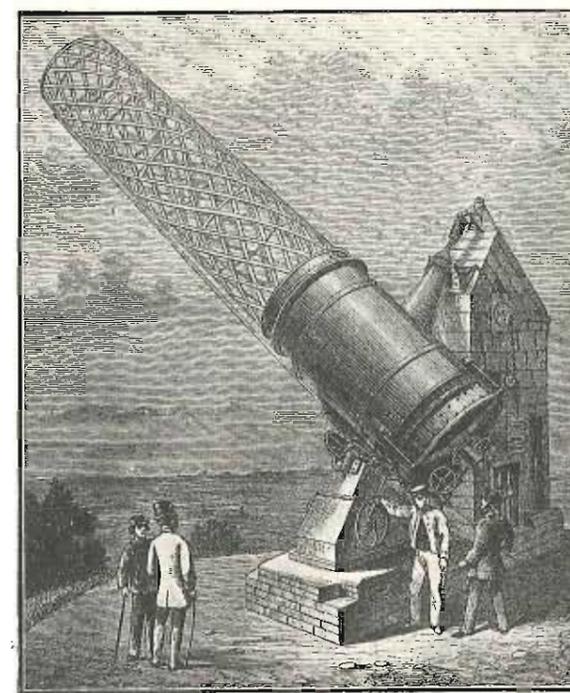
L'immaginazione, ricamando sopra ogni cosa, ha molto esagerata la potenza di questo strumento, pretendendo, per esempio, che quello di Her-

schel a visione diretta e quello di lord Rosse a visione laterale (newtoniana) giungessero, rispettivamente, a 6000 ed a 6500 ingrandimenti. Dette cifre vanno diminuite di molto. A mia conoscenza almeno, non si hanno dati certi sugli ingrandimenti usati dall'Herschel. Col telescopio di lord Rosse, il 16 settembre 1862, fu fatta (in buone condizioni atmosferiche) un'osservazione di Marte con ingrandimento di 1200, mentre nell'autunno del 1877 col suo secondo telescopio di soli 91 cm. di apertura, osservazioni dello stesso pianeta furono eseguite con ingrandimenti di 160 a 215 e pare il grande non « desse immagini migliori » (scelsi questi due esempi Marte essendo un pianeta difficile ad osservare vantaggiosamente).

Non c'è da stupirsi. Il cielo dell'Inghilterra, come quello di molti paesi bassi e brumosi, non è favorevole ai grandi strumenti. Ecco, per esempio, perchè Lassell l'abbandonò. Però col suo penultimo telescopio, di soli 61 cm. d'apertura, fece sotto quel cielo le scoperte già citate di due satelliti. Ciò significa che l'istrumento potè dare tutto il suo potere ottico, mentre non sarebbe stato possibile ad uno più grande. (Non confondere ingrandimento con potere ottico; due cose totalmente differenti come spiegherò).

E con questo termino la parte storica del telescopio e del canocchiale. Nella seconda parte farò la storia e la teoria dell'acromatismo, nonché la storia dell'istrumento moderno.

Principe TROUBETZKOY.



Il grande telescopio dell'Osservatorio di Melbourne (4 piedi [m. 1,22] d'apertura).

## I MOTORI A SCOPPIO NELLA NAVIGAZIONE

Quando si riflette ai progressi rapidi e meravigliosi che nelle applicazioni pratiche ha compiuto il motore a scoppio, non si può a meno di avvertire una specie di squilibrio fra i suoi trionfi numerosi e generali su terra ed i suoi scarsi usi sul mare. Vi devono essere certamente delle cause; cercarle può riuscire istruttivo....

È innegabile che il passaggio dal periodo dello sport ancora pericoloso e talvolta folle al periodo dei trasporti industriali (camions, trattori, ecc.) che assicureranno certo l'avvenire più fecondo all'automobilismo, sia stato costituito dalla vettura e dalla vetturina per città e campagna: veicoli i quali, pur non avendo le velocità fantastiche delle macchine da corsa, un po' inutili sulle strade odierne, hanno stabilito una rete di comunicazioni che a taluni sembrò persino far concorrenza alle ferrovie. Eppure, si noti, le automobili, per un viaggio anche discreto, costano sempre di più — in combustibile, in lubrificazione, in pneumatici, in manutenzione e logorio, in spese di garage, in tasse e spesso anche in salario allo *chauffeur* — di quanto possa costare un treno, anche diretto, che offre non minori comodità e velocità maggiore. Ma il segreto per cui l'automobile ha finito per trovare malgrado ciò tanti fautori e compratori, è in quella tendenza che ha l'uomo di svincolarsi per quanto è possibile dai legami tecnici che la necessità della produzione industriale collettiva tende ad, o deve, imporgli. È un gran vantaggio — o almeno reputato tale — aver libertà di partire, di fermarsi, di arrivare quando, come e dove si vuole, senza essere schiavi d'un orario, nemmeno il meglio disposto, senza dovere andare alla stazione a prendere il treno e lasciarlo in un'altra, forse lontana ancora dal luogo di destinazione. Con l'automobile tutti questi inconvenienti scompaiono, come con la bicicletta quelli dei trams.

La seconda ha trionfato, persino nei ceti più umili, per la locomozione entro le città; la prima ha trionfato nei viaggi sulle piccole e sulle medie distanze, ove nel tempo che si perde per andare a prendere il treno, attenderlo e lasciarlo all'arrivo, si compie una buona parte del tragitto. Il vantaggio è allora così sentito che gli stessi veicoli industriali seguono il medesimo esempio: sia per le merci ricche (grande valore rispetto al peso) che per quelle povere (poco valore rispetto al peso, come le pietre, il carbone, ecc.), si preferisce ormai trasportarle direttamente su camions a grande o piccola velocità, invece di perdere il tempo e magari deteriorarle nei successivi carichi e scarichi dei vagoni. E non è escluso — qualora si realizzasse il non improbabile avvento di nuove strade speciali per automobili, o almeno quelle attuali fossero incatramate per diminuirne la polvere, e rettificata in certe curve e pendenze — che anche sulle grandi distanze, le vetture da viaggio ed il trasporto delle merci ricche conquistino un nuovo dominio, accrescendo le medie velocità pratiche attuali. I treni rimarrebbero allora per le sole merci povere — il cui trasporto a grandi distanze sarebbe sempre più economico per ferrovia — e forse per le grandi comunicazioni internazionali e le traversate dei valichi montani, ove le gallerie son già scavate pei binari, e nessuno penserebbe di scavarle un'altra volta per le strade automobilistiche.

Il canotto non si trova nella medesima condizione. Anzitutto, è cosa troppo ovvia che l'uomo, non ostante le sue vittorie scientifiche sul mare e sull'atmosfera, è pur sempre un animale terrestre, ed ha modellato sulla terra solida le sue abitudini inveterate: se tra due paesi di riviera si può andare col medesimo percorso lungo la costa, per mare o per terra, ed anche la strada, seguendo le anfrattuosità della riva, è un po' più lunga della

via acquee, ben pochi sceglieranno questa invece di quella. Ed i pochi saranno un'eccezione che non ha peso sul lato pratico e generale del problema.

Del resto, essi, se si pongono da tal punto di vista, hanno torto, perchè difficilmente un canotto potrà mai viaggiare alla stessa velocità con la quale può correre un'automobile su strada. Non è ignoto che noi abbiamo due valutazioni distinte per le velocità su terra e in acqua; la velocità media, che ci sembra normalissima, dei piroscafi, è tra i 12 e i 20 nodi marini, corrispondenti appena a 22 e 37 dei nostri treni. Così il *Lusitania* e il *Mauritania* suscitarono l'ammirazione del mondo per aver attraversato l'Atlantico in 4 giorni, ad una velocità oraria di 25 nodi circa; e si ammirano gli ultimi incrociatori inglesi, e le modernissime torpediniere d'ogni nazione, capaci rispettivamente fino di 30 e di 40 nodi. Ebbene, ciò rappresenta appena 56 e 74 km. all'ora, di velocità massima. Eppure, certi treni della Parigi-Havre e della Parigi-Calais, fanno 120 km. in piena linea, con una velocità media commerciale di 90 km. all'ora!

Gli è che la propulsione in acqua presenta caratteri ben diversi da quella su terra. Sopra una strada, un treno che corre deve vincere due resistenze: l'attrito volvente delle ruote sulle rotaie (attrito che è già lieve di per sé, perchè le ruote non strisciano, e che con le rotaie o le strade solide e lisce è ridotto al minimo) e l'inerzia che l'aria oppone allo spostamento del treno. Questa resistenza ha poi un coefficiente frontale, che dipende dalla larghezza del treno, o meglio, dalla massima superficie perpendicolare alla direzione della corsa; e dall'attrito — radente questo — che l'aria esercita sui lati del treno stesso, fuggendo in senso inverso alla corsa, per andar a riempire il vuoto che il convoglio lascia dietro di sé.

Nella navigazione, manca l'attrito volvente delle ruote, perchè già l'acqua serve di sostegno; ma vi è in cambio quello radente che l'elica all'inizio della propulsione e poi gli strati acquei fatti turbinare dall'elica esercitano sugli strati acquei che rimangono fissi. Per quanto la teoria dell'elica non sia ancora completamente stabilita, non si può certo sostenere che la resistenza incontrata dall'elica sia minore di quella incontrata dalle ruote. Ma poi abbiamo la resistenza frontale dell'acqua e l'attrito da essa esercitato sui fianchi dello scafo. Per la prima, noteremo che per quanto il battello sia sottile, ed affusolato, la massima superficie trasversale sarà sempre più grande, rispetto alla lunghezza, di quanto lo sia in un treno anche di soli dieci vagoni i quali, durante la corsa, si riparano l'aria l'uno con l'altro, lasciando solo una resistenza frontale dinanzi alla locomotiva ed un vuoto in coda al convoglio, mentre l'aria che si trova negli interstizi viene trascinata con esso. Quanto poi all'attrito sui fianchi, dal momento che esso è proporzionale alla pressione, ricorderemo che tale pressione è a sua volta proporzionale alla densità del mezzo: e l'acqua pesa 773 volte più dell'aria.

Ora, è verissimo che un corpo situato in un dato mezzo perde in peso quanto pesa un volume eguale del mezzo: quindi un corpo immerso nell'acqua pesa di meno che nell'aria. Facendolo muovere ad una velocità piccolissima, nel primo caso esso richiede uno sforzo molto minore che nel secondo caso, perchè la resistenza al moto, già lieve, resta ripartita in un tempo abbastanza lungo; e perchè la pressione del corpo sugli strati liquidi che lo sostengono è minore di quella dello stesso corpo su terra. Non è a stupirsi dunque se il trasporto per acqua delle merci povere costa in media appena

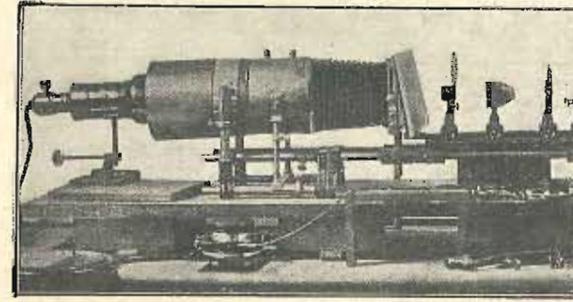
un quarto che il trasporto per ferrovia: ma intendiamoci, purchè a piccola velocità — più piccola di quella dei treni merci. Non appena si vuol elevarla, le cose cambiano, perchè la resistenza del mezzo aumenta in ragione diretta del quadrato della velocità. Ora, se  $a$  è la resistenza specifica dell'aria per unità di superficie ad una velocità di 1, sarà  $2^2 a = 4a$  per una di 2; sarà  $3^2 a = 9a$  per una di 3; ma quella dell'acqua bisognerà moltiplicarla ancora per 773. Perciò l'aumento di resistenza è molto più rapido in acqua che in aria — e giunge presto il momento in cui il vantaggio suaccennato si converte in svantaggio.

Proprio, dunque, uno dei pregi più grandi dell'automobile è precluso al canotto: e si troverà sempre una vettura che andrà da un punto all'altro della costa più in fretta di un'imbarcazione a motore. Ma non è tutto. Un veicolo, sulla terra ferma, ha sempre un sostegno sicuro, qualunque sia la sua dimensione, purchè la base sostenga il suo centro di gravità: anzi, le strade impediscono l'ingrandirsi, non l'impicciolirsi dei veicoli. La caratteristica «individuale» dell'automobile lo esige, del resto. Per la navigazione non è così: la stabilità, se non teorica, almeno pratica come resistenza alle onde, è in funzione delle dimensioni, le quali, aumentando, comportano anche un risparmio di potenza motrice relativa, a medesima velocità sviluppata. Ma certo, qualora il canotto s'ingrandisse e diventasse un *yacht*, fallirebbe allo scopo precipuo dell'automobilismo; e se rimane piccolo non può che compiere piccoli tragitti senza utilità pratica sufficiente. Che se poi si tratta di fare dello sport, la barca a remi è anche più attraente.

È difficile quindi — salvo innovazioni radicali ed imprevedibili nei sistemi di propulsione e navigazione — che i canotti automobili abbiano un grande avvenire. Non bisogna però credere che non possa averlo il motore a scoppio nella navigazione in genere, perchè è da poco incominciata, in questo tipo di generatori d'energia, l'evoluzione verso le grandi potenze motrici. Oggi, l'aviazione da un lato e i trasporti industriali dall'altro, hanno portato alla creazione di motori equivalenti a parecchie centinaia di HP. In questa rivista fu già illustrato l'esempio d'un motore a gasolina applicato sopra un ferry-boat a San Francisco. Certo, non vi è nessun limite alla potenza dei motori a scoppio; mentre presenterebbero dei vantaggi, nella navigazione, che il vapore non potrebbe mai realizzare. Anzitutto, la diminuzione degli apparati motori, la riduzione in peso e in volume delle provviste di combustibili e la possibilità di caricarli; nonchè l'ovviato pericolo di squilibrio per gli spostamenti del carbone nelle stive in seguito a qualche colpo di mare. In secondo luogo, l'alta velocità a cui girano tali motori, per cui si potrebbero risparmiare in gran parte i moltiplicatori ad ingranaggio od altro, con conseguente perdita di forza, per accoppiare il motore alle eliche. In terzo luogo, la maggior pulizia e la possibile soppressione di fumo e fumaucoli che nelle navi da guerra avrebbe un'importanza enorme: le torpediniere si libererebbero da ciò che le rende più visibili, e le corazzate potrebbero meglio disporre le torri armate.

Il motore a scoppio trionferà probabilmente nella navigazione, come già ha trionfato nelle comunicazioni terrestri, ma per una via diversa: qui, esso ha creato il dominio del più piccolo; là esso usurperà forse al vapore ed al carbone il dominio del «più grande».

R. S.



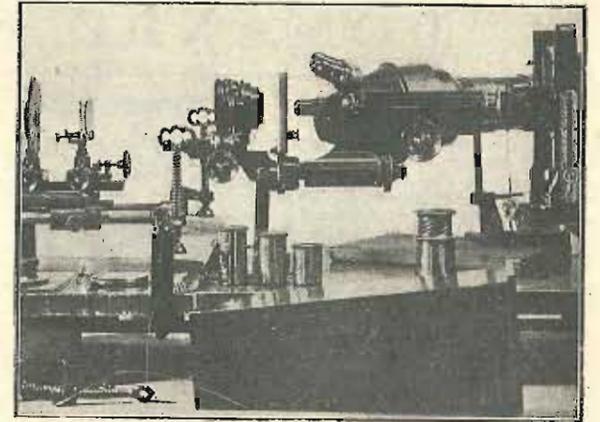
Una macchina microfotografica perfezionata: l'estremità dove si raccolgono le immagini. — Una macchina microfotografica: dettaglio del microscopio orizzontale.

convergenza poi nell'attraversarla, diventeranno press'a poco paralleli. Ponendo quindi un oggetto minuscolo nel foro di una lente, ed allontanando la lastra, si ottiene un ingrandimento.

Nella fotografia degli insetti, questo sistema però non si presta al mezzo di illuminazione più adatto; quello della luce artificiale. Le migliori prove riescono di notte, perchè nessuna luce viene a disturbare l'impressione della lastra, così delicata per sua natura e per genere di lavoro. È anche bene rivolgere la luce sull'oggetto soltanto, per evitare quanto è possibile ogni luminosità del suo contorno o delle parti ricoperte che non si vogliono fotografare; ed allora la teoria della rifrazione in ogni senso non è più così rigorosa come per la luce diffusa. Tanto più che se nell'immagine si noteranno solo dei chiari e degli scuri, nell'originale si trovano dei rialzi e delle profondità — il che impedisce anche l'applicazione del teorema sull'eguaglianza tra gli angoli d'incidenza e di rifrazione.

Le deformazioni, lo sbiadimento, e in genere tutti i difetti che si riscontrano nelle fotografie di esseri in rilievo, sono dovute quasi sempre a cattiva illuminazione — tanto più facile in quanto l'illuminazione ideale, per la precisione delle immagini, cioè orizzontale, è impossibile perchè intercettata dalla macchina.

I due mezzi più favoriti per gli ingrandimenti sono perciò l'uso di una lente a cortissima distanza focale, e l'uso d'un obiettivo microscopico. Nel primo caso l'ingrandirsi del cono capovolto procede con grande rapidità, perchè il punto d'incrocio è vicinissimo alla lente; non occorre dunque una camera molto luuga, ma per evitare dispersioni di raggi nelle pareti è bene che sia foggata un po' a cono. Le fotografie sono, in tal guisa, tecnicamente abbastanza facili: però non



sembrano risultare troppo nette, specie per quanto riguarda la profondità. Danno un'immagine pittorica e diremmo quasi proiettiva dell'oggetto, che può anche servire meglio d'un'altra per studiare certi dettagli, ma priva di quella bellezza scultorea che fa assumere alla fotografia l'aspetto d'una plastica riproduzione del vero.

Tale scopo si ottiene invece molto meglio usando un obiettivo fotografico, cioè una specie di microscopio, colle sue lenti che fanno subire all'oggetto un primo ingrandimento, incanalandone i raggi, resi paralleli, verso la camera oscura, ove l'immagine si presenta come una di dimensioni relativamente comuni, e s'ingrandisce ancora. È bene usare allora una lente a lunga distanza focale ed una camera più lunga ancora, pur essa leggermente a cono, per diminuirne il volume. Se ne sono fabbricate, di queste camere, persino di oltre 7 m. di lunghezza, sebbene si ottengano già ottime impressioni a 1 m. o 1.20 di distanza tra la lente e la lastra sensibile.

Il sistema ultimo è, naturalmente, il più difficile da applicare, sia perchè è la combinazione di due apparecchi distinti ognuno dei quali esige una propria tecnica, sia perchè la tecnica in sé delle immagini è minuziosa e difficile, e ci vuol poco per rovinare tutto, alterando anche d'un'inezia le relazioni rigorose fra la luce, la grandezza dell'oggetto e le distanze. Ma è pure l'unico mezzo possibile quando, più che della microfotografia, si vogliono fare delle ultra-microfotografie — cioè ritrarre i particolari di cose che nemmeno nell'insieme si vedono ad occhio nudo. E qualcuna fra le riproduzioni dei dettagli nei minuscoli organi degli insetti può essere posta su questo piano.

E. F. BIGELOW.

## CALORE E MAGNETISMO

In una recente riunione della Società di Fisica, di Parigi, fu illustrata sperimentalmente una interessante relazione sulla scomparsa del magnetismo dal ferro portato al calor rosso.

Un lungo tubo di alluminio è appeso per un'estremità ad un perno attorno a cui può oscillare come un pendolo, sebbene l'ampiezza dell'oscillazione sia limitata da un arresto elastico. All'altra estremità del tubo è attaccato un filo di platino che regge un pezzo di ferro dolce, magnetizzabile, quindi, a distanza, e suscettibile di essere attratto. Di fronte — perciò lateralmente e in fondo al tubo, considerato nella sua posizione verticale — sta una potente calamita, naturale od elettrica, che funziona continuamente. Infine, una lampada Bunsen serve a riscaldare rapidamente il pezzo di ferro: è bene però che un altro arresto elastico impedisca a quest'ultimo di giungere a contatto con la calamita, perchè così si può meglio localizzare la fiamma, in modo da non danneggiare il magnete. Il risultato è facile ad intuirsi: in condizioni normali, il ferro che fa da armatura viene attratto, ed imprime al tubo una mezza oscillazione verso la calamita. Cominciando il riscaldamento, perde il magnetismo malgrado si trovi in un campo magnetico, e il tubo viene respinto, essendo l'alluminio un metallo diamagnetico; ben inteso, peraltro, l'attrazione del ferro supera di molto in energia la repulsione dell'alluminio, anche per la posizione rispettiva dei due corpi. Il tubo urta contro l'arresto elastico situato nella parte posteriore della calamita; ritorna, batte contro quello che è vicino alla calamita medesima, ed oscilla. Le oscillazioni si smorzerebbero presto, causa la resistenza che il magnete oppone all'avvicinarsi dell'alluminio, ma appena cessata la fiamma, comincia la repulsione e l'armatura, raffreddandosi, torna ad essere attratta: il fatto può essere favorito da una corrente d'aria

che attraversi il piano del pendolo. Poi, la fiamma ritorna per un'istante; l'armatura vi passa due o tre volte, per la forza medesima acquistata nell'attrazione, si magnetizza ed il processo ricomincia.

Sarebbe facile immaginare un dispositivo automatico — regolato sul tempo con movimento d'orologeria, o sulla forza medesima delle oscillazioni, o sul grado di calamitazione del pezzo di ferro — che apra e chiuda a vicenda il passaggio alla fiamma ed all'aria fredda. Ma l'interesse principale dell'esperimento è teorico: esso dimostra che il magnetismo del ferro è anche in funzione del calore: ed appunto per ciò, siccome il riscaldamento è più rapido del raffreddamento, l'armatura si calamita più presto di quanto si rimagnetizzi, il che permette il funzionamento continuo all'apparecchio descritto. Dimostra pure che il calore agisce pure sulle linee di forza d'un campo, e non solo nella costituzione interna d'un magnete: per cui si ha un altro caso di trasformazione di vibrazioni diverse nella specie e negli agenti vibranti. Il passaggio dall'energia elettro-magnetica a quella luminosa e a quella chimica è un fenomeno di probabile natura atomica o etera, od anche sotto-atomica (elettronica). L'influenza del calore sulle dette forme di energia — acceleramento o ritardo di reazioni chimiche, produzione di luce, generazione di corrente nelle pile termoelettriche, distruzione di campo magnetico — implica il trasformarsi di vibrazioni molecolari in vibrazioni d'ordine più intimo nella materia. Però, anche nel caso studiato, come negli altri ricordati, la quantità di energia che si trasforma è appena una lieve percentuale di quella usata: la trasformazione sembra essere un risultato accessorio d'un fenomeno di sciupio. Non si può dunque pensare che l'esperimento abbia un'importanza pratica e industriale.

# DOMANDE E RISPOSTE

## Domande.

**1370.** — Esistono in commercio delle piccole centrifughe per uso medico in cui il materiale da centrifugare si pone in due provette. Però, dette centrifughe, presentano l'inconveniente che i due porta-provette sono, nei miei scopi, troppo piccoli. Desidererei quindi sapere se ne esistano di maggiori dimensioni, quale Casa le fabbrichi ed a chi dovrei rivolgermi per avere un catalogo.

**1371.** — Si prega di indicare quali sono le norme da seguire per far brevettare nuove invenzioni. Oltre l'indicazione di numero e data della Legge e del Regolamento che a ciò si riferiscono, gioverebbe qualche indicazione che fosse risultato di esperienza personale. Ad esempio, quanto tempo occorre per ottenere un brevetto, se vi è modo di ottenerlo con sollecitudine evitando qualche formalità o lungaggine burocratica, se vi sono persone o ditte accreditate presso il Ministero alle quali poter ricorrere con piena fiducia per evitare spese di viaggi, ecc.

**1372.** — Desidero possedere l'indirizzo di una Ditta di Milano a cui poter affidare l'incarico di ottenere il vuoto in tubi di vetro di diverse dimensioni.

**1373.** — Ringrazio anticipatamente chi mi farà sapere dove ed a che prezzo potrà trovare dei francobolli che so essere in circolazione portanti il ritratto di Dante e la leggenda in rosso: « Italiani date la preferenza alle industrie nazionali ». Probabilmente a Firenze.

**1374.** — Cero la soluzione pratica, per applicazione industriale, del problema dell'efflusso costante dei liquidi. Tale costanza deve riferirsi al « peso » e non al « volume » di questi. Voglio dire: se il liquido da adoperarsi sia, per es., l'acido solforico, variabilissimo, si sa, nel proprio volume per effetto della sua grande sensibilità alle oscillazioni termiche della giornata, dell'ora, dell'ambiente, ecc. Vorrei ottenere il suo getto ad efflusso costante per ragioni di « peso » mentre appunto il suo peso specifico potrebbe variare. Così pure, adoperando liquidi di peso specifico diverso, con un medesimo mezzo, il volume del loro rispettivo getto od efflusso costante dovrebbe risultare identico per « peso ». — A chi potrei rivolgermi se esistesse apparecchio del genere?

**1375.** — Ho da fare una mensola di pietra (granito) lunga m. 1,30, sostenente all'estremo libero un peso P di kg. 500. Come calcolarne la sezione all'incastro? E, in generale, dato  $M = WK$  ove M è momento flettente, K carico di sicurezza, W momento resistente, come trovare W per una sezione rettangolare di pietra (granito) dato che K differisce per la tensione e per la compressione? Quali sono i carichi di sicurezza alla tensione ed alla compressione per il granito, bevola (gneiss) e marmo di Carrara?

**1376.** — Con un rocchetto di Ruhmkorff di mm. 15 di scintilla, si può adoperare un interruttore Wehnelt, servendosi della corrente stradale continua a 150 volts?

**1377.** — Grato a chi sapesse indicarmi il modo di fare un avvolgimento nell'indotto di un magneto Bosch, per automobile del tipo HDh. Cioè la sezione del filo diametro in decimi di mm. e la lunghezza in metri dei circuiti primario e secondario.

**1378.** — Posseggo un motore elettrico di 18 HP ed un altro di 20 HP, ambedue del voltaggio di 300. Vorrei azionarli mediante corrente prodotta da una dinamo a corrente continua. Di qual forza mi occorrerà la dinamo? Per azionare la dinamo preferirei una turbina. Quale la più economica? Bramerei un disegno che mi chiarisse come fare l'impianto di tutto il macchinario e conduttori.

**1379.** — Dilettante di meccanica, voglio un poco approfondirmi in materia. Conosco poco il calcolo e vorrei costruire, quando ne abbia appreso di più, alcune macchinette per esperimenti a mio uso. Quali trattati, possibilmente con illustrazioni descrittive, potrei acquistare?

**1380.** — Desidero condurre un'acqua la cui distanza fra il punto di presa e quello di scarico è di metri 1000 e il dislivello di metri 500. Data la forte pendenza, mi occorre sapere quale sarebbe il minimo diametro che potrei adottare per il tubo affinché mi dia una portata di litri uno al minuto secondo e senza pregiudicare il buon funzionamento della condotta.

**Ing. BISO, ROSSI & C.**

SEDE: VENEZIA  
FILIALI: PADOVA - BOLOGNA - NAPOLI

**FABBRICA MATERIALE ELETTRICO**

PER INSTALLAZIONI :: GRANDI DEPOSITI

:: LAMPADE "PHILIPS" ::

## Risposte.

Si risponde in questo numero 13 a tutte le domande (1215-1239) pubblicate nel numero 8. Si pregano i signori collaboratori di farci pervenire le risposte in tempo, coi disegni su foglio a parte ed in inciostrato nero.

Si pregano vivamente i collaboratori di non usare che un solo lato del foglio, di non scrivere sopra ogni foglio più di una risposta, e di eseguire i disegni accuratamente con la riga e il compasso, per evitare ritardi che spesso impediscono la pubblicazione delle risposte.

**1215.** — Veramente non so che si possa amalgamare lo zinco con del solo sublimato corrosivo. Ad ogni modo le insegno un mezzo semplicissimo per amalgamare i suoi zinchi: mescoli a dell'acqua, nella proporzione da 10 a 15 %, dell'acido solforico che si procurerà con pochi centesimi presso qualche stagnino conoscente (i farmacisti non possono dargliene più di poche gocce), indi vi immerga lo zinco sino ad avere una viva effervescenza. Lo ritiri allora e dopo avervi fatto cadere una goccia di mercurio vivo (metallico) lo distenda su tutta la superficie dello zinco, strofinandolo con un cencio od uno spazzolino sino a ridurlo brillantissimo.

GIUSEPPE ARICI — Palermo.

— Bene pure: F. Di Salle; S. Bivona; Labò, Parma; P. G. Bevilacqua, Palermo; F. Gai, Asti.

**1216.** — Ella può riuscire allo scopo esponendo la parte del tubo dove deve avvenire la piegatura, ed altrettanto a destra ed a sinistra, al calore di una comune lamina a benzina: dopo che il vetro è rammollito alquanto, cominci a piegare, avendo cura, affinché l'arco riesca perfetto, di soffiare dentro da una parte, mentre l'altra parte la otterrà con un dito. S. BIVONA.

— Così: A. Labò, Parma; L. Lombardi Sensi, Falconara Marittima; A. G. Bevilacqua, Palermo; G. Arici, Palermo; F. Guerrieri, 6° Artiglieria Fortezza; F. Gai, Asti.

**1217.** — È sconsigliabile sotto tutti i rapporti la fabbricazione di oggetti di caucciù in casa. Anche riuscendo, si otterranno prodotti cattivi, e il costo sarà maggiore. Ciò è dovuto al fatto che in casa è impossibile disporre dei mezzi dell'industria.

Prima del 1839 il caucciù era poco usato, perchè era impossibile mantenerlo costantemente elastico ed inattaccabile dai reagenti ordinari. Furono Goodyear e Hancock a proporre la « vulcanizzazione », mediante la quale il caucciù rimane elastico anche se esposto all'aria ed al caldo. La vulcanizzazione consiste nel mischiare al caucciù dello zolfo, e riscaldare alla temperatura di 110-140°. È anche usata la vulcanizzazione a freddo, che consiste nell'immergere il caucciù in una soluzione di cloruro di zolfo e di cloruro di carbonio.

Per riadoperare vecchi oggetti di gomma, occorre devulcanizzare la gomma per estrarre il caucciù. Esistono diversi processi su questo argomento. Molto usato in America è il processo « Mitchell » che consiste nel trattare gli oggetti da devulcanizzare con acido solforico ( $H_2SO_4$ ) a 20-25° Be. Però il metodo più usato è quello di Tissier, che tratta il caucciù, previa macerazione, con un doppio peso di terpineolo a 120-150° in recipienti chiusi. Poscia diluisce con 4 parti di benzene, decantando la soluzione dalle impurità. Alla fine, il benzene si ricupera con la distillazione diretta, ed il terpineolo con vapore d'acqua.

Sembra che il caucciù ben devulcanizzato, e poi nuovamente vulcanizzato, dia prodotti più resistenti ed anche più fini.

Due buoni libri in materia sono i seguenti Manuali Hoepli: *Caoutchouc e guttaperca*, di L. Settimi, L. 3 e *Gomme, resine, gommoresine e balsami*, di L. Settimi, L. 4,50. Però questi due manuali trattano poco la parte industriale e la fabbricazione. Il richiedente provi a domandare all'editore se può fornire un libro che tratti esclusivamente la fabbricazione degli oggetti di caucciù. ADOLFO BRANDES.

— La gomma (dimetilottadiene, isomero dell'isoprene; C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>, secondo Faraday e Payen), posta nel solfo in fusione, vi si gonfia assumendo la metà circa del suo peso di solfo e dando luogo alla cosiddetta gomma vulcanizzata, la cui fabbricazione industriale consiste nell'incorporare nella materia grezza fiori di solfo mediante una masticazione a caldo; poi si scalda il miscuglio in un forno di ferro, detto vulcanizzatore. Sostituendo al solfo il solfuro d'antimonio si ha il caucciù rosso.

Anche immergendo a freddo la gomma in una soluzione di cloruro di solfo in CS<sub>2</sub> (processo Parkes) si ha gomma vulcanizzata che resiste meglio della greggia all'azione del calore, dell'acqua, ecc., essendo inattaccabile dagli acidi. Sciogliendola in benzina o altro solvente in cui il solfo e la gomma si sciolgono diversamente, essa si devulcanizza gradualmente, fenomeno che indica come gomma e solfo non formino un composto chimico. Infatti, trattando allo stesso modo il caucciù mesco-

lato con solfo e non vulcanizzato, il solfo si separa come nel vulcanizzato; solo la separazione si effettua più rapidamente. Per aggiunta del 3 % di nero fumo e d'altrattanta magnesia calcinata, la gomma vulcanizzata si trasforma in cbanite, materia nera, dura, cattiva conduttrice del calore e dell'elettricità, che può esser lavorata al tornio.

Altri metodi industriali di vulcanizzazione sono descritti nell'articolo « Caucciù » della *Nuova Enciclopedia di chimica*, del prof. Guareschi, edita dall'Unione tipografico-editrice torinese (vol. VI).

Altro prodotto vulcanizzabile con gli stessi processi e destinato a surrogare la gomma è la guttalina, preparata dai signori Worms e Zuerikowski, aggiungendo ad una soluzione benzenica d'una quantità qualsiasi di gomma Manilla, il 5 % di bitume d'Alvernia. Triturati insieme i due prodotti con mezzi meccanici, si aggiunge il 5 % d'olio di resina, e, mettendo un intervallo di 50-96 ore fra ciascuna manipolazione, si ottiene un corpo duttile, flessibile e resistente come la miglior qualità di gomma. Se la guttalina è troppo fluida, si rimedia a questo inconveniente coll'aggiunta del 4 % d'una soluzione di solfo in solfuro di carbonio.

Per la lavorazione della gomma veggasi il manuale del Settimi: *Caoutchouc e guttaperca*, edito da U. Hoepli, Costa L. 3. A. LABÒ — Studente di chimica.

**1218.** — Per ottenere carbone di storta a temperatura relativamente bassa, si scalda l'antracene a 150° in un apparecchio a ricadere con una soluzione satura di  $FeCl_3$ ; ne deriva una polvere rosso scura, che lavata con  $HCl$ , poi con acqua, seccata ed esaurita con benzolo, alcool ed etere, assume la forma d'una massa bruna, buon conduttore del calore e dell'elettricità, difficilmente combustibile all'aria, della composizione:  $C_{62},17 H_{0},91 Ceneri 21,3$ .

Anche dall'anido per reazione con  $H_2SO_4$ , ovvero per riduzione dell'acido carbonico con boro, si ha carbone d'analogia natura. Un carbone molto duro che può sostituire quello di storta si ottiene calcinando un'intima miscela di coke e carbon fossile: s'immerge quindi la massa in uno sciroppo di zucchero, di gomma arabica o d'altro agglutinante capace di lasciare un deposito carbonioso sotto l'azione del calore in recipiente chiuso, e nuovamente si calcina. Questo carbone può essere lavorato con la sega. ADELAIDE LABÒ — Parma.

— Ecco alcuni surrogati del carbone di storte. Carbone « Carre »: Formato di una miscela di: nero fumo calcinato: parti 5; osso polverizzato puro, parti 15; sciroppo di zucchero, parti 8. Il tutto viene ben pestato e impastato con circa due parti d'acqua. — Carbone « Curmer »: composto di una pasta di nero fumo, benzina ed essenza di terebentina; il tutto viene foggato a parallelepipedo e calcinato. I pori sensibili che presenta vengono otturati con materie resinose e zueherine. — Carbone « Staite »: composto di coke impastato con soluzioni di zucchero.

Possedendo frammenti di carboni, per ottenerne ottimo carbone da pile, triturati e macinati, si mescolano con sali; come solfato o perossido di ferro anidri.

LUIGI LOMBARDI SENSI — Falconara Marittima.

— Bene pure: C. Maira; F. Di Salle.

**1219.** — Un mastice che corrisponda alla sua domanda di reggere la temperatura fino a 100 centigradi, di economica fabbricazione, è il seguente: Formare una lega di due parti di stagno ed una di cadmio, ridotta in limatura e sciolta in eccesso di mercurio che accuratamente si separa premendo in pelle di camoscio. Il miscuglio risulta una pasta della consistenza del burro, che come questo si può foggare, ma che in dieci minuti diviene fragile e in ventiquattrore indurisce mantenendosi sempre bianco.

GIOVANNI A. ANSELMINI — Roma.

— Riuscirà certamente nel suo intento facendo un mastice a base di silicato di sodio (vetro solubile di sodio), essendo detto prodotto usatissimo nella fabbricazione dei mastici per vetro. ADOLFO BRANDES.

— Per unire la cannucchia di vetro alla bottiglia, ponga, fra i pezzi da unire, del vetro polverizzato, e riscaldi il tutto, in modo che la polvere si liquefaccia prima del vetro. Qualora questo procedimento riuscisse malagevole, ella può formarsi un mastice ad hoc fondendo della polvere di vetro col borace. ANTONIO LATESSA — Reggio Calabria.

— Può operare col seguente mastice: Si prende del litargio finemente polverizzato in polvere impalpabile e ben secca. Si mescola poi con della glicerina in quantità sufficiente per ottenere una pasta densa e omogenea.

Questo mastice è uno dei migliori che si conoscano sia per la sua semplicità sia per il grande potere adesivo. Solidifica rapidamente e completamente senza cambiare di volume e resiste senza modificarsi sino a 300° centigradi.

FRANCESCO DI SALLE.

**1220.** — L'ing. Ghersi, nel Ricettario Domestico, consiglia fra le altre queste ricette: 1.° si applicano sul cuoio uno o più strati di paraffina sciolta nel petrolio o in oli essiccativi; 2.° si fanno fondere insieme, a dolce calore, due parti di sego e una di resina. Si mescola bene il miscuglio e poi si stende a caldo col pennello su cuoio sino a rifiuto. Prima

di applicarla si scalda leggermente il cuoio. Questo perderà il lucido che si può ripristinare, sfregandolo, due giorni dopo, con una soluzione di cera nell'essenza di trementina a parti eguali, addizionata a un po' di nero fumo.

FRANCESCO DI SALLE.

— Si applicano sul cuoio uno o due strati di vernice alla gomma lacca, e sopra ancora la vernice seguente convenientemente preparata: Ritagli celluloidi, 10-15; Acetone, 20; Acetato d'amile, 50; Olio ricino, 2; Alcool canforato a 75°, 30. Dott. GIOVANNI VASSALLO — Dogliani.

— Se si tratta di impermeabilizzare delle suole da scarpe, può usarsi la seguente: sego, parti 4; olio oliva, parti 16; spermaceti, parti 1; cera, parti 1. — Sciogliere il tutto e poi spalmare le suole; le servirà bene allo scopo.

**1221.** — Rasehi i tratti scrostati, vi applichi due o tre strati di un intonaco composto di calce, carta bollita e gomma. Macini quindi il rosso con olio di legno, facendo ridurre di un quarto per ebollizione, in vaso di porcellana senza pitture o di terra verniciata. Passi tre o quattro strati successivi con 24 e più ore di intervallo, aspettando che l'uno strato sia ben secco prima di applicarvi l'altro. È di primissima necessità che tanto l'intonaco come il rosso siano macinati finissimi.

LUIGI LOMBARDI SENSI — Falconara Marittima.

**1222.** — Motrici a vapore con diametro del pistone di mm. 1,5. Ella scherza. Come si fa a sapere quanto consumano in vapore? — Scriva alla Ditta A. Resti, che le invierà i suoi cataloghi sulle caldaie-gioiattoli. Ne scelga una: la più... potente. Tanto non dovrà, ereditario, fare economia di combustibile.

**1223.** — Gli orefici, a cui ella potrebbe rivolgersi per migliori schiarimenti, adoperano stampi a madre e figlia; mentre nelle officine metallurgiche, dove si fa lo stesso trattamento col ferro ed altri metalli, vengono usate inoltre apposite lastre di piombo per attenuare, nella compressione, lo stampo, ed evitare appunto le spaccature negli angoli. Giacchè lei ha disponibile una pressa, provi ad imprimere in due o tre volte lo stampo, ed eviterà che le fogliette si spaccino. E. VASSALLO — Venezia.

— Eventualmente, non sarà difettoso lo stampo? Se no, provi a bagnare le foglie d'argento e d'oro in acqua fortemente sapone (sapone di Marsiglia) prima di sottoporle alla pressa. Con un pennello bagni pure di questo liquido lo stampo e il controstampo. Ciò facilita lo scorrimento della laminetta. V. ATTILIO STAMPANONI — Venezia.

**1224.** — Il *Corriere della Sera*, del 31-X-915, riportava la seguente lettera, che sembrami rispondere esaurientemente alla sua domanda, data anche la grande competenza dell'autore:

« L'energia elettrica per riscaldamento ». — « L'invito telegraficamente rivolto al Governo dal « Comitato Nazionale del Lavoro » e l'interrogazione dell'on. Gasparotto per ottenere la riduzione o l'abolizione della tassa sulla energia elettrica destinata al riscaldamento, « per permetterne la diffusione con grande economia di carbone » come dice testualmente l'ordine del giorno pubblicato, dimostrano essere diffuso, anche fra persone colte, un grave errore sull'efficacia intrinseca e sul tornaconto economico di destinare l'energia elettrica al riscaldamento. E poichè tale errore potrebbe ingenerare nei più un falso concetto ed un giudizio temerario sull'opera dello Stato, così non sembrami fuor di luogo volgarizzare brevemente le ragioni dell'errore.

Prendiamo in esame il fabbisogno di una modesta famiglia, che ammetteremo consumi, per il riscaldamento degli ambienti, 5 kg. al giorno di *cock* da gas. Stabilito presso a poco quale spesa essa incontrerebbe, a parte il costo delle differenti stufe, per l'esercizio delle tre diverse forme di riscaldamento possibili a Milano.

Tenuto conto, grosso modo, delle perdite dei diversi sistemi e della loro efficacia calorica intrinseca, si può ritenere che 5 kg. di carbone *cock* da gas equivalgano a poco meno di 7 metri cubi di gas, ed a circa 35 (trentacinque) kilowatt-ora di energia elettrica. Calcolando il *cock* a dieci centesimi per kg. e il gas a 17 cent. per metro cubo, *lasse comprese*, la spesa giornaliera sarebbe di circa 50 centesimi col *cock* e salirebbe al doppio col gas. Per ottenere l'economia sul carbone, allegata come motivo dal Comitato Nazionale del Lavoro, bisognerebbe dunque che l'energia elettrica per riscaldamento fosse venduta intorno al prezzo di un centesimo per kilowatt-ora. Già a tre centesimi si spenderebbe il doppio che col carbone.

E invece? Invece l'energia elettrica si paga a Milano per luce, *lasse escluse*, 40 volte tanto per i privati, e per forza motrice da cinque a quindici volte in media.

Ci vuol altro dunque che la soppressione della tassa, per rendere possibile economicamente il riscaldamento elettrico! Occorrerebbe che le imprese distributtrici potessero vendere l'energia a dei prezzi che applicati ora le manderebbero in rovina in breve tempo! Infatti l'energia elettrica, per esprimermi volgarmente, non dovrebbe costare nulla. È appunto nei soli casi in cui si effettua il riscaldamento elettrico degli ambienti (industrie di filatura e tessitura specialmente, che

sono esonerate dalla tassa) si tratta di *cascame*, cioè di energia prodotta con acque non utilizzabili diversamente né immagazzinabili per le ore di maggior consumo.

Cosicchè alle ragioni economiche se ne aggiungerebbe ora un'altra, ancora più perentoria: ed è che di energia per riscaldamento non se ne troverebbe quasi affatto. Parlo, ben si intende, dell'Alta Italia, dove specialmente il riscaldamento è necessario. Quivi infatti la maggior parte degli impianti, anche in conseguenza delle maggiori richieste provenienti dall'ingrandimento di tutte le industrie fornitrici dell'esercito, si troveranno a dover generare l'energia elettrica mancante per effetto delle magre invernali dei nostri fiumi, precisamente bruciando, e in misura almeno otto volte maggiore, quel carbone che si potrebbe risparmiare impiegando al riscaldamento l'energia così generata!

Per togliere ancora ogni illusione si abbia presente in riassunto:

a) che per sostituire un ettogramma di carbone bruciante in una stufa comune, del costo attuale di un centesimo, occorrerebbe spendere, coi prezzi della luce a Milano, circa trenta centesimi, tasse escluse;

b) che del resto, se si potesse destinare al riscaldamento tutta l'energia ricavabile con il grandioso impianto di Grossotto, la quale invece rende servizi ben più utili in diverso modo e fornisce un introito di 600 lire all'ora, si potrebbe tutt'al più sostituire, nel periodo invernale, il consumo di sette quintali di carbone all'ora: il carbone costerebbe dunque 85 centesimi al chilogramma!

31 ottobre, 1915.

ING. GIACINTO MOTTA.

— Giorni fa l'ing. A. Hess chiariva in parte la questione da lei accennata. L'esimio ingegnere, nel giornale torinese *La Stampa*, scriveva:

« Il problema economico del riscaldamento elettrico ». — In altra occasione ho già espresso le mie idee nei riguardi dell'applicazione dell'elettricità al riscaldamento degli ambienti, alla cucina e ad altri usi domestici. Non ritornerei sull'argomento se non mi spingessero due considerazioni: la prima è che ancora oggi vi sono dei tecnici, e di quelli che vanno per la maggiore, i quali negano in modo reciso la possibilità di una soluzione grandiosa del problema; la seconda è che occorre fin d'ora pensare ai provvedimenti, qualora si dovesse concludere nella possibilità di fare qualche cosa — anche con soluzioni parziali limitate — per l'inverno venturo. In tal caso non bisognerebbe attendere i primi focoli di neve.

La legge che è ormai allo stato di promulgazione, e che toglie la tassa governativa sul riscaldamento elettrico (e speriamo non venga frustrata dalle complicazioni dei regolamenti), faciliterà di molto le applicazioni. Certo, allo stato attuale delle cose, non si può parlare di applicazione in grande stile e su vasta scala, specialmente nelle grandi città come Torino, nelle quali le disponibilità di energia elettrica e le condutture elettriche sono assolutamente insufficienti.

Il problema del riscaldamento assume perciò subito due aspetti diversi: il problema presente, di immediata effettuazione; ed il problema avvenire, di attuazione futura.

Ho già altra volta accennato ai casi di immediata soluzione, quali si presentano, per esempio, in quegli stabilimenti che hanno disponibili dei quantitativi di energia utilizzati solo durante un limitato numero di ore, oppure nelle applicazioni speciali domestiche, nelle quali il costo dell'energia ed i quantitativi consumati non sono tali da creare un ostacolo all'applicazione.

Ho pure altre volte espresso la mia ferma convinzione che il riscaldamento elettrico degli ambienti può sopportare un prezzo dell'energia intorno ai 7 centesimi per KWO nei confronti col carbone (ai prezzi attuali), e di 10 a 12 centesimi per KWO per la cucina (nei confronti col gas). Taluno ha voluto contestare queste cifre e ci fu persino chi pretese che il prezzo dell'energia avrebbe dovuto ridursi ad un centesimo per KWO. A questo punto, e per non lasciar infiltrare nel pubblico delle opinioni erronee, è doveroso fare un semplice calcolo per chiarire il vero stato della questione.

Prendendo per base un potere calorifico medio per carbone di 7000 calorie al Kg., per gas di 5000 calorie al Mc., e per l'elettricità di 864 calorie per KWO, e supponendo che il costo del carbone sia a 150 lire la tonnellata (vedremo a che cosa porterebbe la riduzione del prezzo a metà, per quanto non sia molto prevedibile per qualche anno), e quello del gas sia a 28 centesimi al Mc., il prezzo corrispondente del KWO, nei confronti col carbone e col gas, è dato rispettivamente dalle due proporzioni:

$$\frac{864 \times 15}{7000} = \text{centesimi } 1.85 \text{ per KWO}$$

$$\frac{864 \times 28}{5000} = \text{centesimi } 4.83 \text{ per KWO}$$

Introducendo ora i rispettivi rendimenti degli apparecchi utilizzatori e precisamente:

a) rendimento dei caloriferi e fornelli a carbone: 20 a 40 %, media 30 %;

b) rendimento dei caloriferi e fornelli a gas: 40 a 60 %, media 50 %;

c) rendimento degli apparecchi elettrici: 80 a 100 %, media 90 %;

i prezzi predetti restano aumentati come segue:

1 KWO in confronto del carbone: =  $1.85 \times 9/5 = 6$  centesimi;  
1 KWO in confronto del gas: =  $4.83 \times 9/5 = 9$  centesimi.

In altri termini la convenienza dell'applicazione elettrica, sussiste per l'utente al prezzo di 6 centesimi per KWO per il riscaldamento degli ambienti, ed al prezzo di 9 centesimi per la cucina. In realtà, occorre tener conto che questi prezzi sono ancora suscettibili di un certo aumento, se si tiene conto del rendimento di funzionamento (o economia di esercizio) a favore del sistema elettrico, tanto che possiamo benissimo assumere come prezzo corrispondente al carbone ed al gas il prezzo di 7 centesimi per il riscaldamento e 10 centesimi per la cucina. A favore del sistema elettrico restano poi ancora dei coefficienti non traducibili in cifre, come la comodità, la pulizia, l'igiene, ecc. Ciò premesso, il problema dell'applicazione immediata dell'energia elettrica si estende a tutti i casi in cui le Società distributrici siano in condizioni di fornire i quantitativi di corrente richiesti dagli utenti ed a prezzi molto prossimi ai predetti. Quanto poi al « problema avvenire », cioè all'applicazione elettrica su vasta scala, la soluzione dipende da parecchi fattori, primo fra tutti la possibilità di portare nei centri di distribuzione dei forti quantitativi di energia elettrica, creati mediante centrali idroelettriche e distribuiti in maniera economica e razionale, si da permettere l'applicazione delle tariffe sovra menzionate.

Qui il problema fondamentale ha carattere strettamente economico: il modo di attuare la distribuzione è un problema tecnico, di ordine secondario, che può trovare parecchie soluzioni convenienti, da determinarsi caso per caso. Ora, dal punto di vista economico è conveniente fare una dimostrazione sulla base di un caso astratto. Un'impresa di distribuzione elettrica costruisce, per esempio, una centrale idroelettrica capace di fornire, supponiamo, 10000 KW effettivi. L'esperienza insegna che simili impianti si fondano sopra un prezzo di costo di L. 120 a 180 per KW, portato nel luogo di utilizzazione. Basiamoci, per il nostro caso, sopra un prezzo medio di L. 150. L'esperienza insegna pure che l'impianto stesso porta ad un impiego di capitale variabile tra 600 e 1000 lire per KW installato. Prendiamo come base il prezzo medio di L. 800. E vediamo le conseguenze:

Anzitutto sarebbe assurdo pretendere di fare una distribuzione di 10.000 KW unicamente per riscaldamento: bisogna organizzare le cose in modo che l'energia non utilizzata per riscaldamento venga assorbita da un'industria che sia in grado di regolare il suo lavoro in modo da non sovrapporsi alle ore di utilizzazione per il riscaldamento: per esempio, nelle ore notturne.

Senza entrare in particolari eccessivi, essendo noto che di industrie di tal genere ve ne sono (ed anzi la loro necessità è quanto mai sentita in Italia: accenno solo alle industrie elettrotecniche, dei cinei, siderurgiche, ecc.), continuiamo nella nostra trattazione astratta. Il riscaldamento degli ambienti utilizza circa 1500 ore all'anno; sulla base di 7 centesimi per KWO, il KW potrebbe rendere L. 105 all'anno. La cucina utilizza circa 1000 ore; sulla base di 10 centesimi abbiamo altre 100 lire all'anno di introito. L'industria chimica, per esempio, potrebbe utilizzare 10 ore per 365 giorni, ossia 3650 ore a 3 centesimi, ossia L. 110. Dunque delle 8760 ore dell'anno, avendone utilizzate 6150, ne rimangono ancora disponibili 2610, che potrebbero essere adibite per il ricupero o l'accumulazione idraulica; tenendo conto del rendimento mediocre di queste operazioni di ricupero, valutiamo anche solo due centesimi il KWO recuperato; sono altre 50 lire circa da aggiungere alle precedenti.

In conclusione, il KW potrebbe essere venduto a L. 105 più 100 più 110 (più 50) = 365 lire. Ammettendo, come ho detto, un prezzo di costo di 150 lire, rimane un utile lordo di 210 lire per KW. Prendendo per base le condizioni medie di alcuni impianti moderni idroelettrici, il capitale immobilizzato può ammontare in 8 milioni, con circa 1 milione e mezzo di spese generali e di esercizio. L'introito lordo essendo di L. 2.150.000, rimangono circa 650.000 lire di utile netto (dividendo), pari all'8 %. Il che dimostra che la soluzione dal punto di vista economico è possibile.

Ho detto da principio che intendevo di trattare un caso astratto; in pratica, su dieci casi, verrebbero dieci soluzioni diverse, ammettendo che l'utilizzazione supposta è la massima, e che in pratica un certo margine di energia inutilizzata deve essere preveduto, per cui l'utile netto potrebbe anche ridursi a metà; ma in pratica possono anche intervenire degli elementi più favorevoli di quelli assunti nel caso astratto e compensare gli eventuali coefficienti sfavorevoli: basterebbe accennare al possibile allacciamento con altre centrali.

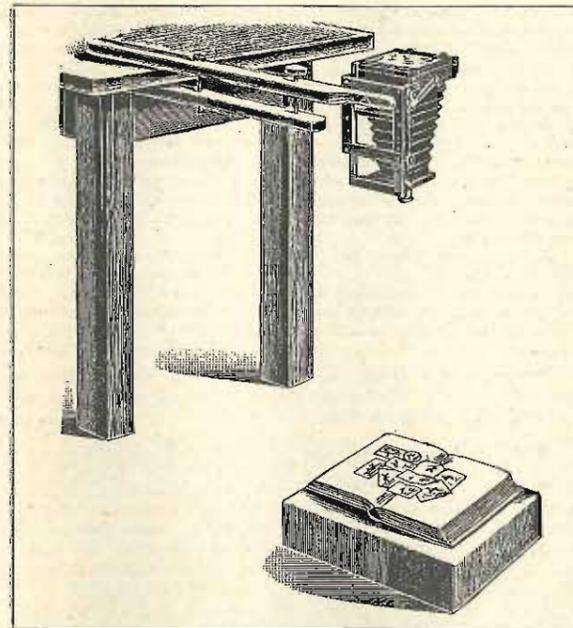
L'importante è che il caso astratto concluda positivamente nei riguardi della risoluzione del problema economico, senza la quale sarebbe perfettamente inutile studiare la soluzione tecnica; la soluzione economica per intanto vale a far tacere coloro che sostengono essere il problema del riscaldamento elettrico su larga base un problema insolubile. Il che è quanto per ora — salvo ad entrare in seguito in maggiori particolari — mi stava a cuore di provare.

— La lettera Motta ci è stata inviata, come risposta, dai signori Dott. Comas e V. Artesi, da Milano; quella Hess dal signor L. Lombardi Sensi, da Falconara Marittima. Ci duole che nessuno dei nostri lettori tecnici abbia trattato direttamente la questione.

**1225.** — In un litro di acqua fredda sciogla 100 gr. di amido, scaldando poi la soluzione sino all'ebullizione. Quando la pasta ottenuta è ancora calda, aggiunga a poco a poco 100 gr. di glicerina agitando continuamente. Quando il tutto sarà freddo aggiunga 50 gr. d'alcool e agiti ancora per qualche istante. Avrà un'ottima colla da calzoi che avrà anche il pregio di non divenire purida.

ATTILIO GIOVANNI BEVILACQUA — Palermo.

**1226.** — Per le riproduzioni di incisioni di libri o riviste, un buon apparecchio è quello raffigurato dall'unità incisione, e che si trova presso la Ditta Bietenalz e Bosio di Torino. Esso permette di fissare ad un tavolo, o ad altro sostegno più pratico, l'apparecchio fotografico, mentre gli originali da riprodurre saranno posti come nella figura medesima.



L'apparecchio fotografico deve essere munito di obiettivo anastigmatico di media apertura (f. 6 oppure f. 7), montato su otturatore che permetta di fare pose di un secondo circa automaticamente. Io opero così: tutto disposto come nella figura, la distanza fra l'originale e la macchina fotografica si può variare sottoponendo scatole o libri all'oggetto da riprodurre. Si potrà così ottenere quella dimensione d'immagine che più fa comodo.

Dovendo fare di seguito parecchie riproduzioni, uso l'otturatore in modo che mi faccia un secondo di posa automaticamente per tutte le pose. Se vi è molta luce si restringa il diaframma, fino ad avere un'impressione esatta della lastra. Egualmente se gli originali variano di colore, o di chiarezza, modifico caso per caso il diaframma, e tengo lo stesso tempo di posa.

Riassumendo: La macchina fotografica deve avere almeno doppio o triplo tiraggio, obiettivo anastigmatico di media apertura, otturatore Koilos o Compound fra le lenti; sarà fissata su di un sostegno che permetta di disporla coll'obiettivo verso il terreno il quale sostegno può essere quello nella figura accennato, od altro simile; come anche un giunto a sfere per treppiede comune, quale si può vedere in tutti i cataloghi di apparecchi per dilettanti. Per l'uso, dopo qualche tentativo, si riuscirà facilmente seguendo le precedenti istruzioni.

FRANCESCO CURTI — Radiologo Ospedale Militare - Bassano.

— Bene pure D. S., Napoli.

— Per riprodurre le illustrazioni di riviste non abbisognano né macchine né obiettivi speciali, purché lei ne abbia una a mantice con almeno 60 cm. di soffietto. Occorre, almeno per esperienza mia, diaframmare molto ed esporre pure, relativamente molto e sviluppare con bagno già usato e debole. Naturalmente bisogna sempre lavorare a posa. Dopo qualche prova vedrà che otterrà ottimi risultati. Tenga presente che siccome nelle riproduzioni non pochino si perde sempre, sarà bene ridurre qualche poco il soggetto od almeno riprodurlo della stessa misura e mai ingrandire. Importantissima è la messa a fuoco: e per questo troverà ottimi consigli nell'articolo a pagina 65 del numero 5 di quest'anno di *Scienza per Tutti*.

L. MONTALE — Genova.

**1227.** — Per la cura del diabete non si ha ancora alcun utile specifico, sebbene possano curarsi i singoli sintomi con opportuni rimedi. La cura del diabete è una cura sopra tutto dietetica... ed i numerosi rimedi di quarta pagina sono alle volte più dannosi che utili e fatti solo per impinguare la borsa dei commercianti poco onesti.

Come regola fondamentale, nella cura del diabete occorre limitare l'uso delle sostanze zuccherine fino a non avere più eliminazione di zucchero per vie urinarie, o, se ciò non è possibile ottenere, limitare l'uso di tali sostanze fino ad un certo grado che solo il medico può stabilire. In questi ultimi tempi vennero creandosi degli appositi istituti o case di cura per l'osservazione esatta delle eliminazioni di zucchero in rapporto al regime di alimentazione, e dove è possibile imparare il tenore di vita che conviene condurre ad ogni singolo malato di diabete.

Una cura estiva, in determinati luoghi di bagni, può essere di molto giovamento al malato; però la cura sovrana resta sempre quella dietetica.

Gli alimenti, per rispetto ai diabetici, possono distinguersi in diversi gruppi.

Un primo gruppo comprende tutte quelle sostanze che possono somministrarsi impunemente e che costituiscono la base fondamentale dell'alimentazione del diabetico; così le varie specie di carni, le uova, i formaggi, la maggior parte dei legumi, i grassi, il burro, ecc.

Un secondo gruppo comprende le sostanze nocive, cioè tutte quelle sostanze che non debbono entrare nell'alimentazione dell'ammalato; come lo zucchero, il miele, i vari sciroppi, la cioccolata, le frutta ricche di glucosio, le varie conserve dolci, ecc.

Un terzo gruppo comprende poi tutti quegli alimenti che, pur contenenti dello zucchero, possono prescrivere al malato di diabete in limitata misura; come pane, patate, piselli, riso, latte, ecc.

In questi ultimi tempi si sono preparati, per i diabetici, dei pani speciali che contengono meno amido e più albuminoidi del pane comune (pane di aleurone, pane di glutine, ecc.), come pure si è cercato di togliere dalle frutta lo zucchero che contengono senza che perdano del loro aroma speciale onde poterle, così preparate, somministrare impunemente ai malati di diabete.

Concludendo dirò perciò, col Reissig, che solamente una sorveglianza medica prolungata può tracciare una giusta via nell'alimentazione, salvando il malato dal pericolo di un vitto troppo severo, o di una dannosa trascuratezza delle più necessarie regole dietetiche.

ANTONIO LATESSA — Reggio Calabria.

— Scriva alla The J. W. Kidd Company - Fort Wayne, Ind; U. S. A., specialista nella guarigione di simili malattie. Può anche scrivere in italiano.

ATTILIO GIOVANNI BEVILACQUA — Palermo.

— Per la cura del diabete si rivolga (con francobollo per la risposta) alla direzione della « Colonia Arnaldi », Prov. di Genova. V. MAGGI — San Remo.

**1228.** — Veda l'appendice delle risposte nel N. 24 del 1915 di S. p. T., e consulti il manuale Hoepli *Concia delle pelli*, di G. Venturoli, che costa L. 2.50. A. LAND.

— Bene pure: A. T.; P. L. Sinibaldi, Arezzo; A. Brandes; F. Di Salle; A. G. Bevilacqua, Palermo.

**1229.** — Veda risposta 516 nel N. 24 di S. p. T., anno 1914. LUIGI LOMBARDI SENSI — Falconara Marittima.

— Legga nel N. 7 del 1° aprile 1916 di S. p. T., la risposta N. 1119. ATTILIO GIOVANNI BEVILACQUA — Palermo.

**1230.** — Veda: G. Bilancioni. Dizionario di botanica generale, (inan. Hoepli, L. 10). — Villani D. A. Dizionario di nomenclatura botanica, (legato L. 1.00; Ed. Fraccadori, Parma). — Bouillon. Dictionnaire de botanique (4 volumi, legati; prezzo originario L. 167); L. 80 presso Librairie Horticole, Paris, Rue de Grenelle, 84. COMAS — Milano.

— Così, L. Lombardi Sensi; A. Brandes; A. R.; A. G. Bevilacqua, Palermo.

**1231.** — Poichè si è dimostrato necessario imprimere ai proietti ogivali un movimento rotatorio velocissimo onde evitare che la resistenza obliqua dell'aria li capovolga nel percorso — alla stessa guisa che è necessario un movimento rotatorio per far star in piedi una trottola — si è ricorso alla rigatura delle anime delle canne ed al forzamento dei proietti nelle canne. Ma la velocità di rotazione di un proietto è funzione, principalmente, della velocità con cui percorre la canna e del passo di quel punto della rigatura in cui abbandona la canna; ond'è che, in una data arma, per ottenere una data velocità di rotazione, è indispensabile adottare un dato passo. Nel nostro fucile questo passo è di circa 20 cm. Siccome una rigatura elicoidale di tal passo obbligherebbe il proietto ad assumere, sin dal primo istante del suo moto, un veloce movimento di rotazione sotto l'impulso quasi istantaneo delle improvvise forze balistiche e provocherebbe conseguentemente un tormento per le pareti della canna, si è pensato di avviare gradatamente il proietto a una tal velocità di rotazione. E a tal fine si sono adottate le rigature ad inclinazione progressiva, in virtù delle quali i proietti, all'inizio del loro iter, si trasportano assai più di quello che non girino e gradatamente girano assai più di quello che non si trasportino. Il fatto però che i vari punti superficiali dei proietti nel loro moto si devono adattare a un passo continuamente nuovo, pro-

duce una diminuzione della velocità iniziale, ragione questa che non le fa preferire alle rigature elicoidali nelle quali l'avviamento è cercato nell'azione progressiva delle polveri ed il tormento evitato, ne' suoi effetti, per la maggior robustezza delle canne.

G. B. POLSONI — Sottotenente di Fanteria.

1232. — Quanto ella chiede è dato più che dalla teoria dalla pratica. I forti spessori di legno si curvano a vapore. E cioè il legno è sottoposto ad un bagno di vapore umido per un periodo di tempo vario a seconda delle essenze ed in autoclave dove viene posto dandogli di volta in volta pieghe e curvature sempre più sentite fino a fargli raggiungere la sagoma desiderata.

Per farsene un'idea pratica dovrebbe visitare qualche stabilimento di mobili curvati a vapore.

1233. — Per poterle dare esatta risposta sul suo argomento, bisognerebbe sapere le dimensioni del canotto e il suo peso. In quanto poi all'elica, se indichiamo con S la spinta che essa imprime al bastimento, con p il suo passo, con N il numero di giri, per v', della macchina e con Pe la potenza effettiva del motore espressa in cavalli vapore, avremo:

S = (Pe x 75 x 60) / (N x p)

Questa però è la spinta teorica, ossia supponendo che per ogni giro del propulsore il bastimento si sposti in avanti di una quantità eguale al passo. In pratica, la spinta reale risulta minore di quella teorica. Un'altra formula sarebbe la seguente:

S = (Pe x 75) / v

ove con v s'indica la velocità per ogni secondo del canotto, espressa in metri.

In pratica possiamo dire che

S = (Pe x 75 x 60) / (N x p x a) oppure S = (Pe x 75) / (v x a)

ove a è un coefficiente detto di regresso il quale, in generale, non supera il 15 %.

A. MAJORANA — Genova.

— Acquisti il seguente manuale Hoepli: « Motori a scoppio: loro applicazione all'autoscafo, ecc. », di R. Garuffa, 2ª edizione; L. 7. 50.

ADOLFO BRANDES.

— Miglior consiglio è quello di rivolgersi a qualche costruttore specializzato per motoscafi, dal quale potrà avere schiarimenti e dati esatti.

Le cito all'uopo i migliori che abbiamo in Italia, e cioè i cantieri Baglietto, Varazze; S. V. A. N., Venezia; Gallinari, Livorno.

E. VASSALLO — Venezia.

1234. — Nessuna risposta. Vuole rivolgersi alla Ditta M. Ganzini, Milano, specialista in materia? Non dubitiamo riceverà cortese riscontro.

1235. — Può acquistare dalla Casa Ulrico Hoepli i seguenti manuali: « La turbina a vapore », di M. Ferrero, L. 4.00 e « Macchine a Vapore, Turbine a Vapore » di Haeder H. e Webber E.; L. 8.50.

— Veda l'ultima edizione del Martorelli, oppure la recente edizione del Bauer.

A. MAJORANA — Genova.

— Acquisti uno dei seguenti libri: Belluzzo G. « Le turbine a vapore e a gas »; corredato di 22 tav. e di 300 figure, L. 12. — H. Haeder e Webber E. « Macchine a vapore e Turbine a vapore », con 1822 inc. e 259 tav.; L. 8.50. Ed. U. Hoepli, Milano.

ADOLFO BRANDES.

— Il migliore trattato di turbine a vapore è il seguente « Les turbines a vapeur » par A. Stodola. Traduction de la 3ª édition allemande; pubblicato dalla Ditta H. Dunod e E. Pinat, editori; 47, Quai des Grands-Augustins, Paris.

Non credo che esista una traduzione italiana di questo libro.

IGNOTUS — Livorno.

— Diversi sono i libri che trattano sulle turbine a vapore, sia nella costruzione che nel funzionamento. Scelga tra i seguenti: L. Beasso, « Turbine a vapore » (marine), L. 7.50. — Moriondo, « Le turbine a vapore », L. 8.00; ed. C. Pasta, Torino. — H. Haeder e Webber, « Macchine a vapore e Turbine a vapore », L. 8.50; ed. Hoepli, Milano.

E. VASSALLO — Venezia.

1236. — La conservazione delle uova si basa sul principio di sottrarle dall'influenza dell'ambiente esterno; d'impedire, cioè, che l'aria, l'umidità, il calore, i microorganismi possano penetrare nella massa interna e provocare la decomposizione.

I metodi consigliati per la conservazione sono molteplici; ben pochi però danno affidamento di una buona riuscita. Così c'è poco da fidarsi ricorrendo ai seguenti: cospargendo le uova di sostanze grasse (olio, sego, cera, paraffina, ecc); conservandole entro erusa, o sabbia, o cenere di legno; immergendole in una soluzione di sale da cucina, o di allume, o di acido borico, o di acido salicilico e glicerina. Con questi mezzi le fallanze sono sempre molto elevate.

Risultati molto migliori si hanno ricorrendo all'acqua di calce, all'acqua bollente, al silicato di potassio. Ecco come si procede nei singoli casi:

1º) Si pongano le uova, con la punta in basso, in un recipiente metallico, e si ricoprano completamente con una soluzione fatta con: calce viva, gr. 7; acqua, gr. 1000. Si chiuda il vaso e lo si collochi in un ambiente arieggiato e fresco.

2º) S'immergano le uova per pochi istanti, e per tre volte successivamente, nell'acqua bollente; quelle che non si sono scropolate col caldo, si asciugano e si mettono in una essetta ricoprendole con materiale secco pulverulento (segatura, pula di grano, di riso, ecc.).

3º) Si mettano le uova, preventivamente lavate e pulite, in un recipiente metallico o di terra. A parte si prepari una soluzione, al 10%, di silicato potassico (costa circa L. 1 al kg.) e di questa se ne versi sulle uova quanto basta per ricoprirle completamente. Si chiuda e si ponga il vaso in luogo fresco.

Questo sistema è uno dei migliori; costa poco, non impartisce cattivi gusti alle uova, e la percentuale di queste andate a male è bassissima.

Il metodo però ideale per la conservazione delle uova è quello del freddo. Oggigiorno infatti nei magazzini frigoriferi si conservano benissimo e per lungo tempo quantità enormi di uova. Inutile però aggiungere che un tale sistema, per ragioni economiche, rifugge da ogni applicazione domestica.

In ultimo, le riorderò che le uova destinate alla conservazione devono essere freschissime, e prive di fecondazione: quindi, sceglierle tra quelle deposte nei mesi di luglio-agosto-settembre.

Per maggiori particolari veda: Venino, Polli e pollai (editore Vallardi, L. 0.60); Viviani C., L'uovo di gallina (Manuali Hoepli, L. 3.50); Trevisani, Pollicultura (Man. Hoepli, L. 2.50); Nourissé R., Les divers procédés de conservation des œufs (Hoepli, L. 2); Lescardé F., L'œuf de poule (id., L. 3.75).

COMAS — Milano.

— Molte altre risposte analoghe ci pervennero: pubblichiamo questa che tutte le riassume, non senza ringraziare gli altri volenterosi e diligenti lettori.

1237. — Io eredo che lei alluda ai timonieri dei transatlantici. Per diventar tale è necessario che ella sia iscritta nella gente di mare, abbia compiuto 24 mesi di navigazione effettiva e 18 anni di età. (Veda l'art. 21 del Codice della Marina Mercantile). Essendo nelle condizioni volute da tale articolo, si presuppone che abbia acquistato una perfetta pratica nel maneggio del timone (o come si dice in termine marinare, « sappia star bene al timone »), abbia una conoscenza elementare dei principali strumenti nautici e sappia rendersi utile nelle segnalazioni, il che implica la conoscenza delle bandiere usate a tale scopo. Sarà pure bene che sappia, in lingua inglese, tutte le divisioni della rosa della bussola, ed i diversi comandi che si danno in detta lingua circa la manovra del timone. Può consultare con profitto il Manuale del Timoniere, del capitano di fregata Francesco Gavotti, edito dalla Tipografia dei Sordomuti di Genova. Io le ho accennato i requisiti principali, però la destinazione di timoniere dipende esclusivamente dal concetto che il Comando di bordo si forma delle qualità marinaresche di un individuo.

EZIO GABRIELLI — Spozza (Varignano).

— Presuppongo ch'ella chieda come diventare timoniere della Marina Mercantile. Nessun studio teorico. Pratica acquisita col tempo e specialmente sulle navi a vela, ove il timoniere ha mansioni di concetto. Tutti i marinai sono timonieri. Solo i grossi piroscafi hanno un personale speciale, non di molto dissimile, però, dal resto della ciurma e scelto di preferenza dai congedati dalle Marine da Guerra, categoria timonieri, per la pratica fatta nella segnalazione con bandiere, ecc. Più che una risposta, un monito: badi a non correre incontro a delusioni. La vita del mare è aspra e non dà che soddisfazioni personali a chi del mare ha una vera passione, non la sola ambizione d'essere fra chi lo soleva!

DANTE CAPELLI.

1238. — La domanda non è chiara, poichè si fa confusione fra Accademia Navale, Istituto Nautico e laurea d'Ingegneria Navale.

Nell'Istituto Nautico si può ottenere il diploma di capitano di lungo corso, o di macchinista navale di 1ª classe, oppure di costruttore navale di 1ª per la Marina Mercantile.

Dall'Accademia Navale di Livorno si passa nella R. Marina da Guerra come ufficiale di vascello o ufficiale di macchina. Per ottenere la laurea d'ingegnere navale bisogna frequentare la R. Scuola Navale Superiore di Genova.

Siccome credo che le interessi più di tutto questo, le dirò che alla R. Scuola Navale Superiore può essere benissimo ammesso con la licenza liceale e con qualsiasi limite d'età. Per i necessari documenti si rivolga alla Segreteria della scuola in via Carlo Alberto (Palazzo dell'Ammiraglio), Genova.

Legga la risposta N. 1062 del N. 5 S. p. T. del corrente anno.

R. MAJORANA — Genova.

— Così E. Vassallo, il quale suggerisce molto opportunamente di aggiungere francobollo per la risposta.

1239. — Nessuna risposta. Ripeteremo la domanda su richiesta e rinvio da parte dell'interessato.

FENOMENI PLANETARI E STELLARI NEL 1916

XIII. - ECLISSE DI SOLE ED ALTRI FENOMENI IN LUGLIO

Nelle belle serate di luglio, supponiamo alle ore 21, il firmamento ci offrirà il seguente aspetto:

Allo zenit è Ercole cui fanno corona: al sud, il resto di questa costellazione, ove ammireremo alpha, xi, rho, 95, delta e l'ammasso; sotto Ercole drizza, fiero, il collo e la testa, il Serpente, nelle mani di Ofinco, nelle quali costellazioni ammireremo delta, theta, nu e l'ammasso del Serpente e 34 A, 70, 67, rho 39 e l'ammasso di Ofiuco; sulla testa del Serpente è la Corona boreale; a sud-est è il Bifolco [troppo alto per le osservazioni] con Arturo ed epsilon; ad ovest è il Cuore di Carlo con la famosa doppia; al nord-ovest si estende l'Orsa Maggiore fino quasi all'orizzonte; al nord è il Dragone alla massima altezza avvolgente la Piccola Orsa; nel Dragone osserveremo nu, phi, omicron e mu; nella Piccola Orsa e presso di essa osserveremo la Polare e la 230 Giaraffa; al nord-est è Cefeo con delta, beta, xi, xi e mu ed il Cigno con la bella gamma (Albireo), omicron, mu e la tanto celebre 61a; all'est la Lira con Vega, la quadrupla epsilon, delta, zeta ed eta sovrastanti alla coda del Cigno sotto la quale è la piccola costellazione della Freccia.

Sull'orizzonte e sopra di esso:

Al sud lo Scorpione mu, con Antares, nu, omega, beta, sigma, xi, il quale animale sembra inseguire la Bilancia lambda, con le branche aperte pronte ad afferrarla, ed è seguito dal Sagittario zeta che porge e che tende l'arco armato di freccia contro di esso; nella Bilancia ammiriamo la doppia larga alpha, la variabile delta e la P. XIV, 212; nel Sagittario, a sera più inoltrata, le variabili X e W, le coppie larghe xi e nu, la doppia 54 epsilon. A sud-ovest l'Idra si tuffa con la Coppa ed il Corvo, sul quale è la Vergine zeta che volge pure al tramonto e ci lascia per l'ultima volta osservare la bella gamma. All'est il Leone zeta tuffa la testa sotto l'orizzonte; fra il zeta e la mu è, in alto, la Chioma di Berenice con la 24, e più in basso il pianeta Marte epsilon il quale in questo mese camminerà sempre con moto diretto attraverso porzione della costellazione della mu. Al nord tramonta il Coccchiere con Capella, Perseo ed Andromeda; al nord-est ed all'est, Pegaso.

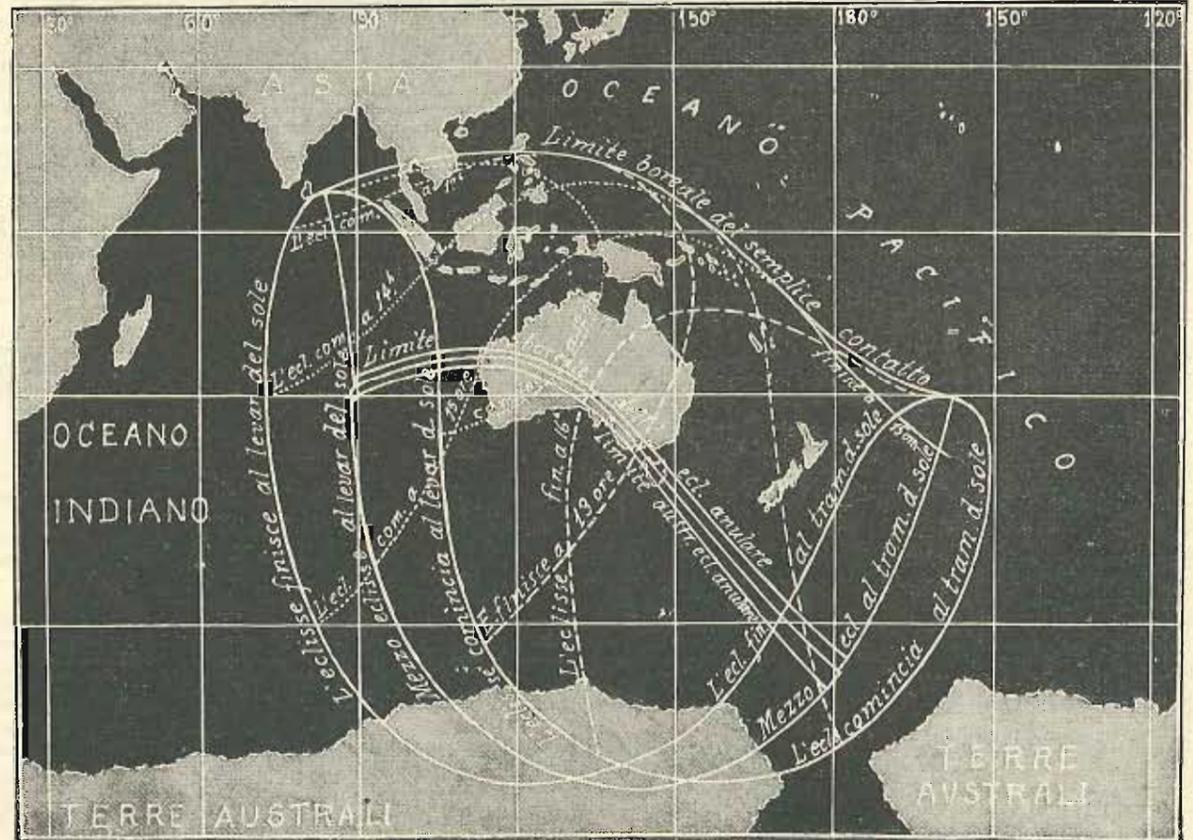
La nostra figura illustra il penultimo eclisse di mu dell'anno in corso che sarà anulare ed invisibile per noi e visibile in Australia. Avverrà il giorno 29 di questo mese. Su questo eclisse non ci fermiamo con descrizioni, ma diamo per gli interessati gli elementi del fenomeno in parola prendendoli da La Connaissance des temps, ove abbiamo preso anche la figura:

Table with astronomical data: Tempo medio di Greenwich della gamma in AR, luglio 29 14 h 30 m 3 s; Ascensione Retta della C e del mu; Declinazione della C; Declinazione del mu; Movimento orario in AR della C; Parallaxe orizzontale equatoriale della C; Parallaxe orizzontale equatoriale del mu; Semi-diametro vero del C; Semi-diametro vero del mu.

Table with columns: FASI, Tempo medio di Greenwich, NEI LUOGHI DI Longitud., Latitudine. Rows include: Principio dell'eclisse generale, anulare, centrale; Massimo dell'eclisse; Ecl. centr. a mezzogiorno vero; Fine dell'eclisse centrale, anulare, generale; PUNTI ESTREMI della linea boreale di semplice contatto.

La Connaissance des temps ci offre anche tavole che omettiamo e per mancanza di spazio e perchè supplisce ad esse la figura con le singole curve: tavola del limite boreale dell'eclisse (visibile in figura); tavola del limite eclisse anulare (pure visibile in figura). Per quella della durata dell'eclisse anulare, ci limitiamo a dire che essa durata oscillerà, a seconda dei luoghi, da 5m 12s a 6m 25s. La figura stessa poi ci dispenserà dal riportare molte altre tavole che interessano i soli astronomi che non hanno alcun bisogno di leggere questa rubrica, scritta a solo scopo di volgarizzazione popolare.

SATURNO CAROLMUSTO.



# INFORMAZIONI

## L'osservazione delle correnti aeree col telescopio.

Dall'osservatorio di Mandeville, nell'isola di Giamaica, giunge notizia d'una scoperta abbastanza curiosa e probabilmente di grande utilità nell'avvenire. Si sa che i fenomeni atmosferici, allorché raggiungono una certa violenza, disturbano le osservazioni astronomiche compromettendo l'esattezza delle immagini; anche quando l'aria si mantiene limpida e trasparente. A Giamaica ciò accade abbastanza spesso; onde al prof. Pickering balenò l'idea che si potessero seguire tali fenomeni col telescopio. Provò così a togliere l'oculare dello strumento avvicinandolo al suo foco, e mirò ad una stella che gli apparve allora come un disco luminoso sul quale passavano, a grande velocità, durante l'uragano, strisce oscure ed irregolari. Meglio ancora ne ebbe la visione ponendo direttamente l'occhio presso il foco e abbandonando l'oculare. Si crede che dette strisce rappresentino correnti delle regioni altissime dell'atmosfera; e col primo mezzo, determinando lo spostamento in millimetri dell'oculare, necessario per avere una netta visione del fenomeno, si può calcolarne press'a poco l'altezza.

Si tratta ora di sapere se l'osservazione delle correnti super-atmosferiche preceda o segua od accompagni lo scatenarsi di quelle più basse: se la prima ipotesi — come sembra probabile — venisse confermata, si avrebbe forse una nuova via per la previsione del tempo.

## Le foreste del mondo.

Malgrado gli allarmi che molti ecuonomisti e naturalisti gettano spesso contro i danni del disboscamento, appare, da investigazioni compiute negli ultimi anni ed ora pubblicate sopra una rivista olandese, che una discreta parte delle terre emerse è tuttora coperta da dense foreste. Eccone i dati sommarî, confrontati con quelli di superficie generali:

	Km. <sup>2</sup> di foreste	Km. <sup>2</sup> di superficie	Per cento
Americhe . . . . .	6.467.000	42.190.000	15,3
Asia . . . . .	3.700.000	44.250.000	8,5
Europa . . . . .	3.145.000	9.860.000	31,9
Africa . . . . .	2.300.000	29.250.000	7,9
Australia e Oceania . . . . .	950.000	8.960.000	10,6

La tabella è molto istruttiva perchè rivela come il continente più civile e relativamente popolato, l'Europa, abbia pure la massima densità di foreste; mentre la minima spetta proprio al continente più barbaro: l'Africa. Ciò dimostra che la civiltà umana e la vegetazione boschiva hanno qualche legame fra di esse, di causa ad effetto; onde la dovizia forestale che l'Europa possiede non toglie alcun valore — anzi! — agli argomenti di coloro che vorrebbero estenderla ancora.

## L'acido nitrico come colorante.

Dal governo inglese è stato recentemente concesso un brevetto al sig. Clement Bolton di Halifax (Inghilterra) riflettente un processo di tintura in khaki della lana; processo nel quale — come dà notizia il direttore dei «Progressi nelle industrie tintorie e tessili» — non si impiegano né coloranti naturali, né coloranti artificiali.

Si immerge la lana durante un minuto in acido nitrico a 5° Tw (3,4° Bè) ed a 180° (82° C.); si preme e si immerge in una soluzione calda e concentrata di solfato di rame ammoniacale durante due minuti. Il brevetto domanda la protezione per il trattamento con acido nitrico della lana, della seta o di altre fibre, quando detto trattamento costituisca una parte essenziale del processo di produzione di effetti colorati. Al bagno nitrificante possono aggiungersi mordenti, cosicchè con un'unica immersione si possono ottenere due o più effetti.

## Antiche sostanze per imbalsamazione.

Quando gli Egiziani imbalsamavano i loro morti con bitume di Giudea, storace, resina di trementina e carbonato di soda, ed i Cartaginesi adoperavano bitume di Giudea, storace, resina di trementina e parti vegetali ricche di essenze, particolarmente timolo e menta, gli Incas dell'America del Sud si servivano dei balsami del Tolu e del Perù, di sale e di parti vegetali, pur esse ricche di essenze, oltre sostanze tanniche. Comunque, questi diversi popoli sempre ricorsero, per conservare con l'imbalsamazione i loro morti, a droghe dotate di eguali proprietà fisiologiche. I balsami e lo storace, per il loro tendere di acido cinnamico, posseggono virtù antisettiche ed antifermentative; le essenze servono per tener lontani gli insetti; il sale ed il carbonato di soda agiscono come disidratanti, così come il tannino che possiede inoltre, come il bitume di Giudea, la proprietà di conciare la pelle, di otturarne i pori e di impedire all'aria di penetrare nel suo tessuto.

## Rinnovazione delle lastre fotografiche.

Vera e propria «rinnovazione» debbono chiamarla quei dilettanti che si trovino a possedere un certo numero di lastre dalle quali molti e molti dettagli sono scomparsi causa il tempo — un astronomo francese ha trovato che dopo nove anni e tre mesi il 33% delle stelle che avevano impressionato le sue lastre era scomparso! — e possano farvi riapparire tutto come al momento dell'impressione. Si tratta infatti di dettagli non distrutti irrimediabilmente ma soltanto diventati invisibili. Per fare che riappaiano, per restituire alle lastre il loro vigore d'un tempo, bisogna anzitutto lavarle, per tre o quattro ore; indi tuffarle in questo bagno:

Acqua cc. 1000; Acido pirogallico gr. 6; Metabisolfito di potassio gr. 6; Solfito di sodio cristallizzato gr. 7; Carbonato di soda gr. 70.

In tale rivelatore l'immagine rinasce, «riemerge», riacquista il vigore primitivo dopo circa un quarto d'ora. Poi si lava, si fissa in soluzione d'iposolfito di sodio al 15% e, dopo lungo lavaggio, si vira in bagno concentrato d'oro e solfocianuro di ammonio:

a) Acqua distillata cc. 100; Solfocianuro d'ammonio gr. 8.  
b) Acqua distillata cc. 10; Cloruro d'oro gr. 1.

Le due soluzioni vanno mescolate soltanto al momento dell'uso e diluite in egual volume d'acqua. Il metodo è stato felicemente sperimentato dallo stesso sopraccennato astronomo francese: dottor Roberts.

## La psicologia speciale.

Gli «Archivi Olandesi di scienze esatte e naturali» pubblicano un articolo del prof. G. Heysmans sui metodi e sui fini della «psicologia speciale», che si distingue da quella generale in quanto studia non le leggi generali dei fenomeni psichici, ma di questi i particolari raggruppamenti nei singoli individui. Essa cerca di stabilire dei tipi — intellettuali, emotivi, volitivi, tipi per età, per sesso, per nazionalità — e di dimostrare in essi la combinazione, più o meno costante, di questi o quei caratteri simili; e ciò, trovando materia di studio nelle biografie di personaggi storici, in inchieste condotte presso gran numero di persone, ed in ricerche sperimentali.

La psicologia speciale è una scienza ancor giovane — l'Heysmans ne segna la data di nascita al 1900 — ma conta già al proprio attivo interessanti risultati, e, fra altri, principalmente quello di aver contribuito alla constatazione dell'universalità delle leggi psichiche.

Per molto tempo si credette all'esistenza di una separazione netta fra la vita psichica dei normali, degli anormali e dei criminali da una parte e quella dei geni, artisti e scienziati, dall'altra. L'uomo geniale, il pazzo, il criminale, avrebbero dunque presentato caratteri psico-psicologici, ed anche antropologici, speciali, così da diventarne tipicamente caratteristici. Secondo l'Heysmans, primo merito della psicologia speciale è quello di avere provato l'uniformità essenziale della vita psichica umana: le differenze fra individuali supernormali, normali ed infranormali sono di ordine quantitativo e non qualitativo; sono graduali; e presso tutte e tre le categorie ora dette si riscontrano le medesime leggi.

## Un telescopio di due metri e mezzo.

Due metri e mezzo di diametro alle lenti non è poca cosa quando si pensa all'estrema difficoltà di fonderle e di lavorarle senza la minima falla, che ne guasterebbe irrimediabilmente la perfezione. La lunghezza del telescopio è poi in proporzione: cioè sarà quella d'una fra gli strumenti astronomici più potenti — se non forse il più potente — che esisterà nel mondo. Perchè il telescopio, il quale dovrà sorgere sul monte Wilson — uno dei più alti del Nord-America —, non sarà terminato prima dell'estate 1917, sebbene la sua lavorazione sia incominciata in principio del 1915. Alla fine dell'anno scorso, infatti, nell'Osservatorio adatto si è terminata la costruzione dell'impalcatura d'acciaio, a cupola, che dovrà sorreggere e consentire facilità di manovra al gigantesco cannocchiale.

Per dare un'idea di quale sia la vera difficoltà di costruzione in simile materia, diremo che il tubo esterno di acciaio, sebbene lavorato con precisione estrema, specie nei giunti e nella superficie interna, è finito già da parecchi mesi, e non ha potuto essere spedito, in pezzi, causa la nuova ostruzione del Canale di Panama. Poichè si ha tempo, se ne attenderà la riapertura, piuttosto che affidarsi al servizio ferroviario, troppo costoso e poco sicuro anche servendosi di vagoni speciali. Lo specchio parabolico — la parte più importante e ardua del lavoro — pur esso di m. 2,50, è lavorato appena ai quattro quinti. (Dallo «Scientific American»).

## RICHIESTE - OFFERTE

Si pubblicano in questa rubrica tutte quelle richieste e quelle offerte che, rispondendo ai bisogni della scienza e della pratica, danno il mezzo alla nostra rivista d'essere utile come organo di diffusione.

Prezzo di pubblicazione: L. 0,05 per parola, con un minimo di L. 0,50.

### Richieste.

OCCORREMI per poco tempo bobina di Rumkerff e resistenza con circa 200 min. di scintilla. In compenso regalo microscopio usato. CLÉMENT — San Maurizio, 13 - Milano.

ACQUISTEREI qualunque prezzo primo fascicolo 1914 *Scienza per Tutti*. GIANNINO GIARDA — Via Stangade - Treviso.

CERCO occasione pompa mercurio.

F. CORCI — Fermo Posta - Como.

ACQUISTEREI occasione macchina fotografica 4 1/2 x 6 con buon obiettivo adatta grandi istantanee. Inviare subito offerte con prove. ROBERTO DE FEO — Benevento.

### Offerte.

REGALARE È LA MIGLIORE RÈCLAME. — Chiunque riceverà nostri tre utilissimi prodotti chimici, gratuitamente. — Domandarli accludendo francobollo risposta. — Cercansi rappresentanti. TABARRONI — Valdaposa - Bologna.

VENDESI macchinario, accessori, stampi diversi Vender fabbricazione qualsiasi materiale cemento. Ottima occasione per impianto industria laterizi. Rivolgersi:

Ragioniere BODINI — Lecce.

## LA NOSTRA COPERTINA A COLORI

La guerra attuale è stata ancora una volta — e meglio delle altre — la consacrazione del dominio inglese dei mari; e non bisogna inoltre credere che le perdite ed il naturale logorio delle unità nei faticosi compiti di crociera e durante i combattimenti, possano diminuire questo dominio, anche solo di poco, per l'indomani della guerra. Infatti, alle nuove necessità ha corrisposto una meravigliosa moltiplicazione dell'attività nei cantieri. La nostra copertina a colori presenta appunto un cantiere di costruzioni, con in fondo, verso il mare, lo scafo d'un incrociatore da battaglia che sarà uno dei più giganteschi, per tonnellaggio, velocità e potenza offensiva e difensiva, fra i modelli del genere. Al primo piano della figura sono i pezzi innumerevoli delle condutture, degli ordigni, delle macchine di ogni specie e loro accessori che si stanno montando a bordo. Ebbene, questo mostro, il cui varo — senza artiglieria — prima della guerra ha sempre richiesto almeno un anno (e un simile termine dell'impostazione fu valutato ovunque come un portento di rapidità costruttiva), scenderà in mare dopo due mesi appena dal suo inizio. E non è il solo!

## “SENOBEL”

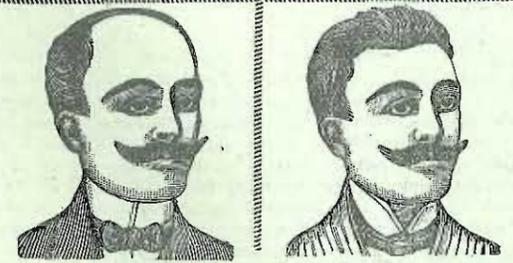
Unico e solo prodotto per avere un seno PROTUBERANTE TURGIDO - PERFETTO senza ricorrere a nessun'altra cura interna od esterna, inefficace o dannosa. — TRATTAMENTO scientifico esterno. — Sviluppa e conforma rapidamente in modo sorprendente qualunque seno, in pochi giorni.

Pagamento dopo il risultato. — Chiedere schiarimenti: A. PARLATO — Via Chiaia, N. 59 — NAPOLI

## VE NE VARICOSE

Come guarire senza calze elastiche, né operazioni?

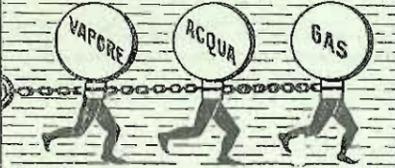
— Chiedere opuscolo gratis al Dottor STEFANO BOLOGNESE — ISTITUTO VARICOLOGICO INTERNAZIONALE — Mezzocannone, 31 — NAPOLI



## SEGRETO

Cura garantita per far crescere Capelli, Barba e Rasi in poco tempo, da non confondersi con i soliti impostori. Pagamento dopo il completo risultato. Nulla anticipato, trattato gratis. Scrivere oggi stesso: GIULIA CONTE - Via Alessandro Scarlatti, 213 - NAPOLI.

## LA FUGA NON È = POSSIBILE =



COL

## MANGANIO

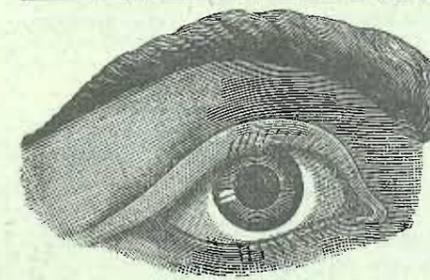
GUARNIZIONE PER TUBAZIONI

VAPORE

ACQUA E GAS

SOC. AN. E. REINACH

MILANO



## NON PIÙ MIOPI - PRESBITI e VISTE DEBOLI

## “OIDEU”

Unico e solo prodotto del Mondo che leva la stanchezza dagli occhi, evita il bisogno di portare le lenti, dà una invidiabile vista anche a chi fosse settuagenario.

UN LIBRO GRATIS A TUTTI

V. LAGALA — Via Nuova Monteoliveto, 29 — NAPOLI

## COMITATO NAZIONALE SCIENTIFICO - TECNICO

PER LO SVILUPPO E L'INCREMENTO DELL'INDUSTRIA ITALIANA

Nel riprodurre la seguente circolare diffusa dal soprascritto Comitato Nazionale ne segnaliamo col corsivo alcune righe ov'è esposta una direttiva ripetutamente propugnata nelle nostre colonne:

«EGREGIO SIGNORE,

A misura che la guerra attuale si prolunga, si diffonde sempre più la conoscenza dei gravi danni di quel dominio industriale che la Germania era riuscita ad assicurarsi. E, specialmente in alcuni campi, per quanto concerne l'Italia, è particolarmente pericoloso, data la nostra condizione di paese politicamente giovane, scarsamente dotato di quelle ricchezze naturali che tanto favoriscono il fiorire delle industrie e nel quale il risveglio industriale, che pure è stato notevolissimo, trova talvolta gravi ostacoli anche nella legislazione interna e nei trattati con l'estero.

Per verità non erano mancate fra di noi autorevoli voci ad ammonirci contro il crescente pericolo e a spronare le volenterose attività nazionali, finché ad illuminare tutte le menti e a determinare una rapida riscossa vennero le dure lezioni di una guerra che, per quanto crudele, sotto questo aspetto può stinarsi salutare. Ormai da noi, come da tutti gli Stati civili minacciati dalla egemonia germanica, che adopera efficacissimi mezzi di penetrazione, si è compresa la necessità e l'urgenza d'una reazione che ristabilisca l'equilibrio economico turbato, e assicuri l'indipendenza industriale che è tanta parte di quella politica.

Le ragioni della prosperità dell'industria tedesca (lasciando da parte le condizioni naturali favorevolissime, consistenti soprattutto nelle ricchezze minerarie e carbonifere) sono di vario ordine; ma quelle su cui principalmente desideriamo richiamare l'attenzione per ragione della loro importanza, e perché rivelano una grave deficienza della nostra organizzazione, sono le seguenti:

1. — Industrie esercite sulla base della cooperazione della scienza e della tecnica per ottenere il continuo perfezionamento dei processi di fabbricazione, per estendere le applicazioni delle scoperte, per additare nuove iniziative.

2. — Collaborazione dello Stato a questi intenti mediante un sistema perfetto di istruzione scientifica, tecnica, professionale e la fondazione di numerosi laboratori di indagini sussidiarie alle industrie, adozione di una vigorosa politica di diffusione all'estero dei prodotti e dei commerci nazionali, e di una altrettanto efficace politica interna in sussidio delle industrie.

3. — Importanza attribuita dal pubblico a tutto quanto si riferisce al movimento industriale; prevalenza accordata dai consumatori ai prodotti nazionali; vivo interesse e partecipazione al movimento scientifico, che si manifestano per mezzo degli incoraggiamenti dati alle ricerche, dei premi conferiti alle scoperte; intensità della pubblicazione e della divulgazione di libri e di giornali di argomento scientifico e scientifico-tecnico.

I risultati ottenuti dalla Germania insegnano quali vantaggi si possono ottenere mediante la coordinazione dei mezzi ai fini.

Per quanto concerne l'Italia è evidente che nelle condizioni attuali noi non possiamo chiedere molti aiuti diretti allo Stato; ma è invece possibile adottare la massima della cooperazione scientifico-tecnico-industriale che è senza dubbio la più importante, la più efficace e decisiva, e che da sola, quando sia sapientemente applicata, basterà ad ottenere che si verifichino le altre condizioni relative al concorso dello Stato e del pubblico. Occorre dunque che da noi scienziati ed industriali si avvicinino, si associno; la loro cooperazione deve essere ispirata a quel patriottismo che in questo momento anima tutto il paese, deve essere il frutto della convinzione che mediante il concorso di queste due energie si accrescerà la ricchezza della Nazione. Il tempo è maturo per questo evento, perché la scienza italiana non è seconda a quella delle altre nazioni, perché le attività economiche e il genio caratteristico del nostro popolo sono spronati dalle condizioni in cui ci troviamo. Il connubio sarà fortunato e fecondo.

Un primo passo è già stato fatto: bastò lanciare l'idea della necessità di una reciproca assistenza perché la caldeggiassero i rappresentanti delle principali industrie e gli uomini di scienza che sono a capo della SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE.

Nel Congresso che si svolse nei primi di marzo a Roma i

più chiari scienziati e tecnici che fanno parte della Società per il progresso delle scienze, tralasciando per la necessità del momento gli argomenti di scienza pura, perché meno urgenti, si sono dati ad illustrare i problemi principali che si riferiscono allo sviluppo delle industrie italiane, ed a portare il contributo della loro esperienza alla soluzione di essi, allo scopo di svegliare, incoraggiare e perfezionare questa grande sorgente di ricchezza nazionale. Lo spirito animatore di tutte le comunicazioni e di tutte le discussioni che si svolsero al Congresso fu uno solo: quello di dimostrare il buon volere degli scienziati italiani di concorrere al bene nazionale e di eccitare la fiducia degli industriali nell'efficacia del loro aiuto.

Conseguenza di questo movimento fu il voto unanime dato al seguente ordine del giorno, presentato alla seduta di chiusura del Congresso (6 marzo u. s.) in nome della Presidenza della Società:

«La Società Italiana per il progresso delle scienze, conscia «della necessità dell'ora presente, riaffermando gli scopi che «inspirarono la sua fondazione, e secondando l'iniziativa di un «gruppo di industriali, delibera di costituire di concerto con «esso un «Comitato Nazionale scientifico-tecnico per lo svi- «luppo e l'incremento dell'industria italiana» con sede in «Milano.»

Si tratta ora di tradurre in atto la deliberazione presa; e in questo intento i sottoscritti si rivolgono alla S. V. perché voglia associarsi per la costituzione del Comitato Nazionale, la cui creazione, deliberata d'accordo fra uomini di scienza e uomini tecnici, è la prova che questa condizione fondamentale per l'emancipazione e l'accrescimento dell'industria italiana è già diventata una realtà.

Dopo quanto si è detto non è necessario dichiarare quali scopi il Comitato si proponga di raggiungere, bensì illustrare i mezzi che paiono opportuni a conseguire questi scopi.

Prima condizione è che il Comitato abbia un'esistenza indipendente e autonoma, sulla base del duplice concorso scientifico-tecnico. I due elementi, l'uno scientifico e l'altro tecnico, devono equilibrarsi senza sovrachiararsi né impacciarsi.

Le rappresentanze delle industrie d'ogni ramo e d'ogni importanza e sviluppo: meccaniche, metallurgiche, chimiche, elettrotecniche, agricole, alimentari, dei trasporti, ecc., ecc.; quelle di interessi economici aventi relazione con le industrie, devono far parte del Comitato insieme alle competenze scientifiche relative ad ogni ramo e ad ogni interesse.

Le direttive fondamentali secondo le quali si svolgerà l'azione del Comitato sono: assistere col consiglio dei competenti le industrie italiane già esistenti o che si vogliono creare; promuovere l'istruzione professionale di ogni grado mediante l'istituzione di scuole e di laboratori; intraprendere pubblicazioni che da un lato divulgano cognizioni necessarie, espongono invenzioni, additano nuove sorgenti di lucro e dall'altro stimolino l'attenzione pubblica, creino un interesse reale e duraturo verso tutto quanto concerne il movimento scientifico industriale così da costituire una coscienza nazionale che partecipi e vigili su questioni dalle quali dipende gran parte dell'avvenire del nostro paese.

Di questi risultati alcuni potranno ottenersi direttamente dal Comitato, altri saranno la conseguenza necessaria della pressione che il Comitato con l'autorità dei suoi componenti, con l'importanza degli interessi di cui assume la tutela, con la competenza sua e con la purezza degli intenti lontani da qualsiasi scopo di guadagno individuale, eserciterà sui poteri dello Stato e sull'opinione pubblica. Noi confidiamo che la nostra iniziativa apporterà al paese gli scopi benefici che altre grandi nazioni (fra le quali l'Inghilterra e alcuni Stati Coloniali) che si trovano nelle nostre condizioni, si propongono di ottenere con la fondazione di istituti analoghi al Comitato nostro.

Esposte così per sommi capi le ragioni e i primi passi della nostra iniziativa, noi confidiamo che la S. V. vorrà assecondarla, aderendo all'invito che Le facciamo di iscriversi come socio del Comitato.»

Seguono le firme del Comitato Promotore e della Commissione Esecutiva, le quali ultime sono quelle dei signori professor F. LORI, presidente; ing. G. B. PIRELLI; prof. C. SALDINI; prof. P. GIACOSA; ing. C. TARLARINI; ing. E. CONTI; ingegner L. PONTIGGIA, tesoriere; prof. G. BELLÙZZO, segretario.

Alla circolare è allegato lo Statuto del Comitato — chiedere l'una e l'altro alla sede del Comitato stesso: Piazza Cavour, 4, Milano.

## PREMIO SEMIGRATUITO AGLI ABBONATI

DELLA "SCIENZA PER TUTTI",

A tutti gli abbonati indistintamente, siano o non siano propagandisti, offriamo come

### PREMIO SEMIGRATUITO UN BAROMETRO (ANEROIDE OLOSTERICO)

con quadrante variabile (spostabile a seconda dell'altitudine), montato in mogano, di forma rotonda, del diametro di 85 millimetri. — L'utilità pratica di questo ottimo strumento di precisione ormai da moltissimi lettori è stata apprezzata mercé nostra, e siamo certi che mol-



tissimi altri vorranno approfittare delle favorevoli condizioni alle quali procuriamo questa possibilità.

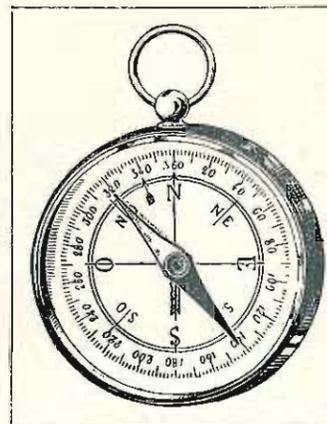
Il nostro barometro - in commercio a lire 22 - si spedisce franco a domicilio per sole L. 16, a tutti gli abbonati indistintamente.

CHIEDERE ALL'AMMINISTRAZIONE NUMERI DI SAGGIO

## AGLI ABBONATI PROPAGANDISTI

### ELEGANTE BUSSOLA DI METALLO NICHELATO

Per poter continuare a manifestare la nostra riconoscenza a tutti quegli abbonati che si sono già meritati il **PREMIO GRATUITO** che offriamo a tutti gli abbonati che ci procurano un abbonamento nuovo, e che tuttavia continuano a dimostrarci la loro simpatia meritandosi nuovamente il dono, abbiamo dovuto provvedere al cambia-



— di 40 millimetri di diametro, valore commerciale eguale a quello del premio precedente, comodità pratica facilmente riscontrabile in gite turistiche, consultazioni di carte, ecc. — che spedisce franco a domicilio a tutti gli abbonati propagandisti, già premiati o no, non appena ci avranno fatto pervenire l'abbonamento da

essi procurato ai nostri periodici. Gli abbonamenti debbono essere annuali e possono decorrere da qualsiasi data.

essi procurato ai nostri periodici. Gli abbonamenti debbono essere annuali e possono decorrere da qualsiasi data.